ประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1

(1st National Conference on Vocationl Education Innovation and Technology :1st NcVET)

เรื่อง "นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ Thailand 4.0"

1ST NCVET

วันที่ 23-24 มีนาคม 2560

ณ โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซนเตอร์ อุดรธานี

นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ Thailand 4.0

Information Technology

Management Business Administration

Agriculture ประมง

คหกรรม การโรงแรม การท่องเที่ยว

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

กำหนดการ

ประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1

(1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology : 1st NcVET)

เรื่อง "นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ Thailand 4.0"

ระหว่างวันที่ 23-25 มีนาคม 2560 ณ โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซนเตอร์ อุดรธานี

วันที่ 23 มีนาคม 2560

15.00 – 17.00 น. - ลงทะเบียน ติดตั้งผลงานนำเสนอแบบ Poster และติดตั้งไฟล์นำเสนอแบบบรรยาย

วันที่ 24 มีนาคม 2560

8.00 – 8.30 น. - ลงทะเบียน

8.30 – 9.00 น. - พิธีเปิด **ประธานพิธี โดย ดร.สุเทพ ชิตยวงษ์**
เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

9.00 – 10.00 น. - บรรยายพิเศษเรื่อง "อนาคตภาพการอาชีวศึกษาไทยในยุค Thailand 4.0"
โดย **ดร.สุเทพ ชิตยวงษ์ เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**

10.00 – 10.15 น. – พักรับประทานอาหารว่าง

10.15 – 10.30 น. – สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1-5
สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ลงนามความร่วมมือทางวิชาการ กับ
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
และมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

10.30 – 11.30 น. บรรยายพิเศษเรื่อง "นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ Thailand 4.0"
โดย **ศ.ดร.สัมพันธ์ ฤทธิเดช อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม**

11.30 – 12.00 น. ประธานในพิธีและคณะ เยี่ยมชมผลงานวิจัย ที่นำเสนอในรูปแบบ Poster

12.00 - 12.45 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน

12.45 – 17.00 น. นำเสนอแบบบรรยาย และ Poster (แบ่งเป็น 8 ห้องนำเสนอ และ Poster)

17.00 – 18.00 น. พิธีปิด ประกาศผลรางวัล และมอบรางวัลบทความวิจัยยอดเยี่ยม (Best paper Award)
ประธานในพิธีปิด โดย **ดร.บุญส่ง จำปาโพธิ์ รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา**

วันที่ 25 มีนาคม 2560

ทัศนศึกษาเขตเศรษฐกิจพิเศษ (ตามอัธยาศัย)

คำนำ

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ 1 (1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology : 1st NcVET) เรื่อง "นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ Thailand 4.0" จัดขึ้นระหว่างวันที่ 24-25 มีนาคม 2560 ณ โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซ็นเตอร์ จังหวัดอุดรธานี วัตถุประสงค์ในการจัดงาน 1) เพื่อส่งเสริม สนับสนุนให้อาจารย์ประจำหลักสูตร ได้มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานอุดมศึกษาของคณะกรรมการการอุดมศึกษา พ.ศ. 2558 2) เพื่อเป็นเวทีเผยแพร่ผลงานวิชาการ ผลงานวิจัย และนวัตกรรมของอาจารย์ผู้รับผิดหลักสูตร อาจารย์ผู้สอน นักศึกษาระดับปริญญาตรี บุคลากร และผู้สนใจอื่นๆ 3) เพื่อพัฒนาความร่วมมือทางด้านวิชาการระหว่างสถาบันการอาชีวศึกษา และสถาบันการศึกษาอื่น และ 4) เพื่อประชาสัมพันธ์ ศักยภาพงานวิชาการ งานวิจัยและนวัตกรรมของสถาบันการอาชีวศึกษาต่อไป

กิจกรรมการประชุมทางวิชาการประกอบด้วย การสัมมนาการเขียนบทความวิจัยเพื่อนำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ การเขียนบทความวิจัยจากผลงานวิจัยนวัตกรรมของผู้สอน หรือของนักศึกษาร่วมกับผู้สอน โดยผ่านการตรวจพิจารณาคุณภาพผลงานและการเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะทาง ซึ่งในการนำเสนอผลงานวิจัยนั้นมีทั้งแบบภาคบรรยาย (Oral) และนำเสนอแบบโปสเตอร์ (Poster) และยังได้รับเกียรติจากผู้ทรงคุณวุฒิในการบรรยายพิเศษ อีกทั้งการจัดประชุมในครั้งนี้ยังเป็นการลงนามความมือด้านวิชาการกับมหาวิทยาเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และมหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ การนำเสนอผลงานวิจัยในงานจะได้รับการพิจารณาประกวดบทความวิจัยยอดเยี่ยม และได้รับการเผยแพร่ผลงานในการตีพิมพ์รายงานการประชุมวิชาการอีกด้วย ซึ่งจากการประชุมทางวิชาการระดับชาติครั้งนี้ มีผู้สนใจส่งบทความวิจัย จำนวน 225 ผลงาน

ขอขอบคุณสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1-5 และสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกภาคส่วน ที่ทำให้การดำเนินงานในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์โครงการ

คณะกรรมการดำเนินงาน

การประชุมคณะกรรมการดำเนินงานเพื่อเตรียมพร้อม การจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๑

ประชุมครั้งที่ 1 วันที่ 10 ตุลาคม 2559

ประชุมครั้งที่ 2 วันที่ 28 ตุลาคม 2559

ประชุมครั้งที่ 3 วันที่ 2 ธันวาคา 2559

ประชุมครั้งที่ 4 วันที่ 22 มกราคม 2560

ประชุมครั้งที่ 5 วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2560

ประชุมครั้งที่ 6 วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2560

1st NCVET

สารจากอธิการบดี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology

รองศาสตราจารย์ ดร.ศักรินทร์ ภูมิรัตน

อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

งานวิจัยนั้นเป็นพื้นฐานของการพัฒนาความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรมของประเทศ ทำให้ประเทศมีการพัฒนา และมีความเจริญก้าวหน้าอย่างยั่งยืน นอกจากนี้งานวิจัยยังช่วยพัฒนาบุคลากรของประเทศให้รู้จักการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การวางแผน การแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการนำเสนอหรือการถ่ายถอดความรู้อย่างเป็นระบบ

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีรู้สึกเป็นเกียรติที่ได้มีส่วนร่วมในการสร้างความเข้มแข็งในการทำวิจัยให้กับสถาบันการอาชีวศึกษา ผ่านความร่วมมือในการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1 ซึ่งการประชุมวิชาการครั้งนี้นับเป็นก้าวที่สำคัญในการนำผลงานวิจัยของอาชีวศึกษาที่สั่งสมมายาวนาน มาเผยแพร่ต่อสังคมและประเทศชาติ อันจะเป็นการช่วยให้การจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาของอาชีวศึกษามีคุณภาพมากยิ่งขึ้น

การประชุมวิชาการครั้งนี้ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมได้แลกเปลี่ยนความรู้ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ระหว่างอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยทำให้การศึกษาและงานวิจัยของประเทศมีความเข้มแข็งมากขึ้น

ผมขอแสดงความยินดีต่อนักวิจัยทุกท่านที่ได้ร่วมนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้ และขอให้การประชุมวิชาการครั้งนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ทุกประการ ขอให้ทุกท่านที่ได้เข้าร่วมการประชุมวิชาการได้เป็นเครือข่ายกันในการสร้างสรรค์งานวิจัยและนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้และต่อยอดเพื่อให้เกิดการพัฒนาชุมชน สังคมและประเทศชาติที่ต่อเนื่องและยั่งยืนสืบไป

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศักรินทร์ ภูมิรัตน)

อธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1

(1st National Conference on Vocationl Education Innovation and Technology :1st NcVET)

เรื่อง "นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ Thailand 4.0"

เครือข่ายความร่วมมือด้านวิชาการ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ

1st NCVET

สารจากเลขาธิการ
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology

ดร.สุเทพ ชิตยวงษ์
เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

“การประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งนี้ ถือได้ว่าเป็น ความพยายามที่ดียิ่งในการเผยแพร่บทความวิชาการที่เป็นประโยชน์” โดยเฉพาะเป็นการเปิดโอกาส ให้สาธารณชนได้รับทราบว่าผลงานวิจัยของอาชีวศึกษามีคุณภาพอย่างไร ตรงกับความต้องการของประชาชนในทางเศรษฐกิจและสังคมหรือไม่ ทั้งยังเป็นการส่งเสริมให้ผู้สนใจได้แสดงความคิดเห็นและความต้องการของตนเกี่ยวกับการวิจัยและสิ่งที่ควรมีการวิจัยต่อไปในอนาคต โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักวิจัยโดยตรง

การวิจัยนั้น ถือได้ว่าเป็นกิจกรรมที่ทรงคุณค่าสูงยิ่งต่อความเจริญรุ่งเรืองของสังคม เป็นงานสร้างสรรค์อารยธรรมของมนุษย์ เป็นปัจจัยพื้นฐานในการพัฒนาประเทศให้ยั่งยืนทั้งทางเศรษฐกิจและสังคม งานวิจัยที่มีคุณภาพจะทำให้เกิดความรู้ ความคิดและแนวทางใหม่ ซึ่งนำมาสู่การแก้ไขปัญหาให้เกิดผลสำเร็จ ทำให้การพัฒนาสามารถดำเนินต่อไปได้โดยไม่ติดขัดเพื่อนำสู่เป้าหมายที่สังคมมีความปรารถนาร่วมกัน สังคมที่พัฒนาแล้วต่างเชื่อถือและรู้จักใช้งานวิจัยที่มีคุณภาพมาเป็นแสงสว่างส่องนำให้เกิดปัญญา สังคมไทยของเราก็ควรจะมีลักษณะเช่นเดียวกันนี้ การจัดเวทีเพื่อให้บุคลากรได้มีโอกาสนำเสนอผลงานที่เป็นขั้นตอนสำหรับการสร้างงานวิจัยสร้างสรรค์เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาให้การสนับสนุน เพื่อให้บุคลากรได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานที่หลากหลาย นับเป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้เกิดบรรยากาศทางวิชาการและเป็นการส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรของหน่วยงานตระหนักถึงความสำคัญของการทำงานวิจัยสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น นอกจากผู้วิจัยได้มีโอกาสเผยแพร่ผลงานแล้ว ยังมีความสำคัญต่อการประกันคุณภาพการศึกษา และเป็นดัชนีชี้วัดที่แสดงถึงมาตรฐานการศึกษาและการวิจัยสร้างสรรค์ในสถานศึกษา

ขอชื่นชมคณะกรรมการจัดประชุมวิชาการ ที่ได้หยิบยกเอาเรื่อง **“นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ THAILAND 4.0”** มาเป็นหัวข้อในการจัดประชุม เพราะเป็นรูปแบบที่มีการผลักดันการปฏิรูปโครงสร้าง เศรษฐกิจ การปฏิรูปการวิจัยและการพัฒนา และการปฏิรูปการศึกษาไปพร้อมๆ กัน ซึ่งผลงานเหล่านี้ ย่อมเป็นสิ่งยืนยันถึงความมุ่งมั่นที่จะพัฒนาศักยภาพเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม อีกทั้งยังแสดงถึงความร่วมมือ การแบ่งปันของผู้ที่อยู่ในวงการวิชาชีพ การเผยแพร่ผลงานสู่สาธารณชนในรูปแบบที่หลากหลาย อันเป็นการตอบสนองความต้องการของสังคมอย่างแท้จริง

(ดร.สุเทพ ชิตยวงษ์)
เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1st NCVET

สารจากผู้บริหารระดับสูง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology

นายวณิชย์ อ่วมศรี
รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

"การสร้างและพัฒนานวัตกรรมเทคโนโลยีและงานวิจัยมีความสำคัญกับการพัฒนาประเทศ (NATIONAL DEVELOPMENT)"

การพัฒนาประเทศ คือการพัฒนาเศรษฐกิจ ให้มีขีดความสามารถในการผลิต และการแข่งขันสูงขึ้น การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสม การพัฒนาทางด้านจิตใจ รวมทั้งการพัฒนาชนบทให้เป็นระบบและเกิดผลอย่างมีประสิทธิภาพ ที่กล่าวนี้คือความสำคัญ และแนวทางในการพัฒนาประเทศในอนาคต โดยมุ่งเน้นให้มีเกิดการพัฒนาในทุกๆด้านเพื่อเพิ่มศักยภาพ ไม่ว่าจะการพัฒนาทั้งทางด้านเกษตรกรรม อุตสาหกรรม หรือศาสตร์เพื่อชีวิตอื่นๆ

"โดยเฉพาะนวัตกรรมเทคโนโลยีการอาชีวศึกษาจะเข้ามามีบทบาทในการพัฒนาประเทศ" อย่างมาก โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาประเทศไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน ด้วยการปรับโครงสร้าง และบูรณาการการทำงานระหว่างภาคส่วนต่างๆ ทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน ตามแนวทาง THAILAND 4.0 ภายใต้กรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี

จึงขอสนับสนุนการริเริ่มการจัดประชุมวิชาการนวัตกรรมและเทคโนโลยีการอาชีวศึกษาในครั้งนี้ เนื่องจากเป็นการผลักดันให้นักเทคโนโลยีอย่างชาวอาชีวศึกษาให้เป็นนักวิจัยอย่างเต็มตัว พร้อมทั้งมีเวทีที่จะสามารถนำผลงานที่สร้างสรรค์ไว้ได้นำเสนอต่อผู้สนใจทั่วไป ก่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาประเทศตามกรอบแนวทาง ที่ได้กล่าวไว้แล้วอย่างดียิ่ง

(นายวณิชย์ อ่วมศรี)
รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ดร.ประชาคม จันทรชิต
รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

"งานวิจัยถือเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้"

สถาบันการอาชีวศึกษาและสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร ได้ให้ความสำคัญกับการผลิตงานวิจัยโดยให้อาจารย์แต่ละท่านได้มีโอกาสผลิตผลงานวิจัยควบคู่ไปพร้อมกับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งงานวิจัยนี้เป็นตัวชี้วัดที่สำคัญถึงคุณภาพคณาจารย์ของสถาบันการอาชีวศึกษาอีกด้วย เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพของสถานศึกษาด้านการวิจัย ตลอดจนการสร้างประสบการณ์ด้านงานวิจัยในระดับชาติ

การจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติในครั้งนี้ จึงนับเป็นอีกก้าวหนึ่งที่ผู้จัดการประชุมตระหนักถึงความสำคัญของงานวิจัย มีนโยบายส่งเสริมและสนับสนุนให้คณาจารย์สร้างสรรค์ผลิตผลงานวิจัย งานสร้างสรรค์รวมไปถึงการสนับสนุนงานวิจัยต่อยอดร่วมกันในการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ที่มุ่งเน้นให้มีการรังสรรค์งานวิจัยและสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพและเป็นที่ยอมรับต่อสาธารณชน ให้งานอันมีคุณค่าเหล่านี้ได้ไปใช้ประโยชน์เป็นการพัฒนาต่อยอดงานวิจัย ตลอดจนพัฒนางานวิจัยไปสู่ชุมชน เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนางานวิจัยที่เข้มแข็ง ยั่งยืน

(ดร.ประชาคม จันทรชิต)
รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1st NCVET

สารจากผู้บริหารระดับสูง
สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology

ดร.บุญส่ง จำปาโพธิ์
รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

"งานวิจัยถือเป็นหัวใจสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ และสร้างขีดความสามารถในการแข่งขัน รวมทั้งสร้างองค์ความรู้เพื่อการพัฒนาประเทศชาติที่ยั่งยืน" ปัจจัยสำคัญในการส่งเสริมศักยภาพการแข่งขันระหว่างประเทศ คือ การส่งเสริมการวิจัยให้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งด้านการผลิต การบริการ ตลอดจนสร้างนวัตกรรมต่างๆ ให้สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในปัจจุบันและอนาคต ภารกิจสำคัญประการหนึ่งของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา คือ การพัฒนางานวิจัยให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อสนองความต้องการของประเทศ และเพื่อผลิตผลงานวิจัย ที่มีคุณค่าสู่สาธารณชน รวมทั้งเป็นเวทีสำหรับสังคม ชุมชน และหน่วยงานต่างๆ ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาองค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยให้สามารถเป็นแนวทางการพัฒนาสังคมให้ยั่งยืนต่อไป

"ในการผลิตบทความวิจัยที่มีคุณภาพ จะต้องประกอบไปด้วยการทำงานร่วมกันเป็นทีม" มีนักวิจัยที่มีฝีมือ ซึ่งจะต้องมีความละเอียดรอบคอบ มุ่งมั่น ทุ่มเท และรักงานวิจัยอย่างแท้จริง การนำเสนอแบบบรรยาย หรือโปสเตอร์ ต้องมีการเตรียมตัวกันมาเป็นอย่างดี จึงจะได้ผลงานที่ดีมีคุณภาพและทรงคุณค่าเป็นประโยชน์ทั้งต่อตนเองและหน่วยงานอีกทั้งยังเป็นประโยชน์ อย่างกว้างขวางแก่ผู้ที่สนใจ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้วิจัยมีโอกาสได้เผยแพร่ผลงานตนเองในเรื่องที่ตนเชี่ยวชาญ การประชุมครั้งนี้จึงนับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีของนักพัฒนานวัตกรรมและวิจัยอาชีวศึกษาที่จะสามารถสร้างและเผยแพร่ผลงานเพื่อนำประเทศไปสู่เป้าหมายการเป็น THAILAND 4.0 ได้ต่อไป

(ดร.บุญส่ง จำปาโพธิ์)
รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ดร.มงคลชัย สมอุดร
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา

การจัดประชุมวิชาการระดับชาติ เพื่อนำเสนอผลงานวิจัย ถือเป็นภารกิจสำคัญของสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อช่วยให้บุคลากรและนักวิจัยได้มีโอกาสเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการดำเนินการวิจัยของตนเอง เปิดโอกาสให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์กับผู้ทรงคุณวุฒิ นักวิจัยและนักวิชาการอื่นๆ รวมทั้งนักศึกษาและประชาชนทั่วไปที่สนใจ นอกจากนี้ ยังนับเป็นโอกาสที่จะเผยแพร่ผลงานวิจัยให้แก่องค์กรต่างๆ ทั้งภาครัฐและและภาคธุรกิจนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในองค์กรได้อย่างกว้างขวาง

การสนับสนุนให้สถาบันการอาชีวศึกษาให้ได้ใช้องค์ความรู้ที่ได้จากงานวิจัยให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาอย่างสูงสุดแก่ชุมชนและสังคมในครั้งนี้ ถือเป็นการเริ่มต้นบทบาทของนักวิชาการอาชีวศึกษาอย่างดีเยี่ยม

โดยผลงานนำเสนอที่มีคุณภาพจะได้รับการพิจารณาให้ได้รับรางวัลบทความวิจัยยอดเยี่ยม และผู้นำเสนอผลงานสามารถนำผลงานไปเสนอเพื่อตีพิมพ์ในวารสารทางวิชาการได้ นับเป็นการเสริมสร้างความเข้มแข็งทางวิชาการวิธีหนึ่ง ผู้เข้าประชุมมีโอกาสแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ซึ่งจะนำไปพัฒนาและแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงานได้ ส่งผลต่อการปฏิบัติงาน ทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

(ดร.มงคลชัย สมอุดร)
ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา

1st NCVET

สารจากประธาน

1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology

ประธานที่ประชุม
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย

นายสมใจ เชาว์พานิช
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3
ประธานที่ประชุมผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย

ตามที่สถาบันการอาชีวศึกษาได้ดำเนินการตามภารกิจตามพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ดำเนินการเปิดหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง "เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรปริญญาตรี พ.ศ. 2558" ประเด็นสำคัญที่มีการเพิ่มเติม ได้แก่ **"อาจารย์ประจำหลักสูตรปริญญาตรีจะต้องมีผลงานวิชาการเผยแพร่ย้อนหลัง 5 ปี อย่างน้อย 1 เรื่อง"** จึงจะมีคุณสมบัติในการเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรได้ ส่งผลถึงหลักสูตรปริญญาตรีของสถาบันการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2556 – 2558 ที่ต้องดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรภายในรอบ 5 ปีการศึกษา ซึ่งมีจำนวน 326 หลักสูตร และมีอาจารย์ประจำหลักสูตรปริญญาตรีมากถึง 1,630 คน ที่ต้องมีผลงานทางวิชาการจึงจะสามารถเปิดหลักสูตรต่อได้

ที่ประชุมผู้อำนวยการสถาบันแห่งประเทศไทยจึงมีมติให้สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1-5 และสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้ดำเนินการประชุมวิชาการฯ ในครั้งนี้เพื่อเป็นเวทีในการเผยแพร่ผลงานวิชาการในรูปแบบของบทความวิชาการ

(นายสมใจ เชาว์พานิช)
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3
ประธานที่ประชุมผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย

ประธาน
คณะกรรมการดำเนินงาน

ดร.วรวิทย์ ศรีตระกูล
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
ประธานดำเนินคณะกรรมการดำเนินงาน

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ 1 เป็นข้อตกลงและร่วมมือกันจากสถาบันต่างๆ ของที่ประชุมผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย ที่ได้เล็งเห็นความสำคัญของการเพิ่มพูนประสบการณ์ด้านการนำเสนอผลงานวิจัยของอาจารย์ประจำหลักสูตรปริญญาตรี อาจารย์ประจำหลักสูตรปริญญาตรี จึงจัดโครงการสนับสนุนและเผยแพร่ผลงานวิจัยขึ้นเพื่อพัฒนาบุคลากรตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา และเพื่อสนับสนุนการวิจัยของบุคลากรในสถาบันการอาชีวศึกษาและสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร อันจะนำไปสู่การเสริมสร้างศักยภาพของอาจารย์เพื่อสามารถนำไปประยุกต์ใช้และพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของตนเองได้อย่างมืออาชีพต่อไป

ในการนำเสนอผลงานวิชาการระดับชาติครั้งนี้แบ่งการนำเสนอผลงานวิจัยเป็น 6 กลุ่ม คือ 1) นวัตกรรมด้านอุตสาหกรรม 2) นวัตกรรมด้านบริหารธุรกิจ 3) นวัตกรรมด้านเกษตรศาสตร์ 4) นวัตกรรมด้านคหกรรม ศิลปะ การท่องเที่ยวโรงแรม 5) นวัตกรรมคอมพิวเตอร์สารสนเทศ และ6) นวัตกรรมด้านการศึกษาและการพัฒนาอาชีวศึกษา รูปแบบการนำเสนอผลงานแบ่งเป็น แบบบรรยาย และแบบโปสเตอร์ ซึ่งผู้นำเสนอผลงานและผู้เข้าร่วมประชุม จะได้ใช้เป็นเวทีในการแลกเปลี่ยนความรู้และต่อยอดงานวิจัยเพื่อประโยชน์ต่อสังคมโดยรวมต่อไป

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าการจัดประชุมวิชาการระดับชาติในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมประชุมและผู้ที่สนใจทุกท่าน ในการนำไปพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมที่เกี่ยวข้องและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรและประเทศชาติ และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิ คณาจารย์ และบุคลากรทุกท่านที่มีส่วนให้การดำเนินการประชุมวิชาการระดับชาติในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์เป็นอย่างดี

(ดร.วรวิทย์ ศรีตระกูล)
ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
ประธานดำเนินคณะกรรมการดำเนินงาน

1. ชื่อโครงการ โครงการประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1
(1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology: 1st NCVET)

2. ผู้รับผิดชอบโครงการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5 และ
สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3. ลักษณะโครงการ การประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1

4. ระยะเวลาดำเนินการ วันที่ 24-25 มีนาคม พ.ศ.2560

5. หลักการและเหตุผล

ตามที่สถาบันการอาชีวศึกษาได้ดำเนินการตามภารกิจ ตามพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ.2551 ดำเนินการเปิดหลักสูตรระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ เป็นไปตามประกาศกระทรวงศึกษาธิการ โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา เรื่อง“เกณฑ์มาตรฐานหลักสูตรระดับปริญญา ตรี พ.ศ. 2558” ประเด็นสำคัญที่มีการเพิ่มเติมได้แก่ “อาจารย์ประจำหลักสูตรปริญญาตรีจะต้องมีผลงานวิชาการเผยแพร่ย้อนหลัง 5 ปี อย่างน้อย 1 เรื่อง” จึงจะมีคุณสมบัติในการเป็นอาจารย์ประจำหลักสูตรได้ ส่งผลถึงหลักสูตรปริญญาตรีของสถาบันการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2556 – 2558 ที่ต้องดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรภายในรอบ 5 ปีการศึกษาซึ่งมีจำนวน 326 หลักสูตร และมีอาจารย์ประจำหลักสูตรปริญญาตรีมากถึง 1,630 คน ที่ต้องมีผลงานวิชาการดังกล่าวจึงจะสามารถเปิดหลักสูตรต่อได้

ที่ประชุมผู้อำนวยการสถาบันแห่งประเทศไทย จึงมีมติให้สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1-5 และสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีความร่วมมือกับมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี และมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้ดำเนินการประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1 (1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology : 1st NCVET) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2560 เพื่อเป็นเวทีในการเผยแพร่ผลงานวิชาการในรูปแบบของบทความวิชาการ โดยจะมีการดำเนินการและจัดพิมพ์รายงานการประชุมวิชาการ (Proceeding) ตามเกณฑ์การประกันคุณภาพหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่กำหนดให้มีบุคคลภายนอกสถาบันเจ้าภาพร่วมส่งผลงานวิชาการอย่างน้อยร้อยละ 25 และมีผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกอย่างน้อยร้อยละ 25 เช่นกัน

6. วัตถุประสงค์

6.1 เพื่อพัฒนาบุคลากรตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

6.2 เพื่อดำเนินการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1

6.3 เพื่อสนับสนุนการวิจัยของบุคลากรในสถาบันการอาชีวศึกษาและสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตร

7. เป้าหมาย

7.1 ด้านคุณภาพ - การจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1

7.2 ด้านปริมาณ - ผู้นำเสนอบทความวิชาการ จำนวน 250 คน

ผู้ร่วมนำเสนอบทความวิชาการ จำนวน 500 คน

ผู้ร่วมงานการประชุมวิชาการ จำนวน 100 คน

รวม 850 คน

8. วิธีการดำเนินงาน

ระยะที่	กิจกรรมหลัก	วิธีดำเนินการ	ระยะเวลาดำเนินการ
ระยะที่ 1 เตรียมการ	1.1ประชุมเตรียมการ	ประชุมเตรียมการ แต่งตั้งคณะกรรมการ	10-11 ตุลาคม 2559
	1.2. เชิญผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานวิชาการ	จัดประชุมเพื่อสรุปแนวทาง การเชิญผู้ทรงรายชื่อ และคุณสมบัติตามเกณฑ์ของ สกอ.	ตุลาคม 2559
	1.3.ประชุมจัดทำรูปแบบบทความวิชาการ (template)	จัดประชุมคณะกรรมการดำเนินงานเพื่อจัด work shop สรุปtemplate	28 ตค. 2559
	1.4 จัดประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการการเขียนบทความวิจัย	จัดประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการการเขียนบทความวิจัย ให้กับกลุ่มเป้าหมาย	1ธันวาคม 2559
	1.5 ประชุมคณะกรรมการดำเนินงานด้านสถานที่ รูปแบบการนำเสนอผลงาน	จัดประชุมคณะกรรมการดำเนินงานเพื่อสรุปรูปแบบการจัดการประชุมวิชาการ สถานที่	1 ธันวาคม 2559
ระยะที่ 2 Call for paper/ Peer review	2.1ประชาสัมพันธ์โครงการ	จัดทำป้ายประชาสัมพันธ์ / เวปไซท์ สื่อต่างๆ ทั่วประเทศ ทุกเป้าหมาย	8 ธันวาคม 2559
	2.2 รับส่งผลงานวิชาการในรูปแบบบทความวิจัย	ตั้งคณะกรรมการ	16 ธันวาคม 2559 ถึง 20 มกราคม 2560
	2.3 ประชุมการพิจารณาคุณภาพบทความ เสนอแนะโดยผู้ทรงคุณวุฒิ	จัดประชุมคณะกรรมการดำเนินงานเพื่อพิจารณาคุณภาพบทความ จากความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ	12 มกราคม 2560
	2.4 การปรับปรุงบทความวิจัยตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	ตอบรับบทความ ส่งผลงานกลับไปยังผู้เขียนเพื่อปรับปรุง	20 มกราคม - 10 มีนาคม 2560
ระยะที่ 3	3.1ประชุมเตรียมต้นฉบับ	จัดประชุมคณะกรรมการดำเนินงานเพื่อสรุป	16 กุมภาพันธ์ 2560

การเตรียมเล่มรายงานการประชุม	รายงานบทความวิชาการ (proceeding)	ส่วนต่างๆของ Proceeding	
	3.2 ประชุมการเตรียมจัดการประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงาน	จัดประชุมคณะกรรมการดำเนินงานเพื่อสรุปการจัด Session และกำหนดพิธีการ	28 กุมภาพันธ์ 2560
ระยะที่ 4 การประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงาน	ประชุมการนำเสนอผลงานบทความวิชาการ (Conference) ทั้งแบบบรรยายและโปสเตอร์	จัดประชุมวิชาการเพื่อนำเสนอผลงาน โดยแบ่งออกเป็น 8 ห้องนำเสนอแบบบรรยายและรูปแบบโปสเตอร์ รวม223 บทความ มีการสอบถาม การประกวดผลงาน การบรรยายพิเศษ	23-25 มีนาคม 2560
ระยะที่ 5 สรุปและติดตามผล	ประชุมสรุปการดำเนินงานติดตามและประเมินผล	จัดประชุมคณะกรรมการดำเนินงานสรุปการดำเนินงาน ติดตามและประเมินผล	31 มีนาคม 2560

9. งบประมาณ รวมงบประมาณจากโครงการ 1,000,000 บาท

จากค่าลงทะเบียน 200,000 บาท

รวม 1,200,000 บาท

10. ผลที่คาดว่าได้รับ

1. พัฒนาบุคลากรตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
2. บุคลากรในสถาบันการอาชีวศึกษา และผู้เข้าร่วมโครงการได้เผยแพร่ผลงานวิชาการในการประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษา ระดับชาติครั้งที่ 1
3. บุคลากรในสถาบันการอาชีวศึกษาและสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรมีความรู้ความสามารถในการวิจัย และการเผยแพร่ในรูปแบบสากล ตามมาตรฐานการประกันคุณภาพหลักสูตรปริญญาตรี

11. การติดตาม-ประเมินผล

การดำเนินงานในการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 1 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือทุกแห่ง และและสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นไปในทิศทางเดียวกัน

ประวัติวิทยากรบรรยายพิเศษเรื่อง
“นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ Thailand 4.0”

บรรยายวันที่ 24 มีนาคม 2560 เวลา 10.30 น.

ณ โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซนเตอร์ อุดรธานี

ศาสตราจารย์ ดร.สัมพันธ์ ฤทธิเดช

อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

- ตำแหน่งทางวิชาการ ศาสตราจารย์ (สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล)
- ตำแหน่งบริหาร อธิการบดีมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (2559-ปัจจุบัน)

1. ประวัติการศึกษา

ระดับ	สาขา	สถาบัน	ปีที่จบ
เอก	วศ.ด. วิศวกรรมเครื่องกล**	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2545
โท	วศ.ม. วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2540
ตรี	คอ.บ. วิศวกรรมเครื่องกล*	สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเทเวศน์	2531
ปวส.	ช่างยนต์	โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	2514
ปวช.	ช่างยนต์	วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม	2512

* ทุนจากคณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ** ทุนจากสำนักงานพลังงานแห่งชาติ (EPPO)

2. ผลงาน

2.1 ด้านวิชาการ

(1) ผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการระดับชาติและนานาชาติ สาขาวิจัย: วิศวกรรมเครื่องกล: เน้นด้านอุตสาหกรรมวิจัย **จำนวน 80 เรื่อง**

(2) ทุนวิจัยที่ได้รับ จำนวน 30 ทุน

(3) ได้รับทุน เมธีวิจัย สกว. (2553-2555)

(4) ทรัพย์สินทางปัญญา สิทธิบัตร: 1 เรื่อง

1. เครื่องกรอและตีเกลียวเส้นไหม (เลขที่สิทธิบัตร 26402)

(5) หนังสือและตำรา: 4 เรื่อง

1. สัมพันธ์ ฤทธิเดช, 2007, วิศวกรรมโรงจักรต้นกำลัง, คลังนานาวิทยา, 287 หน้า
2. สัมพันธ์ ฤทธิเดช, 2010, เทคโนโลยีท่อความร้อน, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,430 หน้า
3. สัมพันธ์ ฤทธิเดช, 2011, เทคโนโลยีท่อความร้อน ฉบับปรับปรุง 1, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 574 หน้า
4. สัมพันธ์ ฤทธิเดช, 2014, ท่อความร้อนขั้นสูง, คณะวิศวกรรมศาสตร์, 339 หน้า

2.2 รางวัลที่เคยได้รับจำนวน 11 รางวัล

1. รางวัลคนดี ความดี แทนคุณแผ่นดิน สาขาวิศวกรรมศาสตร์ จากรางวัลไทย ประจำปี 2558 เข้ารับรางวัลจาก ฯพณฯ ท่านองคมนตรี อำพล เสนาณรงค์
2. รางวัล 150 ปี คนดีศรีมหาสารคาม จากจังหวัดมหาสารคาม ประจำปี 2558

รางวัล 150 ปี คนดีศรีมหาสารคาม จากจังหวัดมหาสารคาม ประจำปี 2558

รางวัลนักบริหารดีเด่น สาขาวิจัยและพัฒนา จากรางวัลไทย ประจำปี 57

3. รางวัลนักบริหารดีเด่น สาขาวิจัยและพัฒนา จากรางวัลไทย ประจำปี 2557 เข้ารับรางวัลจาก ฯพณฯ ท่านองคมนตรี อำพล เสนาณรงค์
4. รางวัลพระราชทาน เชิดชูเกียรตินักวิจัยดีเด่น สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีประจำปี 2546 จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เข้ารับรางวัลพระราชทานจาก สมเด็จพระเทพพระรัชตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี ณ งานพระราชทานปริญญาบัตร ประจำปี 2545 ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
5. รางวัลพระราชทาน อาจารย์ดีเด่นกองทุนเอกิ้น เลาเกเซ่นอนุสรณ์ ประจำปี 2553 จากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ เข้ารับรางวัลพระราชทานจากสมเด็จพระเจ้าลูกเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี ณ งานพระราชทานปริญญาบัตร ประจำปี 2552 ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
6. PTIT AWARD ประเภท Young Scientist จากสถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทยประจำปี 2546-2547 เข้ารับรางวัลจาก ฯพณฯ ท่านองคมนตรี กำธน สินธวานนท์
7. รางวัลนักวิจัยดีเด่นคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปี 2549-2550
8. รางวัลผลงานตีพิมพ์เผยแพร่ที่มีค่าดัชนีผลกระทบสูงสุด (Impact factor higher) ในสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปี 2552
9. รางวัลห้องปฏิบัติการวิจัยดีเด่น คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 2554
10. รางวัลชมเชย ผลงานวิจัยและวิชาการ ด้านสิ่งแวดล้อม (พลังงานทดแทน) จากสภาวิศวกร ประจำปี 2554
11. Position in Who ‘s Who in the World, Marquis Who’s 562 Central Avenue, New Providence, NJ 07974, USA. 2011.

2.3 ประสบการณ์อื่นๆ

ประวัติการทำงาน

2526-2534 ข้าราชการ ตำแหน่งนายช่างเทคนิค คณะแพทย์ศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

2539-2540 ข้าราชการ ตำแหน่งอาจารย์ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

2540-2546 ข้าราชการ ตำแหน่งอาจารย์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2547-2549 ข้าราชการ ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

2550-2557 ข้าราชการ ตำแหน่งรองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

22 สค 2557-ปัจจุบัน ข้าราชการ ตำแหน่งศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล

ตำแหน่งสำคัญอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมายเพื่อดำเนินงานตามภารกิจของมหาวิทยาลัย

- คณะกรรมการกองทุนสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาสยามบรมราชกุมารี
- คณะกรรมการกำกับดูแลมหาวิทยาลัย
- คณะกรรมการอำนวยการและคณะกรรมการบริหารความเสี่ยงและการควบคุมภายใน
- คณะกรรมการศูนย์บ่มเพาะวิสาหกิจมหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- คณะดำเนินงานเครือข่ายวิจัยและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชนเขต 3 (ร้อยแก่นสาร)
- คณะกรรมการกองทุนพัฒนาบุคลากร
- คณะดำเนินงานจัดตั้งอุทยานวิทยาศาสตร์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
- คณะกรรมการบัณฑิตศึกษาของมหาวิทยาลัย
- คณะกรรมการสรรหาอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- คณะกรรมการสรรหานายกสภามหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- กองบรรณาธิการวารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- คณะกรรมการตรวจการจ้างการสร้างสนามกีฬา มหาวิทยาลัย
- ประธานหลักสูตร สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ระดับปริญญาตรี
- ประธานหลักสูตร สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ระดับบัณฑิตศึกษา

ตำแหน่งสำคัญอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมายจากมหาวิทยาลัยตามภารกิจของหน่วยงานอื่นๆ

- ที่ปรึกษาโครงการ OPOI ของสำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด มหาสารคาม 2551-ปัจจุบัน
- เป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาโครงร่างทุนวิจัย IRPUS ในระดับปริญญาตรี ของ สกว. 2551
- เป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาโครงร่างทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดิน มน. ประจำปี 2551
- เป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาโครงร่างทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดิน มอ. ประจำปี 2551
- เป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาโครงร่างทุนวิจัยงบประมาณแผ่นดิน มข. ประจำปี 2553-ปัจจุบัน
- ที่ปรึกษาโครงการ NECs ของกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาค 5-7: 2548-ปัจจุบัน
- เป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาโครงร่างทุนวิจัย MAG ในระดับปริญญาโท ของ สกว-สสว. 2551
- ที่ปรึกษาโรงงานผลิตน้ำมันไบโอดีเซลธนพีร์นิธิ จ.กาฬสินธุ์ 2546-ปัจจุบัน
- ที่ปรึกษาบริษัททองไทยอุตสาหกรรม จำกัด จ. ร้อยเอ็ด 2551-ปัจจุบัน
- เป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาผลงานวิชาการในระดับผู้ช่วยศาสตราจารย์ และรองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล
- ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินโครงการ ITAP

- เป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมินการจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกของสถาบัน QS และ THE
- Reviewer/Technical Editor/Editor ประจำวารสาร Australian Journal of Basic and Applied Science, Heat and Mass Transfer, Fundamental Journal of Thermal Science and Engineering, Experimental Heat Transfer

ประสบการณ์ด้านการฝึกอบรมและดูงาน

- หลักสูตรนักบริหารระดับสูงเพื่อการพัฒนามหาวิทยาลัย รุ่นที่ 25 (นบม. 25)
- หลักสูตรนักบริหารการเงินการคลังภาครัฐขั้นสูง รุ่นที่ 2 (นบส. 2)
- อบรมการวัดและประเมินจัดอันดับมหาวิทยาลัยโลกกับ QS
- ดูงานด้านการวัดคุณภาพการศึกษาที่ UK
- ดูงานด้านการเงินการคลังที่ประเทศ ออสเตรียและเช็ค

ประสบการณ์ด้านการบริหารในมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงปัจจุบัน)

1. ผู้รักษาการในตำแหน่งคณบดี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (7 มิถุนายน พ.ศ.2549 -1 ตุลาคม พ.ศ.2549)
2. หัวหน้าสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (28 กันยายน พ.ศ. 2547-24 สิงหาคม พ.ศ.2549)
3. รองคณบดีฝ่ายวิจัยและวิเทศน์สัมพันธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (7 มีนาคมคม พ.ศ.2551- 1 เมษายน พ.ศ.2553)
4. ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิจัยและวิเทศน์สัมพันธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (1 เมษายน พ.ศ. 2553- ปัจจุบัน)
5. กรรมการสภามหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประเภทผู้แทนคณาจารย์สายวิทย์-เทคโน (กันยายน พ.ศ.2550-กันยายน พ.ศ.2552)
6. กรรมการสภามหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประเภทผู้แทนคณาจารย์สายวิทย์-เทคโน
7. คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ (5 มีนาคม 2555-ปัจจุบัน)
8. รักษาการคณบดีคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์(11 เม.ย. 57 - 11 ก.ย. 57)
9. กรรมการสภามหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประเภทผู้แทนผู้บริหาร (พฤษภาคม พ.ศ.2555- พฤษภาคม พ.ศ.2557)
10. กรรมการสภามหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประเภทผู้แทนผู้บริหาร (พ.ค. 57- ปัจจุบัน)
11. อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (26 เมษายน 2559- ปัจจุบัน)

ผลงานเด่นที่น่าภาคภูมิใจ

- สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ติด 1 ใน 4 มหาวิทยาลัยที่มีผลงานทางวิชาการอยู่ในระดับดี (Rating 4) จากผลการประเมินของ สกว. ที่มีสถาบันจากทั่วประเทศเข้าร่วมประเมินทั้งหมดจำนวน 24 สถาบัน
- สายวิชาเทอร์โมไดนามิกส์ สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มีผลงานทางวิชาการอยู่ในระดับ 5 (Raking 5) จากผลประเมินของ สกอ. ที่ประเมินจากสถาบันทั่วประเทศทั้งหมดจำนวน 100 สถาบัน

นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ไทยแลนด์ 4.0

สัมพันธ์ ฤทธิเดช

หน่วยวิจัยท่อความร้อนและออกแบบอุปกรณ์ทางความร้อน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

s.rittidech@hotmail.com

บทคัดย่อ อาชีวศึกษากับการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อจะนำประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ประเทศเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม อาชีวศึกษาไทยมีความเชี่ยวชาญทางด้านฝีมือการประดิษฐ์คิดค้นและการบริการ ซึ่งในปัจจุบันนี้จากการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาของประเทศไทย สามารถที่จะสนับสนุนประเทศไทยเพื่อก้าวไปสู่ประเทศไทย 4.0 ตามนโยบายหลักของรัฐบาลทั้ง *5* กลุ่ม ซึ่งสามารถแยกสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมออกได้เป็นหลายประเภท สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของอาชีวศึกษาทั้งหมดจะนำพาประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ได้จะต้องถูกนำมาต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้อย่างรวดเร็วและเป็นรูปธรรม โดยจะต้องอาศัยความร่วมมือหลักๆ จากภาครัฐ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และภาคเอกชน

คำสำคัญ*:* นวัตกรรม,อาชีวศึกษา, ไทยแลนด์ 4.0

บทนำ

ไทยแลนด์ 4.0 **[1]** เป็นเรื่องของการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ โดยในยุค 1.0 เป็นยุคเกษตรกรรม จากนั้นกลายเป็นยุค 2.0 ที่มีการนำเครื่องจักรเข้ามาช่วยงานหรือเป็นยุคของอุตสาหกรรมเบา ในขณะที่ยุค 3.0 เป็นยุคอุตสาหกรรมหนักและมีการลงทุนจากต่างชาติ อย่างไรก็ตาม เศรษฐกิจในยุค 3.0 ยังมีความเปราะบางต่อสถานการณ์โลก และประเทศไทยยังไม่สามารถก้าวข้ามความเป็นประเทศรายได้ปานกลางได้ ดังนั้นจึงนำมาสู่ ไทยแลนด์ 4.0 ที่เน้นที่การแก้ปัญหาให้ประเทศหลุดพ้นจากกับดักรายได้ปานกลาง เราจึงต้องพัฒนาโครงสร้างเศรษฐกิจใหม่ที่เรียกว่า (New Economy Model) มีการใช้หลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ที่ประชาชนสามารถสร้างรายได้ได้ด้วยตนเอง ต้องมีการปฏิรูปทั้งโครงสร้างในทุกมิติ ไม่ว่าจะเป็น ภาคธุรกิจ การเกษตร การศึกษา และแรงงาน จากระบบเศรษฐกิจที่เน้นการผลิตโดยใช้แรงงาน เครื่องจักรและทรัพยากร เปลี่ยนมาเป็นการผลิตบนฐานความรู้ และเทคโนโลยี นวัตกรรม โดยมีการดึงสถาบันวิจัยระดับโลกเข้ามาตั้งในประเทศไทย และมีความร่วมมือระหว่างรัฐ เอกชน สถาบันการศึกษา และสถาบันการเงิน ให้มากขึ้นที่เรียกว่าประชารัฐ โดยมีเป้าหมายให้เกิดผลสัมฤทธิ์ภายใน 3-5 ปี **[2]** ในการสร้างโมเดล ประเทศไทย 4.0 หรือ ไทยแลนด์ 4.0 ที่เป็น เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม นั้น ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างการผลิต เน้นการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าและบริการ โดยมีเป้าหมายอยู่ที่ 5 กลุ่มอุตสาหกรรมหลักได้แก่ 1. กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น สร้างเส้นทางธุรกิจใหม่ (New Startups) ด้านเทคโนโลยีการเกษตร เทคโนโลยีอาหาร เป็นต้น 2. กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ เช่น พัฒนาเทคโนโลยีสุขภาพ เทคโนโลยีการแพทย์ สปา เป็นต้น 3. กลุ่มเครื่องมือ อุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม เช่น เทคโนโลยีหุ่นยนต์ เป็นต้น 4. กลุ่มดิจิตอล เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่เชื่อมต่อและบังคับอุปกรณ์ต่างๆ ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว เช่น เทคโนโลยีด้านการเงิน อุปกรณ์เชื่อมต่อออนไลน์โดยไม่ต้องใช้คน เทคโนโลยีการศึกษา อี–มาร์เก็ตเพลส อี–คอมเมิร์ซ เป็นต้นและ 5. กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรม และบริการที่มีมูลค่าสูง เช่น เทคโนโลยีการออกแบบ ธุรกิจไลฟ์สไตล์ เทคโนโลยีการท่องเที่ยว การเพิ่มประสิทธิภาพการบริการ เป็นต้น

นวัตกรรมอาชีวศึกษา ดร.อกนิษฐ์ คลังแสง [3] ยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการอาชีวศึกษา ต้องอาศัยความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และทักษะวิชาชีพเป็นพื้นฐานในการสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์ที่สามารถนำไป ประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมส่วนร่วมและประเทศชาติ ช่วงระยะของการเริ่มต้นของยุทธศาสตร์นี้ ดำเนินการไปพร้อมๆ กัน ทั้งจัดกิจกรรมการประกวดเพื่อเฟ้นหางานประดิษฐ์ที่มีโอกาสจะนำมาต่อยอดไปพัฒนาให้เป็นรูปธรรมที่จับต้องได้ รวมถึงการเตรียมความพร้อมในด้านกฎหมายทรัพย์สินทางปัญญา จดสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร เพื่อไปสู่กระบวนการผลิตสู่เชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรม หรือนำไปใช้ในชุมชน หรือสถานศึกษา และหน่วยงานต่างๆ ตามความเหมาะสมโดย พ.ศ. 2557 สำนักงานการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) ได้จัดประกวดผลงานสุดยอดนวัตกรรมอาชีวศึกษา ซึ่งแบ่งผลงานที่เข้ามาร่วมการประกวด ออกเป็น 11 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ 1 สิ่งประดิษฐ์ด้านการพัฒนาคุณภาพชีวิต ประเภทที่ 2 สิ่งประดิษฐ์ด้านการประกอบอาชีพ ประเภทที่ 3 สิ่งประดิษฐ์ด้านผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ประเภทที่ 4 สิ่งประดิษฐ์ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม ประเภทที่ 5 สิ่งประดิษฐ์ด้านการป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย ประเภทที่ 6 สิ่งประดิษฐ์ด้านการแพทย์และชีวอนามัย ประเภทที่ 7 สิ่งประดิษฐ์ด้านผลิตภัณฑ์อาหาร ประเภทที่ 8 สิ่งประดิษฐ์ด้านเทคโนโลยีการเกษตร ประเภทที่ 9 สิ่งประดิษฐ์ด้านหัตถศิลป์ ประเภทที่ 10 สิ่งประดิษฐ์ด้านนวัตกรรมซอฟต์แวร์ ประเภทที่ 11 สิ่งประดิษฐ์ประเภท การป้องกันและแก้ไขปัญหาขยะ และในปัจจุบันนี้ ผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมใหม่ ๆ ของเด็กอาชีวะ ได้เพิ่มขึ้นจากที่กล่าวมาอีกมากมายหลายประเภท

ตัวอย่างสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของอาชีวศึกษา จากการแยกประเภทสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมและมีการจัดแสดงพร้อมการประกวดมาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสามารถยกเป็นตัวอย่างแต่ละประเภท พอสังเขปได้ดังนี้

รูปที่ 1. สิ่งประดิษฐ์ประเภท 1 [4]

รูปที่ 2 สิ่งประดิษฐ์ประเภท 2 [5]

รูปที่ 3. สิ่งประดิษฐ์ประเภท 3 [5]

รูปที่ 4. สิ่งประดิษฐ์ประเภท 4 [6]

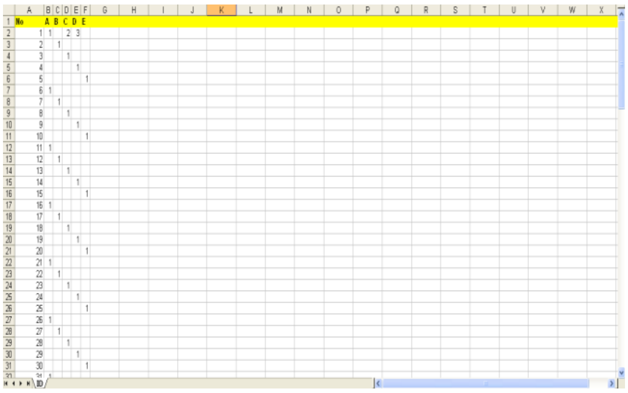
รูปที่ 5. สิ่งประดิษฐ์ประเภท 5 [7]

รูปที่ 6. สิ่งประดิษฐ์ประเภท 6 [7]

รูปที่ 7. สิ่งประดิษฐ์ประเภท 7 [8]

รูปที่ 8. สิ่งประดิษฐ์ประเภท 8 [9]

รูปที่ 9. สิ่งประดิษฐ์ประเภท 9 [5]



รูปที่ 10. สิ่งประดิษฐ์ประเภท 10 [5]

รูปที่ 11. สิ่งประดิษฐ์ประเภท 11 [5]

สรุป

สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของอาชีวศึกษาทั้งหมดสามารถที่จะสนับสนุนประเทศไทยเพื่อก้าวไปสู่ประเทศไทย 4.0 ตามนโยบายหลักของรัฐบาลทั้ง 5 กลุ่ม และจะต้องถูกนำมาต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้อย่างรวดเร็วและเป็นรูปธรรม แต่จะได้หรือไม่ได้ก็อยู่ที่ความร่วมมือของภาครัฐ สอศ. และภาคเอกชน และอีกทั้ง สอศ. ก็อาจร่วมมือกับหน่วยงานปกครองท้องถิ่นเพื่อร่วมกันผลิตผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมต่างๆ [10] ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการของชุมชนท้องถิ่น ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่จะสร้างความเข้มแข็งในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของ สอศ. ให้ไปสู่ไทยแลนด์ 4.0 ได้อย่างยั่งยืน

รูปที่ 12. สิ่งประดิษฐ์ประเภทตามความต้องการท้องถิ่น [10]

ข้อเสนอแนะ

สิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของอาชีวศึกษาจะพาไทยไปถึง 4.0 นั้น เวลานี้เหมาะสมแล้ว ผู้รับผิดชอบทุกภาคส่วนไม่ควรปล่อยให้ช่วงเวลานี้ล่วงเลยไปอีก ควรหาวิธีการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาแบบครบวงจร ตั้งแต่ ต้นน้ำ กลางน้ำ และปลายน้ำ หาหาผู้ร่วมลงทุนในการจัดการศึกษา เช่น เอกชน รัฐวิสาหกิจ ฯลฯ มาลงทุนทำการจัดตั้งหน่วยผลิตอุปกรณ์และชิ้นงานที่เกิดขึ้นจากสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมของอาชีวศึกษา เพื่อจะต่อยอดไปสู่เชิงพาณิชย์ นอกจากนั้น อาชีวศึกษาจะต้องปรับหลักสูตรให้มีเนื้อหา 90 เปอร์เซ็นต์ มาจากผู้ใช้งานจริง พร้อมกับพิจารณาศึกษาวิจัยถึง ระยะเวลา และระดับการจัดการศึกษา อาชีวศึกษาว่ามีความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบันหรือไม่

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย ที่สนับสนุนข้อมูลและเจ้าของผลงานสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมที่ใช้อ้างอิงทุกๆ ท่าน

อ้างอิง

[1] http://www.9experttraining.com/articles/thailand-4.0

[2] www.drborworn.com/articledetail.asp?id=16223

[3] อกนิษฐ์ คลังแสง, ดึงผลงาน "เด็กอาชีวะ" ต่อยอดเชิงพาณิชย์สุดยอดนวัตกรรมชีวการแพทย์ช่วยคนป่วย, HTTP://WWW.MANAGER.CO.TH/HOME/VIEWNEWS.ASPX?NEWSID=9580000043122, 2558.

[4] วิทยาลัยเทคนิคปักธงชัย, กลอนล๊อคประตูม้วน, www. Technicpak.ac.th.

[5] วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่, เครื่องพ่นยาอัติโนมัติ, วิทยาลัยสารพัดช่างอุบลราชธานี, อุปกรณ์ทุบทำลายกระจกรถยนต์ในกรณีรถยนต์ตกน้ำ, วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลำพูน, โคมไฟจากแผ่นวงจรเหลือใช้, วิทยาลัยการอาชีพตรัง, อุปกรณ์ช่วยเก็บขยะ, https://www.google.co.th/search.

[6] วิทยาลัยเทคนิคทุ่งสง, เครื่องผลิตไฟฟ้าพลังงานจากวงล้อลูกตุ้มน้ำหนัก, https://www.facebook.com/ 1580094345560556/ videos/1786947461541909/

[7] วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี, เครื่องตรวจวัตถุและสกัดรถยนต์ไร้สาย 2014, วิทยาลัยสารพัดช่างกาญจนบุรี, เบาะรองนอนป้องกันแผลกดทับ, www.thaiinvention.net/projects.php

[8] วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี, ผงขนมตาล, https://www.youtube.com/watch

[9] วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีพัทลุง, อุปกรณ์ห่อกิ่งตอน, http://www.kasetpt.ac.th/2553/2552innovative/invent/firsrt_innovative.htm

[10] สัมพันธ์ ฤทธิเดช, เครื่องกรอและตีเกลียวเส้นไหม, สิทธิบัตรเลขที่ 26402, 2552.

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ 1

หัวข้อ นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ THAILAND 4.0 ณ โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซ็นเตอร์ อุดรธานี

วันที่ 24 มีนาคม 2560

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มอุตสาหกรรม เครื่องกล ยานยนต์ | **ห้องประชุม : น้ำโสม 1**

ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ผอ.ดร.สมชาย ธำรงสุข | **รองประธาน: ดร.พุทธ ธรรมสุนา**

ลำดับ	รหัส	เวลานำเสนอ	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	A1-001	12.45-13.00	เครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snack Scope	ชินภัทร แก้วโกมินทวงษ์ ภาณุกร ภูมิลา สุชาวัชร์ ธรรมจารุรัตน์	39-45
2	A1-002	13.00-13.15	การศึกษาความเป็นไปได้ของการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ถอนหัวมันสาปะหลัง	อาคม ปาสีโล	46-51
3	A1-004	13.15-13.30	ชุดฝึกทักษะขันนัทและโบล์	ว่าที่ รต.ชัชวาลย์ ป้อมสุวรรณ	52-55
4	A1-007	13.30-13.45	การอบแห้งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรโดยใช้พลังงานความร้อนจากไอน้ำ	ถาวร ราชรองเมือง ทวีวัฒน์ สุภารส	56-60
5	A1-008	13.45-14.00	คานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์	อภิรักษ์ คาผง ศักดา จันทะ ถาวร ราชรองเมือง อนุสรณ์ ตวงกระสินธุ์	61-69
6	A1-009	14.00-14.15	เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ	จิรศักดิ์ ศรีระษา อนุวัฒน์ จันทจร ปริญญา คำชาย อนุสรณ์ ตวงกระสินธุ์	70-76
7	A1-010	14.15-14.30	เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์	ธนกร ดวงเพียราช อาทิตย์ ตางจงราช มนัส ดิลกลาภ ถาวร ราชรองเมือง	77-85
8	A2-001	14.30-14.45	รูปแบบการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะฝีมือผู้เรียนสาขางานแม่พิมพ์	ศรายุธ ทองอุทัย สมศักดิ์ บุญโพธิ์	86-92

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มอุตสาหกรรม เครื่องมือกล/กลโรงงาน/แม่พิมพ์				**ห้องประชุม : น้ำโสม 1**	
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ดร.ศรายุธ ทองอุทัย				**รองประธาน: ดร.มนตรี มนตรีพิลา**	
ลำดับ	**รหัส**	**เวลานำเสนอ**	**หัวข้อเรื่อง**	**ผู้นำเสนอ**	**หน้า**
1	A2-002	15.00-15.15	การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการใช้แม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำ ชิ้นงาน Box Driver DFDD	สมชาย สูญสิ้นภัย อภิวัฒน์ วงศ์แป้น ศรายุทธ ทองอุทัย	92-99
2	A2-003	15.15-15.30	การสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ชื่อ ชิ้นงาน Link Rod	พิพัฒน์ ทุกข์สูญ ปรรณวัฒน์ ทองวัสดิ์ เบญจวรรณ ปกป้อง	100-107
3	A2-005	15.30-15.45	เตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลาง	สิทธิไชย สิงห์มหาไชย อภิสิทธิ ทินาพิมพ์ ชลพรรษ บทมาตร	108-113
4	A2-006	15.45-16.00	การสร้างเครื่องสีข้าวกล้องสาหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์	รุ่งสว่าง บุญหนา	114-121
5	A2-012	16.00-16.15	การออกแบบและวิเคราะห์แนวเชื่อมโครงสร้างเครื่องกล : กรณีศึกษา รถสามล้อสำหรับคนพิการด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์	มนตรี มนตรีพิลา	122-128
6	A2-014	16.15-16.30	ผลงานวิจัยการออกแบบพัฒนาเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม	กรวิชญ์ เผื่อนดา ประภาส กำมหาวงษ์ โสภณ ดวงชาทม	129-136
7	A2-015	16.30-16.45	เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ	ธีรพงษ์ พลแสนจันทร์	137-141

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มอุตสาหกรรม เครื่องกล ยานยนต์				**ห้องประชุม : น้ำโสม 2**	
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ผอ.ภักดี ธุระเจน				**รองประธาน: ว่าที่ รอ.ดร.รุ่งสว่าง บุญหนา**	
ลำดับ	**รหัส**	**เวลานำเสนอ**	**หัวข้อเรื่อง**	**ผู้นำเสนอ**	**หน้า**
1	A1-011	12.45-13.00	การพัฒนาเครื่องกำจัดความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลด้วยวิธีสุญญากาศ	ทศพล บุญเลิศ สุภาษิต จิตรไทย ชินท์ณภัทร ก้อนคำ พิศิษฐ์ พลแก้ว	142-145
2	A1-013	13.00-13.15	การศึกษาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของแก็สโซฮอล์ E85 ด้วยวิธีการจำลองการจุดระเบิดเผาไหม้	ชาญณรงค์ นามสนิท ชาตรี สรงประเสริฐ	146-152
3	A1-014	13.15-13.30	อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก	ธนันรัฐ ศรีสูงเนิน อุดมพร จิตรสม สมศักดิ์ แก้วไสย ทวีศักดิ์ โคตรโสภา ภาคิน อัศวภูมิ	153-160
4	A1-015	13.30-13.45	การสร้างและประเมินสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก	ประพันธ์ชัย มั่งมูล มานิตย์ คำสิงห์ ยอด สัตตะพันธ์ พุทธ ธรรมสุนา ภาคิน อัศวภูมิ	161-168
5	A1-016	13.45-14.00	ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง	อภิเชษฐ์ อุตสาหไศย เอกชัย ศรีสุข วรวุฒิ ตั้งนรกุล ปิยธิดา พุทธิศาวงศ์ ยศพล ชำนาญราช ณัฐพล พรหมจิตต์ ศรวิทฐ์ เพ็งกุล	169-173

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มอุตสาหกรรม โยธา / ก่อสร้าง				**ห้องประชุม: น้ำโสม 2**	
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ผศ.ดร.ชูชัย สุจิวรกุล				**รองประธาน: ดร.สุรศักดิ์ ราษี**	
ลำดับ	**รหัส**	**เวลานำเสนอ**	**หัวข้อเรื่อง**	**ผู้นำเสนอ**	**หน้า**
1	A4-012	14.00-14.15	อิทธิพลของค่ากำลังอัดของคอนกรีต และขนาดตัวอย่างทดสอบที่มีผลต่อการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก	กนกวรรณ ชัยวรวิทย์กุล	174-180
2	A4-002	14.30-14.45	คอนกรีตมวลเบาผสมเถ้าแกลบ	พัชร อ่อนพรม จักรพงษ์ ถิ่นไกล ภาคภูมิ กลั่นไพรี จิระเดช ลครรำ	181-186
3	A4-003	14.45-15.00	เครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว	พัชร อ่อนพรม วินัย ชัยเพชร โชค อ่อนพรม ทรงศักดิ์ ลือจันดา	187-192
4	A4-004	15.00-15.15	การพัฒนาวัสดุฉาบผนังด้วยดินลูกรัง	โชคทวี ธรรมศร ชัยพัฒน์ เที่ยงมนต์ สุทธิรักษ์ ถิ่นมะนาว อภิสิทธิ์ งามเสน่ห์	193-198
5	A4-005	15.15-15.30	สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า	ระวี พรมเรียน สุขสันต์ คิดคำนวณ สมบูรณ์ ศรีบุรินทร์ สถาพร พินิจกุล	199-206
6	A4-006	15.30-15.45	การทดสอบการรับน้าหนักของแผ่นพื้นหล่อในที่	สุรศักดิ์ ราษี อดิศักดิ์ ศรีแสงรัตน์ ผกามาศ บุญหาญ วิชชากร ชาภักดี	207-213
7	A4-007	15.45-16.00	การผลิต แผ่นฝ้าเพดาน (T-BAR) ที่ทาจากส่วนยอดของต้นสบู่ดำ	พรรณี พุทธเจริญทอง ภาณุเดช ขัดเงางาม ประเสริฐ บุญยงค์	214-221
8	A4-008	16.00-16.15	การผลิตแผ่นผนังภายในอาคารที่ทาจากต้นสบู่ดำ	ภาณุเดช ขัดเงางาม วิรณ ขบวนงาม ชยุต ชุ่มเชื้อ	222-229
9	A4-009	16.15-16.30	การออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสาหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร	กายสิทธิ์ เชื้อศิริโรจน์ สมพงษ์ พุทธบุตรทินกุล อุมาพร ไชยจำเริญ เฉลิมยศ พ่อยันต์	230-236

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มอุตสาหกรรม ไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์/เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ **ห้องประชุม: น้ำโสม 3**

ประธานห้องนำเสนอผลงาน: รศ.ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ **รองประธาน: ดร.วิชัย ชื่นชาติ**

ลำดับ	รหัส	เวลานำเสนอ	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	A3-003	12.45-13.00	เครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์	เกรียงศักดิ์ ดอนชัย บัญญัติ พรมเลข	237-243
2	A3-004	13.00-13.15	การวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาดเล็กด้วยอุโมงค์	อำพล สีดาดี สมยศ เพ็ญศรีสิริกุล ประยุทธ ทิมทอง	244-249
3	A3-011	13.15-13.30	การสร้างและทดสอบชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ NodeMCU	เสกสรร ศรีจันทร์ ยุภาพร แหเลิศตระกูล สร้อยสุดา ฟักเปีย	250-255
4	A3-012	13.30-13.45	ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพาโดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย	วลัยพร เนรมิต สุพัฒตรา มณีศร	256-263
5	A3-014	13.45-14.00	การพัฒนาชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์	กิตติ จันทรา ไชยา สายัณห์ กรศิลป์ ชมพูชัย	264-269
6	A3-015	14.00-14.15	การพัฒนาชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW	โสธร จันทร์ประมูล ชวลิต แก้วบุญเรือง ภควัชร์ ใจรุ่ง	270-276
7	A3-022	14.15-14.30	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองเรื่องเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโอมัลติเพล็กซ์	ธีรภัทท์ วงศ์แสน	277-283
8	A3-027	14.30-14.45	เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย	สุริยา สาวะรีพล พรเพ็ญ วังพิมูล คำหล้า อรุณเดช จีระศักดิ์ บุญสะอาด	284-289

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มอุตสาหกรรม ไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์/เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์				ห้องประชุม : น้ำโสม 3	
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ผอ.ศิริ จันบำรุง				รองประธาน: ดร.กิตติ จันทรา	
ลำดับ	รหัส	เวลานำเสนอ	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	A3-028	15.00-15.15	การศึกษาแอ็คทูเอเตอร์สาหรับข้อต่อแขนกลหุ่นยนต์ ด้วยโปรแกรมจำลอง	อภิเดช ศิริตัง คำปัน สิงห์ปั่น ราเชน ชิ้นสวัสดิ์ วงศ์นิรัน ชั้นงาม	290-293
2	A3-030	15.15-15.30	วิธีลดฮาร์มอนิกส์กระแสในอินเวอร์เตอร์สามเฟสชนิดแหล่งจ่ายแรงดันสองระดับ	นิพนธ์ บุญสกันต์ ประยุทธิ์ แดงขาว	294-302
3	A3-032	15.30-15.45	การจำลองหม้อแปลงไฟฟ้า โดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์อิลิเมนต์	วีรชาติ จัตวากุล	303-311
4	A3-033	15.45-16.00	การออกแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงดันต่ำจากสปริงเกอร์	อานนท์ ณะมงคล วิเชียร นุ๊ก๊อ นิศารัตน์ อินดวง อดิศร ภู่ประสงค์ สมชาย อรุณรุ่งรัศมี ณรงค์ มั่งคั่ง ภาคภูมิ จันทร์ศรี	312-315
5	A3-034	16.00-16.15	ชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส	ศิริชัย งามละม้าย ชลาชิป ชื่นกุล กัญญ์มา จิตจำนอง ธัชพงศ์ บุพศิริ	316-321
6	A3-035	16.15-16.30	การออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานคลื่นน้ำ	ณัฐพล กันเฉย สุทธิพงษ์ คลื่นธูป ณรงค์ มั่งคั่ง ภาคภูมิ จันทร์ศรี อดิศร ภู่ประสงค์ สมชาย อรุณรุ่งรัศมี	322-325
7	A3-036	16.30-16.45	การศึกษาประสิทธิภาพของกังหันลมแนวแกนตั้ง แบบซาโวเนียสในการผลิตกระแสไฟฟ้า	ชุลีพร กระจิบทอง พงศกร พลูอำไพ อดิศร ภู่ประสงค์ สมชาย อรุณรุ่งรัศมี ณรงค์ มั่งคั่ง ภาคภูมิ จันทร์ศรี	326-331
8	A3-037	16.45-17.00	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี	วิรศักดิ์ แสนโช้ง ขรรค์ชัย ตุลละสกล	332-335
9	A3-038	17.00-17.15	การศึกษาผลกระทบจากแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในระบบไฟฟ้าต่อสายเคเบิลโทรศัพท์	สัชฌะ แก้วเขียว สุธรรม ทรัพย์น้อย ชลาธิป ชื่นกุล กัญญ์มา จิตจำนอง	336-339

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มการจัดการและบริหารธุรกิจ				**ห้องประชุม: กุมภาวาปี**	
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ดร.ประสิทธิ์ อังกินันทน์				**รองประธาน: ดร.อาทิตย์ กลีบรัง**	
ลำดับ	**รหัส**	**เวลานำเสนอ**	**หัวข้อเรื่อง**	**ผู้นำเสนอ**	**หน้า**
1	B-003	12.45-13.00	การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2	วิจิตรา ผาผึ้ง สรญา เปรี้ยวประสิทธิ์	340-349
2	B-004	13.00-13.15	การอธิบายขั้นตอนการทางานของอัลกอลิทึมการค้นหาแบบนกดุเหว่าและการประยุกต์ใช้กับปัญหาการเดินของพนักงานขาย	วิศรุต ปองเสงี่ยม กฤษฎา อิทธิโพธิรัตน์ ยศสุดา บูรณะสิงห์	350-355
3	B-006	13.15-13.30	พฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของกลุ่มวัยรุ่นในเขตเทศบาลเมืองหนองคาย	อารีย์รัตน์ จันทร์วิเศษ ชฎาธาร สาวะรีพล วัชรพงษ์ แสงสุวรรณ์ สุลัดดา บุญมี	356-361
4	B-007	13.30-13.45	พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน	นพณัช เปสุริยะ	362-369
5	B-010	13.45-14.00	การศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง	สุภัสรา เพชรสวัสดิ์ วศินวุฒิ พุทธศิริรังสี จินตภา พุทธศิริรังษี	370-376
6	B-011	14.00-14.15	ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพกับความสำเร็จในการทางาน ของนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	นภลดา อินภูษา สายชล กุมพาพันธ์	377-385
7	B-012	14.15-14.30	การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวของเกษตรกร หมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี	สมฤทัย มานิตย์ อัจฉรา ธูปบูชากร	386-391
8	B-014	14.30-14.45	ผลกระทบการตรวจสอบการปฏิบัติการที่มีต่อประสิทธิผลองค์กรของธุรกิจ ผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย	ขนิษฐา วิเศษชู สุภาพร แจ่มศรี	392-401

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มเกษตรกรรมและประมง				**ห้องประชุม กุมภวาปี**	
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ผอ.พรณรงค์ วรศิลป์				**รองประธาน: อ.ศศิวรรณ กล้าวิจารณ์**	
ลำดับ	**รหัส**	**เวลานำเสนอ**	**หัวข้อเรื่อง**	**ผู้นำเสนอ**	**หน้า**
1	C-007	15.00-15.15	ผลของการใช้มันสำปะหลังหมักร่วมกับ EM ทดแทนวัตถุดิบโปรตีนราคาสูงในสูตรอาหารต่อสมรรถนะการผลิตสุกรขุน	กิตติพงษ์ จันดีกระยอม	402-407
2	C-008	15.15-15.30	ผลการใช้ใบมะรุมเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของสุกรรุ่น	ชุติมา แก้วประชุม เจตริน ฤทธิ์มนตรี	408-415
3	C-009	15.30-15.45	การใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารไก่ไข่	บุญเลิศ ดีเด่น	416-421
4	C-010	15.45-16.00	การสำรวจวัณโรคโคในกระบือปลักในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ ด้วยวิธี Comparative Intradermal Test	เจตนา หนูพันธ์	422-428
5	C-015	16.00-16.15	การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวที่ใช้วัสดุเพาะที่แตกต่างกัน	พันธิภา สอนเมือง	429-435
6	C-019	16.15-16.30	การออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์อัดก้อนเชื้อเห็ด	กรรณิกา สายสิญจน์ ประสานพันธ์ สายสิญจน์	436-440
7	C-021	16.30-16.45	ประสิทธิภาพจุลินทรีย์อีเอ็มร่วมกับมูลสัตว์ต่อผลผลิตแหนแดง	ปริศนา อัครพงษ์สวัสดิ์	441-445
8	C-024	16.45-17.00	ผลของวัสดุเพาะกล้าที่มีต่อต้นอ่อนทานตะวันงอกพันธุ์เมล็ดลาย	กัญญา แสงสุขศรี นครินทร์ สุขอยู่	446-451

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มคหกรรม การโรงแรม อุตสาหกรรมท่องเที่ยวและศิลปกรรม	**ห้องประชุม:** กุดจับ
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ผอ.ดร.ชมพูนุช บัวบังศร	**รองประธาน:** ดร.เทอดศักดิ์ นิสังกาศ

ลำดับ	รหัส	เวลานำเสนอ	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	D-002	12.45-13.00	การศึกษาและเปรียบเทียบ โดยการวิเคราะห์การเผยแพร่กิจกรรมและผลตอบรับผ่านโซเชียลมีเดีย-เฟสบุ๊ค ของพิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอินพาราไดซ์ กรุงเทพฯ และพิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอินพาราไดซ์เชียงใหม่	อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์	452-456
2	D-003	13.00-13.15	การพัฒนารูปแบบการจัดการธุรกิจการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์	เมธาวี วงศ์ไวโรจน์	457-462
3	D-007	13.15-13.30	ผลของคาราจีแนนและผงบุกต่อคุณภาพของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม	สูรยานี บาราเฮง ประกายแก้ว ศุภอักษร กมลทิพย์ ทองสุข	463-467
4	D-009	13.30-13.45	การประยุกต์และสร้างสรรค์รูปแบบเครื่องประดับที่ได้รับแรงบันดาลใจจากองุ่น	วุฒิชัย วิเชียรศรี มงคล สาระพางค์ มาลาริน บุญวันต์	468-473
5	D-011	13.45-14.00	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากราย สูตรพริกแกงเขียวหวานและสูตรพริกแกงกะหรี่	ประภาทิพย์ พันธิวานนท์ ปวรวรรณ กระจาย นุชนาถ อุตสาหพาณิชย์ ปรางค์ชนก พรหมนาง	474-481
6	D-012	14.00-14.15	ผลการศึกษาแนวทางพัฒนาการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพในตำแหน่ง พนักงานร้านของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล	เบญจมาภรณ์ อินทรพิมาย วรวิษฎา ใจเย็น ชุติมา ตาเดอิน	482-485
7	D-016	14.15-14.30	ยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิ ภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน	ณัฐพล แย้มฉิม จิรัสย์ ศิรศิริรัศม์ ศัชชญาส์ ดวงจันทร์ สุขุม เฉลยทรัพย์	486-495
8	D-013	14.30-14.45	ผลของการเติมผงซังขนุนอบแห้งต่อค่าสี ความกรอบและการยอมรับของข้าวเกรียบ	ปิยวรรณ เตชะศิรินุกูล	496-499

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร				**ห้องประชุม : กุดจับ**	
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ดร.ศัชชญาส์ ดวงจันทร์				**รองประธาน: ดร.สมพิศ โยมา**	
ลำดับ	**รหัส**	**เวลานำเสนอ**	**หัวข้อเรื่อง**	**ผู้นำเสนอ**	**หน้า**
1	E-008	15.00-15.15	การพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนสำหรับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3	ราชวัลลภ ลำพูน วิชุดา วงษาราษฎร์ ทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม	500-506
2	E-010	15.15-15.30	การพัฒนาเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์	แสงอรุณ สิงห์มหาไชย ทิวารัตน์ ศรีกุลวงศ์ ลลิดา เตนากุล ชฎาธาร สาวะรีพล วุฒิภัทร บุตรธนู	507-511
3	E-011	15.30-15.45	การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด	สุธี เกินกลาง	512-522
4	E-014	15.45-16.00	ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านทางเทคโนโลยี Cloud Computing	ปริญญารัตน์ แก้วยศ สมชาย รัชธร ภควัต ศรีพรหม	523-527
5	E-015	16.00-16.15	รูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้ บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ	สรญา เปรี้ยวประสิทธิ์ ทุนมา ชินวงศ์ สุจิตรา ไวยรัตนา	528-534
6	E-016	16.15-16.30	การพัฒนาโปรแกรมจัดเก็บเวชระเบียนของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียนโรงพยาบาลศิริราช	ปฐมพงษ์ ปฐมรัตน์ อำภา กุลธรรมโยธิน อาทิตย์ กลีบรัง ปริญญา อิทฑรกวี	535-540
7	E-019	16.30-16.45	การสำรวจการให้ความสำคัญต่อสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษา มจธ.	ปิติพร รุจนเวช วิทิดา จงศุภชัยสิทธิ์ กองทุน จงสกุล	541-546
8	E-001	16.45-17.00	การศึกษาคุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศตามทัศนะของสถานประกอบการกรณีศึกษาสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาคร	บุญสืบ โพธิ์ศรี	547-553

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มการศึกษา และหมวดวิชาทักษะชีวิต F1-1				ห้องประชุม: หมากแข้ง	
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ดร.พนายุทธ เชยบาล				**รองประธาน: อ.วิไลลักษณ์ ราญสระน้อย**	
ลำดับ	**รหัส**	**เวลานำเสนอ**	**หัวข้อเรื่อง**	**ผู้นำเสนอ**	**หน้า**
1	F1-003	12.45-13.00	ตัวแบบการบริหารสถานศึกษาวิทยาลัยการอาชีพสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอก	นนท์ธพันธุ์ พิมพา	554-560
2	F1-005	13.00-13.15	การพัฒนารูปแบบการจัดการศึกษาระบบทวิภาคี สาขาอุตสาหกรรม ในสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง	อุดมศักดิ์ มีสุข	561-568
3	F1-006	13.15-13.30	การพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนตามแนวชายแดนในประเทศไทยสู่เศรษฐกิจอาเซียน กรณีศึกษา:บ้านปากห้วย หมู่ที่ 2,6 และ7 ตำบลหนองผือ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย	สุรศักดิ์ ราษี สาคร ขาวกา	569-576
4	F1-007	13.30-13.45	การพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของครูเพื่อรองรับการประเมินคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษา ตามเกณฑ์การประเมินและรับรองคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษาระดับภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก : APACC	ปนรรฐพร จงประเสริฐยิ่ง	577-584
5	F1-009	13.45-14.00	การศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาขาวิชา เทคโนโลยีไฟฟ้าสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5	สิริพงษ์ รอดลอย	589-591
6	F1-010	14.00-14.15	การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี	สุเทพ จั่นเพ็ชร	592-598
7	F1-011	14.15-14.30	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่จัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือกับจัดการเรียนรู้แบบปกติ	สุชาติ ใจสถาน	599-606
8	F1-012	14.30-14.45	ผลของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม	สุภาวดี เสนาะกรรณ	607-612

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มการศึกษา และหมวดวิชาทักษะชีวิต F1-2				ห้องประชุม หมากแข้ง	
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ผอ.ดร.สำเร็จ วงศ์ศักดา				**รองประธาน: ดร.นนทพันธ์ พิมพา**	
ลำดับ	**รหัส**	**เวลานำเสนอ**	**หัวข้อเรื่อง**	**ผู้นำเสนอ**	**หน้า**
1	F1-014	15.00-15.15	ผลการทดลองใช้บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา	เกล็ดนที ไชยชนะ	613-618
2	F1-017	15.15-15.30	การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยใช้เทคนิคเชิงระบบ	วิชัย ชื่นชาติ	619-625
3	F1-018	15.30-15.45	รูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกอาชีพในสถานประกอบการระดับเทคโนโลยีบัณฑิต	ทิฐินันท์ ทุมมา กฤษณา เฮ็งฉุน ศักดิ์วิชิต มั่นคง	626-633
4	F1-020	15.45-16.00	การศึกษาความต้องการจำเป็นในการการฝึกอบรมเกี่ยวกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Google For Education สำหรับผู้สอน ระดับปริญญาตรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร	สาริศา พิชัยฤกษ์ อุษา ณ บุตรจอม	634-639
5	F1-023	16.00-16.15	การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อแก้ปัญหาของนักศึกษาอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้	กิจจา บานชื่น	640-646
6	F1-019	16.15-16.30	ปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของการพัฒนาระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียน ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	แก้วกานต์ ภูมิศรีแก้ว	647-652

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มการศึกษา และหมวดวิชาทักษะชีวิต F1-3	ห้องประชุม : นายูง
ประธานห้องนำเสนอผลงาน : ดร.บุญสืบ โพธิ์ศรี	**รองประธาน: ดร.ฐิณีวรรณ วุฒิวิกัยการ**

ลำดับ	รหัส	เวลานำเสนอ	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	F1-025	12.45-13.00	การพัฒนาหลักสูตรการอบรมภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในบริบทจริงของพนักงานในสถานประกอบการตามแนวคอนสตรัคติวิส	หงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา จิระพจน์ ประพิน อาทิตย์ จิรวัฒนผล	653-657
2	F1-026	13.00-13.15	สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3	อรนันท์ เชาว์พานิช ฝากจิต สาขา	658-665
3	F1-027	13.15-13.30	การศึกษาความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษาในกลุ่มอาชีพ เพื่อวางแผนการผลิตและพัฒนากาลังคนของสถานประกอบการในหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	วรวิทย์ ศรีตระกูล สุนทรผไท จันทระ สลักจิต สุขช่วย อาทิตย์ จิรวัฒนผล ประพันธ์ เตชะสกลกิจกูร	666-671
4	F1-028	13.30-13.45	สังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning	สมพิศ โยมา มนต์ชัย เทียนทอง	672-679
5	F1-031	13.45-14.00	ทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559	เอกรัตน์ นงนวล สุภาภรณ์ ศรีสุระ ยุภาพร จันทศิริ ดวงเนตร ยศคำลือ สมปรารถนา ศรีรมย์	680-684
6	F1-032	14.00-14.15	ภาวะผู้นาแบบเปลี่ยนแปลง ภาวะผู้นาแบบแลกเปลี่ยนและประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรเทศบาลตำบลท่ายางอำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี	เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน อภิชาติ กิตติศักดิ์นาวิน ศรวิชา กฤตาธิการ รัชนิภา สายอุบล	685-697
7	F1-033	14.15-14.30	การศึกษาความพึงพอใจในการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรีสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3	อาภาวี คีรี สุพัตร์ เครือแปน	698-704

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มการศึกษา และหมวดวิชาทักษะชีวิต F1-4 และ F2	ห้องประชุม: นายูง
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ดร.วิชิต สงวนไกรพงษ์	**รองประธาน: ดร.รวี พรมเรียน**

ลำดับ	รหัส	เวลานำเสนอ	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	F1-034	15.00-15.15	การบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน ของนักศึกษาสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3	ฐานิต โภคทรัพย์ ชญานุช โอ้ภาษี	705-712
2	F1-035	15.15-15.30	ความพึงพอใจการพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัดนครนายก	พนิตนาฏ สุภาไชยกิจ จิรวัฒนา แสนขาว ชนัดดา สุวรรณกลาง	713-717
3	F1-036	15.30-15.45	การศึกษาพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3	ศรีโสภา คูประพัทธ์พงศ์ สุกัญญา โหมดศิริ สำราญจิตร์ ภูมี	718-723
4	F1-037	16.00-16.15	การส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3	นิภาพร มีชำนาญ วรรณรภา พันธุมาส	724-729
5	F2-001	16.00-16.15	การพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลตำบลด่านสำโรง	รัมภา พจนาคุณากร ณัฐณิชา ผ่องพุฒิ ปาจรีย์ ภู่ประเสริฐ สัตตบงกช ยอดแก้ว ศักดิ์ศรี รักไทย	730-735
6	F2-002	16.15-16.30	การคัดเลือกยีสต์ไขมันสูงเพื่อผลิตลิพิดโดยใช้ไซโลสเป็นแหล่งคาร์บอน	ณัฐวดี ไพบูลย์ สาลินี ศรีวงษ์ชัย	736-740
7	F2-004	16.30-16.45	การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) เพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง	อัจฉราวดี สันตพันธ์ ภัทรภร ดวงสีดา ชินาธิป พิมศร	741-747
8	F2-007	16.45-17.00	ชุดทดลองคัดแยกสีอัตโนมัติบนระบบสายพานลาเลียงโดยโมดูลแยกสีอาดูโน	สุนทร ก้องสินธุ นฤมล ลครราช สองเมือง กุดั่น	748-755

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มการศึกษา และหมวดวิชาทักษะชีวิต F3				ห้องประชุม: ศิลปาคม	
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ดร.กิจจา บานชื่น				**รองประธาน: ดร.ปทุมมาศ รักษ์วงศ์**	
ลำดับ	**รหัส**	**เวลานำเสนอ**	**หัวข้อเรื่อง**	**ผู้นำเสนอ**	**หน้า**
1	F3-002	12.45-13.00	ผลการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์	ศักดิ์สกุล คลังชะนัง อดิศักดิ์ ภู่ระย้า	756-763
2	F3-003	13.00-13.15	การพัฒนาสมรรถนะนักศึกษาด้านความคิดสร้างสรรค์ ตามหลักการแกริสัน (Garison. 1954) ในการเรียนวิชาโครงการ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	รวิกร แสงชำนิ	764-771
3	F3-004	13.15-13.30	การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์	ธัญญู ศรีบุญเรือง จักรกฤษ ทำจำปา พุทธ ธรรมสุนา จิระศักดิ์ ภูมิศรีแก้ว	772-780
4	F3-006	13.30-13.45	การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม	ธนศักดิ์ ยอดศิริ บุญญศักดิ์ คำปลิว ชิตพงษ์ ศรีสารคาม	781-786
5	F3-007	13.45-14.00	การพัฒนาสมรรถนะภาคปฏิบัติและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า	ธณภณ ธำรงคุณานัน ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์	787-793
6	F3-008	14.00-14.15	การพัฒนาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนชุดทดลองวงจรออปแอมป์	สุภาษิต จิตรไทย ทศพล บุญเลิศ ชินท์ณภัทร ก้อนคำ พิศิษฐ์ พลแก้ว	794-797
7	F3-012	14.15-14.30	การสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องและระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์ สำหรับการเรียนการสอนวิชา 3100-0105 ความแข็งแรงของวัสดุ	มนตรี มนตรีพิลา	798-803

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบบรรยาย

ORAL PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มการศึกษา และหมวดวิชาทักษะชีวิต F4	ห้องประชุม ศิลปาคม
ประธานห้องนำเสนอผลงาน: ดร.อนิรุทธ์ จันทมูล	**รองประธาน: ดร.รวิกร แสงชำนิ**

ลำดับ	รหัส	เวลานำเสนอ	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	F3-013	15.00-15.15	การสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอน แม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ	พงษ์พิชญ์ จันทร์โชติ	804-810
2	F3-014	15.15-15.30	การพัฒนาการคิด วิเคราะห์ การเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ด้วยการสอนบน Padlet	สุนิพันธ์ ศรีสุพจนานนท์ ปวัฒวงศ์ บำรุงขันท์	811-815
3	F4-001	15.30-15.45	ผลกระทบของความสุขในการปฏิบัติงานที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักบัญชี ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	เพทาย เพียรทอง ชุติภัทร ทะนันไชย ถาวร พรามไทย	816-820
4	F4-002	15.45-16.00	การสำรวจการให้ความสำคัญต่อสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษา มจธ.	ปิติพร รุจนเวชช์ วิทิดา จงศุภชัยสิทธิ์	821-826
5	F4-003	16.00-16.15	การศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3	ศิริพร แจ่มใส กนกพร หมอกขุนทด ธงชัย การบรรจง	827-832
6	F4-009	16.15-16.30	การพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	อรนันท์ เชาว์พานิช	833-839
7	F4-010	16.30-16.45	การใช้ชุดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 สำหรับกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม	มงคล แสงอรุณ ชฎารัตน์ สุขศีล	840-845

A1-001

เครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snack Scope

Evaporator-Washer and Inspection by Snake Scope Camera

ชินภัทร แก้วโกมินทวงษ์ ภาณุกร ภูมิลา และสุชาวัชร์ ธรรมจารุรัตน์

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบสร้างเครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snack Scope กำหนดให้ใช้เหล็กกล่องขนาด 2 นิ้ว กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 59 x 58.5 x 70 เซนติเมตร พร้อมด้วยอุปกรณ์ ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบอุณหภูมิและความเร็วลมก่อนล้างและหลังล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น โดยใช้เครื่องวัดความเร็วลมและตรวจจับอุณหภูมิ รุ่น DA 40 ทำการวัดอุณหภูมิและความเร็วลมภายในห้องโดยสารรถยนต์ ในตำแหน่งความเร็วพัดลมที่ 1-4 และจับเวลาทุกๆ 1 นาที จนครบ 5 นาที โดยเริ่มต้นการทดลองใช้กล้อง Snack Scope ตรวจสอบความสกปรกของชุดคอยล์เย็นก่อนทำการล้าง และใช้น้ำฉีดล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นจากปั๊มแรงดันต่ำ ประมาณ 35 บาร์ เพื่อล้างทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เกาะติดอยู่ที่ชุดคอยล์เย็นให้เกิดการอ่อนตัว ใช้น้ำยาล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นฉีดล้างทำความสะอาดและทิ้งไว้ประมาณ 3-5 นาที เสร็จแล้วใช้น้ำฉีดล้างทำความสะอาดอีกครั้ง และใช้ลมเป่าชุดคอยล์เย็นให้แห้ง จากนั้นใช้กล้อง Snack Scope ตรวจสอบความสะอาดของชุดคอยล์เย็นอีกครั้ง ผลการวิจัยพบว่าตำแหน่งที่ 1 อุณหภูมิลดลง 1.2 $^{\circ}$C ความเร็วลมสูงขึ้น 2.2 m/s ตำแหน่งที่ 2 อุณหภูมิลดลง 1.5 $^{\circ}$C ความเร็วลมสูงขึ้น 1.7 m/s ตำแหน่งที่ 3 อุณหภูมิลดลง 1.3 $^{\circ}$C ความเร็วลมสูงขึ้น 10.8 m/s ตำแหน่งที่ 4 อุณหภูมิลดลง 4.2 $^{\circ}$C ความเร็วลมสูงขึ้น 3.9 m/s จากการเปรียบเทียบอุณหภูมิและความเร็วลมหลังล้างชุดคอยล์เย็นพบว่าประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ ปรับอากาศรถยนต์นั้นดีขึ้น อุณหภูมิลดต่ำลงและมีความเร็วลมสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนล้างแล้วมีผลแตกต่าง อยู่ที่ 32%

คำสำคัญ : เครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snack Scope, ชุดคอยล์เย็น, กล้อง Snack Scope

Abstract

The purpose of this research was to design a evaporator-wash and inspection by snake scope camera. It made of 2 inch steel box (wide x long x high = 59 x 58.5 x 70 centimeters) and equipment. The researchers compared temperature and wind speed before and after clean an evaporator set. We got an anemometer and temperature detector (Models DA 40) measured temperature and wide speed in passenger seat in the first-fourth fan speed position, and we have reckoned time every a minute until five minutes. The researchers checked evaporator that dirty before cleaning. We spayed an evaporator by a pump light pressure (about 35 bar) to make the dirty stain stuck weaken. Then, we cleaning solution and soak an evaporator (prepare to soak about 3-5 minutes). After that, it was spayed and dried again, and we used Snack Scope camera for check cleanliness. The results showed that the first position, the temperature get 1.2 $^{\circ}$C dropped and the wind speed get 2.2 m/s increased. The second position, the temperature get 1.5 $^{\circ}$C dropped and the wind speed get 1.7 m/s increased. The third position, the temperature get 1.3 $^{\circ}$C

dropped and the wind speed get 10.8 m/s increased. And the last position, the temperature get 4.2 °C dropped and the wind speed get 3.9 m/s increased. From the information, we found that the performance of the automotive air conditioning system is better. The temperature is dropped and the wind speed is increased. It is compared with the pre-wash, then there is 32% difference.

Keywords: Evaporator - Washer and Inspection by snake scope camera, Evaporator, Snake scope camera

1. บทนำ

เนื่องจากสภาพอากาศที่ร้อนและมลภาวะทางอากาศที่มีมากในปัจจุบันนั้น ทำให้รถยนต์ทุกคันมีความจำเป็นในการติดตั้งเครื่องปรับอากาศไว้ภายในรถยนต์ และเปิดใช้งานเป็นประจำทุกๆวัน ในขณะที่เครื่องปรับอากาศทำงานไม่ว่าจากภายในหรือภายนอกห้องโดยสารจะมีฝุ่นละออง สิ่งสกปรก และกลิ่นไม่พึงประสงค์ปะปนเข้ามาเมื่อผ่านครีบชุดคอยล์เย็นที่เปียกชื้นเพราะดูดความชื้นจากอากาศ จึงทำให้ฝุ่นละอองและสิ่งสกปรกที่ปะปนมากับอากาศผสมกับความชื้น จึงแปรสภาพเป็นคราบโคลนสกปรกเกาะติดที่ครีบของชุดคอยล์เย็นเครื่องปรับอากาศเป็นสาเหตุทำให้ชุดคอยล์เย็นเกิดการอุดตัน และทำให้ลมเย็นนั้นไม่สามารถไหลผ่านได้สะดวก ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของระบบปรับอากาศลดลง ถ้าสะสมไว้นานจะส่งผลเสียต่อระบบปรับอากาศและสุขภาพของผู้ขับขี่รถยนต์

จากการศึกษาวิจัยพบว่า บริษัทเอกชนได้ผลิตเครื่องล้างแอร์รถยนต์ คูลเทค (Cool-TEX) [10] ซึ่งมีความสอดคล้องกับงานวิจัยคือ ระบบล้างแอร์รถยนต์แบบไม่ต้องถอดตู้แอร์ ซึ่งจะลดขั้นตอนในการล้างชุดคอยล์เย็น และจะใช้เวลาน้อยกว่า

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้คิดค้นประดิษฐ์สร้างเครื่องล้างชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake Scope ขึ้นเพื่อช่วยลดปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น ที่มีขั้นตอนในการปฏิบัติที่ยุ่งยาก จึงทำให้ช่วยลดขั้นตอน และลดระยะเวลาในการถอดล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น โดยใช้เวลาน้อยกว่าและมีความสะดวกสบายมากยิ่งขึ้น โดยจะใช้กล้อง Snake Scope ส่องตรวจสอบสภาพภายในห้องชุดคอยล์เย็นที่มองไม่เห็นด้วยตาเปล่า ซึ่งจะใช้สำหรับตรวจสอบสภาพของชุดคอยล์เย็นเครื่องปรับอากาศรถยนต์ ก่อนล้างและหลังล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น โดยจะใช้ปั๊มแรงดันต่ำฉีดน้ำเพื่อทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น โดยฉีดน้ำให้เป็นฝอยละอองฉีดล้างคราบสกปรกให้เกิดการอ่อนตัว และใช้น้ำยาล้างชุดคอยล์เย็นฉีดล้างทำความสะอาดอีกครั้งโดยการฉีดชโลมให้ทั่วถึงชุดคอยล์เย็น แล้วทิ้งไว้ประมาณ 3-5 นาที จากนั้นปล่อยให้น้ำยาย่อยสลายคราบสกปรกออกจากชุดคอยล์เย็น แล้วใช้น้ำสะอาดจากปั๊มแรงดันต่ำฉีดล้างน้ำยาล้างทำความสะอาดคราบสกปรกออกจากชุดคอยล์เย็นให้หมด เสร็จแล้วใช้กล้อง Snake Scope ส่องตรวจสอบสภาพของชุดคอยล์เย็นหลังล้างอีกครั้ง ซึ่งจะสามารถแสดงภาพการตรวจสอบได้บนจอมอนิเตอร์ เมื่อเห็นว่าชุดคอยล์เย็นมีความสะอาดพอแล้ว ก็ใช้ลมเป่าทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นให้แห้งอีกครั้งรวมทุกขั้นตอนแล้ว จะใช้เวลาในการปฏิบัติประมาณ 1 ชั่วโมง ซึ่งจะทำให้ช่วยลดขั้นตอนในการถอดล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น ทำให้ประหยัดเวลาในการปฏิบัติงานและช่วยลดค่าใช้จ่ายในการให้บริการในแต่ละครั้ง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบสร้างเครื่องล้างชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake Scope

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องล้างชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake Scope

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 หลังจากทำการล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นแล้วมีประสิทธิภาพในการทำความเย็นในห้องโดยสารสูงขึ้น โดยใช้เครื่องวัดความเร็วลมและตรวจจับอุณหภูมิ ทำการวัดเปรียบเทียบก่อน-หลัง

3.2 ล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นในระบบปรับอากาศรถยนต์ โดยใช้เวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง 30 นาที ต่อรถยนต์ 1 คัน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การออกแบบโครงสร้าง

ในขั้นตอนการดำเนินงาน ผู้จัดทำได้แบ่งลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

ใช้เหล็กกล่องความหนาขนาด 2 เซนติเมตร ยาว 6 เมตร วัดขนาดให้ได้ตามสัดส่วนที่กำหนดโดยกำหนดขนาด คือ ความสูง x ความยาว x ความกว้าง เท่ากับ 70 x 58.5 x 59 เซนติเมตร ดังต่อไปนี้

4.1.1 เหล็กเสาหลัก

กำหนดขนาดความสูงเท่ากับ 70 เซนติเมตร ตัดให้ได้จำนวน 4 ท่อน

4.1.2 เหล็กยึดโครงสร้างด้านขนาน

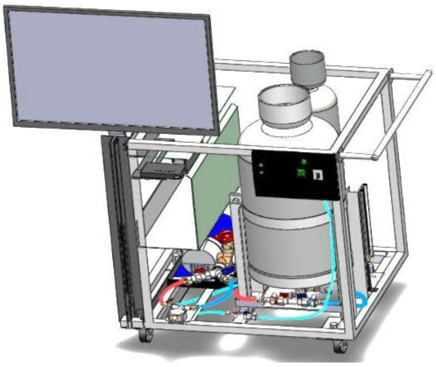
กำหนดขนาดความยาวเท่ากับ 59 เซนติเมตร ตัดให้ได้จำนวน 4 ท่อน

4.1.3 เหล็กยึดโครงด้านข้าง

กำหนดขนาดความยาวให้เท่ากับ 58.5 เซนติเมตร แล้วตัดให้ได้จำนวน 4 ท่อน

4.1.4 ออกแบบโครงสร้างของชิ้นส่วนเครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้องกล้อง Snake scope

ผู้จัดทำจึงได้ออกแบบยึดหลักการของการอกแบบ คือ คงทน โครงสร้างไม่สลับซับซ้อน ใช้งานได้ดี ต้นทุนในการผลิตต่ำและมีความปลอดภัยในการใช้งานสูง



รูปที่ 1 ส่วนประกอบของโครงสร้างโดยรวมของเครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake scope

4.2 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการวิจัยการทดลอง

ขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับการออกแบบและสร้างเครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake scope ซึ่งมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

4.2.1 เครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจ

สภาพด้วย Snake scope

รูปที่ 2 โครงสร้างเครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake scope

4.2.2 เครื่องวัดความเร็วลมและตรวจจับอุณหภูมิ รุ่น DA 40

รูปที่ 3 เครื่องวัดความเร็วลมและตรวจจับอุณหภูมิ รุ่น DA 40

4.2.3 นาฬิกาจับเวลารุ่น CASIO

รูปที่ 4 นาฬิกาจับเวลารุ่น CASIO

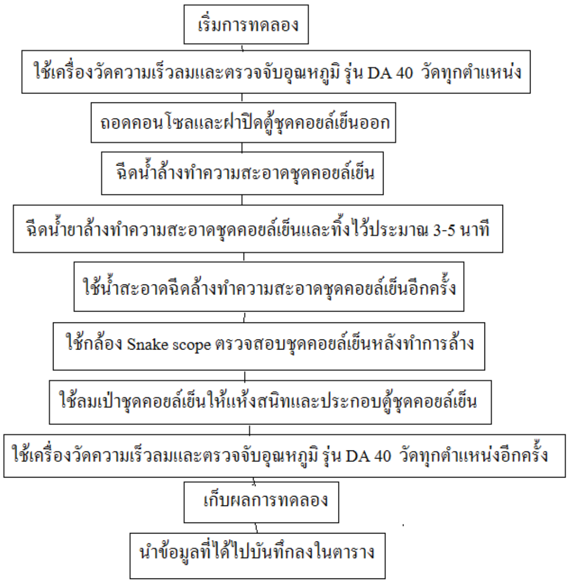
4.2.4 น้ำยาล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น

รูปที่ 5 น้ำยาล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น

4.2.5 ถาดรองน้ำทิ้ง

รูปที่ 6 ถาดรองน้ำทิ้ง

4.3 ขั้นตอนการทดลอง

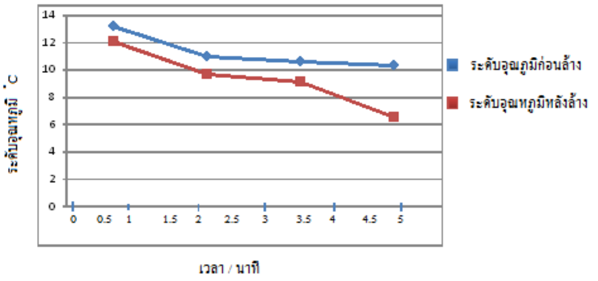


รูปที่ 7 แผนภูมิขั้นตอนการทดลอง

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการทดลอง

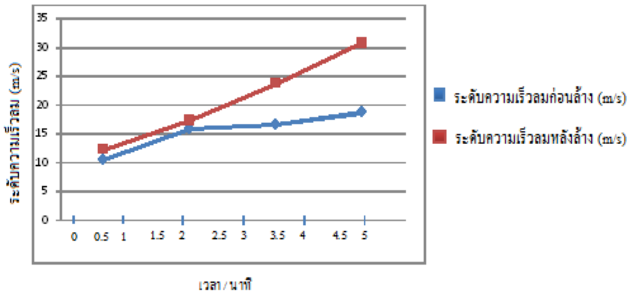
จากผลการทดลอง การล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นโดยทำการวัดอุณหภูมิและความเร็วลมก่อนและหลังทำความสะอาดชุดคอยลเย็นโดยวัดวัดอุณหภูมิและความเร็วลมตำแหน่งละ 1 นาที ภายใน 5 นาที ซึ่งการทดลองได้ทำการหาตัวแปรที่มีผลต่อการการเปลี่ยนแปรงของการทำงานของระบบปรับอากาศรถยนต์ ได้แก่ น้ำยาล้างทำความสะอาดคอยล์เย็น และ น้ำใช้สำหรับล้างทำความสะอาดคอยล์เย็น และแรงดันในการฉีดล้างของเครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสอบสภาพด้วยกล้อง Snake Scope



รูปที่ 8 เปรียบเทียบอุณหภูมิก่อนล้างและหลังล้างทำความสะอาดคอยล์เย็นรถยนต์ทดสอบยี่ห้อ TOYOTA รุ่น VIGO CHAMP

จากรูปที่ 8 จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าผลการทดลองเปรียบเทียบอุณหภูมิก่อนล้างและหลังล้างชุดคอยล์เย็นทดสอบกับรถยนต์ทดสอบ ยี่ห้อ TOYOTA รุ่น VIGO CHAMP รถยนต์ประเภทกระบะ ทำการทดลองในวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2558 ในช่วงก่อนทำการล้างคอยล์เย็น ได้ทำการวัดค่าอุณหภูมิก่อนล้าง เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงกับระดับอุณหภูมิก่อนและหลังล้าง โดยการจับเวลาตำแหน่งของระดับความเย็นของสวิตซ์ควบคุม ตำแหน่งละ 1 นาที ภายในระยะเวลา 5 นาที ผลที่ได้จากการวัดอุณหภูมิก่อนล้าง คือ ตำแหน่ง Speed ที่ 1 = 13.2 ̊ C ตำแหน่ง Speed ที่ 2 = 11.0 ̊ C ตำแหน่ง Speed ที่ 3 = 10.6 ̊ C ตำแหน่ง Speed ที่ 4 = 10.3 ̊ C จากการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิในการทำงานของระบบปรับอากาศอุณหภูมิภายในห้องโดยสารยังไม่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดอาจเป็นเพราะประสิทธิภาพการเป่าลมเย็นยังไม่เต็มที่เพราะการอุดตันที่ครีบคอยล์เย็น จึงได้ทำการตรวจสอบด้วยกล้อง Snake Scope พบว่ามีคราบสกปรกเกาะติดตันที่ช่องลมเย็นทำให้ไม่สามารถระบายลมเย็นออกมาได้ ต่อมาทำการล้างทำความสะอาดคอยล์เย็นสะอาดเรียบร้อยแล้วทำการวัดค่าอุณหภูมิหลังล้างทำความสะอาดได้ค่าดังต่อไปนี้ ตำแหน่ง Speed ที่ 1 = 12.0 ̊ C ตำแหน่ง Speed ที่ 2 = 9.5 ̊ C ตำแหน่ง Speed ที่ 3 = 9.3 ̊ C ตำแหน่ง Speed ที่ 4 = 6.1 ̊ C จากการเปรียบเทียบอุณหภูมิหลังล้าง พบว่าประสิทธิภาพในการทำงานของระบบ

ปรับอากาศนั้นดีขึ้น และอุณหภูมิลดต่ำลง ความเร็วลมสูงขึ้น ไม่มีการอุดตันในระบบทำให้การทำงานของระบบปรับอากาศรถยนต์มีประสิทธิภาพสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนล้าง



รูปที่ 9 เปรียบเทียบความเร็วลมก่อนล้างและหลังล้างทำความสะอาดคอยล์เย็นรถยนต์ทดสอบ ยี่ห้อ TOYOTA รุ่น VIGO CHAMP

จากรูปที่ 9 จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าผลการทดลองเปรียบเทียบความเร็วลมก่อนและหลังล้างชุดคอยล์เย็น ทดสอบกับรถยนต์ทดสอบ ยี่ห้อยี่ห้อ TOYOTA รุ่น VIGO CHAMP รถยนต์ประเภทกระบะ อุณหภูมิภายนอก เท่ากับ 34.7 °C ความเร็วลมภายนอก เท่ากับ 45 m/s ทดลองในวันที่ 14 ตุลาคม พ.ศ. 2558 ก่อนทำการล้างคอยล์เย็น ได้ทำการวัดค่าความเร็วลมก่อนล้างเพื่อนำไปเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงกับความเร็วลมหลังล้าง โดยการจับเวลาแต่ละตำแหน่งของระดับความเย็นของสวิตซ์ควบคุม ตำแหน่งละ 1 นาที ภายในระยะเวลา 5 นาที ผลที่ได้จากการวัดความเร็วลมก่อนล้าง คือ ตำแหน่ง Speed ที่ 1 = 10.2 m/s ตำแหน่ง Speed ที่ 2 = 15.4 m/s ตำแหน่ง Speed ที่ 3 = 18.4 m/s ตำแหน่ง Speed ที่ 4 = 26.9 m/s จากการวิเคราะห์พบว่าประสิทธิลมเย็นอยู่ในระดับระดับต่ำเนื่องจากเกิดการอุดตันที่แผงคอยล์เย็น จึงทำการล้างทำความสะอาดแล้วทำการเก็บผลทดลองค่าความเร็วลมหลังล้าง ค่าที่วัดได้คือ ตำแหน่ง Speed ที่ 1 = 12.4 m/s ตำแหน่ง Speed ที่ 2 = 17.1 m/s ตำแหน่ง Speed ที่ 3 = 29.2 m/s ตำแหน่ง Speed ที่ 4 = 30.8 m/s จากการเปรียบเทียบอุณหภูมิหลังล้าง พบว่าประสิทธิภาพในทำงานสูงขึ้น ทำให้อุณหภูมิลดต่ำลง ความเร็วลมเพิ่มสูงขึ้น ปราศจากคราบอุดตันที่เคยมีจึงทำให้การทำงานระบบปรับอากาศมีประสิทธิภาพมิดีขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนล้าง

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการทดลอง

6.1.1 สมรรถนะในการฉีดล้างของเครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake Scope

รูปที่ 10 การฉีดล้างของเครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake Scope

จากการใช้งานพบว่า อัตราการฉีดล้างของแรงดันน้ำที่ใช้จริงจะอยู่ที่ 4.2 บาร์ โดยสังเกตดูจากเกจวัดความดันที่ถูกติดตั้งระว่างวาล์วหัวฉีดกับปั้มน้ำแรงดันต่ำแบบลูกสูบชักประสิทธิภาพในการทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นอยู่ในระดับที่ดีที่สุด สามารถทำความสะอาดคราบสิ่งสกปรกสะอาดที่สุด ไม่มีผลต่อการเกิดความเสียหายต่อชิ้นส่วนของชุดคอยล์เย็น

6.1.2 ระดับอุณหภูมิและความเร็วลมภายในห้องโดยสาร

รูปที่ 11 การตรวจวัดระดับอุณหภูมิและความเร็วลมภายในห้องโดยสาร โดยใช้เครื่องวัดความเร็วลมและตรวจจับอุณหภูมิ รุ่น DA 40

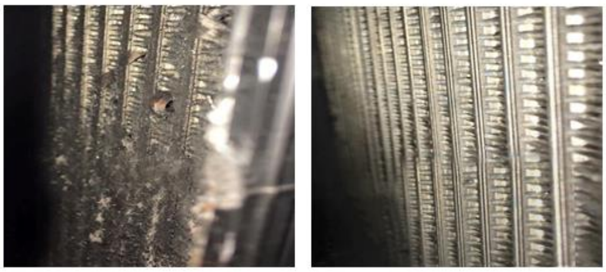
มีการเปลี่ยนแปลงในระดับที่ดีที่สุด หลังจากทำการล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น เก็บผลทดลองได้จากการวัดด้วยเครื่องวัดความเร็วลมและตรวจจับอุณหภูมิ โดยทำการวัด

ที่ระดับความเย็นจากสวิตซ์ควบคุมความเย็น 4 ระดับ ใช้เวลาทำการวัดช่วงละ 1 นาที รวมเป็น 5 นาที โดยนำค่าก่อนล้างและหลังล้างมาทำการสร้างกราฟเพื่อเปรียบเทียบ หาประสิทธิภาพจากการทดลองของงานวิจัยครั้งนี้จึงสรุป ได้ว่าความแรงของกระแสลมในระบบมีน้อยเพราะเกิดจากการอุดตันในระบบ ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของระบบปรับอากาศลดลง ส่วนความเร็วลมหลังทำการล้างพบว่าระดับความเร็วลมเพิ่มขึ้น ทำให้ระบบปรับอากาศรถยนต์สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพ อุณหภูมิลดลงทำให้อุณหภูมิภายในห้องโดยสารเย็นลง ความเร็วลมเพิ่มขึ้นทำให้อากาศภายในห้องโดยสารหมุนเวียนได้มากขึ้นในระดับที่ดีที่สุด

เมื่อเปรียบเทียบกับการล้างชุดคอยล์เย็นแบบเดิมคือ การถอดชุดคอยล์เย็นออกมาล้างทำความสะอาดข้างนอกกับการใช้เครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake Scope ในการทำงานจะใช้เวลาในการล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นน้อยกว่า ลดขั้นตอนการถอดประกอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ และช่วยให้ผู้ใช้บริการประหยัดค่าใช้จ่ายมากกว่า

เครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake Scope สามารถใช้ทำความสะอาดคอยล์เย็นระบบปรับอากาศรถยนต์ได้ อยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยการทดสอบจากผู้ทดลองใช้

รูปที่ 12 เก็บผลทดลองที่สถานประกอบการที่บริษัทมิตซูบิชิเจียงหนองคาย จำกัด



ก. ก่อนทำการล้าง ข. หลังล้างเสร็จแล้ว

รูปที่ 13 ภาพเปรียบเทียบก่อนล้างกับหลังล้างชุดคอยล์เย็น

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 การสร้าง

1) วัสดุที่นำมาใช้สร้างเครื่องล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็นและตรวจสภาพด้วยกล้อง Snake scope ควรจะหาวัสดุที่มีความทนทานต่อแรงดัน และการกัดกร่อนของน้ำยาล้างคอยล์เย็น มีราคาถูก เพื่อที่จะพัฒนาในเชิงพาณิชย์ต่อไป

2) หัวฉีดล้างทำความสะอาดชุดคอยล์เย็น โดยเฉพาะท่อฉีดล้าง ซึ่งไม่สามารถดัดงอได้ จึงเป็นการยากที่จะล้างทำความสะอาดกับรถยนต์หลายๆยี่ห้อได้ เนื่องจากรถยนต์สมัยใหม่ๆ ที่ใช้ในปัจจุบันจะมีแบบในการติดตั้งชุดคอยล์เย็นที่ซับซ้อนมากขึ้น จึงขอแนะนำให้ออกแบบสร้างท่อฉีดล้างให้สามารถดัดงอได้จึงจะช่วยในการเข้าถึงล้างชุดคอยล์เย็นได้ดีขึ้น เพื่อการทำงานสะดวกบายมากขึ้น

6.2.2 การออกแบบ

1) ควรออกแบบเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในสถานที่ต่างๆ ได้สะดวกและดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะเรื่องของน้ำหนักโดยสภาพปัจจุบันนั้นเรื่องการขนย้ายอุปกรณ์ยังเป็นประเด็นสำคัญที่ ควรจะปรับปรุง โดยเฉพาะวัสดุที่นำมาใช้สร้าง ควรมีขนาดเบาและสามารถทนทานต่อการรองรับได้ดี จึงจะช่วยแก้ปัญหาเรื่องของน้ำหนักของตัวอุปกรณ์ในเรื่องการขนย้ายได้ดียิ่งขึ้น

2) ขนาดของตู้ ควรจะปรับขนาดเล็กลง เพื่อลดพื้นที่ในการจัดเก็บ และสะดวกสบายในการเคลื่อนย้าย

3) ควรเสริมอุปกรณ์ดูดทำความสะอาดเข้าไปด้วยเพื่อใช้ในการล้างทำความสะอาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเรื่องคราบสกปรกที่ตกค้างในห้องชุดคอยล์เย็น

7. เอกสารอ้างอิง

[1] วีระศักดิ์ มะโนน้อม, 2549, **งานปรับอากาศรถยนต์,** กรุงเทพฯ : เอมพันพ์.

[2] วรเทพ ยอดดี, 2542, **คู่มือปฏิบัติงานระบบปรับอากาศรถยนต์,** พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพ ฯ : ส.เอเซียเพรส.

[3] สวัสดิ์ บุญเถื่อน, 2541, **เครื่องปรับอากาศรถยนต์,** กรุงเทพฯ : ซีเดยูเคชั่น.

[4] สมศักดิ์ สุโมตยกุล, 2545, **เครื่องปรับอากาศรถยนต์,** กรุงเทพฯ : ซีเดยูเคชั่น.

[5] สนอง อิ่มเอม, 2528, **เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศรถยนต์,** กรุงเทพฯ : อัมรินทร์การพิมพ์.

[6] สมนึก มังกะระ, 2543, **การปรับอากาศรถยนต์,** กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

[7] ทวีผล แปงณีวงค์, 2553, **การลดการใช้พลังงานในระบบปรับอากาศรถยนต์โดยการซับคูล,** วารสารวิจัย ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มกราคม-มิถุนายน 2553, หน้า 78-91: http://ird.rmutto.ac.th [23 กุมภาพันธ์ 2560].

[8] นัฐวุฒิ มงคล, 2554, **ชุดฝึกปฏิบัติระบบปรับอากาศรถยนต์,** ปริญญานิพนธ์อุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา น่าน, หน้า 15-25.

[9] อัคครัตน์ พูลกระจ่าง, 2553, **การหาประสิทธิภาพระบบทำความเย็นแบบระเหยชนิดโดยตรงและโดยอ้อม,** คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[10] เครื่องล้างแอร์รถยนต์ คลูเทค (Cool-Tex)
สืบค้นเมื่อ 23 กุมภาพันธ์ 2560
http://www.autocare.co.th/cool-tex.php

A1-002

การศึกษาความเป็นไปได้ของการทดสอบประสิทธิภาพอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง

Feasibility Study of Efficiency Testing for Cassava roots digger equipment

อาคม ปาสีโล

สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

บทคัดย่อ

อุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการถอนหัวมันสำปะหลัง ซึ่งการถอนหัวมันสำปะหลังส่วนมากต้องอาศัยแรงงานคนเป็นส่วนใหญ่ แต่เนื่องจากปัญหาการขาดแคลนแรงงานในภาคเกษตรกรรม ทำให้ผลผลิตตกค้างในไร่เป็นจำนวนมาก อีกทั้งค่าจ้างแรงงานของคนมีอัตราค่าจ้างที่สูงขึ้น ทำให้เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังจำเป็นต้องหาเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพมาช่วยให้ประหยัดแรงงานและลดต้นทุน โดยที่ใช้ต้นทุนในการผลิตไม่สูงมากนัก อุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง จึงได้ถูกสร้างขึ้นและวิจัยและพัฒนาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องมือเพื่อถอนหัวมันสำปะหลังให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมในการใช้งานในไร่มันสำปะหลังของเกษตรกร

จากผลการศึกษาพบว่าเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังสามารถนำอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังไปใช้งานได้จริง ใช้เวลาในการถอนหัวมันสำปะหลังน้อย และสามารถถอนหัวมันสำปะหลังได้มากกว่าการใช้แรงงานคน อีกทั้งยังทำให้หัวมันสำปะหลังเกิดความเสียหายน้อยกว่าการถอนด้วยแรงงานคนหรือเครื่องถอนหัวมันสำปะหลังด้วย

คำสำคัญ : หัวมันสำปะหลัง, อุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง, ประสิทธิภาพ

Abstract

A cassava roots digger equipment is a hand tool used to remove to cassava roots. Today, harvesting is one of the most difficult operations in cassava production because more labor is required, thus increasing the cost of harvesting. It also leaves a conciderable amount of the tubers remaining in the ground. Hence, farmers have to search for a high efficiency cassava roots digger to save their energy and reduce the cost in harvesting. This digger was constructed, research and developed to study its operations to see if it can work effectively.

Form experimental result, it was found that the cassava roots digger can operate effectively and consume less time to dig the cassava roots. The tubers were damaged less than they were dug by man power.

Keywords: Cassava roots, Cassava roots digger equipment, Efficiency

1. บทนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชอาหารที่สำคัญในโลกเป็นอันดับ 5 รองจากข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าวและมันฝรั่ง มันสำปะหลังเป็นพืชอาหารที่สำคัญของประเทศเขตร้อน ซึ่งประเทศไทยผลิตมันปะหลังได้เป็นอันดับสามของโลกรองจากไนจีเรียและบราซิล แต่เป็นประเทศที่ส่งผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังออกมากที่สุดในโลก มันสำปะหลังจึงเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย ซึ่งสามารถทำรายได้เข้าประเทศคิดเป็นมูลค่านับหมื่นล้านบาท เป็นรองจากข้าว และยางพารา มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกง่ายแม้ในดินที่มีความสมบูรณ์ต่ำและไม่จำเป็นต้องดูแลรักษามากเหมือนพืชเศรษฐกิจชนิดอื่นจึงมีเกษตรกรนิยมปลูกแพร่หลายในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แหล่งเพาะปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญของประเทศไทยในปัจจุบันคือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ทั้งประเทศ รองมาคือภาคกลางประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์และ

ภาคเหนือประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ โดยจังหวัดอุบลราชธานีมีพื้นที่เพาะปลูกประมาณ 3,408,827 ไร่ [1]

ปัญหาของการผลิตมันสำปะหลังปัญหาหนึ่งคือการถอนมันสำปะหลัง โดยทั่วไปเกษตรกรใช้วิธีถอนด้วยมือ แต่ถ้าดินแข็งเกษตรกรใช้จอบขุดแล้วถอนด้วยมือหรือใช้คานงัด ซึ่งวิธีการดังกล่าวต้องสิ้นเปลืองแรงงานคนเป็นอย่างมากและยังมีหัวมันสำปะหลังตกค้างในดิน โดยแรงงานคนสามารถถอนต้นมันสำปะหลังได้เพียง 150 ต้นต่อชั่วโมง เกษตรกรบางรายใช้รถแทรกเตอร์ติดฝานไถจานหรือไถหัวหมูแล้วนำมาถอนหัวมันสำปะหลัง ถึงแม้ว่าความสามารถในการทำงานจะเพิ่มขึ้นแต่ความเสียหายก็สูงตามไปด้วย ดังนั้นเกษตรกรจึงยังคงนิยมใช้แรงงานในการถอนมันสำปะหลังเป็นหลัก

บทความนี้กล่าวถึงผลจากการศึกษาความเป็นไปได้ของประสิทธิภาพการใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน การวิเคราะห์ผลการทดสอบ นอกจากนี้ยังได้สรุปข้อเสนอแนะเกี่ยวกับวิธีการทดสอบจากผลความพึงพอใจของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง รวมทั้งข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจากกลุ่มสหกรณ์พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในชุมชนที่สามารถพัฒนาต่อยอดได้ในอนาคต รวมถึงแนวทางการพัฒนาเทคโนโลยีอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังอีกด้วย

2. ลักษณะการถอนหัวมันสำปะหลัง

2.1 เครื่องถอนหัวมันสำปะหลัง

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตรได้ดำเนินการศึกษาและพัฒนาเครื่องถอนมันสำปะหลัง ที่มีใช้กันอยู่หลายแบบ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาจากการทดสอบและประเมินผลเครื่องถอนมันสำปะหลังที่ใช้กันอยู่ พบว่ามีขีดจำกัดในการทำงานคือเครื่องไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง เมื่อใช้เครื่องถอนแล้วต้องหยุดเพื่อใช้คนนำเอามันออกจากร่องถอน เพื่อมิให้รถแทรกเตอร์เข้าไปเหยียบในการขุดในร่องต่อไป ซึ่งเกษตรกรแก้ปัญหานี้โดยใช้คนยืนรออยู่สองข้างของแปลง เพื่อขนมันออกเพื่อทำให้การถอนต่อเนื่อง

นอกจากนี้ยังพบว่า ความกว้างของผาลขุดไม่เหมาะสมทำให้ต้องใช้กำลังรถแทรกเตอร์มาก และทำให้หัวมันแตกหัก และตกค้างอยู่ค่อนข้างมากจากปัญหาดังกล่าว คณะผู้ดำเนินงานวิจัยจึงได้ทำการออกแบบและสร้างเครื่องถอนมันสำปะหลังแบบคานเดี่ยวขึ้น ในการทำงานของเครื่องผาลขุดจะถอนมันสำปะหลังและส่งให้หัวมันเคลื่อนไปตามรัศมีความโค้ง ของใบผาลผ่านซี่ตะแกรงแยกดินแล้วตกลงด้านข้างของแนวถอน ทำให้สามารถถอนร่องต่อไปได้อย่างต่อเนื่อง จากการทดสอบพบว่าเครื่องมีความสามารถในการทำงานโดยเฉลี่ย 4.15 ไร่ต่อชั่วโมง หรือประมาณ 33.2 ไร่ต่อวัน (คิดการทำงานวันละ 8 ชั่วโมง) ประสิทธิภาพในการทำงานโดยเฉลี่ยร้อยละ 86.78 สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องมีการแตกหักของหัวมันเนื่องจากการถอนโดยเฉลี่ยร้อยละ 10.4 หัวมันตกค้างร้อยละ 7.26 มีจุดคุ้มทุนในการใช้งานเท่ากับ 11.66 ไร่ ต่อปีเมื่อเปรียบเทียบกับการถอนโดยใช้แรงงานคน [2]

สมนึก ชูศิลป์ ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้ออกแบบเครื่องขุดมันสำปะหลัง ดังแสดงในรูปที่ 1. โดยมีผาลขุดรูปสามเหลี่ยมติดตั้งด้านหน้ารถแทรกเตอร์และมีชุดลำเลียงมันสำปะหลังที่ขุดได้ออกทางด้านข้าง โดยชุดขุดประกอบด้วยผาลขุดรูปสามเหลี่ยมขนาดกว้างตรง 80 ซม. โซ่ลำเลียงหัวมันสำปะหลังขึ้นจากดิน ยาว 100 ซม. ติดตั้งทำมุม 30 องศาในแนวนอน โซ่ลำเลียงหัวมันสำปะหลังออกด้านข้างยาว 200 ซม. ในแนวนอน และใช้เครื่องยนต์เบนซิน ขนาด 8 แรงม้า 3600 รอบต่อนาที พร้อมชุดถ่ายทอดกำลังสู่โซ่ลำเลียง [3]

รูปที่ 1 เครื่องถอนหัวมันสำปะหลังแบบติดตั้งกับรถแทรกเตอร์

ผลการทดสอบเบื้องต้นพบว่าประสิทธิภาพการขุด หัวมันขาดและหัวมันหลงเหลือในดิน คิดเป็น 85.9 , 9.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การใช้งานเครื่องขุดต้องการตัดต้นมันสำปะหลังก่อน เครื่องขุดมันสำปะหลังยังต้องการปรับปรุง และทำการทดสอบระยะยาวในสภาพดินที่ปลูกแตกต่างกัน [4]

2.2 ปัจจัยที่มีผลสำคัญจากการถอนหัวมันสำปะหลังด้วยแรงงานคน

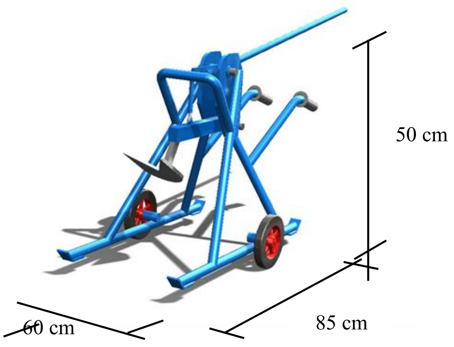
จากการที่ผู้วิจัยได้ทบทวนเอกสารรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ต้องใช้แรงงานประมาณ 2 – 4 คนต่อไร่ต่อวัน (เฉลี่ย 3.8 คน-วันต่อไร่) การดึงถอนในลักษณะนี้ จะทำให้หัวมันขาดตกค้างอยู่ในดินมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสภาพของดินและพันธุ์ที่ใช้ปลูก ซึ่งภายหลังการดึงถอนต้นมันขึ้นจากดินแล้ว จะทำการเก็บโยนรวมเป็นกอง ตัดหัวมันออกจากต้นหรือเหง้า จากนั้นขนขึ้นรถบรรทุก เพื่อนำไปจำหน่าย โดยในทุกขั้นตอนจะใช้แรงงานคนทั้งหมด [5,6]

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเสื่อมคุณภาพของหัวมันสำปะหลังจากการถอนหัวมันสำปะหลังด้วยแรงงานคนแล้ว ยังพบว่าปัจจัยอื่นๆ อีกหลายประการ ได้แก่ ลักษณะของเนื้อดินและความอัดแน่นของดิน เช่น ถ้าหากดินในแปลงปลูกเป็นดินเหนียว หรือมีการอัดแน่นมากจะทำให้การเก็บเกี่ยวยากและหัวมันสำปะหลังแตกหักขณะเก็บเกี่ยว ทำให้มันสำปะหลังมีการเสื่อมคุณภาพเร็ว [7]

อีกทั้งยังพบว่าวิธีการเก็บเกี่ยวก็เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดแผลที่หัวมันสำปะหลัง ถ้ามันสำปะหลังไม่มีแผลหรือไม่แตกหักขณะเก็บเกี่ยว จะทำให้สามารถเก็บรักษาไว้ได้นานกว่าหัวที่มีแผล [8]

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการสร้างและพัฒนาอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังนี้ขึ้นมา เพื่อนำไปทดลองใช้กับเกษตรผู้ปลูกมันสำปะหลังและกลุ่มสหกรณ์ผู้ปลูกมันสำปะหลัง เป็นการประหยัดเวลาในการถอนหัวมันปะหลังและลดความเสียหายของหัวมันสำปะหลัง ซึ่งได้อุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังที่มีประสิทธิภาพ ใช้งานง่าย ราคาไม่แพงและสามารถนำไปใช้งานได้ทุกพื้นที่ตามความต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 2 และรูปที่ 3 เพื่อให้สามารถตอบสนองยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 Value Based Economy เศรษฐกิจขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม โดยเปลี่ยน Traditional services ที่มีมูลค่าค่อนข้างต่ำไปสู่การเป็น High value services ที่มีศักยภาพสูงได้ด้วยตนเอง และตอบยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการอาชีวศึกษาของชาติ อีกทั้งได้ทราบถึงความเป็นไปได้สำหรับการลดต้นทุนในการเก็บเกี่ยวของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง และนำสู่กระบวนการผลิตในเชิงพาณิชย์ และสามารถพัฒนาต่อยอดสู่การยื่นขอจดอนุสิทธิบัตรได้อีกด้วย

2.3 อุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง



รูปที่ 2 ลักษณะอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง

รูปที่ 3 อุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง

3. การทดสอบอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง

อุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังขนาด 60 x 85 x 50 ซม. และน้ำหนักรวมเฉลี่ย 5 กิโลกรัม โดยใช้อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูลสมรรถนะในการใช้งาน ได้แก่ เทป วัดระยะทาง ตลับเมตร นาฬิกาจับเวลา เครื่องจักรและเครื่องมือโรงงาน เป็นต้น เปรียบเทียบการใช้งานในแปลงปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกร เพื่อปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา โดยการทดสอบเครื่องถอนหัวมันสำปะหลังในงานวิจัยนี้แบ่งการทดสอบดังนี้

3.1 การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน

3.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง ได้แก่ แบบสอบถามแสดงความพึงพอใจ

3.1.2 กลุ่มประชากร

เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังเป็นอาชีพหลักในเขตพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานีและจังหวัดศรีสะเกษ

3.1.3 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง จำนวน 15 คน 1) กลุ่มเกษตรกรบ้านโนนสมบูรณ์ ต.โนนสมบูรณ์ อ.นาจะหลวย จ.อุบลราชธานี จำนวน 5 คน 2) กลุ่มเกษตรกรบ้านโนนค้อ ต.โนนค้อ อ.บุญฑริก จ.อุบลราชธานี จำนวน 5 คน 3) กลุ่มเกษตรกรบ้านหนองกุง ต.หนองกุง อ.โนนคูณ จ.ศรีสะเกษ จำนวน 5 คน

3.2 ผลการทดลอง

อุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง 1) มีขนาด 60 x 85 x 50 ซม. พบว่ามีขนาดรูปร่างเหมาะสม 2) สามารถใช้ถอนหัวมันสำปะหลังได้หลายขนาด 3) สามารถถอนหัวมันสำปะหลังได้ดี 3) วัสดุ-อุปกรณ์หาซื้อได้ง่าย และ 4) มีความสะดวกในการเคลื่อนย้ายเพราะมีน้ำหนักรวมเฉลี่ย 5 กิโลกรัม

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากดำเนินการสร้างอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้นำไปเก็บข้อมูล โดยนำข้อมูลที่มีความสมบูรณ์ที่สุดมาวิเคราะห์ พร้อมกับแปลความหมายของข้อมูล นำไปเขียนผลของข้อมูลในเชิงบรรยายต่อไป

4. ผลการทดสอบอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง

การทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง มี 4 กลุ่มดังนี้

4.1 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านโนนสมบูรณ์

ตารางที่ 1 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านโนนสมบูรณ์

ที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับประสิทธิภาพ
1	มีขนาดและรูปร่างเหมาะสม	4.6	0.55	ดีมาก
2	ถอนหัวมันสำปะหลังได้หลายขนาด	4.8	0.45	ดีมาก
3	ถอนหัวมันสำปะหลังได้ดี	4.8	0.45	ดีมาก
4	วัสดุ-อุปกรณ์หาซื้อได้ง่าย	4.2	0.45	ดี
5	ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.2	0.45	ดี
	สรุปการประเมิน	**4.52**	**0.47**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 1 ผลการทดสอบปรากฏความสามารถของอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังของกลุ่มเกษตรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านโนนสมบูรณ์ จำนวน 5 คน ผลปรากฏว่าการทำงานของอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.52 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 แสดงว่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ถอนหัวมันปะหลังอยู่ในระดับดีมาก คือสามารถใช้ถอนหัวมันสำปะหลังได้หลายขนาดและสามารถใช้ถอนหัวมันสำปะหลังได้ดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.8 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

4.2 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านโนนค้อ

ตารางที่ 2 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านโนนค้อ

ที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)	ระดับประสิทธิภาพ
1	มีขนาดและรูปร่างเหมาะสม	4.8	0.45	ดีมาก
2	ถอนหัวมันสำปะหลังได้หลายขนาด	4.8	0.45	ดีมาก
3	ถอนหัวมันสำปะหลังได้ดี	4.8	0.45	ดีมาก
4	วัสดุ-อุปกรณ์หาซื้อได้ง่าย	4.4	0.55	ดีมาก
5	ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.2	0.45	ดี
	สรุปการประเมิน	**4.60**	**0.47**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบปรากฏความสามารถของอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังของกลุ่มเกษตรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านโนนค้อ จำนวน 5 คน ผลปรากฏว่าการทำงานอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 แสดงว่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังอยู่ในระดับดีมาก คือ สามารถใช้ถอนหัวมันสำปะหลังได้หลายขนาดและสามารถใช้ถอนหัวมันสำปะหลังได้ดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.8 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

4.3 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านหนองกุง

ตารางที่ 3 กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านหนองกุง

ที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)	ระดับประสิทธิภาพ
1	มีขนาดและรูปร่างเหมาะสม	4.6	0.55	ดีมาก
2	ถอนหัวมันสำปะหลังได้หลายขนาด	4.6	0.55	ดีมาก
3	ถอนหัวมันสำปะหลังได้ดี	4.8	0.45	ดีมาก
4	วัสดุ-อุปกรณ์หาซื้อได้ง่าย	3.6	0.89	ดี
5	ความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	4.2	0.45	ดี
	สรุปการประเมิน	**4.36**	**0.58**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบปรากฏความสามารถของอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังของกลุ่มเกษตรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านหนองกุง จำนวน 5 คน ผลปรากฏว่าการทำงานของอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 แสดงว่าประสิทธิภาพของอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง อยู่ในระดับดีมาก คือสามารถใช้ถอนหัวมันสำปะหลังได้ดี มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.8 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45

4.4 สรุปผลกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังทั้ง 3 กลุ่ม

ตารางที่ 4 สรุปกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังทั้งหมด

ที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.)	ระดับประสิทธิภาพ
1	บ้านโนนสมบูรณ์	4.52	0.47	ดีมาก
2	บ้านโนนค้อ	4.60	0.47	ดีมาก
3	บ้านหนองกุง	4.36	0.58	ดีมาก
	สรุปการประเมิน	**4.49**	**0.51**	**ดีมาก**

จากตารางที่ 4 ผลการทดสอบปรากฏความสามารถของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าความสามารถของอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 อยู่ในระดับดีมาก โดยกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านโนนค้อมีประสิทธิภาพมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 และกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังบ้านหนองกุง มีประสิทธิภาพน้อยที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 โดยมีระดับประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีมากทั้ง 3 กลุ่ม และสอดคล้องกับงานวิจัย ; เทคนิคการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่ [3] และ งานวิจัยและพัฒนาเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมู [5] ตามลำดับ

5. บทสรุป

การศึกษาความเป็นไปได้ของการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง จากผลการทดสอบวิจัยพบว่าอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังมีประสิทธิภาพในการใช้งานได้จริง สามารถใช้งานได้ง่าย ช่วยผ่อนแรงเกษตรกรได้ในระดับดีมาก และเป็นอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลังที่มีราคาไม่แพง ช่วยประหยัดเวลาในการถอนหัวมันสำปะหลังของเกษตรกร และสามารถนำไปใช้งานได้ในทุกพื้นที่ที่ต้องการ เป็นการตอบสนองยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาต่อยอดสู่การจดอนุสิทธิบัตรและสามารถนำไปสู่กระบวนการผลิตในเชิงพาณิชย์ได้อีกด้วย

6. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาอุปกรณ์ถอนหัวมันสำปะหลัง ควรเพิ่มข้อมูลทางเทคนิค ประกอบด้วยชนิดของวัสดุที่นำมาสร้างอาจเป็นวัสดุประเภทอะลูมิเนียม มีน้ำหนักเบา และออกแบบให้โครงสร้างไม่ซับซ้อน บำรุงรักษาง่ายและมีการวิเคราะห์เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกลุ่มสหกรณ์ผู้ปลูกมันสำปะหลัง ชุมชนบ้านหนองกุง ตำบลหนองกุง อำเภอโนนคูณ จังหวัดศรีสะเกษ กลุ่มสหกรณ์ผู้ปลูกมันสำปะหลังตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี และกลุ่มสหกรณ์ผู้ปลูกมันสำปะหลังตำบลโนนสมบูรณ์ อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี ที่เอื้อเฟื้อสถานที่อันเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินและงานวิจัย งานวิจัย พัฒนา นวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้บางส่วน และสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

เอกสารอ้างอิง

[1] ไกวัล กล้าแข็งและวิลาวัลย์ วงษ์เกษม,การปลูกมันสำปะหลัง. 2548. กรมส่งเสริมการเกษตร สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี

[2] รศ. วิชา หมั่นทำการ, ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนร่วมกับศูนย์เครื่องจักรกลการเกษตรแห่งชาติ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 10 ตุลาคม พ.ศ. 2554. www.kasetcenter.tarad.com

[3] ดร.อัศจรรย์ สุขธำรงและดร.เรณู ขำเลิศ, เทคนิคการเพิ่มผลผลิตมันสำปะหลังต่อไร่. Technology of increate cassava yield. 13 กันยายน พ.ศ.2553. http://web.sut.ac.th

[4] สรรเสริญ สุนทรทยาภิรมย์, สายพันธุ์มันสำปะหลังและการจำแนกพันธุ์มันสำปะหลัง.ศูนย์ส่งเสริมพัฒนาการผลิตมันสำปะหลัง(แห่งประเทศไทย) จังหวัดกาญจนบุรี. 10 ตุลาคม พ.ศ. 2554 http://www.cassava-devlp-center.com

[5] วิจัยและพัฒนาเครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมู. อนุชิต ฉ่ำสิงห์และคณะ. กลุ่มวิจัยวิศวกรรมผลิตพืช. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม.

[6] Anuchit Chamsing. 2007. Agricultural Mechanization Status and Energy Consumption for Crop Production in Thailand. AIT Diss No. AE-07-01, Asian Institute of Technology, Pathumthani, Thailand.

[7] Kepner, R. A., Roy Bainer and E. L. Barger. 1978. Agricultural Machinery (3rd Ed.). The AVI publishing company, Connecticut, USA.

[8] Thant, Thida Khin. 1997. A study on the effect of storage condition on cassava roots and the effect of intermediate products on the quality of glucose syrup. AIT thesis no. AE-97-11. Asian Institute of Technology, Bangkok, Thailand.

A1-004

ชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์

Training skills nut and bolt.

ชัชวาลย์ ป้อมสุวรรณ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

จากสภาพปัญหานักเรียนนักศึกษาที่เข้าเรียนใหม่ในระดับ ปวช. และ ปวส. พื้นฐาน ม.6 แผนกวิชาช่างยนต์มีทักษะในการขันนัทและโบลท์น้อยตัวอย่างเช่น การขันนัทในท่าทางต่างๆซึ่งในการขันแต่ละท่าจะทำให้นักศึกษาไม่มั่นใจในทิศทางการขันออกและขันเข้า พฤติกรรมนักศึกษาจะขันไม่ถูกทิศทากการขันที่ถูกต้อง และอีกตัวอย่างคือค่าแรงขันนัทและโบลท์ พฤติกรรมนักศึกษายังไม่ รู้สึกถึงค่าแรงขันนัทและโบลท์ ทำให้รู้สึกไม่มั่นใจแรงที่ตนเองขันนัทและโบลท์แต่ละขนาด ทำให้นักศึกษาขันนัทและโบลท์ที่มีขนาดเล็กขาด เพราะรู้สึกว่าขันไม่แน่น จึงเกิดความเสียหายแก่ชิ้นงาน เพิ่มภาระงาน เพิ่มเวลาทำงาน เพิ่มต้นทุนในการทำงาน ซึ่งปัญหาที่กล่าวมานี้จะเกิดขึ้นกับนักเรียน นักศึกษา ทุกคนที่มีทักษะการขันนัทและโบลท์น้อย ด้วยเหตุนี้จึงได้จัดทำชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว การศึกษาโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมินทักษะการขันนัทและโบลท์ของนักเรียนนักศึกษา ผลการศึกษาพบว่าชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ที่สร้างขึ้นมีโครงสร้างที่เหมาะสม จากการประเมิน ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคู่มือการใช้งาน โดยรวมทั้ง 3 ด้านพบว่าค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.52 , S.D.=0.57) ผลการประเมินทักษะการขันนัทและโบลท์ของนักเรียนนักศึกษา พบว่า สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์เป็นไปตามสมติฐานที่ตั้งไว้

Abstract

Concerning the problem of the first year students in Automotive Mechanics Department , both Certificate and Diploma (Fundamental M.6),they have had the skill in fastening and loosening nuts and bolts but still being in difficulty in their styles ,influencing on the shortage of confidence in the direction and force , particularly the small size ones which causes the damage to workpieces and also increase in workload, working time as well as cost of working. The students with the above-mentioned problem have not had a chance in working practices. Consequently , the instructional package was prepared so as to tackle this issue. Since the objective of this study was to create and evaluate the students skills for fastening and loosening nuts and bolts. The overall result of this research indicated that this instructional package had the appropriate structure. From the estimations of its structure , usage and user's manual , it was revealed that this instructional package was very hight level at the average scale of 4.52 and the standard deviation of 0.57 (S.D.) , being practical as aimed hypothesis and competency assessment.

1.บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเลย เปิดสอนการสอนในหลักสูตร ปวช. สาขางานช่างยนต์ และหลักสูตร ปวส. สาขางานเทคนิคยานยนต์ โดยพื้นฐานในระดับ ปวช. รับนักศึกษาที่จบชั้น ม.3 อายุเฉลี่ยประมาณ 15 ปี ระดับ ปวส. รับนักศึกษาที่จบ ปวช. และ ม. 6 อายุเฉลี่ยประมาณ 18 ปี เข้าศึกษา ซึ่งแต่ละระดับจะ

มีพื้นฐาน ด้านช่างยนต์แตกต่างกัน และพื้นฐานที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งสำรับช่างยนต์คือทักษะในการขันนัทและโบลท์ ตัวอย่างเช่น การขันนัทในท่าทางต่างๆซึ่งในการขันแต่ละท่าจะทำให้นักศึกษาไม่มั่นใจในทิศทางการขันออกและขันเข้า พฤติกรรมนักศึกษาจะขันไม่ถูกทิศทากการขันที่ถูกต้อง และอีกตัวอย่างคือค่าแรงขันนัทและโบลท์ พฤติกรรมนักศึกษายังไม่รับรู้ รู้สึกถึงค่าแรงขันนัทและโบลท์ รู้สึกไม่มั่นใจแรงที่ตนเองขันนัทและโบลท์แต่ละขนาด ทำให้นักศึกษาขันนัทและโบลท์ที่มีขนาดเล็กขาด เพราะรู้สึกว่าขันไม่แน่น ทำให้เกิดความเสียหายแก่ชิ้นงาน เพิ่มภาระงาน เพิ่มเวลาทำงาน เพิ่มต้นทุนในการทำงานและอาจเกิดอันตรายได้รับบาดเจ็บในการทำงาน เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว จำเป็นอย่างยิ่งที่นักศึกษาแผนกวิชาช่างยนต์ ทั้งหลักสูตร ปวช. และ ปวส. ต้องมีทักษะที่ดีในการขันนัทและโบลท์ ติดตัวไปทำงานทุกคน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างและประเมินความเหมาะสมชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์

1.2.2 เพื่อประเมินทักษะการขันนัทและโบลท์ของนักเรียนนักศึกษา

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1.3.1 ชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์สามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

1.3.2 ระดับผลการประเมินความเหมาะสมชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์โดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.3.3 ประเมินระดับทักษะการขันนัทและโบลท์ของนักเรียน นักศึกษาได้

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ มีขอบเขตในการฝึกขันเฉพาะนัทและโบลท์ขาด 8 mm - 26 mm เท่านั้น

1.4.2 โครงสร้างเหล็กใช้การเชื่อต่อด้วยการเชื่อไฟฟ้า

1.4.3 ฝึกทักษะหยิบประแจ ทิศทางการขัน และความรู้สึงถึงค่าแรงขัน

1.4.4 คู่มือการใช้งานเป็นใบงานการปฏิบัติงาน

1.5 ระยะเวลาดำเนินงาน

ระยะเวลาการดำเนินงาน เดือนพฤษภาคม 2559 – เดือนกันยายน 2559

1.6 นิยามศัพท์

1.6.1 ชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ หมายถึง อุปกรณ์ที่สร้างขึ้นสำหรับฝึกทักษะการขันนัทและโบลท์

1.6.2 คู่มือการใช้งาน หมายถึง เอกสารประกอบการอธิบายวิธีการใช้งาน พร้อมใบงานการปฏิบัติงานชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 ได้ชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ จำนวน 1 ชุด

1.7.2 นักศึกษามีทักษะในการขันนัทและโบลท์

1.7.3 นักศึกษามีพฤติกรรมการทำงานด้วยความปลอดภัย

1.7.4 ประยุกต์การนำผลการวิจัยพัฒนาขยายไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 การศึกษาข้อมูล และรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 การสร้างชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์

2.3 การประเมินคู่มือการใช้งาน

2.4 การประเมินทักษะขันนัทและโบลท์นักเรียนนักศึกษา

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3. ผลการดำเนินการวิจัย

3.1 ผลการสร้างและประเมินความสามารถของชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ พบว่า มีมิติ ความกว้าง $\times$ ความยาว $\times$ ความสูง เท่ากับ 76ซม. $\times$ 69ซม. $\times$ 178ซม. ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ โครงสร้าง เชื่อม เจาะรูทำเกลียวขันนัทและโบลท์ ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคู่มือการใช้งาน

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโครงสร้าง

รายการ	รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ผล
1	ชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์			
	1.1)โครงสร้างมีความเหมาะสม	4.66	0.57	มากที่สุด
	1.2)โครงสร้างมีความกะทัดรัด	4.66	0.57	มากที่สุด
	1.3)โครงสร้างมีความแข็งแรงและมีความปลอดภัย	4.33	0.57	มากที่สุด
	1.4)โครงสร้างเคลื่อนย้ายได้ง่าย	4.66	0.57	มากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ย	4.57	0.57	มากที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านใช้งาน

รายการ	รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ผล
2	ชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์			
	2.1) ความเหมาะสมของท่าในการขันนัทและโบลท์	4.66	0.57	มากที่สุด
	2.2) ความเหมาะสมของขนาดนัทและโบลท์	4.00	0.57	มากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ย	4.33	0.57	มากที่สุด

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านคู่มือการใช้งาน

รายการ	รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ผล
3	คู่มือการใช้งานชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์			
	3.1)คู่มือการใช้งานชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์	4.66	0.57	มากที่สุด
	3.2)ขั้นตอนการใช้งานและเนื้อหามีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.66	0.57	มากที่สุด
	3.3)แผนภาพประกอบมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.66	0.57	มากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ย	4.33	0.57	มากที่สุด

ตารางที่ 4 สรุปผลการประเมินความเหมาะสม

รายการ	รายการประเมิน	$\overline{x}$	S.D.	ผล
1	ด้านโครงสร้าง	4.57	0.57	มากที่สุด
2	ด้านความเหมาะสมด้านการใช้งาน	4.33	0.57	มากที่สุด
3	ด้านคู่มือการใช้งาน	4.66	0.57	มากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ย	4.52	0.57	มากที่สุด

4.สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุป

ผลการชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ พบว่า พบว่า มีมิติ ความกว้าง×ความยาว×ความสูง เท่ากับ 76 ซม.×69ซม.×178ซม. ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ โครงสร้าง เชื่อม เจาะรูทำเกลียวขันนัทและโบลท์ ผลการประเมินความเหมาะสมชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ ในด้านโครงสร้าง การเชื่อมต่อและคู่มือการใช้งาน โดยรวมมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมมากที่สุด ($\overline{x}$ = 4.52 , S.D. = 0.57) และผลการประเมินทักษะการขันนัทและโบลท์ของนักเรียน นักศึกษา พบว่า มีทักษะที่ดีขึ้น ชุดฝึกใช้งานได้อย่างเหมาะสม

4.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการสร้างและประเมินความเหมาะสมชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ โดยรวมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคู่มือการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{x}$= 4.52 , S.D.=0.57) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการออกแบบโครงสร้างมีความแข็งแรง เหมาะสมและกะทัดรัด โครงสร้างการเชื่อมต่อมีความแข็งแรง มีความปลอดภัยต่อการใช้งานและคู่มือการใช้งานมีความเหมาะสม จึงทำให้ผลการประเมินความเหมาะสมทั้ง 3 ด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

จากผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดุลยโชติ ชลศึกษ์ (2546 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบรูปร่างที่เหมาะสมของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลสำหรับหลายจุดทำงาน ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่มีการเคลื่อนที่มักจะต้องรับแรงภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลงของขนาด การนำหลักการของคานที่รับแรงกระจายสม่ำเสมอมาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถหารูปร่างที่เหมาะสมในเบื้องต้นอย่างรวดเร็ว และสามารถใช้รูปร่างที่ได้นี้เป็นต้นแบบในการออกแบบชิ้นส่วนโดยละเอียด

4.3 ข้อเสนอแนะ

4.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรเพิ่มท่าในการขันมากขึ้น เพื่อฝึกทักษะในการขันนัทและโบทล์ที่มากขึ้น

4.3.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการออกแบบและสร้างชุดฝึกทักษะขันนัทและโบลท์ ให้สวยงาม

A1-007

การอบแห้งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรโดยใช้พลังงานความร้อนจากไอน้ำ

Drying of Agricultural Producs Using Energy from Steam

ถาวร ราชรองเมือง[1] ทวีวัฒน์ สุภารส[2]

[1]แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
[2]ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการอบแห้งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรโดยใช้พลังงานความร้อนจากไอน้ำ ระบบประกอบด้วยหม้อไอน้ำ 200 กิโลกรัม/ชั่วโมง ตู้อบแห้งขนาดความจุ 0.75 m^3 ทำจากเหล็กสเตนเลสหุ้มฉนวนป้องกันความร้อนอย่างดี ติดตั้งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนด้านล่างไอน้ำความดัน 0.5, 1.0 และ 2 บาร์ ไหลผ่านตู้อบแห้งเพื่อแลกเปลี่ยนความร้อนกับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร โดยการพาความร้อนแบบอิสระ และการพาความร้อนแบบบังคับ จากการทดลองพบว่าความดันหม้อไอน้ำที่เหมาะสมคือ 0.5 บาร์ สามารถสร้างอุณหภูมิภายในตู้อบแห้งชนิดการพาความร้อนแบบบังคับ เฉลี่ย 68-72 °C ใช้เวลาอบแห้งเฉลี่ย 8 ชั่วโมง และความดัน 1.0 บาร์ สำหรับการพาความร้อนแบบอิสระ อุณหภูมิเฉลี่ย 65-70 °C ใช้เวลาในการอบแห้งเฉลี่ย 10 ชั่วโมง

คำสำคัญ : การอบแห้ง, ผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร, ไอน้ำ, การพาความร้อนแบบบังคับ, การพาความร้อนแบบธรรมชาติ

Abstract

The paper presents the drying study of agricultural producs using energy from steam. The system consisted of boiler at 200 kg/hr of capacity and a stainless steel dryer (volume 0.75m^3) with insulation system. Heat exchanger was installed at the bottom of dryer for circulated steam at 0.5, 1.0 and 2 bar of steam pressure. Heat exchangd between agricultural product and steam was by force convection and natural convection heat transfer. The results show that the optimized force convection process of 0.5 bar steam pressure and temperature 0f 68-72 °C for 8 hr drying time yieided the best result. For the natural convection process at pressure of 1.0 bar steam pressure and dryer chamber temperature about 65-70 °C for 10 hr drying time

Keyword: Drying, Agricultural product, Steam, Force Convection, Natural Convection

บทนำ

ในปัจจุบันการถนอมอาหารหรือผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร ด้วยวิธีการตากแห้งหรืออบแห้งเป็นกรรมวิธีที่ทำกันแพร่หลายเพื่อเป็นการถนอมอาหารและแปรรูปผลิตภัณฑ์ให้มีการเก็บรักษาไว้ให้ยาวนานขึ้น หรือเป็นการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรในช่วงที่ราคาตกต่ำ เก็บไว้ในรูปของการอบแห้ง หรือเก็บรักษาผลิตผล เอาไว้ขายในช่วงที่ราคาสูงซึ่งเป็นการเพิ่มรายได้ให้เกษตรกรให้สูงขึ้น การเลือกวิธีการถนอมอาหารด้วยวิธีการตากแดดเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยลดต้นทุนการผลิต ซึ่งพลังงานแสงอาทิตย์ในบ้านเรามีมากมายและมีความร้อนที่เพียงพอต่อการทำให้แห้ง แต่ก็มีจำกัดในบางช่วงเวลา เช่น ตอนกลางคืน และช่วงฝนตกท้องฟ้าปิด ซึ่งเป็นอุปสรรคในการตากแห้งที่ไม่ต่อเนื่อง การใช้พลังงานความร้อนจากแหล่งอื่นจึงเป็นทางเลือกใหม่เพื่อจะเพิ่มประสิทธิภาพต่อการอบแห้ง เช่นพลังงานความร้อนจากเชื้อเพลิงอื่น ๆพลังงานความร้อนจาก

ไฟฟ้า พลังงานความร้อนจากไอน้ำ ซึ่งสามารถให้ความร้อนได้ตลอดเวลาและต่อเนื่อง

การนำความร้อนจากพลังงานไอน้ำ ซึ่งใช้น้ำมันดีเซล หรือน้ำมันเตาเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ให้ความร้อนแก่หม้อไอน้ำ แล้วนำเอาไอน้ำร้อนมาทำการอบแห้งโดยการสร้างตู้อบแห้ง และนำความร้อนที่ได้จากไอน้ำไหลผ่านชุดแลกเปลี่ยนความร้อนภายในตู้อบเพื่ออบแห้งผลิตภัณฑ์อาหาร ซึ่งจะสามารถให้อุณหภูมิในการอบแห้งที่สูง และใช้เวลาในการอบแห้งผลิตภัณฑ์อาหารที่สั้นกว่าการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งต้นทุนในการผลิตไอน้ำที่ความดัน 0.5 บาร์ ซึ่งให้ความร้อนภายในตู้อบอยู่ที่ 50-75 $^{\circ}C$ สิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลชั่วโมงละ 0.49 ลิตร การผลิตไอน้ำที่ความดัน 1 บาร์ ซึ่งให้ความร้อนภายในตู้อบอยู่ที่ 60-80 $^{\circ}C$ สิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลชั่วโมงละ 0.57 ลิตร ค่าไฟฟ้าจากพัดลมเป่าลมร้อนภายในตู้ชั่วโมงละ 1 หน่วย และในการผลิตไอน้ำที่ความดัน 2 บาร์ ซึ่งให้ความร้อนภายในตู้อบอยู่ที่ 70-95 $^{\circ}C$ สิ้นเปลืองน้ำมันดีเซลชั่วโมงละ 0.83 ลิตร ค่าไฟฟ้าจากพัดลมเป่าลมร้อนภายในตู้อบชั่วโมงละ 1 หน่วย

R.G.Moreira, ได้ศึกษาแบบจำลองการอบแห้งอาหาร เพื่อเปรียบเทียบสมการการเปลี่ยนแปลงพลังงาน มวล และโมเมนตัม ของกระบวนการอบแห้ง โดยอาศัยหลักการถ่ายเทความร้อนและมวล พบว่าการเปลี่ยนแปลงพลังงาน มวล และโมเมนตัมเป็นฟังก์ชันกับอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ที่นำมาอบแห้ง

Shrikant Baslingapa etal. ได้ศึกษาคุณลักษณะคุณภาพและการพาความร้อนของอากาศร้อนในการอบแห้ง โดยการใช้อุณหภูมิ 30 $^{\circ}C$,50 $^{\circ}C$ และ 70 $^{\circ}C$ อากาศมีความเร็ว 0.6, 1.0 และ 1.4 m/s โดยความสัมพันธ์ของความเร็วอากาศและอุณหภูมิอากาศพิจารณาจากสมการ Arrhenius (r=0.995) พบว่าช่วงเหมาะสมของอุณหภูมิสำหรับการอบแห้ง คือ 59 - 63 $^{\circ}C$ ที่ความเร็วอากาศ 0.9 – 1.05 m/s

งานวิจัยนี้เป็นการทดลองเพื่อศึกษาพารามิเตอร์ที่มีผลต่อการอบแห้งผลิตภัณฑ์ด้วยไอน้ำ โดยใช้หลักการถ่ายเท่ความร้อน แบบการพาความร้อนแบบอิสระและการพาความร้อนแบบบังคับ

2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

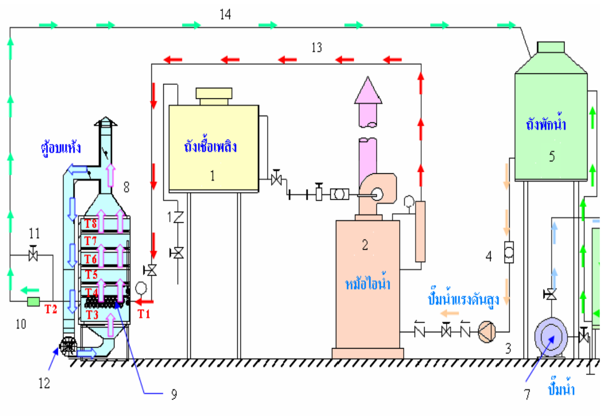
1. เพื่อศึกษาออกแบบสร้าง และทดสอบตู้อบแห้งแบบการถ่ายเทความร้อนโดยการพา แบบบังคับ (Forced Convection) และการพาความร้อนแบบธรรมชาติ (Natural or Free Convection) โดยใช้ไอน้ำจากหม้อไอน้ำขนาด 200 กิโลกรัม/ชั่วโมง

2. เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ของตู้อบแห้งพลังงานไอน้ำที่ใช้อบแห้งด้วยวิธีการพาความร้อนแบบธรรมชาติ และการพาความร้อนแบบบังคับ

3. ศึกษาสมรรถนะของตู้อบแห้งและขบวนการอบแห้งผลิต
ภัณฑ์อาหารที่ผ่านการอบแห้งเพื่อไล่ความชื้นด้วยพลังงานความร้อนจากไอน้ำที่ไหลผ่านแผงแลกเปลี่ยนความร้อนภายในตู้อบ

3. อุปกรณ์การวิจัย

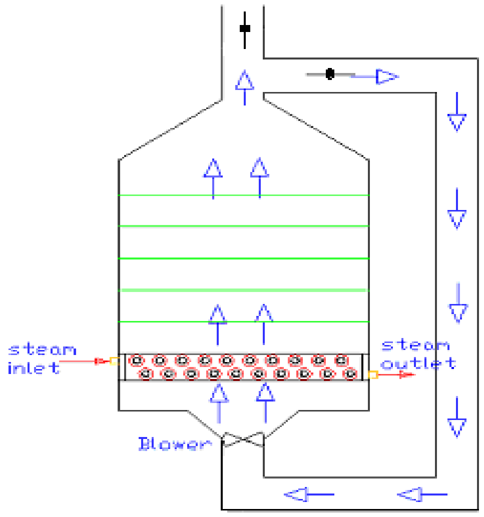
ตู้อบแห้งผลิตภัณฑ์กล้วยและพริก ที่ใช้พลังงานความร้อนจากไอน้ำแสดงในรูปที่ 1 ประกอบด้วยไอน้ำแบบท่อไฟ ขนาดการผลิตไอน้ำ 200 kg/hrใช้น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิง ติดตั้งท่อส่งไอน้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.54 cm.หุ้มฉนวนกันความร้อนอย่างดี ตู้อบแห้งทำจากเหล็กสเตนเลสขนาดความจุ 0.75 m^3 หุ้มฉนวนกันความร้อนอย่างดี ด้านล่างติดตั้งชุดแลกเปลี่ยนความร้อน ติดครีบระบายความร้อน พัดลม และชุดปรับอัตราการไหลอากาศปริมาณความชื้นและอุณหภูมิตู้อบวัดโดย เครื่องวัดความเร็วลมความชื้นสัมพัทธ์ ยี่ห้อ VELOI CALC และเทอร์โมคับเปิ้ลชนิด K



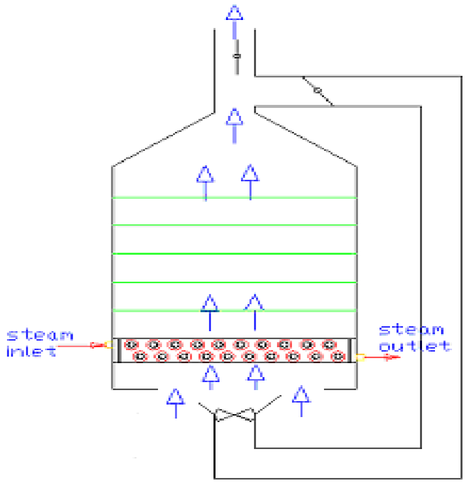
รูปที่ 1 วงจรการผลิตไอน้ำของหม้อน้ำให้แก่ตู้อบแห้ง

1. ถังน้ำมันเชื้อเพลิง
2. หม้อไอน้ำ
3. ปั๊มแรงดันสูง
4. มาตรวัดอัตราการไหลน้ำป้อน
5. ถังน้ำ
6. ถังกรองน้ำป้อน
7. ปั๊มน้ำป้อน
8. ตู้อบแห้ง
9. ชุดแลกเปลี่ยนความร้อน
10. สตีมแทรป
11. วาวล์
12. โบล์พัดลม
13. ท่อไอน้ำ
14. ท่อน้ำคอนเดนแสท

การควบคุมการไหลของอากาศภายในตู้อบแห้ง



รูปที่ 2 ก) การพาความร้อนแบบบังคับ

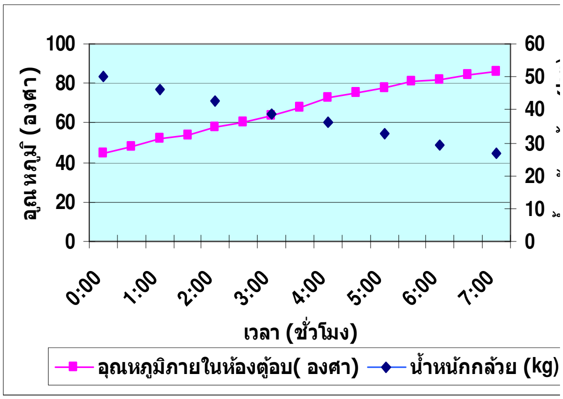


รูปที่ 2 ข) การพาความร้อนแบบธรรมชาติ

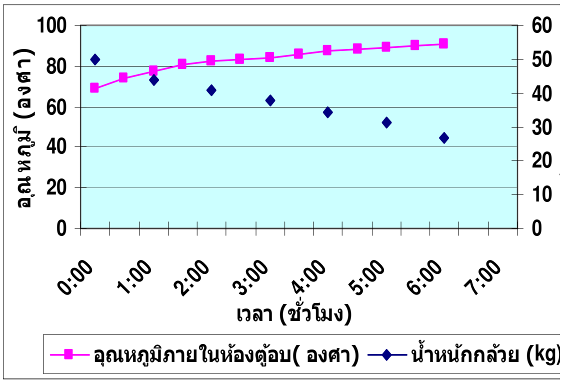
จากรูปที่ 2 ก) การอบแห้งโดยการพาความร้อนแบบบังคับ (Froced Convection) ใช้พัดลมช่วยในการพาความร้อนภายในเครื่องอบแห้ง โดยมีการออกแบบให้มีความสามารถในการกำหนดทิศทางและอัตราการไหลของอากาศในเครื่องอบแห้งได้ เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องอบแห้ง และรูปที่ 2 ข) คือการอบแห้งโดยการพาความร้อนแบบธรรมชาติ (Natural Convection) เป็นเครื่องอบแห้งที่ไม่มีการใช้พัดลม เพื่อการระบายอากาศ การระบายอากาศภายในเครื่องอบแห้ง จะอาศัยหลักการของความหนาแน่นของอากาศ โดยอากาศร้อนภายในเครื่องอบแห้งจะลอยตัวสูงขึ้น และถูกแทนที่ด้วยเย็นภายนอกเครื่องอบแห้ง

4. ผลการวิจัย และวิจารณ์

ผลการทดลองอบแห้งกล้วยน้ำว้า โดยใช้วิธีการอบแห้งด้วยการพาความร้อนแบบบังคับที่ระดับแรงดันไอน้ำที่ 1บาร์ และ 2บาร์ ซึ่งใช้พัดลมเป่าอากาศไปแลกเปลี่ยนความร้อนกับชุดแลกเปลี่ยนความร้อน เพื่อให้อุณหภูมิสูงขึ้นแล้วส่งผ่านถาดอบกล้วย อากาศยังมีความร้อนเหลืออยู่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อลดการใช้พลังงานไอน้ำของระบบแล้วทำการสลับถาดทุกๆ 2 ชั่วโมง เพื่อให้กล้วยในตู้อบแห้งมีความสม่ำเสมอ



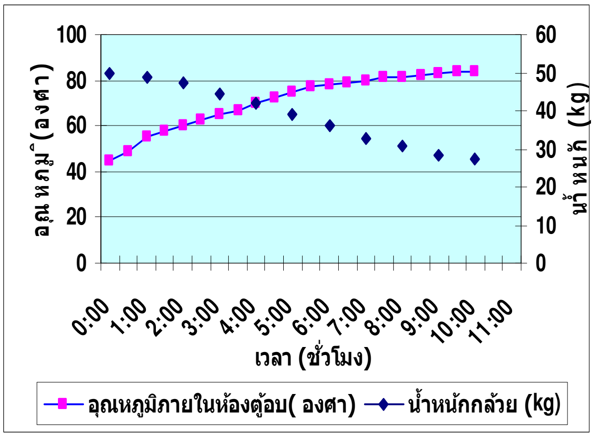
รูปที่ 3 ก) อบกล้วยที่ความดันไอน้ำ P = 1 bar



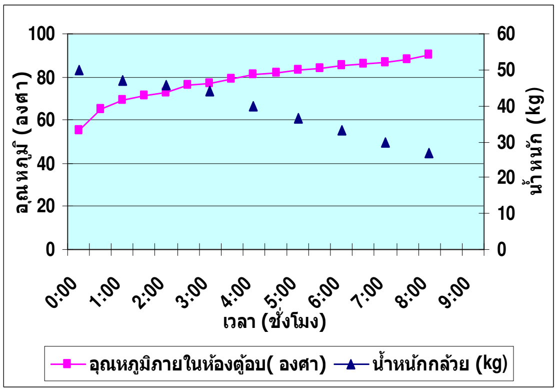
รูปที่ 3 ข) อบกล้วย ที่ความดันไอน้ำ P = 2 bar

รูปที่ 3 ก และ ข) เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปล น้ำหนัก เทียบกับ เวลาการอบกล้วยน้ำว้าโดยการพาความร้อนแบบ บังคับ

จากรูปที่ 3 พบว่าการอบกล้วยน้ำว้าโดยการพาความร้อนแบบบังคับที่ความดันไอน้ำที่ 1 บาร์ มีอุณหภูมิภายในตู้อบเฉลี่ยนอยู่ที่ 70 - 75 $^{\circ}C$ ใช้เวลาในการอบ 7 ชั่วโมง และสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 4.03 ลิตร และการอบกล้วยน้ำว้าที่ความดันไอน้ำที่ 2 บาร์ มีอุณหภูมิภายในตู้อบเฉลี่ยอยู่ที่ 75– 80 $^{\circ}C$ ใช้เวลาในการอบ 6 ชั่วโมง และสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 4.26 ลิตร



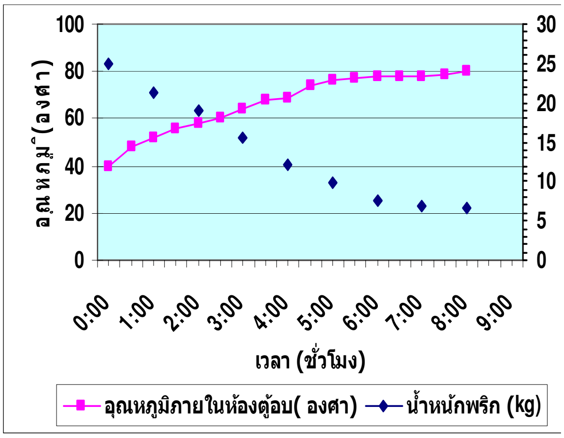
รูปที่ 4 ก) อบกล้วยที่ความดันไอน้ำ P = 1 bar



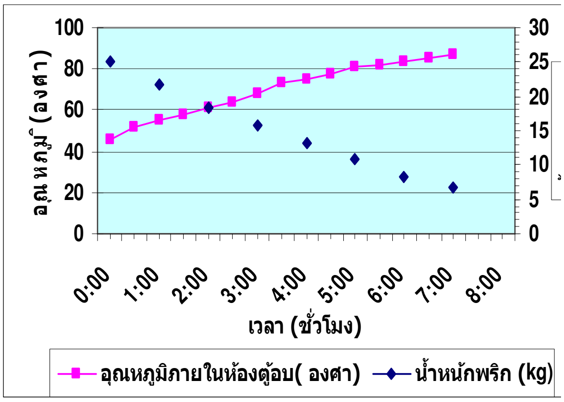
รูปที่ 4 ข) อบกล้วย ที่ความดันไอน้ำ P = 2 bar

รูปที่ 4 ก และ ข) กราฟเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเทียบกับเวลา การอบกล้วยน้ำว้าโดยการพาความร้อนแบบธรรมชาติ

จากรูปที่ 4 พบว่าการอบกล้วยน้ำว้าโดยการพาความร้อนแบบธรรมชาติที่แรงดันไอน้ำ 1 บาร์ อุณหภูมิเฉลี่ยภายในตู้อบอยู่ที่ 65 – 70 $^{\circ}C$ ใช้เวลาในการอบแห้ง 10 ชั่วโมง สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 5.4 ลิตร และการอบกล้วยน้ำว้าที่ ความดันไอน้ำที่ 2 บาร์ มีอุณหภูมิภายในตู้อบเฉลี่ยอยู่ที่ 75 – 78 $^{\circ}C$ ใช้เวลาในการอบกล้วย 8 ชั่วโมง และสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 7.08 ลิตร จากรูปที่ 3 และรูปที่ 4 เปรียบเทียบ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเทียบกับเวลาการอบกล้วยน้ำว้าจะเห็นได้ว่าการอบกล้วยด้วยวิธีการพาความร้อนแบบบังคับ (Froced Convection) จะใช้ระยะเวลาในการอบกล้วยที่สั้นกว่า การอบกล้วยน้ำว้าโดยการพาความร้อนแบบธรรมชาติ (Natural Convection) และยังช่วยประหยัดเชื้อเพลิงซึ่งเป็นการลดต้นทุนในการผลิตอีกด้วย



รูปที่ 5 ก) อบพริกที่ความดันไอน้ำ P = 0.5 bar

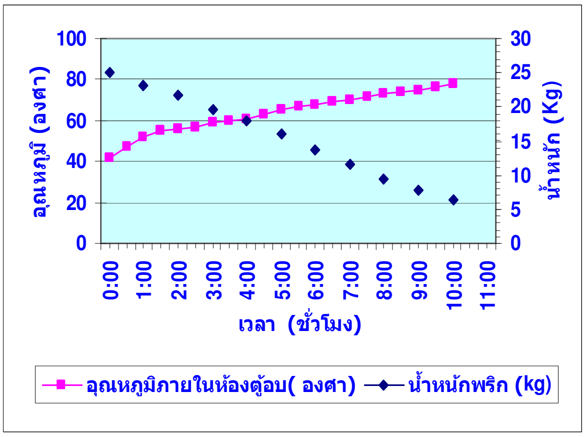


รูปที่ 5 ข) อบพริกที่ความดันไอน้ำ P = 1 bar

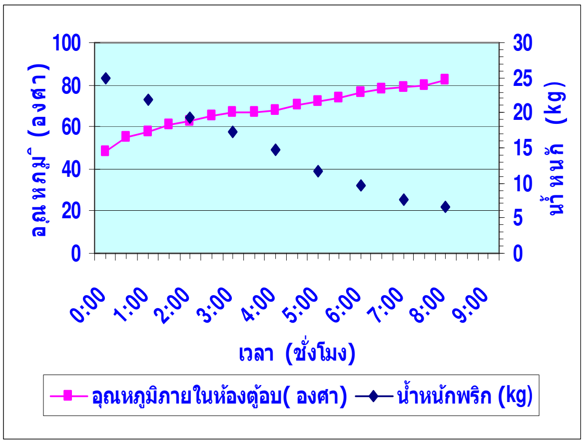
รูปที่ 5 ก และ ข) เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเทียบกับเวลาการอบพริกชี้ฟ้าโดยการพาความร้อนแบบบังคับ

ผลการทดลองอบแห้งพริกชี้ฟ้า โดยใช้วิธีการอบแห้งด้วยการพาความร้อนแบบบังคับที่ระดับแรงดันไอน้ำที่ 0.5 บาร์ และ 1 บาร์ ซึ่งใช้พัดลมเป่าอากาศไปแลกเปลี่ยนความร้อนกับชุดแลกเปลี่ยนความร้อนเพื่อให้อุณหภูมิสูงขึ้นแล้วส่งผ่านถาดอบพริกอากาศยังมีความร้อนเหลืออยู่ถูกนำกลับมาใช้ใหม่ เพื่อลดปริมาณการใช้พลังงานไอน้ำของระบบ ทำการสลับถาดทุก ๆ 2 ชั่วโมง เพื่อให้พริกในตู้อบแห้งมีความสม่ำเสมอ

จากรูปที่ 5 พบว่าการอบพริกชี้ฟ้าโดยการพาความร้อนแบบบังคับที่ความดันไอน้ำที่ 0.5 บาร์ มีอุณหภูมิภายในตู้อบเฉลี่ยนอยู่ที่ 68 – 72 $^{\circ}C$ ใช้เวลาในการอบ 8 ชั่วโมง และสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 4.98 ลิตร และการอบพริกชี้ฟ้า ที่ความดันไอน้ำที่ 1 บาร์ มีอุณหภูมิภายในตู้อบเฉลี่ยอยู่ที่ 70 – 75 $^{\circ}C$ ใช้เวลาในการอบ 7 ชั่วโมง และสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 3.66 ลิตร



รูปที่ 6 ก) อบพริกที่ความดันไอน้ำ P = 0.5 bar



รูปที่ 6 ข) อบพริกที่ความดันไอน้ำ P = 1 bar

รูปที่ 6 ก และ ข) กราฟเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเทียบกับเวลาการอบพริกชี้ฟ้าโดยการพาความร้อนแบบธรรมชาติ

จากรูปที่ 6 พบว่าการอบพริกชี้ฟ้าโดยการพาความร้อนแบบธรรมชาติที่แรงดันไอน้ำ 0.5 บาร์ อุณหภูมิเฉลี่ยภายในตู้อบอยู่ที่ 60 – 65 $^{\circ}C$ ใช้เวลาในการอบแห้ง 10 ชั่วโมง สิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 5.68 ลิตร และการอบพริกชี้ฟ้าที่ ความดันไอน้ำที่ 1 บาร์ มีอุณหภูมิภายในตู้อบเฉลี่ยอยู่ที่ 65 –70 $^{\circ}C$ ใช้เวลาในการอบพริก 8 ชั่วโมง และสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง 5.8 ลิตร จากรูปที่ 5 และรูปที่ 6 เปรียบเทียบ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักเทียบกับเวลาการอบพริกชี้ฟ้า จะเห็นได้ว่าการอบพริกชี้ฟ้าด้วยวิธีการพาความร้อนแบบ

A1-008

คานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์

Electric Hoist 12 Volt

อภิรักษ์ คำผง ศักดา จันทะ ถาวร ราชรองเมือง และอนุสรณ์ ตวงกระสินธุ์

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

งานวิจัยคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้าง หาประสิทธิภาพในการหาความพึงพอใจของผู้ใช้คานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ ผู้ศึกษาได้ศึกษาข้อมูลและ ในการออกแบบและสร้างเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ลดการเกิดความเสียหายกับชิ้นส่วน และความเหนื่อยล้าจากการปฏิบัติงาน ดังนั้น ผู้จัดทำจึงได้สร้างคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ โดยออกแบบให้มีขนาดที่เหมาะต่อการทำงานตามสถานประกอบการณ์ที่มีการใช้คานรอกขนาดเล็กในการยกย้ายสิ่งของน้ำหนักไม่ใช้ 500 กิโลกรัม ควบคุมการทำงานขึ้นลงโดยใช้สวิตช์ควบคุมพลังงานแบตเตอรี่ และทำการเปรียบเทียบการทำงานกับรอก 3 แบบ คือ แบบมอเตอร์ขับตรง แบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอก และรอกแบบมือ จากผลการทดลองพบว่า การเปรียบเทียบระหว่างการยกน้ำหนักกับกระแสไฟฟ้าเทียบกับเวลา แบบมอเตอร์ขับตรง ใช้เวลาในการยกและการปล่อยน้ำหนักลงน้อยที่สุด คือ ยกขึ้นเท่ากับ 19.98 วินาที และปล่อยลงใช้เวลา 4.25 วินาที และเปรียบเทียบการใช้กระแสไฟฟ้า 2 แบบ คือ แบบมอเตอร์ขับตรงกับแบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอก ผลการเปรียบเทียบการยกน้ำหนักกับการใช้กระแสไฟฟ้า พบว่าการยกน้ำหนักแบบมอเตอร์ขับตรงใช้เวลาในการยกน้อยที่สุด และการใช้กระแสไฟฟ้ามากที่สุด เท่ากับ 120 แอมแปร์และปล่อยน้ำหนักลงใช้กระแสไฟฟ้าเท่ากับ 15 แอมแปร์ ผลการประเมินหาค่าความพึงพอใจต่อการใช้งานคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ ด้านข้อกำหนดคุณภาพเครื่อง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.60 ด้านเทคนิคการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.65 ด้านการนำเครื่องมือไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ยมากเท่ากับ 4.30 โดยรวมมีค่าเฉลี่ยมาก เท่ากับ 4.43 จากการสร้างและการใช้งานทำให้คานรอกที่ออกแบบสามารถใช้งานได้และเหมาะสมต่อการใช้งาน

คำสำคัญ: **คานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์**

Abstract

The Electric Hoist 12 Volt Research, have Objective for design and create, find the Efficiency of User's Satisfaction, the Researcher has been study the data. In designing and create the instrument to be high-performance, decrease the damage of the component and fatigue from working. So, the Researcher have been create the Electric Hoist 12 Volt, design to properly sized for working in the Establishment that using the small Hoist for moving the object not more than 500 Kg. Working control by Switchboard control and comparing of working between Hoist 3 types namely Direct Drive Motor, Drive Motor Add Hoist and Hand-Powered Hoists. Result of the experiment found that the comparing between lift up by electric current with the time of Direct Drive Motor, spending time to lift up and throw the weights least that is, lift up 19.98 second and

throwing spend time 4.25 second and comparing using the electric current 2 type namely, Direct Drive Motor and Drive Motor Add Hoist. The comparing result of lift up by electric current found that the Direct Drive Motor Type spend time to lift up least and spend the electric current highest be equal to 120 Ampere and throw the weights spend electric current be equal to 15 Ampere. Result of evaluation to find Satisfaction of using The Electric Hoist 12 Volt. Term of instrument quality have average to be equal to 4.60, in very good standard, Technical Design have average to be equal to 4.65, in very good standard, Bring the instrument to using have average to be equal to 4.30, in good standard and total average = 4.43, generally in good standard. After creating and using. So, the Hoist that created can be using and be proper for using.

Keywords : Electric Hoist 12 Volt

บทนำ

การทำงานที่ต้องมีการใช้แรงต่างๆ ปัจจุบันมีงานจำนวนมากที่ต้องมีการใช้แรงเพื่อให้เกิดงาน เช่น งานเกี่ยวกับการสร้างที่อยู่อาศัย งานที่เกี่ยวกับการซ่อมแซมบำรุงรักษา งานที่เกี่ยวกับการเกษตร งานอุตสาหกรรม และงานที่เกี่ยวกับการขนส่ง เป็นต้น แรงที่ใช้ในงานมีทั้งการใช้แรงคน แรงเครื่องจักร และกลไกช่วยผ่อนแรง ลักษณะของแรงที่ต้องใช้ในการทำงานมีลักษณะต่าง ๆ เช่น แรงที่ต้องใช้ในการยก แรงที่ต้องใช้ในการดึง แรงที่ต้องใช้ในการกด แรงที่ต้องใช้ในการการตัด แรงที่ต้องใช้ในการเลื่อน แรงที่ต้องใช้ในการหมุน และแรงที่ต้องใช้ในการเหวี่ยง เป็นต้น การทำงานที่ต้องใช้แรงในยุคสมัยเก่าต้องอาศัยคนในการออกแรง จึงทำให้งานมีขีดจำกัดมากเพราะแรงคนเมื่อใช้ไปมากๆ จะเกิดอาการล้า อาการเมื่อย และอาการปวดร่างกาย เป็นต้น ดังนั้นจึงมีการคิดใช้เครื่องมือเครื่องจักรที่ช่วยลดแรงคน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดเวลาในการทำงาน และเพื่อความสะดวกสบายเป็นต้น ผู้ศึกษาโครงงานจึงได้ให้ความสำคัญกับการทำงานที่ต้องมีเครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัยมาช่วยให้งานมีประสิทธิภาพและเพิ่มประสิทธิผลของงาน [1]

โครงงานนี้กล่าวถึงเรื่องของงานบริการซ่อมบำรุงโดยเป็นงานเกี่ยวกับการยกของหนักเพื่อมาบริการตรวจซ่อม ในการยกของหนักที่หนักเกินกำลังคนจึงจำเป็นต้องมีเครื่องมือเครื่องจักรช่วยในการยกแบบเก่าๆ เป็นการใช้รอกแบบใช้มือดึงโซ่ ทำให้การทำงานต้องใช้เวลามากและต้องใช้ความระมัดระวังมากเพราะโซ่อาจจะแกว่งไปมาทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพลงลดลง ซึ่งรอกแบบมือดึง ไม่สามารถที่จะเอาตัวรอกเข้าไปที่แผนกได้ เพราะรอกแบบมือดึงมีขนาดใหญ่ลำบากต่อการเคลื่อนย้ายในการทำงาน รอกนั้นมีหลายแบบเราจะเลือกแบบที่เหมาะสมโดยเอามาเปรียบเทียบกับรอกโซ่มือดึง เป็นอุปกรณ์ รอกมือ ชักรอก ไม่มีชิ้นส่วนที่เป็นอิเล็กทรอนิกส์ จึงไม่ต้องใช้ไฟฟ้า การติดตั้งรอกโซ่มือดึงทำได้ง่ายการติดตั้ง รอกชนิดอื่นๆ รอกโซ่มือดึงจึงเหมาะสำหรับงานยกแบบเป็นครั้งคราว หรือในงานที่ไม่มีไฟฟ้าให้ใช้ เพราะเพียงแค่ใช้มือ ส่วนรอกไฟฟ้า รอกโซ่ไฟฟ้า รอกสลิงไฟฟ้า การติดตั้งได้ง่ายเหมาะกับงานลิฟท์ขนของ ลิฟท์บรรทุก ทั้งสองแบบ มีขนาดให้เลือกหลายขนาด รอกโซ่ 1ตัน รอก 2ตัน รอกไฟฟ้า 2 ตัน การเลือกรอกจึงต้องให้มีความเหมาะสมกับงาน

จากที่ได้กล่าวมา ผู้จัดทำโครงงานได้เกิดแนวคิดสร้างรอกไฟฟ้าในการยกเลื่อนส่งของเพื่อการบริการตรวจซ่อมโดยคำนึกถึงการเลือกชนิดของรอกและวัสดุอุปกรณ์ที่จะนำมาทำรอกในครั้งนี้ โดยการใช้เหล็กแบบทั่วไปมีน้ำหนักมากและเป็นสนิมง่าย ซึ่งการสร้างโครงงานนี้จะต้องคำนึงถึงความสะดวกความปลอดภัย เกิดประสิทธิภาพ สะดวกต่อการนำไปใช้ เพื่อการศึกษาและการนำไปพัฒนาต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์

2.2 เพื่อศึกษาหาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้คานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์

2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพของคานคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์

3. สมมติฐานการวิจัย

คานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ ที่มีประสิทธิภาพในการยกเลื่อนหรือเคลื่อนย้ายสิ่งของที่มีน้ำหนักไม่เกิน 500 กิโลกรัม ในโรงปฏิบัติงาน และสามารถใช้งานได้จริง

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 วิธีการที่นำมาใช้ในการศึกษา

4.1.1 ศึกษาปัญหาในการยกชิ้นส่วนรถ

การยกในแต่ละวันด้วยแรงคนทำให้เกิดการเหนื่อยล้าและทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ และยังทำให้เกิดการทำงานล่าช้าเนื่องจาก เราเสียพลังงานไป ดังนั้นจึงได้สร้างคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ เพื่อนำมาออกแบบและสร้างเครื่องมือขึ้นมาใหม่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

4.1.2 ศึกษาคุณลักษณะของวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้

4.1.3 ศึกษาวิธีทำโครงงานตลอดจนวิธีการเก็บข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และขอมูลในเว็บไซต์

4.2 คานและภาระภายในของคาน

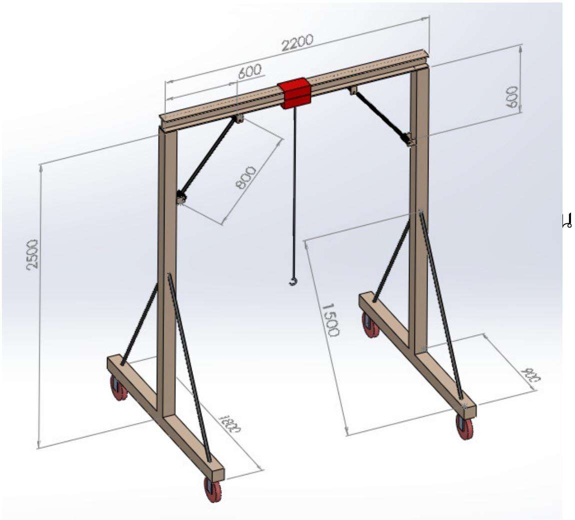
4.2.1 คานและลักษณะของคานที่นำมาใช้

คานประเภทดีเทอร์มิเนต (Determinate Beam) เป็นคานประเภทที่เราสามารถหาค่าแรงปฏิกิริยาของคานได้ โดยวิธีสมดุลโมเมนต์รอบแกนของคานได้ ประเภทนี้ตัวแปรของแรงที่ไม่ทราบค่า จะมีค่าเท่ากับสมาการที่ตั้งขึ้นตามกฎข้อที่หนึ่งของนิวตัน ซึ่งคานประเภทนี้ได้แก่ คานที่มีจุดรองแบบง่าย (Simple Support) คานปลายยื่น (Cantilever Beam) คานแบบแขวน (Overhanging Beam) ดังรูปที่ 4.1

รูปที่ 4.1 คานที่มีจุดรองรับแบบง่าย

4.3 การออกแบบและสร้างรอกเลื่อนยกย้ายส่งของด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

การออกแบบได้ศึกษาตามทฤษฎีการรับแรงด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก ด้วยการยึดเหล็กที่มีการรับแรงได้ดีกับชิ้นงานที่จะยกขนาดต่างๆ การออกแบบรอกเลื่อนยกย้ายส่งของด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า โดยคำนึงถึงขนาดโครงสร้าง วัสดุที่มีความแข็งแรงและเหมาะสมขนาดภาระโหลด การนำไปใช้งาน ความปลอดภัยในการนำไปใช้งาน การเคลื่อนย้าย และการดูแลรักษา โครงสร้างออกแบบให้มีความแข็งแรงด้วยเหล็กกล้าที่ความแข็งแรงสูงสามารถยกชิ้นงานที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 1 กิโลกรัม ถึง 1500 กิโลกรัม แบบและส่วนประกอบของรอกเลื่อนยกย้ายส่งของด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า [2] ดังรูปที่ 4.2



นเร็วขึ้นและส่ง

รูปที่ 4.2 แบบและขนาดคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์

4.4 รูปแบบและวิธีการทดลอง

4.4.1 ทำการเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการทดลอง

4.4.2 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปทดลอง ด้วยยกชิ้นงานที่ขนาดต่างตั้งแต่ 1-500 กิโลกรัม ตรวจสอบการทำงานของรอกเลื่อนยกย้ายส่งของด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าจะสามารถยกน้ำหนักได้ตามที่กำหนด

4.4.3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปทดลอง ด้วยยกนำ

การทดลองที่จากข้อ 1 ให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานเพื่อตรวจสอบและนำข้อเสนอแนะก่อนนำเครื่องมือไปทดลองกับกลุ่มผู้ใช้งาน

4.4.4 นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับผู้ใช้งานในสถานประกอบการ ได้แก่ กลุ่มช่างบริการตามอู่ซ่อมรถยนต์ และในหน่วยงานที่มีการใช้งานรอกเพื่อยกของหนัก

4.4.5 แนะนำวิธีการและสาธิตการใช้งานของรอกเลื่อนยกย้ายส่งของด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

4.4.6 ให้กลุ่มผู้ทดลองใช้งานเครื่องและทำการประเมินคุณภาพการทำงานของรอกเลื่อนยกย้ายส่งของด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

4.4.7 เก็บรวบรวมข้อมูลและนำมาวิเคราะห์ผล

4.5 การสร้างแบบประเมิน

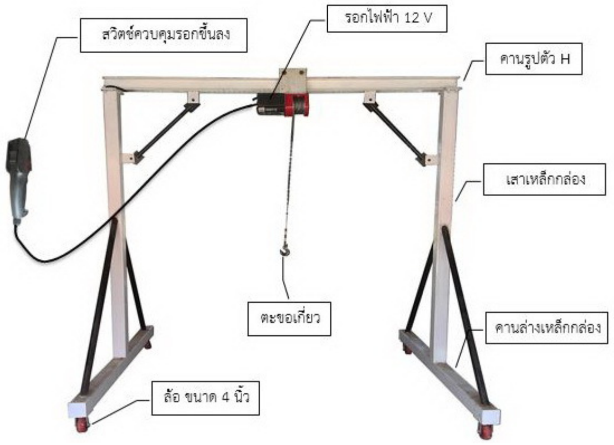
ลำดับแรกของการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวก ความสุขของบุคคลอันเกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลเป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและมีกำลังใจ มีความผูกพันกับหน่วยงาน มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของงานที่ทำ

4.6 ประชาชนและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างผู้ทดลองหรือ ผู้ศึกษาโครงงาน ได้ศึกษาการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง โดยการพิจารณาจากคุณสมบัติของผู้ทดลองใช้ คือเป็นครูผู้สอนแผนกช่างยนต์ หรือช่างบริการต่างๆตามศูนย์ บริการต่างๆ และต้องมีประสบการณ์การทำงานหรือหัวหน้าศูนย์ เพื่อมาเป็นผู้ทดลองคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ จำนวน 5 ท่าน

4.7 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงานวิจัย

การสร้างคานรอกไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ จากการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ การติดตั้ง และการประกอบเพื่อให้พร้อมสำหรับการทดสอบการใช้งาน [3] ก่อนที่จะนำไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจะมีการทดสอบโดยกลุ่มผู้วิจัยพร้อมกับอาจารย์ที่ปรึกษาในเบื้องต้น ผลจากการสร้างคานรอกไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ จึงได้ขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งานกับกลุ่มเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยมีส่วนประกอบและรูปร่างดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 โครงสร้างคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์

4.8 ประมวลผลข้อมูล

เมื่อได้รับแบบสอบความพึงพอใจต่อการใช้คานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ ผู้ศึกษาโครงงานจะนำข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามรวบรวมพร้อมกำหนดหมายเลขแบบสอบถามแต่ละชุดเพื่อกรอกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์ทำการวิเคราะห์ข้อมูล [4]

4.9 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.9.1 ประสิทธิภาพเชิงเวลา

4.9.2 นำข้อมูลที่ได้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ มาวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอสถิติต่างๆ

5. ผลการวิจัย

จากการดำเนินงานตามกระบวนการและขั้นตอนใน การสร้างคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ ได้ทำการทดลองและเก็บผลการทดลองโดยเก็บผลการทดลองคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ตามการขับมอเตอร์และน้ำหนักตามมาตรฐาน และนำผลการทดลองที่ได้มาทำการเปรียบเทียบแสดงผลได้ดังนี้

5.1 ผลการทดลองงาน

5.1.1 ผลการทดลองคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ การเปรียบเทียบการยกน้ำหนักขึ้นและปล่อยลงเทียบกับเวลาของทั้ง 3 แบบ คือ แบบมอเตอร์ขับ แบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอก และ แบบรอกมือสาว

ผลการทดลองจากการสร้างคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ เก็บผลการทดลองโดยการยกน้ำหนักเปรียบเทียบกับเวลาที่ระยะความสูง 1 เมตร โดยวัดจากพื้นถึงระดับเปรียบเทียบ น้ำหนักที่ใช้ในการเปรียบเทียบ คือ 100 กิโลกรัม 200 กิโลกรัม และ 300 กิโลกรัม และทำการทดลองเปรียบเทียบกันระหว่างการยกแบบใช้มอเตอร์ขับตรง แบบมอเตอร์เพิ่มรอก และแบบรอกมือสาว ทำการทดลองเปรียบเทียบโดยวิธีการยกขึ้นและปล่อยลง ทำการเก็บผลการทดลอง และจะแสดงผลดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตารางเปรียบเทียบการทดสอบคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ ระหว่างน้ำหนักเทียบกับเวลา ทดลองโดยการยกขึ้นและลง

น้ำหนัก (กิโลกรัม)	เวลาขึ้น (วินาที)			เวลาลง (วินาที)		
	มอเตอร์ขับตรง	แบบมอเตอร์เพิ่มรอก	แบบรอกมือสาว	มอเตอร์ขับตรง	แบบมอเตอร์เพิ่มรอก	แบบรอกมือสาว
100	9.47	14.65	26.5	5.07	10.40	17.1
200	11.27	16.0	31.8	4.83	10.25	13.4
300	19.98	25.0	36.91	4.25	8.15	11.9

จากตารางที่ 5.1 ผลการทดลองการเปรียบเทียบระหว่างการยกน้ำหนักขึ้นและลงเปรียบเทียบกับเวลา ผลทดสอบการยกน้ำหนักขึ้นจากพื้นถึงระดับ 1 เมตร จะเห็นได้ว่า ทุกแบบจะมีเวลาเพิ่มขึ้นเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยแต่ละแบบจะมีผลการทดสอบการยกดังนี้ แบบมอเตอร์ขับตรงจะใช้เวลาน้อยที่สุดคือ การยกที่ 100 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 9.47 วินาที การยกที่ 200 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 11.27 วินาที และการยกที่ 300 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 19.98 วินาที แบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอก จะใช้เวลามากกว่าแบบมอเตอร์ขับตรง คือ การยกที่ 100 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 14.65 วินาที การยกที่ 200 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 16 วินาที และการยกที่ 300 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 25 วินาที และระบบการยกน้ำหนักด้วยรอกแบบมือสาวใช้เวลามากที่สุด คือ การยกที่น้ำหนัก 100 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 26.5 วินาที การยกน้ำหนักที่ 200 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 31.8 วินาที และการยกน้ำหนักที่ 300 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 36.91 วินาที

ผลการเปรียบเทียบการปล่อยน้ำหนักลงเทียบกับเวลาโดยจากระดับสูง 1 เมตร ลดลงมาถึงพื้น จะเห็นได้ว่าการทดลองทุกแบบเวลาในการลงจะมีค่าลดลงเมื่อน้ำหนักมากขึ้น โดยการทดลองแต่ละแบบจะมีค่าดังนี้ การทดลองแบบมอเตอร์ขับตรงจะใช้เวลาในการลงน้อยที่สุด คือ การปล่อยน้ำหนักลงที่ 100 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 5.07 วินาที การปล่อยน้ำหนักลงที่ 200 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 4.83 วินาที และการปล่อยน้ำหนักลงที่ 300 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 4.25 วินาที การทดลองการปล่อยน้ำหนักลงแบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอกใช้เวลาในการลงมากกว่าแบบมอเตอร์ขับตรง คือ การปล่อยน้ำหนักลงที่ 100 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 10.4 วินาที การปล่อยน้ำหนักลงที่ 200 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 10.25 วินาที และการปล่อยน้ำหนักลงที่ 300 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 8.15 วินาที และการปล่อยน้ำหนักลงแบบรอกมือสาวใช้เวลามากที่สุด คือ ปล่อยน้ำหนักลงที่ 100 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 17.1 วินาที ปล่อยน้ำหนักลงที่ 200 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 13.4 วินาที และการปล่อยน้ำหนักลงที่ 300 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 11.9 วินาที จากผลการทดสอบพบว่าเมื่อน้ำหนักในการยกเพิ่มขึ้นเวลาที่ใช้ในการยกมากขึ้น และการปล่อยน้ำหนักลงเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นเวลาในการปล่อยน้ำหนักลงจะลดลงตามของการทดลองทุกแบบ

5.1.2 ผลการทดลองคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ การเปรียบเทียบการยกน้ำหนักขึ้นและปล่อยลง

เทียบกับการกินกระแสฟ้าฟ้า ของ 2 แบบ คือ แบบมอเตอร์ขับ และ แบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอก

ผลการทดลองจากการสร้างคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ เก็บผลการทดลองโดยการยกน้ำหนักเปรียบเทียบกับการกินกระแสไฟฟ้าที่ระยะความสูง 1 เมตร โดยวัดจากพื้นถึงระดับเปรียบเทียบ น้ำหนักที่ใช้ในการเปรียบเทียบ คือ 100 กิโลกรัม 200 กิโลกรัม และ 300 กิโลกรัม และทำการทดลองเปรียบเทียบกันระหว่างการยกแบบใช้มอเตอร์ขับตรงกับแบบมอเตอร์เพิ่มรอก ทำการทดลองเปรียบเทียบโดยวิธีการยกขึ้นและปล่อยลงแล้วเก็บผลการทดลอง แสดงผลดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ตารางเปรียบเทียบการทดสอบคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ ระหว่างน้ำหนักเทียบกับการกินกระแสไฟฟ้า ทดลองโดยการยกขึ้นและปล่อยลง

น้ำหนัก (กิโลกรัม)	การกินกระแสไฟฟ้าแบบยกขึ้น (แอมแปร์)		การกินกระแสไฟฟ้าแบบปล่อยลง (แอมแปร์)	
	มอเตอร์ขับตรง	แบบมอเตอร์เพิ่มรอก	มอเตอร์ขับตรง	แบบมอเตอร์เพิ่มรอก
100	47 A	30 A	9 A	12 A
200	75 A	45 A	11 A	16 A
300	120 A	70 A	15 A	19.8 A

จากตารางที่ 5.2 ผลการทดลองการเปรียบเทียบระหว่างการยกน้ำหนักขึ้นและลงเปรียบเทียบกับการกินกระแสไฟฟ้า ผลทดสอบการยกน้ำหนักขึ้นจากพื้นถึงระดับ 1 เมตร จะเห็นได้ว่า ทั้งสองแบบจะมีการกินกระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้นเมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้น โดยแต่ละแบบจะมีผลการทดสอบการยกดังนี้ แบบมอเตอร์ขับตรงจะกินกระแสไฟฟ้ามากที่สุดคือ การยกที่ 100 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 47 แอมแปร์ การยกที่ 200 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 75 แอมแปร์ และการยกที่ 300 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 120 แอมแปร์ แบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอก จะกินกระแสไฟฟ้าน้อยกว่าแบบมอเตอร์ขับตรง คือ การยกที่ 100 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 30 แอมแปร์ การยกที่ 200 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 45 แอมแปร์ และการยกที่ 300 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 70 แอมแปร์

ผลการเปรียบเทียบการปล่อยน้ำหนักลงเทียบกับการกินกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์โดยจากปล่อยจากระดับความสูง 1 เมตร ลดลงมาถึงพื้น จะเห็นได้ว่าการทดลองทั้งสองแบบการกินแสไฟฟ้าจะมีค่าลดลงเมื่อน้ำหนักลดลง โดยการทดลองแต่ละแบบจะมีค่าดังนี้ การทดลองแบบมอเตอร์ขับตรงกินกระแสไฟฟ้าในปล่อยน้ำหนักลงน้อยที่สุด คือ การปล่อยน้ำหนักลงที่ 100 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 9 แอมแปร์ การปล่อยน้ำหนักลงที่ 200 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 11 แอมแปร์ และการปล่อยน้ำหนักลงที่ 300 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 15 แอมแปร์ การทดลองการปล่อยน้ำหนักลงแบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอกกินกระแสไฟฟ้ามากกว่าแบบมอเตอร์ขับตรง คือ การปล่อยน้ำหนักลงที่ 100 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 12 แอมแปร์ การปล่อยน้ำหนักลงที่ 200 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 16 แอมแปร์ และการปล่อยน้ำหนักลงที่ 300 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 19.8 แอมแปร์ จากผลการทดสอบพบว่าเมื่อน้ำหนักในการยกเพิ่มขึ้นการกินกระแสไฟฟ้าในการยกมากขึ้น และการปล่อยน้ำหนักลงเมื่อน้ำหนักลดลงในการปล่อยน้ำหนักลงจะกินกระแสไฟฟ้าลดลง

5.2 ผลการประเมิน

ตารางที่ 5.3 ผลการประเมินความพึงพอใจจากสถานประกอบ การมีต่อการใช้งานคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์

ที่	หัวข้อการประเมิน	ผลการประเมิน			
		N	$\bar{X}$	S.D.	การประเมิน
1. ด้านข้อกำหนดคุณภาพของเครื่อง					
1.1	นำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	5	4.40	0.55	มาก
1.2	สามารถพัฒนานำไปใช้ในสถานประกอบการได้	5	4.00	0.00	มาก
1.3	ความสามารถในการเลื่อนยกส่งของ	5	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย			4.33	0.37	มาก
2. ด้านเทคนิคการออกแบบ					
2.1	ความเหมาะสมกับการนำไปใช้งาน	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2	ความเหมาะสมด้านวัสดุที่ใช้สร้างเครื่องมือ	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.3	ความเหมาะสมด้านขนาดและน้ำหนักคานรอกเลื่อนยกส่งของแบบใช้ไฟฟ้ากระแสตรง	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4	มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน	5	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย			4.65	0.52	มากที่สุด
3. ด้านการนำเครื่องมือไปใช้งาน					
3.1	ความสามารถในการรับน้ำหนัก	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2	ความสามารถในการยก ขึ้น-ลง	5	4.00	0.00	มาก
3.3	ความสามารถในการเลื่อนซ้าย-ขวา	5	4.00	0.00	มาก
3.4	การเคลื่อนย้ายได้สะดวก	5	4.00	0.00	มาก
3.5	การบำรุงรักษา	5	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย			4.32	0.11	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม			4.43	0.33	มาก

จากตารางที่ 5.3 พบว่าเมื่อพิจารณาโดยรวมของผู้ทดลองใช้งานคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ โดยด้านรวมมีค่าเฉลี่ยมาก ($\bar{X}$ = 4.43) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.33) โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยมากที่สุดจำนวน 3 ลำดับ คือ

1. ด้านเทคนิคการออกแบบ ผู้ทดลองใช้ให้ลำดับค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.65) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.52)
2. ด้านด้านข้อกำหนดคุณภาพเครื่อง ผู้ทดลองใช้ให้ลำดับค่าเฉลี่ยมาก ($\bar{X}$ = 4.33) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.37)
3. ด้านการนำเครื่องมือไปใช้งาน ผู้ทดลองใช้ให้ลำดับค่าเฉลี่ยมาก ($\bar{X}$ = 4.32) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.11)

6. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

6.1 สรุปผลการทดสอบ

6.1.1 จากการศึกษางานวิจัยพบว่า การยกน้ำหนักสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้คานดีด การแม่แรงหรือขบวนรอก การออกแรงน้อยกว่าน้ำหนักยกเราเรียกว่าการได้เปรียบเชิงกล เช่น การยกน้ำหนักขนาด 100 กิโลกรัม ใช้รอกออกแรงดึงสายเพียง 10 กิโลกรัม ก็สามารถยกน้ำหนัก 100 กิโลกรัมได้ การสร้างคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ เพื่อใช้ในการยกย้ายสิ่งของที่มีน้ำหนักมากไปตามพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และลดความเมื่อยล้าจากการปฏิบัติงาน ได้ทำการทดลองและเก็บผลการทดลองโดยเก็บผลการทดลองรอกยกเลื่อนย้ายส่งของด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ตามการขับมอเตอร์และน้ำหนักตามมาตรฐาน และนำผลการทดลองที่ได้มาทำการเปรียบเทียบแสดงผลได้ดังนี้

6.1.1.1 จากการทดลองเปรียบเทียบการยกน้ำหนักขึ้นและปล่อยน้ำหนักลงที่ระดับความสูงจากพื้นถึงระดับความสูงทดสอบ 1 เมตร เปรียบเทียบกับเวลาที่ใช้ในการยกขึ้นและปล่อยลง โดยเปรียบเทียบ 3 แบบ คือ แบบใช้มอเตอร์ขับตรง แบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอก และรอกแบบมือสาว จากการทดลองจะเห็นได้ว่า แบบมอเตอร์

ขับตรงใช้เวลาในการยกและปล่อยน้ำหนักน้อยที่สุด คือ การยกน้ำหนักสูงสุด 300 กิโลกรัม ใช้เวลาในการยก เท่ากับ 19.98 วินาที และปล่อยน้ำหนักลงใช้เวลาเท่ากับ 5.07 วินาที การทดลองแบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอกใช้เวลา น้อยกว่าแบบมอเตอร์ขับตรง คือ การยกที่น้ำหนักสูงสุด 300 กิโลกรัม ใช้เวลาเท่ากับ 25.0 วินาที การปล่อย น้ำหนักลง ใช้เวลาเท่ากับ 8.15 วินาที และการใช้รอก แบบมือสาวใช้เวลาในการยกมากที่สุด คือ การยกที่ น้ำหนักสูงสุด 300 กิโลกรัม ใช้เวลาในการยกเท่ากับ 36.91 วินาที การปล่อยน้ำหนักลง ใช้เวลาเท่ากับ 11.9 วินาที เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 แบบพบว่าแบบมอเตอร์ขับ ตรงใช้เวลาน้อยที่สุด ใช้เวลาน้อยรองลงมาคือแบบ มอเตอร์ขับเพิ่มรอก และใช้เวลามากที่สุดคือการใช้รอก แบบมือสาว

6.1.1.2 จากการทดลองเปรียบเทียบการยก น้ำหนักขึ้นและปล่อยน้ำหนักลงที่ระดับความสูงจากพื้น ถึงระดับความสูงทดสอบ 1 เมตร เปรียบเทียบกับการกิน กระแสไฟฟ้าในการยกขึ้นและปล่อยลง โดยเปรียบเทียบ 2 แบบ คือ แบบใช้มอเตอร์ขับตรง และแบบมอเตอร์ขับ เพิ่มรอก จากการทดลองจะเห็นได้ว่า แบบมอเตอร์ขับเพิ่ม รกกินแสไฟฟ้าในการยกและปล่อยน้ำหนักน้อยที่สุด คือ การยกน้ำหนักสูงสุด 300 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าใน การยกเท่ากับ 70 แอมแปร์ และปล่อยน้ำหนักลงกิน กระแสไฟฟ้าเท่ากับ 19.8 แอมแปร์ และการทดลองแบบ มอเตอร์ขับตรงกินกระแสไฟฟ้ามากกว่าแบบมอเตอร์ขับ เพิ่มรอก คือ การยกที่น้ำหนักสูงสุด 300 กิโลกรัม กิน กระแสไฟฟ้าเท่ากับ 120 แอมแปร์ การปล่อยน้ำหนักลง กินกระแสไฟฟ้าเท่ากับ 15 แอมแปร์ เมื่อเปรียบเทียบทั้ง 2 แบบพบว่าแบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอกยกน้ำหนักที่ 300 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าน้อยที่สุด เท่ากับ 70 แอมแปร์ แต่การปล่อยน้ำหนักลงแบบมอเตอร์ขับเพิ่มรอกที่ น้ำหนัก 300 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้ามากที่สุด เท่ากับ 19.8 แอมแปร์ และพบว่าแบบมอเตอร์ขับตรงยกน้ำหนัก ที่ 300 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้ามากที่สุด เท่ากับ 120 แอมแปร์ แต่การปล่อยน้ำหนักลงแบบมอเตอร์ขับตรงที่ น้ำหนัก 300 กิโลกรัม กินกระแสไฟฟ้าน้อยที่สุด เท่ากับ 15 แอมแปร์

6.1.1.3 ผลการประเมินหาค่าความพึงพอใจต่อ การใช้งานคานรอกเลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ ด้านข้อกำหนดคุณภาพเครื่อง มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.60 ด้านเทคนิคการออกแบบ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.65 ด้านการนำเครื่องมือไปใช้งาน มีค่าเฉลี่ย มากเท่ากับ 4.30 โดยรวม มีค่าเฉลี่ยมาก เท่ากับ 4.43 จากการสร้างและการใช้งานทำให้คานรอกที่ออกแบบ สามารถใช้งานได้และเหมาะสมต่อการใช้งาน

6.2 อภิปรายผล

ในการทดสอบการทำงานของคานรอกเลื่อนไฟฟ้า กระแสตรง 12 โวลต์ มีประเด็นสำคัญต่างๆ ที่ได้ อภิปรายผลไว้ดังต่อไปนี้

6.2.1 ด้านคุณภาพ จากการสร้างคานรอกเลื่อน ไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง เป็นต้นกำลังขับเคลื่อนที่สำคัญอย่างหนึ่งในโรงงาน อุตสาหกรรมเพราะมีคุณสมบัติที่ดีเด่นในด้านการปรับ ความเร็วได้ตั้งแต่ความเร็วต่ำ สุดจนถึงสูงสุด นิยมใช้กัน มากในโรงงานอุตสาหกรรม ทดสอบจากผู้ทดลองใช้จริง

6.2.2 ด้านประสิทธิภาพ จากการสร้างคานรอก เลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ สามารถใช้งานรอก เลื่อนยกย้ายส่งของด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าตามวัตถุประสงค์ที่ ระบุไว้ โดยให้ความหมายว่าผู้ทดลองใช้มีความเห็น สอดคล้องกับคุณภาพของจากการสร้างคานรอกเลื่อน ไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลต์ สามารถยกชิ้นงานและ เคลื่อนย้ายได้สะดวกและรวดเร็วกว่าคนปฏิบัติ

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 การสร้าง

- วัสดุที่นำมาใช้สร้างอุปกรณ์ในการทดลอง ควรจะหาวัสดุที่มีความทนทาน แข็งแรง มีราคาถูก และ มีคุณภาพ เพื่อที่จะพัฒนาในเชิงพานิชต่อไป

- สำหรับรอกไฟฟ้า ซึ่งถ้าเป็นรอกตาม อุตสาหกรรมจะไม่สะดวกต่อการใช้งานขนาดเล็ก จึง

เป็นการยากที่จะใช้รอกไฟฟ้าตามอุตสาหกรรม มาใช้งานตามสถานที่ต่างๆ ได้สะดวก แต่จะมีรอกไฟฟ้า ขนาดเล็ก ที่เราได้ทำการออกแบบสร้างขึ้น เพื่อสะดวก ในการเคลื่อนย้ายและสะดวกต่องานตามสถานที่ทั่วไป

- ขนาดโครงสร้าง วัสดุที่มีความแข็งแรงและ เหมาะสม ขนาดภาระโหลด การนำไปใช้งาน ความ ปลอดภัยในการนำไปใช้งาน การเคลื่อนย้าย และการ ดูแลรักษา

- โครงสร้างออกแบบให้มีความแข็งแรงด้วย เหล็กกล้าที่ความแข็งแรงสูงสามารถยกชิ้นงานที่มี น้ำหนักตั้งแต่ 1 กิโลกรัม ถึง 1500 กิโลกรัม

6.3.2 การออกแบบ

- ควรพัฒนาในด้านการออกแบบเพื่อนำไป ประยุกต์ใช้ในสถานที่ต่างๆ ได้สะดวกและดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะเรื่องของน้ำหนักโดยสภาพปัจจุบันนั้นเรื่อง การขนย้ายอุปกรณ์ยังเป็นประเด็นสำคัญที่ ควรจะ ปรับปรุง โดยเฉพาะวัสดุที่นำมาใช้สร้าง ควรมีขนาดเบา และสามารถทนทานต่อการรองรับได้ดี จึงจะช่วย แก้ปัญหาเรื่องของน้ำหนักของตัวอุปกรณ์ในเรื่องการขน ย้ายได้ดียิ่งขึ้น ลักษณะเป็นวงล้อหมุนได้คล่องรอบตัว ทำด้วยไม้หรือโลหะ ข้าง ๆ วงล้อทำเป็นร่องสำหรับ คล้องเชือกตรงกลางมีแกนและปลายทั้งสองของแกนติด กับที่ยึด ซึ่งเรียกว่า ปะกับรอก การได้เปรียบเชิงกลหรือ กำลังทดของขบวนรอก วิธีการที่เราจะทำงานอย่างหนึ่ง เช่น ยกน้ำหนักขนาดหนึ่งโดยให้เราออกแรงยกน้อยกว่า ขนาดน้ำหนักนั้นเราอาจทำได้หลายวิธี คือใช้คานดีด แม่ แรง หรือขบวนรอก การที่เราออกแรงน้อยกว่าน้ำหนัก จะยกเราเรียกว่าการได้เปรียบเชิงกลขึ้นแล้ว

- ขนาดของรอก ควรจะมีขนาดที่พอดีเพราะ สำหรับงานสถานที่เล็กๆ เพื่อลดพื้นที่ในการจัดเก็บ ยัง ช่วยสะดวกสบายในการเคลื่อนย้ายได้อีกด้วย

- สามารถนำไปพัฒนาในเชิงพานิชได้

- ออกแบบและหาความเค้นที่เหมาะสมของ คานของรอกเลื่อนยกย้ายส่งของด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

-เน้นคุณภาพชิ้นงานอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] ราเชนทร์ นวลรัตน์, งานวิจัยเรื่อง เครื่องขนถ่าย วัตถุดิบสำหรับใช้กับเครน

[2] วัลลภ สีดอกบวบ, งานวิจัยเรื่อง การควบคุมหลายตัว แปรของระบบเครนเหนือศีรษะ

[3] ข้อมูลเว็บไซต์ : www.engrdept.com/nco/ebook/pdf/bnoc/hl/hlnb040p.pdf, (วันที่ค้นข้อมูล: 9 มิถุนายน 2559).

[4] อำนาจ สุคนธบัณฑิต, งานวิจัยเรื่อง การศึกษาความ พึงพอใจของผู้ใช้รอกไฟฟ้าบริษัทสยามอินดัสเทรียล คอร์ปอเรชั่นจำกัด

A1-009

เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ

Car Moving Equipment while locked

จิรศักดิ์ ศรีระษา อนุวัฒน์ จันทจร ปริญญา คำชาย และอนุสรณ์ ตวงกระสินธุ์

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

โครงการศึกษาฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้าง อุปกรณ์ ที่จะช่วยแก้ปัญหา การจอดรถไม่ถูกที่ การจอดรถซ้อนคัน การจอดรถขวางทางเข้าออก โดยที่ผู้ขับขี่มักจะดึงเบรกมือ หรือ เข้าเกียร์รถไว้ ไม่ให้สามารถเคลื่อนย้ายรถได้ ส่งผลทำให้เกิดปัญหาโดยเฉพาะในสถานที่จอดรถห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่ที่มีผู้ใช้บริการจำนวนมาก ส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุหรือ ปัญหาด้านการจราจรติดขัดได้

วิธีการดำเนินการศึกษา ได้ออกแบบและสร้างเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ซึ่งมีลักษณะการทำงานโดย ใช้กระบอกไฮดรอลิกส์แบบดึงกลับ ดึงชุดโรเลอร์รับแรงหน้ายางรถยนต์ เพื่อดันยกล้อให้ลอยอยู่บนชุดเคลื่อนย้ายรถ มีทั้งหมดจำนวน 4 ชุด และสามารถเข็นเคลื่อนย้ายรถได้สะดวก ผลการศึกษาพบว่า เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อสามารถเคลื่อนย้ายรถขณะล็อคล้อได้จริง สามารถเคลื่อนย้ายรถยนต์ได้ทุกทิศทาง ลดแรงในการผลักเข็นและลดเวลาในการเคลื่อนย้าย โดยเมื่อใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ กับล้อทั้ง 4 ล้อ ซึ่งใช้แรงดึงสูงสุด 721.6 N ทำให้รถสามารถเคลื่อนไปได้ เมื่อพิจารณาโดยรวมของผู้ทดลองใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ผลปรากฏ ความพึงพอใจของผู้ใช้ อยู่ในระดับมาก**ที่สุด** ($\overline{X}$ = 4.71 SD = 0.41) โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ย 3 ด้านคือ 1) ด้านการออกแบบ 2) ด้านการใช้งาน 3) ด้านการสร้าง ตามลำดับ

คำสำคัญ: เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ

Abstract

The purpose of this project was to design and create the equipment that helps to solve a problem on parking in the wrong place, stacked parking, parking would obstruct traffic, which the drivers usually pull the handbrake or parking car in gear, cannot moving car that be the cause of problems specially car park in Shopping mall that has many customers, be the cause of accident or traffic congestion.

Project's proceedings, has been design and create the Car Moving Equipment while locked that operation by The Hydraulic Push/Pull Cylinder, used to push and pull the Tire Rollers to hold up the Tires over of the Car Moving Equipment, total 4 sets and conveniently moving car.

The study's result found that the Car Moving Equipment while locked can be move the car truly, can be move the car while locked to every direction, can be labor-saving to push and time-saving to move the car. When used the Car Moving Equipment while locked with 4 tires that have the highest traction at 721.6 N, then the car can movable. The total result of demonstrator that used the Car Moving Equipment while locked found that the Satisfaction of Client is in high level ($\overline{X}$ = 4.71 SD = 0.41) Rearrange the average as 3 section namely; 1) Design 2) Usability 3) Creating, respectively.

Keywords : Car Moving Equipment while locked

1. บทนำ

เนื่องจากในปัจจุบันเทคโนโลยีมีความก้าวหน้ากว่าที่เราจะตามทันได้ แต่ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีจะก้าวหน้ามากน้อยเพียงใดก็ตามล้วนสร้างขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกสบายให้แก่มนุษย์ทั้งนั้น แต่ปัจจุบันก็มีเครื่องทุ่นแรงในการทำงานในด้านต่างๆ เพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะเครื่องมือเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อก็เป็นส่วนหนึ่งในนั้นเช่นเดียวกัน [1] เพราะทุกวันนี้มนุษย์เราส่วนใหญ่มีรถยนต์ไว้ใช้ส่วนตัวกันมากขึ้น ซึ่งในในการจอดรถยนต์ให้เป็นที่เป็นทางบางครั้ง ก็เป็นเรื่องที่ยาก สำหรับคนในเมืองเนื่องจากที่จอกรถไม่เพียงพอ และ เกิดความยุ่งยากมากมายจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ใช้รถยนต์ทุกคนต้องคำนึง ถึงการจอดรถยนต์ให้เป็นที่เป็นทางเช่น หลายๆคนที่ไปตามห้างสรรพสินค้าต่างๆมักจะเจอปัญหาคือการจอดรถซ้อนคัน แม้ว่าจะติดป้ายห้ามจอดไว้อย่างชัดเจนการจอดรถขวางทาง เข้า-ออก และมักจะจอดรถด้วยวิธีการล็อคล้อล็อคเกียร์หรือแม้กระทั้งการดึงเบรกมือเป็นต้น

ดังนั้นผู้จัดทำจึงเห็นความสำคัญในการแก้ไขปัญหาตรงนี้ จึงได้จัดทำเครื่องมือเคลื่อนย้ายรถ ยนต์ขณะล๊อกล้อขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกการเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้ออีกทั้งยังเพื่อใช้ในการ ศึกษาและการนำไปพัฒนาต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้าง เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ

2.2 เพื่อหาเพื่อหาประสิทธิภาพของ เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ

2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ

3. สมมติฐานการวิจัย

เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อช่วยลดปัญหาการเคลื่อนย้ายรถยนต์ บริเวณลานจอดรถที่มีพื้นที่จำกัดทำให้มีการจอดรถซ้อนคันและกีดขวางการเข้า-ออก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน

4.1.2 ศึกษาหลักการและทฤษฎีของกระบอกไฮดรอลิกส์รวมถึงการออกแบบโครงสร้างเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล๊อคล้อ จากตำราและ เอกสารที่เกี่ยวข้อง [2]

4.1.3 ขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะครู- อาจารย์ จากสาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคายในเรื่องเกี่ยวข้องกับกระบอกไฮดรอลิกส์และการออกแบบโครงสร้าง เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล๊อคล้อ

4.1.4 เสนอโครงงาน การเสนอโครงงาน ได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและคณะกรรมการพิจารณาอนุมัติโครงงานวิจัย วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย เพื่อทำการขออนุมัติโครงงานวิจัย

4.2 การออกแบบโครงสร้าง

4.2.1 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ ขณะล๊อคล้อ

4.2.2 ชิ้นส่วนโครงสร้างที่ 1 (แป้นยึดหัวกระบอกไฮดรอลิกส์) ใช้เหล็กกล่องความหนาขนาด 1.1/4 นิ้ว หนา 2.5 มิลลิเมตร ยาว 44.50 เซนติเมตร แล้วตัดให้ได้จำนวน 4 ท่อน

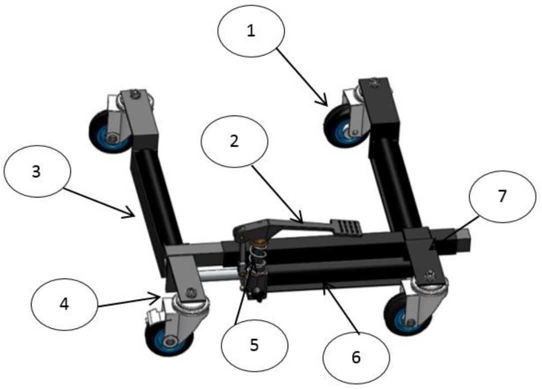
4.2.3 ชิ้นส่วนโครงสร้างที่ 2 (แท่นยึดกระบอกไฮดรอลิกส์) ใช้เหล็กกล่องความหนาขนาด 1.1/2 นิ้ว หนา 2.3 มิลลิเมตร ยาว 58 เซนติเมตร แล้วตัดให้ได้จำนวน 4 ท่อน

4.2.4 สร้างโรเลอร์รับแรงหน้ายางรถยนต์ โดยใช้เหล็กแป๊ปกลมขนาด ¼ นิ้ว หนา 2 มิลลิเมตร วัดขนาดความยาวให้ได้ 12.44 เซนติเมตร แล้วตัดเป็นท่อนๆ จำนวน 8 ท่อน

4.2.5 สร้างแท่นยึดแม่แรงใช้เหล็กฉากขนาดความหนาเท่ากับ 2.5 มิลลิเมตร วัดขนาดความยาวให้ได้ 27.54 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน

4.2.6 ออกแบบโครงสร้างของชิ้นส่วนเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ผู้จัดทำจึงได้ออกแบบยึดหลักการของการออกแบบ คือ คงทน โครงสร้างไม่สลับซับซ้อน ใช้งานได้ดี ต้นทุนในการผลิตต่ำ และมีความปลอดภัยในการใช้งานสูง

4.2.7 ภาพโครงสร้างโดยรวมของเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ดังแสดงในรูปที่ 4.1



หมายเลข 1. ล้อ
หมายเลข 2. แป้นกดดันกระบอกไฮดรอลิกส์
หมายเลข 3. โรเลอร์รับแรงหน้ายางรถยนต์
หมายเลข 4. ชิ้นส่วนโครงสร้างที่ 1 (แป้นยึดหัวกระบอกไฮดรอลิกส์)
หมายเลข 5. วาล์วปล่อยน้ำมันไหลกลับ
หมายเลข 6. กระบอกไฮดรอลิค
หมายเลข 7. ชิ้นส่วนโครงสร้างที่ 2 (แท่นยึดกระบอกไฮดรอลิกส์)

รูปที่ 4.1 ส่วนประกอบของโครงสร้างโดยรวมของเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล๊อคล้อ

4.3 ขั้นตอนการสร้าง

4.3.1 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล๊อคล้อ

4.3.2 เริ่มดำเนินการสร้างเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล๊อคล้อโดยดำเนินไปตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

4.3.2.1 ชิ้นส่วนโครงสร้างที่ 1 (แป้นยึดหัวกระบอกไฮดรอลิกส์) [3] ใช้เหล็กกล่องความหนาขนาด 1.1/4 นิ้ว หนา 2.5 มิลลิเมตร ยาว 44.50 เซนติเมตร และมีเหล็กแบนยาว 14 เซนติเมตร กว้าง 4.70 เซนติเมตร จำนวน2 แผ่น เชื่อมเข้ากับเหล็กฉากขนาด 13.30 เซนติเมตร วัดขนาดให้ได้ตามสัดส่วนที่กำหนดโดยกำหนดขนาด คือ ความสูง x ความยาว x ความกว้าง เท่ากับ 9.72 x 44.50 x 65.90 เซนติเมตร

4.3.2.2 ชิ้นส่วนโครงสร้างที่ 2 (แท่นยึดกระบอกไฮดรอลิกส์) [4]ใช้เหล็กกล่องความหนาขนาด 1.1/2 นิ้ว หนา 2.3 มิลลิเมตร ยาว 58 เซนติเมตร และมีเหล็กแบนยาว 14 เซนติเมตร กว้าง 4.70 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น เชื่อมเข้ากับเหล็กฉากขนาด 13.30 เซนติเมตร วัดขนาดให้ได้ตามสัดส่วนที่กำหนดโดยกำหนดขนาด คือ ความสูง x ความยาว x ความกว้าง เท่ากับ 3.20 x 58 x 65.90 เซนติเมตร

4.3.2.4 สร้างโรเลอร์รับแรงหน้ายางรถยนต์ โดยใช้เหล็กแป๊ปกลมขนาด ¼ นิ้ว หนา 2 มิลลิเมตร วัดขนาดความยาวให้ได้ 12.44 เซนติเมตร แล้วตัดเป็นท่อนๆ จำนวน 8 ท่อน จากนั้น ใส่ตลับลูกปืนที่ส่วนปลายเหล็กกลมทั้ง 2 ด้าน จำนวนเหล็กทั้ง 8 ท่อน โดยจำนวนตลับลูกปืนทั้งหมด 16 ชุด จากนั้นตัดเหล็กเส้น [5] เพื่อไว้เชื่อมต่อระหว่าตลับลูกปืนกับชุดโครงสร้างวัดขนาดระยะห่างให้เรียบร้อยแล้วทำการเชื่อมติดชุดโครงสร้างทั้งหมด 8 ท่อน ยึดให้แน่น

4.3.2.5 สร้างแท่นยึดแม่แรงใช้เหล็กฉากขนาดความหนาเท่ากับ 2.5 มิลลิเมตร วัดขนาดความยาวให้ได้ 27.54 เซนติเมตร จำนวน 4 ท่อน แล้วตัดเป็นท่อนๆ จากนั้น เจาะรูยึดแม่แรงเป็นแผ่นเหล็กสี่เหลี่ยมขนาด 2.05 เซนติเมตร จากนั้น วัดขนาดความกว้างจากเหล็กคานด้านบนที่มีความยาว 44.50 เซนติเมตร จากนั้น ทำการเชื่อมยึดให้แน่น ส่วนเหล็กแท่นชิ้นที่ 2 วัดระยะห่างจากเหล็กแท่นแม่แรงออกมาให้มีระยะห่างเท่ากับ 5.41 เซนติเมตร จากนั้นทำการเชื่อมยึดติดให้แน่น

4.3.2.6 สร้างแท่นเก็บเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ โดยใช้เหล็กกล่องความขนาด 1.1/4 นิ้ว หนา 2.5 มิลลิเมตร ยาว 70 เซนติเมตรจำนวน 2 เส้น และเหล็กกล่องยาว 74.80 จำนวน 1 เส้น เหล็กหน้ากว้าง 9.20 เซนติเมตร ยาว 74.80 จำนวน 1 เส้น จากนั้นทำการเชื่อมขึ้นรูปเข้าด้วยกันดังรูปที่ 3.5 จากนั้นตัดเหล็กกล่องขนาด 1 นิ้ว หนา 1 มิลลิเมตร ยาว 18 เซนติเมตรจำนวน 4 เส้น แล้วเชื่อมเข้ากับแท่นเก็บโดยเว้นระยะห่าง จากนั้นทำสีให้เรียบร้อย

รูปที่ 4.2 เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อเมื่อใส่บนแท่นเก็บเรียบร้อย

4.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงานวิจัยการทดลอง

ในการขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับการออกแบบและสร้างเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ซึ่งมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในปัจจุบันได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพได้แก่

4.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองในโครงงานวิจัยเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ โดยขนาดของตัวชิ้นงานมีความกว้าง เท่ากับ 65.90 เซนติเมตร ความยาวเท่ากับ 50.72 เซนติเมตร สูงเท่ากับ 16.84 เซนติเมตร

4.4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงานวิจัย

4.4.2.2 นาฬิกาจับเวลารุ่น CASIO

4.4.2.3 เครื่องวัดแรงดึงแรงกดมัลติฟังค์ชัน Multifunction push pull gauge[6]

5. ผลการวิจัย

จากการดำเนินงานตามกระบวนการและขั้นตอนในการสร้าง เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อได้ทำการทดลองและเก็บผลการทดลอง เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อโดยทดลอง จากรถเก๋งและรถกระบะเปรียบเทียบโดยการใช้ แม่แรงแบบตะเข้ และ เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ทั้งแบบใช้งาน 2 ล้อหน้า และ ใช้งานทั้ง 4 ล้อ และ นำผลการทดลองที่ได้มาทำการเปรียบ เทียบแสดงผลได้ดังนี้

5.1 ผลการทดลองงาน

5.1.1 จากผลการทดลอง การใช้เครื่องวัดแรงดึงแรงกดมัลติฟังค์ชัน Multifunction push pull gauge ในการวัดผลโดยการขึ้นที่รถเก๋งและใช้แม่แรงแบบตะเข้ซึ่งการผลทดลองได้ใช้แรงดึง 874.0 N รถจึงจะเคลื่อนที่ได้

5.1.2 จากผลการทดลอง การใช้เครื่องวัดแรงดึงแรงกดมัลติฟังค์ชัน Multifunction push pull gauge ในการวัดผลโดยการขึ้นที่รถเก๋งและใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อใช้งาน 2 ล้อหน้าซึ่งการผลทดลองได้ใช้แรงดึง 222.5 N รถจึงจะเคลื่อนที่ได้

5.1.3 จากผลการทดลอง การใช้เครื่องวัดแรงดึงแรงกดมัลติฟังค์ชัน Multifunction push pull gauge ในการวัดผลโดยการขึ้นที่รถเก๋งและใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อใช้งาน ทั้ง 4 ล้อซึ่งการผลทดลองได้ใช้แรงดึง 411.0 N รถจึงจะเคลื่อนที่ได้

5.1.4 จากผลการทดลอง การใช้เครื่องวัดแรงดึงแรงกดมัลติฟังค์ชัน Multifunction push pull gauge ในการวัดผลโดยการขึ้นที่รถกระบะและใช้แม่แรงแบบตะเข้ซึ่งการผลทดลองได้ใช้แรงดึง 974.0 N รถจึงจะเคลื่อนที่ได้

5.1.5 จากผลการทดลอง การใช้เครื่องวัดแรงดึงแรงกดมัลติฟังค์ชัน Multifunction push pull gauge ในการวัดผลโดยการขึ้นที่รถกระบะและใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อใช้งาน 2 ล้อหน้าซึ่งการผลทดลองได้ใช้แรงดึง 289.8 N รถจึงจะเคลื่อนที่ได้

5.1.6 จากผลการทดลอง การใช้เครื่องวัดแรงดึงแรงกดมัลติฟังค์ชัน Multifunction push pull gauge ในการวัดผลโดยการขึ้นที่รถกระบะและใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อใช้งาน ทั้ง 4 ล้อซึ่งการผลทดลองได้ใช้แรงดึง 721.6 N รถจึงจะเคลื่อนที่ได้

5.2 สรุปผลการทดลองงาน

ตารางที่ 5.1 สรุปผลการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ และลักษณะที่ทดลอง	แรงที่ใช้ดึง รถเก๋ง	แรงที่ใช้ดึง รถกระบะ
ใช้แม่แรงแบบตะเข้	1350.0 N	1500.0 N
ใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อใช้งาน 2 ล้อหน้า	222.5 N	289.8 N
ใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อใช้งานทั้ง 4 ล้อ	411.0 N	721.6 N

5.2.1 ค่าที่วัดเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อได้ขึ้นอยู่กับน้ำหนักของรถยนต์เป็นส่วนประกอบในกรณีที่มีสิ่งของที่บรรทุกบนรถก็จะทำให้ค่าเพิ่มขึ้นตามน้ำหนักของตัวรถ และน้ำหนักที่เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อจะรับได้ไม่เกิน 2,000 กิโลกรัม และขนาดยางไม่เกิน ความกว้างของหน้ายาง 205 มิลลิเมตร อัตราส่วนของแก้มยาง 45 % ของความกว้างหน้ายาง ขอบกระทะล้อเส้นผ่านศูนย์กลาง 17 นิ้ว

5.2.2 พื้นผิวในการใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ถ้าเป็นพื้นผิวที่ขรุขระก็จะทำให้ค่าที่วัดเพิ่มขึ้น ต้องเป็นเป็นพื้นที่สนามคอนกรีต ราบเรียบ เช่น ลานจอดรถห้างสรรพสินค้า ลานจอดรถหน่วยงานราชการ ลานจอดรถสนามบิน เป็นต้น ค่าที่วัดจึงจะไม่คลาดเคลื่อน

5.2.3 เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อสามารถผลักที่ตัวรถได้ทุกทิศทาง และเคลื่อนที่ของรถยนต์ควบคุมทิศทางได้อย่างอิสระ สามารถหมุนได้ 360 องศา[7]

5.2.4 จากตารางที่ 5.1 สรุปผลการทดลอง การใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อที่สร้างขึ้นกับแม่แรงแบบตะเข้เห็นได้ชัดเจนว่าเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อที่สร้างขึ้นเคลื่อนย้ายได้ง่ายกว่าแม่แรงแบบตะเข้และปลอดภัยกว่าขึ้นที่ล้อไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใช้งานง่าย

5.3 การทดสอบจากผู้ประเมินเพื่อหาคุณภาพ

แบบประเมินนี้จะถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีอยู่ 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการสร้าง ด้านการใช้งาน จากตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ประเมินหาคุณภาพ

จุดประเมิน	ผู้ทดลองใช้			
	N	$\overline{X}$	**S.D.**	**แปลผล**
1. ด้านการออกแบบ				
1.1 เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ มีความ	5	4.80	0.45	มากที่สุด
แข็งแรง	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	5	4.63	0.55	มากที่สุด
1.3 การจัดวางตำแหน่งต่างๆของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	5	4.60	0.55	มากที่สุด
1.4 มีความสะดวกสบายในการเคลื่อนย้ายและเก็บรักษา	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5 ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ทันสมัยเหมาะสมกับการใช้งาน				
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	**5**	4.76	0.40	**มากที่สุด**
2. ด้านการสร้าง				
2.1 ใช้วัสดุที่มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน	5	4.83	0.45	มากที่สุด
2.2 มีความปลอดภัยสูงในขณะที่ปฏิบัติงาน	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 มีความสะดวกสบายในการติดตั้งและบำรุงรักษา	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.4 การติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ทำได้ง่าย	5	4.20	0.55	มาก
2.5 นำไปให้บริการรถยนต์และบริการร่วมกับห้างสรรพสินค้าได้	5	4.81	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	5	4.64	0.40	**มากที่สุด**
3. ด้านการใช้งาน				
3.1 สามารถนำไปใช้บริการให้กับรถยนต์ในศูนย์บริการหรือห้างสรรพสินค้าได้	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 มีประโยชน์ต่อพนักงานประจำห้างสรรพสินค้าที่ลูกค้าเข้ารับบริการ	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 ใช้อุปกรณ์ที่ทันสมัยสร้างความประทับให้กับ	5	4.42	0.89	มาก
ผู้ใช้บริการ	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.4 ประหยัดเวลาและลดขั้นตอนในการเคลื่อนย้ายรถยนต์				
ค่าเฉลี่ยรายด้าน	**5**	**4.75**	**0.45**	**มากที่สุด**
ค่าเฉลี่ยรายด้านรวม	**5**	**4.71**	**0.41**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 5.2 พบว่าเมื่อพิจารณาโดยรวมของผู้ทดลองใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อโดยได้รวมค่าเฉลี่ยรายด้านรวม ($\overline{X}$ = 4.71) (S.D.= 0.41) โดยเรียงลำดับค่าเฉลี่ยมากที่สุดจำนวน 3 ลำดับ คือ

1. ด้านการออกแบบ ผู้ทดลองใช้ให้ลำดับค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.76) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.40)
2. ด้านการสร้าง ผู้ทดลองใช้ให้ลำดับค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.64) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.40)
3. ด้านการใช้งาน ผู้ทดลองใช้ให้ลำดับค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.75) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.45)

แสดงให้เห็นว่า ผู้ทดลองใช้ทั้ง 5 ท่าน มีความเห็นสอดคล้องกันว่า เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อที่ผู้จัดทำโครงงานสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้งานในการเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อได้จริงตรงตามความต้องการของช่างหรือ

พนักงานในห้างสรรพสินค้าและศูนย์บริการที่ได้มาตรฐานตามวัตถุประสงค์ของโครงงาน

6. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

6.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาพบว่าการใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ สามารถช่วยเคลื่อน ย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อได้จริง และยังแก้ปัญหาในการจอดรถเนื่องจากหลายๆคนที่ไปตามห้างสรรพสินค้าต่างๆ มักจะเจอปัญหาคือการจอดรถซ้อนคัน แม้ว่าจะติดป้ายห้ามจอดไว้อย่างชัดเจน การจอดรถขวางทางเข้า-ออก และมักจะจอดรถด้วยวิธีการล็อคล้อล็อคเกียร์ หรือแม้กระทั่งการดึงเบรกมือเป็นต้น ซึ่งการทดลองนั้น ได้ทำการหาตัวแปรจากการยกทดลอง จากรถเก๋งและรถกระบะ เปรียบเทียบโดยการใช้ แม่แรงแบบตะเข้ และ เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ทั้งแบบใช้งาน 2 ล้อหน้า และ ใช้งานทั้ง 4 ล้อ [8]และ นำผลการทดลองที่ได้มาทำการเปรียบเทียบการใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อที่สร้างขึ้น กับแม่แรงแบบตะเข้ เห็นได้ชัดเจนว่าเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อที่สร้างขึ้นเคลื่อนย้ายได้ง่ายกว่าแม่แรงแบบตะเข้ และปลอดภัยกว่าขึ้นที่ล้อไม่ก่อให้เกิดความเสียหายใช้งานง่าย เมื่อพิจารณาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ อยู่ในระดับมากที่สุด สามารถนำไปใช้งานในการเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อได้จริงตรงตามความต้องการของช่างหรือพนักงานในห้างสรรพสินค้าและศูนย์บริการที่ได้มาตรฐาน

6.2 อภิปรายผล

ในการทดสอบการทำงานของเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อสำหรับในประเด็นสำคัญ ต่างๆ ที่น่าสนใจมีดังต่อไปนี้

6.2.1 ด้านคุณภาพ ได้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ที่สามารถใช้เคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อและสามารถเคลื่อนย้ายรถยนต์ได้สะดวกปลอดภัยตามที่จอดรถห้างสรรพสินค้า ได้อยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยการทดสอบจากผู้ทดลองใช้

6.2.2 ด้านประสิทธิภาพ ได้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ที่แข็งแรงสามารถใช้ได้ทั้งรถเก๋งและกระบะรับน้ำหนักได้จนถึง 2,000 กิโลกรัม โดยใช้เครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ตามที่จอดรถห้างสรรพสินค้า ได้อยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยการทดสอบจากผู้ทดลองใช้

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 การสร้าง

- วัสดุที่นำมาใช้สร้างอุปกรณ์ในการทดลอง ควรจะหาวัสดุที่มีความทนทานต่อแรงดันและการรับน้ำหนัก และมีราคาถูก เพื่อที่จะพัฒนาในเชิงพาณิชย์ต่อไป
- สำหรับเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ควรเลือกล้อที่มีความแข็งแรงและรับน้ำหนักได้สูง และรับแรงบิดได้สูงล้อต้องมีขนาดใหญ่พอสมควร
- กระบอกไฮดรอลิคควรได้มาตรฐาน และเป็นกระบอกไฮดรอลิคแบบดูดเข้ามีแรงดึงสูงจึงจะสามารถดึงล้อให้ยกขึ้นได้

6.3.2 การออกแบบ

- ควรพัฒนาในด้านการออกแบบเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในสถานที่ต่างๆ ได้สะดวกและดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะเรื่องของน้ำหนักโดยสภาพปัจจุบันนั้นเรื่องการขนย้ายอุปกรณ์ยังเป็นประเด็นสำคัญที่ ควรจะปรับปรุง โดยเฉพาะวัสดุที่นำมาใช้สร้าง ควรมีขนาดเบาและสามารถทนทานต่อการรองรับได้ดี จึงจะช่วยแก้ปัญหาเรื่องของน้ำหนักของตัวอุปกรณ์ในเรื่องการขนย้ายได้ดียิ่งขึ้น
- ขนาดของเครื่องช่วยเคลื่อนย้ายรถยนต์ขณะล็อคล้อ ควรจะปรับขนาดเล็กลงในระดับหนึ่ง เพื่อลดพื้นที่ในการจัดเก็บ ยังช่วยสะดวกสบายในการเคลื่อนย้ายได้อีกด้วย
- สามารถนำไปพัฒนาในเชิงพาณิชย์ได้

เอกสารอ้างอิง

[1] สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา.**เอกสารประกอบการอบรม.** กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาครูอาชีวศึกษา, 2540.

[2] **กระบอกไฮดรอลิกส์.**เข้าถึงได้จาก: https://www.xn--12c1b5bi3bd0cyh.net%2Fhydraulic-. (วันที่ค้นข้อมูล: 10 พฤษภาคม 2559).

[3] ขวัญชัย สินทิพย์สมบูรณ์,และปานเพชร ชินินทร. (2539).**ไฮดรอลิกส์อุตสาหกรรม.**กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล

[4] ณรงค์ ตันชีวะวงศ์.(2540).**ระบบไฮดรอลิกส์.**กรุงเทพฯ :
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น).
[5] จรัส บุญยธรรมา.(2545).**ชนิดของลูกปืน.**กรุงเทพฯ :
สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
[6] **ระบบการป้องกันล็อคเกียร์โซเล็กซ์Solexclicklock.** เข้าถึง
ได้จาก:http://www.xn--12cfb3jfieb9dfc3g1g0di9a8b.com/b/1.
(วันที่ค้นข้อมูล: 10 พฤษภาคม 2559).
[7] **ศูนย์ล้อ แคมเบอร์ แคสเตอร์ โทอิน โทเอ้าท์.**(Camber,
Caster, Toe-in, Toe-out เข้าถึงได้จาก:
http://www.techniccar.com/camber-caste/.(วันที่ค้นข้อมูล: 12
กันยายน 2559).
[8]**ล้ออุตสาหกรรมคุณภาพสูง.**เข้าถึงได้จาก:
www.supocastorwheel.com. (วันที่ค้นข้อมูล: 20 มิถุนายน
2559).

A1-010

เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์

Lift truck driver with a helical motor starter gear DC.12 volt

ธนกร ดวงเพียราช อาทิตย์ ตางจงราช มนัส ดิลกลาภ และถาวร ราชรองเมือง

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

โครงการศึกษาฉบับนี้ จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12โวลต์ สำหรับถอด-ประกอบล้อรถบรรทุกเพื่อบริการเปลี่ยนจารบีลูกปืนล้อ เนื่องจากการบำรุงรักษาพื้นที่ที่อยู่สูง และต้องทำงานกับชิ้นงานที่หนัก และมีขนาดใหญ่ เช่น ล้อรถ 10 ล้อ หรือ รวมถึงรถ 6 ล้อ ต้องมีอุปกรณ์เพื่อช่วยในการปฏิบัติงาน ถ้าอุปกรณ์นั้นไม่มีประสิทธิภาพ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว จำเป็นต้องมีเครื่องอำนวยความสะดวกให้ทำงานได้อย่ามีประสิทธิภาพ

วิธีการดำเนินการศึกษา ได้ออกแบบสร้างเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12โวลต์ ตัวเครื่องประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญคือ โครงสร้างเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12โวลต์ มีลักษณะเป็นรูปทรงตัว L มีขนาด กว้าง xยาวx สูง : 101 ซม. x 136.43 ซม. x 115 ซม. มีฐานรองรับล้อที่สามารถถอด-ประกอบได้กับรถบรรทุก 10 ล้อ 6 ล้อ และ รถบัสขนส่งผู้โดยสาร โดยแขนยกล้อที่มีความแข็งแรงขนาดขนาดความยาว 71.91 เซนติเมตร เพื่อรองรับน้ำหนักของล้อรถในการถอด-ประกอบ โดยมีลักษณะเป็นวงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่า 4.5 เซนติเมตร อยู่ด้านหน้าของเครื่องสามารถถอดประกอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษาพบว่าสามารถยกสิ่งของที่มีน้ำหนักได้สูงสุดที่ 300 กิโลกรัม และด้านความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12โวลต์ ซึ่งเป็นช่างประจำสถานประกอบการ บริการรถบรรทุกมาตรฐาน จำนวน 10 คน จาก 7 สถานประกอบการ ข้าราชการครู 2 ท่าน ลูกจ้างครู 1 ท่าน พบว่าในด้านความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12โวลต์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก $\overline{X}$ =4.45 , S.D.=0.54

คำสำคัญ: เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์

Abstract

This study project is arranged with the objective to design and build a mechanical device to raise the wheels of Lift truck driver with a helical motor starter gear DC.12 volt. In order to take apart and reassemble the wheels of lift truck to service the lubrication of the metal beads around the core of the wheel . Due to the maintenance being performed in high elevation area, and work with large and heavy equipment, such as ten-wheeler truck, passenger bus, including six-wheeler. There is a need for high efficiency equipment, in order to prevent the risk of accident. There is necessity for equipment to provide convenience to work safely and efficiently.

The process of the study in designing and building the device to lift up the wheels of Lift truck driver with a helical motor starter gear DC.12 volt. The important components is the structure in L shape, which the following width x length x height dimentions ; 101 cm x 136.43 cm x 115 cm. There is a base to receive the wheels, which is able to

take off and reassemble the wheels to trucks with ten and six wheels. Replace the last line with Lift truck driver with a helical motor starter gear DC.12 volt. Ten and six wheelers truck, and passenger bus with a 71.91 cm arm to lift up the weight of the wheel while taking off and reassembling. The arm is round with 4.5 cm diameters locates in front of the device could do the taking off and reassembling the wheel efficiently.

The result of the study finds that the device could lift up subject up to the maximum weight of 300 kg. For the satisfactory aspect of the study. The testers of the device are ten mechanics who regularly work at seven service stations which perform this type of service for standard-sized trucks, two teachers and one assistance teacher. The study concludes that the testers are highly $\overline{X}$ = 4.45, S.D. = 0.54.

Keywords : Lift truck driver with a helical motor starter gear DC.12 volt

1. บทนำ

ในปัจจุบันชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์จำเป็นที่จะต้องมีเครื่องอำนวยความสะดวก เพื่อช่วยในการทำงาน เพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย ทุ่นแรงและสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องใช้แรงคน ทำให้การทำงานมีความรวดเร็วฉับไว ในการดำรงชีวิตและการทำงานนั้น สิ่งที่เราสัมผัสอยู่บ่อย ๆ ก็คือการใช้ยานพาหะกันอยู่เป็นประจำทุกวัน เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการดูแลและบำรุงรักษา เพื่อซ่อมแซมจุดที่ชำรุดเสียหาย และการถอดล้อเปลี่ยนยางเปลี่ยนลูกปืนล้อ เปลี่ยนจารบีล้อ เปลี่ยนผ้าเบรก เป็นต้น [1] หากการบำรุงรักษาพื้นที่ที่อยู่สูงจากพื้น และต้องทำงานกับชิ้นงานที่หนักและมีขนาดใหญ่ เช่นรถบรรทุก 10 ล้อ รถบรรทุก 6 ล้อ และ 4 ล้อ จำเป็นที่ต้องมีอุปกรณ์ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสะดวกสบาย รวดเร็ว ทุ่นแรง ปลอดภัย และประหยัดเวลา แต่ถ้าอุปกรณ์นั้นไม่มีประสิทธิภาพอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว จะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะช่วยให้การทำงานมีประสิทธิภาพ อีกทั้งขนาดและน้ำหนักของล้อรถบรรทุกมีขนาดใหญ่ทำให้ยากต่อการยกเพื่อถอดประกอบล้อ

ดังนั้น คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบในการสร้างเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ เพื่อเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยยกล้อรถบรรทุกเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่นำมาใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้การทำงานมีประสิทธิภาพมากขึ้นมีความปลอดภัย เพื่อให้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติงานและทุ่นแรงคนในการยกล้อรถบรรทุกที่มีน้ำหนักมากเพื่อประกอบกับดุมล้อ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบสร้างเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12โวลต์ เพื่อถอด-ประกอบชุดล้อรถบรรทุก

2.2 เพื่อศึกษาสมรรถนะการใช้งานของเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์

2.3 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ที่มีประสิทธิภาพสามารถยกล้อรถบรรทุกทุกชนิดแบบล้อเดี่ยวและล้อคู่น้ำหนักไม่เกิน 300 กิโลกรัมและเคลื่อนที่ได้สะดวก

3.2 ปรับระดับความสูงของล้อรถจากพื้นได้ตั้งแต่ 10-40 เซนติเมตรและสามารถลากเลื่อนเพื่อถอดประกอบได้อย่างคล่องตัว

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ในการวางแผนปฏิบัติงาน คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินตามขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวกับโครงงาน

4.1.2 ศึกษาหลักการและทฤษฎีรวมทั้งออกแบบโครงสร้างของเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ จากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้อง [2]

4.1.3 ขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ครู-อาจารย์ จากสาขางานเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ในเรื่องการออกแบบโครงสร้าง

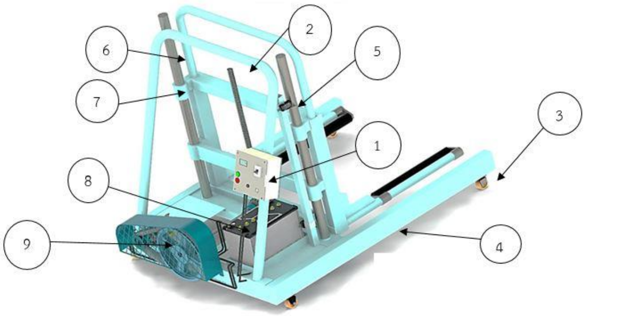
4.1.4 เสนอโครงงาน การเสนอโครงงานได้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและคณะกรรมการพิจารณาอนุมัติภาคนิพนธ์ ของคณะเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 เพื่อขออนุมัติโครงงาน

4.2 การออกแบบและการสร้างเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์

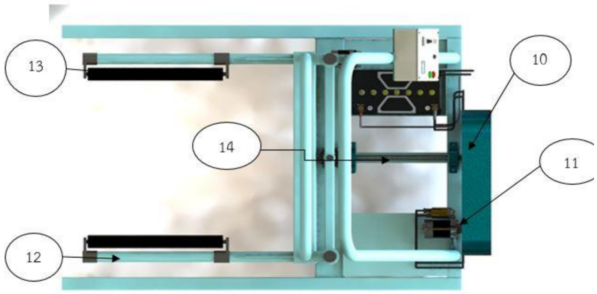
ในขั้นตอนการดำเนินงาน ผู้จัดทำได้แบ่งออกเป็นลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.2.1 ออกแบบโครงสร้างของเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ผู้ศึกษาได้ออกแบบโดยยึดหลักการของการออกแบบ คือ คงทนแข็งแรง โครงสร้างในการทำงานไม่สลับซับซ้อน ใช้งานได้ดี ต้นทุนในการผลิตต่ำและมีความปลอดภัย [3]

4.2.2 ส่วนประกอบของโครงสร้างรวม ดังแสดงในรูปที่ 4.1 และ 4.2



รูปที่ 4.1 ด้านหน้าเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์



รูปที่ 4.2 ด้านบนเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์

1. กล่องควบคุม 2. เฟืองเกลียวขับแบบแท่ง
3. ล้อ 4. ฐาน 5. ลิมิตสวิทช์
6. ชุดแขนเลื่อน ขึ้น-ลง
7. ชุดปลอกเลื่อนแขนยก 8. แบตเตอรี่
9. ชุดพูเล่ย์ 10. ตลับลูกปืน
11. มอเตอร์สตาร์ท 12. แขนยก
13. โรลเลอร์แขนยก 14. เพลาส่งกำลัง

4.2.3 เตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างเครื่องมือช่วยถอด-ประกอบล้อรถบรรทุกแบบเกลียวหมุนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า

4.2.4 การดำเนินการสร้าง ในการดำเนินการสร้างเครื่องมือช่วยถอด-ประกอบล้อรถบรรทุกแบบเกลียวหมุนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า ได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้ [4] คือ

4.2.4.1 สร้างฐานเครื่องมือยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียว โดยนำเหล็กกล่องเหลี่ยม ขนาด กว้าง 3.5 เซนติเมตร ยาว 300 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร ความหนาของเหล็ก 3.2 มิลลิเมตร นำมาตัดจำนวน 2 เส้น ความยาว 124 เซนติเมตร แล้วนำเหล็กขนาดกว้าง 3.5 เซนติเมตร สูง 7 เซนติเมตร ยาว 92 เซนติเมตร นำมาเชื่อมต่อกันให้เป็นรูปตัวยู (U) และนำล้อ 4 ล้อมาเชื่อมต่อที่ใต้ฐานเป็น 4 จุด

4.2.4.2 นำเหล็กท่อ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร ยาว 300 เซนติเมตรจำนวน 1 เส้น มาดัดให้อยู่ในรูปตัวยู (U) แล้วนำมาเชื่อต่อเข้ากับฐานตัวยู (U)

4.2.4.3 นำเหล็กกล่องขนาด 7×3.5 เซนติเมตร ตัดให้มีความยาว 73.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ท่อน และนำเหล็กกล่องขนาด 7×3.5 เซนติเมตร มาตัดให้ได้ความยาวที่ 50 เซนติเมตร จำนวน 2 ท่อน มาเชื่อมต่อกันให้เป็นรูปสี่เหลี่ยม เพื่อเป็นฐานของแขนยก

4.2.4.4 นำเหล็กกลมตัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร ยาว 71.5 เซนติเมตรจำนวน 2 เส้นมาเชื่อมต่อเข้ากับเหล็กสี่เหลี่ยม ตามข้อ 3.2.4.3 เพื่อเป็นแขนยก

4.2.4.5 นำเหล็กท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4.5 เซนติเมตร ยาว150เซนติเมตร นำมาดัดเป็นรูปตัวยู (U) และนำปอกเลื่อนขนาดความโตเส้นผ่านศูนย์กลาง 7 เซนติเมตร หนา 1 เซนติเมตร จำนวน 4 ตัว เพื่อที่จะนำมาเชื่อมต่อกับฐานแขนยก นำชุดลูกกลิ้งล้อ ขนาดเว้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 ยาว 49 เซนติเมตร จำนวน 2 ชิ้นเพื่อติดตั้งกลับแขนยกล้อ

4.2.4.6 นำเหล็กเกลียว ยาว 97.5 เซนติเมตรกว้าง 3 เซนติเมตร และเฟืองบายสีเดือยหมู ขนาด 16 ฟัน มาประกอบเข้ากับเหล็ก ฐานแขนยกล้อ ที่เพลาเดือยหมูจะมีเฟือง

ไว้สำหรับต่อเข้ากับมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด100 A แล้วนำสายไฟต่อเข้ากับสวิตซ์ควบคุมการหมุนของมอเตอร์ในการบังคับมอเตอร์ให้หมุนด้านซ้าย – ขวา ด้วยกระแสไฟจากแบตเตอรี่

4.2.4.7 นำเหล็กขนาด 15×30 เซนติเมตร หนา 5 มิลิเมตร จำนวน 2 ชิ้น มาเชื่อมติดกับฐานเพื่อเป็นฐานล้อหลัง และนำเหล็กตัว L ขนาด 15×5 เซนติเมตร จำนวน 2 แผ่น มาเชื่อมติดกับแขนยกล้อเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

4.2.4.8 เหล็กกล่องขนาด 1.8×1.8 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร มาเชื่อต่อกับโครงสร้างเพื่อเป็นฐานเลื่อนระดับลิมิตเซนเซอร์

4.3 วิธีการใช้งาน

ในการใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์

ซึ่งในครั้งนี้ผู้ศึกษาได้จัดทำเครื่องมือขึ้นเพื่อให้ผู้ทดลองใช้งานสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง จึงได้ทำการศึกษาทดลองตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยในการใช้งาน โดยจะอธิบายรายละเอียดตามลำดับขั้นตอนต่างๆ [5] ดังนี้

4.3.1 การตรวจสอบอุปกรณ์ก่อนใช้งาน

-ตรวจสอบขั้วแบตเตอรี่และกระแสไฟของแบตเตอรี่จะต้องไม่ต่ำกว่า11.8 โวลต์

-ตรวจสอบความปกติปุ่มกดและสวิตช์เปิดระบบ

-ตรวจสอบตำแหน่งและการตัดระบบไฟฟ้าของลิมิตสวิตช์ทั้ง2ตัว

-ตำแหน่งแขนยกลงสุดวัดจากพื้น 10 เซนติเมตร ระดับต่ำสุดจะมีแถบสีแดงติดไว้ที่ เสาลิมิตสวิชต์ ห้ามเกินแถบสีแดง เพื่อป้องกันชุดแขนสไลด์ชนกับเฟืองขับ

-ตำแหน่งแขนยกขึ้นสุดวัดจากพื้น 45 เซนติเมตร

-ตรวจสอบการหยอนและการตึงของสายพาน สภาพของสายพาน

-สามารถกดขึ้น-ลงได้ครั้งละประมาณ 10เซนติเมตร ควรพักสักระยะหนึ่งคอยใช้งานต่อเพื่อป้องกันวงจรร้อนจนเกินไป อาจจะทำความเสียหายอุปกรณ์ควบคุม

4.3.2 ขั้นตอนการยกรถและถอดเพลาข้าง เมื่อเราใช้แม่แรงตะเข้ยกรถบรรทุกขึ้นทั้ง 4 ล้อ เมื่อล้อรถบรรทุกลอยตัวอยู่บนอากาศประมาณ10-15เซนติเมตร นำเอาสามขาตั้งรถบรรทุกไปวางไว้เพื่อช่วยรองรับน้ำหนักของตัวรถ ที่ถูกยกขึ้นด้วยแม่แรงตะเข้ ช่วยเพิ่มความปลอดภัย แล้วทำการคลายน็อตเพลาข้างและดึงเพลาข้างออกมา

4.3.3 ขั้นตอนการใช้การควบคุมระบบสวิตซ์ต่างๆ ของโครงสร้างเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ [6]

4.3.4 ขั้นตอนการถอดล้อรถบรรทุก ด้วยเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ [7]

4.3.5 ขั้นตอนการประกอบล้อรถบรรทุก ด้วยเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์ สตาร์ท DC.12 โวลต์

4.4 เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงานวิจัยการทดลอง

ในการขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวกับการออกแบบและสร้างเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ซึ่งมีอุปกรณ์ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลในปัจจุบันได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ [8]ได้แก่

4.4.1 เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โดยขนาดของตัวเครื่อง มีความกว้างเท่ากับ 92 เซนติเมตร ความยาวเท่ากับ 130 เซนติเมตร สูงจากพื้นเท่ากับ 123 เซนติเมตร

4.4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงานวิจัยการทดลอง

4.4.2.1 สามขาตั้งรถบรรทุก สามขาค้ำรถบรรทุก คือ อุปกรณ์เครื่องมือช่าง สำหรับค้ำยันค้ำรถบรรทุก เพื่อช่วยรองรับน้ำหนักของตัวรถที่ถูกยกขึ้นด้วยแม่แรงตะเข้ ช่วยเพิ่มความปลอดภัยและยืดอายุการใช้งานของแม่แรงตะเข้ ในกรณีที่ต้องยกรถค้างไว้เป็นเวลานาน ซีลของแม่แรงตะเข้จะเสื่อมและรั่วง่ายสามขาตั้งรถบรรทุก

4.4.2.2 นาฬิกาจับเวลารุ่น CASIO

4.4.2.3 แม่แรงตะเข้

4.4.2.4 คลิปแอมป์ เป็นเครื่องมือวัดแรงเคลื่อนไฟฟ้า(โวลท์) การวัดความต้านทานไฟฟ้า(โอห์ม)และวัดกระแสไฟฟ้า(แอมป์) เครื่องมือวัดไฟฟ้า เป็นสิ่งจำเป็นที่ควรมี

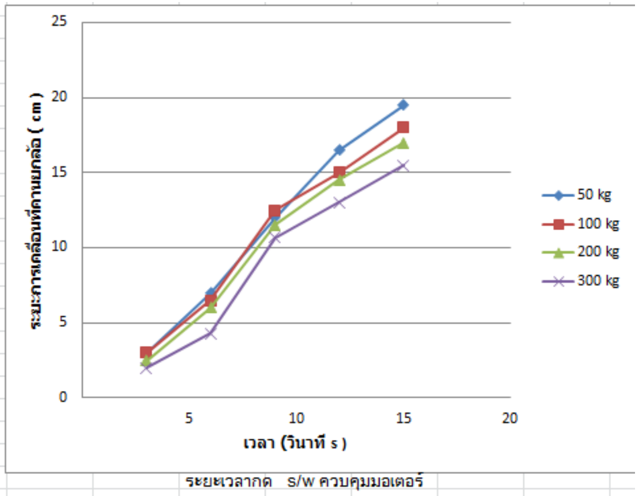
ไว้ ใช้ในระบบประปาหมู่บ้านเพื่อแก้ไขหรือใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆในชีวิตประจำวันเรื่องระบบไฟฟ้า

5. ผลการวิจัย

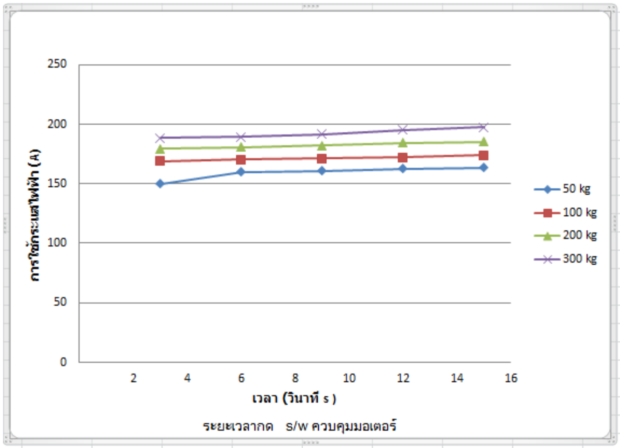
จากการดำเนินงานตามกระบวนการและขั้นตอนในการสร้างเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ได้ทำการทดลองและเก็บผลการทดลองโดยทำการยกน้ำหนักที่ 50,100,150,200 และ 300 กิโลกรัม แล้วทำการวัดกระแสไฟฟ้าขับมอเตอร์ขณะขึ้นและขณะลง และวัดความเร็วของการยกขณะขึ้นและขณะลง ตามลำดับของน้ำหนักแต่ละขนาด และนำผลการทดลองที่ได้มาทำการเปรียบเทียบแสดงผลได้ดังนี้

5.1 ผลการทดลอง

จากผลการทดลอง เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ทำการเปรียบเทียบระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ และการใช้กระแสไฟฟ้าขณะยกขึ้น ตามลำดับน้ำหนัก 50,100, 200 และ 300 กิโลกรัม ดังนี้



รูปที่ 5.1 เปรียบเทียบระยะการเคลื่อนที่ของแขนยกล้อที่น้ำหนัก 50, 100, 200 และ 300 kg



รูปที่ 5.2 เปรียบเทียบการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้ำหนัก 50, 100, 200 และ 300 kg

จากรูปที่ 5.1 และรูปที่ 5.2 ผลการทดลองจะเห็นได้ว่า ผลการทดลองเปรียบเทียบระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อที่น้ำหนัก 50 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 3 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 7 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 12 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 16.5 เซนติเมตร และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 19.5 เซนติเมตร

เปรียบเทียบระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อที่น้ำหนัก 100 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 3 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 6.5 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 12.5 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 15 เซนติเมตร และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 18 เซนติเมตร

เปรียบเทียบระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อที่น้ำหนัก 200 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 2.5 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 6 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 11.5 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 14.5 เซนติเมตร และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 17 เซนติเมตร

เปรียบเทียบระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อที่น้ำหนัก 300 kg เมื่อ

ใช้เวลา 3 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 2 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 4.3 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 10.7 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 13 เซนติเมตร และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่แขนยกล้อ 15.5 เซนติเมตร

การใช้กระแสไฟฟ้าที่น้ำหนัก 50 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 150 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 160 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 160.8 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 162.5 แอมป์ และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 163.5 แอมป์

เปรียบเทียบการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้ำหนัก 100 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 169 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 170.5 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 171 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 172 แอมป์ และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 174 แอมป์

เปรียบเทียบการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้ำหนัก 200 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 179.6 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 180.9 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 182.2 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 184.4 แอมป์ และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 185.2

แอมป์และเปรียบเทียบการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้ำหนัก 300 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 188.2 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 189.5 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 191.8 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 195.3 แอมป์ และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 197.5 แอมป์

5.2 การทดสอบจากผู้ประเมินเพื่อหาคุณภาพ

แบบประเมินนี้จะถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีอยู่ 10 ข้อคำถาม โดยถามเกี่ยวกับตัวเครื่องรวมถึงการใช้งาน

ตารางที่ 5.1 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ทดลอง

รายการประเมิน	**ผู้ทดลอง**			
	N	$\overline{X}$	**S.D.**	**แปลผล**
การออกแบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน	10	4.32	0.48	มาก
เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในการใช้งาน	10	4.25	0.63	มาก
โครงสร้างมีความแข็งแรงและคงทน	10	4.63	0.52	มากที่สุด
มีความสามารถในการยกวัตถุ	10	4.74	0.48	มากที่สุด
มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	10	4.30	0.67	มาก
สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย	10	4.52	0.53	มากที่สุด
มีความปลอดภัยในการใช้งาน	10	4.33	0.48	มาก
สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	10	4.63	0.52	มากที่สุด
มีความทันสมัยสอดคล้องกับสภาพปัจจุบันและสะดวกต่อการใช้งาน	10	4.42	0.52	มาก
มีขั้นตอนในการใช้งานที่เข้าใจง่ายไม่เสียเวลา	10	4.40	0.52	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	**10**	**4.45**	**0.54**	**มาก**

จากตารางที่ 5.1 พบว่าเมื่อพิจารณาโดยภาพรวมความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้สร้างเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ โดยได้รวมค่าเฉลี่ยรายด้านรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.43) , (S.D.= 0.54) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความสามารถในการยกวัตถุ อยู่ในระดับมากที่สุดค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.74 รองลงมา โครงสร้างมีความแข็งแรงและคงทน และสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.63 และอันดับสุดท้าย สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.52

6. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

6.1 สรุปผลการทดลอง

6.1.1 จากการศึกษาพบว่า การถอด-ประกอบชุดล้อรถบรรทุกด้วยเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ นั้น ช่วยให้เกิดความสะดวกใน

การปฏิบัติงานยกล้อรถบรรทุกที่มีน้ำหนักมากเพื่อประกอบกับดุมล้อได้จริง และทำให้เกิดความคล่องตัวขณะปฏิบัติงานและทุ่นแรงคนในการยกล้อรถบรรทุกที่มีน้ำหนักมาก และยังสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน ซึ่งการทดลองนั้นได้ทำการหาค่าจากระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ (cm) และการใช้กระแสไฟฟ้าการ (A) โดยใช้ช่วงระยะเวลากด คือ 3, 6, 9, 12, 15 วินาที และน้ำหนักที่ทำการทดลองคือ 50, 100, 200 และ 300 kg จากนั้นทำการทดสอบจึงพบว่า

6.1.1.1 สมรรถนะในการถอด-ประกอบดุมล้อรถบรรทุกของเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC. 12 โวลต์ จากการใช้งานพบว่า ในการทดลองยกน้ำหนักของล้อรถบรรทุกในแต่ละช่วงระยะเวลากดที่มีระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ และใช้กระแสไฟฟ้าได้ดีที่สุดอยู่ที่น้ำหนัก 50 kg โดยจะมีระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อมากที่สุด และใช้กระแสไฟฟ้าน้อยที่สุด

6.1.1.2 ช่วงระยะเวลากด ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ และการใช้กระแสไฟฟ้าของการใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ จะมีการเปลี่ยนแปลงในระดับที่ดีที่สุด หลังจากทำการทดลองยกน้ำหนักที่ 50, 100, 200 และ 300 kg เก็บผลทดลองได้จากการวัดด้วยเครื่องวัดระยะการเคลื่อนที่และเครื่องมือวัดกระแสไฟฟ้า โดยทำการวัดใช้เวลาตามช่วงละ 3,6,9,12 และ 15 วินาที โดยนำค่าที่วัดได้ในแต่ละช่วงมาทำการสร้างกราฟ

เพื่อเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพจากการทดลองของงานวิจัยครั้งนี้ เปรียบเทียบค่าได้จาก ระยะเวลากด ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ และการใช้กระแสไฟฟ้า

ผลการทดลองจะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบระยะการเคลื่อนไหวที่คานยกล้อที่น้ำหนัก 50 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 3 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 7 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 12 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 16.5 เซนติเมตร และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 19.5 เซนติเมตร

เปรียบเทียบระยะการเคลื่อนไหวที่คานยกล้อที่น้ำหนัก 100 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 3 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 6.5 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 12.5 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 15 เซนติเมตร และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 18 เซนติเมตร

เปรียบเทียบระยะการเคลื่อนไหวที่คานยกล้อที่น้ำหนัก 200 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 2.5 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 6 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 11.5 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 14.5 เซนติเมตร และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 17 เซนติเมตร

เปรียบเทียบระยะการเคลื่อนไหวที่คานยกล้อที่น้ำหนัก 300 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 2 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 4.3 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 10.7 เซนติเมตร เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 13 เซนติเมตร และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้ระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อ 15.5 เซนติเมตร

ส่วนการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้ำหนัก 50 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 150 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 160 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 160.8 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 162.5 แอมป์ และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 163.5 แอมป์

เปรียบเทียบการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้ำหนัก 100 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 169 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 170.5 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 171 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 172 แอมป์ และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 174 แอมป์

เปรียบเทียบการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้ำหนัก 200 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 179.6 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 180.9 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 182.2 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 12 วินาที

จะใช้กระแสไฟฟ้า 184.4 แอมป์ และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 185.2 แอมป์

เปรียบเทียบการใช้กระแสไฟฟ้าที่น้ำหนัก 300 kg เมื่อใช้เวลา 3 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 188.2 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 6 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 189.5 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 9 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 191.8 แอมป์ เมื่อใช้เวลา 12 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 195.3 แอมป์ และเมื่อใช้เวลา 15 วินาที จะใช้กระแสไฟฟ้า 197.5 แอมป์

จึงสรุปได้ว่า การยกล้อรถบรรทุกที่น้ำหนัก 50 kg จะทำให้มีการใช้งานที่ดี โดยจะมีระยะการเคลื่อนที่คานยกล้อที่สามารถยกได้สูงมากกว่าน้ำหนักอื่นๆ และใช้กระแสไฟฟ้าน้อย ทำให้การใช้งานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

6.1.2 สรุปผลการวิเคราะห์การใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ผู้จัดทำแบ่งการใช้งานของเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ไว้ 10 ข้อ และทำการวิเคราะห์นำเสนอโดยค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ที่ได้มาจากกลุ่มผู้ทดสอบจากสถานประกอบการและในวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ โดยภาพรวมพบว่า อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.45 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าในภาพรวมของกลุ่มผู้ทดสอบจากสถานประกอบการและในวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย มีการใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ผู้ทดลองมีการใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ อยู่ในระดับมาก คือ การออกแบบมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน เลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมในการใช้งาน มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย มีความปลอดภัยในการใช้งาน มีความทันสมัยสอดคล้องกับสภาพปัจจุบันและสะดวกต่อการใช้งาน และมีขั้นตอนในการใช้งานที่เข้าใจง่ายไม่เสียเวลา และมีการใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ในระดับมากที่สุด คือ โครงสร้างมีความแข็งแรงและคงทน มีความสามารถในการยกวัตถุ สามารถบำรุงรักษาได้ง่าย และสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยมีการใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ในข้อมีความสามารถในการยกวัตถุ มากที่สุด รองลงมาคือใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ในข้อโครงสร้างมีความแข็งแรงคงทน และสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ และใช้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ในข้อสามารถบำรุงรักษาได้ง่ายตามลำดับ

6.2 อภิปรายผล

ในการทดสอบการทำงานของเครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ สำหรับในประเด็นสำคัญต่างๆ ที่น่าสนใจมีดังต่อไปนี้

6.2.1 ด้านคุณภาพ ได้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ ที่สามารถใช้งานได้และยังช่วยให้เกิดความสะดวกในการปฏิบัติงานยกล้อรถบรรทุกที่มีน้ำหนักมากเพื่อประกอบกับดุมล้อได้จริง และทำให้เกิดความคล่องตัวขณะปฏิบัติงานและทุ่นแรงคนในการยกล้อรถบรรทุกที่มีน้ำหนักมากอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยการทดสอบจากผู้ทดลองใช้

6.2.2 ด้านประสิทธิภาพได้เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ เครื่องนี้จะสามารถใช้ในการถอด-ประกอบล้อรถบรรทุกที่มีน้ำหนักมาก โดยสามารถใช้ประกอบดุมล้อรถบรรทุกอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยการทดสอบจากผู้ทดลองใช้

6.3 ข้อเสนอแนะ

- ควรปรับปรุงให้สามารถใช้งานได้มากกว่า 2 ระบบ กล่าวคือ เครื่องยกล้อรถบรรทุกแบบเฟืองเกลียวขับด้วยมอเตอร์สตาร์ท DC.12 โวลต์ นี้จะใช้งานได้ก็ต่อเมื่อใช้พลังงานไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ ควรพิจารณาปรับปรุงให้สามารถใช้ด้วยระบบ Manual ได้ด้วย
- ควรพัฒนาให้เป็นระบบไฮดรอลิกส์ต่อไป
- ให้สามารถกดต่อเนื่องได้เป็นเวลานาน
- ควรพัฒนาในด้านการออกแบบเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในสถานที่ต่างๆ ได้สะดวกและ ดียิ่งขึ้นโดยเฉพาะเรื่องของน้ำหนักโดยสภาพปัจจุบันนั้นเรื่องการขนย้ายอุปกรณ์

ยังเป็นประเด็นสำคัญที่ควรจะปรับปรุง โดยเฉพาะวัสดุที่นำมาใช้สร้าง ควรมีขนาดเบาและสามารถทนทานต่อการรองรับ ได้ดี จึงจะช่วยแก้ปัญหาเรื่องของน้ำหนักของตัวอุปกรณ์ในเรื่องการขนย้ายได้ดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฏฐชัย ตู้จินดา, ธีรพล บุญถึง, ปริวรรต เจริญสุข , 2554 **, เครื่องยกไฟฟ้า (Hand Lift)**, วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

[2] หจก.จีทีอาร์ซัพพลาย , **ออกแบบสร้างแม่แรงยกยางรถสิบล้อ เครื่องยกยางรถบรรทุกเป็นเครื่องทุ่นแรงในการยกล้อรถสิบล้อรถบรรทุกหรือรถที่มีขนาดของล้อใหญ่,**

[3] [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.gtrsupply.com/ . (10 มีนาคม 2558)

[4] หจก. mc machine tools , **ออกแบบสร้างแท่นยกล้อรถบรรทุก**.

[5] [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.mcmachinetools.com/ . (28 มีนาคม 2558)

[6] กิตติธัช นิราศภัย ธวัชชัย กวินกมลกุล และโยชูวา ลาภสุพรชัย , 2556 , **ลิฟท์สแตนสำหรับยกรถยนต์ (lift stand for a car)** , วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชินีแม่ฮ่องสอน .

[7] ธีระ กุลชัยวิวัฒนกิจ, มนต์ชัย วัฒนกุล, ฉัตรชัย สิงหะ ปิยะพันธ์ พงษ์เผ่าพงษ์, ชาญชัย เคนประคอง, คฑาวุธ เชื้อทอง , พิชญพงค์ บุญเรืองชัย, สรายุทธ กิมานุวัฒน์, แสงอุษา จินดาวัฒน์ และอรัญ หมวดเชียงคะ , 2556 , เครื่องถอดล้อ , วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี .

[8] อดิศักดิ์ นวลศรี, วงค์วรรณ แสนซุ้ง, สินชัย นะเอ้ย , 2556 , **อุปกรณ์ช่วยยกล้อรถยนต์**, วิทยาลัยการอาชีพเวียงสา .

A2-001

รูปแบบการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะฝีมือผู้เรียนสาขางานแม่พิมพ์

The Model of Learning Network Management to Develop Skills of Students in Mold & Die Field

ศรายุทธ ทองอุทัย[1] สมศักดิ์ บุญโพธิ์[2] และกัณคริษฐา แสวงกิจ[3]

[1] สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

[2]ผู้อำนวยการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

[3]ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

บทคัดย่อ

งานวิจัยรูปแบบการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะฝีมือผู้เรียนสาขางานแม่พิมพ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้ของวิทยาลัยเทคนิคภาคกลาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิธีการดำเนินการศึกษาโดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างพหุกรณีศึกษา (Multi case Study) โดยเลือกวิทยาลัยเทคนิคสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มีการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะฝีมือ ผู้เรียนสาขางานแม่พิมพ์ที่ได้รับการยอมรับจากสมาคมวิชาชีพ ประกอบด้วย วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา และวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ครูผู้สอนที่เกี่ยวข้องกับสาขางานแม่พิมพ์และผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้มาจากการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ตามตาราง Krejcie & Morgan และทำการสุ่มอย่างมีขั้นตอน ได้กลุ่มตัวอย่าง เป็นครูผู้สอนสาขางานแม่พิมพ์ 7 คน หัวหน้าแผนกวิชาช่างกลโรงงาน 26 คน และผู้บริหาร 3 คน รวมทั้งหมด 36 คน

ผลการศึกษาพบว่า

รูปแบบความร่วมมือในการพัฒนา 3 ลำดับแรก ประกอบด้วย รูปแบบความร่วมมือในการพัฒนากำลังคน รูปแบบระบบร่วมกันผลิต รูปแบบใช้วิทยากรจากภาคเอกชน (Specialist) แนวทางการนำรูปแบบการเรียนระบบเครือข่ายสาขางานแม่พิมพ์ ได้แก่ การส่งเสริมศักยภาพผู้เรียน การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การสื่อสารส่งเสริมพหุปัญญา และการจัดระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาแบบรอบด้าน โดยการสร้างเครือข่ายและวิทยาลัยร่วมพัฒนาระบบการศึกษาเครือข่ายรูปแบบโรงงาน – โรงเรียน

คำสำคัญ

เครือข่ายการเรียนรู้, แม่พิมพ์, วิทยาลัยเทคนิค

Abstract

Research form of model network management to development learning skills of students in Mold & Die field. The purpose is to study network management to learn of the technical college in central region under the office of vocational education commission. If conducted by studying the samples of multi-case study from college in vocational education commission. Network management to improve learning skills. Those studying has been recognized by a professional association composed of Samutsongkram technical college, Sutthaheep technical college, Nakhonrchasia technical college and Ratchaburi technical college .The samples were teachers involved in the field of

*ศรายุทธ ทองอุทัย

E-mail address sarayut15@yahoo.com Tel 08 1942 7721

mold and administrators of technical college. Under the office of vocational education commission has set the Size of the sample table Krejcie & Morgan (1970: 607-610) and random access to samples teachers are the 7 people, chief executives 26 people and 3 people including a total of 36 people.

The study indicated that

The study network consists of three forms. First is cooperation in the development model. Production system integrated model and. Uses the speakers from private sector model (specialist). Guidelines for the learning matrix of branch network for technical college are potential learners. The use of information technology and communications. Communication to promote multiple intelligences. Care student system. Development networks by creating a network of factory – school model

Keywords:
Learning Network, Mold, Technical College.

1. คำนำ

จากนโยบายทางของรัฐบาลด้านการศึกษา และของอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) มีหน้าที่หลักในการจัดการศึกษา และผลิตบุคลากรทางด้านวิชาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ แต่เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนการสอนสาขางานแม่พิมพ์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นไปตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ทล.บ.) พบว่าผู้สำเร็จการศึกษาสาขางานแม่พิมพ์ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีสมรรถนะไม่ครบถ้วนตามความต้องการของสถานประกอบการ และไม่สามารถปฏิบัติงานจริงในสถานประกอบการได้ทันทีซึ่งสถานประกอบการต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งให้การฝึกอบรมเพิ่มเติมก่อนการปฏิบัติงานจริง

จากข้อมูลของคณะกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา กลุ่มอาชีพแม่พิมพ์ (กรอ.อศ.) พบว่าการจัดการเรียนการสอนช่างอุตสาหกรรมสาขางานแม่พิมพ์ ในปีพ.ศ. 2558 มีสถานศึกษาที่เปิดการเรียนการสอนสาขางานแม่พิมพ์จำนวนเพียง 32 แห่ง (รายงานผลการดำเนินงาน Demand size และ Supply size : 2558) แต่ผลจากการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ พบว่า ความต้องการช่างแม่พิมพ์ของสถานประกอบการยังมีอย่างต่อเนื่องเพื่อรองรับการขยายของอุตสาหกรรมการผลิต ตามนโยบาย Thailand 4.0 และอุตสาหกรรมหลัก S Curve ตามเป้าหมายการพัฒนาประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายการยกระดับและสร้างบุคลากรด้านแม่พิมพ์ของโครงการยกระดับขีดความสามารถอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ ของกระทรวงอุตสาหกรรม ที่ขับเคลื่อนโดยสถาบันไทย-เยอรมัน ดังนั้นเพื่อให้การพัฒนาบุคลากรในอุตสาหกรรมแม่พิมพ์เป็นไปอย่างมีระบบและมีความต่อเนื่อง จึงต้องมีการศึกษาสภาพการจัดการเครือข่ายการเรียน เพื่อนำรูปแบบไปพัฒนาการเรียนการสอนให้เหมาะสม และสอดคล้องกับการผลิตแม่พิมพ์ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาสภาพการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้ของวิทยาลัยเทคนิคภาคกลาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2.1 เพื่อหาแนวทางในการสร้างรูปแบบการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะฝีมือผู้เรียนสาขางานแม่พิมพ์

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

ศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างพหุกรณีศึกษา (Multicase Study) โดยเลือกวิทยาลัยเทคนิคสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่มีการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะฝีมือ ผู้เรียนสาขางานแม่พิมพ์ที่ได้รับการยอมรับจากสมาคมวิชาชีพ ประกอบด้วย วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา และวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี

1) สัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง โดยสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา และครูผู้สอนที่เกี่ยวข้องกับสาขางานแม่พิมพ์ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา และวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี จำนวน โดยสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิทยาลัยละ 2 คน ผู้อำนวยการและหรือรองผู้อำนวยการวิทยาลัยละ 2 คน รวมทั้งหมด 16 คน โดยผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์ด้วยตนเอง

2) ประชุมปฏิบัติการเชิงวิชาการ ณ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงครามเกี่ยวกับ สภาพการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้ ของวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มภาคกลาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และรูปแบบการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะฝีมือผู้เรียนสาขางานแม่พิมพ์ โดยประชุมผู้บริหาร ครูสาขางานแม่พิมพ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลพื้นฐานที่จะนำไปใช้เป็นองค์ประกอบในรูปแบบฯ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นรวมทั้งข้อสรุปหรือกลยุทธ์ที่เหมาะสมกับการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะฝีมือ ผู้เรียนสาขางานแม่พิมพ์ ที่ตรงตามสภาพจริง จำนวน 14 วิทยาลัย ประกอบด้วยครูผู้สอนที่เกี่ยวข้องกับสาขางานแม่พิมพ์และผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้แก่ครูผู้สอนสาขางานแม่พิมพ์ 7 คน หัวหน้าแผนกวิชาช่างกลโรงงาน 26 คน และผู้บริหาร 3 คน รวมทั้งหมด 36 คน

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

หลังจากได้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างพหุกรณีศึกษา (Multicase Study) และการประชุมสัมมนาเชิงวิชาการแล้ว ผู้วิจัยได้ทำแบบสอบถามเพื่อให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับ สภาพการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้ ของวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มภาคกลาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสารคู่มือ แผนการจัดการเรียนการสอน

2) สัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง

3) สังเกตการปฏิบัติงาน

ผู้วิจัยได้สรุปและนำเสนอการศึกษา สภาพการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้ ของวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มภาคกลาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยดังตารางที่ 1-5 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านบริบท (Context Evaluation)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	Level
ด้านบริบท(Context Evaluation)			
1.วัตถุประสงค์ของหลักสูตรสอดคล้องกับปรัชญาและจุดมุ่งหมายการศึกษา	4.19	.74	มาก
2.หลักสูตรมีความเป็นปัจจุบันสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ	4.38	.80	มาก
3.กรอบมาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา สาขาวิชา มีความชัดเจน เหมาะสม และความเป็นมาตรฐานในการนำไปจัดทำหลักสูตรสาขาวิชา	3.75	.87	มาก
4. วัตถุประสงค์ของหลักสูตรนำสู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมได้เมื่อเปิดการเรียนการสอน	3.77	.92	มาก
5. หลักสูตรมีความเป็นเอกลักษณ์ทางวิชาชีพ มีความทันสมัยกับวิทยาการปัจจุบัน	4.02	.87	มาก
6.หลักสูตรสาขาวิชาแม่พิมพ์มีความเหมาะสมกับเพื่อเตรียมความพร้อมสู่ประชาคมอาเซียน			
6.1 จุดประสงค์รายวิชา	4.11	.91	มาก
6.2 มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ สาขาวิชา/มาตรฐานสมรรถนะ	3.41	.84	ปานกลาง
6.3โครงสร้างหลักสูตรสาขาวิชา	3.41	.89	ปานกลาง
6.4 มาตรฐานรายวิชา/สมรรถนะ	3.63	.97	มาก
6.5 ชื่อวิชา คำอธิบายรายวิชา จำนวนหน่วยกิต รหัสวิชา	3.86	.76	มาก
7.จัดสัดส่วนหน่วยสมรรถนะหลักและสมรรถนะย่อยเหมาะสมตามโมดุลอาชีพและแบบสมรรถนะ	3.83	.97	มาก
8. จัดเวลาเรียนสอดคล้องและครบถ้วนตามโครงสร้างหลักสูตร	3.33	.75	ปานกลาง
9. รายวิชามีความสอดคล้องกับสภาพของชุมชนและโลกอาชีพในสังคมปัจจุบัน	3.44	.88	ปานกลาง
10. รายวิชาสามารถทำให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายหลักสูตร	3.47	.73	ปานกลาง

ตารางที่ 2 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	Level
ด้านปัจจัยเบื้องต้น			
1. ครูผู้สอนมีคุณวุฒิ และความเชี่ยวชาญตรงตามสาขาวิชา/รายวิชา	3.63	.99	มาก
2. ครูฝึกในสถานประกอบการมีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ตรงตามสาขาวิชา/รายวิชา	3.86	.79	มาก
3. ครูผู้สอนทักษะและประสบการณ์ในการพัฒนาผู้เรียนตามเป้าหมายของหลักสูตร	3.83	.89	มาก
4. วัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มีความทันสมัยและเหมาะสมกับเนื้อหาสาระของหลักสูตร	3.80	.85	มาก
5. หนังสือเรียน ตำรา เอกสาร ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน	3.66	.95	มาก
6. สื่อเทคโนโลยี และอุปกรณ์เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้	3.33	.94	ปานกลาง
7. สถานศึกษามีแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย	3.55	.99	มาก
8. สถานศึกษาจัดหาแหล่งเรียนรู้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	3.47	.97	ปานกลาง
9. สถานศึกษาจัดสรรงบประมาณเพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเพียงพอ	3.91	.99	มาก
10. สถานศึกษามีงบประมาณสนับสนุนจัดซื้อวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ และการซ่อมบำรุงและจัดทำสื่อการเรียนการสอน	3.41	.88	ปานกลาง

ตารางที่ 3 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	Level
ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)			
1. กระบวนการจัดการเรียนการสอน			
1.1 การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้	4.27	.91	มาก
1.2 การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้วิธีการที่หลากหลาย	3.86	.89	มาก

ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	Level
ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)			
1.3 การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบทวิภาคี รวมทั้งจัดทำแผนการฝึกอาชีพตรงกับสาขาวิชาที่เรียน	3.63	.98	มาก
2.จัดให้มีการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนตามสภาพจริง ตามมาตรฐานรายวิชา	3.41	.90	ปานกลาง
3. จัดให้มีการประเมินมาตรฐานวิชาชีพนักศึกษา เมื่อลงทะเบียนครบตามโครงสร้างหลักสูตร	3.83	.97	มาก
4. การบริหารจัดการหลักสูตรให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง	4.05	.95	มาก
5. สถานศึกษาสนับสนุนส่งเสริมการใช้หลักสูตร เช่น พัฒนาครูผู้สอน และจัดระบบนิเทศ เป็นต้น	3.47	.99	ปานกลาง
6. สนับสนุนให้ครูผู้สอนไปศึกษาดูงาน ฝึกปฏิบัติ อบรมในสถานประกอบการ	3.55	.93	มาก
7. สถานศึกษาจัดสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสื่อการเรียนรู้และเครื่องมือต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.88	.99	มาก
8. ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดสภาพแวดล้อมและแหล่งการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการเรียนรู้	3.63	.79	มาก
9. ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.54	.87	มาก
10. มีการกำกับ ติดตาม และตรวจสอบการปฏิบัติงานในการนำหลักสูตรไปใช้อย่างเป็นระบบ	3.63	.99	มาก

ตารางที่ 4 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านผลผลิต (Product Evaluation)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	Level
ด้านผลผลิต			
1. คุณภาพผู้จบการศึกษามีความรู้ ทักษะ และคุณธรรมจริยธรรมผ่านเกณฑ์การประเมินการเรียน	3.30	.92	ปานกลาง

ตารางที่ 4 (ต่อ)

รายการประเมิน	Mean	S.D.	Level
ด้านผลผลิต			
2. ผู้เรียนผ่านเกณฑ์การประเมินตามมาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ ใน 3 ด้าน คือ			
2.1 ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์	3.44	.90	ปานกลาง
2.2 ผู้เรียนมีมาตรฐานวิชาการ (V-NET)	3.47	.99	ปานกลาง
2.3 ผู้เรียนมีมาตรฐานวิชาชีพ (VQ)	3.80	.92	มาก
3. ผู้เรียนดำเนินชีวิตอย่างประมาณตน มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี รอบรู้ รอบคอบ และระมัดระวัง	3.41	.80	ปานกลาง
4. ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดและการสร้างปัญญา	3.33	.98	ปานกลาง
5. ผู้เรียนมีทักษะการประกอบอาชีพในสังคมปัจจุบัน	3.30	.98	ปานกลาง
6. สถานศึกษามีสาขาวิชาตรงกับความต้องการของสถานประกอบการทำให้ผู้เรียนเพิ่มขึ้น	3.75	.99	มาก
7. ครูผู้สอน สาขาวิชาแม่พิมพ์ เกิดองค์ความรู้ใหม่สู่การพัฒนาต่อยอดการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้	3.36	.93	ปานกลาง
8. สถานประกอบการได้ผู้สำเร็จการศึกษาสายอาชีพตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานสู่ประชาคมอาเซียน	3.1	.78	ปานกลาง

ตารางที่ 5 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามด้านรูปแบบการเรียนการสอนระบบเครือข่าย

รูปแบบการเรียนการสอนระบบเครือข่าย	Mean	S.D.	Level
1. รูปแบบความร่วมมือในการพัฒนากำลังคน	4.66	.54	มากที่สุด
2. รูปแบบให้เงินทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา (R&D Sponsor)	3.44	.87	ปานกลาง
3. รูปแบบให้เงินทุนสนับสนุนการศึกษาแก่นิสิตและนักศึกษา (Scholarship)	3.66	.93	มาก
4 รูปแบบให้เครื่องมือกล และอุปกรณ์ (Machine & Equipment Donation)	3.08	.87	ปานกลาง
5. การจัดหลักสูตรพิเศษในสถาบันการศึกษา (Special Program)	3.22	.89	ปานกลาง
6. รูปแบบจัดหลักสูตรพิเศษนอกสถาบันการศึกษา/การบริการวิชาการ (Extension Service)	3.47	.90	ปานกลาง
7. รูปแบบดูงาน (Industrial Study)	3.44	.93	ปานกลาง
8. รูปแบบฝึกงานในสถานประกอบการ (On the Job Training)	3.72	.88	มาก
9. รูปแบบใช้วิทยากรจากภาคเอกชน (Specialist)	3.86	.89	มาก
10. รูปแบบความร่วมมือทางอื่น ๆ เช่น การจัดประชุมสัมมนาทางวิชาการ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น	3.72	.97	มาก
11. รูปแบบระบบร่วมกันผลิต	3.61	.97	มาก
12. รูปแบบความร่วมมือกันพัฒนาอาจารย์ในสถาบันการอาชีวศึกษา	3.47	.93	ปานกลาง
13. การฝึกอบรมเตรียมคนเข้าทำงาน	3.41	.92	ปานกลาง
14. การฝึกอบรมเพื่อยกระดับฝีมือแรงงาน	3.27	.98	ปานกลาง

สรุปสภาพการบริหารจัดการหลักสูตรสาขางานแม่พิมพ์ของวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มภาคกลางในปัจจุบัน จำแนกเป็นด้านบริบท (Context Evaluation) ด้านปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation) ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) และด้านผลผลิต (Product Evaluation)

ด้านบริบท (Context) ห้าลำดับแรกประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของหลักสูตรสอดคล้องกับปรัชญาและจุดมุ่งหมายการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หลักสูตรมีความเป็นปัจจุบัน สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ กรอบ

มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษาสาขาวิชา มีความชัดเจน เหมาะสม และความเป็นมาตรฐานในการนำไปจัดทำหลักสูตรสาขาวิชา วัตถุประสงค์ของหลักสูตรนำสู่การปฏิบัติที่เป็นรูปธรรมได้เมื่อเปิดการเรียนการสอน หลักสูตรมีความเป็นเอกลักษณ์ทางวิชาชีพ มีความทันสมัยกับวิทยาการปัจจุบัน

ด้านปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation) ห้าลำดับแรก ประกอบด้วย ครูผู้สอนมีคุณวุฒิ และความเชี่ยวชาญตรงตามสาขาวิชา/รายวิชา ครูฝึกในสถานประกอบการมีความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ตรงตามสาขาวิชา/รายวิชา ครูผู้สอนทักษะและประสบการณ์ในการพัฒนาผู้เรียนตามเป้าหมายของหลักสูตร วัสดุ อุปกรณ์ ครุภัณฑ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้มีความทันสมัยและเหมาะสมกับเนื้อหาสาระของหลักสูตร หนังสือเรียน ตำรา เอกสาร ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) ห้าลำดับแรก ประกอบด้วย การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ การจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การสอนเป็นทีมแบบบูรณาการ และ Project-based เป็นต้น การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบทวิภาคี รวมทั้งจัดทำแผนการฝึกอาชีพตรงกับสาขาวิชาที่เรียน จัดให้มีการประเมินมาตรฐานวิชาชีพนักศึกษา เมื่อลงทะเบียนครบตามโครงสร้างหลักสูตร การบริหารจัดการหลักสูตรให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง

ด้านผลผลิต (Product Evaluation) ห้าลำดับแรก ประกอบด้วยด้านผู้เรียนมีมาตรฐานวิชาชีพ (VQ) และสถานศึกษามีสาขาวิชาตรงกับความต้องการ ผู้เรียนมีมาตรฐานวิชาการ (V-NET) ผู้เรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ผู้เรียนดำเนินชีวิตอย่างประมาณตน มีเหตุผล มีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี รอบรู้ รอบคอบ และระมัดระวัง

รูปแบบความร่วมมือในการพัฒนากำลังคน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 เป็นลำดับแรก รองลงมาได้แก่ รูปแบบระบบร่วมกันผลิต ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 รูปแบบใช้วิทยากรจากภาคเอกชน (Specialist) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.86 รูปแบบความร่วมมือทางอื่น ๆ เช่น การจัดประชุมสัมมนาทางวิชาการ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 รูปแบบให้เงินทุนสนับสนุนการศึกษาแก่นิสิตและนักศึกษา (Scholarship) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.72 รูปแบบจัดหลักสูตรพิเศษนอกสถาบันการศึกษา/การบริการวิชาการ (Extension Service) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 รูปแบบความร่วมมือกันพัฒนาอาจารย์ในสถาบันการอาชีวศึกษา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 รูปแบบให้เงินทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา (R&D Sponsor) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47 รูปแบบดูงาน (Industrial Study) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 รูปแบบการฝึกอบรมเตรียมคนเข้าทำงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 รูปแบบการฝึกอบรมเพื่อยกระดับฝีมือแรงงาน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.41 การจัดหลักสูตรพิเศษในสถาบันการศึกษา (Special Program) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.27 และรูปแบบให้เครื่องมือกล และอุปกรณ์ (Machine & Equipment Donation) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.08 เป็นลำดับสุดท้าย

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สภาพการบริหารจัดการหลักสูตรสาขางานแม่พิมพ์ของวิทยาลัยเทคนิคกลุ่มภาคกลาง จำแนก ด้านบริบท (Context) ด้านปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation) ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) และด้านผลผลิต (Product Evaluation) เป็นปัจจัยที่เกื้อหนุนให้ผู้เรียนสาขางานแม่พิมพ์มีทักษะ ความรู้ และเจตคติที่ดี และเป็นผู้สำเร็จการศึกษาที่สามารถปฏิบัติหน้าที่ในตำแหน่งตามระดับการศึกษาได้เหมาะสม ส่วนรูปแบบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายในการพัฒนาผู้เรียนมีหลากหลายเช่น รูปแบบความร่วมมือในการพัฒนากำลังคน รูปแบบให้เงินทุนสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา (R&D Sponsor) รูปแบบให้เงินทุนสนับสนุนการศึกษาแก่นิสิตและนักศึกษา (Scholarship) รูปแบบให้เครื่องมือกล และอุปกรณ์ (Machine & Equipment Donation) ขึ้นอยู่กับความพร้อมของแต่ละวิทยาลัย

แนวทางในการพัฒนารูปแบบการจัดการเครือข่ายการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะฝีมือผู้เรียนสาขางานแม่พิมพ์ สามารถทำโดยทำบันทึกข้อตกลงความร่วมมือกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น วิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา คณะอนุกรรมร่วมมือภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) กลุ่มอาชีพแม่พิมพ์ สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ หรือสถาบันไทย-

เยอรมัน เป็นต้น จัดทำแนวทางการพัฒนาหลักสูตร พัฒนาครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้อง พัฒนาสื่อ ครุภัณฑ์การสอน พัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี เป็นต้น

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้อำนวยการวิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย สถาบันไทย-เยอรมัน สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน)

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ดำริ สุโขธนัง, 2549, **The Promising Step 2005 Annual Report.** โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์, 10 มกราคม, หน้า 5.

[2] โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์, 2549, **The Promising Step 2005 Annual Report**, โครงการพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์, 10 มกราคม, หน้า 8.

[3] Sarayut Thong-U-thai and Sittichai Kaewkuekool, 2007, **The Study of Situation, Problem, Obstacle and Needs of Labor's Competencies for Molding Industry,** APIEMS & CIIE 2007, International Conference, 11 December, Kaohsiung University, TAIWAN.

[4] Sarayut Thong-U-thai and Sittichai Kaewkuekool, 2007, **The Study Needs of Labor's Competencies for Molding Industry,** ICASE Asian Symposium 2007 0n Science Education, International Conference, 7 November, Jomtien Beach Hotel, Pattaya, Thailand.

[5] ชนะ กสิภาร์, 2549, **เอกสารประกอบการสอนวิชานวัตกรรมการเรียนรู้ทางอาชีวศึกษา.** การสร้างมาตรฐานวิชาชีพ, บทที่ 4, หน้า 14.

[6] Robert E, Nodrton, 1985, **DACUM Handbook : Leadership Training Series No. 67,** The National Center for Research in Vocational Education, The Ohio State University, USA.

[7] Lloyd, Chris and Cook, Amanda, 1993, **Implementing Standard of Competence, Practical Strategies for Industry**", Kogan Page Limited, London, p. 61.

A2-002

การปรับปรุงกระบวนการผลิตโดยการใช้แม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียม แบบความดันต่ำ ชิ้นงาน Box Driver DFDD

Improve Process for Aluminums Low Pressure Die is Name Box Driver DFDD

สมชาย สูญสิ้นภัย อภิวัฒน์ วงศ์แป้น และศรายุทธ ทองอุทัย

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำ ชิ้นงาน Box Driver DFDD ทดลองและนำมาใช้ทำการผลิตจริงใน บริษัท อัลลอย อินดัสทรี จำกัด ผู้วิจัยใช้โปรแกรม ZW3D ออกแบบ เขียนแบบและสร้างโปรแกรมกำหนดทางเดินของคมตัด สร้างชิ้นส่วน และประกอบเป็นแม่พิมพ์ วัสดุทดลองเป็นอลูมิเนียมเกรด LM25 อุณหภูมิแม่พิมพ์ 300 องศาเซลเซียส อุณหภูมิน้ำโลหะ 700-750 องศาเซลเซียส เวลาเทน้ำโลหะ 5-7 วินาที และเวลาในการรอน้ำโลหะแข็งตัวประมาณ 1 นาที และเปลี่ยนค่าตัวแปรเพื่อที่จะหาอุณหภูมิที่ดีที่สุดสำหรับการหล่อ

ผลการศึกษาพบว่า

จากการทดลองสภาวะการหล่อขึ้นรูปประกอบด้วยวัสดุที่ใช้เป็นอลูมิเนียมเกรด LM25 อุณหภูมิแม่พิมพ์ 300 องศาเซลเซียส อุณหภูมิน้ำโลหะ 700-750 องศาเซลเซียส เวลาเทน้ำโลหะ 5-7 วินาที และเวลาในการรอน้ำโลหะแข็งตัวประมาณ 1 นาที แต่ชิ้นงานที่ทำการหล่อมีปัญหาการยุบตัว รอยแตก และครีบของชิ้นงานไม่เต็ม ทำให้ไม่สามารถนำมาใช้งานได้ จึงได้ทำการทดลองเพิ่มเติมโดยกำหนดเงื่อนไขของอุณหภูมิของแม่พิมพ์และน้ำโลหะออกเป็นช่วงอุณหภูมิที่ต่างกัน

*สมชาย สูญสิ้นภัย

E-mail address sarayut15@yahoo.com Tel 08 1942 7721

ได้ผลสรุปว่าชิ้นงานออกมาดีที่สุดในช่วงอุณหภูมิแม่พิมพ์ต่ำ อุณหภูมิประมาณ 250-280 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิน้ำโลหะสูง ประมาณ 750-780 องศาเซลเซียส

คำสำคัญ : แม่พิมพ์, แม่พิมพ์ความดันต่ำ

Abstract

The education this time have the objective for designs and build mold induce the aluminums low pressure Die Casting in a model “Box Driver DFDD” experiment and use for production in ALLOY INDUSTRY CO,.LTD by use a program “ZW3D” design and build a cam tool path for build a part of mold specified the experiment conditions which LM25 aluminums grade 300 degree Celsius temperatures of mold 700-750 degree Celsius temperatures of melting aluminums the time pours 5-7 second and the time to wail aluminums hardens about 1 minute but the work pieces have many trouble such as a contraction crack and the fin of not full work make cannot apply the work then get do the experiment adds by set conditions in the temperature of a mold and melting aluminums differently the temperature from that time do the experiment adds and effective conclude the work come out best during is low temperature of mold and high temperature of melting aluminums and then get summarize the data for bring in rows adaptation way corrects the casting procedure later.

The study indicated that

The current economic conditions are rapidly changing and highly competitive. Most industry therefore needs to improve production time. In order to optimize its manufacturing capabilities to meet the needs of customers to produce timely. Customer demand for products which have

exotic and diverse to date. For the establishment of a production order (Made to Order) made relatively short period of time to produce because of the demand for each product are not equal. And factories to produce many forms. At present, the production process is not continuous and there inefficiency occurs in the production line. The cause of wasted costs and low production rates. Therefore, to increase the production rate must be improved manufacturing processes to reduce waste and reduce working time in order to optimize the production process and production continuity. It can produce up to meet the needs of customers, which produce a large amount of mold is an important tool in the process of production control. Modern tools and machinery And skill So the industry is particularly important to support all types of industry.

Keywords: Mold, Aluminums Low Pressure Die, Aluminums

1. บทนำ

จากสภาวะเศรษฐกิจในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและมีการแข่งขันสูง ทำให้อุตสาหกรรมส่วนใหญ่จึงต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตอยู่เสมอ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถในการผลิตให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าสามารถผลิตได้ทันเวลา ซึ่งลูกค้ามีความต้องการสินค้าที่แปลกใหม่และหลากหลายอยู่เสมอ สำหรับสถานประกอบการที่มีการผลิตแบบตามสั่ง (Made to Order) ทำให้ระยะเวลาในการผลิตงานค่อนข้างสั้นเนื่องจากปริมาณความต้องการสินค้าแต่ละแบบมีไม่เท่ากันและโรงงานต้องผลิตสินค้าหลายรูปแบบ จึงทำให้ปัจจุบันกระบวนการผลิตเป็นไปอย่างไม่ต่อเนื่องและยังมีความสูญเปล่าเกิดขึ้นในสายการผลิต ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของต้นทุนที่สูญเปล่าไปและอัตราการผลิตที่ต่ำ ดังนั้นการที่จะเพิ่มอัตราการผลิตต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าและลดเวลาในการทำงานเพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุดและมีการผลิตที่ต่อเนื่อง ทำให้สามารถผลิตสินค้าได้ทันตามความต้องการของลูกค้าซึ่งในการผลิตเป็นจำนวนมากนั้นแม่พิมพ์เป็นเครื่องมือสำคัญในกระบวนการผลิตนอกเหนือจากการควบคุมการผลิต เครื่องมือและเครื่องจักรทันสมัย และทักษะของบุคลากร ดังนั้นอุตสาหกรรมแม่พิมพ์จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งที่ช่วยสนับสนุนอุตสาหกรรมเกือบทุกประเภท ในปัจจุบันสถานประกอบการที่กลุ่มนักศึกษาปริญญาตรีสาขาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ได้ปฏิบัติงานอยู่ ทำการผลิตชิ้นงานด้วยกระบวนการหล่ออลูมิเนียมโดยใช้แบบหล่อทรายซึ่งแบบหล่อทรายมีข้อเสียคือผลิตงานได้ช้า และใช้แรงงานมาก ซึ่งมีปัญหาอื่น ๆ ที่เกิดเช่น ปัญหาทรายตกในแบบหล่อ ปัญหาการเทไม่เต็มแบบ ปัญหางานยุบตัว ปัญหางานมีโพรงอากาศ และปัญหาเนื้องอกเป็นต้น ทำให้กระบวนการผลิตล่าช้ามากขึ้นเป็นเหตุให้ส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าล่าช้ากว่าแผนที่วางไว้ ซึ่งจากการตรวจสอบจากข้อมูลจริงของทางสถานประกอบการพบว่าในปีพ.ศ.2557 มีคำสั่งซื้อโคมไฟฟ้าสาดแสงรุ่น DFDD จากลูกค้าจำนวน 2,010 ชุด และในเดือนพฤษภาคมของปีพ.ศ. 2558 ยังคงมีคำสั่งซื้อเข้ามาอย่างต่อเนื่องแต่ยังทำการผลิตได้ไม่ครบตามจำนวนตามคำสั่งซื้อ (Order) ทำให้ถูกยกเลิกคำสั่งซื้อไปแล้วจำนวน 16 ชุด (ฝ่ายวางแผน บริษัท อัลลอยอินดัสทรี จำกัด, พฤษภาคม, 2558) เกิดผลเสียต่อทางสถานประกอบการ ลูกค้าขาดความเชื่อมั่น เกิดความสูญเสียในด้านของธุรกิจและการค้าทางกลุ่มผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการเลือกที่จะศึกษากระบวนการผลิตของชิ้นงานหล่อ Box Driver DFDD โดยที่ผลจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า กระบวนการผลิตของสถานประกอบการ ชิ้นงาน Box Driver DFDD ในเดือนพฤษภาคม 2558 กระบวนการผลิตโดยใช้แบบหล่อทรายสามารถทำการหล่อชิ้นงาน Box Driver DFDD ได้จำนวน 50 ชิ้นต่อวันและมีของเสียเป็นจำนวนมากต่อเดือน ทำให้ไม่สามารถผลิตได้ทันตามวันและเวลาของคำสั่งซื้อที่ฝ่ายขายกำหนด ดังนั้นกลุ่มผู้จัดทำโครงการจึงศึกษากระบวนการหล่ออลูมิเนียมจากหนังสือ เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องและผู้เชี่ยวชาญทางด้านการหล่ออลูมิเนียม พบว่าปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขได้โดยการนำเอาแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำมาช่วยในกระบวนการผลิตได้ จึงได้นำข้อมูลดังกล่าวนำเสนอต่อสถานประกอบการ ทำให้ได้รับการสนับสนุนจากทางสถานประกอบการในการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำ ชิ้นงาน Box Driver DFDD แม่พิมพ์ชนิดนี้มีข้อดีคือสามารถผลิตได้ปริมาณชิ้นงานต่อวันที่มีจำนวนมากกว่า อีกทั้งยังสามารถควบคุมขนาดของชิ้นงานและความเรียบของผิวชิ้นงานยังทำได้ดีกว่าการหล่อทรายแบบเดิม

อีกด้วย กลุ่มผู้จัดทำโครงการคาดว่าแม่พิมพ์ที่สร้างขึ้นนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับทางสถานประกอบการในด้านการประหยัดทั้งต้นทุนและเวลาในการผลิต เป็นการนำความรู้จากการศึกษามาประยุกต์เพื่อนำไปปฏิบัติงานจริง เพื่อสร้างเป็นนวัตกรรมใหม่ในสถานประกอบการ ตลอดจนเสริมสร้างทักษะตามสมรรถนะงานตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ และเป็นแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตของสถานประกอบการในอนาคตต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อออกแบบและสร้างแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำชิ้นงาน Box Driver DFDD ทดลองและนำมาใช้ทำการผลิตจริงในสถานประกอบการ

2) เพื่อหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำชิ้นงานBox Driver DFDD

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงการปรับปรุงกระบวนการผลิต

คณะทำงานประกอบด้วยผู้ควบคุมโรงหล่อ 1 คน ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และทักษะในการสร้างแม่พิมพ์ 1 คน พนักงานทำแบบหล่อทรายและเทน้ำโลหะ 3 คนโดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากบุคคลที่มีประสบการณ์ทำงานในด้านการทำแม่พิมพ์หรือการหล่อโลหะอย่างน้อย 3 ปี

วิธีการดำเนินการ

1) ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น กลุ่มผู้จัดทำโครงงานและทางสถานประกอบการได้ทำการประชุมกัน เพื่อเลือกชิ้นงานที่เหมาะสมในการนำมาปรับปรุงกระบวนการผลิต และได้ข้อสรุปร่วมกันก็คือชิ้นงาน Box Driver DFDD

2) การออกแบบและเขียนแบบแม่พิมพ์ เมื่อได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแล้ว จึงเริ่มทำการออกแบบแม่พิมพ์ แต่ก่อนที่จะออกแบบเป็นชิ้นส่วนแม่พิมพ์ได้นั้นจะต้องมีการออกแบบ Gating System หรือระบบทางเดินของน้ำโลหะเสียก่อน ซึ่งจะพิจารณาจากรูปร่างและลักษณะของชิ้นงานเป็นหลักโดยได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกที่ทางสถานประกอบการได้จัดจ้างมา

3) กระบวนการจัดซื้อวัสดุและอุปกรณ์สำหรับการสร้างแม่พิมพ์นั้นจะแบ่งออกเป็นชิ้นส่วนมาตรฐาน และเหล็กปาดเจียร โดยเหล็กที่ใช้สร้างชิ้นส่วนต่างๆของแม่พิมพ์นั้นได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญว่าจะต้องเป็นเหล็กเกรด SKD61 เพราะสามารถทนความร้อนได้ดีและมีสมบัติต้านทานการกัดกร่อนทางความร้อนได้ดี แต่ทางสถานประกอบการเลือกใช้เหล็กเกรด S50C มาแทนที่ เพราะมีเหตุผลเรื่องต้นทุนและจำนวนการผลิต

4) การสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์ เมื่อได้ทำการออกแบบชิ้นส่วนและทำการสั่งซื้อวัสดุเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการสร้างชิ้นส่วนต่าง ๆ ของแม่พิมพ์การสร้างชิ้นส่วนแต่ละชิ้นจะใช้โปรแกรม ZW3D ออกแบบและสร้างคำสั่ง G – Code เพื่อใช้ร่วมกับเครื่องกัด CNC และได้มีการกำหนดขนาดเครื่องมือตัดโดยใช้เครื่องมือตัดขนาดใหญ่เพื่อลดเวลาการทำงานแล้วใช้เครื่องมือตัดขนาดเล็กกัดให้ได้ขนาดตามที่ออกแบบไว้ [1] [2] [3] [4]

5) ขั้นตอนการปรับประกอบแม่พิมพ์ เมื่อได้ทำการสร้างชิ้นส่วนต่างๆของแม่พิมพ์และได้ทำการตรวจสอบรูปร่างและขนาดแล้ว ก็จะนำมาประกอบเข้าด้วยกันตามที่ได้ออกแบบไว้ จะแบ่งออกเป็นแม่พิมพ์ชุดบน ชุดล่าง ชุดซ้ายและขวา

6) การเตรียมน้ำโลหะก่อนที่จะทำการเทต้องแจ้งยังผู้ควบคุมโรงหล่อเพื่อจัดเตรียมน้ำโลหะสำหรับการทดสอบ [5]

7) การเตรียมแม่พิมพ์ก่อนเทน้ำโลหะชุดแม่พิมพ์จะถูกประกอบเข้ากับเครื่อง Gravity ด้วยสกรูหัวจม M16 ยึดเข้ากับ T-Slot ทั้งด้านบน ด้านล่าง ด้านซ้ายและขวา จากนั้นจึงทำการขันสกรูปรับตั้งระยะการเปิดปิดแม่พิมพ์ทั้งด้านซ้ายด้านขวาและด้านบน โดยที่ด้านบนจะเป็นชุดสำหรับการปลดชิ้นงานของแม่พิมพ์จากนั้น อุ่นแม่พิมพ์โดยการใช้แก๊สLPG เป็นเชื้อเพลิงสำหรับการให้ความร้อนแก่แม่พิมพ์ [6] [7]

จากการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำชิ้นงาน Box Driver DFDD แล้ว จากนั้นก็จะทำการทดลองโดยการหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์ว่าสามารถหล่อชิ้นงานได้จริงหรือไม่

4.ผลการทดลอง

จากการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำชิ้นงาน Box Driver DFDD ได้ทำการทดลองใช้งานแม่พิมพ์โดยมีค่าพารามิเตอร์ที่ต้องควบคุมในการทดลองดังนี้

- อุณหภูมิอุ่นแม่พิมพ์ (Pre Heat) อยู่ที่ประมาณ 300 องศาเซลเซียส

- อุณหภูมิของน้ำโลหะในเตาประมาณ 700-750 องศาเซลเซียส

-เวลาในการเทน้ำโลหะ 5-7 วินาที

- เวลาในการรอน้ำโลหะแข็งตัวประมาณ 1 นาที

จากที่ได้ทำการทดสอบหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมชิ้นงาน Box Driver DFDD ผลที่ได้จากการทดลอง เป็นชิ้นงานที่เสียทั้งหมด โดยชิ้นงานเสียที่ได้จากการหล่อมีลักษณะดังนี้

1) ยุบตัว

2) มีรอยแตก

3) ครีบไม่เต็ม

4) ฟองอากาศ

เมื่อพบปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้ทำการ ค้นคว้าหาข้อมูล และได้ทำการปรับแก้ไขค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง โดยทำการเพิ่มอุณหภูมิของแม่พิมพ์ในส่วนของครีบ และลดอุณหภูมิในส่วนของ Core Insert เพื่อแก้ปัญหารอยแตก เมื่อทำการแก้ไขแล้วพบว่าสามารถแก้ไขปัญหารอยแตกได้ จากการสรุปผลในช่วงแรก ได้สรุปเลือกชิ้นงาน Cover Box Driver DFDD มาร่วมกันทำการศึกษาและแก้ไขปัญหาก่อน เนื่องจากรูปร่างชิ้นงานไม่ซับซ้อนมากและได้ทำการทดลองเทน้ำโลหะโดยเพิ่มเงื่อนไขของช่วงอุณหภูมิแม่พิมพ์และช่วงอุณหภูมิของน้ำโลหะที่ใช้ในการทดลอง

ตารางที่ 1 แสดงช่วงอุณหภูมิที่ใช้ในการทดลอง

ช่วงอุณหภูมิ	**อุณหภูมิแม่พิมพ์**	**อุณหภูมิน้ำโลหะ**
สูง	350-400 °C	730-780 °C
กลาง*	300-350 °C	700-730 °C
ต่ำ	250-300 °C	680-700 °C

ตารางที่ 2 เงื่อนไขอุณหภูมิและเกรดของอลูมิเนียม LM25 ที่ใช้ในการทดลอง

เกรดของอลูมิเนียม	**เงื่อนไขการหล่อ**		
LM 25	**1**	**2**	**3**
ช่วงของอุณหภูมิแม่พิมพ์	สูง	สูง	ต่ำ
ช่วงของอุณหภูมิน้ำโลหะ	สูง	ต่ำ	สูง

** สมบัติ LM 25 ทนแรงเสียดทาน ไหลตัวได้ดี อุณหภูมิเทหล่อต่ำ

ตารางที่ 3 เงื่อนไขอุณหภูมิและเกรดของอลูมิเนียม LM6 ที่ใช้ในการทดลอง

เกรดของอลูมิเนียม	**เงื่อนไขการหล่อ**		
LM 6	**1**	**2**	**3**
ช่วงของอุณหภูมิแม่พิมพ์	สูง	สูง	ต่ำ
ช่วงของอุณหภูมิน้ำโลหะ	สูง	ต่ำ	สูง

** สมบัติ LM 6 อัตราการยืดตัวดี ไหลตัวง่าย อุณหภูมิเทสูงกว่าอลูมิเนียมเกรดอื่น ๆ ราคาสูง

ตารางที่ 4 เงื่อนไขอุณหภูมิและเกรดของอลูมิเนียม AC4A ที่ใช้ในการทดลอง

เกรดของอลูมิเนียม	**เงื่อนไขการหล่อ**		
AC4A	**1**	**2**	**3**
ช่วงของอุณหภูมิแม่พิมพ์	สูง	สูง	ต่ำ
ช่วงของอุณหภูมิน้ำโลหะ	สูง	ต่ำ	สูง

** สมบัติ AC4A ทนต่อความร้อน การเสียดสี และอัตราการยืดตัวดี ราคาสูง

ตารางที่ 5 ปัญหาโดยรวมของชิ้นงานหล่ออลูมิเนียม LM25

ปัญหาโดยรวมของชิ้นงานหล่อ อลูมิเนียม LM25	
บริเวณครีบของชิ้นงานหล่อมีปัญหาเนื่องจากน้ำโลหะไม่สามารถไหลได้เต็มโพรงแบบ	
ชิ้นงานเกิดการยุบตัวที่บริเวณที่ไกลรูเทมากที่สุด	
เกิดการแตกร้าวของชิ้นงานในช่วงอุณหภูมิแม่พิมพ์สูง	

ตารางที่ 6 ปัญหาโดยรวมของชิ้นงานหล่อ อลูมิเนียม LM6

ปัญหาโดยรวมของชิ้นงานหล่อ อลูมิเนียม LM6	
บริเวณครีบของชิ้นงานหล่อมีปัญหาเนื่องจากน้ำโลหะไม่สามารถไหลได้เต็มโพรงแบบ	
เกิดฟองอากาศขนาดใหญ่ที่บริเวณด้านบนของชิ้นงาน	
เกิดการยุบทั่วทั้งบริเวณของตัวชิ้นงาน	

ตารางที่ 7 ปัญหาโดยรวมของชิ้นงานหล่อ อลูมิเนียม AC4A

ปัญหาโดยรวมของชิ้นงานหล่อ อลูมิเนียม AC4A	
บริเวณครีบของชิ้นงานหล่อมีปัญหาเนื่องจากน้ำโลหะไม่สามารถไหลได้เต็มโพรงแบบ	
เกิดการยุบทั่วทั้งบริเวณของตัวชิ้นงานและจะมีมากขึ้นหากอุณหภูมิน้ำโลหะหรืออุณหภูมิแม่พิมพ์สูงขึ้น	
เกิดการยุบทั่วทั้งบริเวณของตัวชิ้นงานและจะมีมากขึ้นหากอุณหภูมิน้ำโลหะหรืออุณหภูมิแม่พิมพ์สูงขึ้น	

5.สรุปผล

ผลการศึกษาทดลองพบว่าการใช้เกรดอลูมิเนียมที่แตกต่างกัน อุณหภูมิที่แตกต่างกัน ช่วยให้ชิ้นงานมีคุณภาพดีขึ้น ของเสียลดลง แต่ก็ยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ทั้งหมด จึงต้องกลับมาที่กระบวนการออกแบบ และสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์รวมถึงกระบวนการประกอบแม่พิมพ์ ใหม่ โดยเพิ่มเติมในส่วนการระบบายอากาศในโพรงแบบ เพิ่มพื้นที่สำหรับให้น้ำโลหะไหลเต็มก่อนที่จะเย็นตัว เป็นต้น สอดคล้องกับบทความของสาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษมที่กล่าวถึงปัญหาในการใช้แม่พิมพ์แบบ Permanent Mold สำหรับหล่ออลูมิเนียมที่ต้องปรับอุณหภูมิ แม่พิมพ์ อุณหภูมิน้ำโลหะสัมพันธ์กัน และหากแก้ปัญหาไม่ได้ต้องกลับไปดูตั้งแต่กระบวนการออกแบบ สร้าง และประกอบชิ้นส่วนแม่พิมพ์ และจากการปฏิบัติงานโครงการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำชิ้นงาน Box Driver DFDD ผู้จัดทำได้รับความรู้จากการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและการปฏิบัติงานทั้งในเรื่องกระบวนการเทหล่ออลูมิเนียมแบบ

ความดันต่ำ การออกแบบแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำ วัสดุที่ใช้ในการสร้างแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำ การปรับปรุงคุณสมบัติทางความร้อนการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (CAD) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการผลิต (CAM) และการปฏิบัติงานกับเครื่องกัดขึ้นรูป CNC และยังได้เรียนรู้การแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าในขั้นตอนต่างๆของการปฏิบัติงาน

ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้น

จากการปฏิบัติงานโครงการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียมแบบความดันต่ำพบปัญหาและอุปสรรคโดยแบ่งตามขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ดังนี้

1) ด้านการออกแบบ

1.1) ในช่วงแรกของการออกแบบผู้จัดทำได้ใช้โปรแกรม ZW3D ซึ่งมีความซับซ้อนในการสร้างคำสั่ง G-Code และเนื่องจากผู้จัดทำยังไม่มีประสบการณ์การทำ CAM มาก่อนจึงใช้เวลาศึกษาค่อนข้างมาก ทำให้เกิดความล่าช้าไปจากแผนการผลิตที่วางไว้

1.2) ต้องรอผู้เชี่ยวชาญเข้ามาตรวจสอบแบบทุก ๆ วันเสาร์ ซึ่งทำให้เกิดการรอและเสียเวลา

1.3) เนื่องจากยังขาดความรู้และเทคนิคการออกแบบแม่พิมพ์เทหล่ออลูมิเนียม จึงทำให้ต้องแก้ไขแบบหลายครั้ง

2) ด้านการทดลอง

2.1) การอุ่นแม่พิมพ์ทำได้ยาก เพราะแม่พิมพ์มีรูปร่างซับซ้อนและผนังที่หนาบางไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิในแม่พิมพ์ไม่สม่ำเสมอ

2.2) ยังขาดทักษะในการเทน้ำโลหะ จึงต้องขอความช่วยเหลือจากพนักงานมาทำการเทน้ำโลหะให้

2.3) ออกแบบชุดขาของแม่พิมพ์ผิด จึงต้องนำมาทำการแก้ไขใหม่

แนวทางการแก้ไข

ปัญหาของชิ้นงานที่ทำการทดลองจากอลูมิเนียมแต่ละเกรดจะต่างกันอย่างชัดเจนแต่ละช่วงอุณหภูมิของการทดลองจะมีผลต่อขนาดของรอยยุบ และฟองอากาศ โดยที่ช่วงอุณหภูมิแม่พิมพ์ต่ำจะเกิดปัญหาการยุบตัวมากที่สุดและช่วงอุณหภูมิแม่พิมพ์สูงจะมีปัญหาการแตกร้าวของชิ้นงาน จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ P.D. Lee ได้สรุปปรากฏการณ์สำคัญที่ทำให้เกิดรูพรุนและการเกิดข้อบกพร่องในชิ้นงาน ได้ดังนี้

1) การไหลของของไหล และการเคลื่อนย้ายมวลในของเหลว (Fluid Flow and Mass transport in Bubble)

2) การถ่ายเทความร้อนและกระบวนการแข็งตัว

3) การเกิดและโตของเกรน รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิและความเข้มของสารละลาย

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ คณะผู้บริหาร บริษัท อัลลอย อินดัสทรี จำกัด ที่สนับสนุนการจัดทำโครงการนี้ ทั้งในด้านการให้ความรู้และให้การสนับสนุนด้านเครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายทั้งหมด คุณสัญชัย อนันต์อุปถัมถ์ คุณเสริมศักดิ์ ประภัสสร คุณสุชาติ ลิ้มสมบูรณ์ และพนักงานทุกคนในบริษัท ที่คอยให้ความรู้และความร่วมมือในการจัดทำโครงการนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] ASSOCIATION OF LIGHT ALLOY REFINERS LIMITED. **British and European Aluminium Casting Alloys**. Birmingham : ALARS LTD, 1992

[2] John R. Brown. **NON-FERROUS FOUNDRYMAN'S**. 11th edition. UK : BUTTERWORTH HEINEMANN, 1999

[3] ณรงค์ฤทธิ์ โสสะ. **โลหะอะลูมิเนียมผสม.** (ออนไลน์). https://www.scribd.com/doc/โลหะอลูมิเนียมผสม-Aluminum-Alloys. 26 กุมภาพันธ์ 2559

[4] วรวิทย์ จิรัฐิติเจริญ. ดร.**เทคนิคการออกแบบงานหล่อ** : สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมสนับสนุน กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม

[5] สุภชัย ประเสริฐสกุล. รศ. **คู่มือช่างหล่อ.** วิศวโลหะการ มหาวิทยาลัยราชมงคลอิสาน วิทยาเขตขอนแก่น

[6] บริษัท ไทยเบอร์เนอร์89 จำกัด. **เทคนิคการหลอมอลูมิเนียมผสม.** (ออนไลน์). http://www.nppi3enz.in.th/reference-website/. 11 มีนาคม 2559

[7] สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. **อลูมิเนียม** . (ออนไลน์). http://www.elecnet.chandra.ac.th/courses/ELEC2101/termwork/aluminum/p02.html. 10 ตุลาคม 2558

A2-003

การสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ชื่อชิ้นงาน Link Rod

Creation of Progressive Die Name: Link Rod

พิพัฒน์ ทุกข์สูญ[1] ปรรณวัฒน์ ทองวัสดิ์[2] และเบญจวรรณ ปกป้อง[3]

[1]*สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5*

[2]*สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5*

[3]*รองผู้อำนวยการ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ชื่อชิ้นงาน Link Rod 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์ (Progressive Die) และ3) เพื่อหาคุณภาพของชิ้นงาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ และทักษะในการสร้างแม่พิมพ์โลหะในบริษัท เวสเทอร์น โมลด์ จำกัด จำนวน 5 คน โดยใช้เครื่องมือในการหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ชื่อชิ้นงาน Link Rod จากแบบประเมินความสอดคล้อง (IOC)

ผลการวิจัยพบว่า

จากแบบสอบถามประเมินค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญในสถานประกอบการ ผลปรากฏว่าแม่พิมพ์อยู่ในระดับดี ทั้ง 29 ข้อ คิดเป็น 100 % ประกอบด้วย การออกแบบชิ้นส่วน Insert Die การออกแบบชิ้นส่วน Punch การกำหนดจุดเริ่มต้นชิ้นงาน (Start Feed) การเลือกใช้วัสดุในการสร้างแม่พิมพ์ ขนาดของ Pilot Size ขนาดของชิ้นงานเหมาะกับแม่พิมพ์ การออกแบบ Lifter/Bar Guide การออกแบบ Process Lay Out การออกแบบจำนวนชิ้นงาน การออกแบบระบบปลดชิ้นงาน การวางตำแหน่งของเข็มกระทุ้ง ขนาดของเข็มกระทุ้ง ขนาดของสกรูจับยึดชิ้นส่วนต่างๆ ของแม่พิมพ์ การเลือกใช้วัสดุสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์ ความเหมาะสมของการออกแบบ Liner ความเหมาะสมของการออกแบบ Insert Stripper ความเหมาะสมของการออกแบบ Guide Lifter ความเหมาะสมของการออกแบบ Punch Form ความเหมาะสมของการออกแบบ Shoulder Punch ความเหมาะสมของการออกแบบ Bottom Die คุณภาพในการสร้างแผ่น Punch Holder Plate คุณภาพในการสร้างแผ่น Punch Plate คุณภาพในการสร้างแผ่น Stripper Blacking Plate คุณภาพในการสร้างแผ่น Stripper Plate คุณภาพในการสร้างแผ่น Die Plate คุณภาพในการสร้างแผ่น Die Holder Plate ความเหมาะสมของการเลือกใช้ขนาดชนิดของสปริง ขนาดของ Guide Pin มีความเหมาะสม ขนาดของ Guide Post มีความเหมาะสม

คุณภาพของชิ้นงาน จากการทดลองปั๊มชิ้นงานจำนวน 30 ชิ้น แล้วนำชิ้นงาน 3 ชิ้นมาตรวจวัดขนาด ตาม Drawing Part ที่กำหนด ผลปรากฏว่าชิ้นงานที่ตรวจสอบนั้นมีคุณภาพตามกำหนด โดยประเมิน 22 จุด คิดเป็น 100 %

คำสำคัญ

แม่พิมพ์โลหะ, แม่พิมพ์ต่อเนื่อง, การหาประสิทธิภาพ

Abstract

This research aims at Creation Progressive Die under the name of Link Rod and subsequently studying for its efficiency and quality of the constructed work called Link Rod. In the study the populations are 5 experts who have good knowledge and skills on the construction of metal mold from Western Mold Co. Ltd. There are four technicians working on adjusting and assembling the mold: Mr. Anek Boonlieng, Mr.Supote jaranai, Mr. Rungreung Doklumjeak and Mr.Tapanawat Yata and one technician on designing the

*พิพัฒน์ ทุกข์สูญ

E-mail address sarayut15@yahoo.com Tel 08 1942 7721

mold, Mr. Sakol Kaewkunmeung. By using the tool which is a conformity assessment test, IOC, prepared by experts in a corporation for finding the mold efficiency of Progressive Die type called Link Rod,

From the assessment questionnaire for IOC values prepared by experts from one corporation, the result indicates that the mold is at good level from 29 items which is considered 100 per cent. the result shows that the mold is at good level with the following details reported with IOC average score: for the design of parts (Insert Die), for the design of parts (Punch), for the starting piece (Start Feed), for the selection of materials for the mold construction, for the pilot size, for the appropriate size between the work piece and the mold, for the design of Lifter / Bar Guide for the design of Process Layout, for the design on number of pieces, for the design of part detachment system, for the position of Guide Pin, for the size of Guide Pin, for the size of screw to tighten parts in the mold, for the selection of materials for the construction of mold parts, for the appropriateness of Liner design, for the Insert Stripper design, for the appropriateness of Guide lifter design, for the appropriateness of Punch Form design , for the appropriateness of Shoulder design, for the appropriateness of Shoulder Punch design, for the appropriateness of Bottom Die, for the quality of Punch Holder Plate construction, for the quality of Punch Plate construction, for the quality of Stripper Blacking Plate construction, for the quality of Stripper Plate construction, for the quality of Die Plate construction, for the quality of Die Holder Plate construction, for the appropriateness in selecting size and kind of spring, and for the appropriateness in selecting the Guide Pin and for the Guide Post.

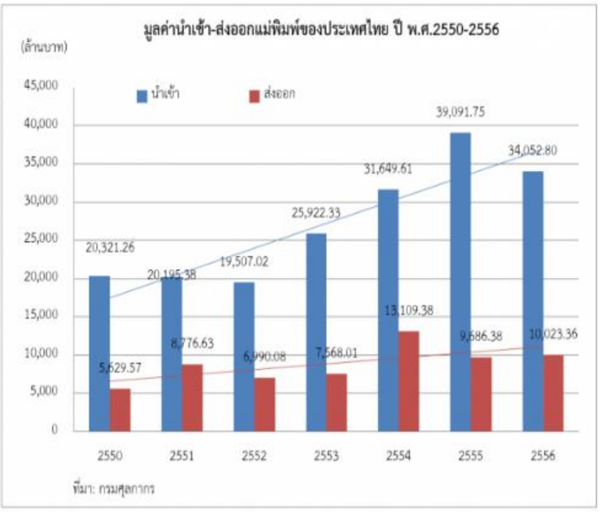
From a quality piece of work named Link Rod results show that the specimen is examined according to quality assessment by 22 basis points to 100%.

Keywords:

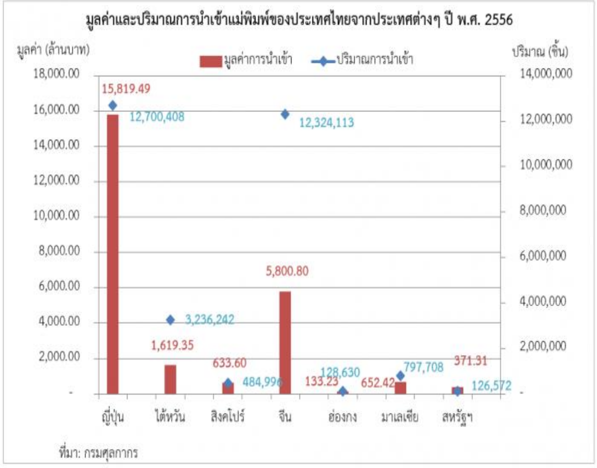
Metal Die, Progressive Die, **Efficiency**

1. บทนำ

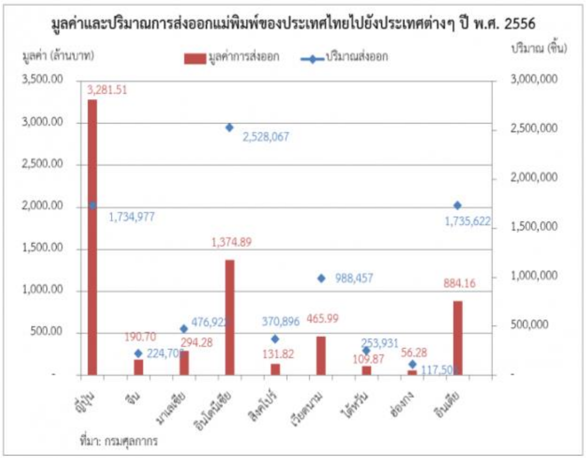
ปัจจุบันภาวะเศรษฐกิจโลก และอุตสาหกรรมแม่พิมพ์มีแนวโน้มการแข่งขันกันสูงขึ้น โรงงานอุตสาหกรรมแม่พิมพ์จึงต้องมีการพัฒนาแม่พิมพ์ เพื่อที่จะเพิ่มผลผลิตให้มีความรวดเร็วในการผลิต และมีคุณภาพเพื่อตอบสนองความพึงพอใจของลูกค้า ในการผลิตงานที่เหมือนกันมีปริมาณความต้องการสูง และในการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมยานยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิคส์ อุตสาหกรรมอัดขึ้นรูป เป็นต้น จึงอาจกล่าวได้ว่า อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ เป็นอุตสาหกรรมที่เชื่อมโยงอุตสาหกรรมอื่น ๆ หรืออาจเรียกได้ว่า Mold and Die Mother of Industry โดยแม่พิมพ์ที่ดีจะส่งผลให้อุตสาหกรรมการผลิตสามารถผลิตชิ้นส่วนจำนวนมาก และมีความเที่ยงตรงสูง มีรูปร่าง และขนาดได้มาตรฐาน รวมทั้งลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ส่งผลต่อความได้เปรียบในการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิตที่เกี่ยวข้องอีกด้วย การนำแม่พิมพ์เข้ามาเกี่ยวข้องในกระบวนการผลิต [4]



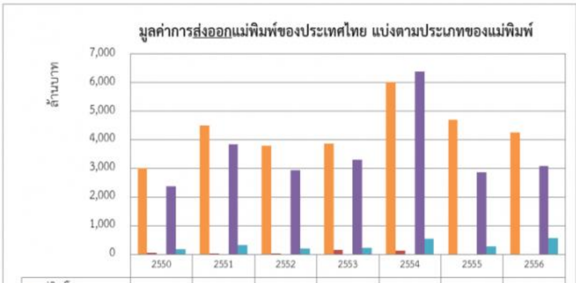
กราฟที่ 1 แสดงมูลค่านำเข้า และส่งออกแม่พิมพ์ของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2550-2556



กราฟที่ 2 แสดง มูลค่าและปริมาณการนำเข้าแม่พิมพ์ของประเทศไทยจากประเทศต่าง ๆ ปี พ.ศ. 2556



กราฟที่ 3 แสดง มูลค่า และปริมาณการนำส่งออกแม่พิมพ์ของประเทศไทยไปยังประเทศต่าง ๆ ปี พ.ศ. 2556



	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556
แม่พิมพ์โลหะ	3,015.24	4,514.53	3,788.88	3,872.79	6,014.24	4,692.86	4,271.01
แม่พิมพ์แก้ว	59.35	44.51	42.82	168.66	141.30	-	-
แม่พิมพ์เซรามิกส์	3.87	10.61	0.21	0.20	1.63	-	-
แม่พิมพ์ยางและพลาสติก	2,373.77	3,849.13	2,953.34	3,303.91	6,393.95	2,864.58	3,084.38
อื่นๆ	186.54	327.86	204.82	222.43	558.25	274.96	569.43

กราฟที่ 4 แสดง มูลค่าการส่งออกแม่พิมพ์ของประเทศไทยแบ่งตามประเภทของแม่พิมพ์

2, วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อออกแบบ และสร้างแม่พิมพ์โลหะ (Progressive Die) ชื่อชิ้นงาน Link Rod

2) เพื่อหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์ (Progressive Die) และคุณภาพของชิ้นงาน ชื่อชิ้นงาน Link Rod

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ และทักษะในการสร้างแม่พิมพ์โลหะในบริษัท เวสเทอร์น โมลด์ จำกัด จำนวน 5 คน ได้แก่

1) นาย เอนก บุญเลี้ยง ช่างเทคนิคปรับประกอบแม่พิมพ์

2) นาย รุ่งเรือง ดอกลำเจียก ช่างเทคนิคปรับประกอบแม่พิมพ์

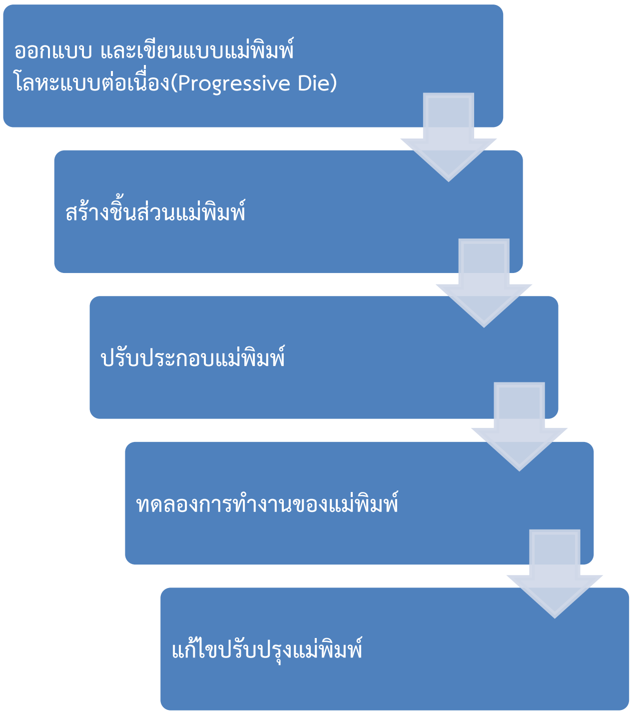
3) นาย สุพจน์ จาระนัย ช่างเทคนิคปรับประกอบแม่พิมพ์

4) นาย สกล แก้วคุณเมือง ช่างเทคนิคออกแบบแม่พิมพ์

5) นาย ฐปนวัฒน์ ยาทา ช่างเทคนิคปรับประกอบแม่พิมพ์

3. วิธีดำเนินการงานวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ทางคณะผู้ศึกษางานวิจัยได้จัดการแบ่งงานออกตามลำดับขั้นตอนดังนี้



1. การออกแบบ และเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) [1]

การออกแบบแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง(Progressive Die) เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ เรียกว่าเป็นหัวใจในการสร้างแม่พิมพ์เลยก็ว่าได้ ทางคณะผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาการใช้โปรแกรม Gstar CAD จากการในสถานประกอบการทางคณะผู้จัดทำโครงการจึงได้ออกแบบแม่พิมพ์แม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) เพื่อใช้ในปั๊มชิ้นงาน Link Rod โดยเห็นว่าชิ้นงานที่นำเสนอควรจะจัดทำการสร้างแม่พิมพ์ 1 ชุด ซึ่งเป็นแม่พิมพ์ Progressive Die เนื่องจากเป็นแม่พิมพ์ที่สามารถทำการได้หลาย ๆ กรรมวิธีในแม่พิมพ์เพียง 1 ชุด เช่น การตัดเฉือน (Shearing) ซึ่งแบ่งเป็นการปั๊มเจาะ (Blanking) และการตัดเจาะรู (Piercing) 2. การดัด (Bending) หรือการขึ้นรูป (Forming) และ 3. การลากขึ้นรูป (Drawing) เพราะชิ้นงาน Link Rod มีการทำงานหลากหลายจึงจำเป็นต้องใช้แม่พิมพ์ Progressive Die คณะผู้วิจัยได้ช่วยกันออกแบบแม่พิมพ์ชุดนี้

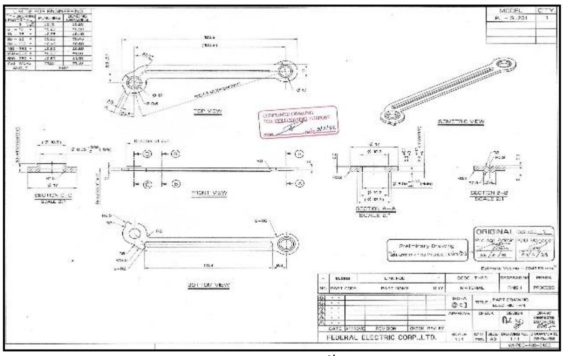
ขั้นตอนการเขียนแบบแม่พิมพ์ (Mold Drawing Process) สำหรับขั้นตอนการเขียนแบบส่วนประกอบของแม่พิมพ์ได้กำหนดขั้นตอนลำดับ ดังนี้

1) ศึกษาวางแผน และออกแบบเบื้องต้น

ศึกษาข้อมูลการออกแบบที่ทางลูกค้าส่งมาให้ทางแผนกออกแบบเพื่อทำการศึกษา และทบทวนรายละเอียดข้อมูลทั้งหมดตลอดจนความต้องการลูกค้า หากข้อกำหนดใดไม่สมบูรณ์ คลุมเครือ หรือมีข้อขัดแย้งกัน หรือเกินขีดความสามารถที่จะทำได้ตามข้อตกลง ทางแผนกออกแบบจะต้องทำการตกลงกับลูกค้าเพื่อหาข้อยุติของข้อกำหนดเหล่านี้ให้ได้เสียก่อน [2] [3]

2. กระบวนการจัดซื้อวัสดุชิ้นส่วนมาตรฐาน และอุปกรณ์การสร้างแม่พิมพ์

เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ ถัดมาจากการเขียนแบบซึ่งต้องรวบรวมข้อมูลจากแบบมาดำเนินการสั่งเหล็ก และ Standard Part สำหรับขึ้นรูปและปรับ ประกอบเป็นแม่พิมพ์ ซึ่งใช้เวลาในการสั่งประมาณ 3 สัปดาห์



รูปที่ 3.1 Drawing Part ชิ้นงาน Link Rod

3. ขั้นตอนในการสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์ ประกอบด้วย

3.1 ขั้นตอนในการ Machine

3.2 การตรวจสอบ Material

3.3 การตรวจสอบชิ้นงาน

3.4 การผลิตชิ้นงานประเภท 2D

3.4.1 การเตรียมงานก่อนการ Machine

3.4.2 ทำการ Machine

3.4.3 หลังการ Machine สิ้นสุด

3.5 การผลิตชิ้นงานประเภท 3D

3.5.1 การเตรียมงานก่อน Machine

3.5.2 ทำการ Machine

3.5.3 หลังการ Machine สิ้นสุด

3.6 ขั้นตอนการ Set งานก่อนการ Machine

3.6.1 Operator พิจารณากรรมวิธีการจับยึดส่วนชิ้นงาน โดยไม่ให้กระทบกับการทำงานของเครื่องขณะ Machine เว้นแต่จะถูกระบุกรรมวิธีการจับยึด

3.6.2 กรรมวิธีจับยึดส่วนมากจะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1) การใช้ปากกาไฮดรอลิกในการจับยึด

2) การใช้ Clamp และ Support ในการจับ

3.7 ขั้นตอนการ Set ความสูง Tool

3.7.1 ทำความสะอาดผิวระนาบด้านบนเหล็ก และนำ High Presetter วางบนผิว และล็อคให้แน่น

3.7.2 เปลี่ยน Tool ที่จะ Set ความสูง และนำมาแตะบน High Pre setter เลื่อนแกน Z ลงจนมีไฟสัญญาณสีแดงปรากฏขึ้น และค่อย ๆ เลื่อนจนถึงตัวเลข 0

3.8 เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต

ในการสร้างชุดแม่พิมพ์แบบซับซ้อน (Progressive Die) จำเป็นที่จะต้องใช้เครื่องจักร และอุปกรณ์ในการสร้างดังต่อไปนี้ [5]

1) เครื่องกลึง (Lathe Machine)

2) เครื่องกัด (Milling Machine)

3) เครื่องเจาะ (Drilling Machine)

4) เครื่องเจียรไนราบ (Grinding Machine)

5) เครื่องตัดโลหะด้วยลวดไฟฟ้า (CNC Wire-Cut EDM)

6) เครื่องกัดซีเอ็นซี (CNC Milling Machine)

7) เครื่องเพรส (Press Machine)

4. ขั้นตอนการประกอบแม่พิมพ์

ในขั้นตอนการประกอบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ จำเป็นต้องใช้ความเชี่ยวชาญ และความระมัดระวังในการประกอบ และต้องมีความเข้าใจของหลักการทำงานของแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ เนื่องจากในการปั๊มชิ้นงานนั้น มีความเที่ยงตรงสูง และระยะช่องว่างของแม่พิมพ์นั้นมีค่า น้อยเพียง 0.20 มิลลิเมตรเท่านั้น หากมีการประกอบที่เยื้องศูนย์กันมากระหว่างชุดแม่พิมพ์บนและชุดแม่พิมพ์ล่าง จะทำให้ชิ้นงานที่ได้จากการปั๊มนั้นออกมาไม่ดีได้

4.1 ขั้นตอนการปฏิบัติงาน

ในขั้นตอนการประกอบแม่พิมพ์ปั๊มโลหะมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 รับชิ้นส่วนที่ผ่านการตรวจเช็คจาก QC มาปรับตกแต่งให้เรียบร้อยเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนในการประกอบ

ขั้นตอนที่ 2 ทำการประกอบชุดแม่พิมพ์ตัวเมียก่อน โดยเริ่มจากการทำความสะอาดแผ่น Die Holder และนำ Guide Post ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มิลลิเมตร ยาว 140 มิลลิเมตร มาประกอบเข้ากับ Punch Holder และ Die Holder โดยทำการยึด ด้วยสกรู M 8 x 30 มิลลิเมตร และ Dower Pin Ø 8 x 40 มิลลิเมตร

ขั้นตอนที่ 3 ทำความสะอาดแผ่น Die Backing Plate และนำมาวางเข้ากับ Die Holder เพื่อเตรียมยึดร่วมกับ Die Plate

ขั้นตอนที่ 4 ทำความสะอาดแผ่น Die Plate จากนั้นนำ Insert Die, Button Die มาประกอบเข้ากับ Die Plate

ขั้นตอนที่ 5 จากนั้นนำแผ่น Die Plate ที่ทำการประกอบ Insert Die, Button Die แล้วมาประกอบร่วมกับ Die Backing Plate, Die Holder โดยทำการยึดด้วยสกรู M10 x 60 มิลลิเมตร และ Dower Pin Ø 10 x 60 มิลลิเมตร

ขั้นตอนที่ 6 นำ Guide Lifter Ø13x40 จำนวน 8 ตัว, Spring Ø16x55 (สีเหลือง) จำนวน 8 ตัว, Screw Plug M 20x1.5p. จำนวน 8 ตัว มาประกอบเข้ากับชุด Die Holder โดยการนำเอา Guide Lifter สวมจากด้านล่างชุด Die Holder และใส่ Spring จากนั้นนำ Screw Plug ยึดปิด

ขั้นตอนที่ 7 จากนั้นนำเอาชุด Stock Guide หรือชุดทางเข้ามาประกอบเข้ากับชุด Die Holder โดยนำ Stock Guide-01 ยึดกับ Die Holder ก่อน และยึดด้วยสกรู M 10 x 40 มิลลิเมตร และ Dower Pin Ø 8 x 40 มิลลิเมตร จากนั้นนำ Stock Guide-02, Stock Guide-03 มาประกอบร่วมกับ Stock Guide-01 โดยทำการยึดด้วยสกรู M 6 x 20 มิลลิเมตร และ Dower Pin Ø 6 x 30มิลลิเมตร

ขั้นตอนที่ 8 นำ Stroke End Block มายึดร่วมกับ Die Holder โดยยึด Screw M10 x 60

ขั้นตอนที่ 9 จากนั้นทำการตรวจเช็คระดับความสูงของ Bar Lifter, Guide Lifter และระยะความสูงต่างๆของ Die ว่าได้ความสูงตามแบบที่กำหนด หรือไม่

ขั้นตอนที่ 10 นำ Liner ทั้งหมดมาประกอบร่วมกับชุด Lower Die ตามแบบAssembly กำหนด โดยยึดสกรู M 10 x 40

ขั้นตอนที่ 11 ทำความสะอาดแผ่น Punch Backing Plate และนำมาวางเข้ากับ Punch Holder เพื่อเตรียมยึดร่วมกับ Punch Plate

ขั้นตอนที่ 12 นำแผ่น Punch Plate มาทำความสะอาด จากนั้นนำ Punch Trim, Punch Form, Guide Pin, Shoulder Punch, Pilot Punch, Burring Punch, Miss Feed Sensor มาสวมเข้ากับ Punch Plate และในขั้นตอนการประกอบนั้นต้องใช้ความระมัดระวังในการสวม Punch ต่าง เนื่องจากขนาดของ Punch นั้นถูกออกแบบมาให้สวมพอดีกับแผ่น Punch Plate

ขั้นตอนที่ 13 จากนั้นนำแผ่น Punch Plate ที่ทำการประกอบ Punch Trim, Punch Form, Guide Pin, Shoulder Punch, Pilot Punch, Burring Punch, Miss Feed Sensor แล้วมาประกอบร่วมกับ Punch Backing Plate, Punch Holder โดยทำการยึดด้วยสกรู M 10 x 60 มิลลิเมตร และ Dower Pin Ø 10 x60 มิลลิเมตร

ขั้นตอนที่ 14 นำ Spring Ø30 x65 (สีน้ำตาล) จำนวน 14 ตัว มาวางใส่กับชุด Punch Holder ตามตำแหน่งที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 15 นำแผ่น Stripper Plate มาเช็ดทำความสะอาด จากนั้นนำ Insert Stripper มาสวมใส่เข้ากับ Stripper

ขั้นตอนที่ 16 จากนั้นนำแผ่น Stripper Backing มาทำความสะอาด และทำการยึดร่วมกับStripper Plate โดยทำการยึดด้วยสกรู M 6 x 15 มิลลิเมตร

ขั้นตอนที่ 17 ทำการประกอบชุด Stripper Plate เข้ากับชุด Punch Holder แล้วยึดด้วย Stripper Bolt Ø 13 x 60 จำนวน 6 ตัว

ขั้นตอนที่ 18 จากนั้นทำการตรวจเช็คระดับความสูงของแม่พิมพ์ชุด Upper Die เช่นความสูงของแผ่น Stripper Plate ตอนแม่พิมพ์ไม่ทำงาน และระยะความสูงต่างๆของ Punch ว่าได้ความสูงตามแบบที่กำหนด หรือไม่

ขั้นตอนที่ 19 เมื่อทำการประกอบชุดแม่พิมพ์ตัวเมีย Lower Die และชุดแม่พิมพ์ผู้ Upper Die เสร็จ ทำการทดลองแม่พิมพ์โดยการวางชุดแม่พิมพ์ตัวเมียไว้ด้านล่าง และทำการยกชุดแม่พิมพ์ผู้มาประกบกับชุดแม่พิมพ์ตัวเมียโดยให้ตำแหน่งของ Guide Post ตรงกันทั้ง 2 ตำแหน่ง เป็นอันเสร็จสำหรับการประกอบชุดแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die)

รูปที่ 1 แสดงการประกอบชุดแม่พิมพ์ตัวเมีย Lower Die และชุดแม่พิมพ์ตัวผู้ Upper Die

5. ทดลองการทำงานของแม่พิมพ์

เมื่อได้ทำการสร้าง และประกอบชุดแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง(Progressive Die) เสร็จแล้ว จึงได้ทำการทดลองปั๊มขึ้นรูปเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแม่พิมพ์ที่ได้ผลิตขึ้นว่าสามารถผลิตชิ้นงานได้ตรงตามแบบที่ได้ออกแบบไว้หรือไม่ การทดลองนำแม่พิมพ์ปั๊มขึ้นรูปไปยึดกับเครื่องปั๊มชนิด เพลาข้อเหวี่ยง 200 TON. แล้วทำการปั๊มขึ้นรูปชิ้นงานขึ้นมาจำนวน 30 ชิ้น จากนั้นนำชิ้นงานทั้งหมดไปทำการวัดขนาดเพื่อตรวจสอบว่าชิ้นงานได้ขนาด และชิ้นงานตรงตามที่ได้ออกแบบไว้ หรือไม่ เพื่อดำเนินการปรับ แก้ไข

4. ผลการทดลอง

การสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ชื่อชิ้นงาน Link Rod ทางคณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ประกอบไปด้วยข้อมูลทางด้านแม่พิมพ์ และด้านวัสดุที่ใช้ในการสร้างชิ้นส่วนของแม่พิมพ์ ในกระบวนการสร้างแม่พิมพ์ชิ้นงาน Link Rod ผู้วิจัยออกแบบแม่พิมพ์โดยใช้โปรแกรม Gstar CAD และสั่งชิ้นส่วนตามแบบ และดำเนินการสร้างแม่พิมพ์ โดยใช้เครื่องจักร Manual และเครื่องจักรอัตโนมัติ จากนั้นทดลองปั๊มชิ้นงานแก้ไขปรับปรุงแม่พิมพ์จน สามารถทดลองปั๊มชิ้นงานจริง และได้ทำแบบสอบถามเพื่อหาประสิทธิภาพของแม่พิมพ์แบบต่อเนื่อง (Progressive Die) โดยการรวบรวมข้อมูลจากแบบประเมินค่าความสอดคล้อง(IOC) ของผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในสถานประกอบการ บริษัท เวสเทอร์น โมลด์ จำกัด จำนวน 5 คน ได้แก่ นาย เอนก บุญเลี้ยง นาย รุ่งเรือง ดอกลำเจียก นาย สุพจน์ จาระนัย นาย สกล แก้วคุณเมือง นาย ฐปนวัฒน์ ยาทา คิดค่าเฉลี่ยดังนี้ การออกแบบชิ้นส่วน Insert Die คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 การออกแบบชิ้นส่วน Punch คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 0.8 การกำหนดจุดเริ่มต้นชิ้นงาน (Start Feed) คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 0.8 การการเลือกใช้วัสดุในการสร้างแม่พิมพ์ คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 ขนาดของ Pilot Size คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 ขนาดของชิ้นงานเหมาะกับแม่พิมพ์ คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 การออกแบบ Lifter/Bar Guide คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 0.6 การออกแบบ Process Lay Out คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 การออกแบบจำนวนชิ้นงาน คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 0.8 การออกแบบระบบปลดชิ้นงาน คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 การวางตำแหน่งของเข็มกระทุ้ง คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 ขนาดของเข็มกระทุ้ง คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 ขนาดของสกรูจับยึดชิ้นส่วนต่างๆของแม่พิมพ์ คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 0.8 การเลือกใช้วัสดุสร้างชิ้นส่วนแม่พิมพ์ คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 0.6 ความเหมาะสมของการออกแบบ Liner คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 0.8 ความเหมาะสมของการออกแบบ Insert Stripper คิดเป็น

ค่าเฉลี่ย IOC = 1 ความเหมาะสมของการออกแบบ Guide Lifter คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 ความเหมาะสมของการออกแบบ Punch Form คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1ความเหมาะสมของการออกแบบ Shoulder Punch คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 ความเหมาะสมของการออกแบบ Bottom die คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 คุณภาพในการสร้างแผ่น Punch Holder Plate คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 คุณภาพในการสร้างแผ่น Punch Plate คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 คุณภาพในการสร้างแผ่น Stripper Blacking Plate คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 คุณภาพในการสร้างแผ่น Stripper Plate คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 คุณภาพในการสร้างแผ่น Die Plate คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 คุณภาพในการสร้างแผ่น Die Holder Plate คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 1 ความเหมาะสมของการเลือกใช้ขนาดชนิดของสปริง คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 0.6 ขนาดของ Guide Pin มีความเหมาะสม คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 0.8 ขนาดของ Guide Post มีความเหมาะสม คิดเป็นค่าเฉลี่ย IOC = 0.8 จากแบบสอบถามประเมินค่า IOC จากผู้เชี่ยวชาญจากสถานประกอบการ 1 แห่ง ผลปรากฏว่าแม่พิมพ์อยู่ในระดับที่ดี โดยคิดจากการประเมิน 29 ข้อ คิดเป็น 100 %

5, สรุปและอภิปรายผล

การจัดทำแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ในครั้งนี้ ในส่วนการออกแบบ ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Gstar CAD ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ในปัจจุบันสถานประกอบการใช้งานอยู่แล้ว และสามารถทำ Simulation เพื่อช่วยให้การออกแบบสมบูรณ์มากขึ้น ส่วนเครื่องจักรที่ใช้จะเน้นในส่วนเครื่องจักรอัตโนมัติที่กลุ่มผู้วิจัยได้ปฏิบัติหน้าที่เป็นพนักงานประจำ ทำงานอยู่แล้ว สามารถทำงานได้รวดเร็ว ถูกต้อง เม่นยำสูง การปรับประกอบและทดลองแม่พิมพ์ ได้ความอนุเคราะห์จากสถานประกอบการในการให้คำแนะนำจนสามารถสร้างแม่พิมพ์แบบต่อเนื่องนี้สำเร็จตามขอบเขตเวลาที่กำหนด ชิ้นงานที่ได้มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า และทางคณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหาผลสัมฤทธิ์จากขอบเขตการวิจัยโดยได้ทำการศึกษาหาข้อมูลด้วยการทำแบบสอบถามค่าความพึงพอใจโดยผู้ใช้แม่พิมพ์และแบบประเมินค่าความสอดคล้อง(IOC) ของผู้เชี่ยวชาญที่อยู่ในสถานประกอบการ บริษัท เวสเทอร์น โมลด์ จำกัด จำนวน 5 คน ได้แก่ นาย เอนก บุญเลี้ยง, นาย รุ่งเรือง ดอกลำเจียก, นาย สุพจน์ จาระนัย, นาย สกล แก้วคุณเมือง, นาย ฐปนวัฒน์ ยาทา ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าการออกแบบ และการสร้างแม่พิมพ์การเลือกใช้วัสดุต่างๆในการสร้างแม่พิมพ์ผ่านเกณฑ์การประเมินในทุกด้าน ซึ่งถือได้ว่าแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ชื่อชิ้นงาน Link Rod ที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมที่จะใช้ปั๊มชิ้นงานที่มีคุณภาพ

ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงและพัฒนา

การจัดสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ชื่อชิ้นงาน Link Rodในครั้งนี้ได้มีการนำไปจัดทำหรือพัฒนาในการสร้างในครั้งต่อไปเพื่อให้เป็นผลดีอีกทั้งเป็นแนวทางในการจัดทำโครงการครั้งต่อไปทางคณะผู้ศึกษาโครงการมีข้อเสนอแนะและข้อแก้ไขปรับปรุงดังต่อไปนี้

- ถ้าแม่พิมพ์ต้องใส่ Button Die ควรออกแบบแม่พิมพ์ให้เหมาะสมเพื่อจะใส่ Button Die ที่เหมาะสม
- การเลือกใช้วัสดุทำแผ่น Stripper Plate ควรใช้เหล็ก S50C และมีการชุบแข็งการชุบแข็งเพื่อความคงทนต่อการใช้งาน
- Bush และ Guide Pin สวมอัดเข้าไปแล้วต้องไม่แน่นมากจนเกินไป
- Punch Black และ Punch Holder ควรมีรูคายเศษในตำแหน่งที่มีการเจาะรู หรือการ Trim ขอบชิ้นงาน
- แม่พิมพ์ควรมี Hook ยึดติดกับ Punch Holder และ Die Holder เพื่อใช้ในการยกแม่พิมพ์ และ การถอดซ่อมแม่พิมพ์

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ดี เนื่องจากได้รับคำแนะนำ และคำปรึกษารวมถึงการอนุเคราะห์ในเรื่อง การสร้างแม่พิมพ์โลหะแบบต่อเนื่อง (Progressive Die) ตลอดจนถึงแนวทางในการจัดทำโครงการวิจัยนวัตกรรมศึกษานี้เป็นอย่างดีจากท่าน ดร. ศรายุทธ ทองอุทัย และคุณ ปาลีรัฐ จั่นบำรุง ซึ่งเป็นที่ปรึกษางานวิจัย และควบคุมในการดำเนินงานศึกษา และจัดทำวิจัยครั้งนี้

1. เอกสารอ้างอิง

[1] **กรรมวิธีที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการตัดเฉือน**. (ออนไลน์).

http://ir.rmuti.ac.th/xmlui/bitstream/handle/

[2] **กระบวนการขึ้นรูปโลหะ** (ออนไลน์).

www.attc.ac.th/page/db/กระบวนการขึ้นรูปโลหะ.pdf

[3] **บริษัท เอสอี เพอร์เฟค วัน จำกัด. เครื่องมือตัดและการเลือกใช้ในงานกลึง**. (ออนไลน์).

http://secuttingtool.blogspot.com/2013/11/cutting-tools-selection-turning.html

[4] สมาคมอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทย. 2550. **ประเภทและหลักการทำงานของแม่พิมพ์. สมบัติของเหล็ก** (ออนไลน์).

https://app.enit.kku.ac.th/mis/administrator/doc.../

201403 12144935.pdf

[5] เอกสารสถาบันไทย-เยอรมัน.**เทคโนโลยีแม่พิมพ์โลหะ.**

(ออนไลน์). http://library.dip.go.th/multim4/eb/

A2-005

เตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลาง

Biomass stove mixed oxygen core

สิทธิไชย สิงห์มหาไชย อภิสิทธิ ทินาพิมพ์ และชลพรรษ บทมาตร

สาขาวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

โครงการเตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลาง จัดทำขึ้นเพื่อออกแบบและสร้างเตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลางที่สามารถนำพลังงานที่ได้มาทดแทนพลังงานแอลพีจีแล้วยังได้นำพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นมาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้า

เตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลาง เป็นเตาที่สามารถเผาเศษวัสดุชีวมวลให้ได้พลังงานความร้อนออกมาซึ่งสามารถปรับเปลวไฟและการใช้งานได้ใกล้เคียงการใช้งานเตาแก๊สแอลพีจีซึ่งมีกระบวนทำงานที่สามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าได้โดยการนำพลังงานความร้อนที่ได้นำมาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้ในตัวในการใช้งานสามารถใช้ทดแทนเตาแก๊สแอลพีจี เพื่อช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานในชุมชน

ผลจากการทดสอบประสิทธิภาพในการใช้เตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลาง โดยใช้กับผู้ประกอบการ วิสาหกิจชุมชน ผู้ผลิตสินค้าโอท็อบ หลังการใช้เตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลางพบว่าสามมารถช่วยลดต้นทุนให้กลุ่มผู้ประกอบการได้มากกว่า50%

Abstract

The biomass stove mixed oxygen core development.

The funded activities to promote and support research from the National Research Council of creation and development of hybrid furnace by developing continuous furnace biomass hybrid.

Biomass stoves mixed oxygen nucleus as a stove that can burn waste biomass for thermal energy is released, which can adjust the flame and its use as close to the furnace gas, liquefied petroleum gas is a procedure done. work the voltage produced by the thermal energy that can be converted into electrical energy in the built-in applications can replace liquefied petroleum gas stove to save on energy costs in the community.

The results of the evaluation, the ability to use biomass stoves using mixed oxygen nucleus with the operator community OTOP producers bake oven after using biomass mixed oxygen core that enables third car. reduce costs a group of entrepreneurs over 50%.

Keyword : Biomass , Stove.

1. ความเป็นมาและความสำคัญ

การนำพลังงานมาใช้ในปัจจุบันนี้มีมากและมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่องตามจำนวนการเพิ่มของประชากรและความทันสมัยของเทคโนโลยี ทำให้เกิดปัญหาการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม การเตรียมหาแหล่งพลังงานสำรองไว้รองรับความต้องการใช้พลังงานที่เพิ่มมากขึ้นนี้ รวมไปถึงการเสาะแสวงหาพลังงานรูปอื่น มาใช้แทน

[1]จากสถิติการใช้ปริมาณการใช้แก๊สแอลพีจีของประเทศปี 2559 ภาคครัวเรือนใช้แก๊สแอลพีจีคิดเป็นร้อยละ 44 ในขณะที่ภาคขนส่งหรือรถยนต์ใช้แก๊สแอลพีจี คิดเป็นร้อยละ 16 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าภาคครัวเรือนหรืออุตสาหกรรมร้านอาหารที่ต้องใช้เตาแก๊สหุงต้มเป็นแหล่งให้ความร้อนมีปริมาณมากสำหรับการถ่ายเทความร้อนในเตาแก๊สหุงต้มจะเป็นลักษณะของเปลวไฟพุ่งชนซึ่งจะให้อัตราการถ่ายเทความร้อนที่สูงและต้องใช้ปริมาณแก๊สแอลพีจี 6 ล้านกิโลกรัมต่อวัน[1] ซึ่งแนวโน้มการใช้แก๊สแอพีจีในอนาคตมีค่าสูงขึ้น ดังนั้นจึงควรหาพลังงานทางเลือกอื่น มาใช้ทดแทนซึ่งประเทศไทยเป็นประเทศ

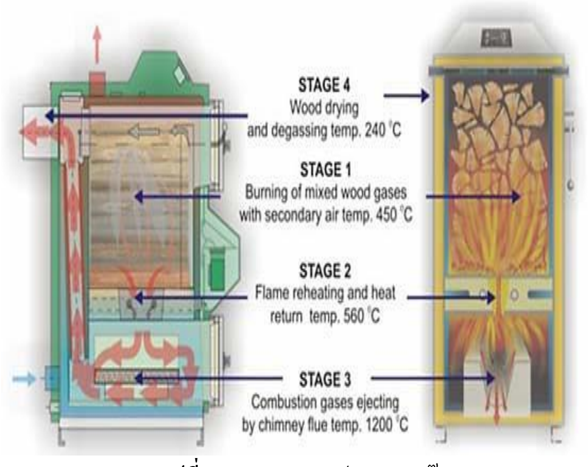
เกษตรกรรม มีวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรหรือชีวมวลเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ สามารถนำมาใช้ ทดแทนหรือใช้ร่วมกับเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรม จากข้อมูลปริมาณการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในประเทศไทยพบว่าปริมาณการใช้วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรในประเทศปัจจุบันถูกใช้เป็นแหล่งพลังงานในรูปแบบต่างๆ เพิ่มสูงขึ้นอย่างมากโดยมีการเพิ่มขึ้นจากในปี 2558

ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำซึ่งได้เห็นถึงปัญหาดังกล่าวจึงคิดที่จะออกแบบและสร้างเตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลางเพื่อนำมาใช้แทนพลังงานที่ได้จากเตาแก๊สแอลพีจี และนำพลังงานความร้อนที่สูญเสียจากการหุงต้มหรือใช้งานเตาแก๊สมาเปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้า เพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์รวมทั้งเป็นการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องมือให้มีประสิทธิภาพรวมทั้งสามารถนำไปใช้ในชุมชน เป็นการอนุรักษ์พลังงานและใช้พลังงานอย่างชาญฉลาดต่อไป

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 แก๊สซิฟายเออร์

เทคโนโลยีการแปรรูปชีวมวลให้เป็นพลังงานในรูปก๊าซเชื้อเพลิง โดยอาศัยกระบวนการทางเคมี [1] ความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในสภาวะจำกัดปริมาณอากาศ แสดงในรูปที่ 1 เมื่อให้ความร้อนแก่ชีวมวลร่วมกับเทคนิคการจำกัดปริมาณอากาศหรือออกซิเจนหรือไอน้ำเพื่อให้เกิดสภาวะที่มีการควบคุมปริมาณออกซิเจนในสัดส่วนที่ต่ำกว่าปริมาณที่ทำให้เกิดการเผาไหม้เชื้อเพลิงอย่างสมบูรณ์ (หรือทำให้เกิดสภาวะการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ที่มีการควบคุม) ทำให้ชีวมวลเกิดการแตกตัวเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนในรูปของแข็งและก๊าซ โดยก๊าซที่ได้จากกระบวนการนี้มีลักษณะเป็นก๊าซเชื้อเพลิงหลายชนิดปะปนอยู่ ซึ่งจะประกอบไปด้วย ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซไฮโดรเจนก๊าซมีเทนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ก๊าซไนโตรเจนและก๊าซอื่นๆ เรียกว่า โปรดิวเซอร์ก๊าซ [5] และหากก๊าซมีความบริสุทธิ์สูงจะประกอบไปด้วยก๊าซหลักๆ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์และก๊าซไฮโดรเจนจะเรียกว่า ก๊าซสังเคราะห์กระบวนการแก๊สซิฟิเคชั่นจากชีวมวลเป็นกระบวนการเผาไหม้แบบไม่สมบูรณ์ ดังนั้น ปฏิกิริยาทางเคมีที่เกิดขึ้นจะมีความซับซ้อนและสามารถเกิดผลิตภัณฑ์หรือก๊าซหลายชนิดขึ้นอยู่กับลักษณะของชีวมวลและเทคนิคในการจำกัดปัจจัยต่างๆ เช่น กรณีการใช้อากาศเป็นตัวทำปฏิกิริยาจะได้ก๊าซที่มีค่าความร้อนต่ำ หากมีการเติมไอน้ำจะทำให้ได้ก๊าซที่มีค่าความร้อนเพิ่มสูงขึ้น ส่วนกรณีการใช้ออกซิเจนบริสุทธิ์แทนอากาศจะทำให้ได้ก๊าซที่มีค่าความร้อนสูง อย่างไรก็ดี ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการดังกล่าวไม่ได้มีเพียงแต่ก๊าซเชื้อเพลิงเท่านั้น ยังมีของแข็งและสิ่งเจือปนที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้หมด ได้แก่ ถ่านชาร์เถ้าน้ำมันดินและไอน้ำ เป็นต้น



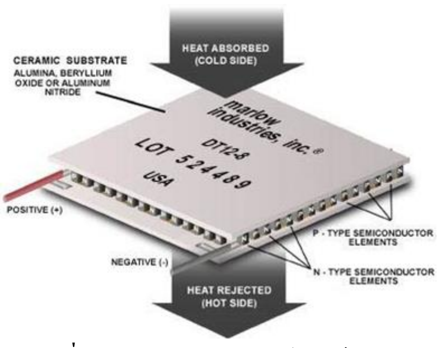
รูปที่ 1กระบวนการแปรสภาพแก๊ส

2.2 เทอร์โมอิเล็คทริก

2.2.1 เทอร์โมอิเล็คทริก

เทอร์โมอิเล็กทริก [2] คือ สมบัติพิเศษของวัสดุที่สามารถผันความร้อนเป็นไฟฟ้าและสามารถผันไฟฟ้าเป็นความเย็นโดยอาศัยหลักการสั่นสะเทือนของโครงสร้างภายในของแข็งที่เป็นวัสดุ เทอร์โมอิเล็กทริกในเชิงควอนตัมฟิสิกส์เรียกว่า โฟนอน เมื่อวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกได้รับอุณหภูมิที่แตกต่างกัน

ที่อุณหภูมิสูงก็จะถ่ายเทไปยังที่ที่มีอุณหภูมิต่ำกว่านั้นคือมีอิเล็กตรอนและโฮลเคลื่อนที่ซึ่งจะได้ไฟฟ้าออกมาซึ่งสามารถนำมาสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและสร้างเครื่องทำความเย็นได้



รูปที่ 2 ส่วนประกอบของเทอร์โมอิเล็กทริก

---

[1] ข้อมูลจากกระทรวงพลังงาน เว็บไซต์ http://www.doeb.go.th

* นายสิทธิไชย สิงห์มหาไชยผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ

E-mailaddress: ssit1@hotmail.com

2.2.2 การประยุกต์ใช้งานเทอร์โมอิเล็กทริก

เทอร์โมอิเล็กทริก [3] ได้ถูกนำมาใช้ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ด้วยข้อดีที่ว่ามีขนาดเล็กน้ำหนักเบาทำความเย็นได้ต่ำและสามารถรักษาอุณหภูมิได้ถูกต้องคงที่จึงได้มีการนำมาใช้งานในระบบระบายความร้อนของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ตัวอย่างเช่นการประยุกต์ใช้เทอร์โมอิเล็กทริกเพื่อระบายความร้อนจากซีพียูคอมพิวเตอร์นอกจากนั้นเทอร์โมอิเล็กทริกได้ถูกประยุกต์ใช้งานกับเครื่องปรับอากาศภายในห้องที่สามารถผลิตความเย็นและความร้อนได้ภายในเครื่องเดียวกันเพียงแค่สลับขั้วของแหล่งจ่ายไฟฟ้า

นอกจากนี้ได้มีการประยุกต์ใช้งานเทอร์โมอิเล็กทริกในการนำความร้อนที่ถูกทิ้งสู่สิ่งแวดล้อมกลับมาใช้ใหม่ในรูปของพลังงานไฟฟ้าอย่างกว้างขวางตัวอย่างเช่นเตาถ่านที่มีการใช้ในครัวเรือนเพื่อทำอาหารได้มีการติดตั้งเทอร์โมอิเล็กทริกบนผนังด้านนอกของเตาเพื่อเปลี่ยนความร้อนที่เตาถ่านสูญเสียให้กับสิ่งแวดล้อมกลับมาใช้ใหม่ในรูปพลังงานไฟฟ้า

2.3 เชื้อเพลิงชีวมวล

2.3.1 แกลบ

แกลบ [7] ถือเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่ได้จากกระบวนการสีข้าวเปลือกซึ่งทำให้เกิดเศษของเปลือกข้าวออกมามีลักษณะสีเหลืองทอง สีเหลืองอ่อน สีน้ำตาลแดงขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ข้าวดังรูปที่ 3

แกลบประกอบด้วยสารอินทรีย์ และซิลิกา ปริมาณสารอินทรีย์จะประกอบด้วยธาตุคาร์บอนประมาณร้อยละ 51 ออกซิเจนร้อยละ 42 ส่วนที่เหลือจะเป็นไฮโดรเจน และไนโตรเจน ส่วนซิลิกาจะพบมากบริเวณผิวนอกของแกลบจึงทำให้แกลบมีความแข็งสูงสามารถนำมาใช้เป็นวัสดุขัดผิวได้

รูปที่ 3 แกลบ

แกลบที่ได้จากการสีข้าวเปลือกจะมีประมาณร้อย 22-25 โดยน้ำหนักจากเมล็ดข้าวเปลือก ทำให้การ สีข้าวเปลือกแต่ละครั้งจะเกิดแกลบจำนวนมาก ซึ่งปัจจุบันมีการนำแกลบมาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในหลายด้านด้วยกัน

2.3.2 ประโยชน์ของแกลบ [8]

1. เป็นเชื้อเพลิงหุงต้มในภาคครัวเรือน เช่น เชื้อเพลิงในเตาประหยัดพลังงาน เชื้อเพลิงอัดแท่ง โดยแกลบ 1 กิโลกรัม สามารถให้พลังงานจากการเผาไหม้ได้สูงถึง 3800 กิโลแคลอรี ซึ่งใกล้เคียงกับไม้ และถ่านไม้ที่ 4000-5000 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม จึงสามารถนำมาทดแทนเชื้อเพลิงจากไม้ได้อย่างดี

2. เป็นเชื้อเพลิงในภาคอุตสาหกรรม เช่น โรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าชีวมวล เชื้อเพลิงสำหรับเครื่องจักรไอน้ำของโรงสีข้าว เชื้อเพลิงโรงงานเครื่องปั้นดินเผา โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ เป็นต้น

3. ใช้เป็นวัสดุขัดผิวทั้งในภาคครัวเรือน และอุตสาหกรรม

4. ใช้ในการเผาถ่านเพื่อลดและควบคุมอุณหภูมิให้เหมาะสมสำหรับการเผาถ่านป้องการการลุกไหม้เป็นเปลวไฟ

5. เป็นส่วนผสมของวัสดุก่อสร้าง เช่น อิฐบล็อก อิฐมอญ รวมถึงผสมดินเหนียวสำหรับงานก่อต่างๆ

2.4 พลังงานชีวมวล

ชีวมวล [4] คือ สารอินทรีย์ที่เป็นแหล่งกักเก็บพลังงานจากธรรมชาติและสามารถนำมาใช้ผลิตพลังงานได้ เช่น เศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร หรือกากจากกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการเกษตร เช่น แกลบ ได้จากการสีข้าวเปลือก ชานอ้อย ได้จากการผลิตน้ำตาลทรายเศษไม้ ได้จากการแปรรูปไม้ยางพาราหรือไม้ยูคาลิปตัสเป็นส่วนใหญ่ เป็นต้น

2.5 ประโยชน์ของชีวมวล

1. ในการเผาไหม้สสารชีวมวลทุกชนิดจะทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งล่องลอยไปในอากาศและห่อหุ้มโลกไว้ เมื่อแสงอาทิตย์ส่องลงมายังโลก รังสีบางส่วนไม่สามารถสะท้อนกลับออกไปได้ทำให้โลกร้อนขึ้น จึงเรียกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ว่าเป็นก๊าซเรือนกระจก แต่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาชีวมวลจะถูกหมุนเวียนกลับไปใช้โดยพืชเพื่อสังเคราะห์แสง ดังนั้นการเผาชีวมวลไม่ถือว่าก่อให้เกิดก๊าซเรือนกระจก

2. การไม่นำชีวมวลมาใช้ โดยปล่อยให้ย่อยสลายตามธรรมชาติ เช่น มูลสัตว์ จะเกิดก๊าซมีเทนซึ่งถือว่าเป็นก๊าซเรือนกระจกชนิดหนึ่งและมีอันตรายกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 21 เท่า

3. ชีวมวลจะมีกำมะถันหรือซัลเฟอร์ไม่เกิน 0.2 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการนำชีวมวลมาเผาไหม้ จะไม่สร้างปัญหาเรื่องฝนกรด

4. ขี้เถ้าของชีวมวลมีสภาพเป็นด่าง ดังนั้นเหมาะสมที่จะนำไปเพาะปลูกหรือปรับสภาพดินที่เป็นกรด แต่ขี้เถ้าจากการเผาถ่านหินจะมีสารโลหะหนักปนอยู่ ดังนั้นต้องนำไปฝังกลบอย่างถูกวิธีเช่นมีผ้ายางรองรับด้านล่าง

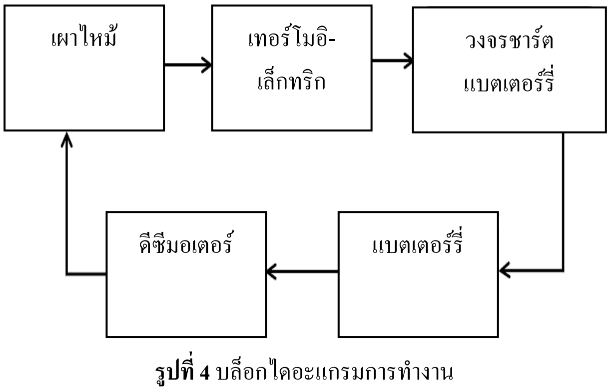
5. ช่วยลดภาระในการกำจัดเช่น นำไปฝังกลบและเผาทิ้งเป็นต้น

6. ก่อให้เกิดการสร้างงานในท้องถิ่น ชุมชนมีรายได้เพิ่มขึ้น มีการประเมินว่าการนำชีวมวลในท้องถิ่นมาใช้ทำเงินหมุนเวียนในระบบเพิ่มขึ้นถึง 7 เท่าและรายได้ประชาชาติสูงขึ้น กล่าวคือเมื่อชาวไร่ชาวนามีรายได้เพิ่มขึ้นจากชีวมวล จะนำเงินส่วนนี้ไปใช้จ่ายหมุนเวียนในท้องถิ่นเช่นค่าจ้างคนเก็บและรวบรวมชีวมวล คนเหล่านี้จะนำเงินไปใช้จ่ายต่ออีกทอดหนึ่ง เป็นอย่างนี้เรื่อยไป

7. ประหยัดเงินตราต่างประเทศเพราะไม่ต้องนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศเช่น น้ำมันเตา และถ่านหิน เป็นต้น

3. วิธีดำเนินการ

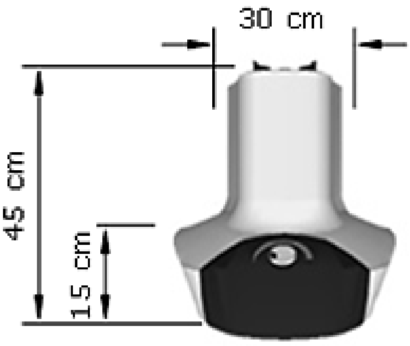
3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงาน



รูปที่ 4 บล็อกไดอะแกรมการทำงาน

จากรูปที่ 4 บล็อกไดอะแกรมการทำงาน บล็อกไดอะแกรมระบบของเตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลางจะใช้ความร้อนจากการเผาไหม้ด้านบนมาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อนำไปจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้ดีซีมอเตอร์ และดีซีมอเตอร์ทำงานโดยดูดอากาศเข้าไปในระบบเผาไหม้ทำให้ไฟที่จุดติดอยู่ตลอดเวลาโดยจะมีวงจรควบคุมความเร็วมอเตอร์เพื่อสามารถปรับความแรงของลมที่เป่าเข้าไปทำให้สามารถปรับระดับเปลวไฟของเตาได้

รูปที่ 5 แบบร่างเตาชีวมงลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลาง



รูปที่ 6 ขนาดของเตาชีวมงลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลาง

จากรูปที่ 6 ขนาดของเตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลาง มีความสูงจากฐาน 45 ซม. ปล่องพ้นไฟมีขนาด 30 ซม. ตัวฐานสูง 15 ซม.

ตารางที่ 1 ข้อมูลค่าความร้อนจากเชื้อเพลิง

ชนิดของเชื้อเพลิง	ค่าความร้อน (แคลอรี่ต่อกรัม)
ชานอ้อย	2,200
ซังข้าวโพด	2,500
แกลบ	2,000
ไม้ฝืน (ไม้สน)	3,700
ถ่านไม้	5,000 – 7,000

ที่มา: ศูนย์วิจัยพลังงาน มหาวิทยาลัยแม่โจ้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบราคาเชื้อเพลิง

ประเภทเชื้อเพลิง	ราคา (บาท)
ชีวมวล	0.5-1.8
แก็สแอลพีจี	20.29

ที่มา: ราคาเชื้อเพลิงชีวมวล เดือนกันยายน พ.ศ. 2559 มูลนิธิพลังงานเพื่อสิ่งแวดล้อมและราคาแก๊สแอลพีจี เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2559 กระทรวงพลังงาน

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการหาประสิทธิภาพของเครื่อง เตาแก๊สแกลบโดยพิจารณาในด้านแรงดันไฟฟ้าที่ได้ เมื่อความร้อนของเตาแก๊สที่ระดับไฟอ่อน ไฟปานกลาง และไฟแรง ที่ช่วงเวลาต่างกัน คือ เวลา 5 นาที 10 นาที 15 นาที และ 20 นาที โดยวัดจากแรงดันไฟฟ้าที่ผ่านออกมาจากเทอร์โมอิเล็กทริก และแรงดันไฟฟ้าที่ผ่านออกมาจากวงจรเพิ่มแรงดัน DC to DC แสดงผลได้ดังตารางที่ 3

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.1 เก็บข้อมูลอุณหภูมิที่เวลา 5 นาที 10 นาที 15 นาที และ 20 นาที

4. ผลการทดลอง

ผลการทดลองโครงการสร้างและพัฒนาเตาไฮบริดจ์ทำการทดลองโดยการกำหนดเชื้อเพลิงแต่ละชนิดเช่น แกลบ เศษไม้ เศษต้นอ้อย เป็นต้น โดยจะทำ การกำหนดเชื้อเพลิงชีวมวลที่ใช้เผาทดลอง ในแต่ละครั้งที่ทดลองในปริมาณที่มากขึ้นและวัดพลังงานความร้อนที่ได้ พร้อมบันทึกผลตามตารางผลการทดลอง

4.1 ผลการทดสอบเตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลาง

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ที่ระดับไฟอ่อน

เวลา (นาที)	แรงดันไฟฟ้า (V)	
	ระดับไฟอ่อน	
	แรงดันออกจากเทอร์โมอิเล็กทริก	แรงดันออกจากวงจรรักษาระดับแรงดัน
5	0.8	0
10	1.2	5
15	1.8	5
20	2	5

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ที่ระดับไฟปานกลาง

เวลา (นาที)	แรงดันไฟฟ้า (V)	
	ระดับไฟปานกลาง	
	แรงดันออกจากเทอร์โมอิเล็กทริก	แรงดันออกจากวงจรรักษาระดับแรงดัน
5	1	5
10	1.7	5
15	2	5
20	2.5	5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ ที่ระดับไฟแรง

เวลา (นาที)	แรงดันไฟฟ้า (V)	
	ระดับไฟแรง	
	แรงดันออกจากเทอร์โมอิเล็กทริก	แรงดันออกจากวงจรรักษาระดับแรงดัน
5	1.5	5
10	2	5
15	2.7	5
20	3.3	5

จากตารางที่ 3 4 และ 5 เมื่อเปิดไฟเตาแก๊สที่ความร้อนระดับ ไฟอ่อน ไฟปานกลางและไฟแรง ในช่วงเวลา 5 นาที 10 นาที 15 นาที และ 20 นาที พบว่า แรงดันไฟฟ้าที่ออกมาจากเทอร์โมอิเล็กทริก วัดได้สูงสุด 3.3 V และแรงดันไฟฟ้าที่ออกจากวงจรเพิ่มแรงดัน DC to DC วัดได้สูงสุดมีค่าเท่ากับ 5V เท่ากันทุกระดับความร้อน และทุกช่วงเวลา

5. บทสรุป

5.1 อภิปรายผลการทดลอง

5.1.1 ผลการทดลองเตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลาง

ได้ทดสอบ โดยใช้เชื้อเพลิงชีวมวลจะมาราคาประมาณ 0.5-1.8 บาท ในแต่ละชนิดของเชื้อเพลิงเช่น แกลบ ราคากิโลกรัมละ 0.5 บาท ไม้ชิ้นสับ ราคากิโลกรัมละ 1 บาท เป็นต้น เมื่อใช้เชื้อเพลงจากแกลบในการอบหนึ่งครั้ง จะใช้แกลบทั้งหมด 324 กิโลกรัม รวมราคาแกลบ 162 บาท ก็คือ 2 กิโลกรัมต่อบาทในเมื่อแก๊สหุงต้มราคา 20.29 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งจะประหยัดต้นทุนค่าใช้จ่ายลง

แล้วยังทำพลังงานความร้อนที่ได้มาเปลี่ยนเป็นพลังงานไฟฟ้าได้

5.1.2 ปัญหาที่พบ

สำหรับปัญหาการใช้งานที่พบ คือจะต้องใช้เชื้อเพลิงที่มีความชื้นต่ำหรือ เป็นแกลบใหม่ที่ได้จากการสีข้าว ในกรณีที่ใช้

แกลบที่เก็บไว นาน จะมีความชื้นสูงและมีค่าความร้อนต่ำ ทำให้ต้องใช้แกลบในปริมาณมากและอุณหภูมิที่ใช้ ในการอบเมล็ดกาแฟ สูงไม่พอรวมทั้งอาจจะมีกลิ่นเขม่าควันติดที่ผล ปัญหาที่พบอีกประหนึ่ง คือ ราคาแกลบมีแนวโน้มสูงขึ้นเนื่องจากมีความต้องการใช้งานสูง

5.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.2.1. ควรเพิ่มเติมระบบเผาไหม้ที่สะอาดและให้ก๊าซเรือนกระจกที่น้อยลงเพื่อเป็นพลังงานที่สะอาด

5.2.2. ควรเพิ่มฟังก์ชั่นการควบคุมด้วยระบบควบคุมและแสดงผลผ่านอินเตอร์เน็ตเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

5.3 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.1. การวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาเกี่ยวกับการลดมลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาไหม้

5.3.2. การวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาการใช้เชื้อเพลิงที่มีความสะอาดในการเผาไหม้เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเตาชีวมวลแบบมิกซ์ออกซิเจนแกนกลางที่พัฒนาขึ้นมาได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัย จากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติจากโครงการ สร้างและพัฒนาเตาไฮบริดจ์โดยพัฒนาต่อเนื่องจากเตาชีวมวลไฮบริดจ์

หัวข้อรายงานการวิจัยโครงการได้รับความช่วยเหลือจาก ดร.วรวิทย์ ศรีตระกูล ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 และ นายอุดมภูเบศวร์ สมบูรณ์เรศ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ซึ่งกรุณาให้สนับสนุนส่งเสริม ผู้จัดทำโครงการวิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจึงใคร่ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] นฤเบศร์ หนูใสเพ็ชร และสิทธิชัย วงศ์หน่อม. (2557). **การออกแบบและสร้างเตาแก๊สซิไฟเออร์ขนาดเล็กสำหรับผลิตกระแสไฟฟ้า**.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้ จาก http://research.northcm.ac.th/attachments/.pdf.

[2] นายกฤษฎา หนูมนต์ และคณะ. (2558). **เตาเผาแก๊สซิไฟเออร์**. [ออนไลน์], เข้าถึงได้ จาก: http://e-org.e-tech.ac.th

[3] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2550). **สถานการณ์พลังงานในปี2550 และแนวโน้มปี2551**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http: //.dede.go.th

[4] สำนักงานคณะกรรมการนโยบายพลังงานแห่งชาติ.(2551). **พลังงานและทางเลือกการใช้เชื้อเพลิงของประเทศไทย**.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: http: //www.onep.go.th/.

[5] วิรัช อรุณลักษดำรง. (2531). **เตาเผาแก๊สแบบไหลขึ้นเพื่อการเผาไหม้โดยตรง**. สาขาเทคโนโลยีพลังงาน.คณะพลังงานสิ่งแวดล้อมและวัสดุ. มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี.

[6] ไพโรจน์คีรีรัตน์ และคณะ. (2549). **สมรรถนะของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบผสมผสานชนิดอุโมงค์ในการอบพริกขี้หนู.** การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 20, 18-20 ตุลาคม 2549. นครราชสีมา.

[7] ศ.ดร.นคร ทิพยาวงศ์, **เทคโนโลยีการแปลงสภาพชีวมวล**, สถาบันเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น, (2553)

[8] สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์, สำนักงานปลัดกระทรวงพลังงาน, กระทรวงพลังงาน, **คู่มือการลงทุนโรงไฟฟ้าชีวมวลและโรงไฟฟ้าก๊าซชีวภาพ,โครงการจัดทำข้อมูลด้านการลงทุนในกิจการพลังงานหมุนเวียนชีวมวลและก๊าซชีวภาพ**, (2552)

A2-006

การสร้างเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์

The Construction of Solar Energy Brown Rice Milling Polishing Machine for Community

รุ่งสว่าง บุญหนา

สาขาวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ1) ผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ 2) เพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงาน 3) สร้างเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ให้มีประสิทธิภาพ 4) ประเมินคุณภาพของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของชาวนาที่มีต่อการใช้งานของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ ประชากรที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้เป็นกลุ่มชาวนาจากตำบลยางชุมน้อย อำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 10 คนสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ตามตารางเครซี่และมอร์แกนได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจสถิตที่ใช้ในการวิจัย สถิติพื้นฐาน ค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) การผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ โดยใช้แผงโซลาร์เซลล์ 300 w จำนวน 2 แผง เปอร์เซ็นต์ของแสงอาทิตย์ 100 % สามารถผลิตไฟฟ้า 3,600 w/วัน กรณีวันที่ไม่ได้มีแสงแดดทั้งวันใช้ค่าเฉลี่ย 4 ชม. ต่อวัน เปอร์เซ็นต์ของแสงอาทิตย์ 70 % สามารถผลิตไฟฟ้า 2,400 w/วัน 2) เพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงาน การจัดเก็บพลังงานของแบตเตอรี่ ความจุของแบตเตอรี่ในการบรรจุพลังงาน 12 V 35 A จำนวน 2 ลูก 70 A ใช้เวลาในการชาร์ตจากแผงโซลาร์เซลล์ 1 ชั่วโมง 40 นาที 3) ประสิทธิภาพสีข้าวกล้อง ในเวลา 1ชั่วโมง สีข้าวได้ข้าวกล้อง 20 กิโลกรัม 4) การประเมินคุณภาพของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ด้านคุณสมบัติของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ย 4.30 ด้านความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.20 ด้านการใช้วัสดุผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.40 5) ความพึงพอใจของชาวนา จำนวน 10 คน ที่มีต่อการใช้งานของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ด้านคุณสมบัติของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ย 4.30 ด้านความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.31 ด้านการใช้วัสดุผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.22 ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.50

คำสำคัญ: เครื่องสีข้าวกล้อง, พลังงานแสงอาทิตย์

Abstract

The purposes of this research were to : 1) produce electricity from solar energy, 2) increase performance energy 3) build an efficient solar energy brown rice milling machine for community, 4) assess the quality of solar energy rice milling machine for community, and 5) study the satisfaction of the farmer with solar energy rice milling machine for community.The sample group was 10 farmers

ว่าที่ร้อยเอกรุ่งสว่าง บุญหนา แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

* ผู้นิพนธ์ประสานงาน โทร. 08-6251-5245 อีเมล: rungboonna@hotmail.com

in Yangchumnoi sub-district, Yangchumnoi district, Sisaket. The tool for data collection was a satisfaction questionnaire. The basic statistic used was percentage. From the research findings, it was found that: 1) to generate electricity from sunlight by using 300 w two solar panels, 100 percent of solar could generate electricity at 3,600 w / day. In case of not sunny day, average of the four hours a day was used, 70 percent of solar could generate electricity at 2,400 w. /day.2) in terms of energy storage of batteries, the capacity of 2 power-packed 12 V 35 A batteries spent 1 hour and 40 minutes to charge solar panels. 3) efficiency of milling brown rice in one hour yielded 20 kilograms of brown rice. 4) the assessment of the quality of solar energy brown rice milling machine found that the properties of brown rice from community had average at 4.30, the suitability of invention in the field of design was with an average at 4.20, the material was with an average at 4.60,the use of brown rice was with an average at 4.40 and 5) satisfaction of the 10 farmers with the use of solar energy brown rice milling machine found that the properties of brown rice milling machine was with an average at 4.30, the suitability of invention in the field of design was with an average of 4.31, material was with an average at 4.22,the use of brown rice was with an average at 4.50

Keywords : Brown Rice Milling Machine, Solar Energy

Acting Capt. Rungsawang Boonna, Department Subject Machine Shop Meachanic,Sisaket Industrail and Community Edducation College, Institute of Vocational Education : Northeastean Region 4

* Corresponding Author Tel. 08-6251-5245 E-mail: rungboonna@hotmail.com

1. บทนำ

ในปัจจุบันทางรอดชาวนาไทยในยุคราคาข้าวเปลือกวิกฤติ ชาวนาจะต้องทำนาเองแบบครบวงจร ตั้งแต่ปลูกข้าวเอง การแปรรูปข้าว และจำหน่ายเอง ที่สำคัญไม่พึ่งพาระบบโรงสีข้าวและพ่อค้าคนกลาง ซึ่งตลาดข้าวในประเทศไทย ร้อยละ 55 บริโภคเองภายในประเทศ ร้อยละ 45 ส่งออกจำหน่ายนอกประเทศ ข้าวเปลือกที่ชาวนาปลูกได้ไปขายให้โรงสีข้าวผ่านพ่อค้าคนกลาง ชาวนาต้องผลิตข้าวเปลือกไปขายอย่างเดียว ไม่สามารถที่จะแปรรูปจากข้าวเปลือกเป็นข้าวสาร เพราะไม่มีเครื่องสีข้าวเป็นของตัวเอง จากอดีตที่ผ่านมาการแปรรูปข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสาร อาจจะใช้กรรมวิธีการตำข้าวด้วยครกกระเดื่อง หรือการสีข้าวด้วยเครื่องทุนแรง เช่นโรงสีข้าวขนาดกลาง ขนาดใหญ่ ที่มีอยู่ตามหมู่บ้าน ซึ่งโรงสีข้าวมีจำนวนจำกัด บางหมู่บ้านยังไม่มีโรงสีข้าว ชาวนาจะต้องเสียเวลาในการเดินทางเอาข้าวเปลือกไปแปรรูป และเวลารอคอยนานกว่าจะได้ข้าวสารมาบริโภค ผู้ประกอบการโรงสีข้าวยังคิดค่าจ้างในการสีข้าวในรูปของปลายข้าว รำข้าว ซึ่งการสีข้าวแต่ละครั้งสิ้นเปลือง พลังงานไฟฟ้า ทำให้สิ้นเปลืองพลังงาน อีกทั้งกรรมวิธีการสีข้าวจากโรงสีข้าวทำให้เราสูญเสียจมูกข้าวที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย อีกทั้งข้าวกล้อง ข้าวไรซ์เบอรี่เป็นข้าวที่มีคุณค่า มีประโยชน์และราคาแพง

จากการนำปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาประยุกต์ใช้ คือ การพัฒนาที่สมดุลและยั่งยืน พร้อมรับต่อการเปลี่ยนแปลงในทุกด้าน ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ความรู้และเทคโนโลยี จึงจำเป็นที่ชาวนาจะต้องมีเครื่องสีข้าวไว้สีเองในครัวเรือนหรือมีเครื่องสีข้าวกล้องในชุมชนที่มีสมาชิกกลุ่มละ 3-4 คน จะได้สีข้าวกล้องไว้บริโภคเอง เมื่อเหลือจากการบริโภคก็สามารถจำหน่ายได้โดยไม่ผ่านระบบโรงสีและพ่อค้าคนกลาง เป็นการลดค่าใช้จ่าย ประหยัดพลังงาน เครื่องสีข้าวกล้องที่จะประหยัดพลังงานโดยไม่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้าแต่ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับชาวนา ซึ่งอายุการใช้งานของพลังงานแสงอาทิตย์ มีอายุการใช้งาน 25 ปี ทางเลือกของแหล่งพลังงานแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลกส่วนใหญ่ได้มาจากฟอสซิล ได้แก่ น้ำมัน ก๊าซ และ ถ่านหิน เมื่อมีการเติบโต ทางเทคโนโลยี และ ทางเศรษฐกิจ จึงทำให้การบริโภคพลังงานเป็นไปอย่างมหาศาล ซึ่งคาดว่า แหล่งพลังงานของ โลกที่ได้มาจากฟอสซิลดังกล่าว จะมีสำรองให้ใช้ได้อีกไม่เกิน 50 ปี กระบวนการผลิต และใช้พลังงานจากฟอสซิล นั้น ล้วนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมติดตามมาอย่าง มากมาย เช่น มลพิษทางอากาศ ฝนกรด และ สภาวะเรือนกระจก ซึ่งมีผลกระทบเป็น ลูกโซ่ต่อทั้งระบบนิเวศน์

และ ความเป็นอยู่ของมนุษย์ การนำพลังงานในรูปแบบอื่นมาใช้ เช่น พลังงานไฟฟ้าจาก นิวเคลียร์ มีค่าใช้จ่ายในการลงทุนในการก่อสร้าง และ ทิ้ง ทำลายเตาปฏิกรณ์สูงมาก และยังไม่สามารถสร้างความเชื่อมั่นในความปลอดภัยที่ประชาชนทั่วไปยอมรับได้การส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานหมุนเวียนให้มากขึ้น ได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล และการแปรรูปจากมูลฝอย ด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนาสู่ปัจจุบัน กระบวนการแปรรูป พลังงานแสงอาทิตย์ ให้เป็นพลังงาน ไฟฟ้า นับเป็นกระบวนการที่สะอาดและไร้มลภาวะ และเมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายทั้งในด้านการลงทุน เพื่อให้ได้มาซึ่ง พลังงาน โดยรวมถึงผลกระทบที่อาจมีต่อสิ่งแวดล้อมด้วยแล้ว จะเห็นได้ว่าต้นทุนพลังงานที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ มีราคาถูกกว่า แหล่งพลังงานประเภทอื่น และประการสำคัญก็คือ พลังงานจากแสงอาทิตย์ เป็นหนึ่งในพลังงาน ที่มีความยั่งยืน ไม่มีที่สิ้นสุด

จากสภาพปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้สนใจและประดิษฐ์คิดค้นเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ เพื่อช่วยเหลือชาวนาไทยให้มีเครื่องสีข้าวกล้องไว้สีข้าวในครัวเรือนหรือในชุมชน ประหยัดพลังงาน ไม่ต้องใช้พลังงานไฟฟ้า

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อผลิตพลังงานไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

2.2 เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงาน

2.3 เพื่อพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ให้มีประสิทธิภาพ

2.4 เพื่อประเมินคุณภาพเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์

2.5 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของชาวนาที่มีต่อการใช้งานของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 คุณภาพเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์อยู่ในระดับดี

3.2 ความพึงพอใจของชาวนาที่มีต่อการใช้งานของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนอยู่ในระดับดี

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับขั้นตอนการสีข้าวกล้อง เพื่อจะได้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางแก้ไขปัญหาเหล่านั้น 2) ขั้นตอนการออกแบบ 3) ขั้นตอนการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ 4) ขั้นตอนการสร้างเครื่องสีข้าวกล้อง 5) ขั้นตอนการทดลองหาประสิทธิภาพการสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ 6) ขั้นตอนการประเมินคุณภาพ 7) ขั้นตอนการเผยแพร่ผลงาน

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

ส่วนที่ 1 เป็นการหาคุณภาพของเครื่องสีข้าวกล้อง ดำเนินการโดยการอธิบายการสร้างเครื่อง การสาธิตการทำงานของเครื่องให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ได้พิจารณาและประเมินคุณภาพด้วยแบบประเมินที่สร้างขึ้น

ส่วนที่ 2 เป็นการหาประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าวกล้อง โดยการทดลองสีข้าวกล้องที่สร้างขึ้นแล้วนำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ

ส่วนที่ 3 นำเครื่องสีข้าวกล้อง ไปเผยแพร่ให้ชุมชนตำบลยางชุมน้อย จากนั้นประเมินความพึงพอใจ

5. ผลการวิจัย

5.1 การทดลองผลการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

เปอร์เซ็นต์แสงอาทิตย์	**จำนวนวัตต์**	**กระแสไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุด (ชม./วัน)**	**ผลิตไฟฟ้า**
100 %	300 W*2 =600 w	6 ชม.ต่อวัน	600w*6hr =3,600 w/วัน
เปอร์เซ็นต์แสงอาทิตย์	**จำนวนวัตต์**	**กระแสไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุด (ชม./วัน)**	**ผลิตไฟฟ้า**
70 % เผื่อวันที่ไม่ได้มีแสงแดดทั้งวัน ใช้ค่าเฉลี่ย 4 ชม. ต่อวัน	300 W*2 =600 w	4 ชม.ต่อวัน	600w* 4hr =2,400w./วัน

จากตารางที่ 1 การทดลองผลการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ โดยใช้แผงโซลาร์เซลล์ 300 w จำนวน 2 แผง

เปอร์เซ็นต์ของแสงอาทิตย์ 100 % สามารถผลิตไฟฟ้า 3,600 w/วัน กรณีวันที่ไม่ได้มีแสงแดดทั้งวันใช้ค่าเฉลี่ย 4 ชม. ต่อวัน เปอร์เซ็นต์ของแสงอาทิตย์ 70 % สามารถผลิตไฟฟ้า 2,400 w/วัน

5.2 การทดลองจัดเก็บพลังงานของแบตเตอรี่ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การทดลองจัดเก็บพลังงานของแบตเตอรี่

ความจุของแบตเตอรี่ในการบรรจุพลังงาน	**จำนวนของแบตเตอรี่**	**การชาร์ตจากแผงโซลาร์เซลล์ 600 w**
12 V 35 A	2 ลูก (70 A)	$\frac{600w}{12v}$ =50 A/h

จากตารางที่ 2 การทดลองจัดเก็บพลังงานของแบตเตอรี่ ความจุของแบตเตอรี่ในการบรรจุพลังงาน 12 V 35 A จำนวน 2 ลูก 70 A แบตเตอรี่มีประสิทธิภาพการชาร์ตจากพลังงานแสงอาทิตย์ เท่ากับ $\frac{600w}{12v}$ =50 A/h ถ้า 70 A ใช้เวลาในการชาร์ตจากแผงโซลาร์เซลล์ 1 ชั่วโมง 40 นาที

5.3 การเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงานงาน ดังตาราง ที่ 3

ตารางที่ 3 การเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงานงานโดยการผลการเปรียบเทียบการใช้แรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และค่าไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า	**เวลา (ชั่วโมง)**	**กำลังไฟฟ้า**	**จำนวนยูนิต จำนวนเงิน (บาท)/ชม.**
(AC) 220 V	1	1,760 W	1.76 x 3 = 5.28 บาท
(DC) 24 V	1	600 W	-
ค่าความแตกต่าง			5.28 บาท
(AC) 220 V	6ชม.ต่อวัน	1,760 W	1.76 x 3 x6=31.68 บาท
(DC) 24 V	6ชม.ต่อวัน	600 W	-
ค่าความแตกต่างต่อวัน			31.68 บาท
ค่าความแตกต่างต่อปี			ค่าความแตกต่างต่อปี 11,563 บาท
จุดคุ้มทุน	3 ปี		

จากตารางที่ 3 ผลการเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงานโดยการเปรียบเทียบการใช้แรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และค่าไฟฟ้าของเครื่องสีข้าวกล้องที่ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 V ในเวลา 1 ชั่วโมง ใช้กำลังไฟฟ้า 1,760 W 1.76 ยูนิต เสียค่าไฟฟ้า 5.28 บาท เครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 24 V ในเวลา 1 ชั่วโมง ใช้กำลังไฟฟ้า 600 W ไม่เสียค่าใช้จ่าย ค่าความแตกต่างในเวลา 1 ชั่วโมง เครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ ประหยัดค่าไฟฟ้า 5.28 บาท สีข้าว 6ชม.ต่อวัน ค่าความแตกต่าง 31.68 บาท ต่อวัน ค่าความแตกต่างต่อปี 11,563 บาท จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 3 ปี

5.4 การทดลองหาประสิทธิภาพสีข้าวกล้อง ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การทดลองหาประสิทธิภาพสีข้าวกล้อง

เปอร์เซ็นต์ของแสงอาทิตย์	**กระแสไฟฟ้าเฉลี่ยสูงสุด (ชม./วัน)**	**ผลิตไฟฟ้า**	**ประสิทธิภาพการสีข้าวกล้อง**			
			เวลา	**ข้าวเปลือก**	**ข้าวกล้อง**	**% การสูญเสีย**
100 %	300 W*2=600 w (6 ชม. ต่อวัน)	600w* 6hr =3,600 w/วัน	1 ชม.	20 กก.	16 กก.	20 %
			6 ชม.	120 กก.	96 กก.	
70 % เผื่อวันที่ไม่ได้มีแสงแดดทั้งวันใช้ค่าเฉลี่ย 4 ชม. ต่อวัน	300 W*2=600 w (4 ชม. ต่อวัน)	600w* 4hr =2,400 w/วัน	4 ชม.	80 กก.	64 กก.	

จากตารางที่ 4 การทดลองหาประสิทธิภาพสีข้าวกล้อง ใช้เวลาในสีข้าว 1 ชั่วโมง ปริมาณข้าวเปลือก 20 กิโลกรัม ได้ปริมาณข้าวกล้อง 16 กิโลกรัม ใช้เวลาในสีข้าว 2 ชั่วโมง ปริมาณข้าวเปลือก 40 กิโลกรัม ได้ปริมาณข้าวกล้อง 32 กิโลกรัม ใช้เวลาในสีข้าว 4 ชั่วโมง ปริมาณข้าวเปลือก 80 กิโลกรัม ได้ปริมาณข้าวกล้อง 64 กิโลกรัม ใช้เวลาในสีข้าว 6

ชั่วโมง ปริมาณข้าวเปลือก 120 กิโลกรัม ได้ปริมาณข้าวกล้อง 96 กิโลกรัม การสูญเสีย 20 %

5.5 ประเมินคุณภาพเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ประเมินคุณภาพเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านคุณสมบัติ			
1.1 ความเหมาะสมของขนาดรูปร่าง	4.60	.55	มากที่สุด
1.2 พัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์	4.00	.71	มาก
รวม	**4.30**	**.57**	**มาก**
2. ด้านการออกแบบ			
2.1 การออกแบบเหมาะสม	4.20	.45	มาก
2.3 มีความปลอดภัย	4.20	.84	มาก
รวม	**4.20**	**.47**	**มาก**
3. การใช้วัสดุผลิต			
3.1 วัสดุเหมาะสมกับงาน	4.40	.55	มาก
3.2 วัสดุที่ใช้มีคุณภาพ	4.80	.45	มากที่สุด
รวม	**4.60**	**.41**	**มากที่สุด**
4. ด้านการใช้งาน			
4.1 ความสะดวกในการใช้งาน	4.60	.54	มาก
4.2 คุณภาพของผลผลิต	4.40	.89	มาก
4.3 ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.40	.54	มาก
4.4 ประสิทธิภาพการทำงาน	4.20	.83	มาก
รวม	**4.40**	**.28**	**มาก**
เฉลี่ยรวม	**4.37**	**.07**	**มาก**

จากตารางที่ 5 การประเมินคุณภาพของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า ด้านคุณสมบัติของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ย 4.30 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ย 4.60 รองลงมาคือ สามารถพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์หรืออุตสาหกรรมได้ มีค่าเฉลี่ย 4.00 ด้านความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.20 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ การออกแบบมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.20 รองลงมาคือ มีความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ย 4.20 ด้านการใช้วัสดุผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.60 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ วัสดุที่ใช้มีคุณภาพ มีค่าเฉลี่ย 4.80 มีค่าเฉลี่ย 4.40 รองลงมาคือ วัสดุเหมาะสมกับงานด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.40 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับ คือ ความสะดวกในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.60 รองลงมาคือ คุณภาพของผลผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.40

5.6 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของชาวนา ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจของชาวนา จำนวน 9 คน ที่มีต่อการใช้งานของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านคุณสมบัติ			
1.1 ความเหมาะสมของขนาดรูปร่าง	4.70	.48	มากที่สุด
1.2 พัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์	4.10	.56	มาก
รวม	**4.40**	**.32**	**มาก**
2. ด้านการออกแบบ			
2.1 การออกแบเหมาะสม	4.20	.63	มาก
2.3 มีความปลอดภัย	4.50	.52	มาก
รวม	**4.35**	**.41**	**มาก**
3. การใช้วัสดุผลิต			
3.1 วัสดุเหมาะสมกับงาน	4.20	.78	มาก
3.2 วัสดุที่ใช้มีคุณภาพ	4.40	.84	มาก
รวม	**4.30**	**.54**	**มาก**
4. ด้านการใช้งาน			
4.1 ความสะดวกในการใช้งาน	4.50	.70	มาก
4.2 คุณภาพของผลผลิต	4.50	.52	มาก
4.3 ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.30	.67	มาก
4.4 ประสิทธิภาพการทำงาน	4.70	.48	มากที่สุด
รวม	**4.50**	**.26**	**มาก**
เฉลี่ยรวม	**4.38**	**.11**	**มาก**

จากตารางที่ 6 ความพึงพอใจของชาวนา จำนวน 10 คน ที่มีต่อการใช้งานของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ด้านคุณสมบัติของเครื่องสีข้าวกล้อง

สำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ย 4.40 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับ คือ ความเหมาะสมของขนาด รูปร่าง มีค่าเฉลี่ย 4.70 รองลงมาคือ พัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์ มีค่าเฉลี่ย 4.10 ด้านความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.35 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับ คือ มีความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ย 4.50 รองลงมาคือ การออกแบบมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.20 ด้านการใช้วัสดุผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.30 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับ คือ วัสดุที่ใช้มีคุณภาพ มีค่าเฉลี่ย 4.40 รองลงมาคือ วัสดุเหมาะสมกับงาน มีค่าเฉลี่ย 4.20 ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.50 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับ คือ ประสิทธิภาพการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.70 รองลงมาคือ คุณภาพของผลผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.50

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการทดลองการสีข้าวกล้องด้วยเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์สรุปผลได้ดังนี้

6.1.1 การทดลองผลการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ โดยใช้แผงโซลาร์เซลล์ 300 w จำนวน 2 แผง เปอร์เซ็นต์ของแสงอาทิตย์ 100 % สามารถผลิตไฟฟ้า 3,600 w/วัน กรณีวันที่ไม่ได้มีแสงแดดทั้งวันใช้ค่าเฉลี่ย 4 ชม. ต่อวัน เปอร์เซ็นต์ของแสงอาทิตย์ 70 % สามารถผลิตไฟฟ้า 2,400 w/วัน

6.1.2 การเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงานโดยการเปรียบเทียบการใช้แรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และค่าไฟฟ้าของเครื่องสีข้าวกล้องที่ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 V ในเวลา 1 ชั่วโมง ใช้กำลังไฟฟ้า 1,760 W 1.76 ยูนิต เสียค่าไฟฟ้า 5.28 บาท เครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 24 V ในเวลา 1 ชั่วโมง ใช้กำลังไฟฟ้า 600 W ไม่เสียค่าใช้จ่าย

6.1.3 การทดลองหาประสิทธิภาพสีข้าวกล้อง ใช้เวลาในสีข้าว 1 ชั่วโมง ปริมาณข้าวเปลือก 20 กิโลกรัม ได้ปริมาณข้าวกล้อง 16 กิโลกรัม ใช้เวลาในสีข้าว 2 ชั่วโมง ปริมาณข้าวเปลือก 40 กิโลกรัม ได้ปริมาณข้าวกล้อง 32 กิโลกรัม

6.1.4 การประเมินคุณภาพของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า ด้านคุณสมบัติของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ย 4.30 ด้านความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.20 ด้านการใช้วัสดุผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.40

6.1.5 ความพึงพอใจของชาวนา จำนวน 10 คน ที่มีต่อการใช้งานของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ด้านคุณสมบัติของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ย 4.40 ด้านความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.35 ด้านการใช้วัสดุผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.22 ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.50

6.2 อภิปรายผล

6.2.1 การทดลองผลการผลิตไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ โดยใช้แผงโซลาร์เซลล์ 300 w จำนวน 2 แผง เปอร์เซ็นต์ของแสงอาทิตย์ 100 % สามารถผลิตไฟฟ้า 3,600 w/วัน กรณีวันที่ไม่ได้มีแสงแดดทั้งวันใช้ค่าเฉลี่ย 4 ชม. ต่อวัน เปอร์เซ็นต์ของแสงอาทิตย์ 70 % สามารถผลิตไฟฟ้า 2,400 w/วัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ งานวิจัยของประเวศ [1] ได้พัฒนาเครื่องสีข้าวขนาดเล็กพลังงานแสงอาทิตย์มีประสิทธิภาพผลิตข้าวได้ 4.46 กิโลกรัม ใช้เวลาเฉลี่ย 6.9 นาที

6.2.2 การเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงานโดยการเปรียบเทียบการใช้แรงดันไฟฟ้า กำลังไฟฟ้า และค่าไฟฟ้าของเครื่องสีข้าวกล้องที่ใช้แรงดันไฟฟ้า 220 V ในเวลา 1 ชั่วโมง ใช้กำลังไฟฟ้า 1,760 W 1.76 ยูนิต เสียค่าไฟฟ้า 5.28 บาท เครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 24 V ในเวลา 1 ชั่วโมง ใช้กำลังไฟฟ้า 600 W ไม่เสียค่าใช้จ่าย ค่าความแตกต่างในเวลา 1 ชั่วโมง เครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ ประหยัดค่าไฟฟ้า 5.28 บาท สีข้าว 6 ชม.ต่อวัน ค่าความแตกต่าง 31.68 บาท ต่อวัน ค่าความแตกต่างต่อปี 11,563 บาท จุดคุ้มทุนอยู่ที่ 3 ปี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของประวิช [2] ได้วิจัยโครงงานเรื่องจักรยานออกกำลัง ผลิตไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างจักยานออกกำลังกายผลิตไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่า ปั่นไฟเข้าแบตเตอรี่ 1 ชั่วโมงจะได้ไฟฟ้า 0.72 โวลต์ ความเร็วในการขับเคลื่อน Generater ความเร็วรอบ 5 รอบต่อวินาที โดยการปั่นความเร็วของจักรยาน อยู่ที่ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ถ้าปั่น 1 นาที จะได้ความเร็วรอบ 300 รอบต่อนาที

6.2.3 การทดลองหาประสิทธิภาพสีข้าวกล้อง ใช้เวลาในสีข้าว 1 ชั่วโมง ปริมาณข้าวเปลือก 20 กิโลกรัม ได้ปริมาณ

ข้าวกล้อง 16 กิโลกรัม ใช้เวลาในสีข้าว 2 ชั่วโมง การสูญเสีย 20 % สอดคล้องกับงานวิจัยของภาณุวิชญ์ [3] ได้ศึกษาการพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครอบครัวเรือนแบบลูกยางหมุนจำนวน 3 ลูก และสามารถเคลื่อนย้ายด้วยแรงคน 2 ใช้สายพานลิ่มและใช้พัดลมชนิดแรงเหวี่ยงแบบก้นหอยโข่งดูดแยกแกลบออกจากข้าวกล้อง พบว่า เครื่องสีข้าวกล้องสามารถสีข้าวกล้อง ได้อัตราเฉลี่ย 12.6 กิโลกรัมต่อชั่วโมง สีข้าวกล้อง 1 รอบ เครื่องสีข้าวกล้องได้อัตราการสีข้าวกล้อง ปลายข้าวกล้อง แกลบและผงฝุ่นได้อัตราเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.91, 0.34 และ 28.12 ตามลำดับ

6.2.4 การประเมินคุณภาพของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า ด้านคุณสมบัติของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ย 4.30 ด้านความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.20 ด้านการใช้วัสดุผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.60 ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.40 สอดคล้องกับงานวิจัยของวานิช [4] ได้พัฒนาเครื่องสีข้าวกล้อง รุ่น YTC 5 แบ่งขั้นตอนการพัฒนาเครื่องสีข้าวออกเป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนการออกแบบเครื่องสีข้าว ขั้นตอนการสร้างเครื่องสีข้าว ขั้นตอนการศึกษาประสิทธิภาพและการนำไปใช้กับชุมชน พบว่า 1) ด้านการออกแบบเครื่องสีข้าวกล้องได้ออกแบบเหมาะสมกับสภาพการใช้งาน เครื่องสีข้าวกล้องมี ขนาดความกว้าง 80 เซนติเมตร ความยาว 100 เซนติเมตร ความสูง 215 เซนติเมตร มีน้ำหนักรวม 180 กิโลกรัม อุปกรณ์ทุกชิ้นส่วนสามารถถอดประกอบได้ มีความปลอดในการใช้งาน สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก 2) ด้านการสร้างเครื่องสีข้าว เป็นเครื่องสีข้าวที่สร้างได้ถูกต้องตามหลักวิชา ประกอบด้วยส่วนต่างดังนี้ ชุดกะเทาะข้าวเปลือก ชุดพัดลม ชุดตระแกรงโยก ชุดตระแกรงคัดข้าวหัก โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้า ขนาด 0.5 แรงม้า 1 ตัว และมอเตอร์ขนาด 0.25 แรงม้า 1 ตัว 3) การนำเครื่องสีข้าวกล้องไปทดสอบประสิทธิภาพและนำไปใช้กับชุมชน เป็นเครื่องสีข้าวใช้ไฟฟ้า 0.75 แรงม้า 1 ตัวความพึงพอใจของเกษตรกรที่ใช้เครื่องสีข้าวกรงม้า มีระบบคัดแยกกากข้าว 1 ชั้น 32 ช่อง ด้วยอัตราความเร็ว 30 เมตรต่อนาที คัดแยกกากข้าวได้ต่อเนื่องชั่วโมงละ 50 กิโลกรัม จะเห็นได้ว่า 2 ลูก มีประสิทธิภาพการสีต่อเนื่องได้ชั่วโมงละ 50 กิโลกรัม

6.2.5 ความพึงพอใจของชาวนา จำนวน 10 คน ที่มีต่อการใช้งานของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน พลังงานแสงอาทิตย์ พบว่า ด้านคุณสมบัติของเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ย 4.30 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ มีค่าเฉลี่ย 4.67 รองลงมาคือ สามารถพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์หรืออุตสาหกรรมได้ มีค่าเฉลี่ย 4.11 ด้านความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้านการออกแบบ มีค่าเฉลี่ย 4.31 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ มีความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ย 4.44 รองลงมาคือ การออกแบบมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย 4.17 ด้านการใช้วัสดุผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.22 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับแรก คือ วัสดุที่ใช้มีคุณภาพ มีค่าเฉลี่ย 4.33 มีค่าเฉลี่ย 4.40 รองลงมาคือ วัสดุเหมาะสมกับงาน มีค่าเฉลี่ย 4.78 ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.50 เรียงลำดับจากมากที่สุด 2 อันดับ คือ ประสิทธิภาพการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.33 มีค่าเฉลี่ย 4.70 รองลงมาคือ คุณภาพของผลผลิต มีค่าเฉลี่ย 4.50 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประชา [5] ได้สร้างเครื่องสีข้าวกล้องและหาประสิทธิภาพของเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน สามารถสีข้าวกล้องได้ 300 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งทำการประเมินประสิทธิภาพจากรูปแบบเครื่องสีข้าวกล้อง การใช้งาน เทคนิคและการทำงานของเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน พบว่า ผู้มีอาชีพทำนาข้าวมีความเหมาะสมที่ใช้เครื่องสีข้าวกล้องในครัวเรือน ร้อยละ 92.5

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1) การนำผลงานเครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชนพลังงานแสงอาทิตย์ที่ได้ไปเผยแพร่ให้กับชุมชนที่ไม่มีไฟฟ้าใช้ ชุมชนที่มีปัญหาเรื่องไฟฟ้า

2) เวลานำไปใช้งานจริง ประสิทธิภาพของแผ่นโซล่าเซลล์อาจไม่ได้ 100% อาจจะเกิดจากสาเหตุของอุณหภูมิ จุดต่อ voltage drop ในสาย

6.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) พัฒนาต่อยอด เครื่องสีข้าวกล้องสำหรับชุมชน หลากหลายพลังงาน เช่น พลังงานจากลม

2) การพัฒนาชุดแยกเมล็ดข้าวเปลือก ก่อนที่จะนำมาสีกะเทาะเปลือก

7. กิตติกรรมประกาศ

ทุนวิจัยได้รับการสนับสนุนจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ประเวศ สมประสงค์และคณะ. "พัฒนาเครื่องสีข้าวขนาดเล็กพลังงานแสงอาทิตย์".สิ่งประดิษฐ์ด้านการอนุรักษ์พลังงาน,วิทยาลัยสารพัดช่างกาญจนบุรี,2558.

[2] ประวิช บุญเจริญและเอกชัย นามวงค์. "จักรยานออกกำลังผลิต ไฟฟ้า".วิชาโครงการ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขางานติดตั้งไฟฟ้า สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง, 2555.

[3] ภาณุวิชญ์ จันทร์ฝั้น และอุทัย นันทะเดช. "การพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้องขนาดครอบครัว". ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิตสาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่,2550.

[4] วานิช สมชาติ. "การพัฒนาเครื่องสีข้าวกล้อง รุ่น YTC 5". วิทยาลัยเทคนิคยโสธร, 2547.

[5] ประชา พรหมศิริ และคณะ. "การสร้างและหาประสิทธิภาพ เครื่องสีข้าวกล้องขนาดครัวเรือน". รายงานการค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม. (อุตสาหกรรมศึกษา) มหาวิทยาลัยนเรศวร,2542.

A2-012

การออกแบบและวิเคราะห์แนวเชื่อมโครงสร้างเครื่องกล : กรณีศึกษา รถสามล้อสำหรับคนพิการด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์

Design and weldment Analysis Mechanical Structural : Case Study Tricycle for Disable Person using Finite Element Method

นายมนตรี มนตรีพิลา

ภาควิชาเทคโนโลยีบัณฑิต/สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอ แนวทางในการออกแบบและวิเคราะห์จุดต่อโครงสร้างรถสามล้อสำหรับคนพิการด้วยโปรแกรมSolidWorks ทำการศึกษาจำนวนจุดต่อของโครงสร้างตัวถังรถสามสำหรับคนพิการด้โดยการจัดกลุ่มจุดต่อและการวิเคราะห์หาจุดต่อที่มีค่าความเค้นสูงสุด ซึ่งเป็นจุดต่อที่เป็นตัวแทนของตัวถังรถสามล้อสำหรับคนพิการ มาทำการวิเคราะห์ เพื่อหาความเหมาะสมของรอยต่อด้วยวิธีไฟไนท์อิลิเมนต์ งานวิจัยนี้เลือกใช้เหล็ก AISI 1020 ผลจากการวิจัยพบว่าจากการกำหนดขนาดของแนวเชื่อม และการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ พบว่าจุดต่อที่มีขนาดแนวเชื่อมเท่ากับ 3 มิลลิเมตร มีความเหมาะสมมากที่สุดที่จะนำมากำหนดเป็นแนวเชื่อมของโครงสร้างตัวถังรถสามล้อ โดยสามารถรับความเค้นแรงดึงสูงสุด ที่ 174.4 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร และระยะยืดสูงสุดที่ 3.270 มิลลิเมตร ซึ่งมีระดับความปลอดภัย เท่ากับ 2
คำสำคัญ: รถสามล้อสำหรับคนพิการ, วิธีไฟไนท์อิลิเมนต์, ความเค้นแรงดึงสูงสุด, ระยะยืดสูงสุดที่, ระดับความปลอดภัย,

Abstract

This research presented an approach to design and analyze the structure of tricycle for a disabled person with SolidWorks Program. An approach started with creating drawing by Computer Aided Design (CAD). Then, the type of joints in bus body was studied structure and maximum stress values were analyzed using finite element method (FEM). AISI 1020 steel was selected to be analysis.

The result of this study revealed that the tricycle for a disabled personbody structure. Most of joints are mainly the T joint and K joint. The welding size 3 mm. is the optimal solution in order to apply to joint assembly in bus body structure resulted from finite element analysis. It can support the maximum tensile stress 174.4 N/mm2 and the maximum displacement 3.270 mm and a level of safety factor is 2.
Keywords: (3-5 keywords must be given) abstract, format, methods

1. คำนำ

จากสภาพที่ปรากฏในปัจจุบันพบว่า ยังมีบุคคลอีกกลุ่มหนึ่งที่ยังต้องการได้รับการพัฒนาคุณภาพชีวิตเช่นเดียวกับบุคคลอื่นที่มีร่างกายที่สมประกอบ บุคคลกลุ่มเหล่านั้นก็คือบุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกาย ซึ่งอาจเรียกพวกเขาว่า คนพิการ ปัจจุบันจำนวนผู้พิการในประเทศไทยมีแนวโน้มสูงมากขึ้น ซึ่งความพิการนั้น อาจมีสาเหตุมาจาก การเกิดอุบัติเหตุหรือความพิการมาตั้งแต่กำเนิด ทำให้ผู้พิการขาดโอกาสในการดำเนินชีวิตเหมือนกับบุคคลปกติทั่วไป และต้องอาศัยผู้คอยดูแลช่วยเหลืออยู่ตลอดเวลา ซึ่งส่งผลต่อสภาพจิตใจของผู้พิการในการดำรงชีวิตประจำวัน เนื่องจากคิดว่าตัวเองเป็นภาระของผู้อื่น ดังนั้นจึงมีผู้คิดค้นอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือผู้พิการให้สามารถใช้ชีวิตประจำวัน และเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมทางสังคมได้อย่างปกติ ซึ่งอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญ คือ

รถเข็นคนพิการ เป็นอุปกรณ์ช่วยเหลือผู้พิการที่ไม่สามารถเดินได้ เช่น ผู้พิการขาขาด หรือป่วยเป็นอัมพาต เป็นต้น ให้สามารถเคลื่อนที่ไปในสถานที่ต่าง ๆ ได้เหมือนคนปกติ โดยลักษณะของรถเข็นคนพิการ จะมีลักษณะคล้ายเก้าอี้แต่มีล้อส่วนใหญ่เป็นแบบสี่ล้อ หรือแบบสามล้อ

2. ทฤษีบทที่เกี่ยวข้อง

คนพิการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ด้วยความยากลำบาก และถูกมองว่าเป็นภาระของสังคมแต่บุคคลที่พิการก็เป็นทรัพยากรบุคคลในการพัฒนาประเทศ เพราะคนพิการบางส่วนมีความสามารถใช้สมองและอวัยวะส่วนที่ไม่พิการประกอบภารกิจในชีวิตประจำวันหรือทำงานเลี้ยงตนเองได้ ดังที่รัฐธรรมนูญได้กำหนดสิทธิของการดำรงชีวิตและสิทธิทางการศึกษาให้เท่าเทียมกับบุคคลปกติทั่วไป ดังที่ได้กำหนดไว้ในมาตรา 9 ว่า บุคคลมีสิทธิได้รับ มีส่วนร่วม มีความเสมอภาคในการได้รับโอกาสทางการศึกษาตลอดชีวิต โดยไม่เลือกปฏิบัติ และในมาตรา 10 ว่าบุคคลซึ่งมีความบกพร่องทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม สื่อสาร การเรียนรู้ หรือมีร่างกายพิการหรือทุพพลภาพ บุคคลซึ่งมีความสามารถพิเศษ มิสิทธิได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานเช่นเดียวกับบุคคลทั่วไป

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization, WHO) ให้คำนิยามของคำว่า "ความพิการ" (disability) ไว้ว่าเป็นข้อจำกัดหรือการขาดซึ่งความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมใด ๆ โดยวิธีการ หรือโดยวิสัยของบุคคลทั่วไป เนื่องจากความบกพร่องอย่างหนึ่งอย่างใด

องค์การสหประชาชาติ (United Nations, UN) ให้คำนิยามของคำว่า "คนพิการ" (disabled persons) ไว้ในปฏิญญาสากลว่าด้วยสิทธิของคนพิการ (Declaration on the Rights of Disabled Persons) ไว้ว่าหมายถึง บุคคลซึ่งไม่สามารถสร้างหลักประกันให้แก่ตนเองไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วน ในด้านสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตในฐานะปัจเจกบุคคลหรือในฐานะเป็นส่วนหนึ่งของสังคมทั่วไป เนื่องจากความสามารถทางร่างกายและจิตใจที่ไม่สมบูรณ์ ไม่ว่าจะเป็นมาแต่กำเนิดหรือไม่ก็ตาม

2.1 รถสามล้อสำหรับคนพิการ

รถสามล้อที่ใช้แรงคนเป็นต้นกำลังขับเคลื่อนสร้างขึ้นมาเพื่อให้คนพิการส่วนขาใช้เป็นพาหนะในการเดินทางตามปกติในชีวิตประจำวัน หรือเพื่อไปประกอบอาชีพ เช่น ขายล็อตเตอรี่ ซึ่งเราสามารถพบเห็นได้โดยทั่วไปการผลิตนั้นจะใช้เหล็กท่อกลม และอะไหล่จักรยานเป็นส่วนใหญ่ และจะผลิตตามคำสั่งซื้อมักไม่ค่อยมีวางขายโดยทั่วไป

รูปที่ 1 รถสามล้อโยกซึ่งขับเคลื่อนด้วยแรงคนโดยการใช้มือโยกกลไก

2.2การออกแบบโครงสร้างเหล็ก

การออกแบบโครงสร้างเหล็กมีวิธีการเฉพาะสำหรับแต่ละส่วนโครงสร้าง ขึ้นกับแรงหรือโมเมนต์ที่ส่วนโครงสร้างนั้นๆต้องรับหรือต้านทานซึ่งวิเคราะห์หาค่าได้โดยวิธีอิลาสติกส์(Elastic Analysis) ซึ่งจะพบว่ามีทั้งส่วนโครงสร้างที่รับแรงต้านตามแนวแกน ซึ่งอาจเป็นแรงดึงหรือแรงอัด ส่วนโครงสร้างที่รับโมเมนต์ดัดและแรงเฉือน ส่วนโครงสร้างที่รับแรงตามแนวแกนและโมเมนต์ดัดร่วมกัน เป็นต้น รวมถึงต้องพิจารณาออกแบบรอบต่อเพื่อให้ทุก ๆ ส่วนของโครงสร้างร่วมกันรับน้ำหนักที่กระทำได้ตามต้องการ

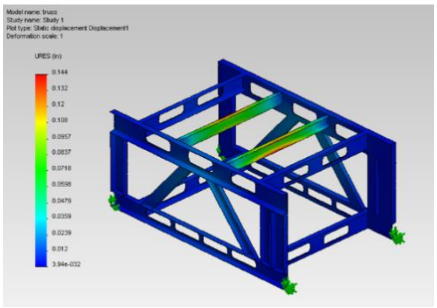
2.3 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ (Computer Aided Design, CAD)

CAD เป็นคำย่อของ Computer Aided Design ซึ่งแปลเป็นภาษาไทยว่าคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเป็นการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยในการสร้างชิ้นส่วน (Part) ด้วยแบบจำลองทางเรขาคณิตวิศวกรเครื่องกลหรือวิศวกรออกแบบใช้ CAD Software ในการสร้างชิ้นส่วน หรือเรียกว่าแบบจำลอง (Model) และแบบจำลองนี้สามารถแสดงเป็นแบบ (Drawing)

2.4 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรม (Computer Aided Engineering, CAE)

CAE เป็นคำย่อของ Computer Aided Engineering แปลเป็นไทยว่าคอมพิวเตอร์ช่วยงานวิศวกรรม โดยพื้นฐานแล้วเป็นการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ในการแก้ปัญหา CAEเป็นสาขาหนึ่งของวิศวกรรม ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนซึ่ง

ยากเกินไป หรือเป็นไปไม่ได้ที่จะแก้ปัญหาโดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ปัญหาแบบเดิม

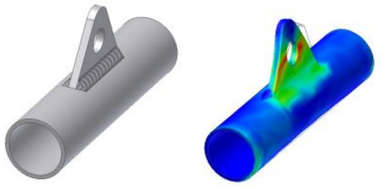


รูปที่ 2 การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยในงานวิศวกรรม (www.sourceforge.net/projects/calculixforwin)

งานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม SolidWorks/COSMOSWorks เพื่อทำการวิเคราะห์ทางวิศวกรรมที่อาศัยการคำนวณเชิงตัวเลข เทคนิคการคำนวณนี้เรียกว่า ไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite ElementAnalysis) โดยโปรแกรม COSMOSWorks มีจุดประสงค์เพื่อสร้างโปแกรมให้สามารถใช้งานได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ COSMOSWorks จะถูกแบ่งออกเป็นส่วนๆตามขีดความสามารถในการใช้งานและลักษณะของงานได้แก่ งานวิเคราะห์แบบสถิติ งานวิเคราะห์แบบไดนามิกส์และงานวิเคราะห์แบบความร้อน การวิเคราะห์การโก่งจากแรงกระทำในแนวแกน (Bucking)และการทดสอบการปล่อยตก (Drop Test) เป็นต้น โปรแกรม SolidWorks และ COSMOSWorksจะเชื่อมโยงข้อมูลเข้าด้วยกัน โดยผู้ออกแบบจะต้องสร้างชิ้นงานจากโปรแกรม SolidWorks แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วย โปรแกรม COSMOSWorks จะกล่าวได้ว่าโปรแกรม COSMOSWorks เป็นโปรแกรมวิเคราะห์ทางวิศวกรรมที่อาศัยการคำนวณเชิงตัวเลข เทคนิคการคำนวณนี้เรียกว่า“Finite Ekement Analysis” หรือเรียกย่อ ๆ ว่า “FEA”

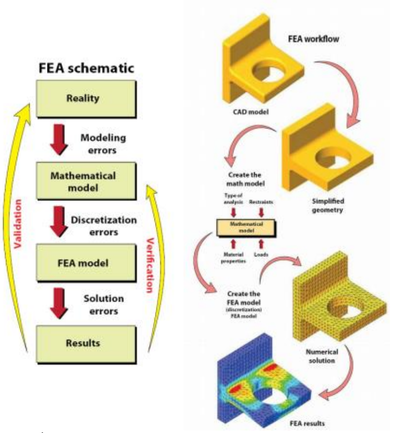
2.5 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Elment Analysis, FEA)

ทฤษฎีวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เป็นระเบียบวิธีเชิงตัวเลข การแก้สมการจะใช้สมการเชิงอนุพันธ์(Partial Differential Technique) ที่เขียนจากสมการในสาขาต่าง ๆ ได้แก่ การออกแบบเครื่องจักร,วิศวกรรมระบบเสียง, สนามแม่เหล็กไฟฟ้า, กลศาสตร์ของแข็ง, กลศาสตร์ของไหล วิศวกรออกแบบจะใช้ FEA ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้แก่ งานโครงสร้าง (Structural), งานวิเคราะห์การสั่นสะเทือน (Vibration) และงานวิเคราะห์ความร้อน (Thermal) เป็นต้น จุดเด่นของวิธีการคำนวณด้วย FEA จะถูกใช้เพื่อแก้ปัญหา ตั้งแต่ปัญหาง่ายจนถึงปัญหาที่มีความซับซ้อนมาก วิศวกรรมออกแบบจะใช้ FEAในการปรับปรุงผลิตภัณฑ์ด้วยการเพิ่มขั้นตอนการวิเคราะห์เข้าไปในกระบวนการออกแบบ



รูปที่ 3 ไฟไนต์อิเลเมนต์ของชิ้นงานเชื่อม

การทำงานด้วยการแบ่งเอลิเมนต์ FEA จะแก้สมการด้วยการประมาณค่าในแต่ละเอลิเมนต์ จนกว่าจะครบทุกชิ้นส่วน แต่ถ้าเป็นชิ้นงานประกอบ จะแยกคำนวณในแต่ละชิ้นส่วนแล้วนำมาประมวลผลรวมกัน ขั้นตอนการคำนวณจะแยกตามส่วนของโปรแกรม ซึ่งจะมี3 ขั้นตอนดังนี้



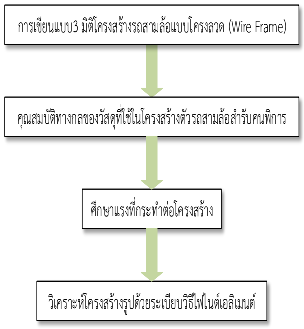
รูปที่ 4 ขั้นตอนการคำนวณของระเบียบวิธี FEA

3. วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีดำเนินการวิจัย

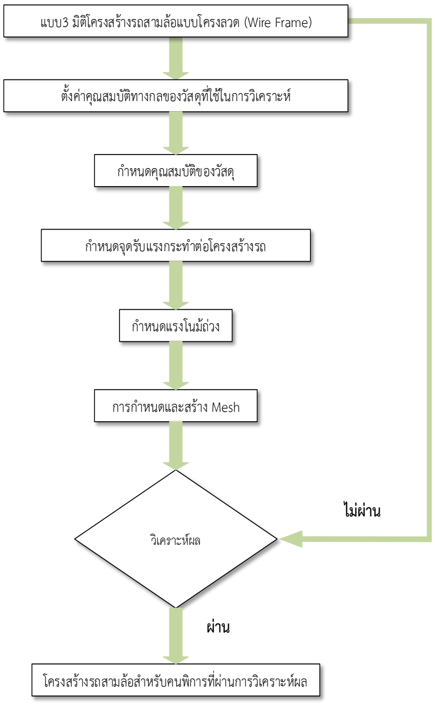
การศึกษาโครงสร้างรถสามล้อสำหรับคนพิการต้นแบบ พบว่าโครงสร้างตัวรถที่ทำการประกอบอยู่ปัจจุบันอาศัยประสบการณ์ของผู้ปฏิบัติงานในการออกแบบโครงสร้าง ซึ่งมีหลายรูปแบบ จึงอาจส่งผลด้านความแข็งแรง ด้านน้ำหนักโครงสร้าง อย่างไม่เหมาะสม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษารูปแบบรถสามล้อคนพิการแบบต่างๆ พบว่าการต่อตัวรถสามล้อต้องเริ่มจากงานออกแบบเปรียบเสมือนจุดเริ่มต้นสำหรับงานทุก ๆ ผลิตภัณฑ์ ถ้าจุดเริ่มต้นออกมาดี จุดสุดท้ายก็จะออกมาดีเช่นกัน ลักษณะงานที่ทำการศึกษาเป็นลักษณะงานโครงสร้างที่ใช้สำหรับการ

วิเคราะห์ด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ดังนั้นการเขียนแบบจะแตกต่างกับงานทั่ว ๆ ไป และนำเสนอส่วนต่อไปมีรายละเอียดดังภาพที่ 3-1 ต่อไปนี้



รูปที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินงาน



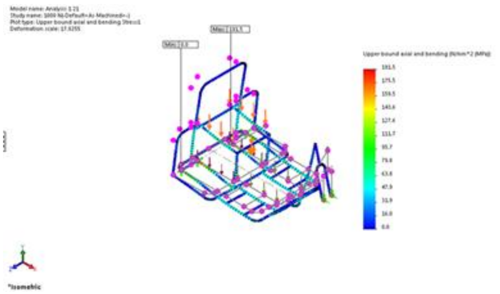
รูปที่ 6 การวิเคราะห์โครงสร้างตัวถังรถสามล้อคนพิการด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

ขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างตัวถังรถสามล้อคนพิการด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์

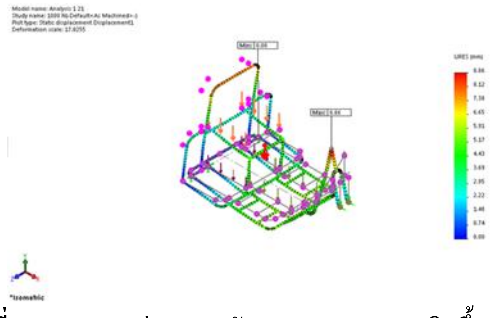
ขั้นตอนการวิเคราะห์โครงสร้างรถสามล้อโดยสารด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เป็นขั้นตอนการตรวจสอบโครงสร้างต้นแบบที่มีอยู่ในปัจจุบัน เพื่อบ่งชี้ความแข็งแรงโครงสร้างและจุดอ่อนของโครงสร้าง ณ ตำแหน่งใด การวิเคราะห์เสมือนเป็นการพยากรณ์โครงสร้างที่ได้จากการเขียนแบบโดยอ้างอิงจากโครงสร้างจริง ซึ่งช่วยในการทดสอบ โดยไม่ต้องทดสอบกับโครงสร้างจริง เพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาสำหรับการทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบโครงสร้างตัวถังจะแสดงดังรูปที่ 6

4. ผลการวิจัย

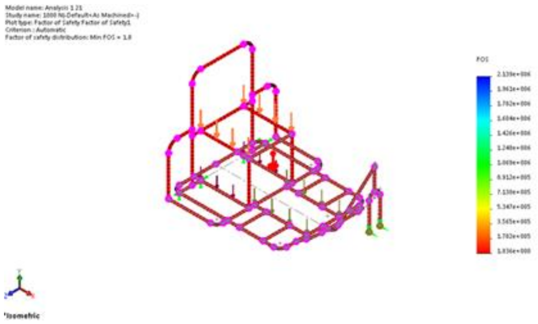
จากการวิเคราะห์โครงสร้างรถสามล้อสำหรับคนพิการด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ พบว่า โครงสร้างรถสามล้อสำหรับคนพิการมีการรับภาระจากแรงภายนอก แรงภายในและแรงจากน้ำหนักของโครงสร้างตัวถัง ดังรูปที่ 7 ซึ่งกระทำต่อโครงสร้างตัวถังรถสามล้อคนพิการในจุดต่างๆ และคุณสมบัติทางกลของท่อเหล็กดำที่ใช้ในการวิเคราะห์ ในงานวิจัยนี้คือ AISI 1020



รูปที่ 7 ผลของค่าความเค้น (Stress) ที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์แรงกระทำขนาด 1000 N



รูปที่ 8 ผลของค่าระยะขจัด (Displacement) เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์แรง



รูปที่ 9 ผลของค่าแฟคเตอร์ความปลอดภัย

(Factor of safety : FOS)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองรถสามล้อแรงกระทำขนาด 1000 N

ขนาดท่อ (mm.)	ความเค้นสูงสุด (N/mm^2)	ระยะขจัดการยืดตัวสูงสุด (mm.)	ค่าความปลอดภัย
Ø 21.3 x 2.3 mm.	191.452 N/mm^2	8.86071 mm	1.8
Ø 21.3 x 3.2 mm.	113.47 N/mm^2	4.90607 mm	3.1
Ø 26.9x 2.3 mm.	157.044 N/mm^2	7.68858 mm	2.2
Ø 26.9x 3.2 mm.	83.6895 N/mm^2	2.82334 mm	4.2
Ø 33.7x 3.2 mm.	56.8439 N/mm^2	1.59142 mm	6.2

ตารางที่2 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองรถสามล้อแรงกระทำขนาด 1200 N

ขนาดท่อ (mm.)	ความเค้นสูงสุด (N/mm^2)	ระยะขจัดการยืดตัวสูงสุด (mm.)	ค่าความปลอดภัย
Ø 21.3 x 2.3 mm.	215.473 N/mm^2	9.91604 mm	1.6
Ø 21.3 x 3.2 mm.	128.609 N/mm^2	5.58377 mm	2.73
Ø 26.9x 2.3 mm.	176.506 N/mm^2	8.59554 mm	2
Ø 26.9x 3.2 mm.	94.7639 N/mm^2	3.19282 mm	3.7
Ø 33.7x 3.2 mm.	64.2736 N/mm^2	1.80011 mm	5.5

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบบจำลองรถสามล้อแรงกระทำขนาด 1500 N

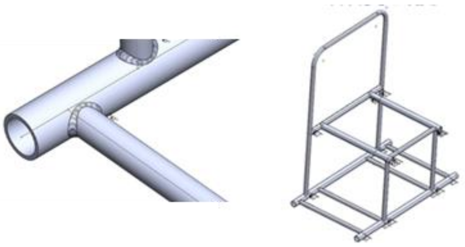
ขนาดท่อ (mm.)	ความเค้นสูงสุด (N/mm^2)	ระยะขจัดการยืดตัวสูงสุด (mm.)	ค่าความปลอดภัย
Ø 21.3 x 2.3 mm.	251.504 N/mm^2	11.499 mm	1.4
Ø 21.3 x 3.2 mm.	151.318 N/mm^2	6.60033 mm	2.3
Ø 26.9x 2.3 mm.	205.699 N/mm^2	9.95598 mm	1.7
Ø 26.9x 3.2 mm.	111.376 N/mm^2	3.74704 mm	3.2
Ø 33.7x 3.2 mm.	75.4183 N/mm^2	2.11315 mm	4.7

ตารางที่ 4 แสดงผลของค่า Stress ที่เกิดขึ้นจากการทดสอบแรงกดขนาดแนวเชื่อม 3 มิลลิเมตร

weld ment	Force (N)	TensileStress (N/mm^2)	Displacement Max	Displacement Min	FOS
3	500	20.5	4.006E-001	1.000E-03	17.19
	1000	39.8	7.608E-001	1.000E-03	8.83
	1500	59.2	1.121E+000	1.000E-03	5.94
	2000	78.5	1.481E+000	1.000E-03	4.48
	2500	97.8	1.842E+000	1.000E-03	3.59
	3000	117.2	2.202E+000	1.000E-03	3.00
	3500	136.5	2.562E+000	1.000E-03	2.57
	4000	155.9	2.992E+000	1.000E-03	2.26
	4480	174.4	3.270E+000	1.000E-03	2.0
	4500	175.2	3.282E+000	1.000E-03	2.01

ผลการวิเคราะห์ขนาดรอยเชื่อมเชื่อมต่อโครงสร้างรถสามล้อคนพิการโดยสารด้วยวิธี ไฟไนต์เอลิเมนต์

ตำแหน่งที่มีค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด คือบริเวณตำแหน่งที่นั่งผู้ขับโดยมีคานรองรับน้ำหนักจากผู้โดยสาร เรียกว่า จุดวิกฤติ (Critical point) นำโครงสร้างบริเวณดังกล่าวมาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนตใหม่ ซึ่งเป็นการวิเคราะห์เฉพาะส่วน โดยทำการเขียนแบบ 3 มิติ บริเวณจุดวิกฤติขึ้นมาใหม่ ด้วยการเขียนแบบโครงถัก และกำหนดขนาดระยะความยาวต่างๆ เท่ากับขนาด ระยะความยาวจริงตามแบบเดิม ได้ผลดังภาพที่ 4-5



รูปที่ 10 กำหนดขนาดของแนวเชื่อม 4 มิลลิเมตร

5. สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทำการศึกษาความแข็งแรงของโครงสร้างรถสามล้อสำหรับคนพิการเพื่อกำหนดขนาดวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการผลิตรถสามล้อคนพิการ และศึกษาขนาดของแนวเชื่อมเมื่อรับภาระแรงสุงสุดที่เหมาะสมกับขนาดของวัสดุที่กำหนด จากการศึกษาพบว่า

ความแข็งแรงของโครงสร้างรถสามล้อสำหรับคนพิการ

ที่สภาวะ แรงกระทำขนาด 1200 N ที่โครงสร้างที่นั่ง 200 N ใต้ที่นั่งคนขับ และ 100 N ที่พักเท้า รวมภาระแรง 1500 N ท่อเหล็กดำขนาด Ø 21.3 x 3.2 mm. ค่าความเค้นแรงดึงสูงสุด 128.609 N/mm ^{2} ระยะขจัดยืดตัวสูงสุด5.58377 mm และแฟคเตอร์ความปลอดภัย เท่ากับ 2.73 ซึ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับ ท่อเหล็กดำขนาด Ø 26.9 x 2.3 mm. ซึ่งค่าแฟคเตอร์ความปลอดภัยเท่ากับ 2 ซึ่งเส้นผ่านศูนย์กลางโตกว่าแต่ความหนาน้อยกว่า จึงเลือกท่อเหล็กดำขนาด Ø 21.3 x 3.2 mm. นำมาสร้างต้นแบบโครงสร้างรถสามล้อสำหรบคนพิการขนาดของแนวเชื่อมเมื่อรับภาระแรงสุงสุด

เมื่อพิจารณาชิ้นส่วนที่รับแรงโดยตรงคือชิ้นส่วนที่นั่งคนขับ ผู้วิจัยได้ใส่ขนาดแนวเชื่อม คือ 2 mm. 3mm. และ 4 mm. จากการศึกษาพบว่าแนวเชื่อมขนาด 3 mm. ที่ค่าแฟคเตอร์ความปลอดภัย เท่ากับ 2 ซึ่งเป็นค่าในการออกแบบทั่วไปแนวเชื่อมสามารถรับแรงกดได้ถึง 4,480 N และรับความเค้นแรงดึงได้ถึง 174.4 N/mm ^{2} จากประสบการณ์ผู้วิจัยพบว่าการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมขนาด 3.2 mm. สามารถเชื่อมงานได้เร็วและไม่เปลืองพลังงานในการเชื่อมมากและมีความแข็งแรงและเหมาะแก่การพัฒนาต้นแบบรถสามล้อสำหรับคนพิการ

เอกสารอ้างอิง

ขนิษฐา เทวินทรภักติ. 2539. *การฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ.* กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการ, 2539.

ชุมพล เหลืองบรรเจิด. 2543.. *การออกแบบโครงสร้างเครื่องจักรที่อยู่ภายใต้ภาวะสถิตที่เหมาะสม วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล บัณฑิตวิทยาลัย.* กรุงเทพ ฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2543.

ชูชีพ อ่อนโคกสูง. 2527. *เอกสารการนิเทศการศึกษาเรื่องจิตวิทยาเด็กผิดปกติ.* กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, 2527.

ทวีศักดิ์ ศรีช่วย. 2553. *คู่มือสำหรับผู้ใช้ SolidWorks.* กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี, 2553.

มนัส หวานสนิท. 2543. *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพเก้าอี้ล้อไฟฟ้าสำหรับคน.* พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2543.

วรพจน์ ชินเศรษวงศ์ และคณะ. 2535. *การทดลองปรับปรุงสร้างรถคนพิการขับเคลื่อนด้วย.* เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2535.

วินิต ช่อวิเชียร. 2550.. *การออกแบบโครงสร้างเหล็ก. พิมพ์ครั้งที่ 2.* กรุงเทพฯ : [ม.ป.พ.]

สุทธศักดิ์ พงศ์ธนาพานิช ปราโมทย์ เดชะอำไพ. 2548. *ไฟไนต์เอลิเมนต์อย่างง่ายพร้อมซอฟต์แวร์*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

อภิชาต ปานเทศ และคณะ. 2550. *การพัฒนารถสามล้อคนพิการแบบพลังงานไฟฟ้าและพลังงานกล*. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2550.

A2-014

ผลงานวิจัย การออกแบบพัฒนาเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

Watermelon Seeds Sorting Machine

กรวิชญ์ เผื่อนดา ประภาส กำมหาวงษ์ และโสภณ ดวงชาทม

ภาควิชาเทคโนโลยีเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

ผลงานการออกแบบพัฒนาเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมมีจุดมุ่งหมายเพื่อเรียนรู้ และศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบหลักการ การทำงานเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม นี้ผู้ศึกษาได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการคัดแยกเนื้อออกจากเมล็ดแตงโมของกลุ่มเกษตรกร ที่มีสาเหตุมาจากความต้องการคัดแยกจำหน่ายเฉพาะเมล็ดพันธุ์ของแตงโม เพื่อจำหน่ายเมล็ดพันธุ์แตงโมให้มีคุณภาพตามความต้องการของตลาดที่มีราคาสูง จึงมีวัตถุประสงค์ออกแบบเพื่อสร้างเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม โดยสามารถคัดแยกเมล็ดแตงโมออกจากเนื้อได้รวดเร็ว จากเดิมเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้มือหรือใช้อุปกรณ์ช่วยคว้านเนื้อแตงโมให้ออกจากผลแตงโม ผู้ปฏิบัติงานต้องเสียเวลาในการทำงานนาน และเกิดความเมื่อยล้า ความไม่ปลอดภัยในผู้ปฏิบัติงาน

ผู้วิจัยจัดทำได้คิดค้นประดิษฐ์ออกแบบจัดทำเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม เพื่อลดค่าใช้จ่าย และลดเวลาในการทำงาน และมีความปลอดภัยกับผู้ปฏิบัติงาน ต่อการแยกเมล็ดแตงโมให้ออกจากเนื้อผลแตงโมได้รวดเร็ว และช่วยประหยัดเวลาในขบวนการผลิต การทำงาน และช่วยลดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตร

Abstract

The Purpose of the project named “ Watermelon Seeds Sorting Machine” was to soive the problem adut sorting the waste and the small seeds for increasing price.

The researckor created this machine by it can separate the waste and the seeds faster than vsing hand or other machine.

The result at the fest showed that this machine can reduce the cost and time It also safe while working

1. บทนำ

เนื่องจาก ในปัจจุบันทางเกษตรกร ได้ปลูกแตงโมเป็นอาชีพหลัก และเป็นอาชีพเสริม เพิ่มรายได้ควบคู่กับการ ทำนาปลูข้าวซึ่งทำรายได้เป็นอย่างดี ให้กับเกษตร ไม่ว่าจะเป็นการปลูกเพื่อจำหน่ายในรูปแบบผลกินเนื้อและปลูกเพื่อจำหน่ายแบบขายเมล็ดแตงโมหรือแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ การคัดแยกจำหน่ายเมล็ดแตงโมในการจำหน่ายแบบคัดแยกเมล็ดแตงโมงจะได้ราคาดีมาก ทั้งนี้การคัดแยกเมล็ดแตงโม มีขั้นตอนในการทำงานหลายขั้นตอน เสียค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานคนเพิ่มในการผลิตคัดแยกเมล็ดแตงโม

ผู้วิจัยจัดทำได้คิดค้นประดิษฐ์ออกแบบจัดทำเครื่องคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมเพื่อลดค่าใช้จ่าย และลดเวลาในการทำงานต่อการแยกเมล็ดแตงโมให้ออกจากผลแตงโม ได้รวดเร็ว และช่วยประหยัดเวลาในขบวนการผลิต การทำงานให้มีความเจริญก้าวหน้าโดยมีความทันสมัยและลดต้นทุนในการทำนา และช่วยลดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตร

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

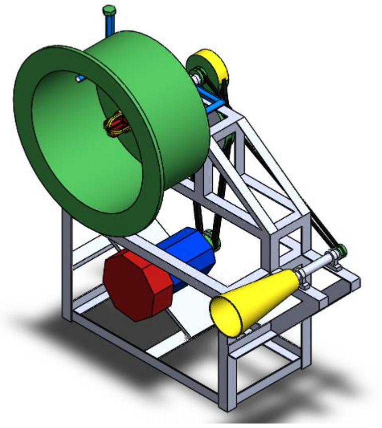
2.1 เพื่อประดิษฐ์คิดค้นสร้างเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

2.3 เพื่อ**ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้**เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

3. สมมุติฐานการวิจัย

การคิดค้นเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกลังและการส่งถ่ายกำลังโดยสายพานและพูเล่ย์ ในการขับเคลื่อนเพลาที่มีชุดหัวหัวปั่นคว้าน และเนื้อแตงโมและเมล็ดได้ไหลลงในชุดลำเลียงจากเพลาตัวที่สองจะปัดคัดแยกเมล็ดแตงโมออกจากเนื้อ



ภาพที่ 3.1 แนวความคิดการออกแบบสร้างเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

ภาพที่ 3.2 แนวความคิดการออกแบบสร้างเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.1เพื่อคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมออกจากเนื้อได้รวดเร็ว

4.2 เพื่อลดเวลาในการทำงานในการคัดแยกเมล็ดแตงโมและความปลอดภัยในการทำงาน

4.3 เพื่อช่วยลดค่าใช้จ่ายช่ายลดต้นทุน เพิ่มผลการผลิตให้กับเกษตร

4.4 เป็นตัวกลางการถ่ายทอดเทคโนโลยี (Intermediate Technology Transfer) และเป็นแหล่งที่รวมข้อมูลเทคโนโลยีนวัตกรรมและผู้ถ่ายทอดเทคโนโลยี เพื่อชุมชน และท้องถิ่นนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ผลักดันให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจในการประกอบอาชีพในท้องถิ่นเสริมสร้างคุณภาพชีวิตสู่เชิงพานิชย์

5. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมโดยการศึกษารูปแบบในการสร้างพัฒนา**ผู้ใช้**เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม ดังนี้

5.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นการออกแบบ และเขียนแบบ**ผู้ใช้**เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

5.2 การสร้างเครื่อง**ผู้ใช้**เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม ตามแบบ

5.3 การทดลองใช้**ผู้ใช้**เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

5.4 การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

5.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิเคราะห์ข้อมูลและปรับปรุงแก้ไข

5.1 ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับการคัดแยกเมล็ดแตงโมให้ออกจากเนื้อ เพื่อแยกเมล็ดแตงโม ใช้กำหนดในการออกแบบ สร้างเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

5.1.1 ในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งกล่มตัวอย่างการวิจัยออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

5.1.1.1 ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถทางด้านกาออกแบบ กาสร้าง หรือ มีประสบการณ์ในการสอนที่เกี่ยวข้องกับเครื่องการออกแบบและสร้างเครื่องจักรกลจาคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หรือหน่วยงานอื่นๆ ผู้วิจัยได้เลือกแบบเจาะจงโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญในเขตพื้นที่จังหวัด

ลำดับ	**รายการประเมิน**	$\overline{X}$	**S.D.**
1.	การออกแบบโครงสร้างมีความมั่นคงแข็งแรง		
2.	ความสมดุลของขนาดและรูปร่างของเครื่อง		
3.	ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำเครื่อง		
4.	ความสะดวกในการถอดประกอบและเปลี่ยนชิ้นส่วน		
5.	ความปลอดภัยขณะใช้งาน		
6	การจัดวางชิ้นส่วนหรืออุปกรณีประกอบมีความเหมาะสม		
7	การเลือกใช้วัสดุในการสร้างเครื่องมีความเหมาะสมตามมาตรฐาน		
8	การออกแบบระบบส่งกำลัง		
9	ความสะดวกในการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์		
10	การบำรุงรักษาสามารถทำได้สะดวก		
11	การถอดเปลี่ยนซ่อมแซมสามารถทำได้		
12	ความเหมาะสมของการออกแบบโดยภาพรวม		
	เฉลี่ยรวมด้านโครงสร้าง		

มหาสารคามและจังหวัดใกล้เคียง ซึ่งมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน

5.1.1.2 ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์ โดยการสัมภาษณ์นายสุเทพ อุ่นแก้ว อายุ 46 ปี อยู่บ้านเลขที่ 212 หมู่ 10 บ้านดอนหัน ตำบลนาทอง อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม ผู้ประกอบอาชีพคัดแยกพันธุ์เมล็ดแตงโมขาย ด้วยการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ ในค้วานเมล็ดแตงโมออกจากเนื้อแตงโม ซึ่งผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์ ผู้ประกอบอาชีพขายเมล็ดแตงโมด้วยตัวเอง การสัมภาษณ์ผู้ประกอบอาชีพ เน้นการถามในเรื่องปัญหาเครื่องมือในการแยกเมล็ด ที่ทำอยู่ในปัจจุบันซึ่งมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 23 ปี จำนวน 1 ท่าน

5.2 การสร้าง เครื่องมือในวิจัยที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 5-1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานขอคุณภาพด้านโครงสร้างเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

ตารางที่ 5-2 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านประสิทธิภาพด้านการใช้งานการผลิต เครื่อปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

ลำดับ	**รายการประเมิน**	$\overline{X}$	**S.D.**
1.	ความสามารถในการคว้านเมล็ดแตงโมได้รวดเร็ว		
2.	สมารถแยกเมล็ดแตงโมออกจากเนื้อได้รวดเร็ว		
3.	มีความสะดวกในการเก็บเมล็ดแตงโมได้ง่าย		
4.	การฉีดน้ำมีความสม่ำเสมอสะดวก		
5.	สมารถตรวจสอบข้อบกพร่องชำรุดของอุปกรณ์ใช้ง่ายได้ง่าย		
6.	ความสะดวกในการทำความสะอาด		
7.	ความสะดวกในการบำรุงรักษา		
8.	ความปลอดภัยในขณะที่ทำงาน		
	เฉลี่ยรวมด้านการใช้งาน		

ตารางที่ 5-3 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานด้านประสิทธิภาพด้านผลิตผล เครื่อปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

5.3 การทดลอง และการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.3.1 การทดลองเพื่อหาข้อมูลในด้านการใช้งานที่เป็นผลดีและผลเสียที่ต้องนำมาพิจารณาแก้ไขปรับปรุงให้เครื่องสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และเพิ่มสมรรถนะในการทำงานของเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม ให้ดียิ่งขึ้นและได้นำไปทดลอง กับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกแตงโมในจังหวัดมหาสารคามโดยพิจารณาจากด้านโครงสร้าง ด้านการทำงานและด้านการผลิต

5.3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้จัดออกแบบเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมง ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแบบประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลที่มีต่อเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมง แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลว่าผู้ประเมินมีความเห็นสอดคล้องในเรื่องคุณภาพ และการใช้งานของเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมง ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพระดับใด ซึ่งผู้วิจัยได้แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลของตารางประกอบคำอธิบาย โดยผลการศึกษาในครั้งนี้นำเสนอตามหัวข้อแบบประเมินคุณภาพแบ่งออกเป็น 3 ด้านดังนี้

5.3.2.1 แบบประเมินคุณภาพ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทาง ด้านโครงสร้าง

5.3.2.2 แบบประเมินคุณภาพ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทาง ด้านการใช้งาน

5.3.2.3 แบบประเมินคุณภาพ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทาง ด้านผลผลิต

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล ได้นำผลจาก แบบประเมินคุณภาพ ที่ผู้เชี่ยวชาญแตละท่านได้ให้ข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยกำหนดคุณภาพ เป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้โปรแกรม Excel เพื่อแปลผลของข้อมูล ดังนี้ (สิทธิ์ ธีรสรณ์, 2550 : 141)

4.50 - 5.00 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีมาก

3.50 - 4.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

2.50 - 3.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

1.50 - 2.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพควรปรับปรุง

1.00 - 1.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพต้องปรับปรุง

ลำดับ	**รายการประเมิน**	$\overline{X}$	**S.D.**
1.	การคว้านเมล็ดแตงโมได้รวดเร็วเป็นอิสระ		
2.	เมล็ดแตงโมแยกออกจากเนื้อได้รวดเร็ว		
3.	เมล็ดแตงโมที่แยกมีคุณภาพเมล็ดไม่แตก		
4.	การฉีดน้ำมีความสม่ำเสมอสะดวก		
	เฉลี่ยรวมด้านการใช้งาน		

นำคะแนนที่ได้มาคำนวณ หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ใช้สูตร

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ $\overline{X}$ คือค่าคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ คือผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n คือจำนวนข้อมูลทั้งหมด

ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานโดยใช้สูตร

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่างประชากร

$\sum X^2$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมดยกกำลังสอง

$\sum X$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

X คือ ข้อมูลแต่ละจำนวน

n คือ จำนวนของกลุ่มตัวอย่างประชากร

ลำดับ	รายการประเมิน	$\overline{X}$	*S.D.*
1.	การออกแบบโครงสร้างมีความมั่นคงแข็งแรง	4.77	0.44
2.	ความสมดุลของขนาดและรูปร่างของเครื่อง	4.77	0.44
3.	ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำเครื่อง	4.66	0.5
4.	ความสะดวกในการถอดประกอบและเปลี่ยนชิ้นส่วน	4.33	0.5
5.	ความปลอดภัยขณะใช้งาน	4.55	0.527
6	การจัดวางชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ประกอบมีความเหมาะสม	4.66	0.5
7	การเลือกใช้วัสดุในการสร้างเครื่องมีความเหมาะสมตามมาตรฐาน	4.66	0.5
8	การออกแบบระบบส่งกำลัง	4.77	0.44
9	ความสะดวกในการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์	4.44	0.527
10	การบำรุงรักษาสามารถทำได้สะดวก	4.66	0.5
11	การถอดเปลี่ยนซ่อมแซมสามารถทำได้	4.66	0.5
12	ความเหมาะสมของการออกแบบโดยภาพรวม	4.66	0.5
	เฉลี่ยรวมด้านโครงสร้าง	4.63	048

5.4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

5.4.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ การประเมินคุณภาพของเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม ด้านโครงสร้างได้แบ่งการประเมินออกเป็น 12 ข้อ

ตารางที่ 5.4-1 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญต่อเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$	4.63
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	0.48

จากข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญได้ลงความเห็นสอดคล้องกันในด้านคุณภาพของเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม เมื่อพิจารณาสรุปโดยรวมพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก เพราะค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ ของจุดประเมินทั้ง 12 ข้อ ได้ค่าประเมินอยู่ในเกณฑ์ 4.50 - 5.00 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีมาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. ไม่เกิน 1.0 โดยมีข้อที่ 4 ความเหมาะสม ความสะดวกในการถอดประกอบและเปลี่ยนชิ้นส่วน อยู่ในระดับ ดี ที่ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 4.33 และ **S.D.** เท่ากับ 0.5 และข้อที่ 9 ความสะดวกในการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์อยู่ในระดับ ดี ที่ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 4.44 และ **S.D.** เท่ากับ 0.527

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากการออกแบบด้านโครงสร้าง เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม ผู้เชี่ยวชาญได้ลงความเห็นสอดคล้องกันเห็นว่า การออกแบบด้านโครงสร้างมีความแข็งแรง และเหมาะสมกับการใช้งาน

ตารางที่ 5.4-1 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของคุณภาพด้านโครงสร้างเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

5.4.2.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านการใช้งาน ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 8 ข้อ

ตารางที่ 5.4-2 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญต่อเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$	4.45
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	0.505

จากข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญได้ลงความเห็นสอดคล้องกันในด้านคุณภาพของเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม เมื่อพิจารณาสรุปโดยรวมพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เพราะค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ ของจุดประเมินทั้ง 8 ข้อ ได้ค่าประเมินอยู่ในเกณฑ์ 3.50 - 4.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. ไม่เกิน 1.0 โดยมีข้อที่ 1 ความเหมาะสม ความสามารถในการคว้านเมล็ดแตงโมได้รวดเร็ว อยู่ในระดับ ดีมาก ที่ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 4.66 และ **S.D.** เท่ากับ 0.5 และข้อที่ 2 เมล็ดแตงโมแยกออกจากเนื้อได้รวดเร็ว อยู่ในระดับ ดีมาก ที่ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 4.55 และ **S.D.** เท่ากับ 0.52 ข้อที่ 3มีความสะดวกในการเก็บเมล็ดแตงโมได้ง่าย อยู่ในระดับ ดีมาก ที่ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 4.55 และ **S.D.** เท่ากับ 0.52

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากการออกแบบด้านการใช้งาน เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม ผู้เชี่ยวชาญได้ลงความเห็นสอดคล้องกันเห็นว่า ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เนื่องจากคุณภาพในแต่ละข้ออยู่ในระดับ ดี ถึงดีมาก

ตารางที่ 5.4-2 แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้านประสิทธิภาพด้านการใช้งานเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมง

ลำดับ	**รายการประเมิน**	$\overline{X}$	**S.D.**
1.	ความสามารถในการคว้านเมล็ดแตงโมได้รวดเร็ว	4.66	0.5
2.	เมล็ดแตงโมแยกออกจากเนื้อได้รวดเร็ว	4.55	0.52
3.	มีความสะดวกในการเก็บเมล็ดแตงโมได้ง่าย	4.55	0.52
4.	การฉีดน้ำมีความสม่ำเสมอสะดวก	4.44	0.52
5.	สมารถตรวจสอบข้อบกพร่องชำรุดของอุปกรณ์ใช้ง่ายได้ง่าย	4.33	0.5
6.	ความสะดวกในการทำความสะอาด	4.44	0.52
7.	ความสะดวกในการบำรุงรักษา	4.44	0.52
8.	ความปลอดภัยในขณะที่ทำงาน	4.22	0.44
	เฉลี่ยรวมด้านการใช้งาน	4.45	0.505

5.4.2.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านผลผลิต ได้แบ่งการประเมินออกเป็น 4 ข้อ

ตารางที่ 5.4-3 แสดงค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมาตรฐานด้านประสิทธิภาพด้านผลิตผลเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมง

ลำดับ	**รายการประเมิน**	$\overline{X}$	**S.D.**
1.	การคว้านเมล็ดแตงโมได้รวดเร็วเป็นอิสระ	4.55	0.52
2.	เมล็ดแตงโมแยกออกจากเนื้อได้รวดเร็ว	4.44	0.5
3.	เมล็ดแตงโมที่แยกมีคุณภาพเมล็ดไม่แตก	4.44	0.52
4.	การฉีดน้ำมีความสม่ำเสมอสะดวก	4.33	0.5
	เฉลี่ยรวมด้านการใช้งาน	4.41	0.51

ตารางที่ 5.4-3 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญต่อเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$	4.41
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	0.51

จากข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญได้ลงความเห็นสอดคล้องกันในด้านคุณภาพของเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม เมื่อพิจารณาสรุปโดยรวมพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดี เพราะค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ ของจุดประเมินทั้ง 4 ข้อ ได้ค่าประเมินอยู่ในเกณฑ์ 3.50 - 4.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. ไม่เกิน 1.0 โดยมีข้อที่ 1 ความเหมาะสม ความสามารถในการคว้านเมล็ดแตงโมได้รวดเร็วเป็นอิสระ อยู่ในระดับ ดีมาก ที่ค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ เท่ากับ 4.55 และ **S.D.** เท่ากับ 0.52

ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะจากการออกแบบด้านผลผลิต เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม ผู้เชี่ยวชาญได้ลงความเห็นสอดคล้องกันเห็นว่า ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เนื่องจากคุณภาพในแต่ละข้ออยู่ในระดับ ดี ถึงดีมาก

จาก ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญต่อเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

ด้านการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.
1.เฉลี่ยด้านโครงสร้าง	4.63	0.48
2.เฉลี่ยด้านการใช้งาน	4.45	0.505
3.เฉลี่ยด้านการผลผลิต	4.41	0.51
ภาพรวม	4.54	0.49

จากข้อมูลที่ผู้เชี่ยวชาญได้ลงความเห็นสอดคล้องกันในด้านคุณภาพของเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมเมื่อพิจารณาสรุปโดยรวมพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีเพราะค่าเฉลี่ย $\overline{X}$ ของจุดประเมินทั้ง 22 ข้อ ได้ค่าประเมินอยู่ใน

เกณฑ์ 3.50 - 4.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D. ไม่เกิน 1.0

ภาพที่ 5.3 แสดงการทำงานของเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม

6. สรุปผลการวิจัยอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัยหาประสิทธิ์ภาพการทำงานของเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม ได้ดังต่อไปนี้

6.1.1 เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมสามารถคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมออกจากเนื้อแตงโมได้อย่างสะดวกรวดเร็วอย่างต่อเนื่อง

6.1.2 เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมมีประสิทธิภาพในการคัดแยกเมล็ดแตงโมช่วยลดเวลาในการทำงาน และมีความปลอดภัยในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง

6.1.3 เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมสามารถเพิ่มศักยภาพเทคโนโลยีประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพให้กับเกษตรได้ช่วยลดค่าใช้จ่าย และลดต้นทุ่นเพิ่มผลผลิตให้กับเกษตร

6.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่เกิดขึ้นของเครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม โดยผู้เชียวชาญพบว่าคุณภาพด้านการออกแบบโครงสร้างมีความมั่นคงแข็งแรง ความเหมาะสมของขนาด และรูปร่างความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำเครื่อง และการจัดวางชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์มีความเหมาะสมมีคุณภาพอยู่ใน ระดับดีมาก ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลและการออกแบบโครงสร้างของเครืองให้มีความมั่นคง แข็งแรง ตามหลักการออกแบบ ซึ่งส่งผลให้การทำงานโดยสภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดี โดยมีด้านที่1 ด้านโครงสร้าง มีคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก

6.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ในการประดิษฐ์เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโมที่จะสร้างหรือพัฒนาให้มีประสิทธิภาพที่ขึ้นคณะผู้จัดทำจึงมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางดังนี้

6.3.1 ปรับปรุงชุดกรองเนื้อแตงโม

6.3.2 ปรับปรุงชุดกรองแยกเมล็ดและเพื่อให้ย่อยเนื้อออกออกจากเมล็ดให้สะอาดและรวดเร็ว

6.3.3 ปรับปรุงชุด ตะแกรงหมุนทำงานอย่างต่อเนื่องจะได้เมล็ดแตงโมที่ปราศจากเนื้อแตงโมเนื้อจะไม่ติดมาด้วย และไม่ต้องนำไปแยกปั่นอีกครั้ง

6.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ในการประดิษฐ์เครื่องปั่นคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม ที่จะสร้างหรือพัฒนาให้มีประสิทธิภาพที่ดีขึ้นคณะผู้จัดทำจึงมีข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางดังนี้

6.4.1 ควรมีงบประมาณสำรองไว้เผื่อต้องทำการแก้ไขปรับปรุงในบางจุดของโครงสร้าง

6.4.2 เพื่อง่ายต่อใช้งานโดยไม่ต้องใช้แรงงานคนในการป้อน รวมทั้งออกแบบในระบบการป้อนใหม่ และชุดแยกเมล็ดแตงโมให้ออกจากเนื้อ และเปลือกโดยการป้อนคว้านทั้งลูกเป็นเครื่องที่สามารถทำงานได้หลากหลาย

6.4.2 เพื่อสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ใช้ในระบบอุตสหกรรมได้เพื่อพัฒนาในการประกอบอาชีพสู่เชิงพานิชย์ได้

กิตติกรรมประกาศ

สิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ เครื่องคว้านคัดแยกเมล็ดแตงโม สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตาช่วยเหลืออย่างดียิ่งของท่าผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม และคณะผู้บริหารทุกท่าน ที่ให้คำชี้แนะ และคอยสนับสนุนในการจัดทำมาโดยตลอด ตลอดจนขอขอบพระ คุณครู ประภาส กำมหาวงษ์ หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีเครื่องมือกล วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ขอบพระคุณทุกท่านที่คอยให้กำลังใจพวกเรามาโดยตลอดจนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

วัลลภ จันทร์ตระกูล. <u>การออกแบบวิศวกรรม.</u> พิมพ์ครั้งที่ 1, หน้า 8-11 . กรุงเทพฯ:บริษัท ธนธัชการพิมพ์ , 2548

ธานินทร์ศิลปีจารุ.<u>การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS.</u> พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพฯ: บริษัท วี.อินเตอร์พริ้นท์, 2548

ยุทธนา สิมวงศ์, คงศักดิ์ มนตรี . <u>เครื่องฝานมันสำปะหลังแบบใบมีดหมุนเหวี่ยงสำหรับผลิตมันเส้น.</u> โครงงานปริญญานิพนธ์ สาขาเครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพฯ: 2548

ปรีชา ทิมทอง. <u>ชิ้นส่วนเครื่องกล.</u> กรุงเทพฯ:จิตรวัตน์, 2543

http://www.Clinictech.mst.go.th

http://www.isit.or.th/techinfo.asp

http://www.pigraphics.co.th

A2-015

เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

Oil removal by Air bubble system

ธีรพงษ์ พลแสนจันทร์ วีรชาติ จัตวากุล

วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

1.บทคัดย่อ

การวิจัย เรื่อง เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ได้แก่ ออกแบบ สร้าง ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การที่เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ เป็นเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ ประกอบด้วยโครงสร้างกล่องพลาสติกรูปทรงสี่เหลียม ขนาดกว้าง 43 เซนติเมตร ยาว 62 เซนติเมตร สูง 36 เซนติเมตรวัสดุที่ใช้ทำในเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศใช้แผ่นอะคริลิกตัดเป็นแผ่นยาวๆ ให้ขนาดยาวเท่ากับขนาดของกล่องพอดี และการตีฟองอากาศนั้นใช้เครื่องออกสิเจนในการตีฟองอากาศ ท่อน้ำทิ้งจะมีอยู่ 2 ส่วนคือ ท่อส่วนของการทำงานที่มีปริมาณน้ำล้นออกและท่อส่วนที่ปล่อยน้ำที่ค้างในเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศออก จะมีช่องให้ไขมันออกมาอยู่ 3 ช่องและไหลออกมาตามท่อมาลงที่ถังเก็บไขมัน ซึ่งเป็นไปตามที่ได้ออกแบบไว้เพราะว่าได้ปรึกษากับผู้ทรงคุณวุฒิ
2. เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ สามารถดักไขมันที่มากับน้ำได้จริงและสามารถดักไขมันปริมาณ 1 ลิตรได้เกือบหมดเพียง 25 นาทีก็จะได้น้ำที่ไม่มีไขมันปนเปื้อนอยู่ เพราะจะใช้ฟองอากาศในการดันไขมันที่ลอยบนผิวน้ำออกมาตามช่องที่เตรียมไว้และไขมันก็จะไหลมาตามท่อลงสู่กล่องเก็บไขมัน
3. ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจในการใช้งาน เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ อยู่ในระดับพอใจมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.98 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.70 เพราะว่าได้จากค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้งาน จึงบ่งบอกได้ว่าผู้ใช้งานนั้นมีความพอใจต่อเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศมากที่สุด

Abstract

Research Oil removal by Air bubble system objective is (1)build Oil removal by Air bubble system (2)find quality Oil removal by Air bubble system (3) Satisfaction Study Oil removal by Air bubble system Research design was experimental research. To conduct the research, including design, build, test performance Oil removal by Air bubble system. The tools used to collect research data is work sheet and statistics used in data analysis were mean and standard deviation

The research found that

Oil removal by Air bubble system structure consists of a plastic box shaped rectangle measuring 43 cm long, 62 cm wide and 36 cm high.

Oil removal by Air bubble system can be in the water was 80 percent

Satisfaction with the use of grease traps air bubbles in the very good level.

4. บทนำ

น้ำเสีย หมายถึง น้ำที่มีสารใด ๆ หรือสิ่งปฏิกูลที่ไม่พึงปรารถนาปนอยู่ การปนเปื้อนของสิ่งสกปรกเหล่านี้ จะทำให้

คุณสมบัติของน้ำเปลี่ยนแปลงไปจนอยู่ในสภาพที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ สิ่งปนเปื้อนที่อยู่ในน้ำเสีย ได้แก่ น้ำมัน ไขมัน ผงซักฟอก สบู่ ยาฆ่าแมลง สารอินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเหม็นและเชื้อโรคต่าง ๆ

ผลกระทบที่เกิดจากน้ำเสียยกตัวอย่างได้เช่น น้ำจะมีสีและกลิ่นที่น่ารังเกียจ น้ำเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำ เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เป็นแหล่งของเชื้อโรคต่างๆ สู่มนุษย์ สัตว์ และพืช อีกทั้งยังเป็นอันตรายต่อสุขภาพ รวมทั้งมลพิษทางน้ำจะส่งผลให้มีการทำลายทัศนียภาพในเรื่องสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวด้วย

ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรม ร้านอาหารหรือแม้กระทั้งครัวเรือนที่พักอาศัยได้ปล่อยน้ำเสียประเภทต่างๆ ออกมามากมาย หนึ่งในนั้นมีน้ำเสียประเภทน้ำมัน ไขมัน และสีต่างๆ ที่ยากแก่การตกตะกอน ดังนั้นก่อนที่จะนำน้ำเสียเหล่านี้ไปบำบัดขั้นต่อไปหรือปล่อยออกสู่ธรรมชาติ จึงต้องมีการแยกตะกอนออกจากน้ำเสีย

จากสมบัติของไขมันที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจึงลอยอยู่บนผิวน้ำ เมื่อมีฟองอากาศที่ผิวน้ำจะทำให้ไขมันลอยติดกับฟองอากาศด้วยหลักการนี้จึงสามารถแยกไขมันออกจากน้ำโดยใช้ฟองอากาศ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ เพื่อลดปัญหาไขมันอุดตันในท่อและได้น้ำสะอาด (โดยใช้อีเอ็ม) ที่ไม่มีไขมันก่อนที่ปล่อยลงสู่แม่น้ำลำคลองซึ่งเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมที่ดีอีกด้วย และรวมทั้งยังสามารถนำไขมันที่ได้ไปใช้ประโยชน์ เช่น ใช้ในการทำสบู่ เป็นต้น

5. วัตถุประสงค์การวิจัย

5.1 เพื่อสร้างเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

5.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

5.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

6. สมมติฐานการวิจัย

6.1 ผู้เชี่ยวชาญเห็นด้วยต่อคุณภาพของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศไม่ต่ำกว่าระดับมาก

6.1 เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศสามารถดักไขมันที่ปนอยู่ในน้ำได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

6.2 ผู้ใช้เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศมีความพึงพอใจต่อเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศไม่ต่ำกว่าระดับมาก

7. วิธีดำเนินการวิจัย

7.1 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบของการวิจัยเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศเป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการได้แก่ ออกแบบและสร้างเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ ทดสอบการทำงานการแยกไขมันออกจากน้ำของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

7.2 วิธีการสร้างและวิธีดำเนินการทดลอง

7.2.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแยกไขมันออกจากน้ำและงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

7.2.2 ออกแบบเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

7.2.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบให้คำแนะนำ และปรับปรุงแก้ไขแบบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7.2.4 ประมาณการรายการวัสดุและจัดซื้อรายการวัสดุตามประมาณการรายการวัสดุเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

7.2.5 ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อบกพร่องของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศที่สร้างเสร็จแล้วพร้อมปรับปรุงแก้ไข

7.2.6 ดำเนินการทดสอบการทำงานการทำงานของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศพร้อมบันทึกผลการทดสอบ

7.2.7 วิเคราะห์ผลการทดสอบการทำงานการทำงานของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

7.2.8 สรุปผลการวิเคราะห์เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

7.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

7.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

7.3.2 ตัวแปรตามได้แก่ (1) ปริมาณของไขมันที่ปนมากับน้ำ (2) ระยะเวลาในการแยกไขมันออกจากน้ำ

7.4 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

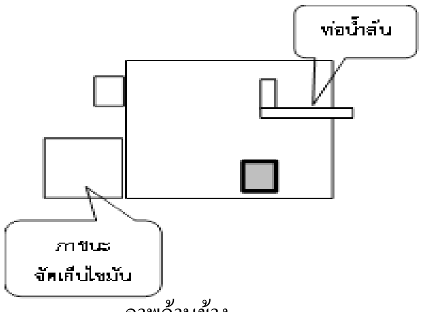
6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวัดปริมาณของไขมัน

6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบการดักไขมันของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

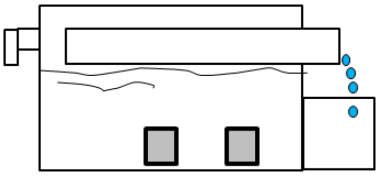
7.5 วัสดุและอุปกรณ์

ลำดับ	รายการวัสดุ	จำนวนหน่วย	ราคาต่อหน่วย	รวม
1	ถังพลาสติก	1	350	350
2	แผ่นอะคริลิคขนาด 4*10 ซม. หนา 5 มม.	2	200	200
3	ปั้มลมตู้ปลา	1	900	900
4	ท่อพีวีซี ½ นิ้ว 1 เมตร	1	20	20
5	ข้องอท่อพีวีซี	5	5	25
6	กาวซิลิโคน	1	130	130
	รวม			1,625

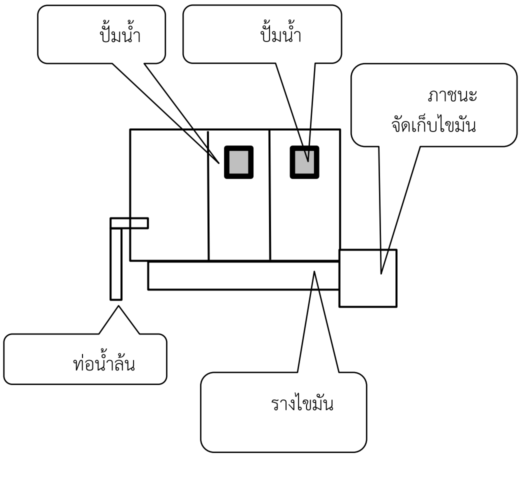
แบบร่างเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ



ภาพด้านข้าง



ภาพด้านหน้า



ภาพด้านบน

7.6 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

7.6.1 เตรียมเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศโดยการนำช่องน้ำเข้าไปสวมเข้ากับที่ปล่อยน้ำทิ้งของซิงค์ล้างจาน

7.6.2 เตรียมถ้วยชามที่รับประทานเสร็จที่มีไขมันติดภาชนะ

7.6.3 เปิดปั้มลมของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

7.6.4 ใส่อีเอ็มลงในเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศในสัดส่วน 40 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร

7.6.5 ชั่งน้ำหนักไขมันก่อนเทไขมันลงในเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศและทำการล้างถ้วยชามตามปกติ

7.6.6 ชั่งน้ำหนักของไขมันที่แยกได้จากเครื่องดักไขมันเปรียบเทียบกับปริมาณไขมันที่ใส่เข้าไปในครั้งแรก

7.6 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติที่ใช้ได้แก่ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องโดยนำคะแนนการประเมินของผู้เชี่ยวชาญมาแทนค่าในสูตรดัชนีความสอดคล้อง ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 ขึ้นไป ถือว่า เกณฑ์การให้คะแนนดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ ไม่ต้องทำการปรับปรุง โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence: IOC) เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531, 124)

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้อง

ΣR หมายถึง ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องได้ค่าคะแนนความสอดคล้องเท่ากับ 1.0 จึงถือว่าแบบบันทึกข้อมูลการทดสอบการดักไขมันของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศมีความสอดคล้อง

8. ผลการวิจัย

8.1 ผลการสร้างเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

ผลการสร้างเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ เป็นเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ ประกอบด้วยโครงสร้างกล่องพลาสติกรูปทรงสี่เหลี่ยม ขนาดกว้าง 43 เซนติเมตร ยาว 62 เซนติเมตร สูง 36 เซนติเมตรวัสดุที่ใช้ทำในเครื่องดักไขมันด้วย

ฟองอากาศ ใช้แผ่นอะคริลิกตัดเป็นแผ่นยาวๆ ให้ขนาดยาวเท่ากับขนาดของกล่องพอดี และการตีฟองอากาศนั้นใช้เครื่องออกสิเจนในการตีฟองอากาศ ท่อน้ำทิ้งจะมีอยู่ 2 ส่วนคือ ท่อส่วนของการทำงานที่มีปริมาณน้ำล้นออกและท่อส่วนที่ปล่อยน้ำที่ค้างในเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศออก จะมีช่องให้ไขมันออกมาอยู่ 3 ช่องและไหลออกมาตามท่อมาลงที่ถังเก็บไขมัน

รูปที่ 8.1เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

8.2 ผลการวิเคราะห์การดักไขมันด้วยฟองอากาศของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

ผลการวิเคราะห์การทดสอบการดักไขมันของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศโดยใช้ไขมันในการทดลอง 1 ลิตร

ระยะเวลา	ปริมาณไขมันที่ได้	หมายเหตุ
5 นาที	0.2 ลิตร	
10 นาที	0.4 ลิตร	
15 นาที	0.6 ลิตร	
20 นาที	0.8 ลิตร	
25 นาที	0.9 ลิตร	

8.3 ผลการวิเคราะห์การศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ อยู่ในระดับ มาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อด้านการใช้งานอยู่ในระดับมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.58 โดยเฉพาะความเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการออกแบบกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61

9. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

9.1 สรุปผล

9.1.1 ผลการสร้างเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ เป็นเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ ประกอบด้วยโครงสร้างกล่องพลาสติกรูปทรงสี่เหลียม ขนาดกว้าง 43 เซนติเมตร ยาว 62 เซนติเมตร สูง 36 เซนติเมตรวัสดุที่ใช้ทำในเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ ใช้แผ่นอะคริลิกตัดเป็นแผ่นยาวๆ ให้ขนาดยาวเท่ากับขนาดของกล่องพอดี และการตีฟองอากาศนั้นใช้เครื่องออกสิเจนในการตีฟองอากาศ ท่อน้ำทิ้งจะมีอยู่ 2 ส่วนคือ ท่อส่วนของการทำงานที่มีปริมาณน้ำล้นออกและท่อส่วนที่ปล่อยน้ำที่ค้างในเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศออก จะมีช่องให้ไขมันออกมาอยู่ 3 ช่องและไหลออกมาตามท่อมาลงที่ถังเก็บไขมัน

9.1.2 ประสิทธิภาพของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศสามารถดักไขมันที่อยู่ในน้ำได้ร้อยละ 80

9.1.3ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศเฉลี่ยอยู่ในระดับดีมาก

9.2 ข้อเสนอแนะ

9.2.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ในการนำเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศไปใช้งานในการติดตั้งควรปฏิบัติตามคู่มืออย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัยในการใช้งาน และยืดอายุการใช้งานของเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศการใช้เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศหลังการใช้งานควรเก็บให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเพื่อไม่ให้เครื่องเกิดการเสียหาย

9.2.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยต่อยอดผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้สนใจควรจะทำวิจัยเกี่ยวกับเครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ

10. กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัย เรื่อง เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ สามารถสำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จากแผนกวิชาช่างแมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมาและอาจารย์มงคล ธุระ ตั้งแต่การให้ข้อมูลการเริ่มสร้าง และข้อเสนอแนะจนกระทั่งสำเร็จ

ข้าพเจ้าจึงขอกราบขอบพระคุณ คุณครูที่ได้ให้คำปรึกษาทุกคน มา ณ ที่นี้เป็นอย่างสูง หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเรื่อง เครื่องดักไขมันด้วยฟองอากาศ นี้จะเป็นไปโยชน์ต่อผู้ที่สนใจศึกษาและนำไปใช้งาน

11. เอกสารอ้างอิง

[1] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี.2558. น้ำเน่าเสีย เข้าถึงได้จาก: https://th.wikipedia.org/wiki/น้ำเน่าเสีย. (20 พ.ย. 2558).

[2] วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี.2558. การบำบัดน้ำเสีย. เข้าถึงได้จาก: https://th.wikipedia.org/wiki/การบำบัดน้ำเสีย. (20 พ.ย. 2558)

[3] พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[4] บริษัท ออยเซิร์ฟ จำกัด 2558. การแยกน้ำออกจากไขมัน. http://www.siamsafety.com/index.php?page=forums/view&type_forum=1&message_id=55833. (20 พ.ย. 2558)

[5] Hahoo รอบรู้ 2558. เข้าถึงได้จาก: https://th.answers.yahoo.com/question/index?qid=20080820235132AAZlwf2. (20 พ.ย. 2558).

[6] Sittisin. 2558. วิชาการ.คอม 2558: เข้าถึงได้จาก: http://www.biodiesel.eng.psu.ac.th/webboard/view.php?No=257. (20 พ.ย. 2558).

[7] time4fish.net. ปั๊มลมตู้ปลา. เข้าถึงได้จาก http://www.time4fish.net/newbie/airsystem.html. (20 พ.ย. 2558).

[8] udomkit.com. ท่อPVC. เข้าถึงได้จาก http://www.udomkit.com/Products/Price- List/ท่อPVC.html. (20 พ.ย. 2558).

[9] xn--42ca6gi1bs4ab.com. แผ่นอะคริลิค. เข้าถึงได้จาก: http://www.xn--42ca6gi1bs4ab.com. (20 พ.ย. 2558).

A1-011

การพัฒนาเครื่องกำจัดความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลด้วยวิธีสุญญากาศ

The Development of Biodiesel Humidity Reducing Machine With Vacuum Method

ทศพล บุญเลิศ[1] สุภาษิต จิตรไทย[2] ชินท์ณภัทร ก้อนคำ[3] และ พิศิษฐ์ พลแก้ว[4]

[1,2]ภาควิชา/สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าคณะเทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
[3]รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
[4]ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัญหาที่พบในขั้นตอนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล คือ เมื่อทำการแยกเอากลีเซอรีนออกจากไบโอดีเซลแล้วจะมีเมทานอล(Methanol) ไดกรีเซอไรด์ (Diglyceride) ไตรกรีเซอไรด์)Triglyceride) กรีเซอรีนอิสระ (Free glycerin) หรือกรีเซอรีนตกค้างอยู่ ซึ่งหากเก็บไบโอดีเซลไว้นานๆ กรีเซอรีนก็จะคืนสภาพทำให้ไบโอดีเซล ไม่อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการกำจัดความชื้นใน 2 สภาวะคือ แบบให้ความร้อนธรรมดาและ แบบให้ความร้อนในสภาวะสุญญากาศ หลังจากกการทดลองพบว่าค่าความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซล ที่กำจัดด้วยวิธีสุญญากาศจะมีค่าความชื้นตามมาตรฐาน ASM D 6751 ประเทศขอสหรัฐอเมริกาที่ 3.186 โดยใช้เวลาในการกำจัดความชื้น 60 นาที ใช้พลังงานไฟฟ้า 3.564 KW-hr ส่วนค่าความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซล ที่กำจัดด้วยวิธีให้ความร้อน จะมีค่าความชื้นที่ 12.61 ใช้เวลา 180 นาที ใช้พลังงานไฟฟ้า 4.30 KW-hr

คำสำคัญ : ความชื้น,น้ำมันไบโอดีเซล,สภาวะสุญญากาศ

Abstract

This research were to study the problems inbiodiesel production. After separated glycerin from biodiesel, Methanol, Diglyceride, Triglyceride, Free glycerin or glycerin were remained. If store biodiesel for along time, it'll revert and not in condition to work. In present we rinse biodiesel with the water. The problem of this method is biodiesel mixed with humidity, so it not available, because it can cause damange to the engine. The current methods to reduce humidity boiling, sun, air, which requires high energy to heat. The purpose of this study aims to compare the reducing of humidity in the two conditions is a common heating and beneath low pressure heating. The results showed that the biodiesel in low pressure heating has humidity content of the ASMD6751 standard of the United States at 3.186

Keywords : Vacuum, Biodesel Fuel, Vacuum Method ,

1. คำนำ

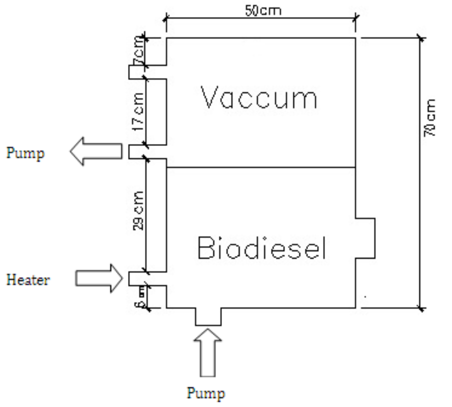
น้ำมันดีเซลเป็นเชื้อเพลิงที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อภาคอุตสาหกรรมและภาคการขนส่งในประเทศในภาวะราคาน้ำมัน ปิโตรเลี่ยมที่สูงขึ้นอย่างมาก แนวโน้มราคาน้ำมันจึงสูงขึ้นเรื่อยๆ [1,2,3] จึงมีการนำไขมันและน้ำมันที่ได้จากพืชหรือสัตว์ มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทางเลือก (alternative fuel) เป็นแหล่งพลังงานทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิง ปิโตรเลี่ยม น้ำมันไบโอดีเซลเป็นน้ำมันทางเลือกใหม่ที่ได้รับจากพืช หรือไขมันสัตว์ เมื่อนำมาใช้กับเครื่องยนต์แล้ว พบว่ามีคุณสมบัติในการเผาไหม้ได้ดีไม่ต่างจากน้ำมันปิโตรเลี่ยม แต่มีข้อดีกว่าหลายอย่าง คือ มีการเผาไหม้ที่สะอาดกว่า ไอเสียมีคุณภาพดีกว่า จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นปัญหาที่พบในขั้นตอนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล คือ เมื่อทำการแยกเอากลีเซอรีนออกจากไบโอดีเซลแล้ว จะมีเมทานอล(Methanol) ไดกรีเซอไรด์

(Diglyceride) ไตรกรีเซอไรด์(Triglyceride) กรีเซอรีนอิสระ (Free glycerin) ตกค้างอยู่ ซึ่งหากเก็บไบโอดีเซลไว้นานๆ กรีเซอรีนก็จะคืนสภาพทำให้ไบโอดีเซลไม่อยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้นั่นเอง [4]

ผู้วิจัยจะนำวิธีการให้ความร้อนกับน้ำมันไบโอดีเซลในสภาวะสุญญากาศมาใช้ ซึ่งจะทำให้น้ำในน้ำมันไบโอดีเซลระเหยที่อุณหภูมิต่ำ จึงเป็นการประหยัดพลังงานและเวลา อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้ในกระบวนผลิตไบโอดีเซลของหน่วยงานต่างๆได้เป็นอย่างดี

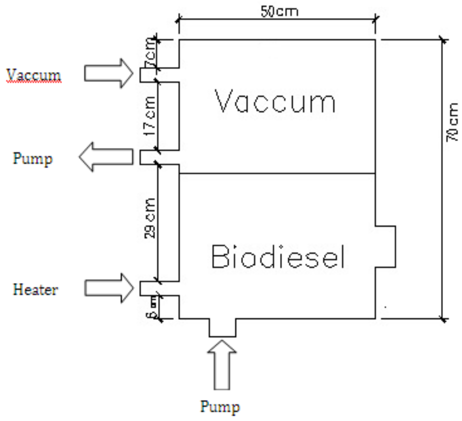
2. การทดลอง

2.1 การกำจัดความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลโดยวิธีให้ความร้อน



รูปที่ 1 การกำจัดความชื้นโดยวิธีให้ความร้อน

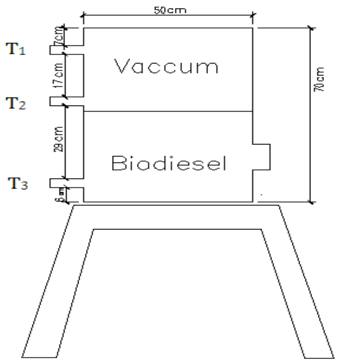
รูปที่ 1 เมื่อนำน้ำมันไบโอดีเซลบรรจุลงในถังสุญญากาศและทำการปิดวาล์ว เปิดสวิทซ์จ่ายไฟให้กับเครื่องแล้ว ฮีตเตอร์พร้อมจะทำงานจนได้อุณหภูมิที่ตั้งไว้ และปั๊มน้ำมันจะทำงานสูบวนเพื่อให้น้ำมันสัมผัสกับอากาศมากที่สุด



รูปที่ 2 การกำจัดความชื้นด้วยวิธีสุญญากาศ

รูปที่ 2 ในวิธีการให้ความร้อนในสภาวะสุญญากาศ ผู้วิจัยจะกำหนดให้ฮีตเตอร์ทำงานพร้อมกับเครื่องทำสุญญากาศ และใช้ปั๊มน้ำมันทำงานสูบวนเพื่อให้น้ำมันสัมผัสกับอากาศตามปกติ แล้วทำการเก็บบันทึกอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

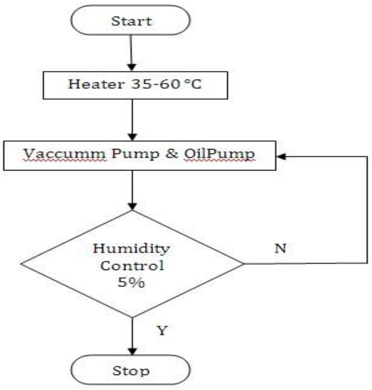
2.2 วิธีการทดลอง



รูปที่ 3 ตำแหน่งการวัดอุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ

การวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ จะทำการวัด 3 จุดด้วยกัน คือจุด T1 เป็นจุดที่ทำสุญญากาศ ปริมาตรการสูบอากาศที่ 85 ลิตร/ต่อนาที มีความสูงจากตัวถัง 55 cm. สำหรับ T2 จะวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ ที่ช่องระบายความชื้น โดยมีปั๊มสูบวนน้ำมันเป็นตัวควบคุมการทำงาน มีความสูงจากตัวถัง 35 cm. และ T3 เป็นจุดที่ให้ความความร้อน มีความสูงจากพื้นถัง 6 cm.

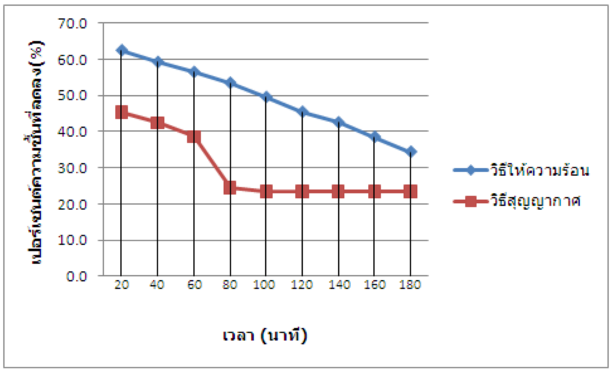
ในการสร้าง ผู้วิจัยกำหนดให้เครื่องทำงานแบบอัตโนมัติ คือเมื่อ เปิดสวิทซ์จ่ายไฟให้กับเครื่องแล้ว ฮีตเตอร์พร้อมกับเครื่องทำสุญญากาศจะทำงานจนได้อุณหภูมิที่ตั้งไว้ และปั๊มน้ำมันจะทำงานสูบวนเพื่อให้น้ำมันสัมผัสกับอากาศมากที่สุด จนกว่าน้ำมันไบโอดีเซลจะมีค่าความชื้นตามมาตรฐาน DIN E1606 ของประเทศเยอรมันนีไม่เกินร้อยละ 5 ดังแสดงขั้นตอนการทำงานของเครื่องในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ขั้นตอนการทำงานของเครื่องกำจัดความชื้นด้วยวิธีสุญญากาศ

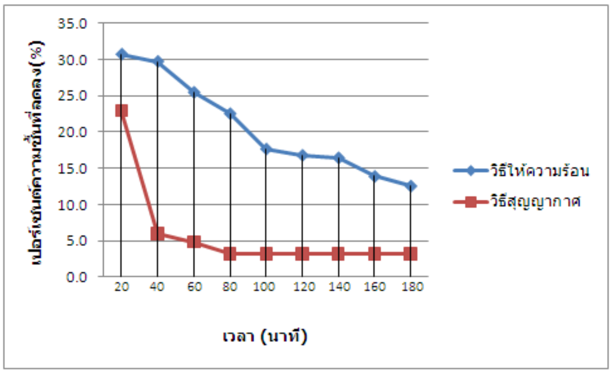
3. ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาพัฒนาการกำจัดความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลเปรียบเทียบเวลา ระหว่างการกำจัดความชื้นโดยวิธีให้ความร้อน กับการกำจัดความชื้นโดยวิธีให้ความร้อนในสภาวะสุญญากาศ ที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน โดยผลการทดลองจะเก็บตัวอย่างน้ำมันทุก 20 นาที จำนวน 500cc แล้วปล่อยให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นชั่งหาน้ำหนักของตัวอย่างน้ำมันไบโอดีเซลที่ต้มไล่ความชื้นแล้ว เพื่อพิจารณาน้ำหนักที่หายไป และวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 5 ผลการทดลองกำจัดความชื้นเทียบกับเวลาที่อุณหภูมิ 35°C

จากรูปที่ 5 เมื่อทำการทดลองกำจัดความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลเทียบกับเวลาที่อุณหภูมิ 35 พบว่าอัตราส่วนความชื้นของน้ำมันไบโอดีเซลที่ผ่านการกำจัดความชื้นโดยวิธีให้ความร้อนในสภาวะสุญญากาศจะต่ำกว่าอัตราส่วนความชื้นของน้ำมันไบโอดีเซลที่ผ่านการกำจัดความชื้นโดยวิธีให้ความร้อนมากโดยอัตราส่วนจะค่อนข้างคงที่ที่อัตราส่วนความชื้นประมาณ 23.5%



รูปที่ 6 ผลการทดลองกำจัดความชื้นเทียบกับเวลาที่อุณหภูมิ 60°C

จากรูปที่ 6 เปรียบเทียบการกำจัดความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลในภาวะสุญญากาศกับวิธีให้ความร้อนเทียบกับเวลา พบว่าค่าความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลที่กำจัดด้วยวิธีสุญญากาศจะมีค่าความชื้นตามมาตรฐาน ASMD 6751 ประเทศขอสหรัฐอเมริกาที่ 3.186 โดยใช้เวลาในการกำจัดความชื้น 60 นาที ใช้พลังงานไฟฟ้า 3.564 KW-hr ส่วนค่าความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลที่กำจัดด้วยวิธีให้ความร้อน จะมีค่าความชื้นที่ 12.61 โดยใช้เวลา 180 นาที ใช้พลังงานไฟฟ้า 4.30 KW-hr

4. สรุป

1. ทำการทดสอบกำจัดความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลจำนวน 75 ลิตร ด้วยเครื่องกำจัดความชื้นใน 2 สภาวะคือแบบให้ความร้อนธรรมดาและแบบให้ความร้อนสภาวะสุญญากาศ เก็บตัวอย่างน้ำมันรอให้เย็นที่อุณหภูมิห้องบันทึกค่าน้ำหนักตัวอย่างน้ำมันจำนวน500 cc หลังกำจัดความชื้นเทียบกับเวลา ทำการคำนวณหาค่าความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลทั้ง 2 วิธี พบว่าค่าความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลที่กำจัดด้วยวิธีสุญญากาศจะมีค่าความชื้นตามมาตรฐาน ASMD 6751 ประเทศงขอสหรัฐอเมริกาที่ 3.186 โดยใช้เวลาในการกำจัดความชื้น 60 นาทีมีสมการใช้พลังงานไฟฟ้า 3.564 KW-hr ส่วนค่าความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลที่กำจัดด้วยวิธีให้ความร้อน จะมีค่าความชื้นที่ 12.61 ใช้เวลา 180 ใช้พลังงานไฟฟ้า 4.30 KW-hr

2. จากผลการทดสอบเปรียบเทียบการกำจัดความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลด้วยวิธีสุญญากาศกับวิธีให้ความร้อน พบว่าการกำจัดความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลด้วยวิธีสุญญากาศจะใช้เวลาน้อยกว่าแบบให้ความร้อนในการที่จะทำให้น้ำมันไบโอดีเซลมีความชื้นตามมาตราฐาน ASMD 6751 ประเทศงขอสหรัฐอเมริกาที่ 3.186 ส่งผลให้พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการกำจัดความชื้นด้วยวิธีสุญญากาศใช้น้อยกว่าแบบให้ความร้อนตามไปด้วย จึงบอกได้ว่าการกำจัดความชื้นด้วยวิธีสุญญากาศมีประสิทธิภาพ

ดีกว่าแบบให้ความร้อน อีกทั้งเครื่องกำจัดความชื้นก็ถูกออกแบบให้มีโครงสร้างและการทำงานง่ายวัสดุที่ใช้หาได้ภายในประเทศง่ายต่อการซ่อมบำรุง เหมาะสำหรับการผลิตไบโอดีเซลในชุมชนขนาดเล็กต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือของ รศ.ดร.ณรงค์ มั่งคั่ง ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้ความช่วยเหลือด้านต่างๆ รวมทั้งหลักการและแนวคิดเกี่ยวกับการทำงาน ที่ให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำมาโดยตลอด ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณอย่างสูงผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ผู้ซึ่งเป็นกรรมการสอบ อันได้แก่ รศ.ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า และดร.คงศักดิ์ อนันตหิรัญรัตน์ ที่ท่านได้สละเวลาอันมีค่า เพื่อเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์และให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จเรียบร้อยด้วยดีข้าพเจ้าผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและตระหนักในคุณค่าในทุกสิ่งที่ท่านได้มอบให้ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Croome-Gale, D.J., Roberts, BM., 1975, “Air Condition and Ventilation of Buildings,” Pergamon Press Ltd., Hungary, pp. 64

[2] Cengel, Y. A., Boles, M.A., 1994, “Thermodynamics: An Engineering Approach,” 2nd, McGraw-Hill, Inc., United State of America, pp. 250, 691-719. Anon., 1982, "Filtered used frying fat powers diesel fleet", Journal of the American Oil Chemists' Society, Vo1.59,780A-781A.

[3] Adams, C.,Peters, J.F., Rand, M.C., Schroer, B.J. and Ziemke, M.C., 1983, "Investigation of soybean oil as a diesel fuel extender: Endurance tests" , Journal of the American Oil Chemists' Society, Vo1.60, pp.1574-1579

[4] Ziejewski, M., Kaufman, K.R., Schwab, A.W., Pryde, E.H., 1984, "Diesel engine evalution of a nonionic sunflower oil-aqueous ethanol microemulsion", Journal of the American Oil Chemists' Society, Vo1.59, pp.1620-1626.

A1-013

การศึกษาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของแก๊สโซฮอล์ E85 ด้วยวิธีการจำลองการจุดระเบิดเผาไหม้

Studies rate of heating value ethanol E 85 in Combustion Bomb Calorimeter, With a Oxygen Combustion Bomb Method .

ชาญณรงค์ นามสนิท ชาตรี สรงประเสริฐ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ (ต่อเนื่อง) ประเภทวิชาอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ด้วยวิธีการ Oxygen Combustion Bomb โดยใช้อุปกรณ์ Oxygen Bomb Calorimeter รุ่น 1108 ด้วยเทคนิคการออกแบบการทดลอง (Design of Experiment, DOE) แบบ 2^K จากการเพิ่มปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.2, 0.4 กรัม ตามลำดับ และทดสอบด้วยความยาวฟิวส์ 10 เซนติเมตร ผลการวิจัยปรากฏว่าการค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 เพิ่มขึ้น โดยปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.2 กรัม เทียบกับเชื้อเพลิงเป็น 0.4 กรัม เมื่อเพิ่มปริมาณเชื้อเพลิงมากขึ้น ตามแนวโน้มของเวลาที่เพิ่มขึ้น ในช่วงเดียวกัน จากอุณหภูมิน้ำ 1.3 **c** เพิ่มขึ้นเป็น 1.9 **c** โดยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ 0.6 **c** ต่อปริมาณน้ำหนักเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้น 0.2 กรัม

คำสำคัญ(Key word): แก๊สโซฮอล์ E85,เอทานอล, เชื้อเพลิงฟอสซิล,เชื้อเพลิง,Oxygen Bomb Calorimeter

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นายชาญณรงค์ นามสนิท

E-mailaddress: *chan2818@hotmail.com*

This research was conducted to heating the Low heating value of the gas, gasohol E85 in Oxygen Bomb Calorimeter Model 1108 of experimental design techniques (Design of Experiment, D.O.E.) is 2^K. By increasing the fuel Volume, the percentage of 0.2 g, 0.4 g. and the Fuse of 10 cm. The results show that the Volume, the percentage of 0.2 g. to 0.4 g. Increased to 0.6 **c** In time between 5-10 minutes and relationships per Weight.

Keywords: Gasohol 85,ethanol,fossil fuel,Fuel,Oxygen Bomb Calorimeter

1.บทนำ

แก๊สโซฮอล์ E85 มีแนวโน้มที่จะใช้มากขึ้นในอุตสาหกรรมยานยนต์[2] เนื่องจากราคาถูกและปัญหาการขาดแคลนเชื้อเพลิงจากฟอสซิล[12] แผนพัฒนาพลังงานทดแทน 15 ปี ของสำนักงานนโยบายและแผนงานกระทรวงพลังงานเพื่อรองรับการลดกำลังการผลิตเชื้อเพลิงจากฟอสซิล จึงมีเป้าหมายที่จะส่งเสริมให้มีการใช้เอทานอล 3 ล้านลิตรต่อวัน ในปี 2554 6.2 ล้านลิตรต่อวัน ในปี 2559 และ 9 ล้านลิตรต่อวัน ในปี 2569 โดยการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้และสร้างความเชื่อมั่นในการใช้แก๊สโซฮอล์ E85 ในรถยนต์และ แก๊สโซฮอล์ E10 ในรถจักรยานยนต์[2],[8] แต่เนื่องจากแก๊สโซฮอล์ E85 มีค่าความดันไอ(vapor pressure) ต่ำกว่าน้ำมันแก๊สโซลีน จึงทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดยากในขณะเครื่องเย็นหรืออุณหภูมิต่ำ ส่งผลให้การใช้แก๊สโซฮอล์ E85 ในยานยนต์มีอัตราความสิ้นเปลืองมากกว่าน้ำมันแก๊สโซลีน ประมาณ25-40% เมื่อเทียบกับระยะทางที่เท่ากัน[3-5],[9] เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้ตามปกติจึงต้องจ่ายเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น 20-30%[1],[4],[5] ซึ่งระบบการฉีดเชื้อเพลิงแบบ Fuel Injection เมื่อเพิ่มปริมาณการฉีดให้ส่วนผสมหนาขึ้น (Rich) ส่งผลให้สิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อหา

พารามิเตอร์ของการเพิ่มปริมาณเชื้อเพลิงชดเชยค่าความร้อนที่เหมาะสม และการศึกษาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำ เป็นแนวทางลดอัตราความสิ้นเปลืองแก๊สโซฮอล์ E 85 ในยานยนต์

2.วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อทำการศึกษาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ด้วยวิธีการ Oxygen Combustion Bomb ด้วยอุปกรณ์ Oxygen Bomb Calorimeter รุ่น 1108 โดยทำการศึกษาข้อมูลของการใช้เอทานอล ด้านพลังงานความร้อน(Energy) ที่เกิดจากการจุดระเบิดในห้องเผาไหม้จำลอง (Oxygen Combustion Bomb) ด้วยการวัดความร้อน(**c**) และวิเคราะห์สรุปแนวทางเพื่อการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาจะเป็นแนวทางในการนำแก๊สโซฮอล์ E85 มาใช้ในยานยนต์เพื่อความยั่งยืนต่อไป

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 คุณสมบัติของเอทานอล

เนื่องจากค่าความร้อน(Low heating value) ของเอทานอลมีค่าน้อยกว่าแก๊สโซลีนอยู่ประมาณ 30% โดยวัดต่อหน่วยน้ำหนัก ดังตารางที่ 1 เมื่อคิดที่สมการการเผาไหม้ที่สมบูรณ์แก๊สโซลีนมีอัตราส่วนระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงเป็น 14.7:1 แต่เอทานอลมีอัตราส่วนระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงเป็น 9:1 ดังนั้นเมื่อนำเอทานอลมาใช้เป็นเชื้อเพลิงจึงจำเป็นต้องใช้ในปริมาณที่มากกว่าแก๊สโซลีนเพื่อให้เครื่องยนต์สามารถทำงานได้ โดยนำมาผสมในอัตราส่วนเอทานอล 85% และแก๊สโซลีน 15% เป็นแก๊สโซฮอล์ E85

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของเอทานอลกับแก๊สโซลีน

Fuel	Gasoline	Ethanol
Formula	$C_{8.26}H_{15.5}$	C_2H_5OH
Low heating value (MJ/kg)	44	26.9
Stoichiometric air/fuel ratio	14.6	9
Heat of vaporization (kJ/kg)	305	840
Research octane number	88-100	108.6
Motor octance number	80-90	89.7

4. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ทำการศึกษากระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงในเครื่องยนต์จะเกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างออกซิเจนกับคาร์บอนและไฮโดรเจน จึงทำให้ได้พลังงานในรูปของความร้อนและส่งผลให้ความดันภายในกระบอกสูบเพิ่มสูงขึ้น ปริมาณความต้องการอากาศในทางทฤษฎีสำหรับการเผาไหม้ที่สมบูรณ์หรือเรียกว่า Stoichiometric Air/Fuel ratio โดยพื้นฐานอากาศจะประกอบด้วยออกซิเจนประมาณ 23% โดยน้ำหนัก หรือ 21 % โดยปริมาตร การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ของเอทานอลดังสมการที่ 1[9]

$$C_2H_5OH + 3(O_2) = 2CO_2 + 3H_2O \qquad (1)$$

คิดในหน่วยโมลเชื้อเพลิง

1 โมลใช้ออกซิเจน 3 โมล จะได้ คาร์บอนไดออกไซด์ 2 โมลและน้ำ 3 โมล

คิดในหน่วยน้ำหนัก

$$46.07 + 3(16 \times 2) = (2 \times 44.01) + (3 \times 18.02)$$
$$46.07 + 96 = 88.02 + 54.06$$

ในอากาศ 100 กิโลกรัม มี O_2 = 23 กิโลกรัม และมี N_2 = 77 กิโลกรัม เพราะฉะนั้น O_2 = 96 กิโลกรัม จะมี N_2 เท่ากับ

$$N_2 = \frac{77 \times 96}{23} = 321.391 \text{ กิโลกรัม}$$

อากาศ (O_2+ N_2) เท่ากับ 96+321.391 = 417.391 กิโลกรัม เพราะฉะนั้นอากาศที่ใช้ต่อเอทานอล 1 กิโลกรัม จะมีค่าเท่ากับ

$$(A/F)_S \quad \frac{417.391}{46.07} = 9.05 \text{ กิโลกรัม}$$

ในทางทฤษฎีเอทานอล 1 กิโลกรัม จะต้องใช้อากาศ 9 กิโลกรัม จึงจะทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ จากผลอัตราส่วนผสมของเอทานอล E100 ทำให้เราสามารถที่

จะหาค่า Stoichiometric ของแก็สโซฮอล์ E85 ได้จากสมการที่ 2[7]

$EFF_{Stoich}=(E_{Ethanol} \times E100_{Stoich})+(G_{Gasoline} \times E0_{Stoich})$(2)

โดยที่: EFF_{Stoich} คือ ค่า Stoichiometric แก๊สโซฮอล์ที่อัตราส่วนผสมต่างๆ

$E_{Ethanol}$ คือ อัตราส่วนของเชื้อเพลิงเอทานอล

$G_{Gasoline}$ คือ อัตราส่วนของเชื้อเพลิงแก็สโซลีน

$E100_{Stoich}$ คือ ค่า Stoichiometric ของ เชื้อเพลิงเอทานอล (E100)

$E0_{Stoich}$ คือ ค่า Stoichiometric ของเชื้อเพลิงแก็สโซลีน (E0)

ดังนั้นค่า Stoichiometric ของ E85 คือ

$E85_{Stoich} = (0.85 \times 9.0) + (0.15 \times 14.7) = 9.86$ [11]

ขีดจำกัดของอัตราส่วนผสม ค่า λ (Lambda) = 1[6]

$$\lambda = \frac{(A/F)_A}{(A/F)_{th}} \text{ [13]} \qquad (3)$$

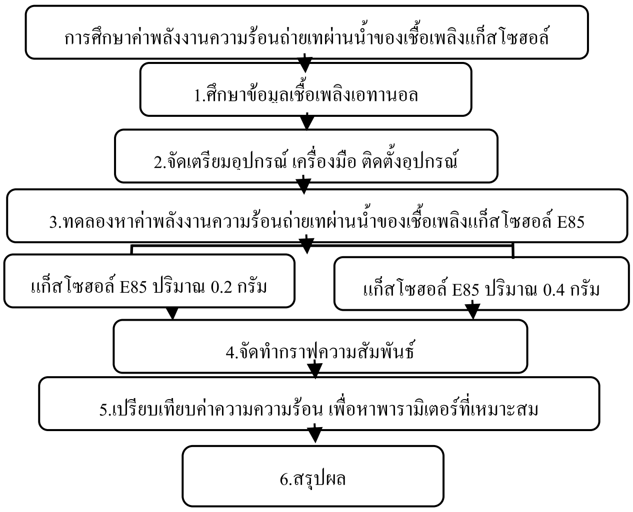
เมื่อ λ คือ อัตราส่วนผสมไอดี

$(A/F)_{Act}$ คือ ความต้องการอากาศที่เป็นจริง

$(A/F)_{th}$ คือ ความต้องการอากาศทางทฤษฎี

4.1 เครื่องมือและกระบวนการทดลอง

ในการวิจัยได้ออกแบบขั้นตอนการทดลองดังภาพที่ 1



รูปที่ 1 ขั้นตอนการศึกษา

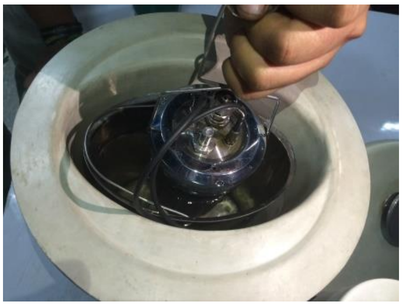
จากรูปที่ 1 ได้กำหนดขั้นตอนการศึกษาไว้ 6 ลำดับๆ ที่ 3 เป็นการทดลองเพื่อหาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก็สโซฮอล์ E85 โดยใช้เครื่อง 1341 Oxygen Bomb Calorimeter รุ่น 1108 Oxygen Combustion Bomb ดังรูปที่ 2 ซึ่งสามารถหาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก็สโซฮอล์ E85 ได้โดยใส่น้ำมันเชื้อเพลิงแก็สโซฮอล์ E85 ใน Oxygen Bomb Calorimeter ปริมาณ 0.2 ,0.4 กรัม ตามลำดับ ดังรูปที่ 3

รูปที่ 2 อุปกรณ์ 1341 Oxygen Bomb Calorimeter รุ่น 1108 Oxygen Combustion Bomb

รูปที่ 3 ตัวถังจุดระเบิดในการเผาไหม้ (1108 Oxyg [2.1]
Combustion Bomb) [2.3]

ในการศึกษาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก็สโซฮอล์ E85 ได้นั้นต้องทำการติดตั้งตัวถังจุดระเบิดในการเผาไหม้ (1108 Oxygen Combustion Bomb) ใช้ในการเป็นห้องบรรจุเชื้อเพลิงและอากาศ เพื่อวัดค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงด้วยเทอร์โมมิเตอร์(Thermometer) โดยบรรจุอากาศ (Oxygen) ในปริมาณ 25 ปอนด์ต่อความดันบรรยากาศ

นำตัวถังจุดระเบิดในการเผาไหม้ ใส่ในถังรูปไข่ที่บรรจุน้ำ จำนวน 2 ลิตร ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 การติดตั้งตัวถังจุดระเบิดในการเผาไหม้ (1108 Oxygen Combustion Bomb)

3.2 เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการทำการศึกษาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 เป็นเครื่อง 1341 Oxygen Bomb Calorimeter รุ่น 1108 Oxygen Combustion Bomb โดยมีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 2

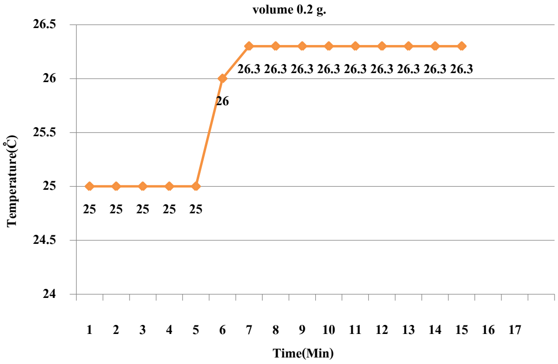
ตารางที่ 2 รายละเอียด 1341 Oxygen Bomb Calorimeter

ข้อมูล	คุณสมบัติ(Specification)
รุ่น	1108 Oxygen Combustion Bomb
เครื่องจุดระเบิด	Ignition Unit
มอเตอร์	Motor assembly with pulley
เกจแรงดัน	Pressure gage 0-60 P Pressure gage 0-4,000 psi
เทอร์โมมิเตอร์	Mercurial Calorimetric Thermocheters 19-35 c

ออกแบบการทดลองแบบแฟคทอเรียลที่มีปัจจัย 2 ปัจจัย (2^K) โดยปัจจัยที่ 1 คือการเพิ่มปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.2, 0.4 กรัม และปัจจัยที่ 2 ทดสอบด้วยความยาวฟิวส์ 10 เซนติเมตรจากนั้นทำการติดตั้งอุปกรณ์การทดลองใน 1341 Oxygen Bomb Calorimeter ซึ่งประกอบด้วยชุดวัดค่าความร้อน โดยทำการติดตั้งตามรูปที่ 3 และ 4 ตามลำดับ และทำการทดลองหาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ในห้องปฏิบัติการอุณหภูมิห้อง 25 c จดบันทึกผลของการเปลี่ยนแปลงค่าถ่ายเทความร้อนผ่านน้ำทุกๆ 1 นาที โดยวัดแบบปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.2 กรัม ทดสอบด้วยความยาวฟิวส์ 10 เซนติเมตร และวัดแบบปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.4 กรัม ทดสอบด้วยความยาวฟิวส์ 10 เซนติเมตรจนครบตามลำดับ นำค่าที่ได้ของค่าความร้อนเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ที่เพิ่มในแต่ละปริมาณของเชื้อเพลิงวิเคราะห์สรุปแนวทางเพื่อการนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิง ด้านพลังงาน (Energy) ซึ่งข้อมูลจากการศึกษาจะเป็นแนวทางในการนำแก๊สโซฮอล์ E85 มาใช้ในยานยนต์เพื่อความยั่งยืนต่อไป

5. ผลการวิจัย

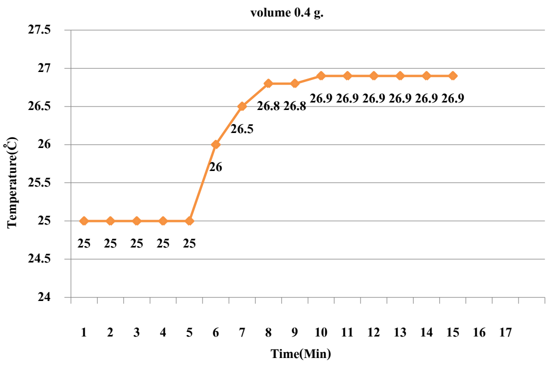
ด้านพลังงานผลจากการศึกษาหาค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ในห้องปฏิบัติการ โดยวัดแบบปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.2 กรัม ทดสอบด้วยความยาวฟิวส์ 10 เซนติเมตรแสดงค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ดังรูปที่ 5 และวัดแบบปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.4 กรัม ทดสอบด้วยความยาวฟิวส์ 10 เซนติเมตร แสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 5 ค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.2 กรัม

จากข้อมูลแสดงในรูปที่ 5 จะพบว่า ค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.2 กรัม ปรับเพิ่มสูงขึ้นตามแนวโน้มของเวลาที่เพิ่มขึ้น ในช่วงของเวลาเริ่มเปิดมอเตอร์ให้ใบพัดกวนน้ำจากนาทีที่ 1-5 อุณหภูมิน้ำ 25 **c** และเริ่มกดการ

จุดระเบิดของชุดถังจุดระเบิดในการเผาไหม้ (1108 Oxygen Combustion Bomb) ดังนี้ จากนาทีที่ 5 อุณหภูมิน้ำ 25 c นาทีที่ 6 อุณหภูมิน้ำ 26 c นาทีที่ 7 อุณหภูมิน้ำ 26.3 c นาทีที่ 8 อุณหภูมิน้ำ 26.3 c นาทีที่ 9 อุณหภูมิน้ำ 26.3 c นาทีที่ 10-15 อุณหภูมิน้ำ 26.3 c ตามลำดับ จากผลดังกล่าวพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.2 กรัม ปรับเพิ่มสูงขึ้นหลังการจุดระเบิดจาก 25 c – 26.3 c รวมการ ถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 เท่ากับ 1.3 c ในระยะเวลา 5 นาที แล้วค่าความร้อนคงที่หลังจากนั้นมีแนวโน้มลดลงตามเวลา



รูปที่ 6 ค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.4 กรัม

จากข้อมูลในรูปที่ 6 จะพบว่า ค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.4 กรัม ปรับเพิ่มสูงขึ้นตามแนวโน้มของเวลาที่เพิ่มขึ้นในช่วงของเวลาหลังจากการจุดระเบิดของชุดถังจุดระเบิดในการเผาไหม้ แล้วคงที่ ดังนี้ จากนาทีที่ 5 อุณหภูมิน้ำ 25 c นาทีที่ 6 อุณหภูมิน้ำ 26 c นาทีที่ 7 อุณหภูมิน้ำ 26.5 c นาทีที่ 8 อุณหภูมิน้ำ 26.8 c นาทีที่ 9 อุณหภูมิน้ำ 26.8 c นาทีที่ 10-15 อุณหภูมิน้ำ 26.9 c ตามลำดับ จากผลดังกล่าวพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.4 กรัม ปรับเพิ่มสูงขึ้นหลังการจุดระเบิดจาก 25 c – 26.9 c รวมการ ถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 เท่ากับ 1.9 c ในระยะเวลา 5 นาที แล้วค่าความร้อนคงที่มีแนวโน้มลดลงตามเวลา

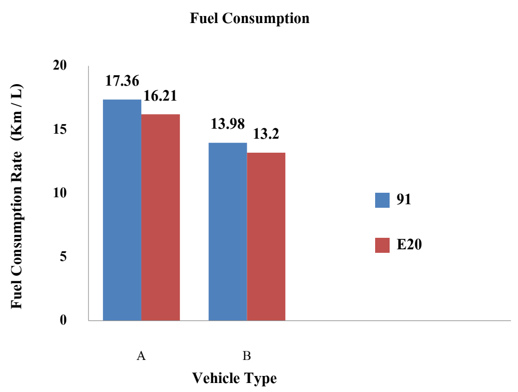
ข้อมูลในรูปที่ 5 และ 6 จะพบว่าค่าพลังงานความร้อนถ่ายเทผ่านน้ำของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ปริมาณเชื้อเพลิงที่ 0.2 กรัม ปรับเพิ่มเป็น 0.4 กรัม เมื่อเพิ่มปริมาณเชื้อเพลิงมากขึ้น ตามแนวโน้มของเวลาที่เพิ่มขึ้นในช่วงเดียวกัน จากอุณหภูมิน้ำ 1.3 c เป็น อุณหภูมิน้ำ 1.9 c โดยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ 0.6 c ต่อปริมาณน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผลจากรูปที่ 5- 6 การปรับเพิ่มปริมาณน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 จาก 0.2 กรัม เป็น 0.4 กรัม และทดลองหาค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านน้ำในตัวถังจุดระเบิดในการเผาไหม้ (1108 Oxygen Combustion Bomb) ส่งผลให้ค่าความร้อนสูงขึ้นตามปริมาณเชื้อเพลิงที่เพิ่มขึ้น เหมือนกับการทดลองในรถจักรยานยนต์ฮอนด้า คลิกไอ 125 ซีซี. ซึ่งค่าแลมด้า (λ)=1 โดยการจ่ายเชื้อเพลิงเพิ่ม 38%[3] และเหมือนกับการทดลองในรถจักรยานยนต์ฮอนด้า เวฟไอ 125 ซีซี. โดยการเพิ่มกำลังอัดจาก 9.3:1 เป็น 12:1 กำลังของเครื่องยนต์เพิ่มสูงขึ้นการจ่ายเชื้อเพลิงเพิ่ม 35% จึงมีอัตราความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ(BSFC)มากขึ้น 40%[4] ซึ่งการทดลองในรถจักรยานยนต์ยามาฮ่า สปาร์กไอ 135 ซีซี. โดยปรับรอบความเร็วตั้งแต่ 3,000 - 9,000 รอบต่อนาที และเปิดปีกผีเสื้อ เพิ่ม10 - 40% ซึ่งค่าแลมด้า (λ) =1 จะได้ค่าแรงบิดที่เหมาะสมในการขับขี่ของการใช้เชื้อเพลิงแบบยืดหยุ่น[7] การนำเอทานอลมาเป็นเชื้อเพลิงนั้นทำให้ลดการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิลจากต่างประเทศและเป็นการส่งเสริมให้ใช้เชื้อเพลิงซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ จึงส่งผลต่อความยั่งยืนด้านพลังงานของประเทศและเป็นแนวทางการอนุรักษ์พลังงาน

ดังนั้นการนำแก๊สโซฮอล์ E85 ใช้เป็นเชื้อเพลิงในยานยนต์นั้นจะลดการนำเข้าเชื้อเพลิงฟอสซิลจากต่างประเทศและเป็นการส่งเสริมให้ใช้เชื้อเพลิงซึ่งเป็นพลังงานทดแทนที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศดังที่กล่าวมาแล้วนั้น แต่เนื่องจากแก๊สโซฮอล์ E85 มีค่าความดันไอ(vapor pressure) และค่าความร้อน (Low heating

value) ต่ำกว่าน้ำมันแก๊สโซลีน จึงทำให้เครื่องยนต์สตาร์ทติดยากในขณะเครื่องเย็นหรืออุณหภูมิต่ำ ส่งผลให้การใช้แก๊สโซฮอล์ E85 ในยานยนต์มีอัตราความสิ้นเปลืองมากกว่าน้ำมันแก๊สโซลีนประมาณ 25-40% เพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานได้ตามปกติจึงต้องจ่ายเชื้อเพลิงเพิ่มขึ้น ในอัตราส่วนที่เหมาะสม เพื่อชดเชยค่าความร้อนของเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 ที่ต่ำกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน สอดคล้องกับโครงการวิจัยและทดลองใช้แก๊สโซฮอล์ที่ผสมเอทานอลตั้งแต่ร้อยละ 20 ขึ้นไปในรถยนต์และรถจักรยานยนต์สำหรับรถยนต์ในกลุ่ม A (Toyota Vios 1.5J ปี 2005) และ กลุ่ม B (Honda Civic 1.7 Exi ปี 2005) โดยรถในกลุ่ม A มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง(Fuel Consumption) เชื้อเพลิงแก๊สโซลีน 91 ที่ 17.36 km/l แก๊สโซฮอล์ E20 ที่ 16.21 km/l และรถในกลุ่ม B มีอัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน 91 ที่ 13.98 km/l แก๊สโซฮอล์ E20 ที่ 13.20 km/l [1] ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงแก๊สโซลีน 91 และเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E20 ตามชนิดของรถ[1]

ข้อเสนอแนะ ในงานวิจัยนี้ยังไม่ได้ศึกษาถึงค่าความร้อนของเชื้อเพลิงในรูปการคำนวณจากสมการ และผลกระทบการเสื่อมสภาพของชิ้นส่วนในยานยนต์ที่สัมผัสกับน้ำมันแก๊สโซฮอล์ E85 ซึ่งจะได้ทำการศึกษาต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จได้โดยความกรุณาให้คำแนะนำของ ดร.กิจจา บานชื่น ดร.วิชัย ชื่นชาติ ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ที่เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำเพื่อให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดีและขอขอบคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ แผนกวิชาช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่เอื้อเฟื้อสถานที่และครุภัณฑ์ในการวิจัยครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] จินดา เจริญพรพาณิชย์, 2551 โครงการวิจัยและทดลองใช้แก๊สโซฮอล์ที่ผสมเอทานอลตั้งแต่ร้อยละ 20 ขึ้นไปในรถยนต์และรถจักรยานยนต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หน้า 1-16

[2] ชวลิต พิชาลัย, 2554 เรื่องนโยบายและแผนเชื้อเพลิง : แก๊สโซฮอล์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ (มุมมองด้านนโยบาย) สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน

[3] ธนวัฒน์ ศรีรักษา และคณะ, 2552. การปรับแต่งเครื่องยนต์เพื่อใช้เชื้อเพลิงผสมเอทานอล ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง หน้า 7-8

[4] ปิยะวัฒน์ ศรีธรรม และคณะ, 2554. การทดสอบประสิทธิภาพของจักรยานยนต์ที่ใช้เชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ E85 สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์ หน้า 765-772

[5] พิชัย อัษฎมงคล และคณะ, 2550 การพัฒนารถจักรยานยนต์เพื่อใช้เอทานอลเป็นเชื้อเพลิง ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[6] พิชัย อัษฎมงคล และคณะ, 2549 การศึกษาสมรรถนะเครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่ใช้เอทานอล E95 เป็นเชื้อเพลิง ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[7] สุภรณ์ เหมือนหนู และคณะ, การประมาณค่าคาบเวลาการฉีดเชื้อเพลิงแบบยืดหยุ่นในเครื่องยนต์จุดระเบิดด้วยประกายไฟโดยวิธีโครงข่ายประสาทเทียม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพฯ

[8] เสกสรรค์ พรหมนิช, 2554 เรื่องนโยบายและแผนเชื้อเพลิงแก๊สโซฮอล์ในอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย Petro Green Co., Ltd. หน้า 3

[9] อนนต์ ช่วยเกิด, 2545. การศึกษาและปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องยนต์แก๊สโซลีนที่ใช้แก๊สโซฮอล์เป็นเชื้อเพลิง คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[10] Chan S., Park. 2009 Fundamentals of engineering economics. Second edition Pearson Education

[11] John B. Heywood.,1988. Internal Combustion Engineer Fundamentals. McGraw-Hill.

[12] Rodrigo C.,2012 Compression ratio effects on an ethanol/gasoline fuelled engine performance. Applied Thermal Engineering 31, 278-283.

[13] Rodrigo C.,2010. Hydrous ethanol vs. gasoline-ethanol blend : Engine performance and emissions. Fuel 89, 287-293

A1-014

อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

The truck wheel alignment apparatus

ธนันรัฐ ศรีสูงเนิน อุดมพร จิตรสม สมศักดิ์ แก้วไสย ทวีศักดิ์ โคตรโสภา และภาคิน อัศวภูมิ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก2) เพื่อประเมินความเหมาะสมอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก และ3) เพื่อทดสอบและประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก กลุ่มตัวอย่างรถบรรทุกได้แก่รถบรรทุกกึ่งพ่วง รถบรรทุกกึ่งพ่วงวัสดุยาว และรถลากจูง จำนวน 3 คัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบประเมิน และแบบบันทึกผลการทดสอบ สถิติที่ใช้ได้แก่ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การรวบรวมข้อมูลนำอุปกรณ์เครื่องช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกที่ออกแบบและสร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม ทดสอบและประเมินสมรรถนะของอุปกรณ์ โดยเปรียบเทียบเวลาในการวัดกับการใช้ตลับเมตร ผลการวิจัยพบว่า อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก โครงสร้างมีลักษณะเป็นรูปตัวที ทำจากเหล็กกล่อง มีแกนเป็นเพลาตันกลึงเกลียวซ้าย และเกลียวขวา มีช่องใส่ชุดเลเซอร์ และมีสเกลบอกระยะห่าง มีขนาดความยาว 480 มม. จากจุดกึ่งกลางยื่นออกมาด้านหน้าทำจากเหล็กกล่องมีความยาว 205 มม. ปลายสุดของเหล็กกล่องเป็นช่องใส่ชุดเลเซอร์ด้านข้างมีสเกลบอกระยะห่าง ผลการประเมินความเหมาะสมของอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกพบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก และใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ผลการทดสอบและประเมินสมรรถนะ พบว่าใช้เวลาในการวัดน้อยกว่าการใช้ตลับเมตร ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : ศูนย์ล้อรถบรรทุก, รถบรรทุก

Abstract

The research aims 1) to design and build equipment truck wheel alignment apparatus 2) to assess the proper equipment truck wheel alignment apparatus and 3) to test and evaluate the performance of the equipment truck wheel alignment apparatus. The sample groups taken for this study are truck trailers trucks and long bed trailers total three vehicles. The instruments used in this study is assessed and recorded for test results .The statistics used for data analysis were percentage, average and standard deviation. Data was collection of the truck wheel alignment apparatus designed and built to provide expert evaluation test and evaluate the performance wheel alignment apparatus. The measurements were compared with a tape . The result found that the truck wheel alignment apparatus. It is a T-shaped structure Steel box with a shaft axis tons threading left and right screw slot series lasers. It had scale spacing length of 480 mm. extending from the center front of the iron box with a length of 205 mm. The tip of the iron box is a box set of lasers side scale spacing. Assessment of the suitability of the equipment truck wheel alignment is found in high levels and use it as intended test and evaluation time to find less than a tape measure is based on the hypothesis that the intended to the set criteria.

Keywords : truck wheel alignment, trucks

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการขนส่งด้วยรถบรรทุกเป็นการขนส่งหลักของประเทศ สถิติการขนส่งสินค้าของกระทรวงคมนาคมในปี พ.ศ. 2553 พบว่า ประเทศไทยมีปริมาณการขนส่งสินค้าหลักที่ทำการขนส่งด้วยรถบรรทุกมากที่สุดรวม 185,883 ล้านตัน-กิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 95 ของปริมาณการขนส่งสินค้าหลักของประเทศ มีจำนวนรถบรรทุกทั้งประเทศรวม 816,844 คัน ทำการขนส่งสินค้าบนทางหลวง ซึ่งระยะทางรวม 67,315 กิโลเมตร ประกอบกับประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community : AEC) ทำให้ประเทศไทยและสมาชิกประเทศ ASEAN ทั้งหมดสามารถเดินทางเชื่อมโยงในมิติบูรณาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดการเคลื่อนย้ายสินค้าและบริการมีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น ส่งผลให้มีปริมาณการขนส่งสินค้าและรถบรรทุกที่ใช้เส้นทางหลวงสายหลักเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

โดยปกติแล้วรถบรรทุกสินค้าที่ทำการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศจะใช้ระยะเวลาในการเดินทางมากกว่า 4 ชั่วโมง ประเทศไทยจึงได้เปรียบสถานที่ตั้งด้านภูมิศาสตร์ (Geographical Advantage) จึงมีศักยภาพสูงในการเป็นศูนย์กลางการขนส่งของ ASEAN และสามารถอำนวยความสะดวกการขนส่งเชื่อมต่อการขนส่งทางถนน ทางรถไฟ ทางน้ำ และทางอากาศ ในบริบทขนส่งต่อเนื่องหลายรูปแบบ (Multimodal Transport) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะการขนส่งสินค้าหลักทางถนน ซึ่งผู้ประกอบการโลจิสติกส์ไทยมีขีดความสามารถสูงในการแข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้าน

กรมการขนส่งทางบก [1] ให้นิยามของรถบรรทุกไว้ว่า คือรถที่ใช้ในการขนส่งสัตว์หรือสิ่งของ เพื่อสินจ้างโดยไม่กำหนดเส้นทาง หรือเพื่อการค้าหรือธุรกิจของตนเอง ซึ่งมีน้ำหนักเกิน 1,600 กิโลกรัมขึ้นไป รถบรรทุกที่ใช้ในปัจจุบันมีทั้งหมด 9 ชนิด แต่ละชนิดจะประกอบขึ้นเป็นพิเศษตามลักษณะการใช้งานบรรทุก รถบรรทุกส่วนใหญ่ที่ประกอบเสร็จจากโรงงานแต่ละชนิดจะมีส่วนประกอบเหมือนกัน เช่น แชสซีรถ ระบบรองรับน้ำหนัก เครื่องยนต์ กระปุกเกียร์ เฟืองท้าย หัวเก๋ง ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ จานลาก แล้วต้องนำไปประกอบนอกโรงงานเพิ่มเติมอีก เช่น กระบะบรรทุก หรือต่อเติมตามลักษณะงานที่ใช้บรรทุกแต่ต้องทำตามกฎหมายที่กำหนดไว้

ระบบรองรับน้ำหนักรถบรรทุกมีส่วนสำคัญอย่างมากในการรับน้ำหนักบรรทุก ในขณะที่ยางรถยนต์จะทำหน้าที่รองรับน้ำหนักรถ และน้ำหนักบรรทุก หรือเรียกว่าเป็นการรับแรงในแนวรัศมี ช่วยลดแรงกระแทก ช่วยให้เกิดความนุ่มนวล บังคับทิศทางการเคลื่อนที่ของรถ ซึ่งเป็นการรับแรงทางด้านข้าง การยึดเกาะถนน และช่วยในการขับเคลื่อนไปข้างหน้า และการหยุดรถ อย่างไรก็ตามระบบรองรับน้ำหนัก เมื่อใช้บรรทุกน้ำหนักมาก ๆ และใช้เป็นระยะเวลานาน ๆ ระบบรองรับน้ำหนักจะเกิดการสึกหรอทำให้ส่วนประกอบของระบบรองรับน้ำหนักเกิดการเสียหาย เช่น ลูกยาง ก้านยึดหรือลูกยางก้านลูกหมาก ลูกยางโตงเตง หรือบูชโตงเตง แตกขาด เป็นสาเหตุทำให้ศูนย์ล้อเปลี่ยนแปลงไป ส่งผลให้ยางเกิดการสึกหรอเร็วกว่าปกติหรือเรียกว่าอาการกินยาง เมื่อเปลี่ยนอะไหล่ที่เสียหายแล้ว จำเป็นต้องมีการปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก โดยการใช้ตลับเมตรวัดที่ขอบกระทะล้อ ข้างซ้ายและขวาให้เท่ากัน และช่วงล้อคู่หน้า คู่กลาง และคู่หลัง ให้ได้ระยะที่เท่ากัน

สภาพปัญหาที่พบในการตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกแบบเดิมที่ใช้ตลับเมตรคือ ขอบกระทะล้อที่ไม่เท่ากันเพราะกระทะล้อที่ใช้ในการใส่ยางรถมีหลายขนาดตามแต่ลักษณะยางที่ใช้ จำนวนคนที่ตั้งระยะห่างศูนย์ล้อ ต้องใช้ถึง 3 คน และใช้เวลาในการปรับตั้งศูนย์ล้อนาน และเกิดความผิดพลาดได้เนื่องจากความละเอียดแม่นยำมีน้อย

จากความเป็นมาความสำคัญของปัญหาดังกล่าว คณะผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกโดยใช้เหล็กเพลาตันนำไปกลึงเกลียวซ้าย และเกลียวขวา และนำเหล็กกล่องขนาด 1 นิ้ว ยาว 20 เซนติเมตร 1 ท่อน และขนาด 21.50 เซนติเมตร 1 ท่อน นำมาเชื่อมเป็นตัวที แล้วสอดเพลาตันเข้าไปในเหล็กกล่อง ขนาด 21.50 เซนติเมตร อีก 1 ท่อนจะติดแสงเลเซอร์ จากนั้นนำอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกไปติดตั้งในกระทะล้อ โดยขันเกลียวให้ไปดันกระทะล้อด้านในและทำการเปิดเลเซอร์ เลเซอร์จะยิงนำศูนย์ไปที่อุปกรณ์คู่หลัง คู่หลังจะยิงไปที่คู่กลาง คู่กลางจะยิงไปที่คู่หน้า ทั้งซ้ายและขวา ส่วนคู่หน้าจะใช้ตลับเมตรยาวดึงไปที่สลักคิงพิน แล้วสังเกตที่แสงเลเซอร์ข้างซ้ายและขวา ให้แสงเลเซอร์ที่สเกลตรงกันทั้งสองข้าง หากไม่ตรงกันให้ทำการปรับตั้งให้ตรงกัน จากวิธีการดังกล่าวคณะผู้ศึกษาคิดว่าจะช่วยให้การตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น ช่วย

อำนวยความสะดวกในการทำงานให้รวดเร็วขึ้น ลดแรงงานในการปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก อีกทั้งช่วยยืดอายุการใช้งานของยางรถยนต์บรรทุกให้ยาวนานขึ้น และมีความปลอดภัยในการขับขี่ นอกจากนี้อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก นำไปใช้นอกสถานที่ได้ และประหยัดงบประมาณในการสร้าง

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

1.2.2 เพื่อประเมินความเหมาะสมอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

1.2.3 เพื่อทดสอบและประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 กลุ่มตัวอย่างรถบรรทุกที่ใช้ในการศึกษา คือ รถบรรทุกกึ่งพ่วง รถบรรทุกกึ่งพ่วงวัสดุยาว และรถลากจูง จำนวน 3 คัน

1.3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ตัวแปรอิสระคืออุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินความเหมาะสมของอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกและสมรรถนะของอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

1.4.1 ระดับผลการประเมินความเหมาะสมของอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินความเหมาะสม อยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.4.2 ระยะเวลาการปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกโดยใช้อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกใช้เวลาน้อยกว่า และมีความแม่นยำมากกว่าการใช้ตลับเมตรในการวัด

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก หมายถึง อุปกรณ์ที่ทำจากเพลาตันนำไปกลึงเกลียวซ้าย และเกลียวขวา และนำเหล็กกล่องขนาด 1 นิ้ว ยาว 20 เซนติเมตร 1 ท่อน และขนาด 21.50 เซนติเมตร 1 ท่อน นำมาเชื่อมเป็นรูปตัวที แล้วสอดเพลาตันเข้าไปในเหล็กกล่อง ขนาด 21.50 เซนติเมตร อีก 1 ท่อนจะติดแสงเลเซอร์จากนั้นนำอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกไปติดตั้งในกระทะล้อ โดยขันเกลียวให้ไปดันกระทะล้อด้านใน เหล็กกล่องที่ยื่นออกมาจะเป็นจุดศูนย์กลางของกระทะล้อ เพื่อจะใช้เป็นเกณฑ์วัดจากจุดศูนย์กลางของเสื้อเพลาหนึ่งไปยังอีกเสื้อเพลาหนึ่ง

1.5.2 ระยะห่าง หมายถึง ช่วงศูนย์กลางดุมล้อของแต่ละเพลา ประกอบด้วยเพลาหน้า เพลากลาง และเพลาท้าย

1.6 ประโยชน์คาดว่าที่จะได้รับ

1.6.1 สถานประกอบการบริการซ่อมรถยนต์บรรทุกได้อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกจำนวน 6 ตัว เพื่อใช้ประโยชน์ในการปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

1.6.2 ช่วยอำนวยความสะดวกในปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก ลดแรงงาน และเวลาปรับตั้งได้

1.6.3 อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกมีความแม่นยำ เที่ยงตรงในการปรับตั้ง และช่วยลดความผิดพลาดได้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการออกแบบและสร้างชิ้นส่วนเครื่องจักรกล

หลักการออกแบบและสร้างชิ้นส่วนเครื่องจักรกล [2-5] ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการออกแบบและสร้างเครื่องจักรกล สรุปได้ว่า การสร้างเครื่องจักรกลหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ คือการนำเอาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน มาคิดและออกแบบเพื่อสร้างอุปกรณ์นั้น โดยการนำเอาทฤษฎีพื้นฐานมาใช้ การปรับปรุงและพัฒนาเครื่องจักรกลที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น และวิธีดำเนินการในการออกแบบเครื่องจักรกลหรือชิ้นส่วนเครื่องกล โดยให้คำนึงถึงความคงทน แข็งแรง น้ำหนักเบา สวยงาม บำรุงรักษาง่าย และปลอดภัย รวมทั้งผู้ออกแบบต้องวางแผนการทำงาน มีความรู้ด้านวิศวกรรม การเลือกใช้วัสดุ โดยใช้หลักและทฤษฎีในการออกแบบเครื่องจักรกลให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ การซ่อมบำรุง และความปลอดภัยในการใช้งาน

จากแนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ [6-7] ได้กล่าวถึงการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล สรุปได้ว่าเป็นกระบวนการที่ต้องคำนึงถึงรายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องจักรที่สร้างขึ้น เช่น ต้องกำหนดหน้าที่พื้นฐาน พิจารณากลไกการทำงานและโครงสร้างที่จำเป็น นอกจากนี้ต้องกำหนดรูปทรงรายละเอียดพื้นฐาน ขนาด วัสดุ และอื่น ๆ รวมทั้งพื้นฐานด้านการคำนวณและหลักการเลือกใช้วัสดุสำหรับผลิตชิ้นส่วนตามความเหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรกับงานลักษณะที่แตกต่างกัน โดยอาศัยความคิดผู้ใช้ ผู้ผลิต นักประดิษฐ์ และวิศวกร ดังนั้นผลจากความคิดเห็นต่าง ๆ ทำให้เกิดการดัดแปลง

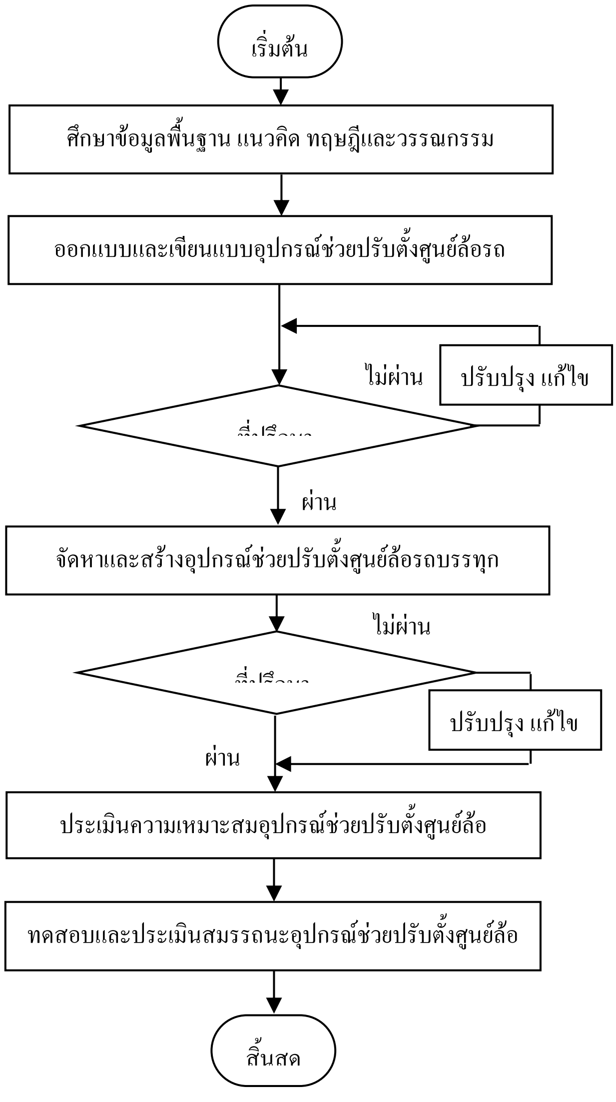
ปรับปรุงเครื่องจักรกลอยู่ตลอดเวลา ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ จนกระทั่งพบวิธีที่ดีที่สุด นำไปสู่การออกแบบและสร้างเครื่องจักรกลที่เหมาะสมต่อการใช้งานต่อไป

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณรงค์กร เดินหลักคำ [8] ได้วิจัยออกแบบและพัฒนาเครื่องหาจุดศูนย์ถ่วง แบบพกพาสำหรับรถยนต์ ขนาดไม่เกิน 40 ตัน โดยออกแบบใช้หัววัดน้ำหนัก ทำงานร่วมกับโปรแกรมการหาจุดศูนย์ถ่วง คำนวณน้ำหนักของรถพร้อมกับน้ำหนักรวมของตัวรถและตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงตามแนวแกน x-y-z ผลการวิจัยพบว่าสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีความผิดพลาดน้อยกว่า ± 10 มม. ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยโครงการ อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 1 ขั้นตอนออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

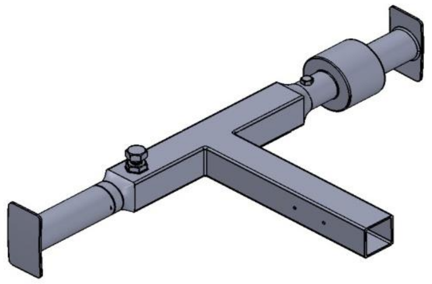
3.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

โดยศึกษาข้อมูลหลักการออกแบบเครื่องจักรกลจาก [2-7] และโลหะวิทยา [9] ประกอบ เพื่อนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก รวมทั้งศึกษาการสร้างแบบประเมิน และแบบบันทึกผลการทดสอบเพื่อนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลการวิจัย

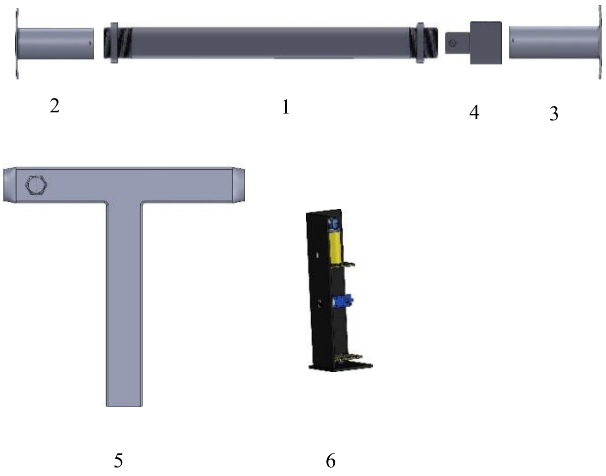
3.2 ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

3.2.1 ออกแบบและเขียนแบบโครงสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก มีชิ้นส่วนประกอบดังนี้

1. เพลาตันกลึงเกลียวซ้าย และเกลียวขวา
2. ตัวยันขอบกระทะล้อเกลียวซ้าย
3. ตัวยันขอบกระทะล้อเกลียวขวา
4. ที่จับสำหรับหมุนการปรับตั้ง
5. เหล็กกล่องรูปตัวที
6. ชุดเลเซอร์ยิงนำศูนย์



รูปที่ 2 การออกแบบชิ้นส่วนอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก



รูปที่ 3 ชิ้นส่วนประกอบอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

จากนั้นเสนอแบบชิ้นส่วนอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม

และให้ข้อเสนอแนะ หากไม่ผ่านนำไปปรับปรุงแก้ไข หากผ่านก็จะจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกตามที่ได้ออกแบบไว้

3.2.2 เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ประกอบด้วยเครื่องเชื่อม อุปกรณ์ตัดแก๊ส ตลับเมตร เหล็กฉากวัด ท่อกลม เพลาตัน และเหล็กกล่องเพื่อสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

รูปที่ 4 เตรียมวัสดุ อุปกรณ์ประกอบการสร้างอุปกรณ์ช่วยตั้งศูนย์

3.2.3 กลึงเกลียวซ้ายและเกลียวขวา (เกลียวนอก) ของเพลาตัน ขนาด 25.5 มม. ยาว 380 มม. ด้านละ 50 มม.

รูปที่ 5 เพลาตันและการกลึงเกลียวซ้าย-ขวา

จากนั้นแบ่งจุดกึ่งกลางของเพลา จากจุดกึ่งกลางแบ่งออกด้านซ้ายและขวาด้านละ 90 มม. เจาะรูขนาด 16.28 มม. ผ่ารูที่เจาะไว้จากรูด้านซ้ายไปหารูด้านขวา และต๊าปเกลียว ดังรูปที่ 6

รูปที่ 6 เจาะรูและต๊าปเกลียว

3.2.4 กลึงเกลียวซ้ายและเกลียวขวา (เกลียวใน) ใช้ท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางด้านใน 23.50 มม. เส้นผ่านศูนย์กลางด้านนอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 33 มม. ยาว 94.66 มม. กลึงเกลียวในความยาวเกลียว 50 มม. จากนั้นใช้เหล็กแผ่นขนาดความกว้าง 40 มม. ยาว 76 มม. หนา 2 มม. วัดกึ่งกลางแผ่นเหล็กแล้วนำไปเชื่อมต่อกับท่อกลมด้านที่ไม่ได้กลึงเกลียว

รูปที่ 7 นำท่อกลมมาเชื่อมต่อกับเหล็กแผ่น

3.2.5 ออกแบบและจัดทำมือหมุน โดยใช้ท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 60 มม. ยาว 35 มม. และใช้ท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 มม. และเจาะรูขนาด 8 มม. จากนั้นตัดหลีกแผ่นเป็นวงกลม เส้นผ่านศูนย์กลางนอก 60 มม. เส้นผ่านศูนย์กลางใน 26 มม. และนำชิ้นส่วนต่าง ๆ มาเชื่อมต่อเข้าด้วยกัน ดังรูปที่ 8

รูปที่ 8 การออกแบบและจัดทำมือหมุน

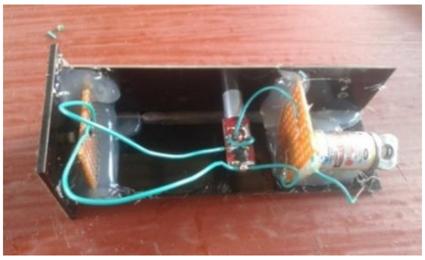
3.2.6 ออกแบบเหล็กกล่องทำเป็นรูปตัวที โดยใช้เหล็กกล่องท่อนที่ 1 ขนาด 36 มม. ยาว 215 มม. และเหล็กกล่องท่อนที่ 2 ขนาด 36 มม. ยาว 203 มม. นำท่อกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 31.95 มม. ยาว 12.50 มม. จำนวน 2 ท่อน นำไปเชื่อมต่อกับปลายทั้งสองข้างของเหล็กกล่องท่อนที่ 1 และเจาะรูขนาด 10 มม. ตรงด้านซ้ายของเหล็กกล่องท่อนที่ 1 จากนั้นนำน็อตเบอร์ 17 ขนาดเกลียว 10 x 1.75 มม.ไปเชื่อมต่อตรงที่เจาะรูไว้ และเจาะรูเหล็กกล่องท่อนที่ 2 ขนาด 3 มม.ตามลำดับ หลังจากนั้นวัดจุดกึ่งกลางเหล็กกล่องท่อนที่ 1 โดยประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าด้วยกัน แล้วขันน็อตเกลียวซ้าย และเกลียวขวาให้สุด จากนั้นวัดจากซ้ายสุดไปขวาสุดแล้วแบ่งจุดกึ่งกลางแล้ววัดจุดกึ่งกลางเหล็กกล่องท่อนที่ 2 แล้วนำเหล็กกล่องท่อนที่ 1 มาเชื่อมต่อกับเหล็กกล่องท่อนที่ 2 ดังแสดงในรูปที่ 9

รูปที่ 9 วัดจุดกึ่งกลางเหล็กกล่องแล้วเชื่อมต่อเหล็กกล่องทั้งสองเข้าด้วยกัน

จากนั้นเชื่อมต่อส่วนต่าง ๆให้แข็งแรง เจียระไนปรับแต่งให้เรียบ โป้วสีเก็บรอย และพ่นสีให้สวยงาม ดังรูปที่ 10

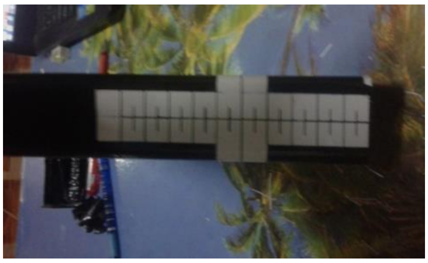
รูปที่ 10 ชิ้นส่วนสำเร็จอุปกรณ์ช่วยตั้งระยะห่างศูนย์ล้อรถบรรทุก

3.2.7 ออกแบบและจัดทำชุดเลเซอร์นำศูนย์ และต่อวงจรไฟฟ้าควบคุมโดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่1.5 โวลต์



รูปที่ 11 ออกแบบและจัดทำชุดเลเซอร์นำศูนย์

3.2.8 ออกแบบสเกลตรวจวัดศูนย์ล้อรถบรรทุก



รูปที่ 12 ออกแบบสเกลวัดระยะห่างศูนย์ล้อรถบรรทุก

3.2.9 นำอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก ที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของอุปกรณ์ เพื่อให้ข้อเสนอแนะนำมาปรับปรุง แก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมของอุปกรณ์ในด้านโครงสร้าง การเชื่อมต่อ การใช้งานและคู่มือการใช้งานต่อไป

3.3 ทดสอบและประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

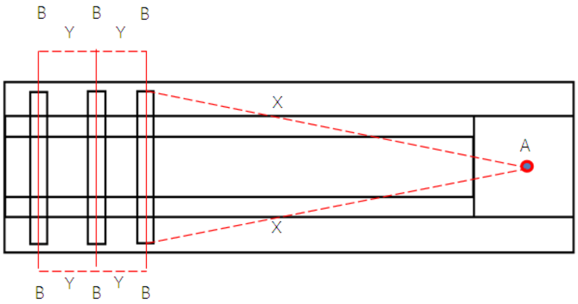
1) เตรียมรถบรรทุกกึ่งพ่วง โดยจอดรถในพื้นที่เรียบ หมุนขาค้ำลง ดึงตัวล็อกจานลากออก ถอดสายลมและสายไฟออก และขับรถเดินหน้าออก

2) นำอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกไปติดตั้งด้านในของกระทะล้อให้ครบทั้ง 6 ล้อ โดยคลายเกลียวซ้ายและเกลียวขวาออกไปยันที่ขอบกระทะล้อให้แน่นและมั่นคง จากนั้นเปิดเลเซอร์ยิงนำศูนย์จากคู่หลังไปยังคู่กลางและคู่หน้าตามลำดับ ดังรูปที่ 13

รูปที่ 13 ติดตั้งอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ระยะห่างของล้อรถบรรทุก

3) ปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก โดยเริ่มจากขั้นตอนดังนี้

ปรับตั้งศูนย์ล้อคู่หน้าก่อน โดยใช้ตลับเมตรยาววัดจากสลักคิงพินไปยังศูนย์ล้อคู่หน้าด้านขวา และด้านซ้าย แล้วอ่านค่าความยาวที่วัดได้ ถ้าค่าที่วัดได้ไม่เท่ากันให้ทำการปรับตั้งที่ก้านยึดของเพลาหน้า ให้ได้ความยาวที่เท่ากัน หรือ ± ได้ไม่เกิน 3 มม. แต่ถ้าความยาวที่วัดได้เท่ากันทั้งสองด้านให้ทำตามขั้นตอนต่อไป



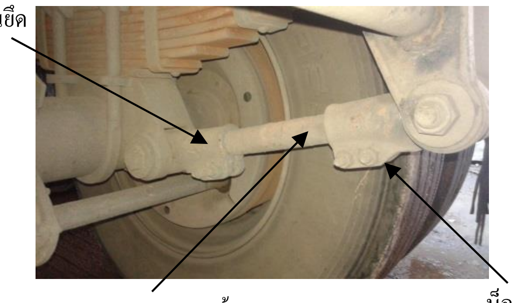
รูปที่ 14 ระยะห่างล้อรถบรรทุก

อธิบายได้ดังนี้ จุด A คือสลักคิงพิน จุด B คือ จุดศูนย์กลางล้อที่เสื้อเพลาหน้า เสื้อเพลากลางและเสื้อเพลาหลังตามลำดับ

จุด X คือ ระยะห่างของสลักคิงพินกับศูนย์กลางล้อ

จุด Y คือ ระยะห่างของศูนย์กลางล้อในแต่ละเพลา

ส่วนการปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกที่เสื้อเพลากลาง และเสื้อเพลาหลังให้วัดจากศูนย์กลางล้อคู่หน้าไปยังศูนย์กลางล้อคู่กลาง โดยให้ระยะห่างทางด้านขวาและทางด้านซ้ายให้เท่ากัน หรือ ± ได้ไม่เกิน 1.5 มม. จากนั้นให้วัดจากศูนย์กลางล้อคู่กลางไปยังศูนย์กลางล้อคู่หลัง โดยให้ระยะห่างทางด้านขวาและทางด้านซ้ายให้เท่ากัน หรือ ± ได้ไม่เกิน 1.5 มม.ตามลำดับ โดยสังเกตดูแสงเลเซอร์ของอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกที่ยิงนำศูนย์ไปตกกระทบบนสเกลของอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก ในกรณีที่ศูนย์กลางล้อทางด้านขวาและทางด้านซ้ายไม่เท่ากัน ให้ตรวจสอบการชำรุดของลูกยางก้านยึด หากพบการชำรุด ควรมีการเปลี่ยนลูกยางก่อนทำการปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก



รูปที่ 15 ตำแหน่งการปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

ผลการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก มีจำนวน 6 ตัว มีลักษณะเดียวกันดังรูปที่2-3 โครงสร้างมีลักษณะเป็นรูปตัวที ทำจากเหล็กกล่อง มีแกนเป็นเพลาตันกลึงเกลียวซ้าย และเกลียวขวา มีช่องใส่ชุดเลเซอร์ และมีสเกลบอกระยะห่าง มีขนาดความยาว 480 มม. จากจุดกึ่งกลางยื่นออกมาด้านหน้าทำจากเหล็กกล่องมีความยาว 205 มม. ปลายสุดของเหล็กกล่องเป็นช่องใส่ชุดเลเซอร์ ด้านข้างมีสเกลบอกระยะห่าง โดยอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก มีชิ้นส่วนประกอบสำคัญดังนี้ 1) เพลาตัน 2) ตัวยันขอบกระทะเกลียวซ้าย 3) ตัวยันขอบกระทะเกลียวขวา 4) ที่จับสำหรับหมุนการปรับตั้ง 5) เหล็กกล่องตัวที และ 6) ชุดเลเซอร์ยิงนำศูนย์

4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของอุปกรณ์ช่วยตั้งศูนย์ระยะห่างล้อรถบรรทุก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก (n=3)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
.1ด้านโครงสร้างอุปกรณ์			
1.1 โครงสร้างมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
1.2 โครงสร้างมีความแข็งแรง	43.3	0.57	มาก
1.3 อุปกรณ์มีน้ำหนักเหมาะสม	4.00	048.	มาก
1.4 ออกแบบเหมาะสมกับการใช้งาน	4.00	0.00	มาก
เฉลี่ยรวม	**4.08**	**0.14**	**มาก**
2 .ด้านการเชื่อมต่อโครงสร้าง			
2.1 แนวเชื่อมต่อแบบเว้ามีความเหมาะสมต่อการรับแรง	4.67	0.57	มากที่สุด
2.2 แนวเชื่อมต่อโครงสร้างมีความสวยงามแต่ละจุดเชื่อม	4.67	0.57	มากที่สุด
2.3 ขนาดของแนวเชื่อมมีความเหมาะสม	3.67	0.57	มาก
2.4 ชิ้นส่วนไม่มีการบิดงอจากการเชื่อม	4.33	0.57	มาก
เฉลี่ยรวม	**4.35**	**0.57**	**มาก**
3. ด้านการใช้งาน			
3.1 การเคลื่อนย้ายสะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	1.00	มาก
3.3 ติดตั้งสะดวก รวดเร็ว	4.33	0.57	มาก
3.4 เลเซอร์มีความเที่ยงตรง	3.33	0.57	ปานกลาง
เฉลี่ยรวม	**4.16**	**0.53**	**มาก**
4. ด้านคู่มือการใช้งาน			
4.1 การออกแบบคู่มือการใช้งานมีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	3.33	0.57	ปานกลาง
4.2 ขั้นตอนการใช้งานและเนื้อหามีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.00	0.00	มาก
4.3 แบบภาพประกอบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.33	0.57	มาก
4.4 รูปเล่มคู่มือมีขนาดเหมาะสม	4.67	0.57	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	**4.08**	**0.42**	**มาก**
เฉลี่ยรวมทั้งหมดทั้ง 4 ด้าน	**4.16**	**0.41**	**มาก**

ผลการประเมินความเหมาะสมของอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน พบว่าโดยรวมทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับมากทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ ($\bar{X}$

=4.16, S.D.= 0.41) เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาจากมากไปหาน้อย 2 อันดับแรก พบว่าด้านการเชื่อมต่อโครงสร้าง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด($\bar{X}$=4.35, S.D.= 0.57) รองลงมาด้านการใช้งาน ($\bar{X}$=4.16, S.D.= 0.53)

4.3 ผลการทดสอบและประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบและประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก

ทดสอบ	อุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุก	ตลับเมตร
ครั้งที่ 1	3.20 นาที	5.72 นาที
ครั้งที่ 2	3.14 นาที	5.69 นาที
ครั้งที่ 3	3.17 นาที	5.68 นาที
เวลาเฉลี่ย	**3.17 นาที**	**5. 69 นาที**

จากตารางที่ 2 ผลการทดสอบและประเมินสมรรถนะอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกโดยทดสอบ จำนวน 3 ครั้ง พบว่า ใช้เวลาในการวัด เฉลี่ย 3.17 นาที ส่วนการใช้ตลับเมตร ใช้เวลาวัดเฉลี่ย 5.69 นาที ซึ่งแตกต่างกัน 2.52 นาที กล่าวคืออุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกใช้เวลาในการวัดน้อยกว่าการใช้ตลับเมตรวัดซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

4.3 อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการประเมินความเหมาะสมของอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกพบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก และใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ เนื่องจากการออกแบบได้ศึกษาแนวคิดการออกแบบเครื่องจักรกลตามหลักทฤษฎีการออกแบบ และหลักวิศวกรรมการเลือกใช้วัสดุ และการสร้างอย่างเป็นระบบ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ [2-7] ที่กล่าวไว้ว่า การออกแบบเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ นักออกแบบที่ดีต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานการทำงานและการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ การใช้เครื่องจักรกล กรรมวิธีการผลิต มีขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัย [8] ซึ่งได้ทำการวิจัยออกแบบและพัฒนาเครื่องหาจุดศูนย์ถ่วง แบบพกพาสำหรับรถยนต์ ขนาดไม่เกิน 40 ตัน พบว่าสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ มีความผิดพลาดน้อยกว่า ± 10 มม. ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ มีความสะดวกในการใช้งาน และสามารถนำไปใช้งานนอกสถานที่ได้

4.4 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรใช้วัสดุที่เบาเช่น สแตนเลส หรืออลูมิเนียม เพื่อลดน้ำหนักลง

2. ด้านโครงสร้างอุปกรณ์ช่วยปรับตั้งศูนย์ล้อรถบรรทุกควรสร้างกลไกปรับตั้งให้ง่ายขึ้นและคล่องตัว

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งจราจร,2557 http://www.otp.go.th/

[2] บรรเลง ศรนิลและกิตติ นิงสานนท์.*การคำนวณและการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล.* กรุงเทพ ฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, มปป.

[3] ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต. *การออกแบบเครื่องจักรกล.* กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์ท๊อป, 2547.

[4] มนูกิจ พานิชกุลและอรรณพ เรืองวิเศษ. *แนวคิดและวิธีการออกแบบเครื่องจักรกล.* กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548.

[5] มานพ ตันตระบัณฑิตย์. *การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 1.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2545.

[6] วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. *การออกแบบเครื่องมือกล เล่ม 1.* กรุงเทพ ฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2546.

[7] ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี. *การออกแบบเครื่องกลและชิ้นส่วนเครื่องจักร 1.* กรุงเทพ ฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่นจำกัด(มหาชน), 2547.

[8] ณรงค์กร เดินหลักคำ. *การออกแบบและพัฒนาเครื่องหาจุดศูนย์ถ่วงแบบพกพาสำหรับรถยนต์.* เอกสารประกอบการประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 26 ตุลาคม 2555 จังหวัดเชียงราย (เอกสารอัดสำเนา)

[9] สุรสิทธิ์ แก้วพระอินทร์. *โลหะวิทยา.* กรุงเทพ ฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2541.

A1-015

การสร้างและประเมินสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

The Construction and Performanc Evaluation of a Hand – Powered Hay Baler

ประพันธ์ชัย มั่งมูล มานิตย์ คำสิงห์ ยอด สัตตะพันธ์ พุทธ ธรรมสุนา และภาคิน อัศวภูมิ

สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมินความเหมาะสมเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยกและเพื่อประเมินสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก วิธีการดำเนินการศึกษา ออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก ทดสอบและปรับปรุง แก้ไข สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก พบว่ามีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูง เท่ากับ 45 ซม. x 150 ซม.x 45 ซม. มีลักษณะเป็นกระบอกอัดรูปทรงสี่เหลี่ยม มีแกนอัดและคันโยก เครื่องป้อนฟางและช่องทางออกฟาง โดยใช้แรงงานคน ผลการประเมินความเหมาะสม ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน ทั้งโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมากที่สุด

ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก พบว่า มีอัตราการทำงานเฉลี่ย 17 ก้อน/ชั่วโมง โดยใช้แรงงานคน 2 คน เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ สรุปได้ว่า เครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยกที่สร้างขึ้น สามารถนำไปใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : การออกแบบ, เครื่องอัดฟางก้อน

Abstract

This study aims to construction and performance evaluation the suitability of a hand – powered hay baler and to evaluate the efficiency of a hand – powered hay baler. The methodology study design and construction of a hand – powered hay baler and improve. The statistical test used to statistics in data analysis mean, percentage and standard deviation. The results of evaluate the efficiency of a hand – powered hay baler found that are width x length x height equals 45 cm x 150 cm x 45 cm. It is a rectangular cylindrical printing. axial compressor and a lever feeder hay and straw for balers outlet force people by assessing the results of a hand – powered hay baler, according to expert opinion overall the average in most. The results found that a hand – powered hay baler work rate is 17 bales / hour by two worker is based on the hypothesis that the intended to the set criteria. It was concluded that a hand – powered hay baler built can be used accoding the purposes.

Keywords : Design , Hay baler

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกข้าวรวมทั้งประเทศประมาณ 55.77 ล้านไร่ ทำให้มีเศษฟางที่เหลืออยู่ในแปลงภายหลังการเก็บเกี่ยวเป็นจำนวนมาก เศษฟางที่เหลืออยู่ในแปลงนี้ ต้องใช้เวลาในการย่อยสลายนาน เป็นอุปสรรคในการเตรียมดิน เกษตรกรส่วนใหญ่จึงใช้วิธีการเผาฟาง เพื่อให้การเตรียมดินทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น อย่างไรก็ดีการเผาฟางข้าวทำให้ดินเสื่อมคุณภาพขาดความสมบูรณ์ และก่อให้เกิดปัญหามลภาวะพิษ ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ซึ่งประเทศต่าง ๆ พยายามรณรงค์เพื่อลดปัญหาดังกล่าวลง แนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการเผาฟาง คือการนำเอาเศษฟางไปเลี้ยงสัตว์ประเภทโค กระบือ ซึ่งรัฐบาลกำลังส่งเสริมให้เกษตรเลี้ยงเพิ่ม

มากขึ้น เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น และสามารถลดการนำเข้าอาหารประเภทเนื้อและนมจากต่างประเทศได้ ซึ่งการใช้ฟางข้าวเป็นอาหารสัตว์นี้มีต้นทุนที่ต่ำและยังช่วยลดการเผาฟางข้าวของเกษตรกรลงได้ สอดคล้องกับสถิติของกรมปศุสัตว์ พบว่า ในปี พ.ศ. 2547 ประเทศไทยมีการเลี้ยงโคและกระบือรวมกันทั้งสิ้น 8,570,920 ตัว โดยแบ่งเป็นโคนม 408,350 ตัว โคเนื้อ 6,668,332 ตัว และกระบือ 1,494,238 ตัว ซึ่งจากเอกสารของกองอาหารสัตว์ [1] พบว่า โค และกระบือ มีความสามารถในการกินอาหารแห้งได้วันละ 7 กิโลกรัม จะเห็นว่าประเทศไทยมีความต้องการอาหารโค กระบือ ประเภทหญ้าแห้งในปริมาณมากถึงวันละ 60,000 ตัน หรือ 21.9 ล้านต้นต่อปี ซึ่งเกษตรไม่สามารถที่จะผลิตอาหารได้เพียงพอ จึงมีความพยายามหาอาหารจากแหล่งอื่น โดยเฉพาะวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร และที่หาง่าย มีปริมาณมาก และราคาถูก คือ ฟางข้าว ซึ่งสามารถหาได้ทั่วประเทศไทย มาใช้ในการเลี้ยงสัตว์เหล่านี้ รวมทั้งการนำฟางข้าวไปใช้ประโยชน์ในการเพาะเห็ดฟาง คลุมสวนผลไม้และเกษตรอินทรีย์

อย่างไรก็ตามปัญหาของการนำฟางข้าวมาใช้ประโยชน์ดังกล่าว เกษตรกรต้องใช้เวลาและแรงงานจำนวนมากในการเก็บรวบรวมฟาง ขนย้ายลำบาก และใช้พื้นที่จัดเก็บมาก ซึ่งการแก้ปัญหาดังกล่าวคือ การนำเครื่องอัดฟางเข้ามาใช้ เพื่ออัดมัดก้อนฟางให้มีขนาดเล็กลง ทำให้ง่ายต่อการขนย้าย และประหยัดพื้นที่ในการจัดเก็บ ในขณะที่เครื่องอัดฟางทั่วไปเป็นเครื่องจักรกลขนาดใหญ่และมีราคาแพง และส่วนใหญ่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งเกษตรกรรายย่อยไม่สามารถจัดหาซื้อได้

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว คณะผู้ศึกษาจึงมีแนวคิดที่จะออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยกขึ้น เพื่อที่จะได้ลดค่าใช้จ่ายในการซื้อเครื่องอัดฟางก้อนที่มีราคาแพง และนำฟางที่อัดเป็นก้อนไปใช้ประโยชน์ดังกล่าวต่อไป เป็นการน้อมนำแนวคิดหลักปรัชญาเศรษฐกิจแบบพอเพียง มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของเกษตรกรรายย่อยที่มีรายได้น้อย ที่มีความต้องการเครื่องอัดฟางก้อนที่มีราคาถูก ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ และเป็นเครื่องที่มีกลไกไม่ยุ่งยาก ซ่อมแซมบำรุงรักษาได้ง่าย เคลื่อนย้ายได้ง่ายและมีความปลอดภัยในการใช้งาน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

1.2.2 เพื่อทดสอบและประเมินสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมเครื่องอัดฟางก้อน จำนวน 3 คน

1.3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ตัวแปรอิสระคือเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก และสมรรถนะของเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1.4.1 ระดับผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินความเหมาะสม อยู่ในระดับมากขึ้นไป

1.4.2 สมรรถนะของเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยกสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยสามารถอัดฟางก้อนได้ไม่น้อยกว่า 15 ก้อน/ชั่วโมงขึ้นไปจากการใช้แรงงานคนจำนวน 2 คน

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 เครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก หมายถึง เครื่องที่สร้างขึ้นโดยใช้แรงงานคนโยกอัดฟางเพื่อให้ได้ฟางก้อนขนาด 45 ซม. x 90 ซม. x 45 ซม.

1.5.2 สมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก หมายถึง อัตราการทำงานของเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยกที่สามารถอัดฟางก้อนได้ต่อเวลาที่ใช้ 1 ชั่วโมง โดยใช้แรงงานจำนวน 2 คน

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เกษตรกรได้เครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก สำหรับอัดฟางแบบเป็นก้อน มีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูงเท่ากับ 45 ซม. x 150 ซม. x 45 ซม. จำนวน 1 เครื่องที่มีราคาถูกและประหยัดค่าใช้จ่าย

1.6.2 เกษตรกรได้ฟางก้อนสำหรับเป็นอาหารสัตว์เลี้ยง เพาะเห็ดฟาง คลุมสวนผลไม้และเกษตรอินทรีย์

1.6.3 ฟางที่อัดเป็นก้อน สามารถจัดเก็บได้ง่ายและขนย้ายสะดวก

1.6.4 เกษตรกรมีรายได้เสริมเพิ่มขึ้นจากการขายฟางก้อน

1.6.5 ได้ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบและสร้างเครื่องจักรกลแบบต่าง ๆ แก่ผู้สนใจ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 หลักการออกแบบและสร้างชิ้นส่วนเครื่องจักรกล

หลักการออกแบบและสร้างชิ้นส่วนเครื่องจักรกล [2-7] ได้กล่าวถึงหลักเกณฑ์ในการออกแบบและสร้างเครื่องจักรกล สรุปได้ว่า การสร้างเครื่องจักรกลหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ คือการนำเอาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน มาคิดและออกแบบเพื่อสร้างอุปกรณ์นั้น โดยการนำเอาทฤษฎีพื้นฐานมาใช้ การปรับปรุงและพัฒนาเครื่องจักรกลเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น และวิธีดำเนินการในการออกแบบเครื่องจักรกลหรือชิ้นส่วนเครื่องกล โดยให้คำนึงถึงความคงทน แข็งแรง น้ำหนักเบา สวยงาม บำรุงรักษาง่าย และปลอดภัย รวมทั้งผู้ออกแบบต้องวางแผนการทำงาน มีความรู้ด้านวิศวกรรม การเลือกใช้วัสดุ โดยใช้หลักและทฤษฎีในการออกแบบเครื่องจักรกลให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพ การซ่อมบำรุง และความปลอดภัยในการใช้งาน

นอกจากนี้การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล เป็นกระบวนการที่ต้องคำนึงถึงรายละเอียดต่าง ๆ ของเครื่องจักรที่สร้างขึ้น เช่น ต้องกำหนดหน้าที่พื้นฐาน พิจารณากลไกการทำงานและโครงสร้างที่จำเป็น รวมทั้งต้องกำหนดรูปทรงรายละเอียดพื้นฐาน ขนาด วัสดุ และอื่น ๆ อีกทั้งพื้นฐานด้านการคำนวณและหลักการเลือกใช้วัสดุสำหรับผลิตชิ้นส่วนตามความเหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรกับงานลักษณะที่แตกต่างกัน โดยอาศัยความคิดผู้ใช้ ผู้ผลิต นักประดิษฐ์ และวิศวกร ดังนั้นผลจากความคิดเห็นต่าง ๆ ทำให้เกิดการดัดแปลงปรับปรุงเครื่องจักรกลอยู่ตลอดเวลา ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ จนกระทั่งพบวิธีที่ดีที่สุด นำไปสู่การออกแบบและสร้างเครื่องจักรกลที่เหมาะสมต่อการใช้งานตามความต้องการต่อไป

2.2 เครื่องอัดฟางก้อนที่มีใช้ในประเทศไทย

เครื่องอัดฟางที่พบในประเทศไทย มี 2 ลักษณะ คือ แบบทำงานแบบอัตโนมัติ และแบบทำงานอยู่กับที่ตามที่ [8] ได้กล่าวไว้ สรุปได้ดังนี้

2.2.1 เครื่องอัดฟางแบบทำงานอัตโนมัติ เป็นเครื่องที่ประกอบไปด้วยระบบเก็บรวบรวมฟาง ระบบอัด และระบบมัดฟาง การทำงานจะต่อพ่วงกับแทรกเตอร์ขนาด 25 แรงม้าขึ้นไป เพื่ออาศัยแทรกเตอร์เป็นต้นกำลังในการลากจูง และอาศัย PTO จากแทรกเตอร์ เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนระบบต่าง ๆ ทั้งระบบเก็บรวมฟาง ระบบอัดและระบบมัด ให้สามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติ จึงสามารถใช้ผู้ปฏิบัติงานเพียงคนเดียวได้ ดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 เครื่องอัดฟางแบบอัตโนมัติ

การทำงานของเครื่องชนิดนี้จะประกอบไปด้วย การเก็บรวบรวมฟางข้าวที่ร่วงหล่นอยู่ในแปลงโดยอาศัยหนวดกุ้งกวาดพาฟางข้าวเข้าสู่ตัวเครื่อง ฟางข้าวเหล่านี้จะถูกลำเลียงเข้าสู่ห้องอัด ระบบลำเลียงฟางข้าวมี 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ แบบครีบ (finger type) และแบบเกลียวลำเลียง (auger type) หลังจากนั้นฟางจะถูกอัดให้เป็นแท่งสี่เหลี่ยม โดยกระบอกสูบซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมและลักษณะการทำงานคล้ายลูกสูบ เครื่องที่อยู่ในห้องอัด เพื่ออัดฟางให้เป็นแท่ง เมื่อฟางถูกอัดมีความยาวตามที่กำหนดแล้ว ระบบมัดฟางจะทำการมัดฟางโดยอัตโนมัติ ความยาวของฟางที่อัดสามารถปรับตั้งได้ สำหรับอุปกรณ์ที่ใช้มัดฟางที่นิยมใช้ในปัจจุบันจะใช้เชือกมัด

2.2.2 เครื่องอัดฟางแบบทำงานอยู่กับที่ เป็นเครื่องที่มีเฉพาะระบบอัดฟางให้เป็นก้อน จึงต้องใช้แรงงานคนในการป้อนและมัดฟาง เครื่องชนิดนี้มี 3 ลักษณะ คือ

1) เครื่องป้อนฟางด้านบน

รูปที่ 2 เครื่องป้อนฟางด้านบน

2) เครื่องป้อนฟางด้านข้าง

รูปที่ 3 เครื่องป้อนฟางด้านข้าง

3) แบบมีระบบขับเคลื่อน ขนย้ายเครื่องระหว่างแปลงได้

รูปที่ 4 เครื่องอัดฟางแบบมีระบบขับเคลื่อน

เครื่องอัดฟางแบบทำงานอยู่กับที่นี้จะใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลสูบเดียวขนาด 7 – 12 แรงม้าเป็นเครื่องต้นกำลัง การทำงานจะใช้แรงงานคนในการป้อนฟาง ฟางที่ป้อนจะถูกอัดเป็นก้อนโดยกระบอกสูบ ซึ่งมีลักษณะเป็นแท่งสี่เหลี่ยมและลักษณะการทำงานคล้ายลูกสูบ เคลื่อนที่อยู่ในรางภายในห้องอัด เพื่ออัดฟางให้เป็นแท่ง เมื่อฟางที่ถูกอัดมีความยาวตามที่กำหนดแล้ว จะอาศัยแรงงานคนในการมัดฟางนั้นอีกทีหนึ่ง

จากการศึกษาพบว่า เครื่องอัดฟางแบบทำงานอยู่กับที่ พบปัญหาเกี่ยวกับแรงงานที่ต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานหลายคน โดยเฉพาะการป้อนฟาง เนื่องจากช่องป้อนมีขนาดเล็กและอยู่สูงกว่าระดับพื้นดินมาก จึงต้องใช้แรงงาน 1 คนในการหอบฟางเข้าสู่ช่องป้อนนี้ ส่วนแรงงานที่เหลือจำนวน 2 – 4 คน จะช่วยโกยฟางเข้าไปใกล้ช่องป้อน เพื่อให้ผู้ป้อนฟางทำงานได้สะดวกรวดเร็วขึ้น ปัญหาที่พบอีกประการหนึ่งคือ การมัดฟางที่ต้องปฏิบัติงาน 2 คน โดยผู้ปฏิบัติการคนที่ 1 จะเสียบตะขอสำหรับคล้องเชือก ไปให้ผู้ปฏิบัติการอีกคนหนึ่งที่อยู่ด้านตรงข้ามทำการคล้องเชือกที่จะมัดฟางที่อัดได้ ใช้กรรไกรตัดเชือกให้ขาด และทำการมัดฟางต่อไป จะเห็นว่าขั้นตอนนี้ไม่ยุ่งยากมากนัก แต่ต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานถึง 2 คน

เครื่องอัดฟางแบบทำงานอยู่กับที่ เป็นเครื่องที่มีกลไกไม่ยุ่งยาก ซ่อมแซมบำรุงรักษาได้ง่าย ราคาถูก และเป็นเครื่องที่ผลิตภายในประเทศ เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องอัดฟางแบบอัตโนมัติ ซึ่งเป็นเครื่องที่มีกลไกซับซ้อน และมีราคาแพง อีกทั้งส่วนใหญ่นำเข้ามาจากต่างประเทศ จึงสมควรที่จะดำเนินการพัฒนาเครื่องแบบอยู่กับที่ให้มีประสิทธิภาพการทำงานที่ดีขึ้น เพื่อส่งเสริมและพัฒนาการผลิตเครื่องจักรกลเกษตรในประเทศให้มีศักยภาพดียิ่งขึ้นต่อไป

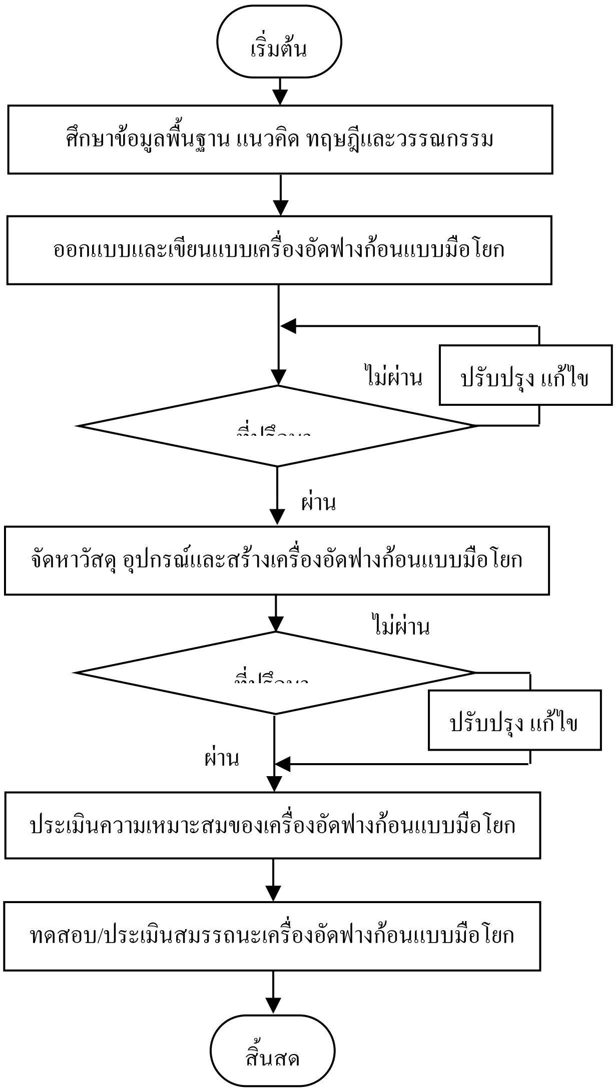
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

[8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง พัฒนาเครื่องอัดฟางแบบที่เหมาะสมต่อการใช้งานในประเทศ โดยดำเนินการพัฒนาในส่วนของระบบการป้อนและมัดฟาง เพื่อลดแรงงานและค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานของเครื่องชนิดนี้ลง จากการทดสอบเครื่องที่พัฒนาขึ้นพบว่า มีอัตราการทำงานประมาณ 28 ก้อน/ชั่วโมง อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 0.75 ลิตร/ชั่วโมง ใช้ผู้ปฏิบัติงาน 3 คน สามารถลดแรงงานในการปฏิบัติงานลงได้ 1-2 คน เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องแบบเก่า และจากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่า มีจุดคุ้มทุนของการใช้เครื่องประมาณ 866 ก้อน/ปี

ขณะที่ [9] ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยป้อนฟางในเครื่องอัดฟางชนิดกึ่งอัตโนมัติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาอุปกรณ์ช่วยป้อนฟางและทดสอบเปรียบเทียบเครื่องที่พัฒนาใหม่นี้กับเครื่องแบบเดิม ผลการทดสอบพบว่าเครื่องอัดฟางที่พัฒนาขึ้นใหม่ มีอัตราการทำงาน 871.10 กิโลกรัม/ชั่วโมง สูงกว่าเครื่องอัดฟางดั้งเดิม 21.66 เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพการทำงาน 93.39 เปอร์เซ็นต์ สูงกว่าเครื่องอัดฟางดั้งเดิม 5.07 เปอร์เซ็นต์ และความหนาแน่นของฟางอัดฟ่อน 102.20 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร สูงกว่าเครื่องอัดฟางดั้งเดิม 6.86 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งสมรรถนะการทำงานที่เพิ่มขึ้นนี้ สามารถลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการอัดฟางลงได้

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยโครงการ การสร้างและประเมินสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้



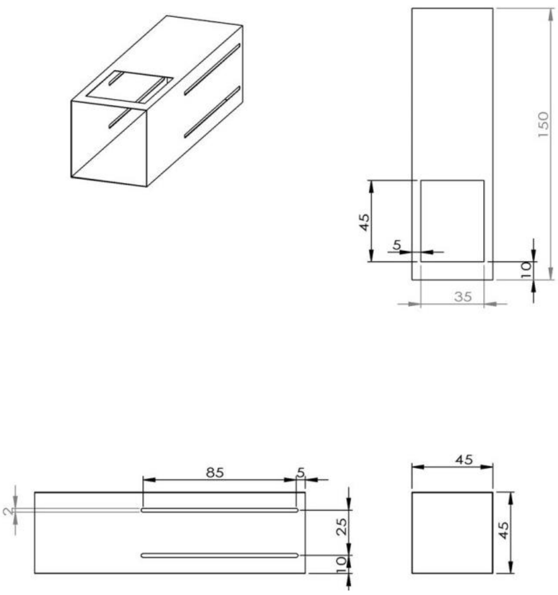
รูปที่ 5 ขั้นตอนการออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

3.1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน แนวคิด ทฤษฎี และวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

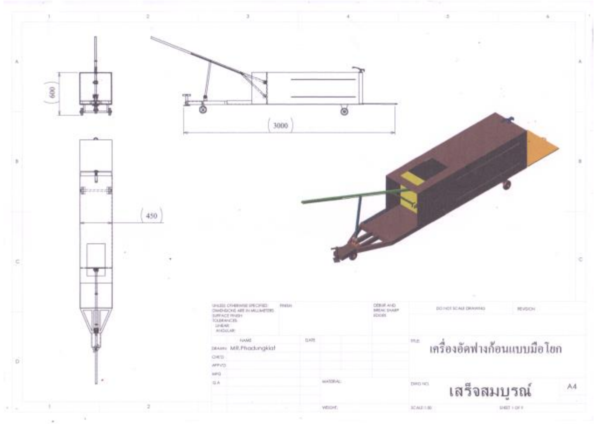
โดยศึกษาข้อมูลหลักการออกแบบเครื่องจักรกลจาก [2-7] และโลหะวิทยา [10] ประกอบ เพื่อนำมาใช้เป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก รวมทั้งศึกษาการสร้างแบบประเมิน และแบบบันทึกผลการทดสอบเพื่อนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลการวิจัย

3.2 ออกแบบและเขียนแบบเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

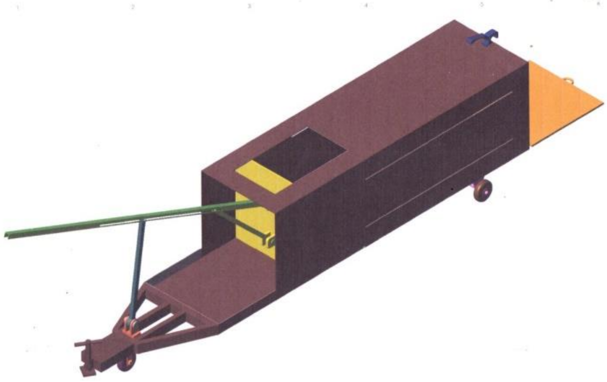
3.2.1 ออกแบบและเขียนแบบโครงสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก มีชิ้นส่วนประกอบดังนี้



รูปที่ 6 การออกแบบกระบอกอัดฟางรูปทรงสี่เหลี่ยม



รูปที่ 7 การออกแบบเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก (เสร็จสมบูรณ์)



รูปที่ 8 เครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

จากนั้นเสนอแบบเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก ต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะ หากไม่ผ่านนำไปปรับปรุงแก้ไข หากผ่านก็จะจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์และสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยกตามที่ได้ออกแบบไว้

3.2.2 เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์เพื่อสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยกดังแสดงในรูปที่ 9 และตารางที่ 1

รูปที่ 9 เตรียมเครื่องมือ วัสดุ และอุปกรณ์

ตารางที่ 1 รายการวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้สร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

รายการ	จำนวน	ราคา/หน่วย	รวม
1. เหล็กแผ่นเรียบ ขนาด 120 cm.x240cm. x 2 mm.	1 แผ่น	2,500	2,500
2. เหล็กฉาก 2 นิ้ว 1 เส้น	1 เส้น	500	500
2. ค่าตัดพับเหล็ก	6 แผ่น	200	1,200
3. ลวดเชื่อมไฟฟ้า	1 กล่อง	250	250
4.ชุดสีพ่นสีโป๊ว กระดาษทราย	1 ชุด	700	700
5. ล้อยาง	3 ล้อ	250	750
6. บานพับเหล็ก	2 อัน	50	100
รวมค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น			**6,000 บาท**

3.2.3 ตัดเหล็กแผ่นตามขนาดรูปที่ 6 แล้วพับขึ้นรูปเป็นกระบอกอัดรูปทรงสี่เหลี่ยม จากนั้นเชื่อมชิ้นส่วนประกอบเข้าด้วยกัน

รูปที่ 10 การตัดเหล็กแผ่น และการพับขึ้นรูป

รูปที่ 11 เชื่อมชิ้นส่วนประกอบกระบอกอัดฟาง

3.2.4 เจาะช่องป้อนฟาง และเจาะช่องสอดเชือกรัดที่ด้านข้างของกระบอกอัดฟาง เชื่อมแกนอัดและคันโยก จุดรองรับ และฐานยึดกระบอกอัดฟาง รวมทั้งล้อเลื่อนเข้าด้วยกัน เจียระไนปรับแต่งรอยเชื่อม โป๊วสีเก็บรอย ขัดและพ่นสีให้เรียบร้อย ดังรูปที่ 12

รูปที่ 12 เชื่อมชิ้นส่วนประกอบเครื่องอัดฟางแบบมือโยก

3.2.5 นำเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก ที่สร้างเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของโครงสร้างเครื่องอัดฟาง เพื่อให้ข้อเสนอแนะนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปทดลองใช้และปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง ก่อนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมของอุปกรณ์ในด้านโครงสร้าง การเชื่อมต่อ การใช้งานและคู่มือการใช้งานต่อไป

3.3 ทดสอบและประเมินสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

1. เตรียมเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก
2. หอบฟางเข้าสู่ช่องป้อนฟาง
3. ออกแรงดันคันโยกอัดฟางเข้าไปภายในกระบอกอัดรูปทรงสี่เหลี่ยม

4. สอดเชือกมัดฟางที่อัดได้ และใช้กรรไกรตัดเชือกให้ขาด และทำการมัดฟางต่อไป ดังรูปที่ 13

รูปที่ 13 ทดสอบและประเมินสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก

ผลการออกแบบและสร้างเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก มีจำนวน 1 ตัว ดังแสดงในรูปที่ 8 มีโครงสร้างลักษณะเป็นรูปทรงกระบอกอัดรูปทรงสี่เหลี่ยม มีขนาดความกว้าง x ความยาว x ความสูง เท่ากับ 45 ซม. x 150 ซม. X 45 ซม. มีแกนอัดและคันโยก ช่องป้อนฟาง ช่องสอดเชือกรัดฟาง ช่องทางออกฟาง แผ่นปิด และล้อเลื่อน

4.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก (n=3)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
.1ด้านโครงสร้างอุปกรณ์			
1.1 โครงสร้างมีความเหมาะสมและกะทัดรัด	4.50	0.58	มากที่สุด
1.2 โครงสร้างมีความแข็งแรง	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.58**	**0.58**	**มากที่สุด**
2 .ด้านการเชื่อมต่อโครงสร้าง			
2.1 แนวเชื่อมต่อแบบเว้ามีความเหมาะสมต่อการรับแรง	4.57	0.58	มากที่สุด
2.2 แนวเชื่อมต่อโครงสร้างมีความสวยงามแต่ละจุดเชื่อม	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.71**	**0.58**	**มากที่สุด**
3. ด้านการใช้งาน			
3.1 การเคลื่อนย้ายสะดวก	4.57	0.58	มากที่สุด
3.2 มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 ติดตั้งสะดวก รวดเร็ว	4.33	0.57	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.52**	**0.58**	**มากที่สุด**
4. ด้านคู่มือการใช้งาน			
4.1 การออกแบบคู่มือการใช้งานมีความเหมาะสม เข้าใจง่าย	4.75	0.58	มากที่สุด
4.2 ขั้นตอนการใช้งานและเนื้อหามีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
4.3 แบบภาพประกอบมีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.69**	**0.58**	**มากที่สุด**
เฉลี่ยโดยรวม	**4.63**	**0.58**	**มากที่สุด**

ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน พบว่าโดยรวมทั้ง 4 ด้านอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ ($\bar{X}$=4.63, S.D.= 0.58) เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาจากมากไปหาน้อย 2 อันดับแรก พบว่าด้านการเชื่อมต่อโครงสร้าง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด($\bar{X}$=4.71, S.D.= 0.58) รองลงมาด้านคู่มือการใช้งาน ($\bar{X}$=4.69, S.D.= 0.58) ตามลำดับ

4.3 ผลการทดสอบและประเมินสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบและประเมินสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อน

จำนวนคนที่ใช้	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย (ก้อน)
	จำนวนฟางก้อนที่อัดได้	จำนวนฟางก้อนที่อัดได้	จำนวนฟางก้อนที่อัดได้	
2 คน	14	17	20	17

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบและประเมินสมรรถนะเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก โดยทดสอบจำนวน 3 ครั้ง พบว่า ในเวลา 1 ชั่วโมง สามารถอัดฟางก้อนได้ 17 ก้อน จากแรงงานที่ใช้ จำนวน 2 คน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

4.4 อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องอัดฟางก้อนแบบมือโยก พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งใช้แรงงานคน จำนวน 2 คน ซึ่งมีจุดเด่นคือมีราคาถูก ไม่ต้องใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลังเหมือนเครื่อง

อัดฟางก้อนทั่วไป กลไกไม่ซับซ้อน และมีความปลอดภัยในการใช้งาน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ เนื่องจากการออกแบบได้ศึกษาแนวคิดการออกแบบเครื่องจักรกลตามหลักทฤษฎีการออกแบบ และหลักวิศวกรรม การเลือกใช้วัสดุ และการสร้างอย่างเป็นระบบ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ [2-7] ที่กล่าวไว้ว่า การออกแบบเครื่องจักรให้มีประสิทธิภาพ นักออกแบบที่ดีต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานการทำงานและการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ การใช้เครื่องจักรกล กรรมวิธีการผลิต มีขั้นตอนการออกแบบอย่างเป็นระบบ อีกทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [8] ได้ทำการวิจัยเรื่อง พัฒนาเครื่องอัดฟางแบบที่เหมาะสมต่อการใช้งานในประเทศ โดยพัฒนาในส่วนของระบบการป้อนและมัดฟาง เพื่อลดแรงงานและค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานของเครื่องชนิดนี้ลง จากการทดสอบเครื่องที่พัฒนาขึ้นพบว่า มีอัตราการทำงานประมาณ 28 ก้อน/ชั่วโมง อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 0.75 ลิตร/ชั่วโมง ใช้ผู้ปฏิบัติงาน 3 คน สามารถลดแรงงานในการปฏิบัติงานลงได้ 1-2 คน เมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องแบบเก่า และจากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์พบว่า มีจุดคุ้มทุนของการใช้เครื่องประมาณ 866 ก้อน/ปี

4.5 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ควรขยายช่องเชือกมัดฟาง เพื่อความสะดวกในการสอดเชือกรัดให้ง่ายขึ้น

2. ควรใช้ระบบไฮดรอลิกทำงานร่วมกับระบบกลไกในการอัดฟาง เพื่อจะได้ผ่อนแรงในการอัดฟางลงได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ฟางข้าว เราสามารถนำมาใช้ประโยชน์อะไรได้บ้าง. ออนไลน์, เข้าถึงได้จาก http://siweb.dss.go/th สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กันยายน 2558.

[2] บรรเลง ศรนิลและกิตติ นิงสานนท์.*การคำนวณและการออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล*. กรุงเทพ ฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, มปป.

[3] ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต. *การออกแบบเครื่องจักรกล*. กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์ท๊อป, 2547.

[4] มนูกิจ พานิชกุลและอรรณพ เรืองวิเศษ. *แนวคิดและวิธีการออกแบบเครื่องจักรกล*. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548.

[5] มานพ ตันตระบัณฑิตย์. *การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 1*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) , 2545.

[6] วริทธิ์ อึ้งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. *การออกแบบเครื่องมือกล เล่ม 1*. กรุงเทพ ฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2546.

[7] ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี. *การออกแบบเครื่องกลและชิ้นส่วนเครื่องจักร 1*. กรุงเทพ ฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด(มหาชน), 2547.

[8] สันธาร นาควัฒนานุกูลและคณะ. *การศึกษา สำรวจและทดสอบการใช้งานอัดฟางแบบต่าง ๆ ที่มีอยู่ในประเทศไทย*. กลุ่มทดสอบและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตร สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร , 2551.

[9] วัชรินทร์ เขียวไกร และเสรี วงส์พิเชษฐ์. *การศึกษาแนวทางเพิ่มสมรรถนะการทำงานของเครื่องอัดฟางก้อนชนิดกึ่งอัตโนมัติ*. ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2550.

[10] สุรสิทธิ์ แก้วพระอินทร์. *โลหะวิทยา*. กรุงเทพ ฯ : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2541.

A1-016

ผลการหาประสิทธิภาพของชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

The device shampooing hair of a bedridden patien

อภิเชษฐ์ อุตสาหไตย เอกชัย ศรีสุข วรวุฒิ ตั้งนรกุล ปิยธิดา พุทธิศาวงศ์
ยศพล ชำนาญราช ณัฐพล พรหมจิตต์ และนายศรวิทธิ์ เพ็งกุล

สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ประเภทวิชาอุตสาหกรรม วิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อออกแบบและสร้างชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง 2) เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง ดำเนินการทดลองกับผู้ป่วยในหออภิบาลผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี โดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นผู้ป่วยนอนติดเตียงในหออภิบาลผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลและแบบสอบถามความพึงพอใจ จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่าชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง ใช้ระบบมอเตอร์ไฟฟ้าแบบกระแสตรงเป็นตัวขับเคลื่อนน้ำที่ใช้ในการสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง สำหรับการหาประสิทธิภาพชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง พบว่า การสระผมโดยใช้เครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียงมีค่าเฉลี่ยปริมาณการใช้น้ำเท่ากับ 11.4 ลิตร ซึ่งลดปริมาณน้ำหรือประหยัดได้ดีกว่าการสระผมแบบเดิมโดยใช้ขันตักที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.8 ลิตร และผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อเครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง พบว่า ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง อยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ

Abstract

The research objectives of the device shampooing hair of a bedridden patien 1) To design a machinery 2) To find out performances of the machine 3) To find out the satisfaction from the user. The experiment will be performed on patients in ICU (intensive care unit) & MED (medicine) at Surat Thani hospital. The nurser will choose specific patients such as bedridden. Equipment that used on the experiment is based on worksheet and survey. After the survey or worksheet analyze by using Arithmetic, standard deviations and percentage. Research showed that bed shampoo which uses direct current to pump the water. To find out the ability washing patients' hair is average at 8.4 reducing water which is better than traditional that average at 12.4. The survey result appears that patients that use the device are given an excellent toward the device.

Keywords: performances

1. บทนำ

รัฐบาลให้ความสำคัญกับการที่ประเทศไทยจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ และมีนโยบายด้านการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุทุกกลุ่มมาอย่างต่อเนื่อง โดยพบว่าประชากรสูงอายุเพิ่มขึ้น จาก 4 ล้านคน (ร้อยละ 6.8) ในปี 2537 เป็น 10 ล้านคน (ร้อยละ 14.9) ในปี 2557 และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 20.5 ล้านคน (ร้อยละ 32.1) ในปี 2583 และในปี 2558 กระทรวงสาธารณสุขดำเนินการประเมินคัดกรองสุขภาพผู้สูงอายุจำนวน 6,394,022 คน พบว่าเป็นกลุ่มติดสังคมประมาณ 5 ล้าน

คน หรือร้อยละ 79 และเป็นผู้สูงอายุที่มีภาวะพึ่งพิง กลุ่มติดบ้าน ติดเตียง จำเป็นต้องสนับสนุนบริการด้านสุขภาพและสังคมประมาณ 1.3 ล้านคน หรือร้อยละ 21 [1]

"ผู้ป่วยนอนติดเตียง" หมายถึง บุคคลที่มีความเจ็บป่วยและต้องนอนอยู่ในเตียงหรือบนที่นอนตลอดเวลา อาจเป็นระยะหนึ่งหรือตลอดไป เช่น ผู้ป่วยอัมพาตที่เคลื่อนไหวไม่ได้ ผู้ป่วยชราที่มีความอ่อนเพลียมาก ผู้ป่วยเข้าเฝือกตัว เป็นต้น ซึ่งปัจจุบันมีผู้ป่วยประเภทนี้จำนวนไม่น้อยที่จำเป็นต้องได้รับการดูแล เนื่องจากสถานบริการมีไม่เพียงพอนั่นเองการดูแลที่สำคัญสำหรับผู้ป่วยนอนติดเตียง ได้แก่ การอาบน้ำ การสระผม การทำความสะอาดที่นอน และการป้องกันแผลกดทับ รวมทั้งผู้ป่วยบางรายอาจต้องมีการสวนอุจจาระในบางครั้ง ซึ่งการดูแลทั้งหมดนี้ต้องกระทำบนเตียงหรือบนที่นอนทั้งสิ้น [2]

ผู้ป่วยที่ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ และนอนอยู่บนเตียงนานๆ จะมีเหงื่อไหลไคลน้ำมันออกมา ทำให้ผมมีกลิ่นเหม็นอับ เส้นผมเหนียว มีรังแค ทำให้ผู้ป่วยไม่สุขสบาย พยาบาลจะดูแลสระผมให้ผู้ป่วยบนเตียงสำหรับผู้ป่วยที่มีความจำกัดด้วยสภาวะของโรค เช่น ผู้ป่วยหายใจลำบาก หรือใช้เครื่องช่วยหายใจ ผู้ป่วยโรคหัวใจจึงควรงดไว้ก่อน หากมีความจำเป็นต้องทำความสะอาดผมให้สระผมชนิดแห้ง โดยใช้แป้งทาตัวที่มีเนื้อแป้งละเอียด สีขาว เอาแห้งใส่ผมให้ทั่วแล้วหวีผลและใช้ผ้าขนหนูสะอาดเช็ดผม และเช็ดหวีออกจะช่วยให้ฝุ่นละอองน้ำมัน และกลิ่นอับออกจากเส้นผม [3]

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการออกแบบและสร้างนวัตกรรม เครื่องสระผมสำหรับผู้ป่วยนอนติดเตียง เพื่อแก้ปัญหาการเปียกชื้นของเตียงนอนตลอดจนความยุ่งยากในการจัดเตรียมอุปกรณ์ในการสระผม และคำนึงถึงการอำนวยความสะดวกในการช่วยเหลือผู้ป่วยนอนติดเตียง และผู้ดูแล ลดเวลาในการจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการสระผม เพื่อเสริมสร้างสุขอนามัยที่ดีกับผู้ป่วยนอนติดเตียง ทั้งนี้นวัตกรรมชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียงออกแบบให้มีราคาที่เหมาะสมไม่แพงและสามารถนำไปพัฒนาสู่เชิงพาณิชย์ได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- *เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง*
- *เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง*
- *เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง*

2.1 ขอบเขตการวิจัย

2.1.1 ด้านโครงสร้าง

1) ชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง ทำด้วยสเตนเลส ติดตั้งแบตเตอรี่ 12 โวลต์ สำหรับอำนวยความสะดวกในการใช้งาน

2) สามารถประจุไฟฟ้ากับแบตเตอรี่ภายใน ด้วยการ เสียบเต้ารับเข้ากับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

3) บรรจุน้ำสำหรับสระผมปริมาณ 20 ลิตร สามารถสระผมผู้ป่วยได้ 2 คนหรือมากกว่า 2 คน (กรณีผู้ป่วยผมสั้นและผมยาวต่างกัน)

2.2 ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ป่วยภายในหออภิบาลผู้ป่วยหนักอายุรกรรมโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี

2) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ป่วยนอนติดเตียงภายในหออภิบาลผู้ป่วยหนักอายุรกรรมโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี โดยการเลือกแบบเจาะจง

1.2.3 ด้านตัวแปรที่ต้องศึกษา

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ การสระผมโดยใช้ชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพและความพึงพอใจของผู้ใช้ชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

2.3 ด้านระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ตั้งแต่เดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม 2559 ดำเนินการ ณ วิทยาลัยสารพัดช่างสุราษฎร์ธานี และโรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ผู้ป่วยนอนติดเตียงมีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดีขึ้น

2) ลดสภาวะการติดเชื้อโรคและความไม่สบายตัวของผู้ป่วยนอนติดเตียงได้

3) สามารถให้บริการผู้ป่วยได้หลายคนโดยไม่ต้องกลับไปเติมน้ำและเตรียมน้ำใหม่

---

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: *Apichet.utt@gmail.com*

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลรวบรวมเอกสารต่างๆ เพื่อทำการวิจัย

เป็นการศึกษาองค์ความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ขอบเขตของเนื้อหา การออกแบบและสร้างชุดสระผม การทดลอง บันทึกผล และหาความพึงพอใจจากผู้ใช้ และงานวิจัยต่างๆ

3.2 ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

3.2.1 ประชากร

ประชาการที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ป่วยในหออภิบาลผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี จำนวน 20 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ป่วยในหออภิบาลผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลสุราษฎร์ธานี จำนวน 12 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือก คือต้องเป็นผู้ป่วยที่ไม่สามารถช่วยตนเองได้หรือผู้ป่วยนอนติดเตียง

3.3 เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.3.1 ชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

3.3.2 แบบบันทึกข้อมูลการหาประสิทธิภาพในการทำงานของชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

3.3.4 การสร้างเครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) การสร้างชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการสร้างชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง โดยอุปกรณ์มีความมั่นคงแข็งแรง ปลอดภัยเนื่องจากใช้ระบบมอเตอร์แบบกระแสตรง ซึ่งเป็นมอเตอร์กระแสตรงที่ใช้ไฟ 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่ที่ติดตั้งภายในระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์เป็นตัวขับเคลื่อนให้สูบน้ำขึ้นมาเพื่อใช้ในการสระผม ได้ตามวัตถุประสงค์ และใช้งานได้สะดวก ทั้งนี้ได้หาคุณภาพโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำการพิจารณาตรวจสอบซึ่งผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้งานได้

2) แบบบันทึกข้อมูลหาประสิทธิภาพในการทำงานของชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง มีรายละเอียดประกอบ คือ บันทึกการทดลองการสระผมแบบเดิมและแบบการใช้ชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง โดยตรวจสอบปริมาณน้ำในการสระผมเพื่อทดสอบการประหยัดน้ำ ทั้งนี้ สำหรับการหาคุณภาพแบบบันทึกข้อมูลการหาประสิทธิภาพในการทำงานของชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง ดำเนินการโดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (IOC) ซึ่งแบบบันทึกข้อมูลหาประสิทธิภาพที่สร้างขึ้นมีค่า IOC = 0.8

3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง รายละเอียดประกอบด้วย คำชี้แจงข้อคำถาม ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ ข้อคำถามความคิดเห็น จำนวน 15 ข้อ และตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ ทั้งนี้ สำหรับการหาคุณภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง ดำเนินการโดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและวัตถุประสงค์ (IOC) ซึ่งแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่สร้างขึ้นมีค่า IOC = 0.8

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 เก็บข้อมูลการหาประสิทธิภาพในการทำงานของชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง 10 ครั้ง ตรวจสอบปริมาณน้ำในแต่ละครั้ง และใช้แบบบันทึกข้อมูลจดบันทึกการทดลองผลการสระผมในการใช้น้ำ

3.4.2 สอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการสาธิต และแนะนำการทำงานของชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียงหลังจากนั้นจึงให้ทดลองใช้และบันทึกแบบสอบถาม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 วิเคราะห์ปริมาณน้ำที่ใช้ในการสระผมแต่ละครั้ง และเปรียบเทียบกับการสระผมแบบเดิม เพื่อการประหยัดน้ำ

3.5.2 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้ใช้โดยการสอบถามความพึงพอใจแล้วหาค่าเฉลี่ยเพื่อเทียบกับเกณฑ์

4.50 – 5.00 พึงพอใจมากที่สุด

3.50 – 4.49 พึงพอใจมาก

2.50 – 3.49 พึงพอใจปานกลาง

1.50 – 2.49 พึงพอใจน้อย

1.00 – 1.49 พึงพอใจน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 ค่าความเที่ยงตรง โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง [4]

3.6.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) และค่าร้อยละ [5]

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการสร้างชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

รูปที่ 1 ชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

การพัฒนาชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง มีความแข็งแรง ปลอดภัยเนื่องจากใช้ระบบมอเตอร์แบบกระแสตรง ซึ่งเป็นมอเตอร์กระแสตรงที่ใช้ไฟ 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่ที่ติดตั้งภายใน โดยใช้พลังงานประจุไฟฟ้าที่ใช้ระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ เป็นตัวขับเคลื่อนให้ระบบน้ำทำงาน ซึ่งส่วนถาดสระผมสามารถเคลื่อนหมุนทำมุมได้ 90 องศา จากบริเวณตัวโครงเพื่อความสะดวกในการสระผมผู้ป่วย ในขณะที่ผู้ป่วยนอนอยู่บนเตียงตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

รูปที่ 2 สาธิตวิธีการใช้งานของชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

รูปที่ 3 จำลองสถานการณ์ขณะใช้งาน

4.2 ผลการหาประสิทธิภาพชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง โดยตรวจสอบปริมาณน้ำในการสระผมในแต่ละครั้ง/คน เพื่อเปรียบเทียบการสระผมแบบเดิมกับการสระผมโดยใช้เครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

ลักษณะวิธีการใช้	ครั้งที่1 ลิตร	ครั้งที่2 ลิตร	ครั้งที่ 3 ลิตร	ครั้งที่ 4 ลิตร	ครั้งที่ 5 ลิตร	ค่าเฉลี่ย ลิตร
แบบใช้ขันตัก	13	12	12	12	12	12.4
แบบใช้ชุดสระผม	8	8	9	8	9	8.4

จากตารางที่ 1 พบว่าการสระผมแบบเดิมโดยใช้ขันตักตรวจสอบปริมาณน้ำมีค่าเฉลี่ย 12.4 ลิตร แบบใช้เครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียงตรวจสอบปริมาณน้ำมีค่าเฉลี่ย 8.4 ลิตร และเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณน้ำการสระผมแบบใช้เครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียงมีค่าเฉลี่ยน้อยกว่าการสระผมแบบเดิมโดยใช้ขันตัก

4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง

จากผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 12 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงทั้งหมด 12 คน คิดเป็นร้อยละ 100

มีอายุ 41-50 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 อายุ 51-60 ปี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 41.67 อายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ด้านการศึกษาที่สำเร็จสูงสุด อนุปริญญาหรือเทียบเท่า จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ปริญญาตรี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ประกอบอาชีพรับราชการ/รัฐวิสาหกิจ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00 ลูกจ้าง/พนักงานบริษัท จำนวน 9คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 รายได้ส่วนตัวต่อเดือนน้อยกว่า 10,000 บาท จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 41.67 รายได้ 10,000-15,000 บาท จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 รายได้มากกว่า 20,000 บาท จำนวน 3 คน ร้อยละ 25.00 และสถานะผู้ใช้งานผู้ช่วยเหลือคนไข้ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 41.67 ผู้ช่วยพยาบาล จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 33.33 พยาบาล จำนวน 3 คน ร้อยละ 25.00 และค่าคะแนนเฉลี่ยจากการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง ถูกแบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านการบำรุงรักษา หลังจากการทดลองใช้งาน ด้านการออกแบบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.8 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.1 ด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.7 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.09 และด้านการบำรุงรักษามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.85 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.06 และระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมของแบบสอบถามโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 และคิดเป็นร้อยละ 95.6 เมื่อพิจารณารายการประเมินผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

การพัฒนาชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง มีความแข็งแรง ถาดสระผมสามารถเคลื่อนในองศาเรเดียนได้ 90 องศา ออกจากตัวโครงสร้าง มีความปลอดภัย ใช้มอเตอร์กระแสตรง 12 โวลต์ จากแบตเตอรี่ที่ติดตั้งภายใน โดยใช้พลังงานประจุไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ 50 เฮริต์ ให้กับแบตเตอรี่อีกครั้ง ประสิทธิภาพของชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง พบว่า การสระผมเมื่อทดลองโดยตรวจสอบปริมาณน้ำในการสระผมแบบเดิมโดยใช้ขันตักกับการแบบใช้เครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง เป็นจำนวน 5 ครั้ง เพื่อทดสอบเปรียบเทียบการประหยัดน้ำ ปรากฏว่าการสระผมโดยใช้เครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียงลดปริมาณการใช้น้ำได้ดีกว่าการสระผมแบบเดิมใช้ขันตัก และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง พบว่า ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียง เกี่ยวกับด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และด้านการบำรุงรักษา ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการสร้างและพัฒนาชุดสระผมผู้ป่วยนอนติดเตียงให้ใช้งานได้หลากหลายรูปแบบตามความต้องการของผู้ใช้

2) ควรมีการใช้พลังงานทางเลือกมาร่วมใช้งาน เพื่อให้ผู้ศึกษางานวิจัยลักษณะนี้มีขอบเขตการวิจัยและพัฒนามากยิ่งขึ้น

3) ควรมีตัวบอกระดับน้ำที่ใช้ในการสระผมผู้ป่วย

4) ควรปรับปรุงการขับเคลื่อนให้เป็นระบบไฟฟ้าเพื่อเพิ่มความสะอาดต่อผู้ใช้งาน

5) เพิ่มหมอนรองศีรษะให้ปรับระดับได้ เพื่อความเหมาะสมกับผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

[1] ปิยะสกล สกลสัตยาทร, (2559), *คู่มือระบบการดูแลระยะยาวด้านสาธารณสุขสำหรับผู้สูงอายุ ที่มีภาวะพึ่งพิงในพื้นที่ (Long Term Care) ในระบบหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ปีงบประมาณ 2559*, กรุงเทพฯ: สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ , หน้า 1.

[2] จริยาวัตร คมพยัคฆ์, (2556), *การดูแลผู้ป่วยนอนติดเตียง*, [ออนไลน์] แหล่งที่มา https://www.doctor.or.th (26 ตุลาคม 2559).

[3] จิระประภา ศรีสารคามไกรทอง, (2558), *การดูแลสุขวิทยาส่วนบุคคลและสิ่งแวดล้อมจากการดูแลผู้ป่วยติดเตียง*, [ออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.teacher.ssru.ac.th (26 ตุลาคม 2559).

[4] สุวิมล ว่องวาณิช, *คู่มือการวิจัยในชั้นเรียนสำหรับโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร*, สำนักพิมพ์กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, (2544), หน้า 144.

[5] ล้วน สายยศ และ อังคนา สายยศ, *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*, (พิมพ์ครั้งที่ 4), สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์นการ, กรุงเทพฯ (2538), หน้า 179.

A4-012

อิทธิพลของค่ากำลังอัดของคอนกรีต และขนาดตัวอย่างทดสอบที่มีผลต่อการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก

Effect of the Compressive Strength of Concrete and the Size of Tested Specimens on the Compressive Strength of Concrete Obtained from Non-Destructive Test Using Rebound Hammer

ชูชัย สุจิวรกุล[1]   กนกวรรณ ชัยวรวิทย์กุล[2]

[1]ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์โยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
[2]นักศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

โครงงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขนาดตัวอย่างทดสอบที่มีผลต่อค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก ค่ากำลังอัดของตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้จริงตามมาตรฐาน ASTM C192 มีอยู่ 3 ระดับคือ 235, 321, และ 398 กก./ซม.^{2} ตัวอย่างคอนกรีตถูกทำการทดสอบกำลังอัดแบบทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก โดยใช้มุมทดสอบ 3 ทิศทาง คือ มุม-90 องศา มุม 0 องศา และ มุม+90 องศา ขนาดของตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้ในการทดสอบแบบไม่ทำลายมี 5 ขนาด คือ รูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 15x15x15 ซม รูปทรงปริซึมสี่เหลี่ยมขนาด 22.5x22.5x15 ซม และ 30x30x15 ซม ตัวอย่างรูปทรงกระบอกมี 2 ขนาด คือ Ø15x20 ซม และ Ø15x30 ซม ตัวอย่างคอนกรีตทั้งหมดถูกบ่มในน้ำที่ 28 วัน จากการทดสอบพบว่าขนาดของก้อนตัวอย่างทดสอบที่มีขนาดกว้างขึ้นและหนาขึ้นได้ค่ากำลังอัดที่อ่านได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายมากกว่าเนื่องจากตัวอย่างคอนกรีตรับแรงสะท้อนจากเครื่องทดสอบค้อนกระแทกได้ดีกว่า และจากการทดสอบได้พบว่าตัวอย่างรูปทรงกระบอกจะให้ค่ากำลังอัดจากการทดสอบโดยค้อนกระแทกสูงกว่าตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ซึ่งเกิดมาจากตัวอย่างรูปทรงกระบอกมีความหนาที่มากกว่าทำให้แรงสะท้อนได้สูงกว่า

คำสำคัญ : กำลังอัดของคอนกรีต, การทดสอบแบบไม่ทำลาย, ค้อนกระแทก

Abstract

This objective of this research was to study the effect of the compressive strength of concrete and the size of specimens on the compressive strength of concrete obtained from non-destructive using rebound hammer. The actual compressive strength of concrete specimens had 3 levels; i.e. 235, 321, and 398 ksc, according to ASTM C192 standard. The concrete specimens were tested by rebound hammer with 3 different directions; i.e. -90º, 0º and +90º. Five different sizes of concrete samples were investigated: (a) 15 cm cube; (b) 22.5x22.5x15 cm prism; (c) 30x30x15cm prism; (d) Ø15x20 cm cylinder; and (e) and Ø15x30 cm cylinder. All concrete specimens were cured in water at 28 days. It was found from the study that the wider and the thicker of concrete specimens led to the higher compressive strength obtained from rebound hammer test. Furthermore, it was found that those cylindrical specimens gave the higher compressive strength from rebound hammer than those cube specimens, because the cylindrical specimens were thicker so that the higher rebound number would be obtained.

KEYWORDS: Compressive strength, Nondestructive Test, Rebound Hammer

1. บทนำ

การทดสอบแบบไม่ทำลาย (Nondestructive Test) เป็นการทดสอบที่ทำให้ทราบถึงสมบัติคอนกรีตโดยที่ไม่เกิดความ

เสียหาย หรือแตกหักต่อโครงสร้างที่ทำการทดสอบ โดยมีอยู่ 4 วิธีที่นิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบัน [1] ได้แก่

1. การทดสอบเพื่อประเมินสภาพสมบูรณ์ของเนื้อคอนกรีตด้วยคลื่นเรดาร์ (Radar)
2. การทดสอบคอนกรีตโดยใช้คลื่นอัลตราโซนิก (Ultrasonic Pulse Velocity)
3. การทดสอบประเมินค่ากำลังอัดคอนกรีตด้วยการยิงด้วยหัวหยั่งทดสอบ
4. การทดสอบวิธีหาค่าความแข็งแรงคอนกรีตด้วยค้อนกระแทก (Rebound Hammer)

การตรวจสอบกำลังอัดคอนกรีตด้วยค้อนกระแทก (Rebound Hammer) ตามมาตรฐาน ASTM C805-02 [2] เป็นวิธีการที่เป็นที่นิยม และได้ผลที่มีค่าความน่าเชื่อถือระดับหนึ่ง เนื่องจากมีขั้นตอนการตรวจสอบที่ไม่ซับซ้อน และสามารถเข้าทำการตรวจสอบได้เพียงคนเดียว ซึ่งในหลักการของวิธีการทดสอบวิธีนี้ จะอาศัยสมบัติการดูดซับพลังงานจากค่า Stress Wave Ratio ซึ่งเป็นอัตราส่วนของคลื่นความเค้นอัดที่สะท้อนกลับมาจากเนื้อคอนกรีต กับคลื่นที่ส่งผ่านแท่งกดของเครื่องมือ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับพลังงานก็คือ ความหนาแน่น ความแข็ง ความเรียบของผิว รวมไปถึงโมดูลัสยืดหยุ่นของวัสดุ [3, 4]

ในการศึกษาวิจัยที่ผ่านมามีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการทดสอบกำลังอัดแบบไม่ทำลายต่างๆ [5] แต่ยังไม่มีนักวิจัยท่านใดดำเนินการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบ หรือหาความสัมพันธ์ของผลการทดสอบแบบทำลาย และการทดสอบแบบไม่ทำลาย เมื่อตัวอย่างคอนกรีตมีขนาดแตกต่างกัน ในงานวิจัยนี้ได้ใช้ก้อนตัวอย่างคอนกรีตทดสอบที่มีขนาด และรูปทรงแตกต่างกัน ซึ่งทำการเปรียบเทียบระหว่างก้อนตัวอย่างคอนกรีตทดสอบขนาดและรูปทรงมาตรฐาน กับขนาดก้อนตัวอย่างทดสอบที่คณะผู้วิจัยกำหนดขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาขนาดตัวอย่างทดสอบที่มีผลต่อค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้การทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 การออกแบบส่วนผสมของคอนกรีต

ในการทดลองนี้ ผู้วิจัยใช้ส่วนผสมคอนกรีตที่มีกำลังอัดคอนกรีต 3 ระดับคือ 200, 300, และ 400 กก./ซม.^{2} โดยทำการออกแบบส่วนผสมตามมาตรฐาน ACI 211 [6] ส่วนผสมที่ได้รับแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนผสมคอนกรีต (กก./ 1 ลบ.ม.)

ค่ากำลังอัด (ksc)		200	300	400
w/c		0.62	0.28	0.28
ปริมาณวัสดุ/1 ลบ.ม.	ปูน	298.79	409.00	533.00
	หิน	998.62	751.00	751.00
	ทราย	857.22	953.00	851.00
	น้ำ	203.77	125.97	164.16
นน./ลบ.ม.		2,359.02	2,239.25	2,299.44

3.2 วัสดุที่ใช้ในการตรียมตัวอย่างคอนกรีต

ในการวิจัยนี้มีวัสดุที่ใช้ในการทดลองดังนี้

1. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1
2. ทรายแม่น้ำ ผ่านตะแกรงเบอร์ 4 และ ค้างที่ตะแกรงเบอร์ 50
3. หิน ผ่านตะแกรงเบอร์ 3/4 นิ้ว และ ค้างที่ตะแกรงเบอร์ 3/8 นิ้ว
4. สารผสมเพิ่ม น้ำยาผสมคอนกรีต พลาสติไซเซอร์ประเภทลดน้ำและหน่วงการก่อตัว ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่ามาตรฐาน ASTM C 494 Type D [7]

3.3 การเตรียมตัวอย่างคอนกรีต

ผู้วิจัยได้ทำการจัดเตรียมตัวอย่างการวิจัยดังนี้

1. แท่งตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 15x15x15 ซม.
2. แท่งตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 30x30x15 ซม.
3. แท่งตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 22.5x22.5x15 ซม.
4. แท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอก ขนาด Dia.15x30 ซม.
5. แท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอก ขนาด Dia.15x20 ซม.

แต่ละกำลังอัดคอนกรีตมีจำนวน 3 ตัวอย่างต่อชุด ดังนั้นแต่ละขนาดตัวอย่างคอนกรีตจะมีจำนวนเท่ากับ 9 ตัวอย่าง

3.4 การทดสอบกำลังอัดของคอนกรีต

มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.4.1 นำแท่งตัวอย่างที่ทำการบ่มตามเวลาที่กำหนดที่ 28 วัน ขึ้นจากน้ำ แล้วทิ้งไว้เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ก่อนการทดสอบ

3.4.2 จากนั้นจึงทำการทดสอบหาค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตแบบไม่ทำลายด้วยวิธีค้อนกระแทก (Rebound Hammer) ผู้วิจัยได้ทำการเลือกใช้ผู้ทำการทดสอบเพียง 1 คน สำหรับการทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตแบบไม่ทำลายชนิดโดยใช้ค้อนกระแทก โดยใช้มุมทดสอบ 3 ทิศทางคือ มุม-90° มุม 0° และ มุม+90° โดยทุกตำแหน่งที่ทำการทดสอบในแต่ละทิศทางของแท่งคอนกรีตจะทำการทดสอบไม่น้อยกว่า 10 ครั้ง บันทึกค่าแรงสะท้อนที่ได้จากการทดสอบ

3.4.3 นำตัวอย่างมาตรฐาน 2 ขนาด คือ ตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 15x15x15 ซม. และ ตัวอย่างรูปทรงกระบอก ขนาด Dia.15x30 ซม. ไปทำการทดสอบกำลังอัดแบบทำลายโดยใช้เครื่องทดสอบแรงอัดคอนกรีต (Compression Test)

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการแบ่งการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผล ดังนี้ ส่วนของผลการทดสอบการรับกำลังอัดคอนกรีตแบบไม่ทำลายบนตัวอย่างคอนกรีตได้ทำการหาค่าเฉลี่ยของค่าจำนวนครั้งของการสะท้อน (Rebound Number) ในแต่ละตำแหน่ง จากนั้นทำการอ่านค่ากำลังอัดจากค่าเฉลี่ยของของการสะท้อน (Rebound Number) ในทิศทางมุมที่ได้ทดสอบ โดยอ่านค่าจากกราฟความสัมพันธ์แสดงในรูปที่ 1 สำหรับการอ่านค่าทดสอบตัวอย่างแบบรูปทรงลูกบาศก์

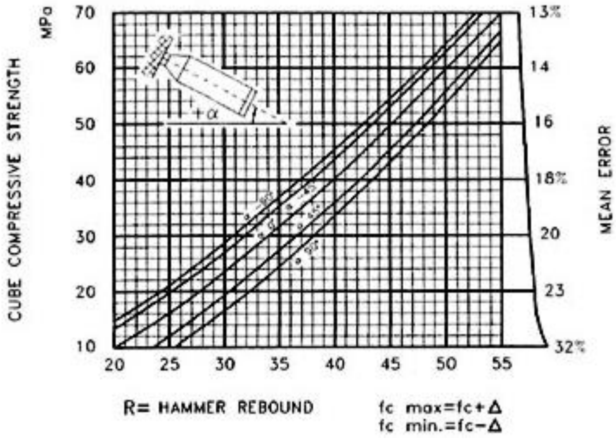
กรณีที่ต้องการแปลงค่ากำลังอัดแบบรูปทรงลูกบาศก์มาตรฐานขนาด 15x15x15 ซม. ไปเป็นกำลังอัดแบบรูปทรงกระบอกมาตรฐานขนาด Ø15 x30 ซม ให้นำค่ากำลังอัดที่อ่านได้จากรูปที่ 3.1 มาคูณด้วยค่า 0.9211 ดังนี้

$$Y = 0.9211(X) \qquad (1)$$

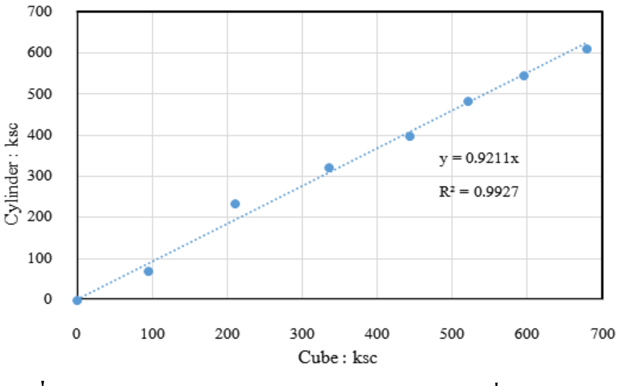
เมื่อ Y คือ ค่ากำลังอัดของคอนกรีตในก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอก และ X คือ ค่ากำลังอัดของคอนกรีนในก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์

สมการที่ (1) ได้มาจากเส้นแนวโนมเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการทดสอบกำลังอัดตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์มาตรฐานขนาด 15x15x15 ซม. กับค่าที่ได้จากการทดสอบกำลังอัดแบบรูปทรงกระบอกมาตรฐานขนาด Ø15 x30 ซม โดยมีกำลังอัดตั้งแต่ 100 ksc ถึง 700 ksc ดังแสดงในรูปที่ 2 ซึ่งพบว่าค่ากำลังอัดของคอนกรีตด้วยวิธีทำลายในก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ จะมีค่าสูงกว่าค่ากำลังอัดของคอนกรีตในก้อนตัวอย่างรูปทรงทรงกระบอกเล็กน้อยประมาณร้อยละ 8 ซึ่งเป็นผลมาจากค่าความชะลูดของก้อนตัวอย่าง

จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ค่ากำลังอัดของคอนกรีตแบบไม่ทำลายมาแสดงผลเปรียบเทียบตามตัวแปรต่างๆ อยู่ในรูปแบบกราฟแท่ง และกราฟเส้น



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าแรงสะท้อนกับกำลังอัดคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์



รูปที่ 2 เปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้จากการทดสอบแบบทำลายในตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15

ซม กับรูปทรงกระบอกมาตรฐานขนาด Ø15 x30 ซม ที่มีระยะเวลาการบ่ม 28 วัน

4. ผลการทดสอบ

4.1 เปรียบเทียบค่ากำลังอัดของตัวอย่างมาตรฐาน

การเปรียบเทียบค่ากำลังอัดเป้าหมายของคอนกรีตตามสัดส่วนผสมที่ออกแบบ ค่ากำลังอัดของคอนกรีตแบบทำลาย (D. Test) ที่ทดสอบตามมาตรฐาน BS EN12390-3 [8] และ ASTM C39 [9] และค่ากำลังอัดที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก ได้แสดงในตารางที่ 2 และ 3 จากการสังเกตพบว่าตัวอย่างมาตรฐานทั้งขนาด 15x15x15 ซม. และขนาด Ø15 x30 ซม. ให้ค่ากำลังอัดจากทดสอบแบบทำลาย (D. Test) ใกล้เคียงกับค่ากำลังอัดเป้าหมายที่ได้จากการออกแบบ โดยที่ตัวอย่างมาตรฐานขนาด Ø15 x30 ซม. ให้ค่ากำลังอัดจากทดสอบแบบทำลายใกล้เคียงกว่าค่ากำลังอัดเป้าหมายซึ่งเป็นไปตามที่คาดไว้

จากตารางที่ 2 และ 3 ยังสังเกตเห็นว่า ค่ากำลังอัดที่ได้จากการทดสอบตัวอย่างมาตรฐานขนาด 15x15x15 ซม โดยใช้ค้อนกระแทกมีค่าน้อยกว่าค่อนข้างมากเมื่อเทียบกับค่ากำลังอัดที่ได้จากการทดสอบแบบทำลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อใช้กำลังอัดของคอนกรีตมีค่ามากขึ้นเช่น ที่ f_c' = 442 ksc ค่ากำลังอัดที่ได้จากค้อนกระแทกมีค่าน้อยกว่าร้อยละ 25

ในทางตรงกันข้าม ค่ากำลังอัดที่ได้จากการทดสอบตัวอย่างมาตรฐานขนาด Ø15 x30 ซม โดยใช้ค้อนกระแทกให้ค่าใกล้เคียงกับค่ากำลังอัดที่ได้จากการทดสอบแบบทำลาย ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตด้วยค้อนกระแทก (Rebound Hammer) ของมาตรฐาน ASTM C805-02 [2] ซึ่งเป็นมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกาให้ค่าสอดคล้องกับขนาดตัวอย่างทดสอบรูปทรงกระบอกตามมาตรฐานของประเทศสหรัฐอเมริกาเช่นกัน ซึ่งเป็นข้อสรุปเบื้องต้นได้ว่าขนาดตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบมีผลต่อค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้จากการทดสอบโดยค้อนกระแทก

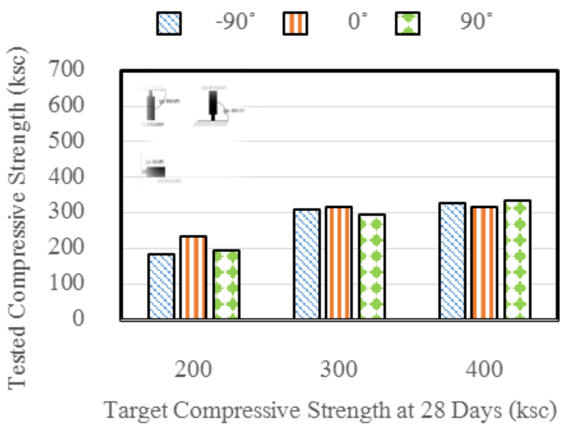
นอกจากนี้ ยังสังเกตจากรูปที่ 3 และ 4 เห็นว่า มุมทดสอบค้อนกระแทกที่แตกต่างกันให้ค่ากำลังอัดที่แตกต่างกันเล็กน้อยประมาณร้อยละ 6 โดยที่การทดสอบที่มุม -90° มุม 0° และมุม 90° จะมีแนวโน้มให้ค่ากำลังอัดของคอนกรีตน้อยกว่าและสูงขึ้นตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบจริงแบบทำลายและการทดสอบแบบไม่ทำลายด้วยค้อนกระแทกของก้อนตัวอย่างขนาด 15x15x15 ซม

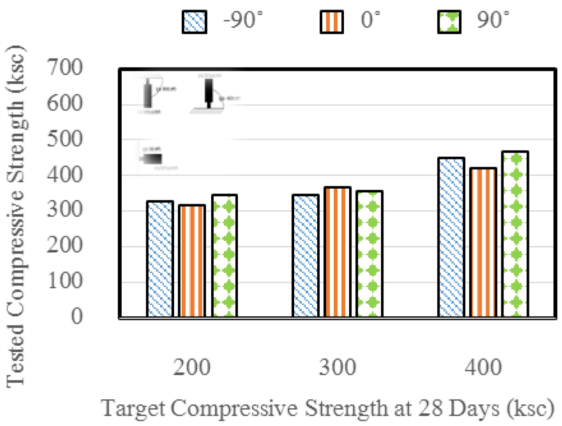
Target f_c' (ksc)	Size of Cube Specimens 15x15x15 ซม						
	D. Test (ksc)	Rebound Hammer Test (Cube Reading)			Rebound Hammer Test (Cylinder Reading)		
		-90°	0°	90°	-90°	0°	90°
200	230	183	234	193	166	216	178
300	335	311	316	295	286	291	271
400	442	326	316	336	300	291	309

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบจริงแบบทำลาย และการทดสอบแบบไม่ทำลายด้วยค้อนกระแทกของก้อนตัวอย่างทรงกระบอกขนาด Ø15 ซม ยาว 30 ซม

Target f_c' (ksc)	Size of Cylinder Specimens ø15x30 ซม						
	D. Test (ksc)	Rebound Hammer Test (Cube Reading)			Rebound Hammer Test (Cylinder Reading)		
		-90°	0°	90°	-90°	0°	90°
200	235	320	316	346	300	291	319
300	321	346	367	356	319	338	328
400	398	448	420	469	413	387	432



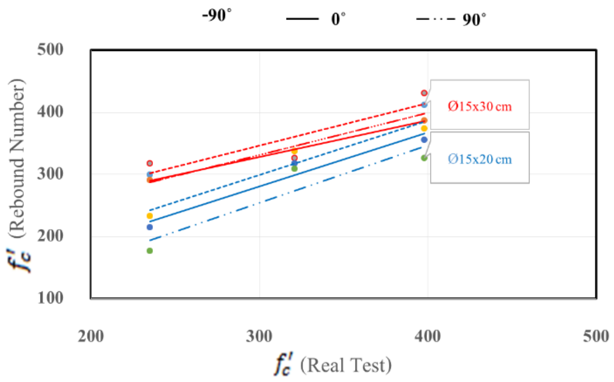
รูปที่ 3 เปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตแบบไม่ทำลายด้วยค้อนกระแทก ในก้อนตัวอย่างขนาด 15x15x15 ซม



รูปที่ 4 เปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตแบบไม่ทำลายด้วยค้อนกระแทก ในก้อนตัวอย่างขนาด Ø15x30 ซม

4.2 เปรียบเทียบขนาดตัวอย่างคอนกรีตที่ความลึกต่างกัน

การเปรียบเทียบผลการทดสอบค่ากำลังอัดจริงของคอนกรีตและผลการทดสอบ Rebound Hammer ในทั้ง 3 มุมของขนาดมาตรฐาน ขนาด Ø15x30 ซม และ Ø15x20 ซม เมื่อมีระยะเวลาบ่มที่ 28 วัน จาก รูปที่ 5 พบว่าค่ากำลังอัดของคอนกรีตตัวอย่างขนาด Ø15x30 ซม มีค่ากำลังอัดของคอนกรีตสูงกว่าขนาด Ø15x20 ซม เกิดจากการที่ก้อนตัวอย่างขนาด Ø15x20 ซม มีความลึกของก้อนตัวอย่างที่น้อยกว่าก้อนตัวอย่างขนาด Ø15x30 ซม ทำให้เกิดการสะท้อนของแรงกระแทกจากค้อนกระแทก ทำให้ค่ากำลังอัดคอนกรีตที่อ่านได้มีค่าน้อยกว่า เมื่อพิจารณาความแตกต่างของค่ากำลังอัดที่ได้จากทั้งสองขนาดพบว่ามีค่าความแตกต่างกันประมาณร้อยละ 6 ถึง 26 ซึ่งขึ้นอยู่กับกำลังอัดของคอนกรีต



รูปที่ 5 เปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตจากการทดสอบแบบไม่ทำลายด้วยค้อนกระแทกในก้อนตัวอย่างขนาด Ø15x20 ซม และก้อนตัวอย่างขนาดมาตรฐาน Ø15x30 ซม

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตจากการทดสอบแบบไม่ทำลายด้วยค้อนกระแทก ในตัวอย่างขนาด Ø15x20 ซม และขนาดมาตรฐาน Ø15x30 ซม

(1) Real f_c' [ksc]	กำลังอัดจาก Rebound Hammer มุมทดสอบ 0° [ksc]			ผลต่าง **(1)&(2)** (%)
	(2) Ø15x20 cm	**(3)** Ø15x30 cm	ผลต่าง **(2)&(3)** (%)	
235	215	291	-26.1	-8.5
321	318	338	-5.9	-0.9
398	356	387	-8.0	-10.6

4.3 เปรียบเทียบขนาดตัวอย่างคอนกรีตที่มีความกว้างต่างกัน

การเปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่มีขนาดตัวอย่างคอนกรีตที่มีความกว้างต่างกัน 3 ระดับคือ ขนาด 15x15x15 ซม ขนาด 22.5x22.5x15 ซม และขนาด 30x30x15 ซม ที่มุม 0° ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 และรูปที่ 6 และที่มุม 90° ได้แสดงไว้ในตารางที่ 6 และรูปที่ 7 จากตารางและรูปเหล่านี้พบว่าค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้จากการทดสอบด้วยค้อนกระแทกขนาดของก้อนตัวอย่างที่มีความกว้างที่มากกว่าจะให้ค่าที่สูงกว่าตัวอย่างคอนกรีตที่มีขนาดแคบกว่า นอกจากนี้ยังสังเกตุเห็นว่าเมื่อคอนกรีตมีกำลังต่ำ ค่าที่ได้จากการทดสอบโดยค้อนกระแทกจะให้กำลังที่ค่อนข้างสูงกว่าความเป็นจริงค่อนข้างมาก และเมื่อกำลังอัดของคอนกรีตสูงขึ้น (400 กก./ซม^2) ค่าที่ได้จากการทดสอบโดยค้อนกระแทกจะให้กำลังอัดที่ใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการทดสอบจริง

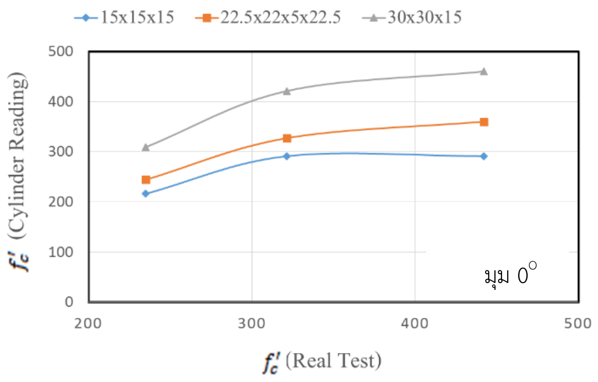
เมื่อพิจารณาค่าร้อยละความแตกต่างของกำลังอัดระหว่างกำลังอัดของคอนกรีตจากการทดสอบโดยค้อนกระเททกจากตัวอย่างคอนกรีตที่มีความกว้างมาก คือขนาด 30x30x15 ซม เมื่อเปรียบเทียบกับค่ากำลังอัดของคอนกรีตจากการทดสอบจริง พบว่า ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้จากการทดสอบโดยค้อนกระแทกมีค่ามากกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบจริงประมาณร้อยละ 1 - 18 ที่มุมทดสอบ 0 องศา และร้อยละ 5 - 31 ที่มุมทดสอบ 90 องศา

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตจากการทดสอบแบบไม่ทำลายด้วยค้อนกระแทกที่มุม 0° ในตัวอย่างขนาด 30x30x15 ซม. และขนาดมาตรฐาน 15x15x15 ซม.

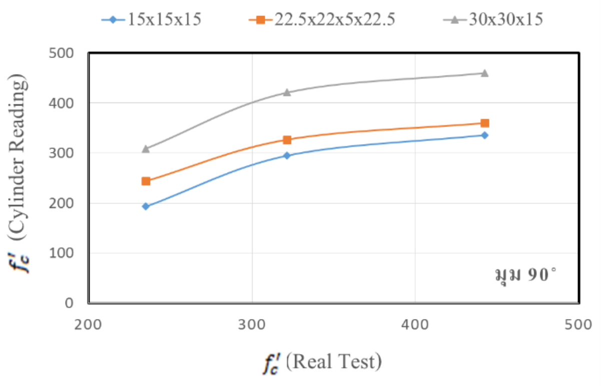
(1) Real f_c' [ksc]	กำลังอัดจาก Rebound Hammer มุมทดสอบ 0° [ksc]			ผลต่าง **(1)&(2)** (%)
	(2) 30x30x15cm	**(3)** 15x15x15cm	ผลต่าง **(2)&(3)** (%)	
235	271	216	25.5	15.3
321	379	291	30.2	18.1
398	403	291	38.5	1.3

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่ากำลังอัดของคอนกรีตจากการทดสอบแบบไม่ทำลายด้วยค้อนกระแทกที่มุม 90° ในตัวอย่างขนาด 30x30x15 ซม. และขนาดมาตรฐาน 15x15x15 ซม.

(1) Real f_c' [ksc]	กำลังอัดจาก Rebound Hammer มุมทดสอบ 90° [ksc]			ผลต่าง **(1)&(2)** (%)
	(2) 30x30x15cm	**(3)** 15x15x15cm	ผลต่าง **(2)&(3)** (%)	
235	309	193	60.1	31.5
321	421	295	42.7	31.2
398	460	336	36.9	15.6



รูปที่ 6 เปรียบเทียบค่ากำลังอัดจริงของคอนกรีตกับค่ากำลังอัดจากการทดสอบด้วยค้อนกระแทก ในก้อนตัวอย่างขนาด 15x15x15 ซม ก้อนตัวอย่างขนาด 22.5x22.5x15 ซม และก้อนตัวอย่างขนาด 30x30x15 ซม ที่มุม 0°



รูปที่ 7 เปรียบเทียบค่ากำลังอัดจริงของคอนกรีตกับค่ากำลังอัดจากการทดสอบด้วยค้อนกระแทก ในก้อนตัวอย่างขนาด 15x15x15 ซม ก้อนตัวอย่างขนาด 22.5x22.5x15 ซม และก้อนตัวอย่างขนาด 30x30x15 ซม ที่มุม 90°

5. สรุปผลการวิจัย

1. ขนาดของตัวอย่างคอนกรีตซึ่งเปรียบเสมือนถึงขนาดของโครงสร้างมีผลต่อค่ากำลังอัดที่ได้จากการทดสอบกำลังอัดแบบไม่ทำลายโดยวิธีค้อนกระแทก
2. ขนาดตัวอย่างที่บางลงจะให้กำลังอัดที่อ่านได้จากการทดสอบโดยค้อนกระแทกจะมีค่าน้อยกว่าตัวอย่างคอนกรีตที่มีความหนามากกว่าเนื่องจากค่าแรงสะท้อนของตัวอย่างที่บางมีค่าน้อยกว่า
3. ขนาดตัวอย่างคอนกรีตที่มีความกว้างที่มากขึ้นส่งผลให้กำลังอัดมีค่าที่สูงขึ้นอย่างชัดเจนโดยที่ความกว้างของตัวอย่างมีผลต่อกำลังอัดจากการทดสอบเพราะว่าพื้นที่หน้าตัดในการรับแรงสะท้อนมากกว่าในตัวอย่างที่มีขนาดกว้างกว่า

เอกสารอ้างอิง

[1] จิอิ ซาโตะ, 2543, *การทดสอบแบบไม่ทำลาย*, พิมพ์ครั้งที่ 6, สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพมหานคร, หน้า 285-316

[2] American Society for Testing and Materials, ASTM C805-02, 2002, *Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete*, Annual Book of ASTM Standards, Philadelphia , Vol. 04.02, pp.100-103

[3] ทรงฤทธิ์ พุทธลา, วินัย สีสงคราม, นายเวคิน นามบุญลือ, 2549, *การศึกษาความแม่นยำของค้อนยิงคอนกรีต*,

วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

[4] Chai Ko Nyim, 2006, *Reliability in Interpreting Non-Destructive Testing (NDT) Results of Concrete Structures*, Thesis of the degree of Master of Engineering (Civil Structure) Faculty of Civil Engineering University Technology Malaysia, pp. 53-74

[5] วิบูลย์ วุฒิญาณ, สมชาย สำลีรางค์กูล และสุพจน์ ศรีนิล, 2548, "*การเปรียบเทียบการประเมินกำลังคอนกรีตโดยวิธีอัลตราโซนิก, ชมิดท์แฮมเมอร์ และการทดสอบแบบทำลาย*", การประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธา, ครั้งที่ 10, 2-4 พฤษภาคม 2548, โรงแรมแอมบาสเดอร์ ซิตี้ จอมเทียน, จังหวัดชลบุรี, หน้า STR 198-STR 202

[6] ACI Committee 211, *Standard Practice for Selecting Proportions for Normal, Heavyweight , and Mass Concrete.*, American Concrete Institute, Farmington Hill, MI, 1991, 38 pages.

[7] American Society for Testing and Materials, ASTM C494/494M-16, *Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*, Philadelphia , 2016, 10 pages.

[8] British Standard, BS EN 12390-3 : 2002 : *Testing hardened concrete---Part 3: Compressive strength of test specimens*.

[9] American Society for Testing and Materials, ASTM C39 : 2004 : *Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens*.

A4-002

คอนกรีตมวลเบาผสมเถ้าแกลบ

LIGHTWEIGHT CONCRETE CONTAINING RICE HUSK ASH

พัชร อ่อนพรม   จักรพงศ์ ถิ่นไกล ภาคภูมิ กลั่นไพรี และจิระเดช ลครรำ

สาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาคอนกรีตมวลเบาผสมเถ้าแกลบที่ประยุกต์จากกระบวนการผลิตแบบโฟมคอนกรีตกับแบบมวลรวมเบา โดยใช้อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1 ต่อทรายในอัตราส่วน 1:1 โดยน้ำหนัก ใช้ปริมาณโฟมในอัตราส่วนร้อยละ 50 โดยปริมาตร จากนั้นใช้เถ้าแกลบแทนที่ทรายในอัตราส่วนร้อยละ 0, 10, 20, 30 และ 40 โดยปริมาตรของทราย ทำการควบคุมค่าการไหลให้อยู่ระหว่างร้อยละ 45 ± 5% ทำการทดสอบกำลังรับแรงอัด ความหนาแน่น และอัตราการดูดซึมน้ำ ที่อายุ 28 วัน จากผลการทดลองพบว่า การใช้เถ้าแกลบเป็นมวลรวมละเอียดทำให้คอนกรีตมวลเบามีน้ำหนักน้อยลง โดยอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้เถ้าแกลบแทนที่ทรายคือ ปริมาณร้อยละ 20 โดยปริมาตร ซึ่งให้กำลังรับแรงอัด ความหนาแน่น และอัตราการดูดซึมน้ำ ที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 22 กก./ซม.^{2} 954 กก./ม.^{3} และร้อยละ 28 ตามลำดับ สามารถสรุปได้ว่า เถ้าแกลบสามารถใช้แทนที่ทรายในปริมาณที่เหมาะสมในคอนกรีตมวลเบาได้

คำสำคัญ : คอนกรีตมวลเบา เถ้าแกลบ และกำลังรับแรงอัด

Abstract

This paper presents a study of lightweight concrete containing rice husk ash which applies from foam concrete and lightweight aggregate. Lightweight concrete made from Portland cement and sand at a 1:1 ratio by weight and 50% by volume of foam. Rice husk ash was used to replace sand at 0, 10, 20, 30 and 40 by volume of sand. Flows of all mixtures were controlled between 45 ± 5%. Compressive strength density and water absorption of lightweight concrete were determined at 28 days. The results revealed that the use of rice husk ash as a fine aggregate in lightweight concrete caused to the decreasing of the weight. The optimum mixed ratio of rice husk ash as sand was 20% by volume which gave compressive strength density and water absorption at 28 days of 22 kg/cm^2, 954 kg/m^3, and 28% respectively. It can be concluded that the rice husk ash could be used as sand with optimum content for lightweight concrete.

Keywords: Lightweight concrete**,** Rice husk ash,Compressive strength.

1. คำนำ

คอนกรีตมวลเบาคือ ซีเมนต์เพสต์หรือมอร์ต้าร์ชนิดหนึ่งที่ประกอบด้วยฟองอากาศขนาดเล็ก (Air bubble) ที่ไม่ต่อเนื่องกัน (Disconnection) ผสมอยู่ในอัตราส่วนผสมเพื่อให้มีน้ำหนักเบาและมีคุณสมบัติเป็นฉนวนต้านทานความร้อนที่ดี

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกข้าวมากที่สุดในโลก โดยมีกำลังการผลิตข้าวปีละประมาณ 25 ล้านตันและได้แกลบจากกระบวนการสีข้าวประมาณ 5 ล้านตัน ในแต่ละตันของข้าวเปลือกเมื่อสีแล้วจะมีแกลบอยู่ประมาณ 200 กิโลกรัม และเมื่อนำแกลบไปเผาจะได้เถ้าแกลบ (Rice husk ash) ประมาณร้อยละ 20 ของน้ำหนักแกลบ เถ้าแกลบในประเทศไทยมีปริมาณซิลิกาสูง และมีค่าสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา (Loss on Ignition หรือ LOI) ซึ่งปกติมี LOI อยู่ร้อยละ 2-5 ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิที่ใช้ในการเผาแกลบ เพราะการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์จะทำให้เถ้าแกลบมี LOI สูงขึ้น LOI ที่อยู่ในเถ้าแกลบส่วนใหญ่จะเป็นธาตุถ่านดูดน้ำสูง และถ้ามีจำนวนมากจะทำให้กำลังของ

คอนกรีตลดลงได้ [1] ที่ผ่านมาได้มีการศึกษาการนำเถ้าแกลบมาใช้เป็นวัสดุผสมในงานคอนกรีต อาทิเช่น Saraswathy และ Ha-Won Song [2] ทำการศึกษาพฤติกรรมการกัดกร่อนของคอนกรีตที่ผสมเถ้าแกลบ โดยใช้เถ้าแกลบแทนที่ปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนร้อยละ 5, 10,15, 20, 25, และ 30 ผลการวิจัยพบว่าการใช้ปริมาณเถ้าแกลบร้อยละ 30 ช่วยลดการแทรกซึมของคลอไรด์และลดความสามารถในการซึมผ่าน อีกทั้งยังพัฒนาคุณสมบัติด้านการกำลังรับแรงอัดและการต้านทานการกัดกร่อนของคอนกรีต โดยจากผลการวิจัยดังกล่าวคณะผู้วิจัยได้แนะนำให้ใช้ปริมาณเถ้าแกลบร้อยละ 20 สำหรับการใช้แทนที่ปูนซีเมนต์

Ganesan และคณะ[3] ทำการศึกษาเถ้าแกลบผสมรวมกับซีเมนต์เพื่อประเมินค่าระดับการแทนที่ที่เหมาะสมที่สุดสำหรับคุณสมบัติด้านกำลังและด้านการซึมผ่านของคอนกรีต โดยใช้เถ้าแกลบดำบดละเอียดผสมกับซีเมนต์ในอัตราส่วนร้อยละ 5, 10,15, 20,25, 30, และ 35 โดยน้ำหนักของปูนซีเมนต์ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณเถ้าแกลบสูงถึงร้อยละ 30 สามารถผสมกลมกลืนกับซีเมนต์ได้ดีโดยไม่มีผลกระทบต่อคุณสมบัติด้านกำลังและคุณสมบัติด้านการซึมผ่านของคอนกรีต ในขณะที่ Chatveera และ Lertwattanaruk [4] ได้ศึกษาความทนทานของคอนกรีตผสมเถ้าแกลบดำ โดยใช้เถ้าแกลบบดละเอียดแทนที่ปูนซีเมนต์ในอัตราส่วนร้อยละ 0, 20, และ 40 โดยน้ำหนักวัสดุประสาน ผลการศึกษาพบว่า เมื่อปริมาณการแทนที่ปูนซีเมนต์ด้วยเถ้าแกลบดำเพิ่มขึ้นทำให้ความลึกของคาร์บอเนชันและการหดตัวแห้งของคอนกรีตเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามคอนกรีตที่ผสมเถ้าแกลบดำส่งผลดีต่อการหดตัวด้วยตัวเองและการต้านทานกรดซัลฟูริก จากผลการวิจัยดังกล่าวสามารถนำเถ้าแกลบดำมาประยุกต์ใช้เป็นวัสดุปอซโซลานได้

จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า เถ้าแกลบนิยมนำมาใช้เป็นวัสดุปอซโซลาน ซึ่งจำเป็นต้องมีการบดละเอียดก่อนที่จะนำมาใช้แทนที่ปูนซีเมนต์ได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีความสนใจทำการศึกษาผลกระทบเนื่องจากการแทนที่ทรายด้วยเถ้าแกลบในกระบวนการผลิตคอนกรีตมวลเบา เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบสำหรับการพัฒนากระบวนการผลิตคอนกรีตมวลเบาต่อไป

* พัชร อ่อนพรม

E-mail address: civilman2517@gmail.com

2. การเตรียมวัสดุ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

2.1 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1

2.2 ทรายแม่น้ำ

2.3 น้ำประปาสำหรับผสมคอนกรีตมวลเบา

2.4 เถ้าแกลบ

จากโรงไฟฟ้าชีวมวลร้อยเอ็ดกรีน จังหวัดร้อยเอ็ด ดังแสดงในรูปที่ 1

2.5 สารทำให้เกิดโฟม (Foaming agent)

ผสมกับน้ำในอัตราส่วน 1:30 โดยปริมาตร (ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต)

2.6 เครื่องผลิตโฟม (Foam generator)

ประกอบด้วยปั๊มลม และถังแรงดันผลิตโฟม โดยควบคุมแรงดันของถังที่ 0.65 MPa ดังแสดงในรูปที่ 2

2.7 ชุดโต๊ะทดสอบการไหลแผ่ ดังแสดงในรูปที่ 3

สำหรับคุณสมบัติทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ทราย และเถ้าแกลบ ดังแสดงในตารางที่ 1 และตารางที่ 2 ตามลำดับ

รูปที่ 1 โรงไฟฟ้าชีวมวลร้อยเอ็ดกรีน จังหวัดร้อยเอ็ด

รูปที่ 2 เครื่องผลิตโฟม (Foam generator)

รูปที่ 3 ชุดโต๊ะทดสอบการไหลแผ่

ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ

Sample	OPC	Sand	Rice husk ash
Specific gravity	3.14	2.56	1.94
Absorption (%)	-	1.21	5.30
Moisture content (%)	-	0.47	-
Voids (%)	-	34.6	83.5
Fineness modulus	-	2.76	1.52

ตารางที่ 2 องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุ

Chemical compositions (%)	OPC	Sand	Rice husk ash
SiO_2	20.62	92.86	90.20
Al_2O_3	5.22	3.17	0.67
Fe_2O_3	3.10	0.27	0.95
CaO	65.00	0.55	0.94
MgO	0.91	0.49	0.49
K_2O	0.07	0.32	3.75
Na_2O	0.50	0.42	0.12
SO_3	2.70	0.55	0.21
LOI	1.13	0.67	3.41

3. อัตราส่วนผสม

อัตราส่วนผสมคอนกรีตมวลเบาที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ใช้เถ้าแกลบแทนที่ทรายในอัตราส่วนร้อยละ 0, 10, 20, 30 และ 40 โดยปริมาตรของทราย และควบคุมปริมาณโฟมที่ร้อยละ 50 โดยปริมาตรของอัตราส่วนผสม และทุกอัตราส่วนผสมทำการควบคุมอัตราการไหล [5] โดยอัตราส่วนผสมคอนกรีตมวลเบา ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 อัตราส่วนผสมคอนกรีตมวลเบา

Mixture No	Sand replacement level (%)	Mix proportion (volume)				
		OPC	S	RA	W	F
(CC)	0	0.127	0.155	0	0.218	0.5
10RA	10	0.123	0.139	0.016	0.222	0.5
20RA	20	0.119	0.124	0.031	0.226	0.5
30RA	30	0.116	0.108	0.047	0.229	0.5
40RA	40	0.112	0.093	0.062	0.233	0.5

OPC = Ordinary Portland cement

S = Sand

RA = Rice husk ash

F = Foam content

W= Water

CC = Control Concrete

4. การทดสอบ

4.1 การทดสอบกำลังรับแรงอัด

การทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตมวลเบา ที่อายุ 28 วัน โดยใช้ตัวอย่างขนาด 5×5×5 ซม.^{3} สามารถหากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตมวลเบาได้จากสมการที่ (1)

$$F = \frac{P}{A} \qquad (1)$$

เมื่อ F คือ กำลังรับแรงอัด (ก.ก./ตร.ซม.)
P คือ แรงกระทำสูงสุดบนตัวอย่าง (ก.ก.)
A คือ พื้นที่หน้าตัดรับแรงอัด (ตร.ซม.)

4.2 การหาค่าความหนาแน่น

คำนวณหาค่าความหนาแน่นจากมวลต่อปริมาตรของตัวอย่างคอนกรีตมวลเบา จำนวน 3 ตัวอย่าง จากสมการที่ (2)

$$\rho = \frac{M}{V} \qquad (2)$$

เมื่อ ρ คือ ความหนาแน่น (ก.ก./ลบ.ม.)
M คือ มวลของตัวอย่างทดสอบ (ก.ก.)
V คือ ปริมาตรของตัวอย่างทดสอบ (ลบ.ม.)

4.3 การทดสอบอัตราการดูดซึมน้ำ

การหาปริมาณการดูดซึมน้ำ เป็นการทดลองโดยเปรียบเทียบน้ำหนักของน้ำที่คอนกรีตมวลเบาที่ดูดซึมน้ำภายหลังการแช่ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง กับน้ำหนักของคอนกรีตมวลเบาอบแห้งตามมาตรฐาน มอก.1505-2541 สามารถหาได้จากสมการที่ (3)

$$W = \frac{(W_w - W_d) \times 100}{W_d} \qquad (3)$$

เมื่อ W คือ อัตราการดูดซึมน้ำ (ร้อยละ)

W_w คือ น้ำหนักตัวอย่างอิ่มตัว (ก.ก.)

W_d คือ น้ำหนักตัวอย่างอบแห้ง (ก.ก.)

5. ผลการทดลองและวิเคราะห์ผล

5.1 คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ

จากคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุ ในตารางที่ 1 พบว่าค่าความถ่วงจำเพาะของทรายมีค่าเท่ากับ 2.56 ในขณะที่เถ้าแกลบมีค่าเท่ากับ 1.94 สำหรับการดูดซึมของเถ้าแกลบมีค่าเท่ากับร้อยละ 83.5 ซึ่งมากกว่าทรายที่มีค่าเท่ากับร้อยละ 34.6

5.2 องค์ประกอบทางเคมีของวัสดุ

องค์ประกอบทางเคมีของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 ทราย และเถ้าแกลบ ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 มีปริมาณ CaO เป็นองค์ประกอบหลักถึงร้อยละ 65.00 และมีผลรวมของออกไซด์หลักอันได้แก่ CaO, SiO_2, Al_2O_3 และ Fe_2O_3 รวมกันเท่ากับร้อยละ 93.93

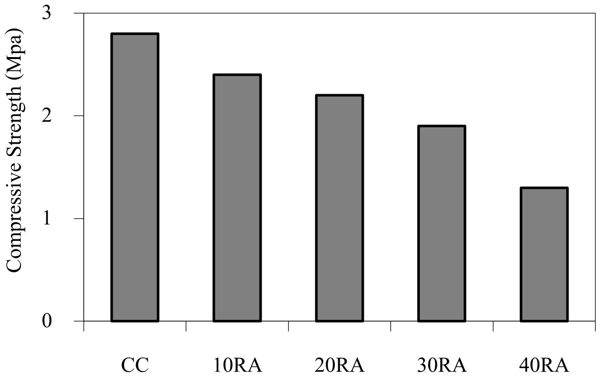
สำหรับเถ้าแกลบมีผลรวมของ SiO_2, Al_2O_3 และ Fe_2O_3 เกินกว่าร้อยละ 70 ขององค์ประกอบทั้งหมด และมีค่าการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการเผา (LOI) น้อยกว่าร้อยละ 6 ตามมาตรฐาน ASTM C 618 สามารถจัดเถ้าแกลบอยู่ในกลุ่มเถ้าถ่านหินชนิด F ส่วนทรายมีองค์ประกอบหลักคือออกไซด์ของ SiO_2 ซึ่งมีประมาณร้อยละ 92 ขององค์ประกอบทั้งหมด เนื่องจากทรายแม่น้ำมีความเป็นผลึกสูงในรูปของควอตซ์ นั่นคือทรายแม่น้ำจึงเป็นวัสดุเฉื่อยที่ไม่ทำปฏิกิริยาใดๆ [6]

5.3 คุณสมบัติคอนกรีตสด

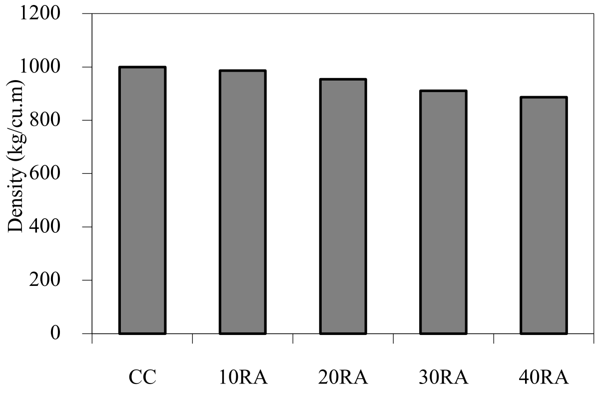
จากอัตราส่วนผสมคอนกรีตมวลเบา ในตารางที่ 3 พบว่า เมื่อปริมาณการแทนที่ทรายด้วยเถ้าแกลบเพิ่มขึ้น ความต้องการน้ำในอัตราส่วนผสมมีค่าเพิ่มขึ้น เนื่องจากเถ้าแกลบมีขนาดใหญ่และมีรูพรุนสูงทำให้มีความต้องการน้ำมากขึ้น [7] เพื่อรักษาความสามารถในการทำงาน

5.4 ผลกระทบต่อกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่นเมื่อแทนที่ทรายด้วยเถ้าแกลบ

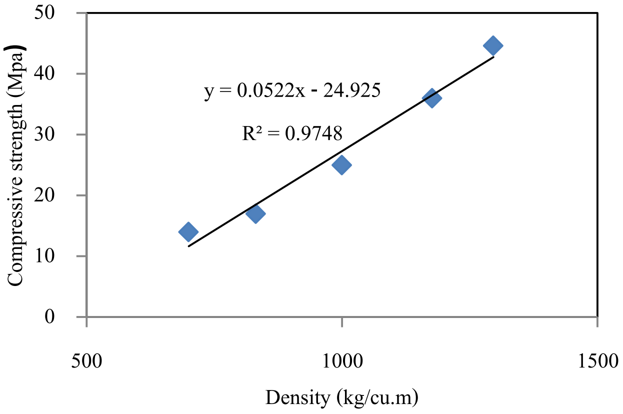
รูปที่ 4 แสดงกำลังรับแรงอัดของคอนกรีตมวลเบาเมื่อแทนที่ทรายด้วยเถ้าแกลบพบว่า กำลังรับแรงอัดลดลงตามปริมาณการแทนที่เถ้าแกลบที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากเถ้าแกลบมีขนาดใหญ่และมีรูพรุนสูงทำให้มีความต้องการน้ำมากขึ้นส่งผลให้กำลังรับแรงอัดลดลง [8] และเมื่อพิจารณารูปที่ 5 พบว่า ค่าความหนาแน่นมีแนวโน้มลดลงเนื่องจากค่าความถ่วงจำเพาะของเถ้าแกลบที่น้อยกว่าทรายจึงส่งผลให้ความหนาแน่นลดลง โดยความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่นของคอนกรีตมวลเบา ดังแสดงในรูปที่ 6 พบว่าค่ากำลังรับแรงอัดเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มขึ้นของค่าความหนาแน่นซึ่งเป็นลักษณะความสัมพันธ์ปกติของคอนกรีตโดยทั่วไป โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.9748$



รูปที่ 4 กำลังรับแรงอัดของคอนกรีตมวลเบา ที่อายุ 28 วัน



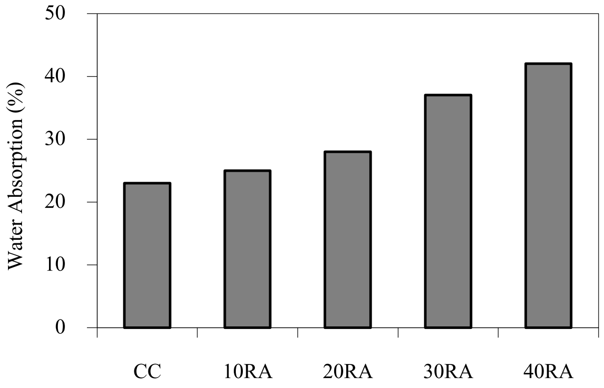
รูปที่ 5 ความหนาแน่นของคอนกรีตมวลเบา ที่อายุ 28 วัน



รูปที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดและความหนาแน่นของคอนกรีตมวลเบา ที่อายุ 28 วัน

5.5 ผลกระทบต่ออัตราการดูดซึมน้ำเมื่อแทนที่ทรายด้วยเถ้าแกลบ

อัตราการดูดซึมน้ำของคอนกรีตมวลเบาผสมเถ้าแกลบ ดังแสดงในรูปที่ 7 พบว่า อัตราการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้นตามปริมาณการแทนที่ทรายด้วยเถ้าแกลบที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากอิทธิพลของเถ้าแกลบที่ทำให้คุณสมบัติในการกำลังรับกำลังอัดและความหนาแน่นลดลง ส่งผลให้การต้านทานต่อการดูดซึมน้ำลดลง



รูปที่ 7 อัตราการดูดซึมน้ำของคอนกรีตมวลเบา ที่อายุ 28 วัน

6. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาคอนกรีตมวลเบาผสมเถ้าแกลบที่ใช้เป็นมวลรวมละเอียด สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. การใช้เถ้าแกลบเป็นมวลรวมละเอียดสามารถลดความหนาแน่นของคอนกรีตมวลเบาได้ โดยความหนาแน่นมีค่าลดลงตามปริมาณการแทนที่ทรายด้วยเถ้าแกลบที่เพิ่มขึ้น

2. ปริมาณการแทนที่ทรายด้วยเถ้าแกลบที่เหมาะสม คือ ปริมาณการแทนที่ร้อยละ 20 โดยปริมาตร ซึ่งให้ค่ากำลังรับแรงอัด ความหนาแน่น และอัตราการดูดซึมน้ำ ที่อายุ 28 วัน เท่ากับ 22 กก./ซม.^{2} 954 กก./ม.^{3} และร้อยละ 28 ตามลำดับ

3. เถ้าแกลบสามารถนำมาประยุกต์ใช้แทนที่ทรายในปริมาณที่เหมาะสมในการผลิตคอนกรีตมวลเบาได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่ให้การสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ ผศ.ดร.เรืองรุชดิ์ ชีระโรจน์ ซึ่งให้คำปรึกษาด้วยดีตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

[1] ปริญญา จินดาประเสริฐ และ ชัย จาตุรพิทักษ์กุล, "ปูนซีเมนต์ ปอซโซลานและคอนกรีต", สมาคมคอนกรีตแห่งประเทศไทย, พ.ศ. 2551, หน้า 317.

[2] V. Saraswathy, and H. Song. "Corrosion performance of rice husk ash blended concrete". *Construction and Building Materials*. 21 : 1779–1784, 2007.

[3] K. Ganesan, K. Rajagopal and K. Thangavel. "Rice husk ash blended cement: Assessment of optimal level of replacement for strength and permeability properties of concrete". *Construction and Building Materials*. 22 : 1675–1683, 2008.

[4] B. Chatveera and P. Lertwattanaruk. "Durability of conventional concretes containing black rice husk ash". *Journal of Environmental Management*. 92 : 59-66, 2011.

[5] E.K.K.Nambiar and K. Ramamurthy. "Fresh state characteristics of foamconcrete". *ASCE Journal of Materials in Civil Engineering.*

[6] PE. Regan and AR. Arasteh. "Lightweight aggregate foamed concrete". *Structural Engineer*. 68(9), 1990.

[7] K. Ramamurthy, E.K. Kunhanandan Nambiar, and G. Indu Siva Ranjani. “A classification of studies on properties of foam concrete”. *Cement & Concrete Composites*. 31, 2009.

[8] เรืองรุชดิ์ ชีระโรจน์ และ ชัย จาตุรพิทักษ์กุล, “การใช้เถ้าก้น เตาบดละเอียดเป็นวัสดุปอซโซลานในงานคอนกรีต”, *วิศวกรรมสาร ฉบับวิจัยและพัฒนา ปีที่ 14* , พ.ศ. 2546.

เครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว

GLASS BOTTLE CRUSHING AND GLASS CULLET SCREENING MACHINE

พัชร อ่อนพรม[1] วินัย ชัยเพชร[2] โชค อ่อนพรม[3] และทรงศักดิ์ ลือจันดา[4]

[1,2]สาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[3]รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[4]สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว โดยการออกแบบโครงสร้าง ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นต้นกำลัง ส่งถ่ายกำลังโดยสายพานและพูเล่ย์ ทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วทั้งหมด 5 ครั้ง ผลการทดสอบพบว่าเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว สามารถย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วได้ 3 ขนาด ในปริมาณน้ำหนักโดยเฉลี่ย 0.50 กิโลกรัมต่อนาที นอกจากนี้ยังพบว่า เหลี่ยมคมของเศษแก้วมีอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานน้อยมาก จากผลการทดสอบสามารถสรุปได้ว่า เครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในขอบเขตการวิจัย

คำสำคัญ ขวดแก้ว, เศษแก้ว, ประสิทธิภาพ, สายพาน, พูเล่ย์

Abstract

This research aimed to establish a glass bottle crushing and glass cullet screening machine. Electric motor was used as a power to transfer the power through conveyor belt and pulley. The efficiency of the task 5 times glass bottle crushing and glass cullet screening machine was tested. The results revealed that the machine can crush the glass bottle and separate three size of the glass cullet at the average of 0.50 kg/min. In addition, it was found that the sharp edges of glass cullet had a slight danger on the worker. From the experimental it can be concluded that the machine reached the efficiency as in the mentioned as in the scope-thesis.

Keywords : glass bottle, glass cullet, efficiency, conveyor belt, pulley.

1. คำนำ

แก้ว เป็นวัสดุที่เกิดจากการหลอมส่วนผสมของสารอนินทรีย์ที่อุณหภูมิสูงเข้าด้วยกัน เมื่อส่วนประกอบต่างๆเกิดการหลอมตัวกันเป็นน้ำ แก้วที่อยู่ในสถานะของเหลวจะถูกนำไปผ่านกระบวนการขึ้นรูปและทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็ว เป็นผลให้อะตอมหรือโมเลกุลของแก้วไม่มีเวลาในการจัดเรียงตัวอย่างเป็นระเบียบทำให้เกิดโครงสร้างที่ไม่เป็นผลึก (non-Crystalline Solid) หรือเรียกอีกว่าวัสดุอสัณฐาน (Amorphous Materials) ซึ่งในประเทศไทยสามารถแบ่งชนิดของแก้วตามการนำไปใช้ประโยชน์ได้ 3 ชนิดหลักคือ แก้วบรรจุภัณฑ์ กระจกและผลิตภัณฑ์อื่นๆของแก้ว[1] โดยบรรจุภัณฑ์จากแก้วหลายชนิดสามารถนำกลับมาหลอมเพื่อขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ได้ จากการศึกษาของกรมควบคุมมลพิษระบุว่า เศษแก้ว (Glass Cullet) จัดเป็นขยะรีไซเคิลที่มีอยู่ประมาณร้อยละ 25 ของปริมาณขยะทั้งหมดซึ่งประกอบด้วย ขยะย่อยสลายได้และขยะรีไซเคิล[2] ซึ่งกระบวนการรีไซเคิลเศษแก้ว นอกจากการนำกลับมาหลอมใหม่แล้ว ยังมีการศึกษาการประยุกต์ใช้เศษแก้วมาเป็นวัสดุผสมในการผลิตวัสดุก่อสร้างอาทิเช่น อิฐมวลเบาผสมเศษแก้ว แกรนิตแก้ว กระเบื้องจากเศษแก้ว หรือการนำเศษแก้วมาใช้แทนที่มวลรวมธรรมชาติในอัตราส่วนผสมมอร์ต้าร์กำลังสูง บล็อกคอนกรีตและงานคอนกรีต[3,4,5] โดยพบว่าการใช้คอนกรีตผสมเศษแก้วไม่เกิดปัญหาในการใช้งานเมื่อเวลาผ่านไปกว่า 10 ปี[6] นอกจากนี้ยังมีการประยุกต์ใช้เศษแก้วมาใช้แทนที่หินเกล็ดในงานหินขัดเนื่องจากเศษแก้วแต่ละชนิดจะมีความแวววาวและสีสันแตกต่างกันจึงมีความ

เหมาะสมในการประยุกต์ใช้งานเพื่อเพิ่มความสวยงาม ยิ่งไปกว่านั้น แก้วยังสามารถทำให้มีขนาดตามความต้องการได้ง่ายและมีราคาถูกกว่าหินเกล็ดที่ต้องผ่านกระบวนการคัดขนาดและสี รวมถึงค่าขนส่งจากแหล่งหินเกล็ดสีต่างๆที่อยู่กระจัดกระจายกันในแต่ละจัดหวัด[7]

จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า มีการประยุกต์ใช้เศษแก้วในกระบวนการผลิตวัสดุก่อสร้างหลายประเภท ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดขวดแก้ว เพื่อให้ได้เศษแก้วที่มีขนาดเหมาะสมกับการนำไปประยุกต์ใช้เป็นวัสดุผสมในการผลิตวัสดุสำหรับงานก่อสร้าง เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิต ลดการสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติเพราะมีการนำบรรจุภัณฑ์แก้วที่ใช้แล้วกลับมาหมุนเวียน ลดการใช้พลังงานในการหลอมเศษแก้ว ลดปริมาณขยะและช่วยรักษาสภาพแวดล้อมของประเทศ[8]

2. วัตถุประสงค์

เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว

3. ขอบเขตของการวิจัย

เครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วสามารถทำงานได้สะดวก ปลอดภัย สามารถย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วได้ขนาดตามที่ต้องการในปริมาณ 0.5 กก. ต่อนาที โดยมีระยะเวลาในการศึกษาตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2559 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2559

4. ทฤษฎีการออกแบบเครื่องจักร

4.1 หลักเกณฑ์ทั่วไปในการออกแบบเครื่องจักรกลและชิ้นส่วน

จะต้องประกอบไปด้วยหลักการ และขั้นตอนดังต่อไปนี้[9]

4.1.1 การวางแผน (Planning) การเลือกงานที่จะออกแบบ

4.1.2 แนวคิด (Concept) การแจงรูปแบบของงานออกแบบ การแบ่งแยกของระบบการทำงาน รวบรวมการประเมินคุณค่าแนวการออกแบบในเชิงวิศวกรรม และในเชิงเศรษฐศาสตร์

4.1.3 การออกแบบร่าง (Lay out) เป็นการออกแบบร่างอย่างเป็นมาตราส่วน เพื่อมีความต้องการที่จะปรับปรุงออกแบบร่างให้ดีขึ้น

4.1.4 การออกแบบรายละเอียด เป็นการออกแบบรูปร่างชิ้นส่วนย่อยให้มีความเหมาะสม การเขียนรายละเอียด การเขียนแบบ การเลือกใช้ชิ้นส่วนมาตรฐาน เช่น สกรู โซ่ สายพาน ฯลฯ ตารางรายการวัสดุ วิธีการผลิต การประกอบ การขนส่ง การเก็บรักษา การตรวจสอบต้นทุนการผลิต การสร้างชุดต้นแบบ หรือโมเดลและการตัดสินใจเพื่อการผลิต

4.2 ผู้ออกแบบเครื่องจักรที่ดีควรจะต้องมีพื้นฐานความรู้

โดยผู้ออกแบบต้องมีพื้นฐานความรู้ดังต่อไปนี้ [10]

4.2.1 มีพื้นฐานความรู้ทางด้านความแข็งแรงของวัสดุเป็นอย่างดีเพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ความเค้นชิ้นส่วนเครื่องจักรกลให้มีความแข็งแร และแข็งแกร่ง เพียงพอที่จะรับแรงต่างๆ ที่เกิดขึ้น

4.2.2 มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของวัสดุวิศวกรรมที่ใช้กับเครื่องจักรกลเป็นอย่างดี ทั้งทางด้านโลหะวิทยา กรรมวิธีทางด้านความร้อนต่างๆ และติดตามการพัฒนาทางด้านวัสดุอยู่ตลอดเวลา เพื่อจะได้นำวัสดุที่เหมาะสมที่สุดมาใช้งาน

4.2.3 มีความรู้ทางด้านกรรมวิธีการผลิตต่างๆ เช่น หลักเศรษฐศาสตร์ของวิธีการผลิต เพราะชิ้นส่วนเครื่องจักรกลหรือเครื่องจักรที่ผลิตขึ้นมาต้องแข่งขันทางด้านราคา

4.2.4 มีความรู้เป็นพิเศษเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่จะมีผลต่อคุณสมบัติของวัสดุ เช่น บรรยากาศที่ทำให้เกิดการกัดกร่อนที่อุณหภูมิต่ำมากๆ หรือสูงมากๆ เป็นต้น

4.2.5 เตรียมพร้อมสำหรับการตัดสินใจอย่างฉลาดว่า ควรจะเลือกใช้ชิ้นส่วนที่มีอยู่แล้ว หรือต้องการออกแบบใหม่ ควรใช้สูตรสำเร็จที่ได้จากประสบการณ์ในการออกแบบชิ้นส่วนหรือไม่ ควรทำการทดสอบชิ้นงานก่อนทำการผลิตหรือไม่ ต้องออกแบบเป็นพิเศษเพื่อควบคุมการสั่นสะเทือน ระดับความดังของเสียง เป็นต้น

4.2.6 มีความเข้าใจถึงความสวยงามบางประการ ซึ่งจะทำให้ผลิตผลจูงใจดึงดูดผู้ใช้

4.2.7 มีสัญชาตญาณการเป็นนักประดิษฐ์และสร้างสรรค์สิ่งสำคัญที่สุดคือต้องให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด ความคิดสร้างสรรค์อาจเกิดขึ้นเพราะมีความขยันขันแข็งที่จะแก้สิ่งที่ไม่ถูกใจ นอกจากนี้ ยังมีอีกหลายสิ่งหลายอย่างที่ควรพิจารณาโดย

* วินัย ชัยเพชร

E-mail address: tonson.309@gmail.com

ละเอียด เช่น เครื่องจักรจะใช้งานได้อย่างปลอดภัยหรือไม่ มีอะไรป้องกันการเผอเรอขณะใช้งานของผู้ใช้หรือไม่ มีความสั่นสะเทือนจนอาจเกิดอันตรายหรือไม่ การประกอบชิ้นส่วนหรือการซ่อมบำรุงทำได้ยากหรือง่าย เป็นต้น

5. วิธีการศึกษา

เครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วสำหรับงานวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาเครื่องย่อยขวดแก้วเดิมให้สามารถคัดแยกขนาดเศษแก้วได้ในเครื่องเดียวกัน ลักษณะการทำงานของตัวเครื่องโดยใช้ได้มอร์เตอร์ขนาด 2 แรงม้าเป็นตัวต้นกำลังและใช้สายพานกับพูเล่ย์เป็นตัวส่งกำลังไปยังชุดย่อยขวดแก้ว และชุดตะแกรงคัดแยกขนาดเศษแก้วในแต่ละชั้น โดยเศษแก้วจะถูกบังคับให้ผ่านตะแกรงคัดแยกขนาดจำนวน 3 ขนาด เพื่อให้ได้ขนาดเศษแก้วดังต่อไปนี้

ขนาดที่ 1 เศษแก้วที่ผ่านรูตะแกรงเหล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร

ขนาดที่ 2 เศษแก้วที่ผ่านรูตะแกรงเหล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร

ขนาดที่ 3 เศษแก้วที่ผ่านรูตะแกรงเหล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร

สำหรับการคำนวณหากำลังมอเตอร์ สามารถหาได้จากสมการที่ (1)

$$Wp = \frac{2\pi.TN}{60} \qquad (1)$$

เมื่อ Wp = กำลังมอเตอร์ (Watt)

T = แรงบิด (N.m)

N = ความเร็วรอบ (RPM)

ชุดเกียร์ทดรอบที่มีอัตราทดรอบ 1/30 โดยสามารถหาอัตราทด ได้จากสมการที่ (2)

$$i = \frac{d_2}{d_1} \qquad (2)$$

เมื่อ i = อัตราทด

d_1 = เส้นผ่านศูนย์กลางล้อสายพานขับ (cm.)

d_2 = เส้นผ่านศูนย์กลางล้อสายพานตาม (cm.)

สำหรับการคำนวณการทดรอบเกียร์จากมอเตอร์สู่ชุดย่อยขวดแก้ว สามารถหาได้จากสมการที่ (3)

$$n_1.d_1 = n_2.d_2 \qquad (3)$$

เมื่อ n_1 = ความเร็วของตัวขับ (RPM)

n_2 = ความเร็วของตัวตาม (RPM)

d_1 = เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพานตัวขับ (cm.)

d_2 = เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพานตัวตาม (cm.)

และคำนวณหาอัตราทดจากมอเตอร์สู่ชุดคัดแยกขนาดเศษแก้วจากสมการที่ (4) และ สมการที่ (5)

$$n_3.d_3 = n_4.d_4 \qquad (4)$$

$$n_5.d_5 = n_6.d_6 \qquad (5)$$

เมื่อ n_3, n_5 = ความเร็วของตัวขับ (RPM)

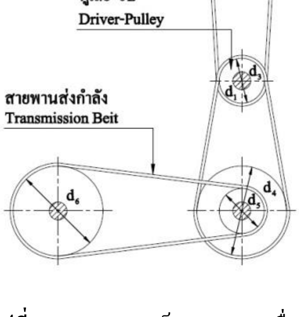
n_4, n_6 = ความเร็วของตัวตาม (RPM)

d_3, d_5 = เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพานตัวขับ (cm.)

d_4, d_6 = เส้นผ่านศูนย์กลางของล้อสายพานตัวตาม (cm.)

โดยที่ $d_1=d_3=d_5$, $d_4 = d_6$, และ $n_1=n_3$

รูปแบบการทดความเร็วรอบของเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การทดความเร็วรอบของเครื่อง

สำหรับเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ ดังแสดงในรูปที่ 2

รูปที่ 2 เครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว

5.1 การเตรียมวัสดุ

นำขวดแก้วมาล้างด้วยน้ำสะอาด จากนั้นนำไปผึ่งให้แห้ง และนำชั่งน้ำหนักก่อนนำเข้าเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว ดังแสดงในรูปที่ 3 และรูปที่ 4

รูปที่ 3 ขวดแก้วที่ล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วนำไปผึ่งให้แห้ง

รูปที่ 4 การนำขวดแก้วเข้าเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว

5.2 การทดลอง

ทำการทดลองการย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วจำนวน 5 ครั้งๆละ 4 กิโลกรัม โดยทุกครั้งที่ทำการทดสอบ ทำการจดบันทึกเวลาการทำงานของเครื่อง และชั่งน้ำหนักของเศษแก้วที่คัดแยกได้ในแต่ละขนาด เพื่อนำผลการทดลองที่ได้ไปวิเคราะห์ผลและหาประสิทธิภาพของเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วต่อไป

6. ผลการทดลอง

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว

ครั้งที่	น้ำหนักก่อนบด (กรัม)	ขนาดที่ 1 (กรัม)	ขนาดที่ 2 (กรัม)	ขนาดที่ 3 (กรัม)	น้ำหนักหลังบด (กรัม)	เวลา (นาที)	ค่าการสูญเสียน้ำหนัก (กรัม)
1	4,000	2,311.93	600.52	978.38	3,890.83	14.47	109.17
2	4,000	2,158.22	650.51	984.72	3,793.45	13.14	206.55
3	4,000	2,316.90	643.81	1,015.76	3,976.47	13.41	23.53
4	4,000	2,202.64	667.92	1,117.97	3,988.53	14.08	11.47
5	4,000	2,327.55	676.63	975.93	3,980.11	13.32	19.89
ค่าเฉลี่ย		2,263.45	647.88	1,014.55	3,925.88	13.68	74.12

ตารางที่ 1 พบว่า ในเวลา 13.68 นาที เครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว สามารถบดขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วจำนวน 4 กก. ได้ปริมาณร้อยละ 98.15 และมีค่าการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการบดและคัดแยกขนาด เท่ากับร้อยละ 1.85 โดยสามารถคัดแยกขนาดเศษแก้วได้ 3 ขนาดดังนี้

ขนาดที่ 1 เศษแก้วที่ผ่านรูตะแกรงเหล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มม. เท่ากับร้อยละ 56.59

ขนาดที่ 2 เศษแก้วที่ผ่านรูตะแกรงเหล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มม. เท่ากับร้อยละ 16.20

ขนาดที่ 3 เศษแก้วที่ผ่านรูตะแกรงเหล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ม.ม. เท่ากับร้อยละ 25.36

โดยเศษแก้วที่ผ่านการคัดขนาดทั้ง 3 ขนาด ดังแสดงในรูปที่ 5 รูปที่ 6 และรูปที่ 7 ตามลำดับ

รูปที่ 5 เศษแก้วผ่านตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 ม.ม.

รูปที่ 6 เศษแก้วผ่านตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 ม.ม.

รูปที่ 7 เศษแก้วผ่านตะแกรงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 ม.ม.

นอกจากนี้ยังพบว่า เศษแก้วที่คัดแยกได้ทั้งสามขนาด มีเหลี่ยมคมที่เป็นอันตรายต่อผู้ทดสอบน้อยมาก เนื่องจากรูตะแกรงที่ใช้คัดขนาดเศษแก้วทำมาจากวัสดุประเภทเหล็กแผ่นบาง เมื่อเศษแก้วลอดผ่านรูตะแกรงทำให้มีการเสียดสีกันระหว่างเศษแก้วกับรูตะแกรง ส่งผลให้เหลี่ยมคมของเศษแก้วลดลง

7. สรุปผลการทดลอง

การศึกษาและทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังต่อไปนี้

1. เครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วสามารถย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วได้ดี มีความสะดวกและปลอดภัยในการใช้งาน

2. เครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วสามารถสามารถย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วได้ขนาดตามที่ต้องการในปริมาณ 0.5 กิโลกรัมต่อนาที

3. เครื่องย่อยขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้วสามารถคัดแยกขนาดเศษแก้วขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10, 5, และ 3 มิลลิเมตร เท่ากับร้อยละ 56.59, 16.20, และ 25.36 ตามลำดับ โดยมีค่าการสูญเสียน้ำหนักเนื่องจากการย่อยและคัดแยกขนาดเท่ากับร้อยละ 1.85

4. เศษแก้วที่ผ่านตะแกรงเหล็กทั้งสามขนาดมีเหลี่ยมคมที่เป็นอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานน้อยมาก และสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นวัสดุผสมในการผลิตวัสดุในงานก่อสร้างได้ตามความเหมาะสม

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณครูมณฑป สิงห์คศิริ ครูสาขางานก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ซึ่งเป็นต้นแบบแนวความคิดและผู้ริเริ่มสร้างเครื่องบดขวดแก้วและคัดแยกขนาดเศษแก้ว และขอขอบคุณสาขางานการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่เอื้อเฟื้อสถานที่สำหรับการทดสอบในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] [ออนไลน์]. (2556). สำนักพัฒนาศักยภาพนักวิทยาศาสตร์. ห้องปฏิบัติการศูนย์เชี่ยวชาญด้านแก้ว. [สืบค้นเมื่อวันที่ 24 พ.ย. 2559]. จาก: packing.oie.go.th.

[2] [ออนไลน์]. (2557). ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 24 พ.ย. 2559]. จาก: https://www.mtee.or.th.

[3] S. maschio, G. Tonello and E. Furlani. "Recycling Class Cullet from Waste CRTs for the Production of High Strength Mortas", *Wast Management*, 1-8, 2013.

[4] P.Turgut and E.S. Yahlizade. "Reseach into Concrete Blocks with Waste Glass", *Civil and Environmental Engineering,* 1(4), 203-209, 2009.

[5] รุ่งโรจน์ ภักภิระ และ สนธยา ทองอรุณศรี, "ผลกระทบของเศษแก้วต่อกำลังอัดและการต้านทานการขัดสีของพื้นหินขัด", *การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลครั้งที่ 5,* 554-561, 2556.

[6] G. Mekinnor. “Specification for Crushed Glass as Fine Aqqregate or Filler Aqqregate for usein Concrete”, *Stoneway Concrete,* 2002.

[7] กวี หวังนิเวศน์กุล, “วัสดุวิศวกรรมก่อสร้าง”, บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2548.

[8] [ออนไลน์]. (2552). สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, “การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม การรีไซเคิลเพื่อลดกระบวนการผลิตและความรับผิดชอบต่อสังคม”. [สืบค้นเมื่อวันที่ 24 พ.ย. 2559]. จาก: *www.bgiglass.com.*

[9] มานพ ตันตระบัณฑิตย์, “การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 1”, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), 2545.

[10] วริทธิ์ อึ๊งภากร และ ชาญ ถนัดงาน, *“การออกแบบเครื่องจักรกล”,* ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2541.

A4-003

การวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาดเล็กด้วยอุโมงค์ลม

Wind Tunnel Tests for Small Scale Wind Turbines Characteristics

อำพล สีดาดี สมยศ เพ็ญศรีสิริกุล และประยุทธ ทิมทอง

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอวิธีการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญมากคุณสมบัติเครื่องกำเนิดของกังหันลมดังกล่าว เป็นความสัมพันธ์ของค่าต่างๆ ได้แก่ ความต้านทานภายใน, ความเร็วลม, ความเร็วรอบปลายใบพัด และกำลังไฟฟ้า เพื่อนำไปออกแบบเครื่องควบคุมกังหันลมให้ได้กำลังไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละความเร็วลม_ โดยทั่วไปกังหันลมจะถูกออกแบบให้หมุนที่ความเร็วคงที่จึงได้กำลังสูงสุด แต่กังหันลมขนาดเล็กเป็นแบบเปลี่ยนแปลงความเร็วซึ่งการหมุนเป็นไปตามความเร็วลมที่เปลี่ยนแปลงจะไม่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดได้ในความเร็วต่างๆ ดังนั้นกังหันลมจะต้องถูกควบคุมให้มีความเร็วรอบใบพัดให้เหมาะสมในแต่ละความเร็วลมเพื่อให้จ่ายกำลังออกมาสูงสุดทุก ๆ ความเร็วลมที่เปลี่ยนไป การจะได้มาของความเร็วรอบของใบพัดที่เหมาะสมกับกำลังไฟฟ้าสูงสุดของกังหันลมแต่ละตัวจำเป็นต้องทดสอบกับลม แต่วิธีการดังกล่าวค่อนข้างยุ่งยากและควบคุมไม่ได้ การทดสอบกังหันลมขนาดเล็กโดยใช้พัดลมเป่าด้านหน้าทำให้เกิดปัญหาคือลมเกิดการปั่นป่วนที่หน้าตัดกังหันลม ขั้นตอนวิธีการการทดสอบกังหันลมขนาดเล็กโดยใช้อุโมงค์ลมความเร็วต่ำ (Low speed wind tunnel) จึงเป็นทางเลือกที่ดีกว่าและได้ผลการทดสอบที่เที่ยงตรง

คำสำคัญ : อุโมงค์ลมความเร็วต่ำ (Low speed wind tunnel), การสกัดกำลังสูงสุด(Maximum power extraction), ความเร็วรอบใบพัดเหมาะที่สุด (Optimum rotor speed).

Abstract

This paper presents a summary of the most important characteristics of wind turbine generators applied in wind power plants. Various wind turbine generator designs, based on classification by machine type and speed control capabilities. The paper was illustrates the algorithm in small scale wind turbine characteristic test. When the algorithm began, the rotor speed reference was measurement using the given the wind speed from the low speed wind tunnel. The rotor speed reference was then applied to the power generator of the wind turbine. After system had reached the specified reference speed, a measurement of the wind turbine characteristic was taken.

1. คำนำ

ในสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดวิกฤตพลังงาน กังหันลมผลิตไฟฟ้าจึงเป็นพลังงานทดแทนที่น่าสนใจเพราะสามารถใช้ได้ทั้งกลางวันและกลางคืน กังหันลมส่วนใหญ่ทำงานที่ความเร็วรอบคงที่ นั่นหมายความว่าจะมีสัมประสิทธิ์สมรรถนะสูงสุด (maximum coefficient of performance) แม้ว่าความเร็วลมจะเปลี่ยนแปลง [1],[2] แต่กังหันลมขนาดเล็กไม่สามารถสกัดพลังงานจากลมได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อันเนื่องมาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวร(permanent magnet generators) ซึ่งเครื่องกำเนิดชนิดนี้ไม่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดได้ถ้าความเร็วรอบเปลี่ยนแปลงจากความเร็วค่าเหมาะที่สุด [3] คุณสมบัติเครื่องกำเนิดของกังหันลมดังกล่าว เป็นความสัมพันธ์ของค่าต่างๆ ได้แก่ ความต้านทานภายใน, ความเร็วลม, ความเร็วรอบปลายใบพัด และกำลังไฟฟ้า ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ได้มาจากการทดสอบกับลม เพื่อนำไปออกแบบเครื่องควบคุมกังหันลมให้ได้กำลังไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละความเร็วลมแต่การวัด

คุณสมบัติดังกล่าวจำเป็นต้องได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง การนำกังหันลมไปทดสอบกับลมตามธรรมชาติมีความยุ่งยากและไม่สามารถควบคุมความเร็วลมได้ตามต้องการ นอกจากวิธีการทดสอบกับลมธรรมชาติแล้วมีการใช้พัดลมขนาดใหญ่มาเป่าด้านหน้า ลมที่เกิดขึ้นจะไหลปั่นป่วน (Turbulent flow) ที่หน้าตัดกังหันลม ไม่เหมาะสำหรับการทดสอบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทดสอบหาคุณสมบัติกับอุโมงค์ลมซึ่งให้ลมไหลแบบเส้นกระแส (Laminar flow) จึงได้ค่าที่เที่ยงตรงและสามารถควบคุมความเร็วลมได้

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พลังงานลม

พลังงานลม (E_{wind}) เป็นพลังงานจลน์ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของมวลอากาศ ดังนั้นอากาศที่มีมวล (m) ถูกทำให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว (v) จะก่อให้เกิดพลังงานจลน์ ดังสมการ

$$E_{wind} = \frac{1}{2}mv^2 \qquad (1)$$

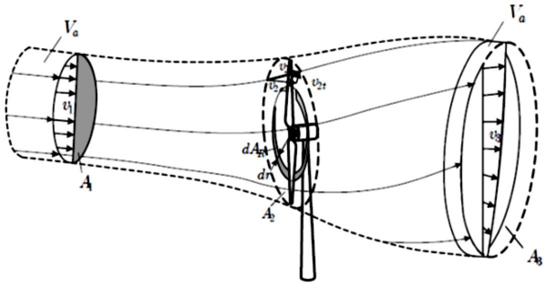
สมการของพลังงานจลน์ต่อหน่วยเวลา ซึ่งก็คือสมการของกำลังงานลม (P_{wind})

$$P_{wind} = \frac{1}{2}\rho A v^2 \qquad (2)$$

เมื่อ P_{wind} คือ กำลังของลม (w)

ρ คือ ความหนาแน่นของอากาศ (1.225 kg/m^3)

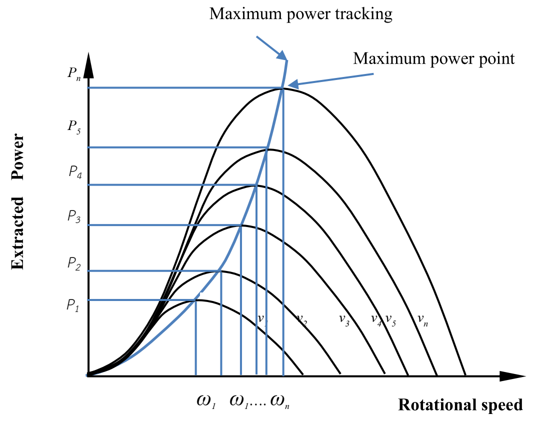
A คือ พื้นที่หน้ าตัด (m^2)



รูปที่ 1 ปริมาตรการไหลของอากาศที่ไหลผ่านกังหันลม [4]

จากรูปที่ 1 พลังงานลมที่สกัดได้จากปริมาตรของอากาศ v_a ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด A_1 และมีความเร็วลม v_1 เมื่อเคลื่อนที่ผ่านกังหันลมทำให้ความเร็วลมถูกเปลี่ยนเป็น v_3 ซึ่งเห็นได้ว่าขนาดพื้นที่หน้าตัด A_3 ถูกขยายขึ้นเมื่อ v_3 เคลื่อนที่ผ่านกังหันสามารถเขียนสมการพลังงานที่กังหันลมสามารถสกัดได้ดังนี้

$$P_W^{max} = \frac{16}{27} A_{turb} \frac{\rho}{2} v_t^3 \qquad (3)$$

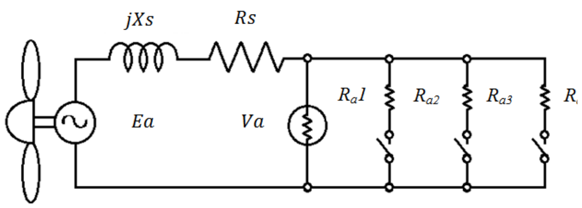


รูปที่ 2 การสกัดกำลังสูงสุดจากลมของกังหันลม [4]

จุดที่ได้กำลังสูงสุดในการสกัดกำลังจากลมที่มีการเปลี่ยนแปลงแสดงในรูปที่ 2 โดยทั่วไปกังหันลมที่เปลี่ยนความเร็วรอบตามความเร็วลมจะสามารถสกัดกำลังได้ที่มีค่าเหมาะสมที่สุดซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วใบพัดกับความเร็วลมซึ่งเรียกว่าความเร็วใบพัดที่เหมาะสม ω_{opt} [3]

2.2 ภาระความต้านทานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรสำหรับกังหันลม

วงจรของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวร วงจรสามเฟส4 สาย แรงดันไฟฟ้า E_a, E_b และ E_c วางห่างกัน 120 องศาทางไฟฟ้า [6] ในรูปที่ 3 แสดงวงจรไฟฟ้าต่อเฟส



รูปที่ 3 ความต้านทานภายในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวร [4]

สมการของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรต่อเฟส ดังนี้

$$P_e = I_a^2 R_a \quad W/phase \qquad (4)$$

แทนค่าความต้านทาน

$$P_e = \frac{E_a^2 R_a}{(R_s + R_a)^2 + X_s^2} \quad W/phase \qquad (5)$$

แรงดันไฟฟ้าเขียนได้โดย

$$E_a = K_e \omega \quad \text{V.} \qquad (6)$$

ความต้านทานขดลวด *Xs*, เขียนได้โดย

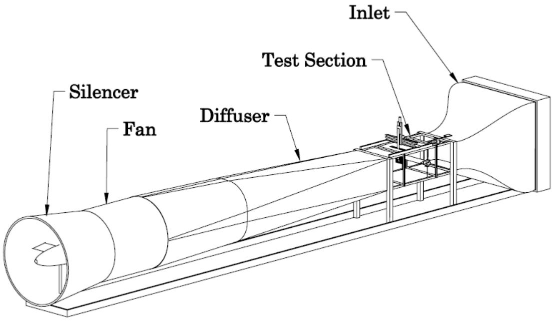
$$X_s = \omega L_s \quad \Omega \qquad (7)$$

ดังนั้นกำลังไฟฟ้าหาได้โดย

$$P_e = \frac{K_e^2 \omega^2 R_a}{(R_s + R_a)^2 + \omega^2 L_s^2} \quad W/phase \qquad (8)$$

2.3 อุโมงค์ลม

อุโมงค์ลม เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ศึกษาการไหลของอากาศผ่านวัตถุแข็ง โดยอากาศจะถูกเป่า หรือสูบผ่านท่อนำลมที่มีวัตถุภายใต้การทดสอบอยู่ และมีช่องสำหรับสังเกตการณ์หรือมีอุปกรณ์วัดติดตั้งอยู่

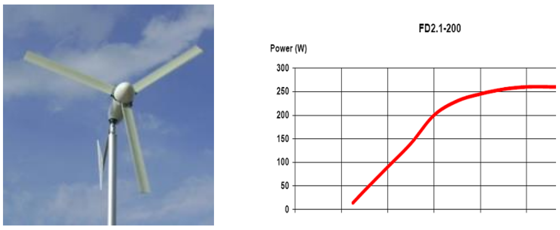


รูปที่ 4 อุโมงค์ลมความเร็วต่ำ [9]

3. เครื่องมือและการติดตั้งอุปกรณ์

3.1 กังหันลม

ชุดควบคุมระบบกังหันลมออกแบบสร้างเฉพาะกังหันลมแต่ละตัวเนื่องจากกังหันลมแต่ละตัวจะมีค่าคุณสมบัติไม่เท่ากัน ในบทความนี้เลือกกังหันลมเป็นแบบแนวนอนชนิดเครื่องกำเนิดแม่เหล็กถาวรแบบไม่มีกล่องปรับความเร็วรอบ (permanent magnet synchronous generator without gearbox) ขนาด 200 วัตต์ดังแสดงในรูปที่ 5 เลือกแบบนี้เนื่องจากกังหันลมชนิดนี้มีค่าสัมประสิทธิ์กำลัง (power coefficient) สูงกว่าแบบอื่น[5]

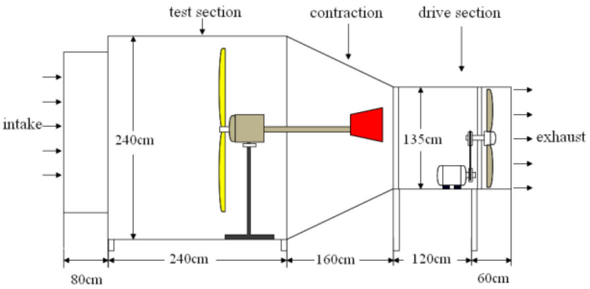


รูปที่ 5 กังหันลมขนาด 200 วัตต์

ตารางที่ 2 รายละเอียดกังหันลม

รายการ	รายละเอียด
Model	FD2.1-200
Rated power (Watt)	200 W
Rated voltage (Volt)	24
Rotor diameter (m)	2.2
Start-up wind speed(m/s)	3
Rated wind speed(m/s)	6
Security wind speed(m/s)	12
Rated rotating rate(rpm)	450
Blade material	Fiber Glass
Blade quantity	3

3.2 อุโมงค์ลม



รูปที่ 6 อุโมงค์ลมความเร็วต่ำ

อุโมงค์ลมที่ใช้ในการทดสอบสามารถทดสอบกับกังหันลมที่มีรัศมีใบพัดไม่เกิน 2.4 เมตร สามารถสร้างความเร็วลมได้ 3-9 เมตรต่อวินาที

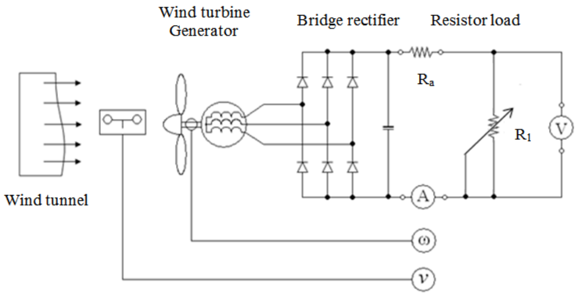
ตารางที่ 1 รายละเอียดอุโมงค์ลม

หัวข้อ	ลักษณะ
Design	Open circuit type
Test section Dimensions	2.4 meters wide x 2.4 meters high x 6.4 meters long
Exhaust Fan blade diameter	2.1 Meters
Motor drive	3 hp variable-speed AC motor, 5-bladed fan driven by a 380 volt AC source.

อุโมงค์ลมที่ใช้ในการทดสอบสามารถทดสอบกับกังหันลมที่มีรัศมีใบพัดไม่เกิน 2.4 เมตร สร้างความเร็วลมได้ 3 - 9 เมตรต่อวินาที

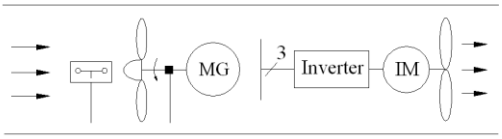
3.3 รูปแบบการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลมขนาดเล็กด้วยอุโมงค์ลม

ทางด้านกำลังด้านออกต่อไว้ด้วยวงจรแปลงกระแสและความความต้นทานปรับค่าได้เพื่อให้เป็นภาระกับเครื่องกำเนิดมีเครื่องมือวัดความเร็วลม(anemometer) หน้ากังหันลม และความเร็วรอบใบพัดที่แกนโรเตอร์ของกังหันลมดังรูปที่ 7, 8 ด้านหน้าติดตั้งแอนนิโมมิเตอร์



รูปที่ 7 รูปแบบการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลม

มอเตอร์ 3 เฟสปรับความเร็วรอบด้วยวงจรอินเวอร์เตอร์ (Inverter) เป็นต้นกำลังหมุนใบพัดเพื่องสร้างความเร็วลมให้กับอุโมงค์ลมดังรูปที่ 8, 9



รูปที่ 8 รูปแบบการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลม

รูปที่ 9 รูปแบบการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาดเล็กด้วยอุโมงค์ลม

4. ผลการทดลอง

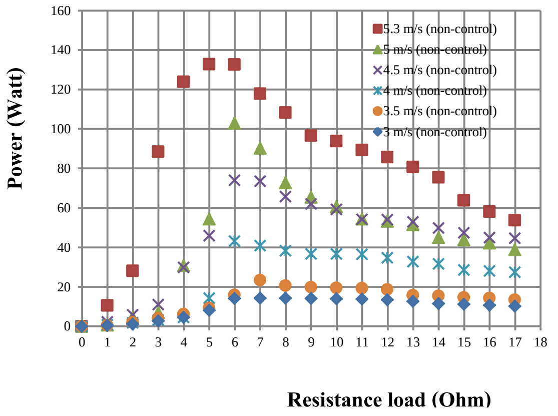
ได้ทำการทดลองโดยการปรับความเร็วรอบของชุดควบคุมมอเตอร์ สามารถสร้างความเร็วลมได้ 3-9 เมตรต่อวินาทีวัดค่าตัวแปรเสริม (Parameter) ได้ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าที่ได้จากการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลมขนาดเล็กด้วยอุโมงค์ลม

ความเร็วลม(m/s)	กระแส (Amp)	แรงดันไฟฟ้า (Volt)	ความเร็วรอบ (RPM)	กำลังไฟฟ้า (Watt)	ความต้านทาน (Ω)
3	0.9	7	103	6.3	7
4	1.05	8	120	8.4	7
5	1.3	9.2	140	11.96	7
6	1.8	9.5	150	17.1	6
7	2.3	12	184	27.6	6
8	2.7	14	215	37.8	6
9	3	5.5	242	46.5	5

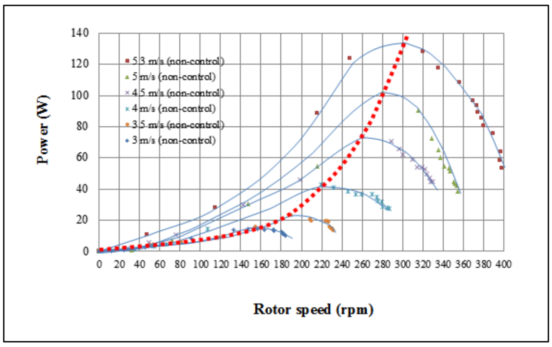
ตารางที่ 2 คือค่าต่างๆที่ได้จากการวัดของกังหันลมขนาด 200 วัตต์ อุโมงค์ลมที่ใช้ในการทดสอบสามารถทดสอบกับกังหันลมที่มีรัศมีใบพัด 2.2 เมตร สร้างความเร็วลมได้ 3-9 เมตรต่อวินาที

จากตารางที่ 2 เขียนกราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้า, ความเร็วรอบและ ความต้านทานภายใน ที่ความเร็วลมต่างๆ แสดงให้เห็นว่าในแต่ละความเร็วลมจุดสูงสุดของกำลังไฟฟ้าที่ได้สามารถวัดความต้านทานภายในของเครื่องกำเนิดที่ค่าต่างกัน สามารถในไปออกแบบวงจรควบคุมได้



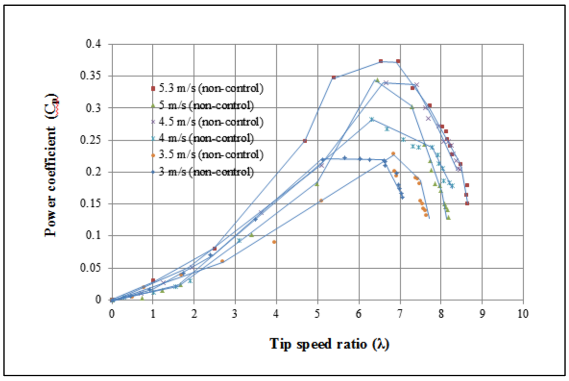
รูปที่ 10 ความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้า, ความเร็วรอบใบพัด,และความต้านทานภายใน ของความเร็วลมต่างๆ

กราฟในรูปที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าและความเร็วรอบใบพัดของกังหันลมในแต่ละความเร็วลม เส้นสีแดงแสดงให้เห็นกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่เหมาะสม



รูปที่ 11 ความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้า ความเร็วรอบใบพัด

ในรูปที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ของสัมประสิทธ์กำลังไฟฟ้าและ อัตราส่วนความเร็วใบพัด (Tip speed ratio) ในแต่ละความเร็วลม แสดงให้เห็นว่าในแต่ละความเร็วลมจุดสูงสุดของกำลังไฟฟ้าที่ได้ มีความสัมพันธ์กับอัตาส่วนของความเร็วลมกับความเร็วรอบใบพัด สามารถในไปออกแบบวงจรควบคุมได้



รูปที่ 12 ความสัมพันธ์สัมประสิทธ์กำลังไฟฟ้ากับอัตราส่วนความเร็วใบพัด

5. บทสรุป

ทำการทดสอบหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดของกังหันลมขนาดเล็ก ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของค่าต่างๆ ได้แก่ ความต้านทานภายใน, ความเร็วลม, ความเร็วรอบปลายใบพัด และกำลังไฟฟ้า ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้ได้มาจากการทดสอบกับลมเพื่อนำไปออกแบบเครื่องควบคุมกังหันลมให้ได้กำลังไฟฟ้าสูงสุดในแต่ละความเร็วลมโดยทดสอบกับอุโมงค์ ทำการทดลองโดยการปรับความเร็วรอบของชุดควบคุมมอเตอร์สามารถสร้างความเร็วลมได้ 3-9 เมตรต่อวินาทีในบทความนี้เลือกกังหันลมเป็นแบบแนวนอนชนิดเครื่องกำเนิดแม่เหล็กถาวร ขนาด 200 วัตต์ รัศมีใบพัด 2.2 เมตร อุโมงค์ลมสร้างความเร็วลมแบบเส้นกระแสได้ 3-9 เมตรต่อวินาที วัดค่าตัวแปรเสริมเพื่อเป็นข้อมูลนำไปใช้ในการสร้างเครื่องควบคุมความเร็วรอบของกังหันลม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลกที่สนับสนุนค่าอุปกรณ์ในการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Y.D. Song, B. Dhinakaran and X.Y. Bao, “Variable speed control of wind turbines using nonlinear and adaptive algorithms”, *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 85 (2000) , pp 293-308.

[2] M. Abarzadeh, H. Madadi Kojabadi and L. Chang, “Small scale wind energy conversion systems”, *Germany: Springer*, (2009), 635-652.

[3] M. A.Abdullah, A. H. M.Yatim, C.W.Tan, and R.Saidur, “A review of maximum power point tracking algorithms for wind energy systems”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 16, (2012) 3220-3227.

[4] Gary L. Johnson, “Wind energy systems”, *Manhattan: Kansas State University*, 2003.

[5] M. Lopez and J. Vannier, “Stand alone wind energy conversion system with maximum power transfer control”, *Ingeniare. Revista chilena de ingenier□a*, vol. 17 Nº 3, (2009) 329-336.

[6] Jogendra Singh, Thongam and Mohand Ouhrouche, “MPPT control methods in wind energy conversion Systems”, *China: InTech China*, (2011) 339-360.

[7] A. Musyafa, A. Harika, I. M. Y. Negara and I. Robandi, “Pitch Angle Control of Variable Low Rated Speed Wind Turbine Using Fuzzy Logic,Controller”, *International Journal of Engineering & Technology* IJET-IJENS, 10(5), (2010). 22-25.

[8] G.Gnanasammandam, M.Sasikumar, “Characteristics Study of Impedance Source Inverter for PMSG Based Variable-Speed Wind Energy Systems”, *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering*,Vol. 2, (2012).

[9] Michael S. Selig, Bryan D. McGranahan, “Wind Tunnel Aerodynamic Tests of Six Airfoils for Use on Small Wind Turbines,” *in preparation, National Renewable Energy Laboratory*, Revised October 2004, NREL/SR-500-34515

[10] ศัพท์พลังงาน อังกฤษ – ไทย, ไทย – อังกฤษ, ฉบับราชบัณฑิตสถาน อรุณการพิมพ์, พ.ศ.2541.

A4-005

สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า

The diffusion coefficient of chloride in cellular lightweight concrete

ระวี พรมเรียน สุขสันต์ คิดคำนวณ สมบูรณ์ ศรีบุรินทร์ และสถาพร พินิจกุล

สาขาวิชาเทคโนโลยีการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

โครงงานนี้ศึกษาการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ที่มีผลต่อความคงทนของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าสำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ในการศึกษานี้ใช้คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า ซึ่งมีความหนาแน่นเท่ากับ 1,600 และ 1,800 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร โดยใช้อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 0.45, 0.50 และ0.55 อัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์เท่ากับ 1:1, 2:1 และ 3:1 โดยทำการบ่มตัวอย่างคอนกรีตด้วยวิธีการบ่มเปียกโดยการแช่ในน้ำที่ระยะเวลา 28 และ 56 วัน จากนั้นนำตัวอย่างที่มีระยะเวลาในการบ่มครบตามกำหนดแล้วนำไปทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ ใช้เวลาในการทดสอบ 6 ชั่วโมงต่อครั้ง ครั้งละ 2 ก้อนตัวอย่าง เร่งการซึมผ่านคลอไรด์ด้วยแรงดันไฟฟ้าขนาด 30 โวลต์ จากการศึกษาพบว่า 1)เมื่อความหนาแน่นของคอนกรีตเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความลึกของคลอไรด์ที่แพร่เข้าสู่คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าลดลง 2)เมื่ออัตราส่วนผสมทรายต่อซีเมนต์เพิ่มขึ้น ผลการทดสอบส่วนใหญ่พบว่าความลึกของคลอไรด์ที่แพร่เข้าสู่คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้น 3)เมื่ออัตราส่วนของน้ำต่อซีเมนต์เพิ่มขึ้น ความลึกของคลอไรด์ที่แพร่เข้าสู่คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่ามีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้น 4) ระยะเวลาในการบ่มไม่มีผลต่อการแพร่ของคลอไรด์ที่แพร่เข้าสู่คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า จากการสรุปผลการทดสอบข้างต้นบางปัจจัยมีค่าคลาดเคลื่อนไม่ตรงตามทฤษฎีของคอนกรีตทั่วไป ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการการทดสอบและอุปกรณ์จึงทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนต่างไปจากทฤษฎี

คำสำคัญ : ค่าสัมประสิทธิ์,การแพร่ของคลอไรด์, คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า

Abstract.

This project is to study the diffusion coefficient of chloride affects the durability of cellular lightweight concrete for reinforced concrete structures. In this study, using a cellular lightweight concrete has a density equal to 1600 and 1800 kg per cubic meter. The ratio of water to cement ratio equal to 0.45, 0.50 and 0.55. and ratio of sand per cement equals at 1:1, 2:1 and 3:1.All samples use wet curing by immersion in water at 28 and 56 days. Then the samples were incubated in a defined period of time, then And the coefficient of chloride diffusion. at the time to test of every 6 hours for 2 batteries to accelerate the penetration of chloride with a voltage 30 volts. According to the tested results: 1) when the density of the concrete increases, the depth of chloride to diffuse into the cellular lightweight concrete reduction, 2) when the ratio of sand to cement ratio increased test results showed that the depth of chloride diffusion into concrete lightweight wideband increased, 3) when the ratio of water to cement in reases, the depth of chloride diffusion into the cellular lightweight concrete has a tendency to increase, 4)the duration of the incubation had no effects on chloride diffusion into the cellular lightweight concrete. the results of the above tests could be concluded that, some factors have not met the general theory of concrete. The

result of the test process and thus contaminated by different theories.

Keywords: coefficient, diffusion of chloride, aerated concrete Cellular.

1.บทนำ

คอนกรีตเป็นวัสดุที่สำคัญสำหรับงานโครงสร้าง และได้มีการพัฒนาคอนกรีตอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้คอนกรีตที่เหมาะสมกับปัญหาในปัจจุบัน คือ มีความแข็งแรงทนทาน ทนความร้อน ทนไฟ เป็นต้น

คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า (Cellular Lightweight Concrete) ถือว่าเป็นคอนกรีตแบบใหม่สำหรับประเทศไทย ซึ่งมีการใช้กันเป็นเวลานานแล้วในต่างประเทศ การพัฒนาคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าครั้งแรกเกิดขึ้นในต่างประเทศ คือมีการออกแบบมาเพื่อใช้กับผนังและได้มีการนำเข้ามาในประเทศในช่วงที่สามารถใช้กับงานโครงสร้างได้แล้ว คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่ามีส่วนผสมหลักได้แก่ ปูนซีเมนต์ ทราย น้ำ ในอัตราส่วนที่เหมาะสม และจะมีการฉีดอัดโฟมเหลวเพิ่มเข้าไปในคอนกรีตสดขณะผสมเพื่อเพิ่มประมาณฟองอากาศ จึงทำให้มีน้ำหนักเบาระบายอากาศได้ดี เนื่องจากมีน้ำหนักเบาจึงทำให้ประหยัดโครงสร้างและเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายความคงทนต่อปฏิกิริยาเคมีถือเป็นอีกเรื่องที่เป็นปัญหาอย่างมากในการออกแบบคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าโดยเฉพาะบริเวณชายฝั่งทะเล เกิดน้ำขึ้นน้ำลงและพฤติกรรมนี้เองที่ทำให้เหล็กเสริมเกิดสนิม ในกรณีที่เหล็กเสริมสัมผัสกับน้ำและอากาศ แสดงว่าคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าบริเวณชายฝั่งทะเลมีโอกาสที่เหล็กเสริมจะเกิดสนิมก็มีมาก โดยปกติแล้วคอนกรีตจะสร้างฟิล์มบางๆจากการทำปฏิกิริยา Hydration เพื่อเคลือบเหล็กเสริมไว้ เพื่อไม่ให้เหล็กเสริมไปเจอกับน้ำที่มีคลอไรด์และอากาศซึ่งจะทำให้เกิดการแพร่ของคลอไรด์เข้าในเนื้อคอนกรีตทำให้เหล็กเสริมเกิดสนิม สารที่เป็นอันตรายต่อฟิล์มเคลือบเหล็กเสริม คือ อิออนของคลอไรด์ซึ่งเมื่อคลอไรด์ซึมเข้าไปในคอนกรีตจำนวนมากจนเกินระดับวิกฤต ฟิล์มจะถูกทำลาย ทำให้เหล็กเสริมเกิดสนิม และขยายตัว ซึ่งจะส่งผลให้คอนกรีตเกิดการแตกร้าว เกิดความเสียหายต่อโครงสร้าง เพื่อเป็นการลดปัญหาเหล่านี้ จึงต้องมีระยะหุ้มที่เหมาะสม และอัตราส่วนของส่วนผสมที่เหมาะสมเพื่อลดการเกิดสนิมของเหล็กเสริมและลดการแตกร้าวของคอนกรีต ดังนั้นจึงมีการศึกษา ความคงทนต่อสารละลายคลอไรด์ของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยของส่วนผสมที่มีผลต่อความคงทนของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า (Cellular Lightweight Concrete)

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทำการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า (CLC) โดยวิธีการทดสอบการแทรกซึมของคลอไรด์แบบเร่งด้วยแรงดันไฟฟ้า (Rapid Migration Test, RMT) ตามมาตรฐาน RTA T362 และ NT Build 492

3.วิธีการดำเนินการวิจัย

การทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า (CLC) ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ในการทดสอบ ขั้นตอนการทดสอบ โดยวิธีการทดสอบการแทรกซึมของคลอไรด์แบบเร่งด้วยแรงดันไฟฟ้า (Rapid migration test, RMT) ตามมาตรฐาน RTA T362 และ NT Build 492 [13]

4. จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

ใช้ตัวอย่างคอนกรีตมวลเบาแบบ CLC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มม. สูง 200 มม. จำนวน 36 ตัวอย่าง จาก 18 สูตร แต่ละตัวอย่างนำมาตัดเพื่อแบ่งเป็น 2 ตัวอย่างให้ได้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มม.สูง50 มม.นำไปทดสอบทั้งหมด 36 ครั้ง ครั้งล่ะ 2 ตัวอย่าง โดยทดสอบที่ 28 และ 56 วัน รวมทั้งหมด 72 ตัวอย่าง

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า (CLC) สำหรับใช้ในการทดสอบ หาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ (การคำนวณคิดที่ปริมาตรคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร)

ความหนาแน่น (กก./ลบ.ม.)	อัตราส่วนทรายต่อซีเมนต์ S:C	อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ W/C	ปูนซีเมนต์ (กก.)	ทราย (กก.)	น้ำสำหรับผสมมอร์ต้า(ลิตร)	น้ำยาโฟม (ลิตร)	น้ำผสมน้ำยาโฟม (ลิตร)	ระยะเวลาฉีดฟองโฟม(วินาที)
1,600	1:1	0.45	650	650	293	0.313	9.5	39
		0.50	640	640	320	0.293	9	37
		0.55	620	620	279	0.269	8	34
	2:1	0.45	460	920	207	0.362	11	45
		0.50	455	910	228	0.347	10.5	43
		0.55	450	900	248	0.333	10	42
	3:1	0.45	355	1,065	160	0.388	12	48
		0.50	355	1,065	178	0.378	11.5	47
		0.55	350	1,050	193	0.366	11	46
1,800	1:1	0.45	730	730	329	0.193	6	24
		0.50	720	720	360	0.170	5.5	21
		0.55	705	705	389	0.147	4.5	18
	2:1	0.45	520	1,040	234	0.250	7.5	31
		0.50	515	1,030	258	0.234	7	29
		0.55	505	1,010	278	0.215	6.5	27
	3:1	0.45	405	1,215	182	0.283	8.5	35
		0.50	400	1,200	200	0.268	8	33
		0.55	395	1,185	217	0.254	8	32

5. ขั้นตอนการทดสอบ

1) การเตรียมตัวอย่างคอนกรีตมวลเบาแบบ CLC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 ม.ม. และสูง 50 ม.ม. ซึ่งตัดจากคอนกรีตมวลเบาแบบ CLC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 ม.ม. สูง 200 ม.ม.

2)นำตัวอย่างที่จะทดสอบไปเคลือบด้วยอิพอกซี โดยเคลือบเฉพาะด้านข้างของตัวอย่าง แล้วทิ้งไว้ให้อิพอกซีแห้ง

3) ทดสอบโดยให้แรงดันไฟฟ้าเท่ากับ 30 โวลต์ (DC) ระหว่างขั้วCathode (-) และAnode (+) ใช้เวลา 6 ชั่วโมงโดยให้ขั้วของ Cathode อยู่ในโซเดียมคลอไรด์ ((NaCl) ความเข้มข้นร้อยละ 3) และให้ขั้วของ Anode อยู่ในโซเดียมไฮดรอกไซด์ ((NaOH) ความเข้มข้นร้อย 0.3) พร้อมทั้งมีแผ่นทองแดงเจาะรูเพื่อนำไปไฟฟ้า

4) เมื่อทดสอบครบ 6 ชั่วโมงและนำตัวอย่างที่ทดสอบมาตัดฝาครึ่งแล้วฉีดด้วยสารละลายซิลเวอร์ไนตรด (0.1 M $AgNO_3$) เพื่อให้เห็นรอยเกลือ โดยส่วนที่เป็นเกลือจะเห็นเป็นสีม่วงอ่อนๆส่วนที่เป็นคอนกรีตจะเป็นสีน้ำตาล

6. ผลการทดสอบและการวิเคราะห์ผล

จากการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า (CLC) ด้วยวิธีแบบเร่งด้วยแรงดันไฟฟ้าหรือ Rapid migration(RMT) ตามมาตรฐาน RTA T362 และ NT Build 492 ใช้ตัวอย่างคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 ม.ม. หนา 50 ม.ม. ที่ความหนาแน่น1,600 และ 1,800 กก./ลบ.ม. อัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์(S:C) 1:1 , 2:1 และ 3:1 อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์(W/C) 0.45 , 0.50 และ 0.55 รวมเป็น 32 สูตร สูตรละ 2 ตัวอย่าง แบ่งช่วงระยะเวลาการทดสอบออกเป็น 2 ช่วง คือ ระยะเวลาการบ่ม 28 และ 56 วัน ตัวอย่างที่ใช้ทดสอบทั้งหมด 72 ตัวอย่าง นำตัวอย่างในแต่ละสูตรเคลือบอีพอกซีด้านข้างเพื่อป้องกันการซึมเข้าทางด้านข้างแล้วแช่ในสารละลายโซเดียมคลอไรด์ร้อยละ 3 เร่งด้วยกระแสไฟฟ้า 30 โวลต์ เป็นเวลา 6 ชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างมาผ่าครึ่งพ่นด้วยซิลเวอร์ไนเตรด ในการวัดค่าความลึกของคลอไรด์ได้แบ่งตัวอย่างออกเป็น 10 ช่อง ช่องละ 1 เซนติเมตร แล้ววัดค่าความลึกของคลอไรด์จากตำแหน่งที่ 1–8 หรือจากช่องที่ 1-8 (ไม่เอาค่าจากตำแหน่งที่อยู่ติดขอบของตัวอย่างเนื่องจากได้ค่าแตกต่างจากตำแหน่งที่อยู่ตรงกลางตัวอย่าง)นำค่าความลึกเฉลี่ยของคลอไรด์ที่วัดได้ทั้ง 8 ค่า แล้วแทนในสมการ จะได้ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า

$$\mathbf{D} = \frac{RTL}{zFE} \times \frac{Xf}{t}$$

7. วิเคราะห์ผลการทดสอบ

1) การวิเคราะห์ผลการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า (CLC)

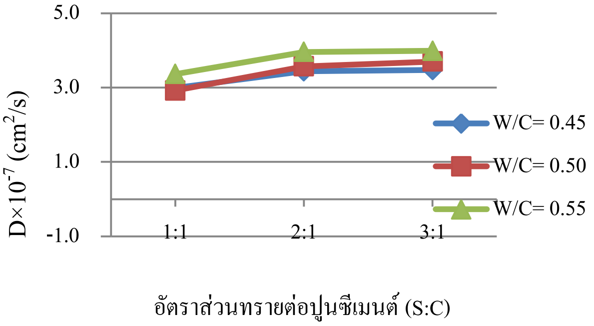
- ปัจจัยเนื่องจากอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์(W/C) และอัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์(S:C) ของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า
- ปัจจัยเนื่องจากความหนาแน่นของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า
- ปัจจัยเนื่องจากระยะเวลาการบ่มของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า

2) การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่ากำลังรับแรงอัดกับค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า (CLC)

3) การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตทั่วไปกับค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า (CLC)

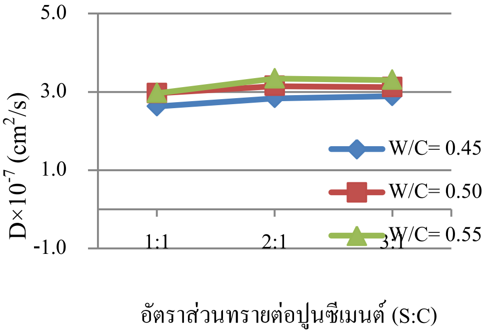
8. วิเคราะห์ผลการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า (CLC)

8.1 ปัจจัยเนื่องจากอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์ (W/C) และอัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์(S: C) ที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า วิเคราะห์ผลโดยนำผลการทดสอบมาพล็อตกราฟจากการเปลี่ยนแปลงของส่วนผสม เช่น เปลี่ยนแปลงอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์(W/C) เท่ากับ 0.45 ,0.50 และ0.55 พร้อมเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์ เป็น 1:1 , 2:1 และ 3:1 ใช้แกนตั้งเป็นค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์(D)ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า และแกนนอนเป็นค่าอัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์(S:C) ตามความหนาแน่นของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า 1,600 และ 1,800 กก./ลบ.ม. และระยะเวลาบ่ม 28 และ 56 วัน



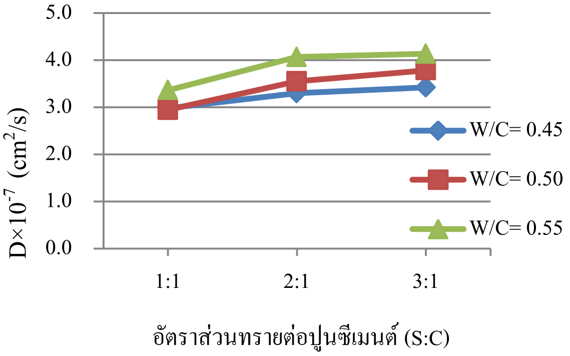
รูป ก ความหนาแน่น 1,600 kg/m^3

ระยะเวลาบ่ม 28 วัน



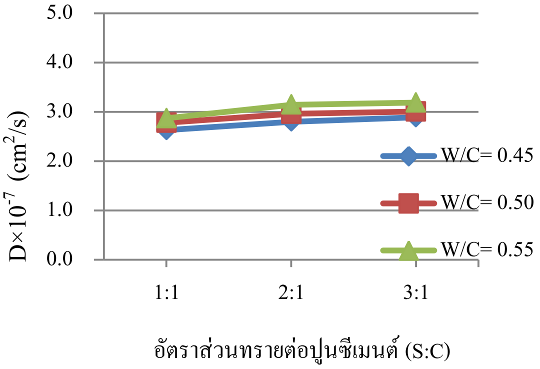
รูป ข ความหนาแน่น 1,800 kg/m^3

ระยะเวลาบ่ม 28 วัน



รูป ค ความหนาแน่น 1,600 kg/m^3

ระยะเวลาบ่ม 56 วัน



รูป ง ความหนาแน่น 1,800 kg/m^3

ระยะเวลาบ่ม 56 วัน

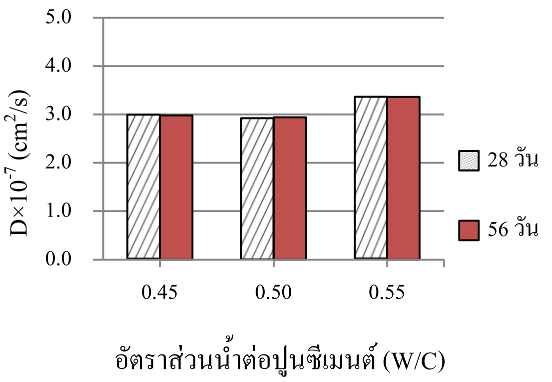
รูปที่ 1. ความสัมพันธ์ระหว่างค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์(D) กับอัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์(S:C) และอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์(W/C)

1) เมื่ออัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ (W/C) ระยะเวลาในการบ่มและความหนาแน่นคงที่ อัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์(S:C) เพิ่มขึ้น ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์(D)มีค่ามากขึ้น เพราะในส่วนผสมของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าที่มีอัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์(S:C) มากทำให้คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าเกิดความพรุนมากขึ้น จึงทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์(D)ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่ามีค่ามากขึ้นด้วย [3]

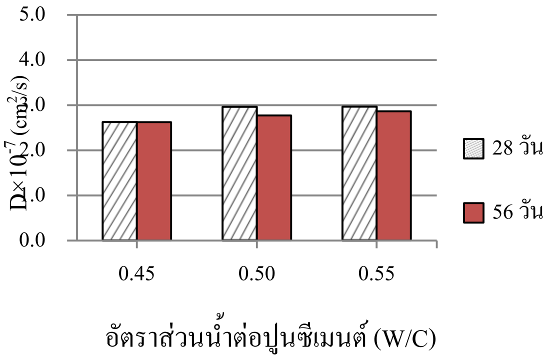
2) เมื่ออัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์ (S: C) ระยะเวลาในการบ่มและความหนาแน่นคงที่ อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ (W/C) เพิ่มขึ้น ค่าการแพร่กระจายของคลอไรด์ (D) ก็มีค่ามากขึ้น เนื่องจากอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ (W/C) ทำให้คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่ามีความพรุนมากขึ้นซึ่งสอดคล้องกับคอนกรีตทั่วไปที่ออกแบบให้มีการใช้ปริมาณน้ำในคอนกรีตกรีตน้อยหรืออัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ (W/C) น้อยลง เพื่อลดความพรุนและความซึมน้ำของคอนกรีตทั่วไป ทำให้คลอไรด์แพร่เข้าไปในคอนกรีตได้ยาก [3]

8.2 ปัจจัยเนื่องจากความหนาแน่นที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าวิเคราะห์ผลโดยนำผลการทดสอบมาพล็อตกราฟจากความหนาแน่นเปลี่ยนแปลง เช่น ความหนาแน่นคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า 1,600 และ 1,800 กก. /ลบ.ม. ระยะเวลาการบ่มและอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์(W/C)ของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าคงที่

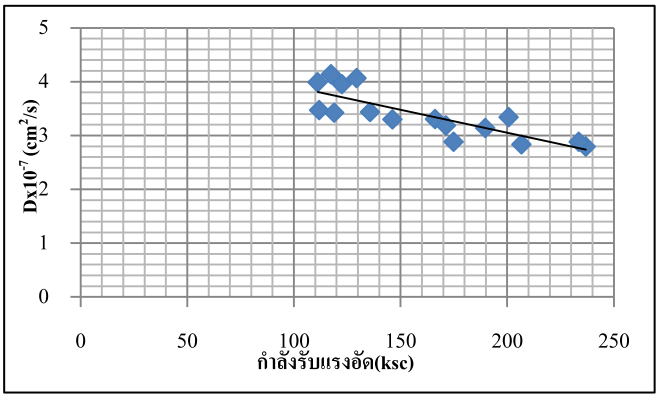
ให้แกนตั้งเป็นค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า(D)และแกนนอนเป็นอัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์(S:C) คือ อัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์(W/C) เท่ากับ 0.45 , 0.50 และ 0.55 ในแต่ละอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์(W/C)จะมีระยะเวลาการบ่มคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า



รูป ก ความหนาแน่น 1,600 kg/m^3 , S:C = 1:1



รูป ข ความหนาแน่น 1,800 kg/m^3 , S:C = 1:1



รูปที่ 2. ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังรับแรงอัดและค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า(D)

จากรูปที่ 2. พบว่าเมื่อค่ากำลังรับแรงอัดของคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่ามากขึ้นทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าน้อยลง เนื่องจากคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าที่ความหนาแน่นมากมีกำลังรับแรงอัดมากตามตารางที่ 2.

และในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าที่มีความหนาแน่นมากมีความพรุนน้อย ซึ่งสอดคล้องกับคอนกรีตทั่วไปที่ป้องกันการซึมผ่านของคลอไรด์โดยการออกแบบให้คอนกรีตมีความทึบน้ำหรือใช้คอนกรีตที่มีความหนาแน่นมากจะช่วยลดความพรุนของคอนกรีตให้น้อยลง ทำให้กำลังรับแรงอัดและความทนทานก็จะเพิ่มขึ้นด้วย [3]

9. การเปรียบเทียบค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตทั่วไปกับค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า(CLC) [15]

ตารางที่ 2. ค่าสัมประสิทธิ์การซึมผ่านของคลอไรด์ในคอนกรีตทั่วไปที่ระยะเวลาการบ่ม 28วัน[15]

W/C	น้ำหนัก (kg/m^3 ของคอนกรีต)				ค่าสัมประสิทธิ์แพร่กระจายของคลอไรด์ (x10^{-7} cm^2/s)
	ปูนซีเมนต์	ทราย	หิน	น้ำ	
0.47	312	845	984	190	1.420
0.61	404	845	984	190	1.941

จากผลการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตทั่วไปจำนวน 2 ตัวอย่าง ที่ W/C เท่ากับ 0.47 และ 0.61 โดยส่วนผสมคอนกรีตออกแบบตามมาตรฐาน ACI 211.1 – 91 และการผสมคอนกรีตส่วนผสมทั้งหมดผสมด้วยโม่ผสมตามมาตรฐาน ASTM C192/C192 M-02:Standard Practice

for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory

ตารางที่ 4.3 ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์(D)ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าที่มีความหนาแน่น 1,800 กก./ลบ.ม. ที่ระยะเวลาการบ่ม 28 วัน

อัตราส่วนทราย / ซีเมนต์ (S:C)	อัตราส่วนน้ำ /ซีเมนต์ (W/C)	ตัวอย่างที่	ค่าความลึกของคลอไรด์ที่ระยะเวลาการบ่ม 28 วัน (cm.)								เฉลี่ย (cm.)	$D \times 10^{-7}$ (cm^2/s)
			ตำแหน่งที่ 1	ตำแหน่งที่ 2	ตำแหน่งที่ 3	ตำแหน่งที่ 4	ตำแหน่งที่ 5	ตำแหน่งที่ 6	ตำแหน่งที่ 7	ตำแหน่งที่ 8		
1:1	0.45	1	1.224	1.183	1.245	1.360	1.347	1.242	1.346	1.345	1.324	2.625
		2	1.393	1.392	1.342	1.381	1.314	1.368	1.345	1.360		
	0.50	1	1.470	1.518	1.475	1.488	1.488	1.473	1.468	1.518	1.494	2.962
		2	1.511	1.518	1.553	1.502	1.488	1.522	1.448	1.471		
	0.55	1	1.504	1.548	1.506	1.483	1.450	1.488	1.527	1.500	1.497	2.966
		2	1.508	1.451	1.512	1.453	1.504	1.540	1.458	1.514		
2:1	0.45	1	1.418	1.472	1.415	1.396	1.386	1.560	1.468	1.375	1.430	2.834
		2	1.428	1.433	1.444	1.482	1.453	1.390	1.416	1.340		
	0.50	1	1.558	1.546	1.508	1.564	1.636	1.582	1.548	1.608	1.586	3.144
		2	1.542	1.630	1.581	1.603	1.632	1.600	1.622	1.622		
	0.55	1	1.694	1.658	1.688	1.660	1.726	1.675	1.624	1.700	1.685	3.340
		2	1.696	1.705	1.680	1.670	1.668	1.720	1.700	1.700		
3:1	0.45	1	1.346	1.332	1.528	1.524	1.500	1.607	1.485	1.358	1.456	2.886
		2	1.500	1.556	1.592	1.484	1.614	1.250	1.324	1.300		
	0.50	1	1.548	1.625	1.558	1.552	1.548	1.556	1.542	1.526	1.572	3.116
		2	1.624	1.614	1.620	1.622	1.572	1.574	1.536	1.534		
	0.55	1	1.636	1.614	1.605	1.692	1.710	1.672	1.634	1.714	1.666	3.303
		2	1.652	1.664	1.666	1.636	1.710	1.685	1.656	1.715		

10. ปัจจัยเนื่องจากอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์(W/C) และอัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์(S:C) ที่มีผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์ในคอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า

ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของคลอไรด์(D)ที่ได้จากการทดสอบจะอยู่ในช่วง 2.625 x 10^{-7} – 4.137 x 10^{-7} ซม.^{2}/วินาที ซึ่งสูตรที่มีค่าสัมประสิทธิ์การแพรกระจายของคลอไรด์(D)น้อยที่สุดคือที่ความหนาแน่น 1,800 กก./ลบ.ม. อัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ (W/C) = 0.45 และอัตราส่วนทรายต่อปูนซีเมนต์(S:C) = 1:1 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 2.625 x 10^{-7} ซม.^{2}/วินาที

11.) กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณท่าน รศ.ดร.ศักดิ์ กองสุวรรณ ดร.ระวี พรมเรียน และ ดร.สุรศักดิ์ ราษี คณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการก่อสร้างทุกท่านที่ได้กรุณาให้ข้อมูลและแนะนำปรึกษาในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

12. เอกสารอ้างอิง

[1] ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร, (กรกฎาคม 2540). คอนกรีตเทคโนโลยี (Concrete Technology) พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร : บริษัท ผลิตภัณฑ์และวัตถุก่อสร้าง จำกัด

[2] ผศ.ดร. ปิติ สุคนธสุขกุล, (2549). คอนกรีตขั้นพื้นฐาน (Concrete Fundamental) พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์ ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[3] คณะอนุกรรมการคอนกรีตและวัสดุ, (2543). ความคงทนของคอนกรีต (Durability of Concrete) พิมพ์ครั้งที่ 1 วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

[4] รศ.ดร. ปริญญา จินดาประเสริฐ และ รศ.ดร. ชัย จาตุรพิทักษ์กุล, (2547). ปูนซีเมนต์ปอซโซลานและคอนกรีต (Cement Prozzolan and Concrete)พิมพ์ครั้งที่ 3 สมาคมคอนกรีตไทย (ส.ค.ท.)

[5] คุณสมบัติต่างๆ ของคอนกรีตมวลเบาทั่วไป : http://www.hotsiam.com/tag-คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่า.html

[6] ผศ.ดร. เกรียงศักดิ์ แก้วกุลชัย คอนกรีตมวลเบาแบบเซลลูล่าสำหรับอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย (Cellular Lightweight Concrete for Thailand Construction Industry) ฉบับปรับปรุงปี 2550

[7] คอนกรีตสำเร็จรูป , 2010 คอนกรีตมวลเบาแบบอบไอน้ำ (Autoclaved Aerated Concrete ; AAC)http://www.xn--12cf6co5c1c1c.com/tag/คอนกรีตมวลเบา

[8] Mr. Fabio Passaro, (2012). Vermiculite, Perlite, Pumice, และ Scoria www.fabsreptiles.co.uk

[9] Wikimedia Commons, (December 2012) Expanded Clay Aggregate http://en.wikipedia.org/wiki/Expanded_clay_aggregate

[10] The Aquaponic Source, (2012). Expanded Shale Aggregate http://www.theaquaponicstore.com/Expanded-Shale-Grow-Media-40-liter-p/cwhbb003.htm

[11] Garrett, (January 21, 2011). Sintered Fly Ash www.flyash.info

[12] Nick Gromicko and Kenton Shepard, Furnace Clinker, Foamed Slag http://www.nachi.org/constituent-materials-concrete.htm

[13] John Bickley, (January 2006). Preparation of a Performance-based Specification for cast in Place Concrete

A4-006

การทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นพื้นหล่อในที่

CONCRETE SLABS TEST LOADING CAPACITY OF PRECAST

สุรศักดิ์ ราษี อดิศักดิ์ ศรีแสงรัตน์ ผกามาศ บุญหาญ และวิชชากร ชาภักดี

สาขาวิชาเทคโนโลยีการก่อสร้าง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1)เพื่อศึกษาพฤติกรรมการรับน้ำหนักของแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ 2) เพื่อปฏิบัติการทดสอบแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่ สำหรับการทดสอบเริ่มจากเคลื่อนย้ายแผ่นพื้นหล่อในที่ไปวางบนจุดรองรับมีขนาดความสูงจากพื้นดิน 1.00 เมตร ติดตั้งมาตรวัดให้เรียบร้อย ต่อจากนั้นจึงเริ่มใส่น้ำหนักบรรทุกที่กำหนดไว้ เริ่มใส่น้ำหนัก 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650,700,750,800 กิโลกรัม ตามลำดับโดยใส่น้ำหนักคงค้างไว้ 15 นาที แล้วอ่านค่าจากมาตรฐานพอถึงน้ำหนัก 800 กิโลกรัม แผ่นพื้นเกิดการแตกร้าวของแผ่นพื้นจึงหยุดการทดสอบแล้วจึงปล่อยค้างน้ำหนักไว้ 24 ชั่วโมง แล้วอ่านค่าการคืนตัว

จากการทดสอบตามทฤษฎีทำให้ทราบว่าพื้นหล่อในที่สามารถรับน้ำหนักจรได้ถึง 800 กิโลกรัม

Abstract

The objective of this research were 1) To study loading capacity behavior of the reinforcement concrete floor of precast. 2) to make practice to test the concrete floor loading capacity of precast.. The test begins from move and from dislocate of concrete slab at go to point support at high 1.00 meter. The set up measuring instrument or gate already. Before wile in put loading capacity live load begin add by 50 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650,700,750,800 kilogram. By input the loading capacity may is unfinished keep 15 minute for reading from measuring instrument or gate orderly. The Maximum load at 800 kilogram action for slab settlement or failure broken stop test unfinished keep 24 hour and number reading rebound from measuring instrument or gate already.

The test practice to test the concrete floor loading capacity of precast for theory able live loading support 800 kilogram.

1. บทนำ

โครงสร้างของพื้นเป็นส่วนสำคัญของตัวบ้าน ที่จะต้องให้ความสำคัญในด้านของความแข็งแรงและความคงทน เพราะพื้นต้องรับน้ำหนักของสิ่งต่างๆ ทุกชนิดที่ตั้งอยู่ในบ้าน ไม่ว่าจะเป็นตู้ เตียง โต๊ะ หรืออาจจะเป็นชั้นวางหนังสือ เป็นต้น เมื่อทราบถึงความสำคัญของพื้นเช่นนี้แล้วจึงอยากให้เน้นที่เรื่องของพื้น เป็นหลักเพราะเป็นส่วนประกอบที่มีบริเวณมากของตัวบ้านพักอาศัย ไม่เกิดการพังทลายลงมาง่ายๆ เพื่อนำข้อมูลมาศึกษาความเป็นไปได้หรืออาจนำมาปรับโครงสร้างให้มีความแข็งแรงตามที่ต้องการ

ดังนั้นในการศึกษาการรับกำลังของพื้นหล่อในที่โดยน้ำหนักบรรทุก ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษา พื้นหล่อในที่ของบ้านพักอาศัย โดยการออกแบบตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 จะมีการรับน้ำหนักสูงสุดได้ตามที่กำหนดและเป็นประโยชน์ในการใช้แผ่นพื้นหล่อในที่ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 ในการวิจัยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

2.1.1 เพื่อศึกษาพฤติกรรมการรับน้ำหนักของแผ่นพื้นคอนกรีต เสริมเหล็กหล่อในที่

2.1.2 เพื่อปฏิบัติการทดสอบแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กหล่อในที่

3. ขอบเขตของวิจัย

3.1 ในการวิจัยขอบเขตของวิจัย ดังนี้

3.1.1 แผ่นพื้นหล่อในที่ สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

3.1.2 แผ่นพื้นหล่อในที่พื้นกว้าง 0.5 เมตร หนา 0.08 เมตร ยาว 2.00 เมตร

3.1.3 กระสอบบรรจุทรายถุงละ50กิโลกรัมเป็นน้ำหนักบรรทุก

4 นิยามศัพท์

4.1 นิยามศัพท์ มีรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 แผ่นพื้นหล่อในที่ หมายถึง แผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ขนาด 0.5×2.0×0.08 เมตร

4.1.2 คอนกรีต หมายถึง คอนกรีตปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1

4.1.3 ทราย หมายถึง ทรายแม่น้ำโขง

4.1.4 น้ำ หมายถึง น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตใช้น้ำประปาส่วนภูมิภาค

4.1.5 หิน หมายถึง หินที่ใช้เป็นหินขนาด 3/4 นิ้ว

4.1.6 เหล็กกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร

6. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คอนกรีต เป็นวัสดุผสมที่นิยมใช้ในงานก่อสร้าง ประกอบด้วย 3 ส่วนหลักคือ ปูนซีเมนต์ วัสดุผสม ได้แก่ หิน ทราย เมื่อผสมเสร็จคอนกรีตจะแข็งตัวอย่างช้าๆ เนื่องจากน้ำและซีเมนต์จะทำปฏิกิริยาทางเคมีกันในลักษณะที่เรียกว่า ปฏิกิริยาไฮเดรชัน โดยซีเมนต์จะเริ่มจับตัวกับวัสดุอื่นและแข็งตัว ซึ่งในสถานะนี้จะนิยมเรียกกันว่า คอนกรีต ความแข็งแรงของคอนกรีตจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ หลังจากที่ผสม โดยประมาณหลังจากแข็งตัวแล้ว 28 วัน การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Concrete Mixed Design) ACI (211.1-77) เป็นต้น โดยมีรายละเอียด ดังนี้

F_{cr} = fc’+ks

f_{cr} = กำลังอัดเฉลี่ย

fc’ = กำลังอัดที่กำหนดไว้ในการออกแบบ

k = ค่าคงที่

s = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังอัดจากก้อนตัวอย่าง

สำหรับค่า k ในสมการ ถ้าต้องการใช้ค่าต่ำกว่า fc’ จะได้ค่า k ลดลง สำหรับค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน s นั้นจำเป็นต้องหาจากก้อนตัวอย่างจำนวนอย่างน้อย 30 ค่า จึงจะให้ความเชื่อถือทางสถิติไว้ แต่หากการทดลองน้อยกว่าจำนวนนี้ก็อาจจะอนุญาตได้ โดยต้องใช้ตัวคูณตามที่กำหนด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่าคงที่ k และค่าร้อยละของกำลังอัดที่ต่ำกว่า fc’

ค่าร้อยละของกำลังอัดที่ต่ำกว่า fc’	ค่า k
20	0.842
10	1.282
5	1.645
2.5	1.960
2	2.054
1	2.326
0	3.000

6.1 แบบหล่อคอนกรีต

แบบหล่อคอนกรีตโดยทั่วไปการดำเนินงานสำหรับงานแบบหล่อจะปฏิบัติตามข้อกำหนดใน ACI 347 (Recommended Practice for Concrete Formwork) โดยต้องจัดทำให้มีความมั่นคงแข็งแรงเพียงพอที่จะรับแรงดันที่เกิดจากการเทคอนกรีต และการสั่นคอนกรีตโดยไม่เกิดการเคลื่อนตัวของ แบบหล่อ

6.2 การผสม การลำเลียง การเทคอนกรีต

6.2.1 การผสมคอนกรีต การจิวัยครั้งนี้ใช้การผสมโดยน้ำหนักโดยการชั่งน้ำหนักของส่วนผสมตามที่กำหนด จะได้ส่วนผสมของคอนกรีตที่แน่นอนและสม่ำเสมอ

6.2.3 การเทคอนกรีต การเทคอนกรีตควรมีการวางแผนเพื่อให้สามารถเทได้อย่างต่อเนื่องมีประสิทธิภาพที่สุด โดยไม่ก่อให้เกิดอุปสรรค ต่องานที่ไม่เกี่ยวข้อง การเทคอนกรีตที่ดีคือการเทเพื่อให้คอนกรีตที่มีส่วนผสมสม่ำเสมอไม่มีการแยกตัวและไม่มีรูพรุน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ก) แบบที่ใช้ในการหล่อเป็นแบบเหล็กและจะต้องไม่มีรอยรั่วซึม ก่อนหล่อควรทาน้ำมันด้านในแบบหล่อทุกครั้ง ได้แก่ จาระบีหรือพาราฟิน เป็นต้น เพื่อให้ถอดแบบได้ง่ายขึ้น

ข) การใช้หัวเขย่า (Vibrator) ควรเขย่าไล่จากล่างขึ้นบนและควรถอนหัวเขย่าจากคอนกรีตออกอย่างช้าๆ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดรูหรือโพรงอากาศ

ค) หลังหล่อเสร็จไม่ควรรีบตกแต่งผิวหน้าให้เรียบเพื่อให้การระเหยน้ำออกรอให้คอนกรีตเริ่มก่อตัว

6.3 การบ่มคอนกรีต

การบ่มคอนกรีตเป็นการรักษาระดับปริมาณความชื้นและอุณหภูมิของคอนกรีตโดยเฉพาะในช่วงอายุเริ่มต้นของคอนกรีตให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสมเพื่อลดการแตกร้าวของคอนกรีตและทำให้คอนกรีตมีกำลังสูงตามต้องการ การบ่มที่ดีจะต้องสามารถป้องกันคอนกรีตไม่ให้เกิดการสูญเสียความชื้นไม่ว่าจะด้วยความร้อนหรือลมไม่ให้คอนกรีตร้อนหรือเย็นมากเกินไปไม่ให้สัมผัสกับสารเคมีที่จะเป็นอันตรายต่อคอนกรีตและไม่ถูกชะล้างโดยน้ำฝนหลังจากเทคอนกรีตใหม่ๆเป็นต้น

6.4 การทดสอบหาค่าความยุบตัวของคอนกรีตสด (Test for Slump of Fresh Concrete) ASTM: C 143-78

6.4.1 เพื่อทดสอบหาค่าการยุบตัวของคอนกรีตสด ทั้งนี้เนื่องมาจากปริมาณน้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตนั้นหากมากไปก็จะเป็นเหตุให้คอนกรีตเสียกำลังเมื่อแข็งตัวเต็มที่ คอนกรีตที่มีปริมาณน้ำผสมมากก็จะมีการยุบตัวค่อนข้างสูง วิธีนี้สามารถทดสอบได้ทั้งห้องปฏิบัติและในสนาม

6.4.4 ขั้นตอนการทดลอง

1) เตรียมพื้นที่สำหรับการวางกรวยควรเป็นพื้นที่แข็ง ราบเรียบและไม่ดูดซึมน้ำเมื่อวางกรวยเรียบร้อยแล้ว ใช้เท้าทั้งสองข้างเหยียบกดลงบนที่สำหรับเท้าเหยียบให้แน่น

2) นำคอนกรีตที่ผสมเสร็จใหม่ ๆ เทใส่ลงในกรวย โดยเทแบ่งเป็น 3 ชั้นแต่ละชั้นมีปริมาณเฉลี่ยเท่า ๆ กัน และแต่ละชั้นให้ใช้เหล็กกระทุ้งให้ทั่ว 25 ครั้ง การกระทุ้งชั้นล่างสุด ให้พยายามกระทุ้งด้วยการตั้งท่อนเหล็กให้ตรงขณะกระทุ้งบริเวณรอบศูนย์กลางกรวย

3) ค่อย ๆ ยกกรวยขึ้นให้แนวดิ่งด้วยความเร็วสม่ำเสมอ อย่าให้กรวยเอียงหรือก่อให้เกิดการบิดใดๆ ในคอนกรีตเป็นอันขาด ยกกรวยให้พ้นภายใน 5-10 วินาที และเวลาตั้งแต่เริ่มเทคอนกรีตลงในกรวยจนถึงขั้นสุดท้ายนี้ไม่ควรเกิน 2 วินาที

4) ให้วัดระยะการยุบตัวของคอนกรีตทันที โดยนำกรวยที่ยกออกแล้วมาวางข้าง ๆ เอาเหล็กกระทุ้งวางพาดบนขอบกรวย ให้ปลายเหล็กยื่นเข้ามาเหนือตัวอย่างคอนกรีตที่ยุบตัวแล้วใช้ไม้บรรทัดเหล็กวัดระยะ

6.4.5 การรายงานผล

การยุบตัวของคอนกรีตโดยทั่วไปจะแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่ 1) True Slump คอนกรีตมีเนื้อแน่นสม่ำเสมอ ยุบตัวได้เสมอทั้งกองสามารถบอกค่ายุบตัวได้เลย 2) Shear Slump คอนกรีตเกาะกันไม่ดี จะยุบตัวพังลง และไหลหลุดไปข้างหนึ่งซึ่งส่วนผสมคอนกรีตไม่ดีพอไม่ควรนำมาใช้หล่อเป็นคอนกรีตที่ดีได้ ค่าที่อ่านได้นี้จะใช้วัดความสามารถเทได้ของคอนกรีตไม่ได้ 3) Collapse Slump คอนกรีตเกาะกันไม่ดีเลย คอนกรีตจะยุบตัวลงแบนกับพื้นส่วนผสมอาจมีน้ำมากไปไม่ควรนำมาใช้เป็นคอนกรีตที่ดีได้ ค่าการยุบตัวของคอนกรีตในงานประเภทต่างๆที่เหมาะสมใช้เป็นคอนกรีตที่ดีได้

6.5 การทดสอบกำลังรับแรงอัดของคอนกรีต (Test for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimen) ASTM : C 39-72

6.5.1 ทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตที่อายุต่างๆกัน โดยการใส่แรงอัดโดยตรงกับแบบหล่อคอนกรีตรูปทรงกระบอกตามมาตรฐาน ASTM :C 39-72

6.5.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1) เครื่องมือทดสอบกำลังอัด (Universal Testing Machine)

2) แบบหล่อคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์ทำด้วยโลหะที่ซีเมนต์ไม่เกาะติดมีขนาด 15×15 × 15 เซนติเมตร จำนวนอย่างละ 3 ตัวอย่าง

3) เครื่องชั่งขนาดใหญ่

4) เครื่องผสมคอนกรีต

6.5.3 ขั้นตอนการทดลอง

1) การเตรียมแบบหล่อ

(1) ทำความสะอาดแบบอย่าให้มีฝุ่นหรือเศษปูนเก่าติดอยู่ทาน้ำมันด้านผิวในที่คอนกรีตจะสัมผัสกัน แบบให้ทั่ว

(2) ตรวจสอบน็อตสำหรับแบบทุกตัวให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ด้วยการประกอบแบบแล้วขันหรือรัดให้แน่นทั้งนี้เป็นการป้องกันไม่ให้เกิดรอยแยกหรือแบบหลุดขณะเทคอนกรีตหรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตแน่น

6.5.4 การเตรียมตัวอย่างคอนกรีต

1) สำหรับคอนกรีตที่ใช้เครื่องผสมพยายามเลือกเอาคอนกรีตที่อยู่ตรงกลางที่เทออกจากเครื่องผสมใหม่ ๆ

2) เทคอนนกรีตดังกล่าวลงในแบบส่วนหนึ่งประมาณให้ได้ความสูง1ใน3 ของแบบและใช้เหล็กกระทุ้งให้ทั่ว 25 ครั้งจากนั้นกระทำเช่นเดียวกันอีก 2 ชั้น เมื่อคอนกรีตเต็มแบบแล้วจึงปาดหน้าผิวให้เรียบ

3) ทิ้งแบบที่บรรจุคอนกรีตเรียบร้อยแล้วไว้ในร่มเฉยๆประมาณ24ชั่วโมงจึงถอดแบบออกนำแท่งคอนกรีตไปบ่มจนถึงอายุที่ต้องการทดสอบตัวอย่างคอนกรีตที่จะนำมาทดสอบ 1 ชุด ควรมีอย่างน้อย 3 ตัวอย่าง

4) การทดสอบกำลังอัด โดยปฏิบัติตามมาตรฐาน ASTM C 617-84)

5) การคำนวณ ค่ากำลังแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีต จะหาได้จากสูตร ดังนี้

$$Fc = \frac{P}{A}$$

Fc = กำลังอัดประลัยของแท่งคอนกรีต กิโลกรัมต่อตารางเมตร

P = แรงกระทำสูงสุดต่อแท่งตัวอย่าง กิโลกรัม

A = พื้นที่หน้าตัดของแท่งตัวอย่างที่วัดต้องฉากกับแรงกระทำ $\frac{\pi d^2}{4}$ ตารางเซนติเมตร

6.5.5 นาฬิกาวัด (Dial Gauge)

นาฬิกาวัดที่มีอยู่ในปัจจุบันพอที่จะจำแนกตามหลักการทำงานได้ 2 ชนิด รายละเอียด ดังนี้

1) นาฬิกาวัดชนิดมาตรฐาน (Standard Type)

ค่าความละเอียดของนาฬิกาวัดชนิดนี้มีทั้งแบบ 0.01 มิลลิเมตร และ 0.001 มิลลิเมตร เมื่อหัวสัมผัสถูกดันขึ้นเข็มยาวของหน้าปัทม์จะหมุนตามเข็มนาฬิกา เมื่อเข็มยาวหมุนครบ 1 รอบ เข็มสั้นจะหมุนไป 1 ช่องสเกล เมื่อมองดูที่หน้าปัดของเข็มสั้นจะทราบทันทีว่าเข็มยาวหมุนไปกี่รอบ

การอ่านค่าบนหน้าปัดของนาฬิกาวัดให้อ่านจำนวนมิลลิเมตรด้วยเข็มวัดรอบ 1 ก่อน แล้วอ่านจำนวนความละเอียด 0.01 มิลลิเมตร ด้วยเข็มยาว 2โดยแผ่นสเกล3 เมื่อแกนวัดเคลื่อนที่ขึ้นให้อ่านค่าจากตัวเลขด้านนอก4ในทิศทางตามเข็มนาฬิกาแต่ถ้าแกนวัดเลื่อนเคลื่อนที่ลงให้ใช้ตัวเลขด้านใน 5 ของหน้าปัด อ่านค่าในทิศทางทวนเข็มนาฬิกา

แกนวัดเคลื่อนที่ลง อ่านค่าได้ในทิศทางลบเมื่อเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง เช่น เข็มวัดรอบอ่านค่าได้ –1.00 มิลลิเมตร ที่เข็มวัดละเอียดอ่านค่าได้ –0.54 มิลลิเมตร ค่ารวม –1.54 มิลลิเมตร

6.5.6 การทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของโครงสร้าง

การทดสอบกำลังรับน้ำหนักบรรทุกของโครงสร้าง (Building Load Test) ในที่นี้หมายถึงการทดสอบเพื่อให้ทราบว่าโครงสร้างนั้นๆความสามารถรับน้ำหนักบรรทุกจร(Live Load)ตามตามความ พรบ.ควบคุมอาคาร พ.ศ 2522 ได้อย่างปลอดภัยหรือตามมาตรฐาน ACI Code 318-89

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

1) Dial Gauge ขนาดก้านยาว 1 cm. วัดค่าความละเอียดได้ 0.01 mm.

2) Magnetic Holder สำหรับยึดจับ Displacement Transducer และ Dial Gauge ขณะทำการทดสอบ

6.5.7 การวางน้ำหนักบรรทุก

การวางน้ำหนักบรรทุกสามารถใช้ ทรายบรรจุถุงหนัก 50 กก.แต่วัสดุที่นิยมใช้ได้แก่น้ำเพราะว่าสามารถทำการวางและปลดน้ำหนักได้สะดวกรวดเร็วกว่าวัสดุอื่นๆ และขณะทดสอบหากพบว่าการแอ่นตัวสูงเกินไป และเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ก็สามารถปลดน้ำหนักได้ทันที ก่อนที่จะเป็นอันตรายแก่โครงสร้าง

การวางน้ำหนักบรรทุกจะทำตามมาตรฐาน ACI 318-89 ซึ่งน้ำหนักบรรทุกสูงสุดสามารถหาได้จาก สูตร

Total Load = 0.85×(1.4×Dead Load + 1.7×Live Load)

Total Load = น้ำหนักบรรทุกรวม

Dead Load = น้ำหนักบรรทุกคงที่ของโครงสร้าง

Live Load = น้ำหนักบรรทุกจร

ในแบ่งการวางน้ำหนักเป็น 4 ขั้นๆ ละเท่าๆ กันโดยมีลำดับการวางน้ำหนักบรรทุก ดังนี้ ร้อยละ 0 -ร้อยละ 25 - ร้อยละ 50 - ร้อยละ 75 - ร้อยละ100 - ร้อยละ 50 - 0

6.5.8 การทดสอบและบันทึกค่าการแอ่นตัวมีรายละเอียด ดังนี้

1) บันทึกค่าการแอ่นตัว (Initial Deflection) และอุณหภูมิ (Temperature) ก่อนทำการทดสอบน้ำหนักบรรทุก

2) ทำการเพิ่มน้ำหนักบรรทุก (Test Load) เป็น 4 ขั้นโดยแต่ละขั้นจะเพิ่มน้ำหนักบรรทุกขั้นละร้อยละ 25 ของน้ำหนักบรรทุกสูงสุด (Maximum Test Load) จะคงน้ำหนักบรรทุกไว้ทุกชั่วโมงทำการบันทึกค่าการแอ่นตัว (Deflection) และอุณหภูมิ (Temperature) ในแต่ละขั้น คงน้ำหนักบรรทุกไว้ 1 ชม. ที่เวลา 0, 5, 15, 30 และ 60 นาที

3) ที่น้ำหนักบรรทุกสูงสุด (Maximum Test Load) ที่มีเครื่องหมายจะคงน้ำหนักบรรทุกไว้ 24 ชั่วโมง ทำการบันทึกค่าการแอ่นตัว (Deflection) และอุณหภูมิ (Temperature) ที่เวลา 0, 5, 15, 30 และ 60 นาที และต่อไปทุกๆ 1 เซนติเมตร จนครบ 24 เซนติเมตร

4) ค่าการแอ่นตัวที่น้ำหนักบรรทุกสูงสุด (Maximum Test Load) และคงน้ำหนักบรรทุกไว้ 24 ชั่วโมง จะเป็นค่า Initial Deflection หรือ Maximum Deflection ตามมาตรฐาน ACI31889

และในขณะทำการทดสอบนั้น โครงสร้างต้องไม่มีความเสียหาย (Visible Evidence of Failure) เกิดขึ้น ความเสียหายของโครงสร้าง (Visible evidence of Failure) ที่ว่าหมายถึง “ การแตกร้าว, การขยายตัว หรือมีขนาดการแอ่นตัว ของโครงสร้างที่มากเกินไปโดยสามารถสังเกตได้อย่างชัดเจน และอาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อความปลอดภัยของโครงสร้างที่ทดสอบและโครงสร้างอื่นๆ

5) ทำการปลดน้ำหนักบรรทุก (Rebound Test Load)โดยจะปลดน้ำหนักบรรทุกออก ร้อยละ 50 ของน้ำหนักบรรทุกสูงสุด (Maximum test Load) และจะคงน้ำหนักบรรทุกไว้ 1 ชั่วโมงทำการบันทึกค่าการ โก่งตัว (Deflection) และอุณหภูมิ (Temperature) ในแต่ละขั้นที่คงน้ำหนักบรรทุกไว้ 1 ชม. ที่เวลา 0, 5, 15, 30 และ 60 นาที

6) ปลดน้ำหนักบรรทุกที่เหลือออกจนหมด จะคงน้ำหนักบรรทุกไว้ 24 ชั่วโมงทำการบันทึกค่าการแอ่นตัว (Deflection) และอุณหภูมิ (Temperature) ที่เวลา 0, 5, 15, 30 และ 60 นาที และต่อไปทุกๆ 1 เซนติเมตร จนครบ 24 เซนติเมตร

7) ค่าการโก่งตัวเมื่อปลดน้ำหนักบรรทุกออกทั้งหมดแล้ว (Rebound Test load) และปล่อยให้คืนตัว 24 ชั่วโมง จะเป็นค่า Final Deflection

8) คำนวณหาค่าการคืนตัว (Recovery of Deflection) มีค่าเท่ากับค่า Initial Deflection ลบด้วยค่า Final Deflection

9) นำค่าการแอ่นตัวที่ได้เขียนกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักบรรทุก (Load; กิโลกรัมต่อตารางเมตร) กับค่าการแอ่นตัว (Total Deflection ; mm.) ของแผ่นพื้น

และกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง น้ำหนักบรรทุก (กิโลกรัมต่อตารางเมตร),เวลา (Time;hr.) กับค่าการแอ่นตัว (Total Deflection ; mm.) ที่ตำแหน่งที่เกิดการ การโก่งตัวมากที่สุด

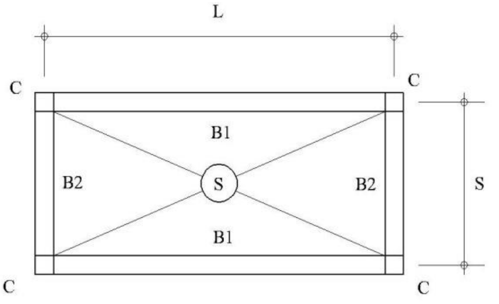
6.5.8 ขั้นตอนการดำเนินการ

ในการทำวิจัย การทดสอบการรับน้ำหนักของแผ่นพื้นหล่อในที่ สามารถรับน้ำหนักได้ 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตรมีขั้นตอนการดำเนินการปฏิบัติ ดังนี้

1) ออกแบบส่วนผสมคอนกรีตอัตราส่วนผสมคอนกรีต ที่อัตราส่วน 1:2:4 ได้แก่ ปูนซิเมนต์ 324 กิโลกรัม ทราย 646 กิโลกรัม หิน 1,292 กิโลกรัม และน้ำ 200 กิโลกรัม

2) การทดสอบหาค่าความยุบตัวของคอนกรีตสด (Test for Slump of Fresh Concrete) ASTM: C 143-78

6.5.9 ออกแบบพื้นเสริมเหล็กทางเดียว (One Way Slab)



รูปที่ 1 พื้นเสริมเหล็กทางเดียว (One Way Slab)

6.5.10 การทดสอบการรับน้ำหนักของพื้น

1) ขั้นตอนการทดสอบ

(1) ติดตั้งมาตรวัดความแอ่น1ตัวที่กึ่งกลางแผ่นคอนกรีตและที่ L/4 ของแผ่นพื้นทั้งสองด้าน เพื่อใช้เปรียบเทียบความแอ่นตัว

(2) เริ่มใส่น้ำหนักบนแผ่นคอนกรีตเป็นช่วงดังนี้ คือ ร้อยละ 25 ของน้ำหนักบรรทุกที่กำหนดไว้ ใส่น้ำหนักบรรทุก และหลังจากเวลาผ่านไปแล้ว 15 นาทีให้อ่านค่าความแอ่นตัวแล้วบันทึกค่าการแอ่นตัวไว้ แล้วจึง เริ่มเพิ่มน้ำหนักบรรทุกช่วงต่อไป ทำเช่นนี้ เรื่อยไปจน ครบช่วงการเพิ่มน้ำหนักที่กำหนดไว้ การใส่น้ำหนักบรรทุกต้องค่อยๆ ใส่ พยายามไม่ให้เกิดการกระแทกกับพื้นที่ ทดสอบและต้องให้น้ำหนักแผ่สม่ำเสมอตลอดช่วงด้วย

(3) เมื่อใส่น้ำหนักจนครบที่กำหนดไว้แล้ว อ่านค่าการแอ่นตัวของแผ่นพื้นว่า ค่าการแอ่นตัวเกินที่ได้คำนวณไว้หรือไม่ ถ้ายังไม่เกิน เริ่มใส่น้ำหนัก เข้าไปอีกเรื่อยๆ จนกว่ามาตรวัดการแอ่นตัวจะอ่านค่าการแอ่นตัวถึงค่าการโก่งตัวที่ยอมให้

(4) เมื่อใส่น้ำหนักจนถึงค่าการโก่งตัวที่ยอมให้ ให้จดบันทึกค่าการแอ่นตัวของน้ำหนักบรรทุกแล้วให้ปล่อยไว้ 24 ชั่วโมง แล้วอ่านค่า

(5) เริ่มปลดน้ำหนักบรรทุก โดยปฏิบัติเป็นขั้นตอนย้อนกลับกับตอนใส่น้ำหนักบรรทุกทุกประการ

(6) อ่านค่าการคืนตัว (Recovery of Deflection) อีกครั้งหนึ่ง หลังจากปลดน้ำหนักบรรทุกออกหมดแล้ว 24 ชั่วโมง

(7) คำนวณการกโก่งตัวของพื้น

การโก่งตัวที่เกิดขึ้น $\Delta \text{max} = \dfrac{5wl^4}{38EI}$

= 0.084 < 0.556 เซนติเมตร (ok)

7. สรุปผลการทดสอบ

การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของแผ่นพื้นหล่อในที่ใช้ปูนซิเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 เหล็กเสริมคอนกรีตเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มิลลิเมตร ระยะห่าง 0.35 เมตร ความยาวแผ่นพื้น 2.00 เมตร กว้าง 0.50 เมตร หนา 0.08 เมตร แผ่นพื้นจำนวน 1 แผ่น ใช้น้ำหนักบรรทุกจรได้ 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ในการทดสอบพื้นคอนกรีตรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 684 กิโลกรัม มีค่าการโก่งตัวเท่ากับ 0.084 < 5.56 เซนติเมตร ส่วนการวางน้ำหนักบรรทุกที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจาก 50, 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 550, 600, 650, 700,750,800 กิโลกรัม โดยใส่น้ำหนักค้างไว้ 15 นาทีแล้วอ่านค่า พอถึงน้ำหนัก 800 กิโลกรัม เกิดการแตกร้าวของแผ่นพื้น จึงหยุดการทดสอบ

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัย

8.1.1 จากการทดสอบแผ่นพื้นรับน้ำหนักจรได้ 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ที่น้ำหนักไม่น้อยกว่า 684 กิโลกรัม ค่าการโก่งตัวเท่ากับ 0.084 เซนติเมตร ไม่

เกิน 0.556 เซนติเมตร สามารถใช้ในการก่อสร้างบ้านพักอาศัยได้

8.1.2 เมื่อวางน้ำหนักที่ 800 กิโลกรัมต่อตารางเมตร แผ่นพื้นมีการแตกร้าว สามารรับน้ำหนักบรรทุกได้มากว่า 684 กิโลกรัม

8.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรนำผลการศึกษาไปทดสอบกับแผ่นพื้นจำนวนมากกว่า 1 แผ่นขึ้นไปเพื่อหาว่าแผ่นพื้นมีการกระจายน้ำหนักดีหรือไม่และรับน้ำหนักได้มากที่สุดเท่าใด โดยใช้น้ำหนักจร 150 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

8.2.2 ควรนำวิธีการวิจัยในครั้งนี้ไปใช้กับน้ำหนักจรสำหรับอาคารพาณิชย์เท่ากับ 200 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และอาคารสาธารณเท่ากับ 300 กิโลกรัมต่อตารางเมตรและอื่นๆต่อไป

9.กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความกรุณาและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก นายบรรจง สุรพุทธ นายทรงเดช หล้าพันธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นต้น ที่ได้ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆเพื่อให้วิชาโครงการฉบับนี้ มีความสมบูรณ์ทุกขั้นตอน ตลอดเวลาการดำเนินการจัดทำ คณะผู้วิจัย มีความซาบซึ้งและเป็นพระคุณอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณครูนายช่างเทศบาลตำบลปากปวน ที่ได้กรุณาให้ความรู้และคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ด้วยดีเสมอมา ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะปรับปรุงและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย จนทำให้คณะผู้วิจัย สำเร็จลุล่วงไปได้อย่างสมบูรณ์

คุณงามความดีและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คณะผู้วิจัย ขอมอบแด่บิดา มารดาที่เคารพบูชายิ่ง ที่ให้ได้ศึกษาเล่าเรียนเพื่อให้เป็นคนดีของสังคม ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน มีความซาบซึ้งในความกรุณาอันดียิ่งจากทุกท่าน

ท้ายสุดผู้ที่เป็นแรงใจที่สำคัญที่ไม่ได้กล่าวถึง ทำให้คณะผู้วิจัยมีกำลังใจในการทำงานเสมอจนสำเร็จ ครอบครัว คุณงามความดีและประโยชน์ใด ๆ ที่อาจมีจากงานวิจัยนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบให้เป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดามารดาที่ให้กำเนิดเลี้ยงดู และให้การศึกษาตลอดจนครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนวางรากฐานการศึกษาให้ผู้วิจัย

บรรณานุกรม

[1] กฤต โง้วธนสุวรรณ. **โครงสร้างทางสถาปัตยกรรม เอกสารประกอบวิชาโครงสร้าง 3** คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม;2550.

[2] ชาญชัย จารุจินดา.**การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก.** พิมพ์ครั้งที่ 6. ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาตร์ เทคโนโลยี วิทยาเขตเทเวศร์ :2542.

[3] วินิต ช่อวิเชียร.**คอนกรีตเทคโนโลยี.** พิมพ์ครั้งที่ 9. คณะวิศวกรรมศาตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย :2539.

[4] วินิต ช่อวิเชียร.**การออกแบบโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก** คณะวิศวกรรมศาตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย :2542.

[5] วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูประถัมภ์. **มาตรฐานอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กโดยวิธีหน่วยแรงใช้งาน.** พิมพ์ครั้งที่ 10. กรุงเทพฯ:2550.

[6] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กระทรวงอุตสาหกรรม. **แผ่นพื้นคอนกรีตอัดแรงหล่อสำเร็จสำหรับระบบพื้นคอนกรีต. มอก.576-2546**.

A4-007

การผลิต แผ่นฝ้าเพดาน (T -BAR) ที่ทำจากส่วนยอดของต้นสบู่ดำ

The Production of Ceiling Plate (T - BAR) to Made from the Top of Physic Nut Stem.

พรรณี พุทธเจริญทอง ภาณุเดช ขัดเงางาม และประเสริฐ บุญยงค์

สาขาวิชาเทคโนโลยีการก่อสร้าง วิทยาลัย เทคนิคมีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการผลิต แผ่นฝ้าเพดาน (T -BAR) ที่ทำจากส่วนยอดของต้นสบู่ดำ วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วยการนำเอาส่วนยอดของต้นสบู่ดำขณะแห้ง 95% ผสมกับกาวเอ็มดีไอ)ไอโซไซยาเนต(5% ผ่านกระบวนการอัดด้วยความร้อน ได้แผ่นทดสอบจำนวน 3 ชิ้น ขนาด 300x300x10 มิลลิเมตร จากนั้นนำแผ่นที่ได้ไปทดสอบตามขั้นตอนของ มอก .876-2547 ได้แก่ การทดสอบหาค่าความชื้น ความหนาแน่น การดูดซึมและการพองตัวเมื่อแช่น้ำ หาค่าแรงยึดเหนี่ยวภายใน หรือแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า และทดสอบหาค่าความต้านทานแรงดัดและมอดูลัสยืดหยุ่น

ผลการทดลองพบว่า ขนาดวัสดุที่เหมาะสมไม่เกิน 2 ซม . อัตราส่วนที่เหมาะสม ได้แก่ ต้นสบู่ดำ95 % กาวไอโซไซยาเนต 5% อุณหภูมิที่ใช้ในการอัด 120°c ความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอัดแผ่นผนังเท่ากับ 0.ปริมาณ .ซม.ลบ/กรัม 80 8 ความชื้นของวัสดุก่อนอัดเฉลี่ยอยู่ที่.97% แรงอัดที่เหมาะสมอยู่ที่ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากการทดสอบต 150ามมาตรฐานอุตสาหกรรม(มอก.876-2547) พบว่า แผ่นฝ้าเพดานสามารถทดสอบผ่านเกณฑ์มาตรฐานในด้านความชื้น ความหนาแน่น ความต้านทานแรงดัด แต่ไม่ผ่านในด้านการพองตัวเมื่อแช่น้ำที่ 2 ชม.และมอดูลัสยืดหยุ่น ในภาพรวม ส่วนยอดของต้นสบู่ดำสามารถนำไปผลิตเป็นแผ่นฝ้าเพดาน (T-BAR) ได้

Abstract

The objective of research is the study of the Production of ceiling plate (T - BAR) to Made from the Top of Physic Nut Stem. The researcher teams brought the Physic Nut Stem 95% to mixed MDI Glue (Isocyanate) 5% By passed Hot Hydraulic Process. At last we received ceiling Plate 300×300×10 mm size. And then was tested under Thailand industrial standard (876-2547). By test namely density, Moisture content, water absorption, thickness swelling, Modulus of rupture (bending strength, modulus of elasticity, and internal bond.

The result of experimental show that sizes of suitable material should not exceed 2 centimeter. The suitable proportion are physic nut stem ratio 95% per Glue Isocyanate 5%. The temperature used in compression is 120 °C. The suitable density for ceiling plate is 0.80 g/cm.[3] The moisture content of materials before compressed average at 8.97%. The suitable compression is 150 lb./in². It has been found The production of ceiling plate (T-BAR) could be pass test Thailand industrial standard (876-2547) in water content, density, Modulus of rupture (bending strength) and internal bond. It couldn't pass are thickness swelling 2 hours and modulus of elasticity. In the combined Physic nut stem can be made to The production of ceiling plate (T-BAR) to made from the Top of Physic Nut Stem.

คำสำคัญ : ส่วนยอดของต้นสบู่ดำ (Top of Physic Nut Stem) หมายถึงวัดจากส่วนยอดของของลำต้นลงมา 15 เซนติเมตร, การอัดขึ้นรูปร้อน, กาวไอโซไซยาเนต, แผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ, มาตรฐานของแผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (มอก. 876-2547)

*Sur25pannee@gmail.com

1. คำนำ

ปัจจุบันมนุษย์ยังคงมีความต้องการที่จะนำไม้ไปใช้ในการก่อสร้างอาคาร นำไปผลิตเป็นแผ่นเฟอร์นิเจอร์ งานแกะสลักและอื่น ๆ มีจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้ต้องใช้ไม้เพิ่มมากขึ้นส่งผลทำให้ทรัพยากรป่าไม้ลดลงอย่างรวดเร็วและหายากมากขึ้น จากในอดีตประเทศไทยเคยส่งออกไม้เป็นสินค้าออก แต่ในปัจจุบันการผลิตไม้จากป่าธรรมชาติในรูปซุงผลิตได้จำนวน 802.77 ล้านบาท ใช้ในราชการ แต่สามารถผลิตแปรรูปไม้ได้เพียง 148.92 ล้านบาทเพื่อจำหน่ายไม้แปรรูป (องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้, 2558) ดังนั้นอุตสาหกรรมไม้ของไทยจึงหันมาแปรรูปไม้ในรูปของการนำเอาเศษไม้มาทำเป็นแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ดแทนไม้จริง ซึ่งมีความแข็งแรงทนทานในระดับหนึ่ง ดังที่พรพิมล และคณะ (2545:73) ได้ทำการคาดคะเน อัตราความต้องการแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด ในปี พ.ศ. 2560 จะมีความต้องการแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด 1.93 ล้านลูกบาศก์เมตรจึงเห็นได้ว่า อัตราความต้องการยังมีสูง สวนทางกับวัตถุดิบที่สามารถใช้ได้ในปัจจุบัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแสวงหาแหล่งวัตถุดิบใหม่มาสนับสนุน และเสริมต่อให้เพียงพอต่อความต้องการในอนาคต และเพื่อเป็นการแก้ปัญหาลดการนำเข้าไม้จากต่างประเทศ คณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าน่าจะใช้ประโยชน์จากพืชที่เป็นเศษวัสดุเหลือใช้ ไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ซึ่งมีพืชชนิดหนึ่งที่น่าจะนำมาพัฒนาและเข้าสู่กระบวนการผลิตจนออกมาเป็นแผ่นเพื่อ ทำเป็นผนังภายใน(วรธรรม อุ่นจิตติชัย (2541:15) ได้แก่ ต้นสู่ดำ เพราะในแต่ละปี เกษตรกร จะทำการตัดแต่งกิ่ง โดยจะตัดกิ่งในง่ามที่ 1 เพื่อให้ได้ผลของสบู่ดำคงที่เพื่อเอาเมล็ดไปหีบเป็นน้ำมัน(สมบัติ, 2549 :18)วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจะนำไปเผาทิ้งหรือทำลาย คณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าน่าจะนำเอาไปใช้ประโยชน์ได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อผลิตแผ่นฝ้าเพดาน(T-Bar)ที่ทำจากส่วนยอดของต้นสบู่ดำ

3. สมมติฐานของการวิจัย

ส่วนยอดของต้นสบู่ดำ สามารถนำไปผลิตเป็นแผ่นฝ้าเพดาน (T-Bar) ได้ และสามารถทดสอบผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (มอก. 876-2547)

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 แผ่นเฟอร์นิเจอร์ แผ่นฝ้าเพดาน (T -BAR) ที่ทำจากส่วนยอดของต้นสบู่ดำใช้เฉพาะภายในอาคารเท่านั้น

4.2 การผลิตจะไม่มีการเคลือบผิวที่แผ่นวัสดุเพื่อประหยัดต้นทุนการผลิต หากต้องการเคลือบผิวสามารถเคลือบลายต่างๆ ได้ตามต้องการ

5. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ อัตราส่วนผสมระหว่างต้นสบู่ดำ 95% กับกาวไอโซไซยาเนต 5% โดยใช้อัตราส่วนของน้ำหนักวัสดุเมื่อแห้ง ใช้สูตร

$$D = \frac{M}{V} \qquad \text{.......................(1)}$$

เมื่อ D คือ ความหนาแน่นในที่นี้ใช้ 0.80 กรัม/ลบ.ซม. (เนื่องจากเป็นค่าที่ผ่านการทดสอบพืชที่มีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกันกับต้นสบู่ดำคือ หญ้าแฝก ฟางข้าว แกลบและอื่นๆจะใช่ค่าความหนาแน่นที่ 0.80-0.85) M คือ มวลเป็นกรัม, V คือ ปริมาตรเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร ได้ค่า M แล้วนำไปเทียบสัดส่วนของวัสดุ ของกาว 5% โดยคำนวณออกมาในรูปของค่าร้อยละ

5.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ คุณสมบัติทางกายสมบัติ และคุณสมบัติทางกล โดยผู้วิจัยคาดว่าน่าจะผ่านเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม แผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ มอก. 876 – 2547

6. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

6.1 เกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม แผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ มอก. 876 – 2547 ประกอบด้วย

6.1.1 คุณสมบัติทางกายภาพ หมายถึง ลักษณะตามธรรมชาติที่สามารถอธิบายได้โดยหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ทราบคุณลักษณะของแผ่นประกอบ

6.1.2 คุณสมบัติทางกายสมบัติ หมายถึง คุณลักษณะพื้นฐานที่ปรากฏคุณสมบัติและลักษณะเฉพาะของแผ่นประกอบด้วยค่าต่างๆ ดังนี้

(1) ความหนาแน่น หมายถึง ปริมาตรของแผ่นประกอบจากวัสดุต้นสบู่ดำ สามารถหาได้โดยการชั่งน้ำหนักหามวล

ของแผ่นแล้วหารด้วยขนาดความกว้าง x ความยาว x ความหนาของแผ่นประกอบ มีหน่วยเป็น กรัม/ลบ.ซม.

(2) ปริมาณความชื้นของแผ่น หมายถึง เปอร์เซ็นต์ส่วนประกอบของน้ำที่แทรกอยู่ภายในของแผ่นผนัง โดยวัดจากน้ำหนักของแผ่นประกอบก่อนอบแห้งลบด้วยน้ำหนักของแผ่นประกอบภายหลังการอบแห้ง

(3) การดูดซึมน้ำ หมายถึง ปฏิกิริยาการซึมซับน้ำของแผ่นประกอบสามารถหาได้โดยการชั่งน้ำหนักแผ่นประกอบก่อนการแช่น้ำลบน้ำหนักแผ่นประกอบหลังการแช่น้ำ คิดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์

(4) การพองตัวเมื่อแช่น้ำ หมายถึง การขยายตัวของแผ่นประกอบภายหลังจากการเกิดปฏิกิริยาการซึมซับน้ำของแผ่นประกอบเมื่อแช่น้ำสามารถหาได้โดยการวัดความหนาแผ่นประกอบก่อนการแช่น้ำลบความหนาแผ่ประกอบหลังการแช่น้ำคิดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์

คุณสมบัติทางกายสมบัติ มีค่าต่างๆ ดังนี้

1. ค่าความหนาแน่น (Density) 0.40-0.90 กรัม/ลบ.ซม.
2. ปริมาณความชื้นของแผ่น (Water Content) 4-13 %
3. การดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ไม่มี
4. การพองตัวเมื่อแช่น้ำ (Thickness Swelling) 12 %

6.1.3 คุณสมบัติทางกลสมบัติ หมายถึง คุณลักษณะของแผ่นประกอบที่สามารถนำไปใช้งานประกอบโดยการทดสอบและอธิบายผลทางด้านฟิสิกส์

(1) ความต้านแรงดัด หมายถึง ค่าที่ยอมรับภาระแรงกระทำจากการกดของแผ่นประกอบโดยเครื่องกดทดสอบ จนกระทั่งเกิดการเสียหายของแผ่น มีหน่วยเป็น นิวตัน/ตร.มม.

(2) แรงยึดเหนี่ยวภายใน หมายถึง ค่าที่ได้จากแรงดึงจากความยึดเหนี่ยว ซึ่งกันของแผ่นประกอบต่อแท่งไม้ที่ยึดติดกับพันธะภายในของแผ่นประกอบด้วยกาวยูเรีย-ฮาร์ดดินเนอร์ มีหน่วยเป็น นิวตัน/ตร.มม.

คุณสมบัติทางกลสมบัติ มีค่าต่างๆ ดังนี้

1. ความต้านแรงดัด (Bending Strength) 14 นิวตัน/ตร.มม. (MPa)
2. มอดูลัสยืดหยุ่นต้องไม่ต่ำกว่า 1800 นิวตัน/ตร.มม. (MPa)
3. แรงยึดเหนี่ยวภายใน (Internal Bond)ต้องไม่ต่ำกว่า 0.4 นิวตัน/ตร.มม. (MPa)

หรือความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า

หมายเหตุ 1 เมกกะปาสคาล (MPa) = 1 นิวตัน/ตารางมิลลิเมตร (N/mm^2)

6.2 สบู่ดำ (**physic nut**) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Jatropha curcas Linn. เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ไม้ยางพารา Euphorbiaceae เช่นเดียวกับสบู่แดง มันสำปะหลัง ผักหวานบ้าน ละหุ่ง สบู่ดำเป็นพืชพื้นเมืองของอเมริกาใต้ ชาวโปรตุเกสนำเข้ามาในช่วงปลายสมัยกรุศรีอยุธยา เพื่อรับซื้อเมล็ดไปคั้นบีบเอาน้ำมันสำหรับทำสบู่ เพราะมีฟองอันเป็นลักษณะพิเศษ ลักษณะของต้นสบู่ดำ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 2-7 เมตร อายุยืนไม่น้อยกว่า 20 ปี ลำต้นและยอดคล้ายละหุ่ง แต่หยักตื้นกว่า มี 4 แฉก สบู่ดำออกดอกเป็นช่อกระจุกที่ข้อส่วนปลายของยอด ขนาดดอกเล็กสีเหลือง มีกลิ่นหอม ผลมีสีเขียวอ่อน เกลี้ยงเกลาเป็นช่อพวง มีหลายผล ประมาณ 8-15 ผล ดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 ต้นสบู่ดำ

เวลาสุกแก่จัดมีสีเหลืองคล้ายลูกจันทร์ ตั้งแต่วันออกดอกจะติดผลแก่ ใช้เวลาประมาณ 60-90 วัน ผลหนึ่งมี 2-4 พู ส่วนมากมี 3 พู 2 และ 4 พูพบน้อย โดยแต่ละพูจะห่อหุ้มเมล็ดสีดำ ซึ่งเป็นส่วนที่ประกอบด้วยเปลือกสีดำและเนื้อในสีขาว ซึ่งเป็นส่วนที่นำมาหีบน้ำมัน ลักษณะของผลดังแสดงในรูปที่ 2

รูปที่ 2 ผลสบู่ดำ

สบู่ดำเป็นชื่อที่เรียกในท้องถิ่นภาคกลาง ทั้งนี้เนื่องจากมีฟองใช้ทำสบู่และเปลือกเมล็ดมีสีดำ ภาคเหนือเรียกว่ามะหุ่งฮั้ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่า มะเยาหรือ

สีหลอด ภาคใต้เรียก มะเคาะหรือหงส์เทศ เนื่องจากต้น ใบ ผลและเมล็ดมีสารพิษ(ไฮโดรไซยานิค) เหมือนกับมันสำปะหลัง มีกลิ่นเหม็นเขียว สัตว์เลี้ยงเช่น โค กระบือ ม้า แพะ แกะ ไก่ ไม่อยากเข้าใกล้และกัดกินต้นสบู่ดำ ชาวบ้านจึงนิยมปลูกเป็นรั้วบ้าน ป้องกันสัตว์ดังกล่าวเข้าไปรบกวนพืชผลที่ปลูกไว้ นอกจากนี้เมล็ดสบู่ดำ ยังมีสารพิษ(เคอร์ซิน) หากบริโภคเข้าไปแล้วจะทำให้ท้องเดินเหมือนสลอด การนำต้นสบู่ดำไปแปรรูปเป็นอาหารวัว อาหารปลา ทำหมึกพิมพ์ทำแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด สกัดเป็นเยื่อเพื่อนำไปทำกระดาษ ฯลฯ เป็นต้น นอกจากนี้ต้นสบู่ดำยังใช้เป็นสมุนไพรกลางบ้านอีกด้วย โดยใช้ยางจากก้านใบ ป้ายรักษาโรคปากนกกระจอก ห้ามเลือด และแก้ปวดฟันได้ด้วย รวมทั้งผสมน้ำนมมารดากวาดป้ายลิ้นเด็กที่เป็นฝ้าขาวหรือคอเป็นตุ่ม และใช้ส่วนของลำต้นมาตัดเป็นท่อนๆต้ม ให้เด็กกินแก้โรคซางหรือตานขโมย หรือแช่น้ำอาบแก้โรคพุพอง ตลอดจนใช้น้ำมันสบู่ดำใส่ผมเพื่อบำรุงรากผม ทำปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ เลี้ยงไหม น้ำมันเชื้อเพลิง ยาและเครื่องสำอาง(สมบัติ, 2549 : 1-3) เมล็ดสบู่ดำเมื่อแกะออกจากผลดังแสดงในรูปที่ 3

รูปที่ 3 เมล็ดสบู่ดำ

เมล็ดนำมาหีบเอาน้ำมัน หลังจากหีบเอาน้ำมันจะเหลือกากซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 75%ของน้ำหนักเมล็ดที่นำไปหีบ อาจนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ทำปุ๋ยหมัก ทำน้ำหมักชีวภาพ ทำเชื้อเพลิง เป็นต้น กากที่เหลือจากการหีบดังแสดงในรูปที่ 4

รูปที่ 4 กากที่เหลือจากการหีบ

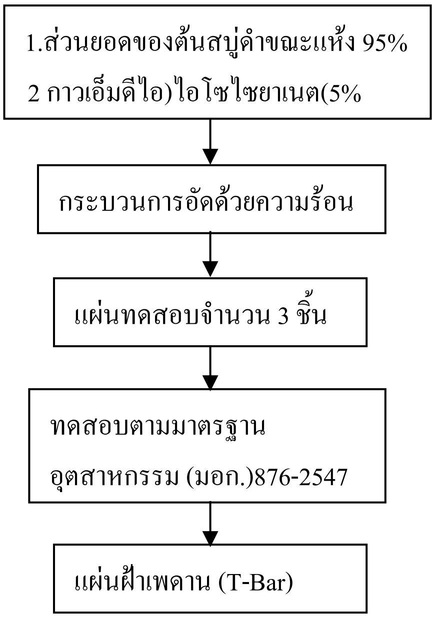
น้ำมันสบู่ดำที่กรองสะอาดแล้วสามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์รอบต่ำได้ นอกจากนั้นอาจนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีกเช่น อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง พัฒนาคุณภาพน้ำมันที่มีคุณภาพสูง อุตสาหกรรมน้ำมันเชื้อเพลิงและอื่นๆ (สมบัติ, 2549 :35-36) ตัวอย่างน้ำมันสบู่ดำแสดงในรูปที่ 5

รูปที่ 5 น้ำมันสบู่ดำ

7. วิธีดำเนินการวิจัย

7.1 **กรอบแนวคิดการวิจัย**

ในการทดลองผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนของการทดลองตามลำดับดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

7.2 **สถิติที่ใช้ในการวิจัย**

หาค่าเฉลี่ย (กานดา พูนลาภทวี.2530) และค่าร้อยละ (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2530) ของชิ้นงานแต่ละชิ้น

7.3 **ขั้นตอนการผลิตแผ่นฝ้าเพดาน(T-Bar)จากส่วนยอดของต้นสบู่ดำ**

7.3.1 หั่นส่วนยอดของต้นสบู่ดำประมาณ 3-5 นิ้ว โดยวัดจากปลายของลำต้นลงมา 15 ซม. แล้วนำไปตากแห้ง เพื่อความสะดวกในการตอกทุบและตีสับ แสดงในรูปที่ 6

รูปที่ 6 ส่วนยอดที่ตากแห้ง ผ่านการตอก ทุบและตีสับ

7.3.2 นำเอาส่วนยอดของต้นสบู่ดำที่ตากแห้งสนิทแล้วเข้าเครื่องตอกทุบและตีสับ

7.3.3 เอาส่วนยอดของต้นสบู่ดำเข้าเครื่องร่อนเพื่อเอาฝุ่นละอองออกและเพื่อความสะดวกในการคลุกผสม

7.3.4 นำเอาส่วนยอดของต้นสบู่ดำไปทดสอบหาความชื้น ปริมาณความชื้นต้องอยู่ในช่วง 4-13%(มอก.876-2547)

7.3.5 ในกรณีที่ความชื้นเกิดมาตรฐานต้อง นำส่วนยอดของต้นสบู่ดำเข้าตู้อบร้อนเพื่อไล่เอาความชื้นออก

7.3.6 ชั่งน้ำหนักกาวไอโซไซยาเนตในปริมาณ 5 %ต่อต้นสบู่ดำ 95 % แสดงในรูปที่ 7

รูปที่ 7 ชั่งน้ำหนักของกาว

7.3.7 นำส่วนยอดของต้นสบู่ดำ ใส่ลงเครื่องคลุกผสม

7.3.8 ฉีดพ่นกาวไอโซไซยาเนตในเครื่องคลุกผสม

7.3.9 โรยส่วนยอดของต้นสบู่ดำที่ผ่านการคลุกผสมลงในกล่องอัดด้วยแผ่นโลหะขนาด 400x400x10 มิลลิเมตร แสดงในรูปที่ 8

รูปที่ 8 ส่วนที่คลุกผสมแล้วโรยลงกล่องอัด

7.3.10 ยกเอากล่องไม้ออกแล้วปูทับด้วยแผ่นเทปล่อน เพื่อป้องกันวัสดุติดกับ แผ่นเหล็ก

7.3.11 เข้าเครื่องอัดร้อนด้วยไฮดรอลิกขนาด 400x400x10 มิลลิเมตร แรงอัดที่เหมาะสมอยู่ที่ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

7.3.12 แผ่นฝ้าเพดาน(T-Bar)ที่ทำจากส่วนยอดของต้นสบู่ดำหลังจากที่อัดแล้ว

7.3.13 เรียงแผ่นเพื่อประมาณ 7 วันเพื่อให้แผ่นคลายความร้อนและหดตัว

7.3.14 วัดขนาดความกว้าง ยาว และหนาของชิ้นงานเพื่อตัดขอบทิ้งให้เหลือขนาด 350x350x10 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชิ้น เพื่อทดสอบตาม มอก. 876-2547

7.3.15 ตัดย่อยขนาด 50x50 มมและ50x150 มม.(เพื่อทดสอบแรงดัด) เพื่อทดสอบโดยใช้เครื่องตัดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 876 - 2547)

7.3.16 วัดขนาดของแผ่นทดสอบเพื่อหาค่าความชื้นและความหนาแน่น(ความชื้นต้องอยู่ในช่วง 4-13%)

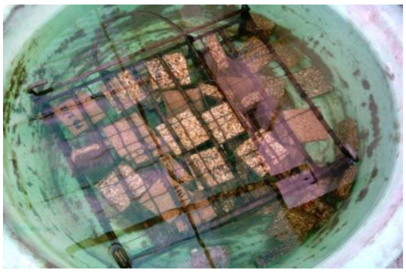
สูตร การหาค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น $= \frac{X}{Y} \times 100$

เมื่อ X เป็นค่าผลรวมปริมาณความชื้น Y เป็นจำนวนแผ่นทดสอบ

7.3.17 ชั่งน้ำหนักของแผ่นทดสอบเพื่อหาค่าความชื้นและความหนาแน่น ในรูปที่ 9

รูปที่ 9 ชั่งน้ำหนักแผ่นทดสอบ

7.3.18 ทดสอบการดูดซึมน้ำและการพองตัวเมื่อแช่น้ำ (มอก.กำหนดต้องไม่เกิน 12%) แช่น้ำความสูงระดับน้ำ 30 มิลลิเมตร ในรูปที่ 10



รูปที่ 10 ทดสอบการดูดซึมน้ำและการพองตัว

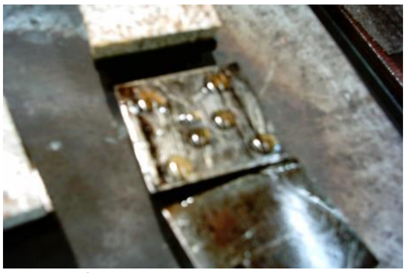
คำนวณหาค่าการดูดซึมน้ำสามารถหาได้จากสูตร

$$\text{สูตร การทดสอบการดูดซึมน้ำ} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

เมื่อ A เป็นค่าน้ำหนักหลังแช่น้ำ, B เป็นค่าน้ำหนักก่อนแช่น้ำ ในรูปที่ 11 เป็นชิ้นทดสอบภายหลังการแช่น้ำ

รูปที่ 11 ชิ้นทดสอบหลังการแช่น้ำ

7.3.20 ทากาวที่แป้นเหล็กแล้วนำชิ้นทดสอบหลังการแช่น้ำมายึดติดกับแป้นเหล็ก แสดงในรูปที่ 12 และ รูปที่ 13



รูปที่ 12 การทากาวยึดแป้นเหล็ก

รูปที่ 13 นำแผ่นทดสอบติดยึดกับแป้นเหล็ก

7.3.21 นำทดสอบที่ยึดติดกับแป้นเหล็กไปวางบนแผ่นเหล็ก เพื่อตั้งบนเตาไฟฟ้าเพื่อให้กาวละลายติดกับเนื้อเหล็ก แสดงในรูปที่ 14

รูปที่ 14 แผ่นทดสอบวางบนเตา

7.3.22 ทิ้งไว้ประมาณ 24 ชม. เพื่อให้กาวเกิดการยึดเกาะระหว่างแผ่นเหล็กกับแผ่นวัสดุทดสอบ แสดงรูปที่ 15

รูปที่ 15 แผ่นทดสอบถูกทิ้งไว้ 24 ชม. รอการยึดเกาะ

7.3.23 นำไปทดสอบแรงดัด (Bending Strength) (มอก.กำหนดต้องสามารถต้านทานแรงดัดได้ไม่ต่ำกว่า 14 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร) แสดงในรูปที่ 16

รูปที่ 16 การทดสอบแรงดัด (Bending Strength)

7.3.24 ทดสอบ ความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า (ทดสอบแรงยึดเหนี่ยวภายใน)มอก. กำหนดต้องไม่ต่ำกว่า 0.4 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร แสดงรูปที่ 17

รูปที่ 17 การทดสอบ ความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า(ทดสอบแรงยึดเหนี่ยวภายใน)

แผ่นทดสอบภายหลังเสร็จสิ้นกระบวนการทดสอบ พบว่ายังคงสภาพ ไม่เสียรูป แสดงในรูปที่ 18

รูปที่ 18 แผ่นทดสอบหลังการทดสอบ

8. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนำเสนอ ดังนี้

1. ผลการทดลองการอัดแผ่นฝ้าเพดาน(T-Bar)ที่ทำจากส่วนยอดของต้นสบู่ดำ ได้ผลต่างๆ ดังนี้

1.1 การย่อยวัสดุ ขนาดที่เหมาะสมประมาณ 1-2 ซม.

1.2 อัตราส่วนผสมที่เหมาะสม ได้แก่ อัตราส่วนผสมระหว่างส่วนยอดของต้นสบู่ดำ 95% กับกาวไอโซไซเนต (กาว MDI) 5%

1.3 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอัดอยู่ที่ 120 องศาเซลเซียส

1.4 เวลาที่ใช้ในการอัด 5 – 7 นาที

1.5 ความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอัดแผ่นฝ้าเพดาน 0.80 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

1.6 ปริมาณความชื้นของวัสดุก่อนอัดเฉลี่ยอยู่ที่ 8.96% (มอก. กำหนดไว้อยู่ในช่วง 4-13%)

1.7 แรงที่ใช้ในการอัดแผ่นฝ้าเพดานที่เหมาะสมอยู่ที่ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2. ผลการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุป การทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.มอก)876-2547(

รายการที่ทดสอบ	แผ่นที่ทดสอบ			ค่าเฉลี่ย	ค่า มอก.
	1	2	3	$\bar{x}$	
ทดสอบการพองเมื่อแช่น้ำ (TS)% แช่นาน 2 ชม.	35.56	54.67	24.76	38.33 ไม่ผ่าน	ไม่เกิน 12%
ทดสอบการดูดซึมน้ำ เมื่อแช่น้ำ (WA)% แช่นาน 2 ชม.	16.68	15.07	14.97	15.57	-
ค่าความต้านทานแรงดัด(MOR) หน่วย MPa	14.91	16.10	16.03	15.68	-
ค่ามอดูลัสยืดหยุ่น (MOE) หน่วย MPa	1359	1604	1476	1400 ไม่ผ่าน	1800 MPa ขึ้นไป
ค่าแรงยึดเหนี่ยวภายใน(แรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า) (MPa)	0.33	0.52	0.68	0.51 ผ่าน	ไม่ต่ำกว่า0.4 MPa
ค่าความหนาแน่น (D)	0.842	0.793	0.792	0.809 ผ่าน	0.40-0.90 กรัม/ลบซม.
ปริมาณความชื้น (%)	9.09	9.24	8.81	9.05 ผ่าน	4-13%

9. บทสรุป

9.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบการพองเมื่อแช่น้ำ 2 ชม. มีค่าเฉลี่ย 38.33% การทดสอบการดูดซึมน้ำเมื่อแช่น้ำ 2 ชม มีค่าเฉลี่ย 43.61 การหาค่าความต้านทานแรงดัด มีค่าเฉลี่ย 15.68 นิวตัน/ตร.มม. การหาค่ามอดูลัสยืดหยุ่น มีค่าเฉลี่ย 1480 นิวตัน/ตร.มม. การหาค่าแรงยึดเหนี่ยวภายใน มีค่าเฉลี่ย 0.809 นิวตัน/ตร.มม. การหาค่าความหนาแน่น มีค่าเฉลี่ย 0.797 กรัม/ลบ.ซม. และการหาค่าปริมาณความชื้น มีค่าเฉลี่ย 9.05%

9.2 อภิปรายผล

ความคิดเห็น จากผลการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 876-2547) คณะผู้วิจัยพบว่า การพองตัวเมื่อแช่น้ำที่ 2 ชม.และมอดูลัสยืดหยุ่นไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คณะผู้วิจัยลงความเห็นว่า น่าจะเกิดจากวัสดุที่ใช้คือ

ส่วนปลายของต้นสบู่ดำ ที่มีความแข็งแรงน้อยเปราะบาง น้ำซึมผ่านได้ง่ายกว่าส่วนลำต้น จึงทำให้เกิดการพองตัวเมื่อแช่น้ำได้เปอร์เซ็นต์ที่สูงเกินมาตรฐานและส่งผลให้มอดูลัสยืดหยุ่นไม่ผ่านเกณฑ์ตามมา นอกนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่ผ่านหมด

จากการทดลองสัดส่วนของวัสดุกับกาวในสัดส่วนที่ 85:15, 90:10, 93:7, 95:5 พบว่าสัดส่วนที่ 85:15 แผ่นที่ได้จะไม่แข็งแรง วัสดุจะหลุดร่อนได้ง่ายเมื่อเกิดการกระแทกเพียงเล็กน้อย อาจเป็นเพราะปริมาณของกาวน้อยเกินไป ทำให้การยึดเกาะระหว่างวัสดุกับกาวน้อย และคลุกเคล้าไม่ทั่วถึง จึงทำให้แผ่นเปื่อยยุ่ย ไม่แข็งแรง ในสัดส่วนที่ 90:10 พบว่า ผิวของแผ่นมีลักษณะที่เหนียว แสดงว่าส่วนผสมของกาวมากเกินไป สัดส่วนที่ 93:7 พบว่า มีรอยไหม้ที่กาว สังเกตได้จากแผ่นที่มีกาวมากจะมีสีน้ำตาลเข้ม เหนียว แสดงว่าส่วนผสมของกาวมากเกินไป ส่วนที่ 95:5 พบว่าแผ่นมีผิวเรียบไม่เปื่อยยุ่ยของเนื้อวัสดุ ผิวไม่เหนียวเหนอะหนะ ผิวไม่มีสีน้ำตาลเข้มอันเกิดจากรอยไหม้ของกาว

9.3 ข้อเสนอแนะ

9.3.1 ข้อเสนอแนะจากการทดลอง

ควรเพิ่มจำนวนตัวอย่างการทดลองให้มีจำนวนชิ้นงานมากขึ้น เพื่อผลการทดลองที่คงที่มากขึ้น

9.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรทำการทดลอง โดยใช้ส่วนโคน และส่วนกลางของลำต้น ในการทดลองครั้งต่อไป เพื่อดูความแตกต่างของแต่ละส่วนของสบู่ดำ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานครที่ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการนำเสนอ

เอกสารอ้างอิง

(1) กานดา พูนลาภทวี. **สถิติเพื่อการวิจัย.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(2) ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย.** กรุงเทพ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,2530 เอกสารอัดสำเนา

(3) พรพิมล อมรโชติ และคณะ.2545 . **การพัฒนาใช้ประโยชน์ไม้สักขนาดเล็กจากสวนป่ามาใช้ประโยชน์เพื่อผลิตเป็นแผ่นวัสดุทดแทนไม้.** อ้างในการประชุมการป่าไม้ ประจำปี 2545 สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวง .ด้านวัสดุทดแทนไม้เกษตรและสหกรณ์

(4) วรธรรม อุ่นจิตติชัย และ จรัล ทองสถิตย์.2538 . **พฤติกรรมของการดีดคืนและหดตัวทางความหนาของแผ่นในการผลิตแผ่นใยไม้อัดฉนวนจากชานอ้อย.** เอกสารการวิจัย เลขที่ ร.440 . กรมป่า ,สำนักวิชาการป่าไม้ ,ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้ .ไม้85 หน้า

(5) สมบัติ ชิณะวงศ์. 2549 **การปลูกสบู่ดำและการใช้ประโยชน์จากสบู่ดำ** เอกสารเผยแพร่ อันดับที่ ประจำปี 74 2549 คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม

(6) **สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม**2547 . มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นชิ้นไม้อัดชนิด อัดราบ876 .-2547.

(7) **องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้**25 58 .รายงานประจำปี 2558 กรุงเทพฯ

A4-008

การผลิตแผ่นผนังภายในอาคารที่ทำจากต้นสบู่ดำ

The Production of wall plate interior building to Made from Physic Nut Stem

ภาณุเดช ขัดเงางาม วิรถ ขบวนงาม และชยุต ชุ่มเชื้อ

สาขาวิชา เทคโนโลยีการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อการผลิตแผ่นผนังภายในอาคารที่ทำจากต้นสบู่ดำ วิธีดำเนินการวิจัยประกอบการด้วยการนำเอาต้นสบู่ดำขณะแห้ง 95%ผสมกับกาวเอ็มดีไอ)ไอโซไซยาเนต(5% ผ่านกระบวนการอัดด้วยความร้อน ได้แผ่นทดสอบจำนวน 3 ชิ้นขนาด 300x300x10 มิลลิเมตร จากนั้นนำแผ่นที่ได้ไปทดสอบตามขั้นตอนของ มอก .876-2547 ได้แก่ การทดสอบหาค่าความชื้น ความหนาแน่น การดูดซึมและการพองตัวเมื่อแช่น้ำ หาค่าแรงยึดเหนี่ยวภายใน หรือแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า และทดสอบหาค่าความต้านทานแรงดัดและมอดูลัสยืดหยุ่น

ผลการทดลองพบว่า ขนาดวัสดุที่เหมาะสมไม่เกิน 2 ซม . อัตราส่วนที่เหมาะสม ได้แก่ ต้นสบู่ดำ95 % กาวไอโซไซยาเนต 5% อุณหภูมิที่ใช้ในการอัด 120°c ความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอัดแผ่นผนังเท่ากับ 0.ปริมาณ .ซม.ลบ/กรัม 80 8 ความชื้นของวัสดุก่อนอัดเฉลี่ยอยู่ที่.97% แรงอัดที่เหมาะสมอยู่ที่ ปอนด์ต่อตารางนิ้ว จากการทดสอบตามมาตรฐาน 150 อุตสาหกรรม(มอก.876-2547) พบว่า แผ่นผนังสามารถทดสอบผ่านเกณฑ์มาตรฐานในด้านความชื้น ความหนาแน่น ความต้านทานแรงดัด แต่ไม่ผ่านในด้านการพองตัวเมื่อแช่น้ำที่ 2 ชม. แรงยึดเหนี่ยวภายในและมอดูลัสยืดหยุ่น ในภาพรวมต้นสบู่ดำสามารถนำไปผลิตเป็นแผ่นผนังภายในอาคารได้

Abstract

The objective of research is the study of The Production of wall plate interior building to Made from Physic Nut Stem. The researcher teams brought the Physic Nut Stem 95% to mixed MDI Glue (Isocyanate) 5% By passed Hot Hydraulic Process. At last we received wall Plate interior building 300×300×10 mm size. And then was tested under Thailand industrial standard (876-2547). By test namely density, Moisture content, water absorption, thickness swelling, Modulus of rupture (bending strength, modulus of elasticity, and internal bond.

The result of experimental show that sizes of suitable material should not exceed 2 centimeter. The suitable proportion are physic nut stem ratio 95% per Glue Isocyanate 5%. The temperature used in compression is 120 °C. The suitable density for interior partition is 0.80 g/cm.^{3} The moisture content of materials before compressed average at 8.97%. The suitable compression is 150 lb./in². It has been found wall plate interior building could be pass test Thailand industrial standard (876-2547) in water content, density, Modulus of rupture (bending strength) and internal bond. It couldn't pass are thickness swelling 2 hours and modulus of elasticity. In the combined Physic nut stem can be made to The production wall plate interior building to made from Physic Nut Stem.

คำสำคัญ : สบู่ดำ (physic nut),การอัดขึ้นรูปร้อน,กาวไอโซไซยาเนต,แผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ,มาตรฐานของแผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (มอก. 876-2547)

1. คำนำ

ปัจจุบันมนุษย์มีความต้องการที่จะใช้ไม้แผ่นไปใช้ในการก่อสร้างอาคาร การนำไปผลิตเป็นแผ่นเฟอร์นิเจอร์ งาน

*Sur25pannee@gmail.com

แกะสลักและอื่น ๆ มีจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ จึงทำให้ต้องใช้ไม้เพิ่มมากขึ้นส่งผลทำให้ทรัพยากรป่าไม้ลดลงอย่างรวดเร็วและหายากมากขึ้น ดังจะเห็นว่าในอดีต ไทยเราเคยส่งออกไม้ แต่ในปัจจุบันไทยกลับนำเข้าไม้จากต่างประเทศถึงปีละกว่า 5 หมื่นล้านบาท (องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้, 2547) ดังนั้นอุตสาหกรรมไม้ของไทยจึงหันมาแปรรูปไม้ในรูปของการนำเอาเศษไม้มาทำเป็นแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ดแทนไม้จริง ซึ่งมีความแข็งแรงทนทานในระดับหนึ่ง ดังที่พรพิมล และคณะ (2545:73) ได้ทำการคาดคะเน อัตราความต้องการแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด ในปี พ.ศ. 2560 จะมีความต้องการแผ่นปาร์ติเคิลบอร์ด 1.93 ล้านลูกบาศก์เมตรจึงเห็นได้ว่า อัตราความต้องการยังมีสูงสวนทางกับวัตถุดิบที่สามารถใช้ได้ในปัจจุบัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแสวงหาแหล่งวัตถุดิบใหม่มาสนับสนุน และเสริมต่อให้เพียงพอต่อความต้องการในอนาคต และเพื่อเป็นการแก้ปัญหาลดการนำเข้าไม้จากต่างประเทศ คณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าน่าจะใช้ประโยชน์จากพืชที่เป็นเศษวัสดุเหลือใช้ ไปพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ซึ่งมีพืชชนิดหนึ่งที่น่าจะนำมาพัฒนาและเข้าสู่กระบวนการผลิตจนออกมาเป็นแผ่นเพื่อ ทำเป็นผนังภายใน(วรธรรม อุ่นจิตติชัย (2541:15) ได้แก่ ต้นสู่ดำ เพราะในแต่ละปีเกษตรกร จะทำการตัดแต่งกิ่งโดยจะตัดกิ่งในง่ามที่ 1 เพื่อให้ได้ผลของสบู่ดำคงที่เพื่อเอาเมล็ดไปหีบเป็นน้ำมัน(สมบัติ, 2549 :18)วัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรจะนำไปเผาทิ้งหรือทำลาย คณะผู้วิจัยจึงเห็นว่าน่าจะนำเอาไปใช้ประโยชน์ได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อผลิตแผ่นผนังภายในอาคารที่ทำจากต้นสบู่ดำ

3. สมมติฐานของการวิจัย

ต้นสบู่ดำ สามารถนำไปผลิตเป็นแผ่นผนังภายในอาคารได้ และสามารถทดสอบผ่านมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ (มอก. 876-2547)

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 แผ่นเฟอร์นิเจอร์ แผ่นผนังภายในอาคารที่ทำจากต้นสบู่ดำใช้เฉพาะภายในอาคารเท่านั้น

4.2 การผลิตจะไม่มีการเคลือบผิวที่แผ่นวัสดุเพื่อประหยัดต้นทุนการผลิต หากต้องการเคลือบผิวสามารถเคลือบลายต่างๆ ได้ตามต้องการ

5. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

5.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ อัตราส่วนผสมระหว่างต้นสบู่ดำ 95% กับกาวไอโซไซยาเนต 5% โดยใช้อัตราส่วนของน้ำหนักวัสดุเมื่อแห้ง ใช้สูตร

$$D = \frac{M}{V} \qquad \text{......................(1)}$$

เมื่อ D คือ ความหนาแน่นในที่นี้ใช้ 0.80 กรัม/ลบ.ซม. (เนื่องจากเป็นค่าที่ผ่านการทดสอบพืชที่มีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกันกับต้นสบู่ดำคือ หญ้าแฝก ฟางข้าว แกลบและอื่นๆจะใช่ค่าความหนาแน่นที่ 0.80-0.85) M คือ มวลเป็นกรัม, V คือ ปริมาตรเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร ได้ค่า M แล้วนำไปเทียบสัดส่วนของวัสดุ ของกาว 5% โดยคำนวณออกมาในรูปของค่าร้อยละ

5.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ คุณสมบัติทางกายสมบัติ และคุณสมบัติทางกล โดยผู้วิจัยคาดว่าน่าจะผ่านเกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม แผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ มอก. 876 – 2547

6. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

6.1 เกณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรม แผ่นชิ้นไม้อัดชนิดอัดราบ มอก. 876 – 2547 ประกอบด้วย

6.1.1 คุณสมบัติทางกายภาพ หมายถึง ลักษณะตามธรรมชาติที่สามารถอธิบายได้โดยหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ทราบคุณลักษณะของแผ่นประกอบ

6.1.2 คุณสมบัติทางกายสมบัติ หมายถึง คุณลักษณะพื้นฐานที่ปรากฏคุณสมบัติและลักษณะเฉพาะของแผ่นประกอบด้วยค่าต่างๆ ดังนี้

(1) ความหนาแน่น หมายถึง ปริมาตรของแผ่นประกอบจากวัสดุต้นสบู่ดำ สามารถหาได้โดยการชั่งน้ำหนักหามวลของแผ่นแล้วหารด้วยขนาดความกว้าง x ความยาว x ความหนาของแผ่นประกอบ มีหน่วยเป็น กรัม/ลบ.ซม.

(2) ปริมาณความชื้นของแผ่น หมายถึง เปอร์เซ็นต์ส่วนประกอบของน้ำที่แทรกอยู่ภายในของแผ่นผนัง โดยวัดจากน้ำหนักของแผ่นประกอบก่อนอบแห้งลบด้วยน้ำหนักของแผ่นประกอบภายหลังการอบแห้ง

(3) การดูดซึมน้ำ หมายถึง ปฏิกิริยาการซึมซับน้ำของแผ่นประกอบสามารถหาได้โดยการชั่งน้ำหนักแผ่นประกอบ

ก่อนการแช่น้ำลบน้ำหนักแผ่นประกอบหลังการแช่น้ำ คิดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์

(4) การพองตัวเมื่อแช่น้ำ หมายถึง การขยายตัวของแผ่นประกอบภายหลังจากการเกิดปฏิกิริยาการซึมซับน้ำของแผ่นประกอบเมื่อแช่น้ำสามารถหาได้โดยการวัดความหนาแผ่นประกอบก่อนการแช่น้ำลบความหนาแผ่ประกอบหลังการแช่น้ำคิดค่าเป็นเปอร์เซ็นต์

คุณสมบัติทางกายสมบัติ มีค่าต่างๆ ดังนี้

1. ค่าความหนาแน่น (Density) 0.40-0.90 กรัม/ลบ.ซม.

2. ปริมาณความชื้นของแผ่น (Water Content) 4-13 %

3. การดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ไม่มี

4. การพองตัวเมื่อแช่น้ำ (Thickness Swelling) 12 %

6.1.3 คุณสมบัติทางกลสมบัติ หมายถึง คุณลักษณะของแผ่นประกอบที่สามารถนำไปใช้งานประกอบโดยการทดสอบและอธิบายผลทางด้านฟิสิกส์

(1) ความต้านแรงดัด หมายถึง ค่าที่ยอมรับภาระแรงกระทำจากการกดของแผ่นประกอบโดยเครื่องกดทดสอบ จนกระทั้งเกิดการเสียหายของแผ่น มีหน่วยเป็น นิวตัน/ตร.มม.

(2) แรงยึดเหนี่ยวภายใน หมายถึง ค่าที่ได้จากแรงดึงจากความยึดเหนี่ยว ซึ่งกันของแผ่นประกอบต่อแท่งไม้ที่ยึดติดกับพันธะภายในของแผ่นประกอบด้วยกาวยูเรีย-ฮาร์ดดินเนอร์ มีหน่วยเป็น นิวตัน/ตร.มม.

คุณสมบัติทางกลสมบัติ มีค่าต่างๆ ดังนี้

1. ความต้านแรงดัด (Bending Strength) 14 นิวตัน/ตร.มม. (MPa)

2. มอดูลัสยืดหยุ่นต้องไม่ต่ำกว่า 1800 นิวตัน/ตร.มม. (MPa)

3. แรงยึดเหนี่ยวภายใน (Internal Bond)ต้องไม่ต่ำกว่า 0.4 นิวตัน/ตร.มม. (MPa)

หรือความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า

หมายเหตุ 1 เมกกะปาสคาล (MPa) = 1 นิวตัน/ตารางมิลลิเมตร (N/mm^2)

6.2 สบู่ดำ (**physic nut**) มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Jatropha curcas Linn. เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์ไม้ยางพารา Euphorbiaceae เช่นเดียวกับสบู่แดง มันสำปะหลัง ผักหวานบ้าน ละหุ่ง สบู่ดำเป็นพืชพื้นเมืองของอเมริกาใต้ ชาวโปรตุเกสนำเข้ามาในช่วงปลายสมัยกรุศรีอยุธยา เพื่อรับซื้อเมล็ดไปคั้นบีบเอาน้ำมันสำหรับทำสบู่ เพราะมีฟองอันเป็นลักษณะพิเศษ ลักษณะของต้นสบู่ดำ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 2-7 เมตร อายุยืนไม่น้อยกว่า 20 ปี ลำต้นและยอดคล้ายละหุ่ง แต่หยักตื้นกว่า มี 4 แฉก สบู่ดำออกดอกเป็นช่อกระจุกที่ข้อส่วนปลายของยอด ขนาดดอกเล็กสีเหลือง มีกลิ่นหอม ผลมีสีเขียวอ่อน เกลี้ยงเกลาเป็นช่อพวง มีหลายผล ประมาณ 8-15 ผล ดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 ต้นสบู่ดำ

เวลาสุกแก่จัดมีสีเหลืองคล้ายลูกจันทร์ ตั้งแต่วันออกดอกจะติดผลแก่ ใช้เวลาประมาณ 60-90 วัน ผลหนึ่งมี 2-4 พู ส่วนมากมี 3 พู 2 และ 4 พูพบน้อย โดยแต่ละพูจะห่อหุ้มเมล็ดสีดำ ซึ่งเป็นส่วนที่ประกอบด้วยเปลือกสีดำและเนื้อในสีขาว ซึ่งเป็นส่วนที่นำมาหีบน้ำมัน ลักษณะของผลดังแสดงในรูปที่ 2

รูปที่ 2 ผลสบู่ดำ

สบู่ดำเป็นชื่อที่เรียกในท้องถิ่นภาคกลาง ทั้งนี้เนื่องจากมีฟองใช้ทำสบู่และเปลือกเมล็ดมีสีดำ ภาคเหนือเรียกว่ามะหุ่งฮั้ว ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเรียกว่า มะเยาหรือสีหลอด ภาคใต้เรียก มะเคาะหรือหงส์เทศ เนื่องจากต้น ใบ ผลและเมล็ดมีสารพิษ(ไฮโดรไซยานิค) เหมือนกับมันสำปะหลัง มีกลิ่นเหม็นเขียว สัตว์เลี้ยงเช่น โค กระบือ ม้า แพะ แกะ ไก่ ไม่อยากเข้าใกล้และกัดกินต้นสบู่ดำ ชาวบ้านจึงนิยมปลูกเป็นรั้วบ้าน ป้องกันสัตว์ดังกล่าวเข้าไปรบกวนพืชผลที่ปลูกไว้ นอกจากนี้เมล็ดสบู่ดำ ยังมีสารพิษ(เคอร์ซิน) หากบริโภคเข้าไปแล้วจะทำให้ท้องเดินเหมือนสลอด ปัจจุบันได้มีการค้นคว้าวิจัยต้นสบู่เพื่อนำไปใช้ประโยชน์มากมาย อาทิ การ

นำต้นสบู่ดำไปแปรรูปเป็นอาหารวัว อาหารปลา ทำหมึกพิมพ์ ทำแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ด สกัดเป็นเยื่อเพื่อนำไปทำกระดาษ ฯลฯ เป็นต้นนอกจากนี้ต้นสบู่ดำยังใช้เป็นสมุนไพรกลางบ้านอีกด้วย โดยใช้ยางจากก้านใบ ป้ายรักษาโรคปากนกกระจอก ห้ามเลือดและแก้ปวดฟันได้ด้วย รวมทั้งผสมน้ำนมมารดา กวาดป้ายลิ้นเด็กที่เป็นฝ้าขาวหรือคอเป็นตุ่ม และใช้ส่วนของลำต้นมาตัดเป็นท่อนๆต้ม ให้เด็กกินแก้โรคซางหรือตานขโมย หรือแช่น้ำอาบแก้โรคพุพอง ตลอดจนใช้น้ำมันสบู่ดำใส่ผมเพื่อบำรุงรากผม ทำปุ๋ยหมัก น้ำหมักชีวภาพ เลี้ยงไหม น้ำมันเชื้อเพลิง ยา และเครื่องสำอาง(สมบัติ, 2549 : 1-3) เมล็ดสบู่ดำเมื่อแกะออกจากผลดังแสดงในรูปที่ 3

รูปที่ 3 เมล็ดสบู่ดำ

เมล็ดนำมาหีบเอาน้ำมัน หลังจากหีบเอาน้ำมันจะเหลือกากซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 75%ของน้ำหนักเมล็ดที่นำไปหีบ อาจนำไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น ทำปุ๋ยหมัก ทำน้ำหมักชีวภาพ ทำเชื้อเพลิง เป็นต้น กากที่เหลือจากการหีบดังแสดงในรูปที่ 4

รูปที่ 4 กากที่เหลือจากการหีบ

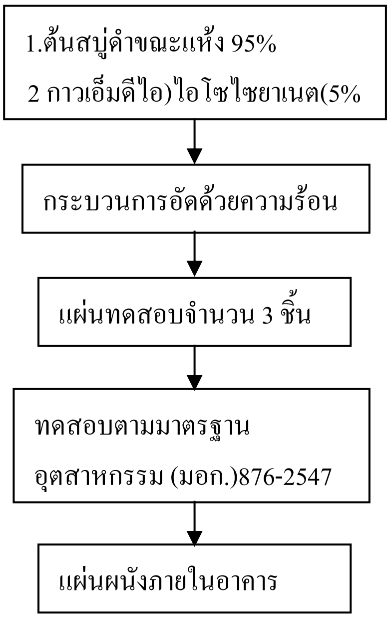
น้ำมันสบู่ดำที่กรองสะอาดแล้วสามารถนำไปใช้กับเครื่องยนต์รอบต่ำได้ นอกจากนั้นอาจนำไปใช้ประโยชน์อย่างอื่นได้อีกเช่น อุตสาหกรรมยาและเครื่องสำอาง พัฒนาคุณภาพน้ำมันที่มีคุณภาพสูง อุตสาหกรรมน้ำมันเชื้อเพลิงและอื่นๆ (สมบัติ, 2549 :35-36) ตัวอย่างน้ำมันสบู่ดำแสดงในรูปที่ 5

รูปที่ 5 น้ำมันสบู่ดำ

7. วิธีดำเนินการวิจัย

7.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

ในการทดลองผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนของการทดลองตามลำดับดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

7.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

หาค่าเฉลี่ย (กานดา พูนลาภทวี.2530) และค่าร้อยละ (ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. 2530) ของชิ้นงานแต่ละชิ้น

7.3 ขั้นตอนการผลิตแผ่นผนังภายในจากต้นสบู่ดำ

7.3.1 หั่นต้นสบู่ดำยาวประมาณ 3-5 นิ้ว แล้วนำไปตากแห้ง เพื่อความสะดวกในการตอกทุบและตีสับ

7.3.2 นำเอาต้นสบู่ดำที่ตากแห้งสนิทแล้วเข้าเครื่องตอกทุบและตีสับ ดังแสดงในรูปที่ 7

รูปที่ 7 ต้นสบู่ดำที่ตากแห้งสนิทแล้วเข้าเครื่องตอกทุบและตีสับ

7.3.3 เอาต้นสบู่ดำเข้าเครื่องร่อนเพื่อเอาฝุ่นละอองออกและเพื่อความสะดวกในการคลุกผสม

7.3.4 นำเอาต้นสบู่ดำไปทดสอบหาความชื้น ในรูปที่ 8 ซึ่งปริมาณความชื้นต้องอยู่ในช่วง 4-13%(มอก.876-2547)

รูปที่ 8 การทดสอบหาความชื้น

7.3.5 ในกรณีที่ความชื้นเกิดมาตรฐานต้อง นำสบู่ดำเข้าตู้อบร้อนเพื่อไล่เอาความชื้นออก

7.3.6 จากนั้นในรูปที่ 9 จึงชั่งน้ำหนักกาวไอโซไซยาเนตในปริมาณ 5 %ต่อต้นสบู่ดำ 95 %

รูปที่ 9 ชั่งน้ำหนักกาวไอโซไซยาเนต

7.3.7 นำต้นสบู่ดำ ใส่ลงเครื่องคลุกผสมในถังผสมโดยคลุกผสมให้เข้ากัน แสดงในรูปที่ 10

รูปที่ 10 นำต้นสบู่ดำ ใส่ลงเครื่องคลุกผสม

7.3.8 ฉีดพ่นกาวไอโซไซยาเนตในเครื่องคลุกผสม

7.3.9 โรยต้นสบู่ดำที่ผ่านการคลุกผสมลงในกล่องอัดด้วยแผ่นโลหะขนาด 400x400x10 มิลลิเมตรรูปที่ 11

รูปที่ 11 ต้นสบู่ดำที่ผ่านการคลุกผสมถูกโรยลงในกล่อง

7.3.10 ยกเอากล่องไม้ออกแล้วปูทับด้วยแผ่นเทปล่อน เพื่อป้องกันวัสดุติดกับ แผ่นเหล็ก

7.3.11 เข้าเครื่องอัดร้อนด้วยไฮดรอลิกขนาด 400x400x10 มิลลิเมตร แรงอัดที่เหมาะสมอยู่ที่ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

7.3.12 แผ่นผนังที่ทำจากต้นสบู่ดำหลังจากที่อัดแล้ว

7.3.13 เรียงแผ่นเพื่อประมาณ 7 วันเพื่อให้แผ่นคลายความร้อนและหดตัว

7.3.14 วัดขนาดความกว้าง ยาว และหนาของชิ้นงานเพื่อตัดขอบทิ้งให้เหลือขนาด 350x350x10 มิลลิเมตร จำนวน 3 ชิ้น เพื่อทดสอบตาม มอก. 876-2547

7.3.15 ตัดย่อยขนาด 50x50 มมและ50x150 มม.(เพื่อทดสอบแรงดัด) เพื่อทดสอบโดยใช้เครื่องตัดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 876 - 2547)

7.3.16 วัดขนาดของแผ่นทดสอบเพื่อหาค่าความชื้นและความหนาแน่น(ความชื้นต้องอยู่ในช่วง 4-13%) แสดงลักษณะการวัดขนาดในรูปที่ 12

รูปที่ 12 การวัดขนาดของแผ่นทดสอบเพื่อหาค่าความชื้น

ปริมาณความชื้นของแผ่นทดสอบสามารถหาได้จากสูตรต่อไปนี้

สูตร การหาค่าเฉลี่ยปริมาณความชื้น $= \frac{X}{Y} \times 100$

เมื่อ X เป็นค่าผลรวมปริมาณความชื้น Y เป็นจำนวนแผ่นทดสอบ

7.3.17 ชั่งน้ำหนักของแผ่นทดสอบเพื่อหาค่าความชื้นและความหนาแน่น

7.3.18 นำแผ่นทดสอบทำการทดสอบการดูดซึมน้ำและการพองตัวเมื่อแช่น้ำ(มอก.กำหนดต้องไม่เกิน 12%) ในรูปที่ 13 เป็นการแช่น้ำที่ความสูงระดับน้ำ 30 มิลลิเมตร

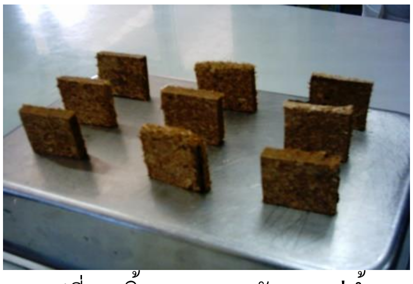
รูปที่ 13 แผ่นทดสอบถูกนำแช่น้ำ

การดูดซึมน้ำสามารถหาได้จากสูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตร การทดสอบการดูดซึมน้ำ} = \frac{A-B}{B} \times 100$$

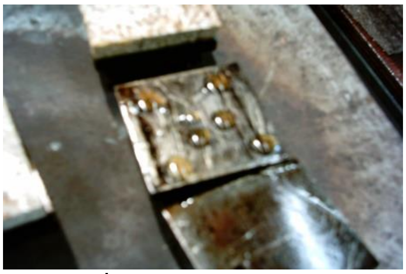
เมื่อ A เป็นค่าน้ำหนักหลังแช่น้ำ, B เป็นค่าน้ำหนักก่อนแช่น้ำ

7.3.19 สภาพแผ่นชิ้นทดสอบหลังการแช่น้ำที่ยังคงสภาพไม่เกิดการเสียหายหรือเสียรูปในรูปที่ 14



รูปที่ 14 ชิ้นทดสอบหลังการแช่น้ำ

7.3.20 หลังจากชิ้นทดสอบผ่านการแช่น้ำแล้ว จะทำการทากาวยึดแป้นเหล็ก และนำแผ่นทดสอบติดยึดกับแป้นเหล็กดังแสดงในรูปที่ 15 และรูปที่ 16



รูปที่ 15 ทากาวยึดแป้นเหล็ก

รูปที่ 16 นำแผ่นทดสอบติดยึดกับแป้นเหล็ก

7.3.22 นำทดสอบที่ยึดติดกับแป้นเหล็กไปวางบนแผ่นเหล็ก เพื่อตั้งบนเตาไฟฟ้าเพื่อให้กาวละลายติดกับเนื้อเหล็ก ดังเช่นในรูปที่ 17 และ รูปที่ 18

รูปที่ 17 นำทดสอบที่ยึดติดกับแป้นเหล็กไปวางบนแผ่นเหล็ก เพื่อตั้งเตา

รูปที่ 18 นำไปตั้งบนเตาไฟฟ้าเพื่อให้กาวละลาย

7.3.24 จากนั้นแผ่นทดสอบจะถูกทิ้งไว้ประมาณ 24 ชม. ในรูปที่ 19 เพื่อให้กาวเกิดการยึดเกาะระหว่างแผ่นเหล็กกับแผ่นวัสดุทดสอบ

รูปที่ 19 แผ่นทดสอบถูกทิ้งไว้ประมาณ 24 ชม.

7.3.25 ภายหลัง 24 ชม.จะนำไปทดสอบแรงดัด (Bending Strength)ในรูปที่ 20 (มอก.กำหนดต้องสามารถต้านทานแรงดัดได้ไม่ต่ำกว่า 14 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร)

รูปที่ 20 การทดสอบแรงดัด (Bending Strength)

7.3.26 ขั้นตอนสุดท้ายจึงทำการทดสอบ ความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า(ทดสอบแรงยึดเหนี่ยวภายใน)มอก. กำหนดต้องไม่ต่ำกว่า 0.4 นิวตันต่อตารางมิลลิเมตร โดยใช้เครื่องทดสอบในรูปที่ 21

รูปที่ 21 การทดสอบ ความต้านทานแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า(ทดสอบแรงยึดเหนี่ยวภายใน)

ภายหลังการทดสอบแผ่นทดสอบยังคงสภาพไม่เสียรูปเช่นในรูปที่ 22

รูปที่ 22 แผ่นทดสอบภายหลังการทดสอบ

8. ผลการวิจัย

ผลการวิจัยนำเสนอ ดังนี้

1. ผลการทดลองการอัดแผ่นผนังที่ทำจากต้นสบู่ดำ ได้ผลต่างๆ ดังนี้

1.1 การย่อยวัสดุ ขนาดที่เหมาะสมประมาณ 1-2 ซม.

1.2 อัตราส่วนผสมที่เหมาะสม ได้แก่ อัตราส่วนผสมระหว่างต้นสบู่ดำ 95% กับกาวไอโซไซเนต (กาว MDI) 5%

1.3 อุณหภูมิที่เหมาะสมในการอัดอยู่ที่ 120 องศาเซลเซียส

1.4 เวลาที่ใช้ในการอัด 5 – 7 นาที

1.5 ความหนาแน่นที่เหมาะสมในการอัดแผ่นผนัง 0.80 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

1.6 ปริมาณความชื้นของวัสดุก่อนอัดเฉลี่ยอยู่ที่ 8.97% (มอก. กำหนดไว้อยู่ในช่วง 4-13%)

1.7 แรงที่ใช้ในการอัดแผ่นผนังที่เหมาะสมอยู่ที่ 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2. ผลการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แสดงตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุป การทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.มอก)876-2547(

รายการที่ทดสอบ	แผ่นที่ทดสอบ			ค่าเฉลี่ย	ค่า มอก.
	1	2	3	$\bar{x}$	
ทดสอบการพองเมื่อแช่น้ำ 2 ชม.	36.95	30.13	32.90	33.33 ไม่ผ่าน	ไม่เกิน 12
ทดสอบการดูดซึมน้ำ เมื่อแช่น้ำ 2 ชม.	111.1	95.96	92.37	99.83	-
ค่าความต้านทานแรงดัด(MOR)	23.14	19.19	19.20	20.51	-
ค่ามอดูลัสยืดหยุ่น (MOE)	1573	1688	1600	1620 ไม่ผ่าน	1800 ขึ้นไป
ค่าแรงยึดเหนี่ยวภายใน	0.75	0.64	0.74	0.77 ผ่าน	0.4
ค่าความหนาแน่น (D)	0.797	0.786	0.807	0.797 ผ่าน	0.40-0.90
ปริมาณความชื้น (%)	7.87	7.73	7.61	7.74 ผ่าน	4-13

แผ่นผนังภายในจากต้นสบู่ดำที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานแสดงในรูปที่ 23

รูปที่ 23 แผ่นผนังภายในที่ทำจากต้นสบู่ดำ ที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 876-2547)

9. บทสรุป

9.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า การทดสอบการพองเมื่อแช่น้ำ 2 ชม. มีค่าเฉลี่ย 33.33% การทดสอบการดูดซึมน้ำเมื่อแช่น้ำ 2 ชม มีค่าเฉลี่ย 99.83 การหาค่าความต้านทานแรงดัด มีค่าเฉลี่ย 20.51 นิวตัน/ตร.มม. การหาค่ามอดูลัสยืดหยุ่น มีค่าเฉลี่ย 1620 นิวตัน/ตร.มม. การหาค่าแรงยึดเหนี่ยวภายใน มีค่าเฉลี่ย 0.77 นิวตัน/ตร.มม. การหาค่าความหนาแน่น มีค่าเฉลี่ย 0.797 กรัม/ลบ.ซม. และการหาค่าปริมาณความชื้น มีค่าเฉลี่ย 7.74%

9.2 อภิปรายผล

ความคิดเห็น จากผลการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 876-2547) คณะผู้วิจัยพบว่า การพองตัวเมื่อแช่น้ำที่ 2 ชม.และมอดูลัสยืดหยุ่นไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คณะผู้วิจัยลงความเห็นว่า น่าจะเกิดจากวัสดุที่ใช้คือส่วนใบของต้นสบู่ดำ ที่มีความแข็งแรงน้อยกว่าส่วนลำต้น จึงทำให้เกิดการพองตัวเมื่อแช่น้ำได้เปอร์เซ็นต์ที่สูงเกินมาตรฐาน และส่งผลให้มอดูลัสยืดหยุ่นไม่ผ่านเกณฑ์ตามมา ส่วนอื่นนอกจากนี้ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด จากการทดลองสัดส่วนของวัสดุกับกาวในสัดส่วนที่ 85:15, 90:10, 93:7, 95:5 พบว่าสัดส่วนที่ 85:15 แผ่นที่ได้จะไม่แข็งแรง วัสดุจะหลุดร่อนได้ง่ายเมื่อเกิดการกระแทกเพียงเล็กน้อย อาจเป็นเพราะปริมาณของกาวน้อยเกินไป ทำให้การยึดเกาะระหว่างวัสดุกับกาวน้อย และคลุกเคล้าไม่ทั่วถึง จึงทำให้แผ่นเปื่อยยุ่ย ไม่แข็งแรง ในสัดส่วนที่ 90:10 พบว่า ผิวของแผ่นมีลักษณะที่เหนียว แสดงว่าส่วนผสมของกาวมากเกินไป สัดส่วนที่ 93:7 พบว่ามีรอยไหม้ที่กาว สังเกตได้จากแผ่นที่มีกาวมากจะมีสีน้ำตาลเข้มเหนียว แสดงว่าส่วนผสมของกาวมากเกินไป ส่วนที่ 95:5 พบว่าแผ่นมีผิวเรียบไม่เปื่อยยุ่ยของเนื้อวัสดุ ผิวไม่เหนียวเหนอะหนะ ผิวไม่มีสีน้ำตาลเข้มอันเกิดจากรอยไหม้ของกาว

9.3 ข้อเสนอแนะ

ควรทำการทดลอง โดยใช้ส่วนโคน ส่วนกลางและส่วนปลายของลำต้น ในการทดลองครั้งต่อไป เพื่อดูความแตกต่างของวัสดุที่

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานครที่ให้การสนับสนุนค่าใช้จ่ายในการนำเสนอ

เอกสารอ้างอิง

(1) กานดา พูนลาภทวี. **สถิติเพื่อการวิจัย.** กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตรอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(2) ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย.** กรุงเทพ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,2530 เอกสารอัดสำเนา

(3) พรพิมล อมรโชติ และคณะ.2545 . **การพัฒนาใช้ประโยชน์ไม้สักขนาดเล็กจากสวนป่ามาใช้ประโยชน์เพื่อผลิตเป็นแผ่นวัสดุทดแทนไม้.** อ้างในการประชุมการป่าไม้ ประจำปี 2545 ด้านวัสดุทดแทนไม้สำนักวิชาการป่าไม้ กรมป่าไม้ กระทรวง .เกษตรและสหกรณ์

(4) วรธรรม อุ่นจิตติชัย และ จรัล ทองสถิตย์.2538 . **พฤติกรรมของการดีดคืนและหดตัวทางความหนาของแผ่นในการผลิตแผ่นใยไม้อัดฉนวนจากชานอ้อย.** เอกสารการวิจัย เลขที่ ร.440 . ส่วนวิจัยและพัฒนาผลิตผลป่าไม้กรมป่า ,สำนักวิชาการป่าไม้ , .ไม้85 หน้า

(5) สมบัติ ชิณะวงศ์. 2549 **การปลูกสบู่ดำและการใช้ประโยชน์จากสบู่ดำ** เอกสารเผยแพร่ อันดับที่ ประจำปี 74 2549 คณะเกษตรกำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม

(6) **สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม**2547 . มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแผ่นชิ้นไม้อัดชนิด อัดราบ876 .-2547.

(7) **องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้**2547 . สรุปผลการดำเนินงานประจำปี กรุงเทพฯ 2547

A4-009

การออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร

Sanatorium Project Design for Cancer Patients the way of Herbs

กายสิทธิ์ เชื้อศิริโรจน์ สมพงษ์ พุทธบุตรทินกุล อุมาพร ไชยจำเริญ และเฉลิมยศ พ่อยันต์

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชสิทธาราม
สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบ และปัจจัยต่างๆ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพ สำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร เพื่อศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม และการออกแบบด้านภูมิสถาปัตยกรรม ของสถานพักฟื้นฟูสุขภาพฯ และเพื่อประเมินผลการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรม วิศวกรโยธา ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่แพทย์ พยาบาลที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้อาคารและบุคคลทั่วไป จำนวน 10 คน การดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การศึกษาค้นคว้าข้อมูลทั้งด้านปฐมภูมิและทุติยภูมิ ระยะที่ 2 เป็นการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพฯ ระยะที่ 3 การประเมินผลการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพฯ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากครูที่ปรึก วิศวกร และสถาปนิก รวม 5 คน คำนวณค่า IOC เท่ากับ 0.90 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบของโครงการ พื้นที่โครงการ กฎหมายที่ใช้ในการพัฒนาโครงการ แหล่งเงินทุน และการใช้เทคโนโลยีอาคารเพื่อเป็นข้อมูลในการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพ และได้ออกแบบในลักษณะแบบแปลน Site Location ภาพแสดง Site Layout Plan ภาพขยายแปลนพื้นห้องพัก รวมทั้งหมด 17 ภาพ ได้นำแบบแปลนทั้งหมดไปประเมิน และพบว่าในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยระดับมาก ($\bar{x}$= 2.55) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง ($\bar{x}$=2.90) รองลงมาคือ ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติ และกฎระทรวงที่กฎหมายกำหนด ($\bar{x}$=2.70)

Abstract

This research aims to study composition. And other factors And the right environment to design a place to stay healthy. For cancer patients with herbs. Study concept and design stage of architectural design and landscape architecture. The rest of rehabilitation

And to evaluate the design of the facility to stay healthy. The samples used in the study. Architecture, civil engineers, executives, professionals, doctors, nurses, laboratory staff involved. Building users and the general operation of 10 people were divided into three phases

Phase 1 studies include information on both the primary and secondary phase 2 facility is designed to stay healthy, Phase 3 evaluation design Places to stay healthy states Questionnaires were used to collect data. The statistics used for data analysis were percentage, average, and standard deviation. The research found that The study of the project. project area The law applies to project financing and the use of technology, plant design information for a place to stay healthy And is designed in such plans Site Location Site Layout Plan image to enlarge floor plan included all 17 shots have to evaluate all the plans and found that the overall average level When the item is found to have the most designing pins can be used for

building real systems, followed by the building design was lawful. Ministry rules and laws.

บทนำ

โรคมะเร็งเป็นโรคชนิดหนึ่งที่เป็นสาเหตุการตายของประชากรไทยเป็นอันดับ 1 จากสาเหตุการตายของโรคทั้งหมดของคนไทยอันต่อเนื่องมายาวนานกว่า 13 ปีนับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 เป็นต้นมา รวมทั้งโรคมะเร็งยังเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญของทุกประเทศทั่วโลก โดยองค์การอนามัยโลกพบว่ามีผู้เสียชีวิตจากโรคมะเร็งคิดเป็น 13% ของสาเหตุการเสียชีวิตของคนทั่วโลก ซึ่งมากกว่าจำนวนผู้เสียชีวิตด้วยโรคเอดส์ โรควัณโรค และโรคมาลาเรียรวมกัน และพบว่าการเสียชีวิตด้วยโรคมะเร็ง 5 อันดับแรกของโรค ได้แก่ โรคมะเร็งปอด มะเร็งเต้านม มะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งกระเพาะอาหาร และมะเร็งต่อมลูกหมาก สำหรับประเทศไทย กระทรวงสาธารณสุขพบว่าการเสียชีวิตของประชาการไทยเนื่องจากโรคมะเร็งเป็นปัญหาสาธารณสุขของประเทศด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และสาธารณสุขโดยสถาบันมะเร็งแห่งชาติและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้มีการคำนวณสถิติโรคมะเร็งของประเทศไทยจากหน่วยทะเบียนมะเร็งระดับประชากร 16 แห่งทั่วประเทศ ได้พบว่าผู้ป่วยโรคมะเร็งมีจำนวนมากและเพิ่มมากขึ้นทุกปี ล่าสุดได้รายงานว่าในปี พ.ศ. 2554 ประเทศไทยมีผู้เสียชีวิตด้วยโรคมะเร็งประมาณ 61,082 คน เป็นเพศชาย 35,437 คน และเป็นเพศหญิง 25,645 คน ซึ่งโรคมะเร็งที่เพศชายเสียชีวิตมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ โรคมะเร็งตับ มะเร็งปอด มะเร็งลำไส้ใหญ่ มะเร็งช่องปากและคอหอย และมะเร็งเม็ดเลือดขาว ส่วนเพศหญิงที่เสียชีวิต 5 อันดับแรก ได้แก่ โรคมะเร็งตับ มะเร็งปอด มะเร็งเต้านม มะเร็งปากมดลูก และมะเร็งลำไส้ใหญ่ การสูญเสียประชากรจากโรคมะเร็งในแต่ละปีทำให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องโดยเฉพาะกระทรวงสาธารณสุขที่มีหน้าที่โดยตรงหามาตรการป้องกันและเยียวยารักษาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งวิธีการรักษาจะใช้การรักษาแบบแพทย์แผนปัจจุบัน คือ ผ่าตัดรักษา เคมีบำบัด และรังสีรักษา ปรากฏว่ามีผู้ป่วยโรคมะเร็งบางรายไม่สามารถปรับสภาพร่างกายให้เข้ากับวิธีการรักษาแบบนี้ได้ จึงมีบางคนหันไปใช้สมุนไพรในการบำบัดรักษา หรือฟื้นฟูสุขภาพ เรียกว่าใช้วิธีการสมุนไพรธรรมชาติอันเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถใช้ได้ผลกับผู้ป่วยบางราย ข้อสำคัญคือวิธีการใช้สมุนไพรธรรมชาติบำบัดรักษามีค่าใช้จ่ายที่ถูกกว่า ดังนั้นองค์การอนามัยโลก (WTO) จึงได้กำหนดว่าในจำนวนประชากร 1 ล้านคน ควรจะมีศูนย์มะเร็งอย่างน้อย 1 ศูนย์ เพื่อใช้เป็นสถานพักฟื้นฟูสุขภาพของผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยสมุนไพรตามธรรมชาติเชิงธรรมะ ซึ่งเป็นการรักษาแบบองค์รวม สำหรับสถานพักฟื้นฟูนี้ควรมีการออกแบบอาคารที่ตอบสนองต่อการจัดกิจกรรม การให้การบริการที่ทั่วถึง สะดวก รวดเร็ว รองรับการนำเทคโนโลยีด้านการรักษามาใช้ เช่น เครื่องมือในการผสมยา การผลิตสมุนไพร เป็นต้น รวมทั้งมีความปลอดภัยในการดูแลรักษาอุปกรณ์ เครื่องมือทางการแพทย์ จัดระบบสาธารณูปโภคและงานระบบภายในที่ได้มาตรฐาน เพื่อให้เป็นแนวทางเลือกในการรักษาโรคมะเร็งให้ทุเลาลงหรือหายขาดไปจากประเทศไทย ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิธีการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบและปัจจัยต่างๆ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร
2. เพื่อศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม และการออกแบบด้านภูมิสถาปัตยกรรมของสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร
3. เพื่อประเมินผลการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวนทั้งสิ้น 10 คนประกอบ ด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรม จำนวน 2 คน วิศวกรโยธา จำนวน 1 คน ผู้บริหาร ผู้ปฏิบัติการ เจ้าหน้าที่ แพทย์ พยาบาลที่เกี่ยวข้อง ผู้ใช้อาคาร และบุคคลทั่วไป รวม 7 คน

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ แบบแปลนสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร ได้แก่ แบบแปลน Site Location, ภาพแสดง Site Layout Plan, ภาพแสดงแปลนพื้นชั้นที่ 1,2 และ 3, ภาพแสดงแบบขยายแปลนพื้นห้องพักชั้น

ที่ 1,2 และ 3, ภาพแสดงแปลนพื้นชั้นหลังคา R1, ภาพแสดงชั้นหลังคาบันไดและห้องเครื่อง R2, ภาพแสดงรูปอาคารด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้าย และด้านขวา และภาพแสดงรูปทัศนียภาพ 1,2 และ 3

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการประเมินการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร จำนวน 10 ข้อ

สมมติฐานในการวิจัย

1. ได้รับความรู้จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่แหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้านองค์ประกอบ ปัจจัยต่างๆ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร

2. เกิดแนวคิดและมีแนวทางที่ถูกต้องในการออกแบบทางสถาปัตยกรรม และการออกแบบด้านภูมิสถาปัตยกรรมของสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร

3. ภาพรวมของผลการประเมินการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพรมีผลประเมินในระดับดีมาก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นเครื่องมือการวิจัยเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นแบบสอบถามที่มีจำนวนระดับความคิดเห็น 3 ข้อ ได้แก่ ระดับมาก (คะแนน 3) ระดับปานกลาง (คะแนน 2) และระดับน้อย (คะแนน 1) และได้สอบถามเนื้อหาที่เกี่ยวกับการออกแบบ พื้นที่ใช้สอย การเลือกใช้วัสดุ จำนวน 10 ข้อ ดังนี้

1. การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง
2. สภาพพื้นที่ภายนอกและภายในอาคารมีความสวยงามและเหมาะสม
3. พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนงานที่กำหนด
4. ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด
5. การออกแบบอาคารช่วยประหยัดพลังงาน
6. การออกแบบอาคารเอื้ออำนวยต่อการใช้งานของผู้พิการ
7. เลือกใช้ระบบโครงสร้างที่แข็งแรง มั่นคง และทันสมัย
8. เลือกใช้วัสดุก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน ทนทาน และประหยัด
9. ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้
10. การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งาน

แบบสอบถามนี้ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากครูที่ปรึกษา วิศวกร และสถาปนิก จำนวน 5 คน คำนวณค่า IOC (Index of Item – Objective Congruence) ได้ 0.90 ซึ่งผ่านเกณฑ์มาตรฐาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะที่ 1 การศึกษาค้นคว้าข้อมูล การรวบรวมข้อมูล และการจัดระเบียบข้อมูล โดยศึกษาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร จำแนกเป็น

1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ เก็บข้อมูลจากการศึกษาสถานที่ตัวอย่างด้วยตนเองจากกรณีศึกษา 5 แห่ง ได้แก่ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กระทรวงสาธารณสุข วัดคำประมง ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และ Surrey Memorial Hospital, Emergency Department & Critical Care Tower

1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ เก็บข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าเอกสาร หนังสือที่มีผู้รวบรวมไว้ โดยศึกษาค้นคว้ากฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโครงการ ประกอบด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522, พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ. 2541, พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535, กฎกระทรวงแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน, แผนป้องกันและควบคุมมะเร็งแห่งชาติ และรายงานทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาลในแต่ละปี ศึกษาค้นคว้าด้านทฤษฎีการออกแบบทางสถาปัตยกรรมจากหนังสือและเอกสารต่างๆ

2. ระยะที่ 2 การออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร โดยการนำข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าในระยะที่ 1 มาบูรณาการเข้าด้วยกัน แล้วออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธี

สมุนไพรในกระดาษออกแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบ รูปแบบที่ออกแบบได้แก่ แบบแปลน Site Location, ภาพแสดง Site Layout Plan, ภาพแสดงแปลนพื้นชั้นที่ 1,2 และ 3, ภาพแสดงแบบขยายแปลนพื้นห้องพักชั้นที่ 1,2 และ 3, ภาพแสดงแปลนพื้นชั้นหลังคา R1, ภาพแสดงชั้นหลังคาบันไดและห้องเครื่อง R2, ภาพแสดงรูปอาคารด้านหน้า ด้านหลัง ด้านซ้าย และด้านขวา และภาพแสดงรูปทัศนียภาพ 1,2 และ 3 รวมทั้งหมด 17 ภาพ

3. ระยะที่ 3 การประเมินผลการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร โดยนำเอกสารการออกแบบทั้งหมด จำนวน 17 ภาพ ไปให้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน พิจารณาระดับความคิดเห็น จำนวน 3 ระดับ ได้แก่ ระดับมาก ระดับปานกลาง และระดับน้อย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถาม ได้คำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามทั้ง 10 ข้อ

ผลการวิจัย

การออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร มีผลการดำเนินงานดังต่อไปนี้

1. การศึกษาองค์ประกอบและปัจจัยต่างๆ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร สรุปผลวิจัยได้ว่า

1.1 องค์ประกอบของโครงการ (Function Component) ประกอบด้วย ส่วนบริหารและธุรการ (Administration Department) ส่วนผู้ป่วยนอก (Out Patient Department) ส่วนการบำบัดรักษาด้วยวิธีสมุนไพร ส่วนสนับสนุนการวินิจฉัย ซึ่งทั้งหมดนี้ต้องมีอาคารที่จัดแบ่งเป็นห้องใช้สอยที่เหมาะสมรองรับการทำงานทุกส่วน

1.2 พื้นที่โครงการ (Area Requirement) พื้นที่ ของโครงการต้องการพื้นที่ใช้สอยทั้งหมดประมาณ 12,959.01 ตารางเมตร และเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ คือ จังหวัดนครนายก เพราะได้ชื่อว่าเป็นจังหวัดที่มีโอโซนดีที่สุดอันดับ 7 ของโลก และยังคงรักษาธรรมชาติไว้ได้เป็นอย่างดี

1.3 กฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโครงการ ประกอบด้วย พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522, พระราชบัญญัติสถานพยาบาล พ.ศ.2541, พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535, กฎกระทรวงแผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดนครนายก พ.ศ.2555, แผนป้องกันและควบคุมมะเร็งแห่งชาติ พ.ศ.2556-2560, รายงานทะเบียนมะเร็งระดับโรงพยาบาล พ.ศ.2552-2555

1.4 แหล่งเงินทุนโครงการ (Source of Investment) งบประมาณส่วนใหญ่มาจากสถาบันมะเร็งแห่งชาติ และได้รับเงินบริจาคจากสำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาลแห่งประเทศไทย ค่าธรรมเนียม ค่าเช่าสถานที่ประชุม และผลประโยชน์จากการดำเนินงาน (ค่ารักษาพยาบาล) ดังนั้นในการออกแบบอาคารจึงต้องคำนึงถึงงบประมาณที่โครงการได้รับด้วย

1.5 การใช้เทคโนโลยีอาคาร ระบบเทคโนโลยีที่ใช้จะพยายามให้ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมให้น้อยที่สุด จะใช้เมื่อจำเป็นเท่านั้น แต่จะนำพลังงานจากธรรมชาติมาช่วย ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีการจัดการที่ดี สามารถนำน้ำกลับมาใช้ใหม่ ใช้ระบบโครงสร้างที่ทันสมัยเพื่อให้การรักษาง่ายขึ้น ใช้ระบบรักษาความปลอดภัยที่เข้มงวดในส่วนวิจัยยาสมุนไพร และควบคุมคุณภาพ ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวเชื่อมการใช้งาน ใช้ระบบกุญแจบัตร ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นข้อมูลสำคัญในการออกแบบอาคารสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร

2. การศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม และการออกแบบด้านภูมิสถาปัตยกรรมของสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร สรุปผลวิจัยได้ว่า

2.1 แนวคิดและขั้นตอนการออกแบบใช้หลักการทางด้านสถาปัตยกรรม โดยการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบตามข้อมูลขององค์ประกอบและปัจจัยที่ต้องดำเนินการ ซึ่งได้ออกรูปแบบ แปลนสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร ดังนี้

2.1.1 แบบแปลน Site Location

2.1.2 ภาพแสดง Site Layout Plan

2.1.3 ภาพแสดงแปลนพื้นชั้นที่ 1

2.1.4 ภาพแสดงแปลนพื้นชั้นที่ 2

2.1.5 ภาพแสดงแปลนพื้นชั้นที่ 3
2.1.6 ภาพแสดงแบบขยายแปลนพื้นห้องพักชั้นที่ 1
2.1.7 ภาพแสดงแบบขยายแปลนพื้นห้องพักชั้นที่ 2
2.1.8 ภาพแสดงแบบขยายแปลนพื้นห้องพักชั้นที่ 3
2.1.9 ภาพแสดงแปลนพื้นชั้นหลังคา R1
2.1.10 ภาพแสดงชั้นหลังคาบันไดและห้องเครื่อง R2
2.1.11 ภาพแสดงรูปอาคารด้านหน้า
2.1.12 ภาพแสดงรูปอาคารด้านหลัง
2.1.13 ภาพแสดงรูปอาคารด้านซ้าย
2.1.14 ภาพแสดงรูปอาคาร ด้านขวา
2.1.15 ภาพแสดงรูปทัศนียภาพ 1
2.1.16 ภาพแสดงรูปทัศนียภาพ 2
2.1.17 ภาพแสดงรูปทัศนียภาพ 3

3. การประเมินผลการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร

ผลการวิจัยมีดังนี้

จากการสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นมากที่สุด 3 อันดับ คือ ข้อ 1 การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง (ค่าเฉลี่ย 2.90) ข้อ 4 ระบบอาคารออกแบบได้ถูกต้องตามพระราชบัญญัติและกฎกระทรวงที่กฎหมายกำหนด (ค่าเฉลี่ย 2.80) ข้อ 3 พื้นที่ใช้สอยของอาคารครอบคลุมทุกส่วนงานที่กำหนด(ค่าเฉลี่ย 2.70) และกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นน้อยที่สุด 3 อันดับ ได้แก่ ข้อ 10 การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 2.20) ข้อ 5 การออกแบบอาคารช่วยประหยัดพลังงาน (ค่าเฉลี่ย 2.30) ข้อ 9 ลักษณะอาคารสามารถรองรับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงได้ (ค่าเฉลี่ย 2.40) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยในภาพรวม พบว่า มีค่าเฉลี่ย 2.55 อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพรนั้น กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยว่าแบบแปลนที่นำเสนอสามารถใช้งานได้จริง ออกแบบได้ถูกต้องและมีพื้นที่ใช้สอยครอบคลุมทุกส่วนงานที่กำหนด

การอภิปรายผล

1. การศึกษาองค์ประกอบและปัจจัยต่างๆ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร ผู้วิจัยได้ศึกษาหลายส่วน ซึ่งแต่ละส่วนมีความสำคัญต่อการออกแบบอาคารและพื้นที่ใช้สอยทั้งสิ้น เป็นต้นว่าองค์ประกอบของโครงการ (Function Component) ซึ่งประกอบด้วย ส่วนบริหารและธุรการ (Administration Department) ส่วนผู้ป่วยนอก (Out Patient Department) ส่วนการบำบัดรักษาด้วยวิธีสมุนไพร แต่ละส่วนที่กล่าวมาล้วนมีความสำคัญต่อการบริหารจัดการทั้งสิ้น การศึกษาหน้าที่ของแต่ละส่วนงานจะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถออกแบบพื้นที่ใช้สอยแต่ละส่วนงานได้เหมาะสม เช่น ส่วนบริหารและธุรการเป็นศูนย์กลางการบริหารของโรงพยาบาล ทั้งด้านธุรกิจและการรักษาพยาบาล รวมทั้งเป็นตัวประสานงานของแผนกต่างๆ ทั้งภายในและภายนอกสถานพักฟื้นฟูสุขภาพฯ รวมถึงให้บริการด้านวิชาการ งานสังคมสงเคราะห์ และหน่วยงานห้องสมุด การออกแบบห้องทำงานจึงต้องเลือกทำเลที่เหมาะสมในการประสานงานกับทุกหมวดงานได้ และสามารถติดต่อกับบุคคลภายนอกได้สะดวก รวดเร็ว ส่วนผู้ป่วยนอกเป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะเป็นส่วนรองรับผู้ป่วยขั้นแรก ดังนั้นควรออกแบบพื้นที่ให้อยู่ส่วนหน้าของอาคารและมีพื้นที่ใช้สอยมากพอที่จะรองรับผู้ป่วยจำนวนมากได้ ส่วนการบำบัดรักษาด้วยวิธีสมุนไพรนั้นควรเป็นเรื่องเฉพาะทางของผู้ป่วยแต่ละราย อาจออกแบบพื้นที่ใช้สอยให้อยู่ด้านในหรืออยู่ในส่วนเฉพาะที่ไม่มีผู้ตนพลุกพล่าน การศึกษาพื้นที่โครงการ (Area Requirement) ก็เป็นเรื่องจำเป็น และสำคัญ เพราะเป็นตัวกำหนดว่าผู้วิจัยควรออกแบบอาคารและห้องทำงานอย่างไรจึงจะมีพื้นที่ใช้สอยสอดคล้องกับที่โครงการกำหนด และสามารถใช้งานได้เหมาะสม ส่วนการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการก็เป็นเรื่องสำคัญอีกส่วนหนึ่ง เพราะจุดมุ่งหมายของการรักษาผู้ป่วยโรคมะเร็ง คือ ใช้ธรรมชาติบำบัด ดังนั้นจึงควรเลือกจังหวัดที่มีธรรมชาติสมบูรณ์ รอบบริเวณไม่แออัด จอแจ ซึ่งได้เลือกจังหวัดนครนายกเป็นที่ตั้ง ทั้งนี้เพราะเป็นจังหวัดที่มีอากาศดีมากที่สุดแห่งหนึ่งของประเทศ สำหรับเรื่องกฎหมายที่ใช้ในการพิจารณาโครงการยิ่งเป็นเรื่องสำคัญที่สุด เพราะหากสร้างอาคารผิดรูปแบบตามที่กฎหมายกำหนด ไม่สอดคล้องกับสภาพพื้นที่ รวมทั้งไม่รักษาสภาพแวดล้อม ถือว่าเป็นการผิดกฎหมาย ต้องถูกระวางโทษ ดังนั้นการเรียนรู้เรื่องกฎหมายหรือกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพรจึงเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง รวมทั้งแหล่งเงินทุนโครงการ (Source of

Investment) และการศึกษาเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการบำบัดรักษาผู้ป่วยที่จะช่วยให้การออกแบบอาคารถูกต้องและเหมาะสมกับการปฏิบัติงานมากขึ้น

2. การศึกษาแนวคิดและขั้นตอนการออกแบบทางสถาปัตยกรรม และการออกแบบด้านภูมิสถาปัตยกรรมของสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร เป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะจะทำให้ผู้วิจัยเข้าใจเรื่องแนวทางการออกแบบทางสถาปัตยกรมที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ โดยเฉพาะปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาช่วยทุ่นแรงนักออกแบบ รวมทั้งทำให้รูปแบบคงทน สวยงาม และงานเสร็จอย่างรวดเร็ว จึงเป็นเรื่องจำเป็นที่นักออกแบบต้องศึกษาอย่างละเอียด ลึกซึ้ง และการออกแบบนั้นควรออกแบบแบบหลายมิติเพื่อให้สามารถมองได้หลายแง่มุม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อนักก่อสร้างที่สามารถอ่านแบบออก และนำไปสร้างสิ่งปลูกสร้างได้ถูกต้อง

3. การประเมินผลการออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพร ปรากฏว่าข้อที่กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นมากที่สุด คือ ข้อ 1 การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง(ค่าเฉลี่ย 2.90) เรื่องนี้สามารถอธิบายได้ว่าเป็นเพราะแบบแปลนที่ได้ออกแบบมาสอดคล้องกับข้อมูลปฐมภูมิและข้อมูลทุติยภูมิที่ได้ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมมา รวมทั้งการออกแบบอาคารได้คำนึงถึงข้อดีและข้อจำกัดของพื้นที่ใช้สอย จึงทำให้การออกแบบอาคารสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพรถูกต้องสมบูรณ์ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างจึงมีความคิดเห็นว่าข้อ 1 การออกแบบพื้นที่อาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ส่วนระดับความคิดเห็นที่น้อยที่สุด ได้แก่ ข้อ 10 การจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งาน (ค่าเฉลี่ย 2.20) เป็นเพราะว่าในการสร้างจัดแบ่งพื้นที่ใช้สอยนั้นได้จัดแบ่งตามสภาพเนื้อที่ที่ได้กำหนดไว้ แต่ไม่ได้กำหนดพื้นที่สำหรับอุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีบางชิ้นที่ยังไม่ได้จัดส่งมา จึงใช้วิธีการคำนวณพื้นที่อย่างคร่าว ๆ ด้วยเหตุนี้กลุ่มตัวอย่างจึงไม่แน่ใจว่าการจัดพื้นที่ห้องเหมาะสมกับอุปกรณ์ในการใช้งานหรือไม่อย่างไร เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยในภาพรวม พบว่า มีค่าเฉลี่ย 2.55 อยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าทุกข้อคำถามทั้ง 10 ข้อที่เกี่ยวกับการประเมินแบบแปลนที่ผู้วิจัยออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยโรคมะเร็งด้วยวิธีสมุนไพรนั้น กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยว่าแบบแปลนที่นำเสนอสามารถใช้งานได้จริง ออกแบบได้ถูกต้อง และมีพื้นที่ใช้สอยครอบคลุมทุกส่วนงานที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

1. การออกแบบอาคารให้เหมาะสมกับสถานพักฟื้นฟูสุขภาพสำหรับผู้ป่วยประเภทใดก็ตาม ควรคำนึงถึงการใช้พื้นที่ขององค์ประกอบและการออกแบบเพื่อคนทั้งมวล (Universal Design)

2. การทำวิจัยครั้งต่อไป ควรทำวิจัยเรื่อง การออกแบบสถานพักฟื้นฟูสุขภาพโดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงาน

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและกรมการแพทย์แผนทางเลือก http://dtam.moph.go.th

[2] กระทรวงสาธารณสุข e-mail : webmaster@health.moph.go.th

[3] กลุ่มการงานแพทย์พื้นบ้านไทย http://www.dtam.moph.go.th/indigenous/index.html

[4] กองการแพทย์ทองเลือก http://www.dtam.moph.go.th

[5] ชมรมฟื้นฟูสุขภาพผู้ป่วยโรคมะเร็ง http://lanrndham.org

[6] มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีการศึกษา 2545.

[7] ลานธรรมเสวนา http://larndham.org

[8] วัดคำประมง www.khampramong.org

[9] วิทยานิพนธ์โรงพยาบาลศูนย์มะเร็ง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ผังเมืองและนฤมิตศิลป์

[10] ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี www.medicine.swu.ac.th

[11] สถาบันการแพทย์แผนไทย http://ittm.dtam.moph.go.th

[12] สถาบันมะเร็งแห่งชาติ http://www.nci.go.th

[13] สำนักงานข้อมูลสมุนไพรhttp://www.medplant.mahidol.ac.th/index.asp

[14] สำนักงานคณะกรรมการสุขภาพแห่งชาติ(สช) http://www.nationalhealth.or.th

[15] สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ (สปสช) http://www.nhso.go.th

[16] Surrey Memorial Hospital, Emergency Department & Critical Care Tower www.fraserhealth.ca

A3-003

เครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์

Evaporator Air Cooler with Solar Cell

เกรียงศักดิ์ ดอนชัย บัญญัติ พรมเลข

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 2

บทคัดย่อ

จากที่ได้ศึกษาหาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์ที่ใช้วิธีการระเหยของน้ำ (Evaporative Cooling) ในการทำความเย็น ทำให้ผู้ประดิษฐ์มีความคิดว่าถ้าเอาคุณสมบัติที่โดดเด่นของเครื่องปรับอากาศแบบพกพาที่มีขนาดเล็กพกพาสะดวก และคุณสมคุณสมบัติที่โดดเด่นของเครื่องทำลมเย็นคือใช้วัสดุที่สามารถหาได้ในประเทศมารวมกันในโครงงานวิจัยเครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีวัตถุประสงค์ใช้หลักการทำความเย็นแบบละเหยใช้แผ่นทำความเย็นชนิด Rigid cellulose Pad และจ่ายพลังงานโดยแผงโซล่าเซลล์ให้สามารถลดอุณหภูมิได้ จากผลการทดลองพบว่าจากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ ที่อุณหภูมิด้านลมเข้าแตกต่างกัน 1 ^{o}C วัดจากเครื่องวัดอุณหภูมิที่ติดไว้ที่บนเครื่อง ได้ค่าส่วนต่างของอุณหภูมิที่มากที่สุด 5.4 ^{o}C ค่าส่วนต่างของอุณหภูมิที่น้อยที่สุด 4.3 ^{o}C รวมการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ ได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ 5 ^{o}C ตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : เครื่องทำไอเย็น, วิธีการระเหยของน้ำ, พลังงานแสงอาทิตย์

Abstract

From a study using information from the evaporation of water cooling (Evaporative Cooling). The inventor had the idea that if the distinctive features of a portable air conditioner is small and portable. And the distinctive features of the air is cold materials can be combined in the Research Project, making a cool portable solar power. Evaporator Air Cooler with Solar Cell. The objective is to use evaporative cooling use of rigid cellulose pad and power supply by solar cells to reduce the temperature. The results of the experiment showed that the air temperature over the entire four different 1 ^{o}C measured by a thermometer that recorded on the machine. Have a difference of at most 5.4 ^{o}C temperatures, the temperature difference of at least 4.3 ^{o}C, including all four trials over the average temperature of 5 ^{o}C according to the hypothesis.

Keywords: Evaporator Air Cooler, Evaporative Cooling, Solar Power

1. บทนำ

จากการที่ได้ศึกษาเครื่องปรับอากาศแบบพกพา โครงการระดมทุนจากผู้ที่สนใจเข้าร่วมลงทุนทั่วไป (Crowd funding) ผ่านทางเว็บไซต์ระดมทุนออนไลน์ Indiegogo.com ตั้งแต่เริ่มโครงการมาได้รับความสนใจจากผู้คนมากมายและล่าสุด (ช่วงเดือน สิงหาคม ค.ศ.2016) โครงการ Evapolar นี้ได้เงินเข้ามาในโครงการแล้วมากกว่า 1 ล้านเหรียญ (USD)

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: s5400201@gmail.com

รูปที่ 1 เครื่องปรับอากาศแบบพกพา Evapolar
ที่มา: http://www.thanop.com/evapolar-personal-air-cooler-review

เครื่องปรับอากาศแบบพกพา Evapolar ใช้หลักการความเย็นแบบระเหย หรือ "Evaporative Cartridge" ลักษณะเป็นกล่องทรงเหลี่ยม ที่ด้านในจะเป็นซี่ ๆ คล้าย ๆ กับรังผึ้ง เครื่องปรับอากาศตามบ้าน ทำมาจากวัสดุนาโนโดยใช้พื้นฐานของเยื่อหินบะซอลต์ หรือ "Basalt Fibers" มีหลักการทำงานคือ เมื่อเติมน้ำเข้าไปในถังเก็บน้ำ น้ำก็จะค่อย ๆ ซึม เข้ามาข้างในตัวเยื่อบะซอลต์ไฟเบอร์ ที่อยู่ด้านใน ของกล่องทำความเย็นแบบระเหย ขึ้นไปด้านบนก็จะมีลักษณะเปียก ๆ ชุ่ม ๆ น้ำเล็กน้อย หลังจากนั้นก็ระเหย และโดนพัดลมเป่าออกไปกลายเป็นความเย็น [3]

รูปที่ 2 กล่องทำความเย็นแบบระเหย
ที่มา: http://www.thanop.com/evapolar-personal-air-cooler-review

ยังมีอุปกรณ์อีกอย่างหนึ่งที่เรียกว่า "พัดลมไอเย็น" หรือเครื่องทำลมเย็น (Evaporator Unit) ที่ใช้หลักการ การระเหยของน้ำแลกเปลี่ยนความร้อนแฝงของอากาศโดยการไหลของน้ำผ่าน Cooling Pad เมื่อน้ำไหลผ่าน Cooling Pad ก็จะถูกเพิ่มพื้นที่ผิว และลดแรงตึงผิวระหว่างน้ำกับอากาศ ทำให้น้ำระเหยทันที โดยดึงเอาความร้อนจากอากาศรอบ ๆ Cooling Pad มาใช้ในการระเหย เมื่ออากาศถูกดึงความร้อนก็จะทำให้อุณหภูมิลดลง จะมากหรือน้อย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ, อุณหภูมิอากาศในขณะนั้น (ตามคุณสมบัติที่แสดงไว้ว่าสามารถลดอุณหภูมิได้ 7-10^{0}C) และความเร็วลมที่ไหลผ่านผิวหน้าของ Cooling Pad กับระบบ Wind Chill Effect ซึ่งส่วนใหญ่เครื่องทำลมเย็นนี้จะมีขนาดใหญ่ใช้กับพื้นที่กว้าง ๆ [4]

รูปที่ 3 เครื่องทำลมเย็น (Evaporator Unit) แบบเป่าข้าง (Side discharge)
ที่มา:http://www.sapaengineer.com/index.php?lite=article&qid=41910771

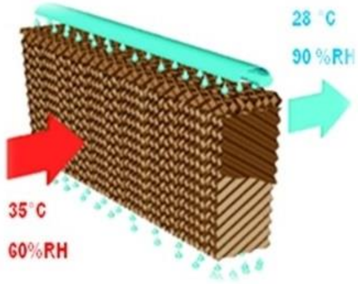
จากที่ได้ศึกษาหาข้อมูลจากผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดทำให้ผู้วิจัยมีความคิดว่าถ้าเอาคุณสมบัติที่โดดเด่นของเครื่องปรับอากาศแบบพกพาที่มีขนาดเล็กพกพาสะดวก และคุณสมคุณสมบัติที่โดดเด่นของเครื่องทำลมเย็นคือใช้วัสดุที่สามารถหาได้ในประเทศมารวมกันในโครงงานเครื่องทำไอเย็นแบบพกพาโดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์นี้

1.1 หลักการทำงานระบบปรับอากาศแบบวิธีการระเหยของน้ำ (Evaporative Cooling)

เป็นหลักการวิธีทางธรรมชาติที่ใช้น้ำในการลดอุณหภูมิของอากาศร้อน หลักการคือการแบ่งอนุภาคของน้ำให้มีขนาดเล็ก มีพื้นที่ผิวมาก เมื่ออากาศร้อนผ่านพื้นผิวน้ำอากาศร้อนส่วนหนึ่งจะถูกน้ำที่อุณหภูมิต่ำกว่าดูดความร้อนแฝง (Latent Heat) และน้ำบางส่วนได้รับความร้อนกลายเป็นไอ ผลที่ได้คืออากาศร้อนอุณหภูมิจะลดลงแต่มีปริมาณไอน้ำในอากาศเพิ่มมากขึ้นและน้ำบางส่วนมีอนุภาคเล็กมากทียังไม่เปลี่ยนสถานะเมื่อสัมผัสความร้อนจะเปลี่ยนเป็นไอได้รวดเร็ว เปรียบเหมือนสภาวะของบริเวณแหล่งน้ำจะรู้สึกเย็น น้ำบริเวณพื้นที่นั้นจะระเหยกลายเป็นไอโดยที่น้ำระเหยจะดึงความร้อนบริเวณใกล้เคียงไปด้วย จึงทำให้บริเวณนั้นมีอุณหภูมิต่ำกว่าบรรยากาศใกล้เคียงกันที่ไม่มีแหล่งน้ำ

เมื่ออากาศสัมผัสกับน้ำ พลังงานความร้อนในอากาศจะถูกนำไปใช้ในการเปลี่ยนสถานะของน้ำให้กลายเป็นไอ Cel Pad ประกอบด้วยวัสดุที่มีความสามารถในการดูดซับน้ำได้อย่างดีเยี่ยมมาจัดเรียงในรูปแบบที่มีการจัดสรรพื้นที่สัมผัสระหว่างน้ำกับอากาศสูงสุด จึงสามารถขยายผลของปรากฏการณ์ธรรมชาติดังกล่าวให้เป็นทางเลือกในการทำความเย็นที่ประหยัดและ

คุ้มค่า เมื่อนำอากาศร้อนมาผ่านแผง Cel Pad ที่หล่อเลี้ยงด้วยน้ำจะทำให้ได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำลงดังรูป



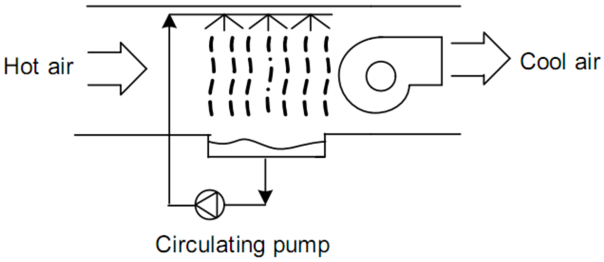
รูปที่ 4 อากาศร้อนมาผ่านแผง Cel Pad ที่หล่อเลี้ยงด้วยน้ำจะทำให้ได้อากาศที่มีอุณหภูมิต่ำลง

ที่มา : http://tag.co.th/evaporative-cooling/

1.2 กระบวนการทำความเย็นแบบระเหยสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 2 แบบดังนี้

1.2.1 ระบบทำความเย็นแบบระเหยชนิดพ่นฝอย

เป็นแบบที่พ่นละอองขนาดเล็กเพื่อทำให้เกิดการระเหยได้ดี ข้อดีคือ ไม่มีปัญหาในเรื่องการต้านทานการเคลื่อนที่ของอากาศและมีประสิทธิภาพในการทำความเย็นสูง แต่จะมีความชื้นสูง

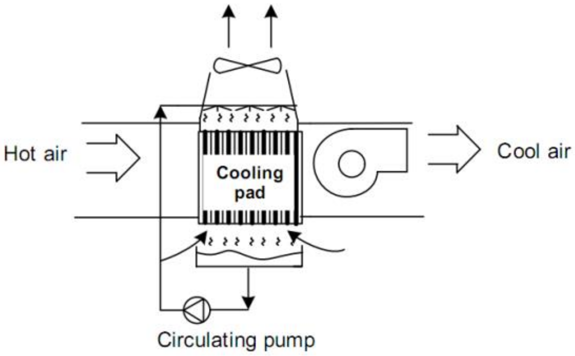


รูปที่ 5 ระบบทำความเย็นแบบระเหยชนิดพ่นฝอย

ที่มา : ชัยวัฒน์ ยิ้มช้าง วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2.2 ระบบทำความเย็นแบบระเหยชนิดแผ่นทำความเย็น

เป็นแบบที่ทำให้น้ำไหลผ่านตัวกลางที่ถูกออกแบบให้เป็นรูพรุนมีสมบัติดูดซึมน้ำได้ดีและมีความสามารถทำให้เกิดระเหยของน้ำเมื่ออากาศผ่านไปตามช่อง



รูปที่ 6 ระบบทำความเย็นแบบระเหยชนิดแผ่นทำความเย็น

ที่มา : ชัยวัฒน์ ยิ้มช้าง วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3 ชนิดแผ่นทำความเย็นมีอยู่ 2 แบบคือ

1.3.1. แผ่นทำความเย็นชนิด Fiber pad

ส่วนใหญ่ทำจากไม้ Aspen นำมาตัดเป็นชิ้นเล็ก ๆ เคลือบสารเพิ่มความเปียก (Wettability Additives) ราคาและประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับความหนา โดยทั่วไปจะมีความหนา 2.5-5 เซนติเมตร โดยแผ่นทำความเย็นชนิดนี้จะเกิดเชื้อราได้ง่ายและยากต่อการบำรุงรักษาจึงไม่เป็นที่นิยม

รูปที่ 7 แผ่นทำความเย็นชนิด Fiber Pad

ที่มา : http://turnergreenhouses.com/product/aspen-fiber-pads-for-cabinet-coolers-2/

1.3.2 แผ่นทำความเย็นชนิด Rigid Cellulose Pad

ทำจากกระดาษเหนียวมีคุณสมบัติดูดซึมน้ำผ่านการเคลือบสารเคมีให้มีความแข็งแรงและทนต่อเชื้อรา มีการขึ้นรูปเป็นลอน กำหนดมุมไหลของน้ำและมุมไหลของอากาศและรวมเป็นแผ่นให้มีความหนาเชื่อมต่อกัน ซึ่งมุมจะมีผลต่อประสิทธิภาพของการทำความเย็น โดยแผ่นทำความเย็นชนิดนี้จะมีความหนา 20-30 เซนติเมตร โดยมีการกำหนดมุมของน้ำไหล และมุมลมที่ไหลผ่าน

รูปที่ 8 แผ่นทำความเย็นชนิด Rigid Cellulose Pad
ที่มา : http://www.protectivefabrications.com.au/cool-pad-supply-and-installation.html

1.4 สมดุลพลังงานและมวลในกระบวนการทำความเย็นแบบระเหย

เนื่องจากกระบวนการของระบบทำความเย็นแบบระเหยเป็นกระบวนการอะเดียบาติก อุณหภูมิของอากาศอิ่มตัวที่เรียกว่า อุณหภูมิอิ่มตัวแบบอะเดียบาติก (Adiabatic Saturation Temperature) และเนื่องจากมีปริมาณน้ำบางส่วนระเหยไป ดังนั้นเพื่อให้กระบวนการเป็นกระบวนการคงที่ (Steady State) จำเป็นต้องมีน้ำมาชดเชยและความดันที่เกิดขึ้นภายในถือได้ว่าคงที่ ดังนั้นเมื่อไม่คิดการเปลี่ยนแปลงพลังงานศักย์และพลังงานจลน์ สมดุลมวลและสมดุลพลังงานสามารถเขียนสมการได้ดังนี้

$$m_a h_1 + m_a\left(w_2 - w_1\right)h_f = m_a h_2 \qquad (1)$$

หรือ

$$m_a(h_{a1} + w_1 h_{w1}) + m_a\left(w_2 - w_1\right)h_f = m(h_{a2} + w_2 h_{w2}) \qquad (2)$$

และเมื่ออากาศไหลผ่านกระบวนการดังนั้นสมดุลของอากาศคือ

$$m_{a1} = m_{a2} \qquad (3)$$

และสมดุลความชื้น

$$m_{a1}w_1 + m_w w = m_{a2}w_2 \qquad (4)$$

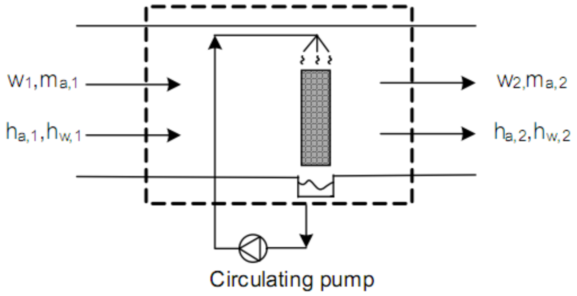
ดังนั้นปริมาณน้ำที่ละเหยคือ

$$m_w = m_a\left(w_2 - w_1\right) \qquad (5)$$

และจากสมการ(5) จะเขียนได้ว่า

$$h_f = \frac{h_2 - h_1}{w_2 - w_1} \qquad (6)$$

โดยที่ $h_f > h_w$



รูปที่ 9 การถ่ายเทอากาศในระบบการทำความเย็นแบบระเหย
ที่มา : ชัยวัฒน์ ยิ้มช้าง วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เมื่อ

m_w คือ อัตราการไหลของอากาศชื้น (kg_w / s)

m_a คือ อัตราการไหลของอากาศแห้ง $(kg_{dry\ air} / s)$

h_f คือ เอนทาลปี้ของน้ำที่ผิวเปียก (kj / kg)

h_1 คือ เอนทาลปี้ของอากาศก่อนผ่านผิวเปียก (kj / kg)

h_2 คือ เอนทาลปี้ของอากาศหลังผ่านผิวเปียก (kj / kg)

h_{w1} คือ เอนทาลปี้ของอากาศชื้นก่อนผ่านผิวเปียก (kj / kg)

h_{w2} คือ เอนทาลปี้ของอากาศชื้นหลังผ่านผิวเปียก (kj / kg)

W_1 คืน อัตราส่วนความชื้นเข้า $(kg_w / kg_{dry\ air})$

W_2 คืน อัตราส่วนความชื้นออก $(kg_w / kg_{dry\ air})$

1.5 ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative Humidity)

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศเป็นอัตราส่วนของจำนวนไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศ ต่อจำนวนไอน้ำที่อาจมีได้จนอิ่มตัวเต็มที่ในอากาศเดียวกันนั้น ความชื้นสัมพัทธ์จึงกำหนดเป็นจำนวนร้อยโดยให้จำนวนความชื้นที่อิ่มตัวเต็มที่เป็น 100 ส่วน

1.6 ความรู้สึกของมนุษย์ต่อความชื้น

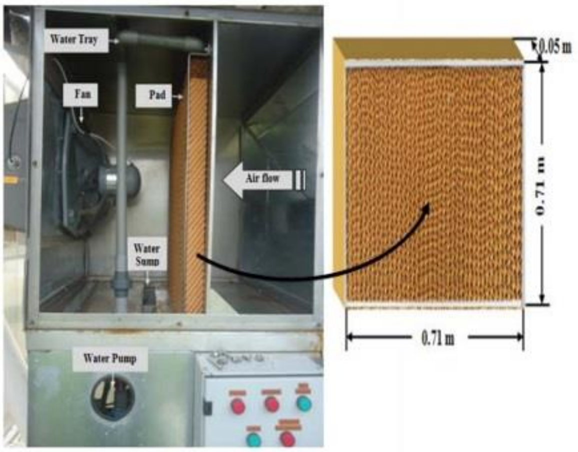
คนเรามีความรู้สึกไวต่อความชื้นมาก หน้าที่หนึ่งของผิวของคนเราคือพยายามรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ ซึ่งทำได้โดยการ “ขับเหงื่อ (Sweating)” ออกมาจากร่างกาย ถ้าอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์เป็น 100% แล้ว เหงื่อที่ผิวจะไม่สามารถระเหยได้ทำให้ไม่สามารถพาความร้อนออกจากร่างกาย (โดยการใช้ความร้อนแฝงของการเปลี่ยนสถานะ) ได้ และเราจะรู้สึกเหมือนว่าร้อนกว่าอุณหภูมินั้นมาก ในทางตรงกันข้าม ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ เหงื่อที่ขับออกมาจะระเหยและพาความร้อนออกจากร่างกายไปด้วย จะทำให้เรารู้สึกเย็นกว่าที่เป็น

ในประเทศที่มีอากาศหนาวเย็น เมื่อเราอยู่ภายในห้องหรืออาคารที่ทำการปรับอากาศ จะรู้สึกว่าอากาศ (ภายในอาคารนั้น) แห้งมาก ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถในการเก็บกักไอน้ำของอากาศเย็น (ภายนอกอาคาร) ต่ำกว่าของอากาศร้อน เช่น อากาศเย็นปริมาตร 10,000 ft^3 ที่อุณหภูมิ 10 ^{o}F สามารถเก็บไอน้ำได้ 7,700 grains สมมติว่าอากาศภายนอกอาคารมีความชื้นสัมพัทธ์สูงมากคือ 100% (อากาศมีไอน้ำอิ่มตัว) ต่อมาอากาศนี้ถูกทำให้อุ่นขึ้น (ภายในอาคาร) จนมีอุณหภูมิ 70 ^{o}F ซึ่งอากาศที่อุณหภูมิ 70 ^{o}F สามารถเก็บอุ้มไอน้ำไว้ได้ 80,500 grains (ในขณะที่มีปริมาณไอน้ำในอากาศคงที่เป็น 7,700 grains) ดังนั้นจะทำให้สัดส่วนของไอน้ำที่มีอยู่ในอากาศจริงต่อไอน้ำที่อากาศที่ 70 ^{o}F สามารถเก็บอุ้มไว้ได้ (ก็คือความชื้นสัมพัทธ์นั่นเอง) มีค่าต่ำมากเป็น 7,700/80,500 หรือต่ำกว่า 10% จึงเป็นเหตุผลที่ทำให้อากาศภายในอาคารที่ปรับอากาศให้อุ่นกว่าอากาศภายนอกอาคารมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำมาก

ประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อนใกล้เส้นศูนย์สูตร จึงมีอากาศร้อนชื้นปกคลุมเกือบตลอดปี เว้นแต่บริเวณที่อยู่ลึกเข้าไปในแผ่นดิน ตั้งแต่ภาคกลางขึ้นไปความชื้นสัมพัทธ์จะลดลงชัดเจนในช่วงฤดูหนาวและฤดูร้อน โดยเฉพาะฤดูร้อนจะเป็นช่วงที่ความชื้นสัมพัทธ์ลดลงต่ำสุดในรอบปี ในบริเวณดังกล่าวมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี 72-74 % และจะลดลงเหลือ 62-69 % ในช่วงฤดูร้อน [5]

Mohammad, Mat, Sulaiman, Sopianและ Al-abidi นำเสนอผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง ทดสอบในกัวลาลัมเปอร์ มาเลเซีย ตัวเครื่องใช้เซลลูโลส แพดขนาด 71 ซม.x71 ซม. หนา 5 ซม. ที่มีผิวหน้า/หน่วยปริมาตร 100 m^2/m^3 สามารถอุณหภูมิได้สูงสุด 7.6 ^{o}C [1]

Mu'Asu Musa "NOVEL EVAPORATIVE COOLING SYSTEMS FOR BUILDING APPLICATIONS" ข้อดีของระบบทำความเย็นแบบระเหย สรุปได้ดังนี้ โครงสร้างและการบำรุงรักษาง่าย, ลดมลภาวะ, กรองและลดอุณหภูมิของอากาศ, ช่วยลดอุณหภูมิที่มีประสิทธิภาพ, ทำอากาศให้บริสุทธิ์และสามารถใช้กับพลังงานทดแทนได้ ข้อเสียของระบบทำความเย็นแบบระเหย สรุปได้ดังนี้ เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ, มีการใช้น้ำปริมาณค่อนข้างมากสำหรับบางพื้นที่และมีผลกระทบจากไรฝุ่น [2]



รูปที่ 9 เครื่องทำความเย็นแบบระเหยโดยตรง

ที่มา : Mu'Asu Musa "NOVEL EVAPORATIVE COOLING SYSTEMS FOR BUILDING APPLICATIONS" Ph.D. Thesis, University of Nottingham, UK, 2008.

โดยผู้วิจัยจะออกแบบสร้างโครงงาน "เครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์" ให้มีขนาดเล็ก, เคลื่อนที่ได้, ใช้พลังงานแสงอาทิตย์, ใช้วัสดุที่สามารถหาได้ในประเทศรวมถึงสามารถที่จะจดสิทธิบัตรและสร้างเป็นเชิงพานิชได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1. เพื่อศึกษาหลักการทำความเย็นแบบระเหย

2.2. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบ

3. สมมติฐานการวิจัย

เครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบสามารถลดอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 5 องศาเซลเซียส

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปรต้นคือ การทำความเย็นแบบระเหย ตัวแปรตามคืออุณหภูมิ

4.2 เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์ต้นแบบ

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจะใช้การวัดอุณหภูมิของอากาศเข้าเปรียบเทียบกับอากาศด้านออกของเครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์ตามตารางที่ได้ออกแบบไว้

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

จะใช้ค่าเฉลี่ยของส่วนต่างของอุณหภูมิที่ได้จากการทดลองมาทำการวิเคราะห์จากสมการ

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n} \qquad (7)$$

5. ผลการวิจัย

หลังจากที่ได้สร้างเครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์ตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ซึ่งมีส่วนประกอบ 3 ส่วนด้วยกันคือ ระบบโซล่าเซลล์ ใช้ชนิดโมโนคริสตัลไลน์ขนาด 20 W. จำนวน 2 แผง, แบ็ตเตอรี่ของระบบใช้ชนิด Deep Cycle ขนาด 14 Ah. 12 V.จำนวน 2 ลูก และตัวเครื่องทำไอเย็น

รูปที่ 10 ระบบโซล่าเซลล์

รูปที่ 11 แบ็ตเตอรี่ของระบบ

รูปที่ 12 ตัวเครื่องทำไอเย็น

5.1 การเก็บข้อมูลสมรรถนะการทำงาน

หลังจากที่ได้สร้างเครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์และได้ทดสอบการทำงานและแก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้วจึงทำการทดสอบสมรรถนะตามการทดสอบที่ได้ออกแบบไว้ ได้ผลการทดสอบตารางที่ 1 โดยทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ ที่อุณหภูมิด้านลมเข้าแตกต่างกัน 1 ^{o}C วัดจากเครื่องวัดอุณหภูมิที่ติดไว้ที่บนเครื่อง

ตารางที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ที่	อุณหภูมิด้านลมเข้า (^{o}C)	อุณหภูมิด้านลมออก (^{o}C)	ส่วนต่าง (^{o}C)
1.	28.6	24.3	4.3
2.	29.2	25.1	5.2
3.	30.3	26.2	5.1
4.	31.4	26.0	5.4
		ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	5

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

จากผลการทดลองตามตารางที่ 4.1 พบว่าจากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ ที่อุณหภูมิด้านลมเข้าแตกต่างกัน 1 ^{o}C วัดจากเครื่องวัดอุณหภูมิที่ติดไว้ที่บนเครื่อง ได้ค่าส่วนต่างของอุณหภูมิที่มากที่สุด 5.4 ^{o}C ค่าส่วนต่างของอุณหภูมิที่น้อยที่สุด 4.3 ^{o}C รวมการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ ได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ 5 ^{o}C

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

หลังจากที่ออกแบบและสร้างเครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์ และทดลองแก้ไขข้อบกพร่องที่พบจนสำเร็จแล้ว ได้ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจ โดยเครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้หลักการทำความเย็นแบบระเหยใช้แผ่นทำความเย็นชนิด Rigid Cellulose Pad สามารถลดอุณหภูมิได้ตามเป้าหมาย 5 ^{o}C ตามวัตถุประสงค์และสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ พลังงานจากแสงอาทิตย์สามารถรองรับได้ตลอดทั้งวัน ผลิตความเร็วลมได้แรง ถ้าหากนำไปใช้ในห้องปรับอากาศก็จะสามารถลดอุณหภูมิอากาศภายในลงได้ ซึ่งจะทำให้เครื่องปรับอากาศลดการทำงานลงส่งผลให้ประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้าของระบบได้

6.2 อภิปรายผล

จากผลการทดลองพบว่าจากการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ ที่อุณหภูมิด้านลมเข้าแตกต่างกัน 1 ^{o}C วัดจากเครื่องวัดอุณหภูมิที่ติดไว้ที่บนเครื่อง ได้ค่าส่วนต่างของอุณหภูมิที่มากที่สุด 5.4 ^{o}C ค่าส่วนต่างของอุณหภูมิที่น้อยที่สุด 4.3 ^{o}C รวมการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ ได้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิ 5 ^{o}C

6.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าที่เกิดจากการใช้เครื่องปรับอากาศลงได้ เครื่องปรับอากาศสามารถตั้งค่าอุณหภูมิให้สูงขึ้นได้แล้วใช้เครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์นี้ลดอุณหภูมิลง มีขนาดเล็ก, เคลื่อนที่ได้, สามารถใช้พลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานจากระบบไฟฟ้า, ใช้วัสดุที่สามารถหาได้ในประเทศรวมถึงสามารถที่จะจดสิทธิบัตรและสร้างเป็นเชิงพานิชได้

จากผลการทดลองสามารถนำเครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์ไปทดลองผลิตเป็นการค้า ซึ่งการผลิตในจำนวนมากจะเป็นการลดต้นทุนลงได้

หากมีการขยายขนาดเครื่องทำไอเย็นให้เพิ่มขึ้นก็จะสามารถเพิ่มพื้นที่ในการทำความเย็นให้เพิ่มขึ้นได้

6.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

จากผลการทดลองที่ได้ควรปรับปรุงในส่วนของการปั้มน้ำเนื่องจากมอเตอร์กินกำลังไฟฟ้าค่อนข้างสูงและควรมีที่เก็บน้ำรวมถึงเพิ่มความแรงของพัดลมให้มากขึ้นก็จะเพิ่มปริมาณการละเหยของน้ำได้มากขึ้นซึ่งมีผลกับอุณหภูมิที่ลดลงกับปริมาณพื้นที่ที่ทำความเย็นเพิ่มขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

โครงการเครื่องทำไอเย็นแบบพกพาพลังงานแสงอาทิตย์ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนเพื่อส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน โครงงานสิ่งประดิษฐ์เพื่อการอนุรักษ์พลังงานสำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาประจำปี 2559 ทั้งนี้คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ให้การสนับสนุนในครั้งนี้ด้วย

8. เอกสารอ้างอิง

[1] Mohammad, Mat, Sulaiman, Sopian andAl-abidi “Experimental Performance of a Direct Evaporative Cooler Operating in Kuala Lumpur” Int J. of Thermal & Environmental Engineering Volume 6, No.1, 2013, 15-20.

[2] Mu’Asu Musa “NOVEL EVAPORATIVE COOLING SYSTEMS FOR BUILDING APPLICATIONS” Ph.D. Thesis, University of Nottingham, UK, 2008.

[3] Thanop Somprasong “รีวิวแอร์พกพา Evapolar เครื่องปรับอากาศเคลื่อนที่ ส่วนตัว เย็นแบบไม่ต้องแคร์ใคร” สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2559, www.thanop.com/evapolar-personal-air-cooler-review/.

[4] บริษัท ซาป๊ะ เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด "เครื่องทำลมเย็น (Evaporator Unit)" สืบค้นเมื่อ 2 สิงหาคม 2559, http://www.sapaengineer.com/index.php?lite=article&qid=41910771

[5] ชัยวัฒน์ ยิ้มช้าง “มารู้จักระบบการทำความเย็นแบบระเหย (evaporative cooling) กันเถอะ”. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ Vol 1, No. 1, 2009, หน้า 51-57.

A3-004

การวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาดเล็กด้วยอุโมงค์ลม

Wind Tunnel Tests for Small Scale Wind Turbines Characteristics

อำพล สีดาดี สมยศ เพ็ญศรีสิริกุล และประยุทธ ทิมทอง

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 3

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอวิธีการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่สำคัญมาก โดยทั่วไปกังหันลมจะถูกออกแบบให้หมุนที่ความเร็วคงที่จึงได้กำลังสูงสุด แต่กังหันลมขนาดเล็กเป็นแบบเปลี่ยนแปลงความเร็วซึ่งการหมุนเป็นไปตามความเร็วลมที่เปลี่ยนแปลงจะไม่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดได้ในความเร็วต่างๆ ดังนั้นกังหันลมจะต้องถูกควบคุมให้มีความเร็วรอบใบพัดให้เหมาะสมในแต่ละความเร็วลมเพื่อให้จ่ายกำลังออกมาสูงสุดทุก ๆ ความเร็วลมที่เปลี่ยนไป การจะได้มาของความเร็วรอบของใบพัดที่เหมาะสมกับกำลังไฟฟ้าสูงสุดของกังหันลมแต่ละตัวจำเป็นต้องทดสอบกับลม แต่วิธีการดังกล่าวค่อนข้างยุ่งยากและควบคุมไม่ได้ การทดสอบกังหันลมขนาดเล็กโดยใช้พัดลมเป่าด้านหน้าทำให้เกิดปัญหาคือลมเกิดการปั่นป่วนที่หน้าตัดกังหันลม ขั้นตอนวิธีการการทดสอบกังหันลมขนาดเล็กโดยใช้อุโมงค์ลมความเร็วต่ำ (Low speed wind tunnel) จึงเป็นทางเลือกที่ดีกว่าและได้ผลการทดสอบที่เที่ยงตรง

คำสำคัญ : อุโมงค์ลมความเร็วต่ำ (Low speed wind tunnel), การสกัดกำลังสูงสุด(Maximum power extraction), ความเร็วรอบใบพัดเหมาะที่สุด (Optimum rotor speed).

Abstract

This paper presents a summary of the most important characteristics of wind turbine generators applied in wind power plants. Various wind turbine generator designs, based on classification by machine type and speed control capabilities. The paper was illustrates the algorithm in small scale wind turbine characteristic test. When the algorithm began, the rotor speed reference was measurement using the given the wind speed from the low speed wind tunnel. The rotor speed reference was then applied to the power generator of the wind turbine. After system had reached the specified reference speed, a measurement of the wind turbine characteristic was taken.

1. คำนำ

ในสถานการณ์ปัจจุบันที่เกิดวิกฤตพลังงาน กังหันลมผลิตไฟฟ้าจึงเป็นพลังงานทดแทนที่น่าสนใจเพราะสามารถใช้ได้ทั้งกลางวันและกลางคืน กังหันลมส่วนใหญ่ทำงานที่ความเร็วรอบคงที่ นั่นหมายความว่าจะมีสัมประสิทธิ์สมรรถนะสูงสุด (maximum coefficient of performance) แม้ว่าความเร็วลมจะเปลี่ยนแปลง [1],[2] แต่กังหันลมขนาดเล็กไม่สามารถสกัดพลังงานจากลมได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ อันเนื่องมาจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวร(permanent magnet generators) ซึ่งเครื่องกำเนิดชนิดนี้ไม่สามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดได้ถ้าความเร็วรอบเปลี่ยนแปลงจากความเร็วค่าเหมาะที่สุดเนื่องจากเป็นคุณสมบัติของเครื่องกำเนิดชนิดนี้ [3] แต่การวัดคุณสมบัติดังกล่าวจำเป็นต้องได้ข้อมูลที่เที่ยงตรง การนำกังหันลมไปทดสอบกับลมตามธรรมชาติมีความยุ่งยากและไม่สามารถควบคุมความเร็วลมได้ตามต้องการ นอกจากวิธีการทดสอบกับลมธรรมชาติแล้วมีการใช้พัดลมขนาดใหญ่มาเป่าด้านหน้า ลมที่เกิดขึ้นจะไหลปั่นป่วน (Turbulent flow) ที่หน้าตัดกังหันลม ไม่เหมาะสำหรับการทดสอบ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องทดสอบหาคุณสมบัติกับอุโมงค์ลมซึ่งให้ลมไหลแบบเส้นกระแส (Laminar flow) จึงได้ค่าที่เที่ยงตรงและสามารถควบคุมความเร็วลมได้

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 พลังงานลม

พลังงานลม (E_{wind}) เป็นพลังงานจลน์ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนที่ของมวลอากาศ ดังนั้นอากาศที่มีมวล (m) ถูกทำให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว (v) จะก่อให้เกิดพลังงานจลน์ ดังสมการ

$$\boldsymbol{E_{wind} = \frac{1}{2}mv^2} \qquad (1)$$

สมการของพลังงานจลน์ต่อหน่วยเวลา ซึ่งก็คือสมการของกำลังงานลม ($\boldsymbol{P_{wind}}$)

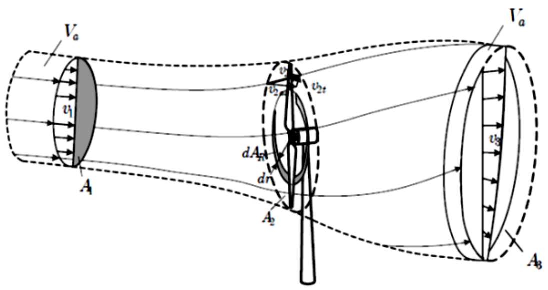
$$\boldsymbol{P_{wind} = \frac{1}{2}\rho A v^2} \qquad (2)$$

เมื่อ $\boldsymbol{P_{wind}}$ คือ กำลังของลม (w)

$\boldsymbol{\rho}$ คือ ความหนาแน่นของอากาศ (1.225 kg/m^3)

$\boldsymbol{A}$ คือ พื้นที่หน้าตัด (m^2)

$\boldsymbol{v}$ คือ ความเร็วลม (m/s)



รูปที่ 1 ปริมาตรการไหลของอากาศที่ไหลผ่านกังหันลม [4]

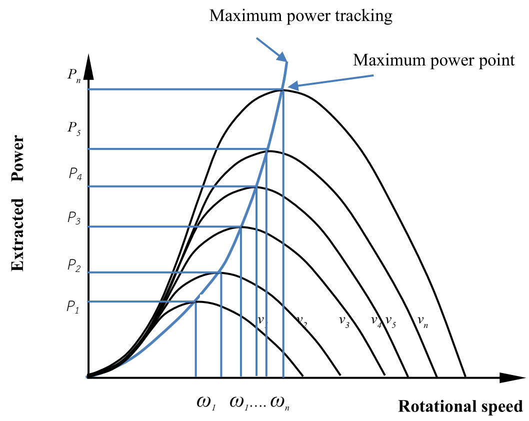
จากรูปที่ 1 พลังงานลมที่สกัดได้จากปริมาตรของอากาศ v_a

ซึ่งมีพื้นที่หน้าตัด A_1 และมีความเร็วลม v_1 เมื่อเคลื่อนที่ผ่านกังหันลมทำให้ความเร็วลมถูกเปลี่ยนเป็น v_3 ซึ่งเห็นได้ว่าขนาดพื้นที่หน้าตัด A_3 ถูกขยายขึ้นเมื่อ v_3 เคลื่อนที่ผ่านกังหันสามารถเขียนสมการพลังงานที่กังหันลมสามารถสกัดได้ดังนี้

$$P_W^{max} = \frac{16}{27} A_{turb} \frac{\rho}{2} v_t^3 \qquad (3)$$

* ดร.อำพล สีดาดี ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: umpolsee@gmail.com.

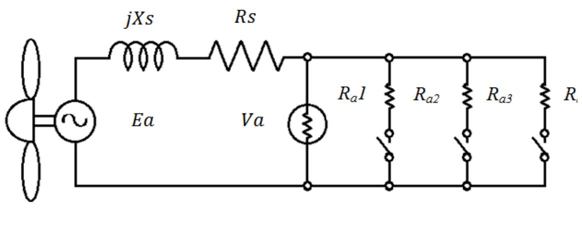


รูปที่ 2 การสกัดกำลังสูงสุดจากลมของกังหันลม [4]

จุดที่ได้กำลังสูงสุดในการสกัดกำลังจากลมที่มีการเปลี่ยนแปลงแสดงในรูปที่ 2 โดยทั่วไปกังหันลมที่เปลี่ยนความเร็วรอบตามความเร็วลมจะสามารถสกัดกำลังได้ที่มีค่าเหมาะสมที่สุดซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วใบพัดกับความเร็วลมซึ่งเรียกว่าความเร็วใบพัดที่เหมะสม ω_{opt} [3]

2.2 ภาระความต้านทานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรสำหรับกังหันลม

วงจรของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวร วงจรสามเฟส4 สาย แรงดันไฟฟ้า E_a, E_b และ E_c วางห่างกัน 120 องศาทางไฟฟ้า [6] ในรูปที่ 3 แสดงวงจรไฟฟ้าต่อเฟส



รูปที่ 3 ความต้านทานภายในเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวร [4]

สมการของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดแม่เหล็กถาวรต่อเฟส ดังนี้

$$P_e = I_a^2 R_a \quad W/phase \qquad (4)$$

แทนค่าความต้านทาน

$$P_e = \frac{E_a^2 R_a}{(R_s + R_a)^2 + X_S^2} \quad W/phase \qquad (5)$$

แรงดันไฟฟ้าเขียนได้โดย

$$E_a = K_e \omega \quad V. \tag{6}$$

ความต้านทานขดลวด *Xs*, เขียนได้โดย

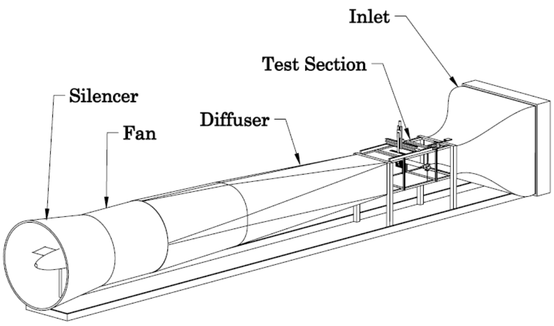
$$X_s = \omega L_s \quad \Omega \tag{7}$$

ดังนั้นกำลังไฟฟ้าหาได้โดย

$$P_e = \frac{K_e^2\, \omega^2 R_a}{(R_s + R_a)^2 + \omega^2 L_s^2} \quad W/phase \tag{8}$$

2.3 อุโมงค์ลม

อุโมงค์ลม เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ศึกษาการไหลของอากาศผ่านวัตถุแข็ง โดยอากาศจะถูกเป่า หรือสูบผ่านท่อนำลมที่มีวัตถุภายใต้การทดสอบอยู่ และมีช่องสำหรับสังเกตการณ์หรือมีอุปกรณ์วัดติดตั้งอยู่

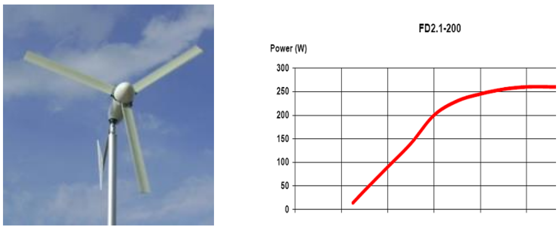


รูปที่ 4 อุโมงค์ลมความเร็วต่ำ [9]

3. เครื่องมือและการติดตั้งอุปกรณ์

3.1 กังหันลม

ชุดควบคุมระบบกังหันลมออกแบบสร้างเฉพาะกังหันลมแต่ละตัวเนื่องจากกังหันลมแต่ละตัวจะมีค่าคุณสมบัติไม่เท่ากัน ในบทความนี้เลือกกังหันลมเป็นแบบแนวนอนชนิดเครื่องกำเนิดแม่เหล็กถาวรแบบไม่มีกล่องปรับความเร็วรอบ (permanent magnet synchronous generator without gearbox) ขนาด 200 วัตต์ดังแสดงในรูปที่ 5 เลือกแบบนี้เนื่องจากกังหันลมชนิดนี้มีค่าสัมประสิทธิ์กำลัง (power coefficient) สูงกว่าแบบอื่น[5]

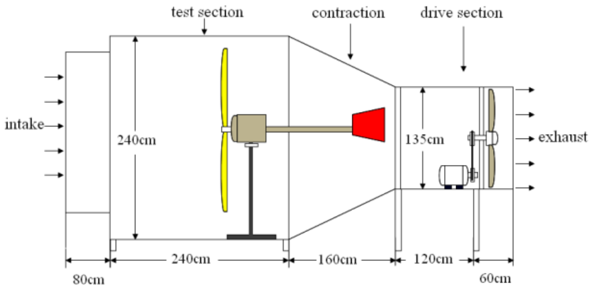


รูปที่ 5 กังหันลมขนาด 200 วัตต์

ตารางที่ 2 รายละเอียดกังหันลม

รายการ	รายละเอียด
Model	FD2.1-200
Rated power (Watt)	200 W
Rated voltage (Volt)	24
Rotor diameter (m)	2.2
Start-up wind speed(m/s)	3
Rated wind speed(m/s)	6
Security wind speed(m/s)	12
Rated rotating rate(rpm)	450
Blade material	Fiber Glass
Blade quantity	3

3.2 อุโมงค์ลม



รูปที่ 6 อุโมงค์ลมความเร็วต่ำ

อุโมงค์ลมที่ใช้ในการทดสอบสามารถทดสอบกับกังหันลมที่มีรัศมีใบพัดไม่เกิน 2.4 เมตร สามารถสร้างความเร็วลมได้ 3-9 เมตรต่อวินาที

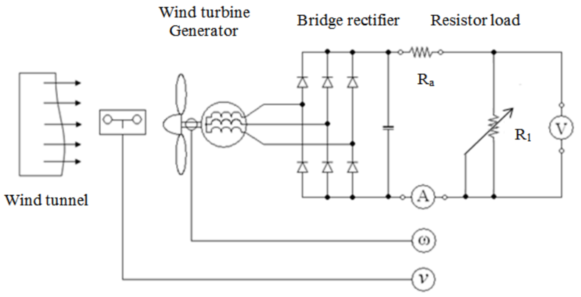
ตารางที่ 1 รายละเอียดอุโมงค์ลม

หัวข้อ	ลักษณะ
Design	Open circuit type
Test section Dimensions	2.4 meters wide x 2.4 meters high x 6.4 meters long
Exhaust Fan blade diameter	2.1 Meters
Motor drive	3 hp variable-speed AC motor, 5-bladed fan driven by a 380 volt AC source.

อุโมงค์ลมที่ใช้ในการทดสอบสามารถทดสอบกับกังหันลมที่มีรัศมีใบพัดไม่เกิน 2.4 เมตร สร้างความเร็วลมได้ 3 - 9 เมตรต่อวินาที

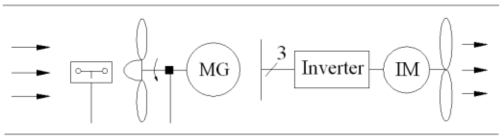
3.3 รูปแบบการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลมขนาดเล็กด้วยอุโมงค์ลม

ทางด้านกำลังด้านออกต่อไว้ด้วยวงจรแปลงกระแสและความความต้นทานปรับค่าได้เพื่อให้เป็นภาระกับเครื่องกำเนิดมีเครื่องมือวัดความเร็วลม(anemometer) หน้ากังหันลม และความเร็วรอบใบพัดที่แกนโรเตอร์ของกังหันลมดังรูปที่ 7, 8 ด้านหน้าติดตั้งแอนนิโมมิเตอร์



รูปที่ 7 รูปแบบการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลม

มอเตอร์ 3 เฟสปรับความเร็วรอบด้วยวงจรอินเวอร์เตอร์ (Inverter) เป็นต้นกำลังหมุนใบพัดเพื่องสร้างความเร็วลมให้กับอุโมงค์ลมดังรูปที่ 8, 9



รูปที่ 8 รูปแบบการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลม

รูปที่ 9 รูปแบบการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมขนาดเล็กด้วยอุโมงค์ลม

4. ผลการทดลอง

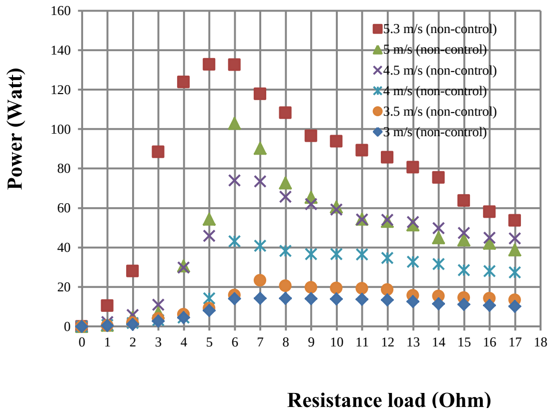
ได้ทำการทดลองโดยการปรับความเร็วรอบของชุดควบคุมมอเตอร์ สามารถสร้างความเร็วลมได้ 3-9 เมตรต่อวินาทีวัดค่าตัวแปรเสริม (Parameter) ได้ตามตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าที่ได้จากการวัดหาคุณสมบัติเครื่องกำเนิดไฟฟ้าของกังหันลมขนาดเล็กด้วยอุโมงค์ลม

ความเร็วลม(m/s)	กระแส (Amp)	แรงดันไฟฟ้า (Volt)	ความเร็วรอบ (RPM)	กำลังไฟฟ้า (Watt)	ความต้านทาน (Ω)
3	0.9	7	103	6.3	7
4	1.05	8	120	8.4	7
5	1.3	9.2	140	11.96	7
6	1.8	9.5	150	17.1	6
7	2.3	12	184	27.6	6
8	2.7	14	215	37.8	6
9	3	5.5	242	46.5	5

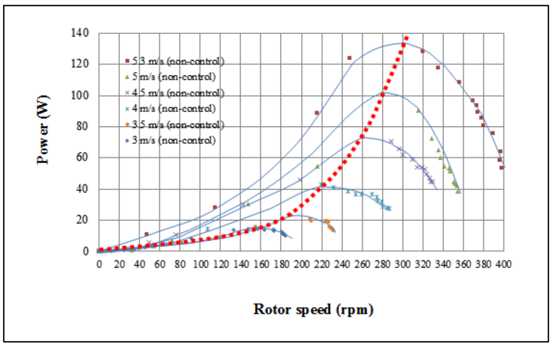
ตารางที่ 2 คือค่าต่างๆที่ได้จากการวัดของกังหันลมขนาด 200 วัตต์ อุโมงค์ลมที่ใช้ในการทดสอบสามารถทดสอบกับกังหันลมที่มีรัศมีใบพัด 2.2 เมตร สร้างความเร็วลมได้ 3-9 เมตรต่อวินาที

จากตารางที่ 2 เขียนกราฟความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้า, ความเร็วรอบและ ความต้านทานภายใน ที่ความเร็วลมต่างๆ



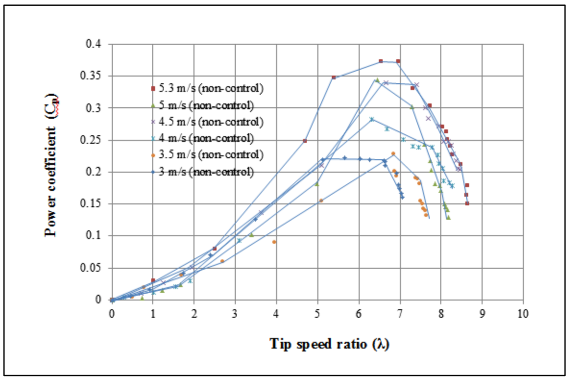
รูปที่ 10 ความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้า, ความเร็วรอบใบพัด,และความต้านทานภายใน ของความเร็วลมต่างๆ

กราฟในรูปที่ 11 แสดงความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้าและความเร็วรอบใบพัดของกังหันลมในแต่ละความเร็วลม เส้นสีแดงแสดงให้เห็นกำลังไฟฟ้าสูงสุดที่เหมาะสม



รูปที่ 11 ความสัมพันธ์ของกำลังไฟฟ้า ความเร็วรอบใบพัด

ในรูปที่ 12 แสดงความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์กำลังไฟฟ้าและ อัตราส่วนความเร็วใบพัด (Tip speed ratio) ในแต่ละความเร็วลม



รูปที่ 12 ความสัมพันธ์สัมประสิทธิ์กำลังไฟฟ้ากับอัตราส่วนความเร็วใบพัด

5. บทสรุป

ได้ทำการทดลองโดยการปรับความเร็วรอบของชุดควบคุมมอเตอร์ สามารถสร้างความเร็วลมได้ 3-9 เมตรต่อวินาทีใน บทความนี้เลือกกังหันลมเป็นแบบแนวนอนชนิดเครื่องกำเนิดแม่เหล็กถาวร ขนาด 200 วัตต์ รัศมีใบพัด 2.2 เมตร อุโมงค์ลมสร้างความเร็วลมแบบเส้นกระแสได้ 3-9 เมตรต่อวินาที วัดค่าตัวแปรเสริมเพื่อเป็นข้อมูลนำไปใช้ในการสร้างเครื่องควบคุมความเร็วรอบของกังหันลม

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลกที่สนับสนุนค่าอุปกรณ์ในการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Y.D. Song, B. Dhinakaran and X.Y. Bao, “Variable speed control of wind turbines using nonlinear and adaptive algorithms”, *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 85 (2000) , pp 293-308.

[2] M. Abarzadeh, H. Madadi Kojabadi and L. Chang, “Small scale wind energy conversion systems”, *Germany: Springer*, (2009), 635-652.

[3] M. A.Abdullah, A. H. M.Yatim, C.W.Tan, and R.Saidur, “A review of maximum power point tracking algorithms for wind energy systems”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 16, (2012) 3220-3227.

[4] Gary L. Johnson, “Wind energy systems”, *Manhattan: Kansas State University*, 2003.

[5] M. Lopez and J. Vannier, "Stand alone wind energy conversion system with maximum power transfer control", *Ingeniare. Revista chilena de ingenier□a*, vol. 17 Nº 3, (2009) 329-336.

[6] Jogendra Singh, Thongam and Mohand Ouhrouche, "MPPT control methods in wind energy conversion Systems", *China: InTech China*, (2011) 339-360.

[7] A. Musyafa, A. Harika, I. M. Y. Negara and I. Robandi, "Pitch Angle Control of Variable Low Rated Speed Wind Turbine Using Fuzzy Logic,Controller", *International Journal of Engineering & Technology* IJET-IJENS, 10(5), (2010). 22-25.

[8] G.Gnanasammandam, M.Sasikumar, "Characteristics Study of Impedance Source Inverter for PMSG Based Variable-Speed Wind Energy Systems", *International Journal of Computer Technology and Electronics Engineering*,Vol. 2, (2012).

[9] Michael S. Selig, Bryan D. McGranahan, "Wind Tunnel Aerodynamic Tests of Six Airfoils for Use on Small Wind Turbines," *in preparation, National Renewable Energy Laboratory*, Revised October 2004, NREL/SR-500-34515

[10] ศัพท์พลังงาน อังกฤษ – ไทย, ไทย – อังกฤษ, ฉบับราชบัณฑิตสถาน อรุณการพิมพ์, พ.ศ.2541.

A3-011

การสร้างและทดสอบชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ NodeMCU

Development And Testing Of Electronic Control Devices Over The Internet Using NodeMCU

เสกสรร ศรีจันทร์ ยุภาพร แหเลิศตระกูล และสร้อยสุดา ฟักเปีย

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

Internet of Thing (IoT) คือ เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เชื่อมต่ออุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต อุปกรณ์ไฟฟ้าและอื่นๆ ซึ่งจะสื่อสารกันโดยผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ปัจจุบันประชาชนทั่วไปจะเริ่มคุ้นเคยกับเทคโนโลยี IoT ซึ่งจะทำให้สามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ ทั้งจากในบ้าน และสำนักงาน หรือจากที่ใดๆ ก็ได้ เช่น การควบคุมเครื่องปรับอากาศภายในบ้าน การเปิด-ปิดระบบไฟภายในบ้านหรืออาคารต่างๆ เป็นต้น

บทความนี้เป็นการนำเสนอการสร้างและทดสอบชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ NodeMCU เพื่อพัฒนาเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ให้สามารถทำงานได้จริง และนำไปใช้งานในชีวิตประจำวันได้ โดยเลือกใช้บอร์ด NodeMCU รุ่น ESP8266 ซึ่งจะส่งสัญญาณเอาต์พุตไปควบคุมบอร์ดขับรีเลย์ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า ในส่วนของอินพุตจะรับสัญญาณจากเซนเซอร์ต่างๆ ประกอบไปด้วย เซนเซอร์จับความเคลื่อนไหว (PIR) เซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น เซนเซอร์แสง และเซนเซอร์สวิตช์ การสร้างจะเริ่มจากการเขียนโปรแกรมด้วยคอมพิวเตอร์และดาวน์โหลดลงสู่บอร์ด NodeMCU การควบคุมการทำงานทั้งหมดจะสั่งงานผ่านสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ในระบบ Android และ IOS ที่ติดตั้งแอพพลิเคชั่น Blynk ในการเก็บข้อมูลจะเก็บผลจากการทดสอบการทำงานควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าจากระยะไกลผ่านสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตผ่านเครือข่าย

อินเทอร์เน็ต ระยะเวลาในการจัดสร้างและทดสอบ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน – เดือนธันวาคม 2559 สถานที่ ณ สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี เลือกใช้สถิติร้อยละเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการทำงาน

จากการทดสอบผลการทำงานปรากฏว่าสามารถควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าในระยะไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างถูกต้อง และสามารถแสดงสถานะของสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง คือ การเคลื่อนไหวหรือผู้บุกรุก อุณหภูมิและความชื้น สภาพแสงสว่าง และเซ็นเซอร์การเปิดปิดประตูและหน้าต่างที่ติดตั้งไว้ ปัญหาที่เกิดขึ้นที่ผู้วิจัยได้พบคือเมื่อ NodeMCU รุ่น ESP8266 ทำงานสักระยะหนึ่งเวลาประมาณ 15-20 นาที พบว่าจะรีเซ็ตการทำงานตัวเองและจะเชื่อมต่อสัญญาณไร้สายอีกครั้งอย่างอัตโนมัติภายในระยะเวลา 10-15 วินาที ซึ่งอาจจะมีผลในการทำงานได้ ถ้าเราสั่งการทำงานตรงช่วงเวลานั้นๆ ขอเสนอแนะในการจัดวิจัยในครั้งต่อไปผู้วิจัยจะต้องเขียนแอพพลิเคชั่นควบคุมการทำงานขึ้นมาเองโดยเฉพาะ เพื่อควบคุมการสั่งงานที่สมบูรณ์แบบและแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ดีกว่าใช้แอพพลิเคชั่นสำเร็จรูป Blynk

คำสำคัญ : ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, NodeMCU, เทคโนโลยี Internet of Things (IoT)

Abstract

Internet of Thing (IoT) is an Internet-connected devices and machines together such as computers, smart phones, tablets and other electronic devices. Which communicate with each other via the Internet. The general public to become familiar with the IoT technology which is able to control electronic devices. Both from home and from the office, or

any such controls, air conditioning in the house. On-Off the power supply system in a home or building, and so on.

This article is presented for creating test and control equipment over the Internet using technology to NodeMCU Internet of Things (IoT) that can actually work. And put to use in everyday life. The board NodeMCU ESP8266 version, which will send a signal to the control board, a relay output to control the electrical equipment. In terms of inputs to receive signals from the sensors are equipped with motion sensors (PIR) sensors, temperature and humidity sensors, light sensors and switches. The build will start programming with computer and downloaded to the board NodeMCU control all functions are activated via a smartphone or tablet on Android and IOS installed apps function Blynk. the data collected from the test run control equipment remotely via smartphones and tablets via the Internet. The period of construction and testing. During November - December 2559, at the Department of Electronics. Prachin Buri Technical College Percentage of work to be used in the data analysis work.

The test results showed that the work can turn off electrical devices remotely over the Internet correctly. And the status of various environments. Accurately the movement or intruder. Temperature and humidity conditions, lighting and sensors to open and close doors and windows installed. The problem, the researchers have found is that when NodeMCU ESP8266 version works for a while, for about 15-20 minutes that would reset the work itself and is connected to a wireless signal again automatically within 10-15 seconds. This may result in a run. If we are to work at that time. Suggestions on the research in the future, researchers will have to write an application to control their own particular. To control the operation a complete and correct problems. The place had better use the app offers instant Blynk.

Keywords : Electrical control units via the Internet, NodeMCU, Technology Internet of Things (IoT).

1. บทนำ

Internet of Thing หรือ IoT คือ สภาพแวดล้อมอันประกอบด้วยสรรพสิ่งที่สามารถสื่อสารและเชื่อมต่อกันได้ผ่านโปรโตคอลการสื่อสารทั้งแบบใช้สายและไร้สาย โดยสรรพสิ่งต่างๆ มีวิธีการระบุตัวตนได้ รับรู้บริบทของสภาพแวดล้อมได้ และมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบและทำงานร่วมกัน ความสามารถในการสื่อสารของสรรพสิ่งนี้จะนำไปสู่นวัตกรรมและบริการใหม่อีกมากมาย ตัวอย่างเช่น เซ็นเซอร์ภายในบ้านตรวจจับการเคลื่อนไหวของผู้อยู่อาศัย และการสงสัญญาณไปสั่งเปิด/ปิดสวิตซ์ไฟตามห้องต่างๆ ที่มีคนหรือไม่มีคนอยู่ อุปกรณ์วัดสัญญาณชีพหรือรถฉุกเฉิน เป็นต้น

นอกจากนี้ IoT จะเปลี่ยนรูปแบบและกระบวนการผลิตในภาคอุตสาหกรรมไปสู่ยุคใหม่ หรือที่เรียกว่า Industry 4.0 ที่จะอาศัยการเชื่อมต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันระหว่างเครื่องจักร มนุษย์ และข้อมูลเพื่อเพิ่มอำนาจในการตัดสินใจที่รวดเร็วและมีความถูกต้องและมีแม่นยำสูง โดยการที่ข้อมูลทั้งหลายที่เก็บจากเซ็นเซอร์ที่ใช้ตรวจวัดตัวอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมจะถูกนำมาวิเคราะห์ให้ได้ผลลัพธ์เพื่อนำไปปรับปรุงกระบวนการผลิตได้อย่างทันทีนอกจากการข้ามขีดจำกัดเรื่องเวลาแล้ว ระบบควบคุมแต่สามารถควบคุมหรือระบบวิเคราะห์ข้อมูล อาจไม่ได้อยู่ในที่เดียวกับเครื่องจักร แต่ไม่สามารถควบคุมการสั่งโดยได้ไร้ขีดจำกัดเรื่องสถานที่ได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้จัดสร้างและทดสอบชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ NodeMCU เพื่อพัฒนาเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) ให้สามารถทำงานได้จริง และนำไปใช้งานในชีวิตประจำวันได้ ทำให้ประชาชนไทยเข้าถึงเทคโนโลยียุคไทยแลนด์ 4.0 ได้ง่ายและสะดวกขึ้น อีกทั้งยังนำไปใช้เป็นนวัตกรรมสื่อการเรียนการสอน นักศึกษาระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิตได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อจัดสร้างชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ NodeMCU

2.2 เพื่อทดสอบชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ NodeMCU

3. สมมติฐานการวิจัย

การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ NodeMCU ในระยะไกลผ่านแอพพลิเคชั่น Blynk สามารถสั่งงานได้อย่างแม่นยำและแสดงผลสภาวะแวดล้อมได้อย่างถูกต้อง

4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 อินเตอร์เน็ตออฟติงส์ (Internet of Things: IoT)

เป็นรูปแบบการเชื่อมต่อแบบทุกที่ ทุกเวลา ระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ บนโลกของเรา โดยใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เข้ากับชีวิตประจำวันในทุกๆ ด้าน นักวิเคราะห์คาดการณ์ว่า IoT จะทำให้เกิดการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ต่างๆ เพิ่มขึ้นเป็น 26 พันล้านอุปกรณ์ ในปี 2020 ซึ่งเพิ่มขึ้น 30 เท่านับจากปี 2009 ด้วยความสามารถของเครือข่ายอินเตอร์เน็ต แสดงให้เห็นว่าผู้คนจำนวนมากจากทั่วโลกสามารถปฏิสัมพันธ์กันทางด้านข้อมูลข่าวสารและบริการต่างๆ ได้เป็นอย่างดี โดยส่วนมากการปฏิสัมพันธ์กันเกิดขึ้นผ่าน www (เวิลด์ ไวด์ เว็บ) ด้วยเว็บเบราเซอร์ที่ทำงานจากคอมพิวเตอร์ลูกข่ายหรือไคลเอนท์ ทำการสื่อสารกับเซิร์ฟเวอร์แม่ข่ายแบบกลุ่มเมฆ (cloud-based servers) อย่างไรก็ตาม อินเตอร์เน็ตไม่ได้ถูกจำกัดให้เป็นเพียงเว็บเท่านั้น ยังมีโปรโตคอลอื่นๆ ที่ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตทั่วโลก IoT นับว่าเป็นวิวัฒนาการขั้นถัดไปที่ทำให้เกิดงานบริการใหม่ๆ ที่หลากหลาย ทั้งทางด้านการผลิต สมาร์ทกริด การรักษาความปลอดภัย ธุรกิจสุขภาพ วิศวกรรมยานยนต์ การศึกษา และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่างๆ บริการที่หลากหลายเหล่านี้ล้วนมีหน้าเว็บเป็นของตนเองแต่ใช้โปรโตคอลของเว็บที่เป็นอิสระ[1]

ภาพที่ 1 เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตออฟติงส์ (Internet of Things : IoT) และการเชื่อมต่อต่างๆ [ที่มา http://www.cu-tcdc.com]

อย่างไรก็ตามยังมีประเด็นทางด้าน IoT ที่ต้องพิจารณา เช่น การจัดการขนาดของเครือข่ายที่ขยายตัวขึ้นเป็นอย่างมาก การกำหนดหรือระบุตำแหน่งระยะของอุปกรณ์ และการอ้างอิงตำแหน่งที่ยืดหยุ่น ในโลกของ IoT มีการค้นพบสิ่งใหม่ตลอดเวลา และการทำให้ผู้ใช้สามารถปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ เหล่านั้น นับเป็นกลไกที่ทรงพลังอย่างยิ่งทำให้สามารถเอาชนะการเพิ่มขึ้นรวมทั้งความสลับซับซ้อนของเครือข่ายทั่วโลก นอกจากนี้ ยังมีสิ่งสำคัญทาง IoT นอกเหนือจากที่กล่าวมา คือ การเชื่อมต่อแบบ เพียร์ทูเพียร์ (peer-to-peer) ระหว่างอุปกรณ์ การปฏิสัมพันธ์แบบเวลาจริงที่มีความล่าช้า (low-latency real-time interaction) และการบูรณาการอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีความสามารถในการประมวลผลต่ำหรือไม่มีเลย เข้าด้วยกัน

4.2 NodeMCU

NodeMCU คือ แพลตฟอร์มหนึ่งที่ใช้ช่วยในการสร้างโปรเจค Internet of Things (IoT) ที่ประกอบไปด้วย Development Kit (ตัวบอร์ด) และ Firmware (Software บนบอร์ด) ที่เป็น Open source สามารถเขียนโปรแกรมควบคุมได้หลายภาษา ทำให้ใช้งานได้ง่ายขึ้น มาพร้อมกับโมดูล WiFi (ESP8266) ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญในการใช้เชื่อมต่อกับอินเตอร์เน็ตนั่นเอง ตัวโมดูล ESP8266 นั้นมีอยู่ด้วยกันหลายรุ่นมาก ตั้งแต่เวอร์ชันแรกที่เป็น ESP-01 ไล่ไปเรื่อยๆ จนปัจจุบันมีถึง ESP-12 แล้ว และที่ฝังอยู่ใน NodeMCU version แรกนั้นก็เป็น ESP-12 แต่ใน version 2 นั้นจะใช้เป็น ESP-12E ซึ่งการใช้งานโดยรวมก็ไม่แตกต่างกันมากนัก NodeMCU นั้นมีลักษณะคล้ายกับไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino ตรงที่มีพอร์ต Input Output buil in มาในตัวสามารถเขียนโปรแกรมคอนโทรลอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่นๆ และเมื่อไม่นานมานี้ก็มีนักพัฒนาที่สามารถทำให้ Arduino IDE ใช้งานร่วมกับ Node MCU ได้ จึงทำให้ใช้ภาษา C/C++ ในการเขียนโปรแกรมได้ ทำให้เราสามารถใช้งานมันได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น NodeMCU ตัวนี้สามารถทำอะไรได้หลายอย่างมากโดยเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ IoT ไม่ว่าจะเป็นการทำ Web Server ขนาดเล็ก การควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่าน WiFi และอื่นๆ [2]

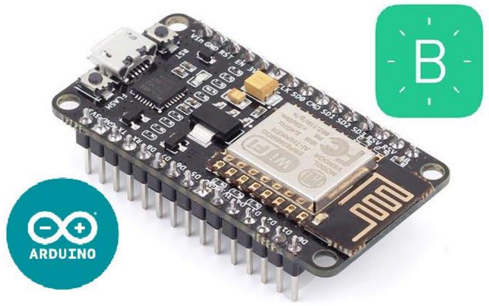
4.3 รีเลย์

เป็นอุปกรณ์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์มีหลักการทำงานคล้ายกับขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าหรือโซลินอยด์ (solenoid) รีเลย์ใช้ในการ

ควบคุมวงจรไฟฟ้าได้อย่างหลากหลาย รีเลย์เป็นสวิตช์ควบคุมที่ทำงานด้วยไฟฟ้า แบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) รีเลย์กำลัง (Power relay) หรือ มักเรียกกันว่า คอนแทกเตอร์ (Contactor or Magneticcontactor) ใช้ในการควบคุมไฟฟ้ากำลังที่มีขนาดใหญ่กว่ารีเลย์ธรรมดา 2) รีเลย์ควบคุม (Control Relay) มีขนาดเล็กกำลังไฟฟ้าต่ำ ใช้ในวงจรควบคุมทั่วไปที่มีกำลังไฟฟ้าไม่มากนัก หรือเพื่อการควบคุมรีเลย์หรือคอนแทกเตอร์ขนาดใหญ่ รีเลย์ควบคุมบางทีเรียกกันง่าย ๆ ว่า “รีเลย์” [3]

4.4 Application Blynk

Blynk เป็น platform ที่ช่วยให้เราเชื่อมต่อ Arduino, Raspberry Pi, ESP8266 กับ Mobile App ได้ง่ายมากขึ้น บริการของ Blynk มี 3 ส่วนคือ 1) Mobile App สำหรับควบคุมหรือดูข้อมูล 2) Cloud Service สำหรับเก็บข้อมูลจากอุปกรณ์ 3) Library สำหรับเขียนโค้ดเชื่อมต่อกับ Cloud Service การติดตั้ง App Blynk สามารถรองรับทั้ง iOS และ Android เมื่อติดตั้งและสมัครสมาชิกในแต่ละการสร้าง Project จะมีรหัส Token ส่งให้ไปยัง e-mail เพื่อนำรหัสโค้ดไปใช้ในการเขียนโปรแกรมที่ Arduino IDE [4]



ภาพที่ 2 บอร์ด NodeMCU โมดูล ESP8266 version 2 รุ่น ESP-12E ที่จะใช้ Application Blynk ควบคุมการทำงาน [ที่มา http://www.ayarafun.com]

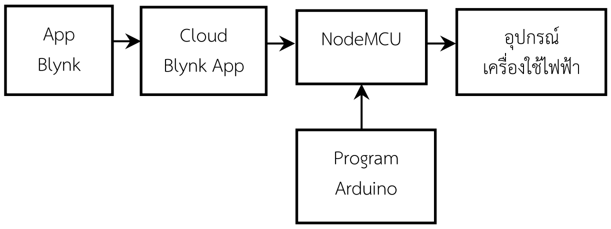
4.5 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รายงานผลการวิจัยเรื่องระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านแอนดรอยด์และเว็บแอพพลิเคชัน ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ การพัฒนาระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านแอนดรอยด์และเว็บแอพพลิเคชันโดยใช้ไมโครคอนโทรเลอร์เป็นเครื่องบริการเว็บแบบฝังตัวที่สามารถให้บริการผ่านระบบเครือข่ายและเชื่อมต่อเพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตได้ ระบบสามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้งานภายในบ้านได้ ซึ่งสามารถควบคุมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าได้ 3 แบบ คือ สั่งให้อุปกรณ์ปิดหมด สั่งให้อุปกรณ์เปิดหมด และสั่งให้อุปกรณ์เฉพาะที่เลือกเปิด/ปิด จากการทดสอบความถูกต้องของระบบพบว่าระบบสามารถจัดการและควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าได้ดีในเว็บเบราว์เซอร์ Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox และโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ซึ่งถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี เนื่องจากเว็บเบราว์เซอร์ทั้ง 3 และโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สามารถแสดงผลได้ถูกต้องทุกกรณีโดยสามารถทำงานได้ถูกต้องและรวดเร็ว[5]

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดสร้างและทดสอบชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ NodeMCU ดังนี้คือ

5.1 ออกแบบระบบการทำงานด้วยเทคโนโลยี Internet of Things (IoT) คือ การควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเชื่อมต่อแบบไร้สายด้วยสัญญาณไวไฟ โดยใช้แอพพลิเคชั่น Blynk

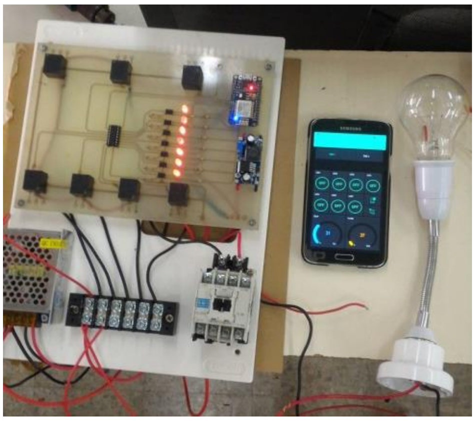


ภาพที่ 3 ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย

5.2 ออกแบบวงจรควบคุม

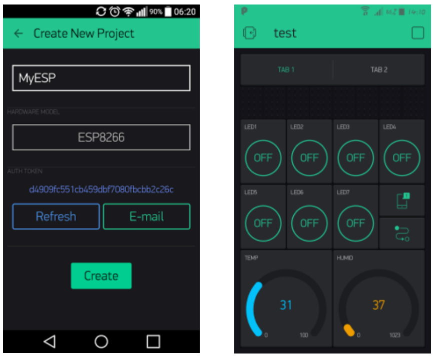
เลือกใช้บอร์ด NodeMCU โมดูล ESP8266 version 2 รุ่น ESP-12E และออกแบบแผ่นปริ้นวงจรเพื่อติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้อยู่ในแผ่นวงจรเดียวกัน

ภาพที่ 4 บอร์ด NodeMCU โมดูล ESP8266 version 2 รุ่น ESP-12E [ที่มา http://www.ayarafun.com]



ภาพที่ 3 แผ่นปริ้นวงจรติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด

5.3 ติดตั้งแอพพลิเคชั่น Blynk เพื่อสร้างโปรเจ็คงานควบคุมและจะได้รหัสที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อดาวน์โหลดลงสู่บอร์ด NodeMCU



ภาพที่ 5 ติดตั้งแอพพลิเคชั่น Blynk เพื่อสร้างโปรเจ็คควบคุม [ที่มา www.AppBlynkthaiopensource.org]

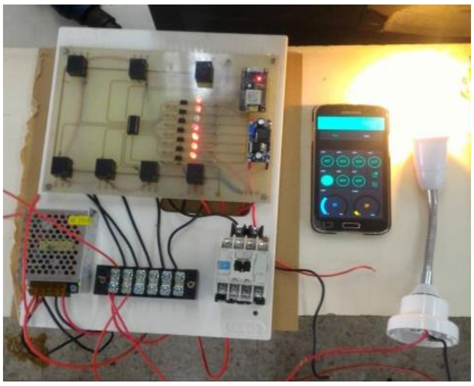
5.4 เมื่อได้รหัส Token ที่ส่งให้ไปยัง e-mail ให้นำรหัสโค้ดไปใช้ในการเขียนโปรแกรมที่ Arduino IDE [6]

```
#define BLYNK_PRINT Serial    // Comment this out to disable
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <BlynkSimpleEsp8266.h>

// You should get Auth Token in the Blynk App.
// Go to the Project Settings (nut icon).
char auth[] = "YourAuthToken";

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  Blynk.begin(auth, "ssid", "pass");
}

void loop()
{
  Blynk.run();
}
```

ภาพที่ 6 ติดตั้งแอพพลิเคชั่น Blynk เพื่อสร้างโปรเจ็คควบคุม

5.5 ทดสอบชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ NodeMCU

เริ่มต้นด้วยให้ชุดควบคุมได้เชื่อมต่อกับสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (WiFi) จากนั้นทดสอบการควบคุมการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจากสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตที่ติดตั้งแอพพลิเคชั่น Blynk และให้สามาร์ทโฟนแสดงผลสภาพแวดล้อมที่ NodeMCU ตรวจจับได้จากเซนเซอร์ที่ติดตั้งไว้ คือ เซนเซอร์จับความเคลื่อนไหว (PIR) เซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น เซนเซอร์แสง และเซนเซอร์สวิตช์



ภาพที่ 7 ทดสอบการสั่งงานควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

การทดสอบการทำงาน ผลปรากฏว่าสามารถควบคุมสั่งงานการ เปิด-ปิด อุปกรณ์ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ และเห็นสามารถนำไปใช้งานได้จริงในชีวิตประจำวันได้ เช่น การสั่งเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ภายในบ้านได้ ไม่ว่าจะเป็นหลอดไฟฟ้า การเปิดเครื่องปรับอากาศก่อนที่จะเดินทางถึงบ้านที่พักหรือในกรณีที่ไม่อยู่บ้านก็สามารถที่จะสั่งเปิดปิดเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเครือข่าย 3G ได้ และยังสามารถแสดงผลสภาพแวดล้อมจากเซนเซอร์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้องแม่นยำและถูกต้อง และสิ่งหนึ่งที่ผู้วิจัยได้ค้นพบปัญหา คือ ถ้ามีการส่งข้อมูลจำนวนมากจาก NodeMCU ไปยัง Cloud Service หรือพื้นที่บนเซิร์ฟเวอร์สำหรับเก็บข้อมูล เช่น ส่งสภาพอากาศ สภาพแสง ซึ่งจะส่งข้อมูลอยู่ตลอกเวลา จะทำให้พื้นที่สำหรับเก็บข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์จะเต็มและ NodeMCU ต้องรีเซ็ตตัวเองอยู่ทุกๆ 15-20 นาที แล้วจะกลับมาเชื่อมต่อเครือข่ายสัญญาณอินเทอร์เน็ตไร้สายแบบอัตโนมัติ

อย่างรวดเร็วในระยะเวลา 10-15 วินาที และทำงานเช่นเดิม ซึ่งช่วงจังหวะนี้อาจจะทำให้การทำงานเกิดการผิดพลาดได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

ในการทดสอบการทำงาน ผู้วิจัยได้พบปัญหาในการใช้งานที่สั่งให้ NodeMCU ส่งข้อมูลสภาพแวดล้อม ได้แก่ อุณหภูมิ แสงสว่าง ไปยังเซิร์ฟเวอร์เก็บข้อมูลเพื่อนำข้อมูลนั้นส่งผลมาแสดงผลที่สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตของเราแบบเรียลไมท์ จะทำให้ข้อมูลเต็ม ทำให้ตัว NodeMCU ต้องรีเซ็ตตัวเองทุกๆ 15-20 นาที ซึ่งในการเขียนโปรแกรมนั้นอาจจะต้องใช้เทคนิควิธีในการเขียนโปรแกรมแบบพิเศษ หรือนำตัว NodeMCU ไปทดสอบใช้งานกับโปรแกรมตัวอื่นๆ เพื่อเปรียบเทียบกัน และการใช้งาน NodeMCU นั้นจะต้องทำการเชื่อมต่อสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายเท่านั้น ซึ่งเราอาจจะไมทราบสถานะความแรงและคุณภาพของสัญญาณ ซึ่งอาจจะต้องใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมเพื่อให้แสดงสถานะการเชื่อมต่อทางจอแสดงผล

7. กิตติกรรมประกาศ

การสร้างและทดสอบชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยใช้ NodeMCU สำเร็จบรรลุตามวัตถุประสงค์ และยังทำให้ทราบปัญหาระหว่างในการใช้งาน NodeMCU ด้วย ในการดำเนินการวิจัยทั้งหมด คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่สนันสนุนสถานที่ในการวิจัย และนักศึกษาปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ที่ได้ร่วมทดสอบการทำงานและได้ผลการวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

[1] **อินเตอร์เน็ตออฟติงส์ (Internet of Things: IoT)** สืบค้นเมื่อ 14 สิงหาคม 2559 จากเว็บไซต์ http://www.cu-tcdc.com/internet-of-things-opportunity-from-connectivity/?lang=TH

[2] **การใช้งาน NodeMCU.** สืบค้นเมื่อ 14 สิงหาคม 2559 จากเว็บไซต์ http://www.ayarafun.com/2016/11/basic-use-node32s-with-arduino-ide/

[3] วิศรุต ศรีรัตนะ. **เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์ในงานอุตสหกรรม.** กรุงเทพ. ซีเอ็ดยูเคชั่น,2550

[4] **AppBlynk** สืบค้นเมื่อ 14 สิงหาคม 2558 จากเว็บไซต์ www.AppBlynkthaiopensource.org/มาเล่น-blynk-กับ-esp8266-กัน

[5] **ระบบควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าผ่านแอนดรอยด์และเว็บแอพพลิเคชัน.** ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

[6] **บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266** สืบค้นเมื่อ 15 กรกฎาคม 2558 จากเว็บไซต์ https://cmmakerclub.com/esp8266/เริ่มต้นใช้งาน-esp8266

A3-012

ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย

Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board

วลัยพร เนรมิตร[1] **สุพัฒตรา มณีศรี**[2]

[1]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

[2]สาขาภาษาอังกฤษ คณะสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอชุดควบคุมไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย ในการควบคุมสั่งงาน อุปกรณ์การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยเลือกใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย ทำหน้าที่เป็น Server ส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นไปเก็บไว้ที่เว็บไซต์ Pub-Nub และแสดงผลผ่าน Freeboard.io ทำให้เราสามารถดูค่าอุณหภูมิและความชื้นในขณะนั้นได้ และพร้อมกันนั้นยังสามารถสั่งงานรีเลย์ที่ฝั่ง Server เพื่อเปิด-ปิด อุปกรณ์ได้ถึง 4 ช่องทางจากที่ใดก็ได้ ขอเพียงมีสัญญาณอินเทอร์เน็ต ในชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าประกอบด้วยทั้งหมด 4 จุด จุดที่ 1 สีแดง แทนการควบคุมไฟฟ้า,จุดที่ 2 สีเขียว แทนการควบคุมพัดลม,จุดที่ 3 สีส้ม แทนการควบคุมหม้อหุงข้าว และจุดที่ 4 สีแดง แทนการควบคุมหม้อสุกี้ ทั้งนี้ยังแสดงผลการตรวจเช็คอุณหภูมิ (Themp) ตรวจเช็คความชื้น (Humi) และยังสามารถแสดงสถานที่ตั้งของชุดควบคุมไฟฟ้าว่าอยู่ที่ตำแหน่งใด ในการนำชุดควบคุมไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย ไปหาความพึงพอใจต่อการใช้งาน ทำการทดลองโดยครูบุคลากร และนักเรียน นักศึกษา ในวิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน อยู่ในระดับ ดี มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) อยู่ที่ 4.17 และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) อยู่ที่ 0.577 ซึ่งอยู่ในค่าที่สามารถยอมรับได้

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นางวลัยพร เนรมิตร

โทร. 08-436-24017 E-mail address: w.naramit@gmail.com

คำสำคัญ : ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย

Abstract

This article was presented Electric Device Control through Internet of things Burapa by Raspberry Pi Board. To control turn on and turn off switch of electric appliance, car, mobile phone, communication tool, agricultural equipment, building or house and all of the appliances in everyday life through internet network by Raspberry Pi Board, which was function of Server. Sending temperature and humidity value to keep at Pub-Nub website and it showed the result through Freeboard.io. That can see temperature and humidity value at that moment. And in the mean while it can control by relay from the server for closing and opening devices for 4 options from anywhere, just only have internet signal. It contained of 4 points as follows; the first point was red control electricity, the second point was green control electric fan, the third point was orange control rice cooker and the fourth point was red control pot. In addition, it showed the result of temperature checking, humidity checking and location of device. To use Electric Device Control through Internet of things Burapa by Raspberry Pi Board, the satisfaction of using from teachers and students at Buraprachin Technical College was in good level, the average ($\bar{X}$) was 4.17 and standard deviation (S.D) was 0.577 which can be acceptable.

Keywords: Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.

1. บทนำ

ในสภาพปัจจุบันของทุกวันนี้เทคโนโลยี โดยเฉพาะสมาร์ทโฟน (Smart Phone) ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันและพัฒนาอย่างรวดเร็วจากในอดีต มนุษย์เราติดต่อสื่อสารกันด้วยภาษากาย การใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น ควันไฟ การวาดภาพตามผนังถ้ำ พัฒนามาจนมี ภาษาพูด และภาษาเขียน ภายหลังจากมีภาษาที่ใช้ในการติดต่อสื่อสารกันแล้ว มนุษย์ยังพัฒนาเกี่ยวกับช่องทางการสื่อสารเริ่มต้นจากสื่อสิ่งพิมพ์เรื่อยมาเป็นการติดต่อสื่อสารแบบไร้สาย โทรศัพท์นั้นถือเป็นเครื่องมือติดต่อสื่อสารอีกชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อมนุษย์เราอย่างมาก สำหรับบางคนโทรศัพท์นับเป็นปัจจัยที่สำคัญของชีวิตลำดับที่ 6 เลยก็ว่าได้แต่สำหรับในปัจจุบันแล้วโทรศัพท์มือถือกลับถูกแทนที่จากวิวัฒนาการใหม่ที่เรียกว่าสมาร์ทโฟนด้วยฟังก์ชั่นการทำงานคล้ายคลึงกับโทรศัพท์มือถือทั่วๆไปแต่เพิ่มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยสามารถเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตได้ ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าในยุคปัจจุบัน สามารถเรียกว่าเป็นยุคการสื่อสารแบบดิจิทัล ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัย การใช้งาน Socialnetwork ที่หลากหลายในส่วนนี้ นอกเหนือจากการโทรศัพท์การใช้งานโปรแกรมหรือแอปพลิเคชั่นเหล่านี้ โทรศัพท์ สมาร์ทโฟนล้วนแล้วแต่ตอบสนองการทำงานแอป พลิเคชั่นเหล่านี้ และเมื่อผู้บริโภคมีความต้องการในการใช้โทรศัพท์สมาร์ทโฟนเพิ่มมากขึ้น จึงมีบริษัทที่ต้องการส่วนแบ่งทางการตลาดสินค้าชนิดนี้เพิ่มขึ้นเช่นกัน ประโยชน์ที่ได้จาก Intetnet of Things

1.1 Internet of Things

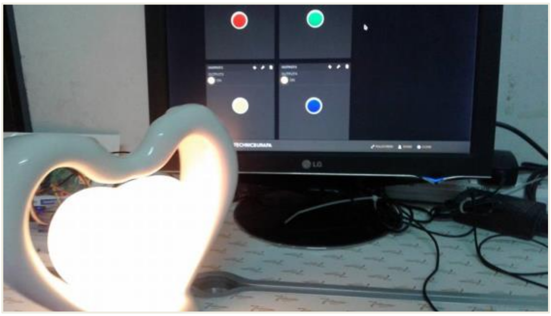
จะทำให้ระบบจัดเก็บข้อมูลที่เชื่อม ต่อกันเป็นเน็ตเวิร์คแต่อยู่อย่างกระจัดกระจายมีการประมวลผลอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 Internet of Things

ช่วยให้เกิดการทำงานแบบเรียลไทม์ และสามารถแชร์ข้อมูลได้อย่างราบรื่น ไม่ว่าข้อมูลจะถูกเก็บไว้ที่ไหนก็ตาม

1.3 การใช้ Internet of Things

ทำให้เกิดความซับซ้อนในการบริหารข้อมูลในแบบเรียลไทม์ซึ่งเป็นจุดแข็งของเน็ตแอพ



รูปที่ 1 การแสดงผลการทำงานของ Internet of Things

งานวิจัยนี้เป็นการนำเอาบอร์ด Raspberry PI (ราสเบอรี่ พาย) ทำหน้าที่เป็น Sever ส่งค่าอุณหภูมิและความชื่นไปเก็บไว้ที่เว็บไซต์ PubNub และแสดงผ่าน Freeboard.io ทำให้สามารถทราบค่าอุณหภูมิและความชื้นขณะนั้น และพร้อมกันนั้นก็สามารถสั่งงานรีเลย์ที่ฝั่ง Sever เพื่อเปิด-ปิด อุปกรณ์ได้ถึง 4 ช่องทาง ขอเพียงมีสัญญาณอินเทอร์เน็ตเท่านั้น

ผู้ดำเนินการวิจัยได้เล็งเห็นถึงการนำเอาสมาร์ทโฟน (Smart Phone) และ ราสเบอรี่ พาย (Raspberry pi) มาใช้งานร่วมกันเพื่อในการควบคุมสั่งงานอุปกรณ์การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้ารถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย

2.2 เพื่อหาความพึงพอใจของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย

3. สมมุติฐาน

3.1 ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา ที่พัฒนาโดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พายผ ผ่านการทดสอบการใช้งานจาก ครู และ นักเรียน – นักศึกษา ของวิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ ดี

3.2 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจที่ได้ใช้ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดี

4. วิธีดำเนินการวิจัย

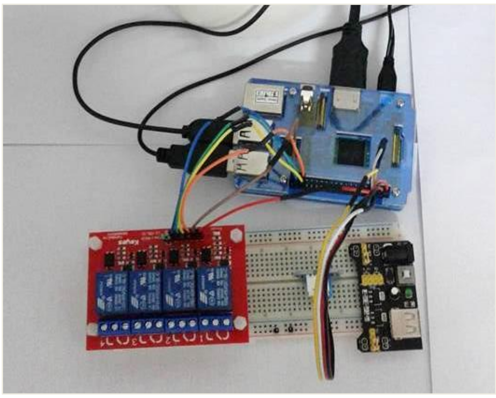
4.1 สมาร์ทโฟน (Smart Phone)

สมาร์ตโฟน หรือสมาร์ทโฟร์ (Smartphone, Smartphone) เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่มี ความสามารถที่เพิ่มเติมนอกเหนือจากโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไปสมาร์ทโฟน ได้ถูกมองว่าเป็นคอมพิวเตอร์พกพาที่ทำงานในลักษณะของโทรศัพท์เคลื่อน ที่ โดยที่ความสามารถหลักของโทรศัพท์มือถือ เข้าร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ของโทรศัพท์เองสมาร์ตโฟนสามารถให้ผู้ใช้งานติดตั้งโปรแกรมเสริมสำหรับเพิ่มความสามารถของโทรศัพท์ตัวเองโดยรูปแบบนั้นขึ้นอยู่กับแพลตฟอร์มของโทรศัพท์และระบบปฏิบัติการ

4.2 ราสเบอรี่ พาย (Raspberry pi)

บอร์ด Embedded Linux ที่ใช้Microcontroller ตระกูล ARM โดยคำว่า pi นั้นมาจาก python ซึ่งเป็นภาษาหลักที่ใช้ในการพัฒนานั่นเอง ซึ่งมีรูปร่างหน้าตาเหมือนในภาพ มีขนาดเท่าๆ กับบัตรประชาชนความสามารถของเจ้าตัวนี้คือสามารถติดตั้งระบบปฏิบัติการลงไปได้และระบบปฏิบัติ การ ที่ถูกติดตั้งลงไปนั้นถูกออกแบบพัฒนามาเพื่อเจ้าราสเบอรี่นี้โดยเฉพาะ คือ Raspbian ซึ่งระบบปฏิบัติการดังกล่าวนี้เกิดจากการนำ Debian ซึ่งเป็น ระบบปฏิบัติการในตระกูล linux มาตัดแต่งให้เข้ากับตัวบอร์ดราสเบอรี่พายนี้และได้ชื่อใหม่ขึ้นมาคือ Raspbian นั่นเอง

ราสเบอรี่พายมีความสามารถหลายอย่างเหมือนคอมพิวเตอร์พีซีที่เราใช้กันตามบ้านทั่วไป เพียงแต่สเปคความเร็วอาจจะด้อยกว่าแต่ก็มีจุดที่ดีกว่าคอมพิวเตอร์พีซีที่เราใช้กันอยู่ ไม่น้อยเลยทีเดียว จุดเชื่อมต่ออุปกรณ์และความสามารถของแต่ละจุดนั้นๆ ว่าทำอะไรได้



รูปที่ 2 Raspberry Pi Model B ตัวนี้ ram อยู่ที่ 512 MB มี port Lan

4.3 อินเทอร์เน็ต (Internet)

อินเทอร์เน็ต (อังกฤษ: Internet)หมายถึง เครือข่ายคอมพิวเตอร์ ที่มีขนาดใหญ่ มีการเชื่อมต่อระหว่างเครือข่ายหลาย ๆ เครือข่ายทั่วโลก โดยใช้ภาษาที่ใช้สื่อสารกันระหว่างคอมพิวเตอร์ ที่เรียกว่าโพรโทคอล (protocol) ผู้ใช้เครือข่ายนี้สามารถสื่อสารถึงกันได้ในหลายทางอาทิ อีเมล์ เว็บบอร์ด และสามารถสืบค้นข้อมูลและข่าวสารต่าง ๆ รวมทั้งคัดลอกแฟ้มข้อมูลและโปรแกรมมาใช้ได้

รูปที่ 3 การแสดงผลการทำงานผ่าน Internet

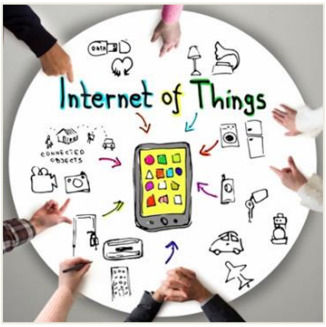
4.4 Internet of Things

IoT : Internet of Things (บางทีเรียก IoE : Internet of Everything) หรือ “อินเตอร์เน็ตในทุกสิ่ง” หมายถึง การที่สิ่งต่างๆ ถูกเชื่อมโยงทุกสิ่งทุกอย่างสู่โลกอินเตอร์เน็ต ทำให้มนุษย์สามารถสั่งการควบคุมการใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ผ่านทางเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เช่น การเปิด-ปิด อุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า รถยนต์ โทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องมือทางการเกษตร อาคาร บ้านเรือน เครื่องใช้ในชีวิตประจำวันต่างๆ ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เป็นต้น

IoT มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า M2M ย่อมาจาก Machine to Machine คือเทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่เชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครื่องมือต่างๆ เข้าไว้ด้วยกัน

เทคโนโลยี IoT มีความจำเป็นต้องทำงานร่วมกับอุปกรณ์ประเภท RFID และ Sensors ซึ่งเปรียบเสมือนการเติมสมองให้กับอุปกรณ์ต่างๆ ที่ขาดไม่คือการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ต เพื่อให้อุปกรณ์สามารถรับส่งข้อมูลถึงกันได้ เทคโนโลยี IoT มีประโยชน์ในหลายด้าน แต่ก็มาพร้อมกับความเสี่ยง เพราะหากระบบรักษาความปลอดภัยของอุปกรณ์ และเครือข่ายอินเตอร์

เน็ตไม่ดีพอ ก็อาจทำให้มีผู้ไม่ประสงค์ดีเข้ามาขโมยข้อมูลหรือละเมิดความเป็นส่วนตัวของเราได้ ดังนั้นการพัฒนา IoT จึงจำเป็นต้องพัฒนามาตรการ และระบบรักษาความปลอดภัยไอทีควบคู่กันไปด้วย



รูปที่ 4 Internet of Things (IoT)

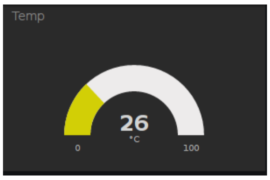
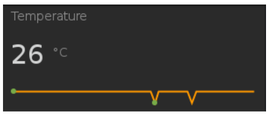
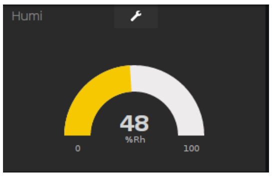
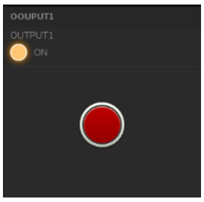
4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อภิรักษ์ (2559) ควบคุมอุปกรณ์ 4 ช่องและเช็คอุณหภูมิความชื้นผ่านอินเทอร์เน็ต ยุคนี้หากจะไม่พูดถึง IOT ก็จะเป็นการไม่ทันยุคสมัย โครงงานนี้เป็นการนำเอาบอร์ด Raspberry PI ทำหน้าที่เป็น Server ส่งค่าอุณหภูมิและความชื้นไปเก็บไว้ที่เว็บไซต์ Pub-Nub และแสดงผลผ่าน Freeboard.io ทำให้เราสามารถดูค่าอุณหภูมิและความชื้นขณะนั้นได้และพร้อมกันนั้นสามารถสั่งงานรีเลย์ที่ฝั่ง Server เพื่อเปิด ปิดอุปกรณ์ได้ถึง 4 ช่องทางจากที่ใดก็ได้ ขอเพียงมีสัญญาณอินเทอร์เน็ต

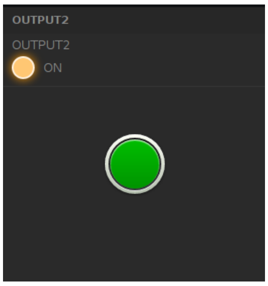
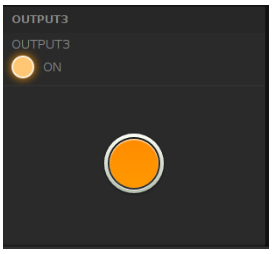
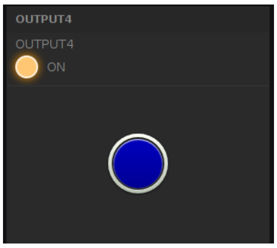
5. ผลการวิจัย

การวิจัยชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.) มีวัตถุประสงค์ในพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย และ หาความพึงพอใจของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย

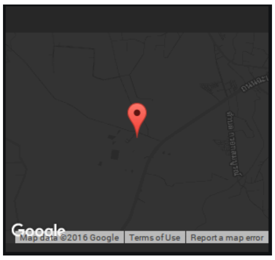
ตารางที่ 1 การทดลองและทดสอบประสิทธิภาพของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.)

รายการ	ผลการทดลอง
1. การตรวจเช็คอุณหภูมิ (Temp)	แสดงผลผ่านชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ในส่วนของ Temp  
2. การตรวจเช็คความชื้น (Humi)	แสดงผลผ่าน ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ในส่วนของ Humi 
3. การทดสอบอุปกรณ์ควบ คุมอุปกรณ์ จุดที่ 1	แสดงผลผ่านชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ในส่วนของ Output 1 (หลอดไฟ) 

ตารางที่ 1 (ต่อ) การทดลองและทดสอบประสิทธิภาพของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.)

รายการ	ผลการทดลอง
4. การทดสอบอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์ จุดที่ 2	แสดงผลผ่านชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ในส่วนของ Output 2 (พัดลม) 
5. การทดสอบอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์ จุดที่ 3	แสดงผลผ่านชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ในส่วนของ Output 3 (หลอด LED) 
6. การทดสอบอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์ จุดที่ 4	แสดงผลผ่านชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ในส่วนของ Output 4 (หลอด LED) 

ตารางที่ 1 (ต่อ) การทดลองและทดสอบประสิทธิภาพของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.)

รายการ	ผลการทดลอง
7. การทดสอบอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์ จุดที่ 4	แสดงผลผ่านชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ในส่วนของ สถานที่ตั้งในการสั่งการของอุปกรณ์ 

การทดลองและทดสอบประสิทธิภาพของเครื่อง Internet of Things Burapa เป็นการแสดงผลผ่านหน้าจอ ซึ่งจะแสดงผลตามที่คณะผู้วิจัยได้กำหนดขึ้นมา โดยทำการตรวจเช็คอุณหภูมิภายในห้อง ตรวจเช็คความชื้น การแสดงผลของหลอด LED มีรายละเอียดของชุดสาธิตดังนี้ สีแดงแสดงแทน หลอดไฟ ,สีเขียวแสดงแทน พัดลม ,สีส้มแสดงแทน กะทะไฟฟ้า ,สีน้ำเงินแสดงแทน กะติกน้ำร้อน

ตารางที่ 2 แบบสอบถามความพุงพอใจของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
1. รูปร่างการออกแบบ ความเหมาะสมของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราส เบอรี่ พาย	3.90	0.568	ดี

ตารางที่ 2 (ต่อ) แบบสอบถามความพุงพอใจของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.)

ตารางที่ 2 (ต่อ) แบบสอบถามความพุงพอใจของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย
2. วัสดุ – อุปกรณ์ ที่ใช้ของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย	4.40	0.699	ดี
3.คุณสมบัติเฉพาะของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพาโดยใช้บอร์ด ราส เบอรี่ พาย	4.10	0.316	ดี
4.การดึงดูดและความน่าสนใจของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์ เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พาย	4.10	0.876	ดี
5. การทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย	4.30	0.483	ดี
6. ความปลอดภัยในการใช้งานของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพาโดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย	4.30	0.675	ดี
7. การใช้งานของชุชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย มีความสะดวก ง่าย และไม่ยุ่งยากซับซ้อน	4.10	0.568	ดี
8. การโต้ตอบและประมวลผลของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย	4.30	0.483	ดี
9. ความรู้และประโยชน์ที่ได้รับจากชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์ เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย	4.20	0.632	ดี
10. ความสามารถในการพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย	4.00	0.471	ดี
เฉลี่ย	4.17	0.577	ดี

แบบสอบถามความพึงพอใจต่อผู้ใช้งาน ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.)โดยมีการประเมินทั้งหมด 10 ด้านดังนี้ 1. รูปร่างการออกแบบ ความเหมาะสมของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พายค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.90 10.ความสามารถในการพัฒนาไปสู่เชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 3. คุณสมบัติเฉพาะของ ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.10 4. การดึงดูดและความน่าสนใจของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย

ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 6. ความปลอดภัยในการใช้งานของ ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พายค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 7. การใช้งานของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ พายมีความสะดวก ง่าย และไม่ยุ่งยากซับซ้อน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.00 9. ความรู้และประโยชน์ที่ได้รับจากชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พายค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.20 5. การทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 6. ความปลอดภัยในการใช้งานของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พายค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 8. การโต้ตอบและประมวลผลของ ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.30 และ 2. วัสดุ – อุปกรณ์ ที่ใช้ของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.40

เมื่อพิจารณาครบทั้ง 10 ด้านแล้วพบว่า ผู้ใช้งานชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พายที่คณะผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นพบว่ามีความพึงพอใจเฉลี่ยอยู่ที่ 4.17 อยู่ในระดับ ดี

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

จากที่ได้สร้างและพัฒนา ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราส เบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.)ที่ได้ทำการทดสอบผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet) ซึ่งแสดงผลการตรวจสอบการตรวจเช็คอุณหภูมิ (Temp),การตรวจเช็คความชื้น (Humi),การทดสอบอุปกรณ์ควบคุมอุปกรณ์ ประกอบด้วยทั้งหมด 4 จุด จุดที่ 1 สีแดง แทนการควบคุมไฟฟ้า,จุดที่ 2 สีเขียว แทนการควบคุมพัดลม,จุดที่ 3 สีส้ม แทนการควบคุมหม้อหุงข้าว และจุดที่ 4 สีแดง แทนการควบคุมหม้อสุกี้ ทั้งนี้ยังแสดงผลการตรวจเช็คอุณหภูมิ (Themp) ตรวจเช็คความชื้น (Humi) และยังสามารถแสดงสถานที่ตั้งของชุดควบคุมไฟฟ้าว่าอยู่ที่ตำแหน่งใด และสามารถแสดงสถานที่ตั้งของอุปกรณ์ในการสั่งงาน ซึ่งสรุปได้ดังนี้ ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราส เบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.) มีประสิทธิภาพสามารถสั่งงานผ่าน อินเทอร์เน็ต (Internet) ได้จริง และความพึงพอใจต่อการใช้งาน ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราส เบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.) สั่งงานผ่านอินเทอร์เน็ต (Internet) อยู่ในระดับ ดี

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ควรมีสัญญาณอินเทอร์เน็ตทั้งฝั่งรับสัญญาณและฝั่งส่งสัญญาณสามารถควบคุมอุปกรณ์ในการใช้งานได้ 4 ช่องทาง

6.2.2 ปรับรูปแบบของชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ต ในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.) ให้มีความทันสมัย กล่องที่ใช้เก็บอุปกรณ์ควรมีการจัดเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย และในการแสดงผลครั้งต่อไปควรมีอุปกรณ์ในการแสดงผลให้มากกว่านี้

7. กิตติกรรมประกาศ

การทำโครงงานวิจัย ชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่งของบูรพา โดยใช้บอร์ด ราสเบอรี่ พาย (Electronic Device Control through Internet of Things Burapa by Raspberry Pi Board.) สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากได้คำแนะนำ และวิธีการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ จากอาจารย์ของทางวิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน ทุกท่าน ที่เคยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ มากมาย

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่ท่านได้สละเวลาในการมาช่วยอธิบายในส่วนของโปรแกรม และให้คำแนะนำเพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไข ให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

[1] เซมิคอนดัคเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์.(2559).ฉบับที่ 42 : บริษัท ซีเอ็คยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

[2] เซมิคอนดัคเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์.(2559).ฉบับที่ 427 : บริษัท ซีเอ็คยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

[3] เซมิคอนดัคเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์.(2559).ฉบับที่ 428 : บริษัท ซีเอ็คยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

[4] เซมิคอนดัคเตอร์ อิเล็กทรอนิกส์.(2559).ฉบับที่ 429 :

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน).
[5] บอร์ด ราสเบอรี่ พาย สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กันยายน 2559
จากเว็บไซต์ http://www.thaieasyelec.com/article-wiki/embedded-electronics-application/.html
[6] อินเตอร์เน็ตออฟติงส์ (Internet of Things: IoT)
สืบค้นเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2559 จากเว็บไซต์
http://www.mcuthailand.com/articles/iot/IOT.html
[7] อินเตอร์เน็ตออฟติงส์ (Internet of Things: IoT)
สืบค้นเมื่อวันที่ 20 กันยายน 2559 จากเว็บไซต์
http://www.ar.co.th /kp/th/15
[8] Simon Monk.Programming the Raspberry Pi.2013.

A3-014

การพัฒนาชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์

Development of an automated control of energy saving hydraulic pump system.

กิตติ จันทรา ไชยา สายัณห์ และกรศิลป์ ชมพูชัย

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ประเภทวิชาอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอ การพัฒนาชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊ม ไฮโดรลิกส์สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120 ซึ่งบริษัท มูซาชิ ออโต้ พาร์ท จำกัด โรงงานปราจีนบุรี เป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ใช้พลังงานไฟฟ้า 6,418,160 kWh/ปี ค่าไฟฟ้า 18,875,300 บาท/ปี ซึ่งมีการใช้พลังงานอย่างมาก ทำให้เกิดต้นทุนการผลิตสูง บริษัทเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาจึงมีนโยบายที่จะลดค่าใช้จ่ายจากการใช้พลังงานลง จึงได้ดำเนินการโครงการอนุรักษ์พลังงานร่วมกับผู้บริหารและพนักงานทุกคน โดยผู้วิจัยเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานวิจัย ซึ่งจากการสำรวจเบื้องต้นพบว่า ระบบการทำงานของเครื่อง CNC LATHE จะมีชุดปั๊มไฮรโดรลิกส์ที่ทำงานตลอดเวลาถึงแม้ว่าเครื่อง CNC LATHE จะหยุดการทำงานแล้วก็ตามซึ่งทำให้มีการสูญเสียพลังงานอย่างมากในอุตสาหกรรมการผลิต ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาและจัดสร้างชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์ สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์ สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G ผู้วิจัยได้จัดเก็บข้อมูลโดยการสำรวจข้อมูลโรงงานและเครื่องจักรหลักในกระบวนการผลิตพร้อมตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าของเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G โดยใช้เครื่องมืออุปกรณ์และการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้า ได้แก่ เครื่องบันทึกพลังงานไฟฟ้า เครื่องวัดกำลังไฟฟ้า เครื่องวัดแรงดันไฟฟ้า เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า และเครื่องวัดตัวประกอบกำลังไฟฟ้า จากนั้นนำผลการตรวจวัดมาวิเคราะห์และออกแบบสร้างชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์ โดยมีการตั้งเวลาการปิด-เปิด ระบบไฟฟ้าของชุดปั๊มให้เหมาะสมกับการทำงานของเครื่อง CNC LATHE เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้พลังงานของชุดปั๊มไฮโดรลิกส์ ทำให้ลดต้นทุนในกระบวนการผลิตลง ผลการวิจัยปรากฏว่าการติดตั้งชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเข้าไป ทำให้เกิดการประหยัดพลังงานในสายการผลิตของเครื่อง CNC LATHE 103,664.048 KW/ปี และ คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ทั้งสิ้นต่อปี 310,993.37บาท/ปี เมื่อเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนและหลังการวิจัย กับระยะเวลาคืนทุนเพียง 11 วัน เท่านั้น นอกจากนี้ยังได้เสนอแนวทางการอนุรักษ์พลังงานในระบบไฟฟ้าโรงงานให้กับผู้บริหารและพนักงานเพื่อให้เกิดการดำเนินการที่ต่อเนื่องและยั่งยืน

คำสำคัญ: การพัฒนาชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊ม ไฮโดรลิกส์สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120

Abstract

Development of automatic control of pumps to save energy. Hydraulic machine's CNC LATHE brand MURATEC MW120 models which Musashi Auto Parts Co. Prachinburi. A car parts factory Electrification 6,418,160 kWh / year 18 875 electricity bill. 300 baht / year, which has been used so much energy. Resulting in high production costs The Company recognizes the importance of the company's policy is to reduce the cost of energy down. The implementation of energy

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ ดร.กิตติ จันทรา

E-mail address : *Kitti_chantra@yahoo.com*

conservation projects with the management and all employees. The research is part of the research. The preliminary survey found. The system has a set of CNC LATHE hydraulic pump the hydraulic work at all times, even CNC LATHE to stop work which has already lost so much energy in the manufacturing industry. The research team has developed and created a series of automated control of energy saving hydraulic pump system. CNC LATHE model for the brand MURATEC MW120G objective. To test the effectiveness of automated controls for energy-efficient hydraulic pump system. CNC LATHE model for the brand MURATEC MW120G. The researchers collected data by exploring more plants and machinery in the production process and measure the power consumption of the machine CNC LATHE brand MURATEC MW120G models using equipment and power measurements including power saving. PowerMeter MeasuringVoltage Dynamometer Measurement and Power Factor Correction Then, the measurement results analysis and design build to energy-saving automatic control of the hydraulic pump system. The scheduling - off. Electric pumps of the series to match the machine CNC LATHE to optimize the energy consumption of a hydraulic pump system. Reducing the cost of production down. The findings show that the installation of the automatic control. Resulting in energy savings in the production of CNC LATHE 103,664.048 KW / year and a savings of 310,993 per year. 37 baht / year compared between before and after the study. With a payback period of only 11 days also offer a conservative approach to energy power plant management and staff to achieve the implementation of a continuous and sustainable.

Key word: Development of automatic control of pumps to save energy. Hydraulic machine's CNC LATHE brand MURATEC MW120 models

1.บทนำ

การผลิตในปัจจุบันมีเทคโนโลยีที่พัฒนาไปกว่าอดีตมากมาย เทคโนโลยีที่ทันสมัยอย่างระบบคอมพิวเตอร์ก็มีบทบาทในอุตสาหกรรมการผลิตมากขึ้นตามไปด้วย การประยุกต์ใช้ระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาให้กระบวนการผลิตนั้นมีวัตถุประสงค์หลักๆคือ เพื่อให้การผลิตนั้นมีความแม่นยำ เที่ยงตรง สามารถทำงานที่ซับซ้อนได้ สามารถทำงานซ้ำๆได้อย่างถูกต้อง ทั้งหมดนี้เพื่อประโยชน์ในการผลิตทั้งในลักษณะการผลิตเป็นจำนวนมาก (Mass Production) และการผลิตตามแบบตามสั่ง (Make to Order Production) ในอุตสาหกรรมการผลิต เราจึงมักจะได้ยินคำว่า CNC อยู่บ่อยครั้งโดยคำนี้คืออะไร CNC เป็นคำย่อมาจากคำว่า Computer Numerical Control หมายถึงการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยควบคุมการทำงานเครื่องจักรกลอัตโนมัติต่างๆ เช่น เครื่องกัด เครื่องกลึง เครื่องเจาะ เครื่องเจียระไน ฯลฯ โดยการสร้างรหัส ตัวเลข สัญลักษณ์ หรือเรียกว่าโปรแกรม NC ขึ้นมาควบคุมการทำงานของเครื่องจักรกลซึ่งสามารถทำให้ผลิตชิ้นงานได้รวดเร็วถูกต้องและเที่ยงตรง ประเภทของเครื่อง CNC ที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการผลิต นับตั้งแต่เครื่องจักร CNC (Computer Numerically Controlled) ขึ้นมามีบทตั้งแต่ปีค.ศ. 1960 เป็นต้นมาและกลายเป็นที่นิยมมากขึ้นเรื่อยๆจนมีการผลิตและพัฒนาออกมาใช้กันอย่างกว้างขวางหลากหลายในงานด้านต่างๆ สรุปได้ว่าข้อดีของเครื่อง CNC คือความคงเส้นคงวาเมื่อโปรแกรมทำงานถูกต้องแม่นยำของชิ้นงาน หมายความว่าเมื่อโปรแกรมทำงานถูกกำหนดมาอย่างถูกต้องแล้วการผลิตชิ้นส่วน 2 ชิ้น หรือ 10,000 ชิ้นให้เหมือนกัน 100% นั้นสามารถทำได้อย่างง่ายดาย เมื่อมีการผลิตชิ้นงานเป็นจำนวนมากๆ จึงจำเป็นต้องมีเครื่อง CNC จำนวนมากขึ้นด้วยเช่นกันและขบวนการผลิตก็ต้องต่อเนื่องเพื่อให้ได้จำนวนชิ้นงานมากเท่าที่เราต้องการ แต่เมื่อขบวนการผลิตไม่มีการทำงานที่ต่อเนื่องอาจเกิดการหยุดรอวัตถุดิบหรือช่วงเวลาหยุดพักของพนักงานควบคุมเครื่องจักร เครื่อง CNC ก็หยุดการทำงานชั่วคราวด้วยแต่ยังคงรอรับคำสั่งการทำงานอยู่ตลอดเวลา และยังมีชุดปั๊มไฮโดรลิกส์ที่ยังคงทำงานอยู่ตลอดเวลาไม่ได้หยุดไปพร้อมกับการที่เครื่อง

CNC หยุดชั่วคราวซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าและส่งผลให้อุปกรณ์และชิ้นส่วนบางอย่างของเครื่องจักรเกิดการชำรุดก่อนเวลาที่กำหนด บริษัท มูซาชิ ออโต้ พาร์ท จำกัด โรงงานปราจีนบุรี เป็นโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ ใช้พลังงานไฟฟ้า 6,418,160 kWh/ปี ค่าไฟฟ้า 18,875,300 บาท/ปี ซึ่งมีการใช้พลังงานอย่างมาก ทำให้เกิดต้นทุนการผลิตสูง บริษัทเล็งเห็นความสำคัญของปัญหาจึงมีนโยบายที่จะลดค่าใช้จ่ายจากการใช้พลังงานลง จึงได้ดำเนินการโครงการอนุรักษ์พลังงานร่วมกับผู้บริหารและพนักงานทุกคน โดยผู้วิจัยเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินงานวิจัย ซึ่งจากการสำรวจเบื้องต้นพบว่า ระบบการทำงานของเครื่อง CNC LATHE จะมีชุดปั๊มไฮรโดรลิกส์ที่ทำงานตลอดเวลา ถึงแม้ว่าเครื่อง CNC LATHE จะหยุดการทำงานแล้วก็ตาม ซึ่งทำให้มีการสูญเสียพลังงานอย่างมากในอุตสาหกรรมการผลิต ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาและจัดสร้างชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบประสิทธิภาพชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์ สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นสามารถสรุปปัญหาคือ

1.ต้นทุนการผลิตต่อชิ้นงานสูงขึ้น

2.สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าโดยเปล่าประโยชน์

ดังนั้นเพื่อแก้ไขสภาพปัญหาเรื่องต้นทุนการผลิตต่อชิ้นงานสูงขึ้นเนื่องมาจากการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าไปโดยเปล่าประโยชน์ จึงได้คิดค้นประดิษฐ์ "ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G" อุปกรณ์ที่จะสามารถช่วยในประหยัดพลังงานและสามารถลดต้นทุนการผลิตต่อชิ้นงาน อุปกรณ์ดังกล่าวสามารถหยุดการทำงานของปั๊มไฮโดรลิกส์ได้ตามเวลาที่ตั้งไว้ เมื่อเครื่องจักร CNC หยุดการทำงานแบบชั่วคราว และจะกลับมาทำงานใหม่อีกครั้งเมื่อพนักงานควบคุมเครื่องจักรเปิดการทำงานใหม่อีกครั้ง โดยอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถทำงานแบบอัตโนมัติ เพื่อให้ผู้ใช้งานใช้งานได้อย่างสะดวกรวดเร็วและคล่องตัวมากยิ่งขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเครื่องจักร CNC ยี่ห้อและรุ่นอื่นๆได้ต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G

2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G

3. สมมติฐานการวิจัย

ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

4. วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อพัฒนาชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ขอบเขตของการวิจัย

4.1.1 ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

4.1.1.1 ชุดควบคุมอุปกรณ์หลัก

4.1.1.2 ชุดเชื่อมต่อ (Interface) ระหว่างกล่องควบคุมกับเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

4.2 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเตรียมการวิจัย

4.2.1 ศึกษาเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม

4.2.2 ศึกษาเอกสารตำราหลักการทำงานของปั๊มไฮโดรลิกส์ในงานอุตสาหกรรม

4.2.3 ศึกษาเอกสารตำราหลักการทำงานของการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ

4.2.4 ศึกษาเอกสารตำราหลักการทำงานของเซนเซอร์

4.2.5 ศึกษาเอกสารตำราหลักการทำงานของระบบนิวแมติกส์

4.2.6 ศึกษาระเบียบวิธีวิจัย วิธีการเก็บข้อมูลวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลจากตำรา และผู้เชี่ยวชาญ

4.3 ออกแบบและการสร้างชุดทดลองการควบคุมแบบอัตโนมัติ

ในการออกแบบ และสร้างชุดทดลองการควบคุมแบบอัตโนมัติ กรณีการหยุดมอเตอร์ปั๊มไฮโดรลิกส์เมื่อไม่มีการเคลื่อนไหวของเครื่อง CNC มีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

4.3.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง รายวิชาระบบควบคุมในงานอุตสาหกรรม เพื่อวางแนวทางและหาข้อสรุปในการออกแบบชุดทดลองการควบคุมแบบอัตโนมัติ กรณีการหยุดมอเตอร์ปั๊มไฮโดรลิกส์เมื่อไม่มีการเคลื่อนไหวของเครื่อง CNC เพื่อนำมาประกอบแผงวงจรชุดควบคุมอัตโนมัติ

4.3.2 ออกแบบและสร้างชุดทดลองการควบคุมแบบอัตโนมัติ กรณีการหยุดมอเตอร์ปั๊มไฮโดรลิกส์เมื่อไม่มีการเคลื่อนไหวของเครื่อง CNC

แนวคิดการออกแบบและสร้างชุดทดลอง ได้แนวคิดจากการได้เห็นการทำงานจริง ของเครื่อง CNC และชุดปั๊มไฮโดรลิกส์ในงานอุตสาหกรรมและ ที่มีใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมทั่วไป โดยส่วนใหญ่ชุดปั๊มไฮโดรลิกส์ของเครื่อง CNC ในงานอุตสาหกรรมเหล่านี้จะทำงานตลอดเวลาถึงแม้ว่าเครื่อง CNC จะหยุดทำงานแล้วก็ตาม ถ้าสามารถหยุดการทำงานของชุดปั๊มไฮโดรลิกส์ได้เมื่อไม่มีการเคลื่อนของเครื่อง CNC โดยมีตัวควบคุมและจับการเคลื่อนไหวของเครื่อง CNC และมีการทำงานที่ไม่ซับซ้อนนัก ก็จะเป็นผลดีและช่วยประหยัดการใช้พลังงานไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรมได้

4.3.2.1 ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติกรณีการหยุดมอเตอร์ปั๊มไฮโดรลิกส์เมื่อไม่มีการเคลื่อนไหวของเครื่อง CNC มีการทำงาน คือ

ก) เซนเซอร์ตรวจจับตัวที่ 1 จะทำการตรวจจับการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในแนวแกน X ด้วยมอเตอร์ตัวที่ 1 (M1) ระยะการเคลื่อนที่ 230 เซนติเมตร มีตำแหน่งหยุดแน่นอน โดยใช้อินคัดทีฟพร็อกซิมิตี้สวิตซ์(Inductive Proximity Switch : SEN.1)

ข) เซนเซอร์ตรวจจับตัวที่ 2 จะทำการตรวจจับการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในแนวแกน Y ด้วยมอเตอร์ตัวที่ 2 (M2) ระยะการเคลื่อนที่ 80 เซนติเมตร มีตำแหน่งหยุดแน่นอน โดยใช้อินคัดทีฟพร็อกซิมิตี้สวิตซ์ (Inductive Proximity Switch : SEN.2)

ค) เซนเซอร์ตรวจจับตัวที่ 3 จะทำการตรวจจับการเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในแนวแกน Z ด้วยมอเตอร์ตัวที่ 3 (M3) ระยะการเคลื่อนที่ 60 เซนติเมตร มีตำแหน่งหยุดแน่นอน โดยใช้อินคัดทีฟพร็อกซิมิตี้สวิตซ์ (Inductive Proximity Switch : SEN.3)

ง) ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติกรณีการหยุดมอเตอร์ปั๊มไฮโดรลิกส์เมื่อไม่มีการเคลื่อนไหวของเครื่อง CNC ใช้ระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ มีลักษณะการทำงานคือในสภาพปกติตอนที่ยังมีการเคลื่อนไหวของแกนทั้ง 3 ชุด ควบคุมจะยังไม่ทำการตัดวงจรของชุดปั๊มไฮโดรลิกส์ชุดปั๊มยังทำงานได้ปกติ แต่เมื่อไรก็ตามที่เครื่อง CNC หยุดการเคลื่อนไหวหรือหยุดการทำงานชุดควบคุมแบบอัตโนมัติจะเริ่มทำงานโดยนับเวลาการหยุดการเคลื่อนที่ของทั้ง 3 แกน และนำมาประมวณผลว่าตรงตามเงื่อนไขที่ได้ตั้งเวลาไว้หรือไม่ ถ้าตรงตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติจะทำการตัดวงจรของชุดปั๊มไฮโดรลิกส์ทันที และเมื่อต้องการให้เครื่อง CNC และชุดปั๊มไฮโดรลิกส์กลับมาทำงานใหม่อีกครั้งโดยการกดปุ่ม Reset ที่ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติ

4.3 ขั้นตอนดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยการทดลองแบบเปรียบเทียบ โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลา ช่วงเวลาละ 40 ชั่วโมง (8 ชั่วโมงต่อวัน) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการติดตั้งชุดทดลองควบคุมแบบอัตโนมัติโดยมีขั้นตอนดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.3.1 เก็บข้อมูลการใช้พลังงานไฟฟ้าในแต่ละวันของเครื่อง MACHINE LATHE MURATEC MW120G

4.3.2 นำข้อมูลที่ได้ก่อนการติดตั้งชุดทดลองควบคุมแบบอัตโนมัติมารวบรวมเพื่อหาอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยเฉลี่ย

4.3.3 ติดตั้งชุดทดลองควบคุมแบบอัตโนมัติเข้ากับเครื่อง MACHINE LATHE MURATEC MW120G

4.3.4 ทำการเก็บข้อมูลหลังจากผลการติดตั้งชุดทดลองควบคุมแบบอัตโนมัติมารวบรวมเพื่อหาอัตราการใช้พลังงานไฟฟ้าโดยเฉลี่ย

4.4 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

หาค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานไฟฟ้า 40 ชั่วโมง ล้วน และอังคณา(2538 : 73)

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{N} \qquad (3\text{-}1)$$

เมื่อ $\overline{X}$ คือ ค่าเฉลี่ยการใช้พลังงานไฟฟ้า

$\sum X$ คือ ผลรวมของค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด

N คือ จำนวนชั่วโมง

5.ผลการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G นำผลการตรวจวัดมาวิเคราะห์และคำนวณการใช้พลังงาน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิคสำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G ทำให้ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและลดต้นทุนในกระบวนการผลิตลง ซึ่งมีผลของการวิจัย ดังนี้

5.1 ผลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G

จากการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G หลังจากการดำเนินการตามมาตรการที่กำหนด ซึ่งมีการใช้งานในระบบการผลิตตลอดเวลา โดยมีเครื่อง CNC LATHE ขนาด 37 kW เปิดใช้งาน 183 วัน/เครื่อง/ปี 24 ชั่วโมง/วัน 4,392 ชั่วโมง/ปี มีผลการตรวจวัดตามตารางที่ 1

ตรวจวัด	Phase R	Phase S	Phase T	Average
Ampre (A)	62.1	65	63.7	63.60
Active Power (kW)	11.70	12.53	11.50	11.91
Power Factor (Pf)	0.84	0.83	0.79	0.82
Apparent Power (kVA)	13.93	15.10	14.60	14.54
Reactive Power (kVAR)	7.53	8.42	8.95	8.30

ตารางที่ 1 ผลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าเครื่อง CNC LATHE หลังจากติดตั้งชุดควบคุม

จากผลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าของเครื่อง CNC LATHE โดยเฉลี่ยมีค่า กระแสไฟฟ้า (Ampere) 63.60 A, ค่ากำลังไฟฟ้าจริง (Active Power) 11.91 kW, ค่าเพาเวอร์แฟคเตอร์ (Power Factor) 0.82 Pf, ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (Apparent Power) 14.54 kVA และค่ากำลังรีแอคทีฟ (Reactive Power) 8.30 kVAR ตามลำดับ

5.2 เปรียบเทียบ ผลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าเครื่อง CNC LATHE ก่อนและหลังการติดตั้งชุดควบคุม

ตรวจวัด	Phase R		Phase S		Phase T		Average	
	before	after	before	after	before	after	before	after
Ampre (A)	76.7	62.1	72.5	65	90.9	63.7	80.03	63.60
Active Power(kW)	14.19	11.70	13.25	12.53	15.69	11.50	14.37	11.91
Power Factor (Pf)	0.84	0.84	0.83	0.83	0.81	0.79	0.82	0.82
ApparentPower (kVA)	17.34	13.93	15.93	15.10	20.09	14.60	17.78	14.54
ReactivePower (kVAR)	9.95	7.53	8.82	8.42	12.46	8.95	10.41	8.30

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลการตรวจวัดพลังงานไฟฟ้าเครื่อง CNC LATHE ก่อนและหลังการติดตั้งชุดควบคุม

ก่อนการติดตั้งชุดควบคุม (43.13 kWx24ชม.x30 วันx3 บาท)

= 93,160.80 บาท/เดือน

หลังการติดตั้งชุดควบคุม (35.73kWx24 ชม.x30 วันx3 บาท)

= 77,176.80 บาท/เดือน

คิดเป็นเงินที่ประหยัดได้

= 15,984 บาท/เดือน

หมายเหตุ การคำนวณค่าไฟฟ้าใช้อัตรา 3 บาทต่อหน่วย

ก่อนติดตั้ง		หลังติดตั้ง		เปรียบเทียบก่อนและหลัง การติดตั้ง	
กำลังไฟฟ้า (kW)	ค่าไฟฟ้า (บาท/เดือน)	กำลังไฟฟ้า (kW)	ค่าไฟฟ้า (บาท/เดือน)	กำลังไฟฟ้าลดลง (kW)	ค่าไฟฟ้าลดลง (บาท/เดือน)
43.13	93,160.80	35.73	77,176.80	7.4	15,984

ตารางที่ 3 ตารางสรุปเปรียบเทียบ ค่าพลังงานไฟฟ้า(kW)และค่าไฟฟ้า(บาท/เดือน)ของเครื่อง CNC LATHE ก่อนและหลังการติดตั้งชุดควบคุม

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

การพัฒนาและปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิคสำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G เป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้เกิดการประหยัดพลังงานอย่างเป็นรูปธรรม หลังจากมีการตรวจวัดการใช้พลังงานไฟฟ้าก่อนและหลังการติดตั้งชุดควบคุมแบบอัตโนมัติ ผู้วิจัยได้มีการนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์แล้วชุดควบคุมแบบอัตโนมัติ สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้า 54,518 kWh/ปี คิดเป็นจำนวนเงินที่ประหยัด 163,555 บาท/ปี ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ 15,000 บาท มีระยะเวลาคืนทุน 0.037 ปี หรือ 11 วัน ชุดควบคุมแบบอัตโนมัตินี้เหมาสมกับการใช้งานในอุตสาหกรรมที่มีการใช้เครื่อง CNC LATHE

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย การตรวจวัดประสิทธิภาพชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อประหยัดพลังงานของปั๊มไฮโดรลิกส์สำหรับเครื่อง CNC LATHE ยี่ห้อ MURATEC รุ่น MW120G พบว่า ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติติดตั้งอยู่ในพื้นที่แคบ ทำให้อุณหภูมิภายในชุดควบคุมสูง ซึ่งมีผลต่อการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะให้ดำเนินการปรับปรุงมีการติดตั้งระบบระบายอากาศให้กับชุดควบคุมแบบอัตโนมัติเพื่อการระบายอากาศที่ดีจะช่วยทำให้ ชุดควบคุมแบบอัตโนมัติมีประสิทธิภาพเพิ่มสูงขึ้น

6.2.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยต่อไป เนื่องจากโรงงานมีเครื่องจักร CNC LATHE หลายเครื่อง หลายยี่ห้อ หลายรุ่น และยังมีเครื่องใช้ไฟฟ้าอื่นๆอีกมากมาย เพื่อเป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าและการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าในโรงงานทั้งองค์รวม ควรดำเนินการโครงการวิจัยดังต่อไปนี้

6.2.2.1โครงการวิจัยการหาประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในสำนักงานและสำหรับการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรม

6.2.2.2 โครงการวิจัยการหาประสิทธิภาพระบบแสงสว่างในโรงงานอุตสาหกรรม

6.2.2.3 โครงการวิจัยการหาประสิทธิภาพมอเตอร์ไฟฟ้าในโรงงานอุตสาหกรรม

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมอาชีวศึกษา,กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2545(ปรับปรุง 2546)

[2] กฤษดา วิศวธีรานนท์ การควบคุมซีเควนซ์และ PLC. กรุงเทพมหานคร : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น) ,2545

[3] บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ . คู่มือการจัดทำวิทยานิพนธ์ ,2558.

[4] พรจิต ประทุมสวรรณ. พื้นฐานหุ่นยนต์และเครื่องจักรกลอัตโนมัติ. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์, 2548

[5] พรจิต ประทุมสุวรรณ . เครื่องมือวัดอุตสาหกรรม(เซนเซอร์และทรานสดิวเซอร์). กรุงเทพมหานคร : เรือนแก้วการพิมพ์ , 2541.

[6] ระบบควบคุมอัตโนมัติ.(2551).[On-line].Available : http://utcc2.utcc.ac.th/engineer/learning/chalermchon_vis/.../Automation05.pdf

[7] ควบคุมอัตโนมัติ. (2551).[On-line].Available : http://eng.sut.ac.th/ae/engsut/sites/default/files/AFP1_Intro.pdf

[8] ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาสน์,2538

[9] วัชระ มั่งวิทิตกุล. กระบวนการและเทคนิค การลดค่าใช้จ่ายพลังงาน สำหรับอาคารและโรงงานอุตสาหกรรม. ศูนย์อนุรักษ์พลังงานแห่งประเทศไทย, พฤศจิกายน, 2544

A3-015

การพัฒนาชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW

The Development of an Experimental Set in Feedback Control of Direct Current Motor with LabVIEW Program.

โสธร จันทร์ประมูล ชวลิต แก้วบุญเรือง และภควัชร์ ใจรุ่ง

วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์ที่พัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดประลองการควบคุมเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างวิธีเรียนโดยใช้ชุดประลองด้วยโปรแกรม LabVIEW ประกอบการเรียนเรื่องการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับ กับวิธีเรียนโดยชุดประลองปกติประกอบการเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาเทคโนโลยีบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ปีการศึกษา 2559 จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 10 คน โดยกลุ่มทดลองใช้วิธีเรียนโดยใช้ชุดประลองด้วยโปรแกรม LabVIEW ประกอบการเรียน และกลุ่มควบคุมทำการประลองโดยชุดประลองปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ คู่มือครู คู่มือนักศึกษาที่เรียนทั้ง 2 วิธี การเก็บข้อมูลใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินคุณภาพของโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างด้วยการทดสอบค่าที่ (t-test)

ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.5/81.5 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 แสดงว่าชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW ที่สร้างขึ้นนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ:การพัฒนาชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW

Abstract

The objective of this reseach for develop and find efficiency The Development Feedback Control Speed of D.C. Motor and compare the result of learning between the method of learning by using laboratory set from Lab View program with the studying of feedback control speed of D.C. motor .The participants are the first year, Students of Electrical Mechanic department at Nakhonnayok technical college in the academic year of 2016 . Ten participants are in the group that use LabVIEW laboratory set, while the other ten use the regular set. The research tool is teacher manual and two types of student manuals. Data are collected by achievement test and program quality evaluation. Then, the obtained data are analyzed to find arithmetic mean value , standard deviation and T-test.

The result of efficiency validation on the experimental set appeared to have high efficiency at 82.5/81.5 higher than the standard set criteria. It can be concluded that, The Development Feed Back Control Speed of D.C. Motor

* ผู้เขียนรับผิดชอบบทความ ว่าที่ร้อยตรี โสธร จันทร์ประมูล

E-mail address : sothon14@gmail.com

by LabVIEW set was found to be very useful and effective teaching equipment. Therefore, the students' learning achievement in the experimental group was found to be higher than those of the controlled group at .05 significant level.

Keyword: The Development of an Experimental Set in Feedback Control of Direct Current Motor with LabVIEW Program.

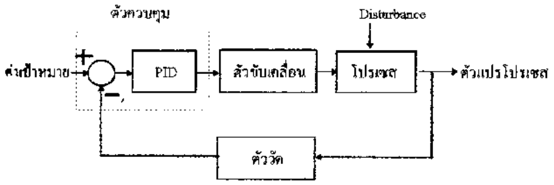
1. บทนำ

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสอน วิชาระบบคุม กับผู้เรียนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคนครนายก พบปัญหาเกี่ยวกับชุดประลองเดิม คือ ระบบควบคุมตอบสนองช้า ขาดความแม่นยำ มีอุปกรณ์ให้เลือกในการทดลองจำกัด จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาและค้นคว้าโปรแกรม LabVIEW มาปรับปรุงพัฒนาชุดประลองเดิมให้สามารถควบคุมระบบให้ตอบสนองได้เร็ว แม่นยำ และมีอุปกรณ์ให้เลือกในการทดลองมากกว่า ชุดประลองประกอบด้วย ชุดประลองการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW และใบงานพร้อมเฉลย ซึ่งใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ และปฏิบัติงานจริง เป็นการพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถอย่างแท้จริง และเป็นไปตามความต้องการของ ภาคอุตสาหกรรม

การศึกษาเอกสาร ผลงานวิจัย และงานเขียนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเพื่อการพัฒนาชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW ประกอบการเรียนวิชาระบบควบคุม ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี ผลงานเขียน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นหัวข้อเรื่องดังต่อไปนี้

องค์ประกอบของการควบคุมแบบวงจรปิด [1-6]

ใน Feedback Control Loop สามารถแบ่งเป็นย่อย ๆ ได้เป็น 5 ส่วนคือ Process, Sensor, Information feedback, Controlled device (final control element) และ Controller ดังรูป Block diagram ที่ 2.2



ภาพที่ 2-2 แสดง Block diagram ของการควบคุมแบบวงจรปิด

แต่ละส่วนของ Block diagram มีความหมายและอธิบายได้ดังนี้

ค่าเป้าหมาย (Set Point) เป็นค่ากำหนดเป้าหมายในการควบคุม

ตัววัด (Detector) คือ ตัววัดตัวแปรโปรเซส เช่น เทอร์โมคับเปิ้ลสำหรับวัดอุณหภูมิแผ่นออริซิสตสำหรับวัดการไหล ไดอาแฟรมสำหรับวัดการไหล ขั้ววัด pH เป็นต้น

ตัวขับเคลื่อนโปรเซส (Final Operator) คือ ตัวรับสัญญาณควบคุมแล้วขับเคลื่อนโปรเซสให้เป็นไปตามสัญญาณนั้น ได้แก่โซเลนอยวาล์ว ซึ่งเปิดหรือปิดตามสัญญาณควบคุมวาล์วควบคุม (Control valve) ที่สามารถเปิดได้กว้างตามขนาดของสัญญาณควบคุม

โปรเซส (Process) คือ การเปลี่ยนแปลงสภาพทางฟิสิกส์หรือทางเคมีของสสารหรือการเปลี่ยนรูปของพลังงาน

ตัวควบคุม (Controller) คือ ตัวรับสัญญาณการวัดเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่าเป้าหมายผลต่างของค่าทั้งสองจะถูกส่งให้ภาคคำนวณ เพื่อผลิตสัญญาณควบคุมขาออก ซึ่งจะส่งออกไปให้ส่วนขับเคลื่อนอีกทีหนึ่ง แบบของการควบคุมมีหลายแบบเช่น ON-OFF Control, P-Control, PI-Control, PID-Control เป็นต้น

Disturbance คือ สาเหตุภายนอกที่รบกวนโปรเซสให้เปลี่ยนจุดสมดุล Disturbance นี้จะมีผลทำให้ Out put ของโปรเซสเปลี่ยนแปลงไป

ในระบบของการควบคุมแบบป้อนกลับ ตัวควบคุมจะพยายามรักษาให้ค่าตัวแปรโปรเซสมีค่าเท่ากับค่าเป้าหมายอยู่เสมอ ในกรณีที่เกิด Disturbance ในระบบ หรือมีการเปลี่ยนค่าเป้าหมายจะทำให้ตัวแปรโปรเซส มีค่าต่างจากค่าเป้าหมายในขณะหนึ่ง ตัวควบคุมจะพยายามควบคุมให้ตัวแปรโปรเซสมีค่าเท่ากับเป้าหมายนี้ในที่สุด ลักษณะการนำค่าตัวแปรโปรเซสให้เข้าใกล้ค่าเป้าหมายนี้ จะแตกต่างกันตามคุณสมบัติของระบบการควบคุม บางระบบการควบคุมอาจควบคุมให้ตัวแปร

โปรเซสส่งเข้าหาค่าเป้าหมายได้เร็ว แต่บางระบบอาจทำได้ดีกว่า เราสามารถทดสอบความสามารถของระบบควบคุม นี้ โดยดูที่ผลของการควบคุมใน Feedback Control Loop Controller จะสร้างสัญญาณ Output ไปควบคุมตำแหน่งของ Final Control Element ตามสัญญาณ Deviation หรือ Error ที่เกิดขึ้น วิธีการควบคุมจะสร้างสัญญาณควบคุม (Control Signal) ขึ้นจากค่า Deviation จะเรียกว่า Control Action หรือ Mode of Control

Control Modes

Control Modes มีด้วยกัน 4 วิธี คือ

1. Two-position control
2. Proportional Control
3. Integral Control
4. Derivative Control

Two-Position control

ลักษณะของ Two-Position Control นั้น Final Control Element จะมีเพียง 2 ตำแหน่ง คือ ON/OFF หรือ เปิด/ปิด บางครั้งเราเรียกว่า ON-OFF Control เรามักจะพบการควบคุมที่ใช้ Two-Position Control ใน air-condition, เตารีด, เครื่องทำน้ำอุ่นลักษณะที่เห็นได้ชัดที่สุด

-ค่า Manipulate Variable จะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากต่ำสุดไปสูงสุด

-การเปลี่ยนแปลงสัญญาณควบคุม เมื่อส่งไป Final Control Element จะขึ้นอยู่กับ สัญญาณ Measured Variable น้อยกว่าหรือสูงกว่า Set point หรือมากกว่า หรือ น้อยกว่า Set point Range (dead band)

-ปกติ Mechanism ที่ทำให้เกิด ON/OFF ก็คือ Relay

-การใช้ ON/OFF Control ถ้ามี dead band แคบ เมื่อใช้โปรเซสที่มีการเปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ หรือ Small Capacity จะทำให้ Relay ทำงานบ่อย และเกิดชำรุดเร็ว นิยมใช้กับ Process ที่ Large Capacity

Proportional Control

เป็นการควบคุมอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยสัญญาณที่ออกจา controller เพื่อไปปรับตำแหน่งของ Final Control Element จะเป็นสัดส่วนกับค่า Deviation และมีการควบคุมในสภาวะสมดุล คือ ตัวแปรที่เราควบคุม อยู่ที่เป้าหมาย “Set Point” ดังนั้นตำแหน่งของ Final Control Element จะอยู่คงที่ตำแหน่งสมดุล โดยสัญญาณควบคุม ซึ่งเรียกว่า Out put Bias รักษาอยู่ แม้ว่าจะไม่มี Deviation เหลืออยู่ก็ตาม

Integral Control

เป็นลักษณะของการควบคุมที่นำไปใช้เมื่อเกิด offset เกิดขึ้นเมื่อใช้ Proportional Control ควบคุมเพียงอย่างเดียว Integral Control จะถูกนำมาใช้เพื่อขจัด offset และดึงค่าที่เราควบคุมให้กับสู่ Set Point

ในการควบคุมชนิดนี้ จะถูกนำมาใช้ร่วมกับ Proportional Control เรียกว่า PI-Control การควบคุมแบบ Integral Control มักนิยมเรียกอีกอย่างว่า Reset Control

การเลือกรูปแบบการควบคุม (Control Mode Selection)

ตารางที่ 1.1 ลักษณะคุณสมบัติโปรเซสและการควบคุม

	อุณหภูมิ	**การไหล**	**ความดัน**	**ระดับ**
ลักษณะสมบัติ	2^{nd}Order ขึ้นไป	แปรผันโดยตรง	1^{st}Order	1^{st}Order
ความเร็วของผลตอบ	ช้า, ปานกลาง	เร็วมาก	ปานกลาง, เร็ว	ปานกลาง
ค่าคงตัวเวลา	ใหญ่, ปานกลาง	เล็ก	เล็กมาก	เล็ก, ปานกลาง
Dead time	เล็ก, ใหญ่	เล็ก	เล็ก	เล็ก
แบบการควบคุม	ON/OFF, P, PI,PID	P, PI	ON/OFF, P, PI	ON/OFF, P, PI

เมื่อเรารู้ว่าพฤติกรรม DC-Motor ของเรามีพฤติกรรม หรือให้รูปกราฟของการตอบสนองต่อเวลาออกมาอย่างไร และรู้ว่าเป็น Order ไหน เราก็สามารถที่จะเลือกรูปแบบการควบคุมตามตารางที่ 1.1 ได้

โปรแกรม LabVIEW [7-8]

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ ที่ถูกออกแบบให้นักพัฒนาสามารถพัฒนา Application ต่างๆ ซึ่งสามารถใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่ติดตั้งระบบปฏิบัติการแบบต่างๆ เช่น Microsoft Windows, Sun SPARC stations, MacOS, HP-UX, Linux เป็นต้น

LabVIEW จัดอยู่ในภาษาคอมพิวเตอร์ประเภท graphical programming language (G) เป็นการใช้ภาพกราฟิกร่วมกับการเขียนโปรแกรม โดยวิธีการโปรแกรมจะอาศัยการจัดวาง Icon, Functions ลงใน Block Diagram และทำการเชื่อมต่อแต่ละ Icon, Function ด้วย Lines ซึ่งจะมีลักษณะการเขียนคล้ายกับ

Flowchart นอกจากนี้ยังมี Front Panel เป็นส่วนสำหรับใช้เป็น User Interface

LabVIEW ยังรวมเอาความสามารถด้าน Data Acquisition, Analysis และ Presentation เข้าด้วยกัน เพื่อทำหน้าที่รับข้อมูลจากภายนอกมาทำการวิเคราะห์ และความคุมอุปกรณ์ นอกจากนี้ Lab VIEW ยังมี Function ในสนับสนุนการใช้งาน RS-232/422, IEEE 488 (GPIB), VXI, Virtual Instrument Software Architecture (VISA) และยังมีความสามารถในการเพิ่มพูน (plug-in) DAQ boards ได้ในภายหลัง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อการสอน รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางด้านวิชาช่าง นับวันจะยิ่งมีมากขึ้น เนื่องจากได้ผล และประสิทธิภาพตามที่ต้องการในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนโปรแกรมจำลองรวมถึงผลงานวิจัยเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแบบจำลองสถานการณ์

2.วัตถุประสงค์ของโครงงาน

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW วิชาระบบควบคุม (17-4104-2003) หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) พุทธศักราช 2559

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยชุดประลองเดิม และชุดประลองที่พัฒนา

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW ที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยชุดประลองที่พัฒนาสูงกว่ากลุ่มผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดประลองเดิมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

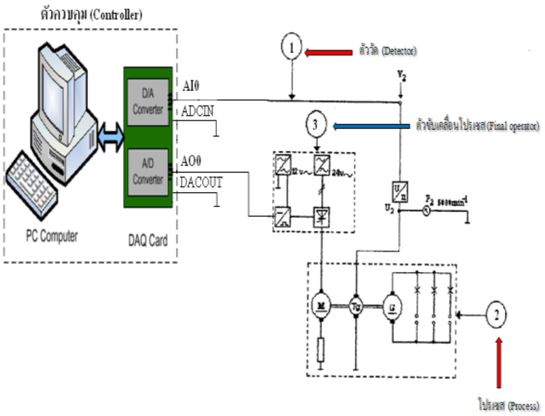
ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดประลองและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิธีเรียนโดยใช้ชุดประลองด้วยโปรแกรม LabVIEW ประกอบการเรียนเรื่องการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟกระแสตรงแบบป้อนกลับกับวิธีเรียนโดยชุดประลองปกติประกอบการเรียน โดยชุดประลองได้สร้างตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า(ต่อเนื่อง) พุทธศักราช 2559 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวะศึกษา ได้ออกแบบ และสร้างตามแผนงานโดยมีรายละเอียดการดำเนินการวิจัยครั้งนี้

1. ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย
2. กำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่าง
3. สร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

5. ผลของการวิจัย

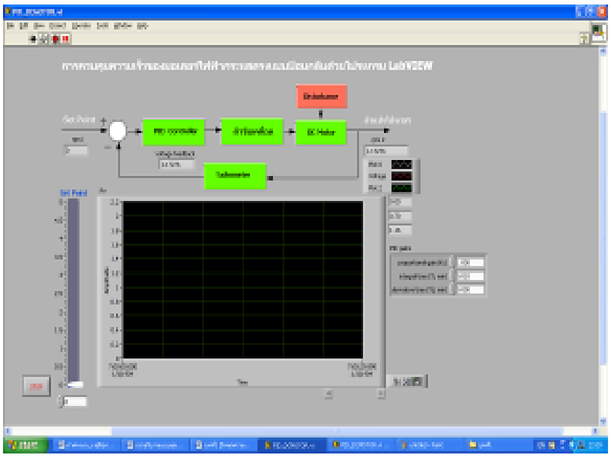
จากการที่ผู้วิจัยได้นำเอาเครื่องมือดังกล่าวไปดำเนินการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการประลอง เรื่องการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับ ระหว่างการเรียนโดยใช้ชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW กับการเรียนแบบปกติ และเพื่อประเมินคุณภาพของชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEWที่พัฒนาขึ้นมา ซึ่งผลของการวิจัย ได้นำเสนอดังนี้ คือ

5.1 วงจรประลองการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW



ภาพที่ 5-1 วงจรประลองการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW

5.2 โปรแกรมการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW



ภาพที่ 5-2โปรแกรมการควบคุมความเร็วของมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW

5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW ใช้คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์แบบทดสอบหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของกลุ่มทดสอบมาแล้ว มาทำการทดสอบกับนักศึกษาจำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW กับการเรียนโดยชุดทอลองเดิม มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.60 และค่า S.D. เท่ากับ 0.966 นักศึกษากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.70 และค่า S.D. เท่ากับ 0.823 และได้ตั้งสมมุติฐานไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนของนักศึกษาที่เรียนโดยใช้ชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW สูงกว่าการเรียนปกติ ที่มีระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ โดยอาศัยการแจกแจงที ซึ่งในการวิจัยนี้ค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 4.734 และค่าที่เปิดตารางมีค่าเท่ากับ 2.101 ที่ t 0.05 df = 18 พบว่าค่าที่ได้จากการคำนวณมากกว่าที่ได้จากตาราง นั้นคือ เป็นการยอมรับสมมุติฐานของการวิจัย ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษากลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแตกต่างกันนั่นคือนักศึกษาที่เริ่มเรียนโดยการใช้ชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEWมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนโดยการเรียนแบบปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย ตารางที่ 5.1 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการทดลอง	**N**	$\overline{X}$	S_t^2	**T**
กลุ่มทดลอง	10	15.60	0.93	4.734
กลุ่มควบคุม	10	13.70	0.68	

Df = 18 , P = 0.05 , t = 2.101

ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEWจากการที่ได้นำโปรแกรมชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW ประกอบการเรียนวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 3 ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเรียนวิชาระบบควบคุม ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเห็นด้วยดี สรุปได้ว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่าชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW ประกอบการเรียนวิชาระบบควบคุม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี คุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมดี ทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านโปรแกรม

ตารางที่ 5.2 ผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพของชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW

ผู้เชี่ยวชาญ	**N**	$\overline{X}$	**ระดับความคิดเห็น**
ด้านเนื้อหา	5	4.00	เหมาะสมดี
ด้านโปรแกรม	5	4.05	เหมาะสมดี

5.4 ประสิทธิภาพของชุดการประลองควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับ

วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วย

โปรแกรม LabVIEW ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อแสดงให้เห็นว่าชุดประลองที่สร้างขึ้นมาใช้ในการเรียนการสอนนั้น นอกจากจะให้ความรู้ตามที่ต้องการแล้ว ยังมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนสูงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ E_1/E_2

E_1 ตัวแรก หมายถึง คะแนนที่นักศึกษาได้จากแบบทดสอบท้ายการประลองวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการควบคุมแขนกลไฟฟ้า ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

E_2 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักศึกษาได้จากแบบ ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการควบคุมควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEWได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

ตารางที่ 5-3 คะแนนแบบทดสอบท้ายการประลองและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพชุดประลองควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW

ผู้ที่ทดลอง	คะแนนแบบทดสอบท้ายการประลอง คะแนนเต็ม 20 คะแนน	คะแนนวัดผลวัดผลสัมฤทธิ์ คะแนนเต็ม 20 คะแนน
1	18	18
2	16	17
3	17	17
4	15	16
5	16	15
6	17	17
7	16	16
8	15	14
9	17	16
10	18	17
$\sum X$	165	163
E_1 (%)	82.5	
E_2 (%)		81.5

ตารางที่ 5-4 เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบท้ายการประลองและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลอง

ที่มาของระดับคะแนน	ค่าประสิทธิภาพ(%)
แบบทดสอบท้ายประลอง	82.5
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	81.5

จากตารางที่ 5-4 เมื่อพิจารณาค่าประสิทธิภาพที่ได้จากคะแนนแบบทดสอบท้ายประลองซึ่งมีค่าเท่ากับ 82.5% และค่าประสิทธิภาพที่ได้จากคะแนนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่มีค่าเท่ากับ 81.5%

จึงสามารถสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของชุดประลองควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพที่ระดับ 82.5/81.5สูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้เป็นไปตามสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้

6. สรุปผล

จากการวิจัยสรุปผลได้ดังนี้

6.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการประลอง เรื่องชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW กับการเรียนแบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนโดยวิธีแบบปกติ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6.2 ผลการประเมินคุณภาพของโปรแกรมชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นค่าชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW ประกอบการเรียนวิชา เครื่องกลไฟฟ้า 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านโปรแกรม

6.3 ประสิทธิภาพของชุดประลองการควบคุมความเร็วมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงแบบป้อนกลับด้วยโปรแกรม LabVIEW ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าของระดับประสิทธิภาพที่ระดับ 82.5/81.5 สูงกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้เป็นไปตามสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ 80/80

เอกสารอ้างอิง

[1] มนตรี สุวรรณภิงคาร. **เครื่องกลไฟฟ้า 3.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2525.

[2] ศุภชัย สุรินทร์วงศ์. **มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง.** กรุงเทพมหานคร : บริษัทประชาชน จำกัด, 2533.

[3] ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์. **การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า.** กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[4] วิทยา สงวนวรรณ. **การใช้โปรแกรม MAHTCAD**.
กรุงเทพมหานคร : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด,
2521.

[5] กฤษดา วิศวธีรานนท์ และพินิจ กฤติยรังสรรค์.
การควบคุมอัตโนมัติเบื้องต้น. เอกสารเชิง
วิชาการ PC-T13   1280 สมาคมส่งเสริม
เทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

[6] คู่มือการประลอง. **Static Converter and Control Technology.** กรุงเทพมหานคร : บริษัทเอลเว่
(ประเทศไทย) จำกัด.

[7] เจริญ เพชรมุณี. **เรียนลัด LabVIEW^{tm}**.
กรุงเทพมหานคร : บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น, 2547.

[8] กิจไพบูลย์ ชีวพันธุศรี. **การออกแบบแอพพลิเคชันในระบบกราฟฟิกด้วย LabVIEW**.
กรุงเทพมหานคร : บริษัทซี เอ็ดยูเคชัน, 2550

[9] ล้วน สายศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาการ
วัดผลและวิจัยทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรริโรฒ ประสานมิตร,2538.

A3-022

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลอง เรื่องเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็ม สเตอริโอ มัลติเพล็กซ์

ธีรภัทท์ วงศ์แสน

แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มี วัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลอง เรื่องเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโอมัลติเพล็กซ์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดทดลอง แบบทดสอบท้ายการทดลองและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผล

ผลการวิจัยพบว่า ชุดทดลองเรื่องเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็ม สเตอริโอ มัลติเพล็กซ์ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.3/80.7 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบท้ายการทดลองกับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสถิติที (t-test) พบว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบท้ายการทดลองไม่ต่างจากค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

Abstract

This special problem aims at constructing and validating the F.M. Stereo Multiplex Transmitter Experimental set, related to the curriculum of high vocational education in the year 2014 of the Electronic department in Mahasarakham Technical College.

The experimental set was tested by the 20 sample groups who are the 2nd year students of the high vocational certificate in Electronics, 2nd semester in academic year of 2015. The sample were purposively chosen. The instruments used included the experimental set , the post experimental and achievement tests. The results from the experimental were analyzed and concluded.

The result showed that the constructed F.M. Stereo Multiplex Transmitter experimental set has 82.3/80.7 efficiency which is higher than the set criterion of 80/80, but followed the hypothesis. After analyzing the comparison result between the mean of the post-test and T-test , it was found that the mean of the post-test are not different from the mean of T-test, and the statistically significance is at .05 .

1. บทนำ

ปัจจุบันวิทยุกระจายเสียงเป็นสื่อมวลชนประเภทเสียงที่จัดส่งออกอากาศด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าด้วยเครื่องส่งวิทยุ เพื่อ กระจายสัญญาณรอบทิศทางไปถึงผู้รับฟังด้วยเครื่องรับวิทยุ โดยการแพร่เสียงเพื่อความรู้ไปยังผู้ฟัง โดยการออกอากาศทางสถานีวิทยุกระจายเสียงและวิทยุกระจายเสียง แบบเอฟ เอ็มสเตริโอ มัลติเพล็กซ์ ได้ ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางทางการศึกษา การบันเทิงและการโฆษณาชวนเชื่อ โดยที่วิทยุกระจายเสียงเป็นสื่อที่เข้าถึงประชาชนได้เป็นจำนวนมากเพราะขอบข่ายการครอบคลุมกว้างขวางเครื่องรับวิทยุกระจายเสียงราคาไม่แพง และประชาชนสามารถรับฟังได้โดยไม่จำกัดความรู้ด้านการอ่านออกเขียนได้ การใช้วิทยุกระจายเสียงเพื่อการศึกษามีแนวโน้มจะเพิ่มขึ้นจากความต้องการรับความรู้และข้อมูลข่าวสารของประชาชน จำนวนเครื่องรับวิทยุกระจายเสียง การเพิ่มจำนวนสถานีวิทยุกระจายเสียงความต้องการความรู้ ข่าวสารและข้อมูลของประชาชน เกิดจากความจำเป็นที่จะต้องปรับการดำรงชีวิตและการงานให้สอดคล้องกับวิทยาการและเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้ประชาชนแสวงหาแหล่งความรู้ที่รวดเร็ว วิทยุกระจายเสียงเป็นสื่อที่ตอบสนองความต้องการของประชาชนได้รวดเร็วมาก [1]

การจัดการเรียนการสอนทางด้านวิชาชีพนั้นมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ดังนั้นในแต่ละสถาบันจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ และส่งเสริมสถานศึกษาให้ความสำคัญในการการสอนด้านวิชาชีพ โดยสอนให้นักศึกษาได้มีความเข้าใจเนื้อหาทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ มีความรู้ความสามารถมากพอที่จะไปแข่งขันกับผู้อื่นในตลาดแรงงานได้ซึ่งจะเป็นรากฐานที่จะนำไปสู่การมีศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีในขั้นสูงต่อไป การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเข้ามาใช้ในระบบการศึกษา เป็นวิธีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ [2]

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานที่มีการจัดการศึกษาทางด้านช่างอุตสาหกรรมที่มุ่งผลิตและพัฒนากำลังคนเป็นแรงงานระดับช่างฝีมือและระดับผู้ชำนาญเฉพาะสาขาอาชีพตามความต้องการของตลาดแรงงานทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศกำหนดหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จัดให้รายวิชาเทคนิคเครื่องรับส่งวิทยุ รหัส 3105-2006 เป็นวิชาชีพสาขาวิชา จำนวน 2 หน่วยกิต ประกอบด้วยการเรียนภาคทฤษฎีรวมปฏิบัติ ครั้งละ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จำนวน 18 สัปดาห์ ต่อ1 ภาคเรียน ซึ่งการเรียนการสอนในรายวิชาเทคนิคเครื่องรับส่งวิทยุ พบว่าระหว่างการเรียนการสอน ผู้เรียนจะต้องใช้เวลาส่วนใหญ่กับการเรียนเนื้อหาจากทฤษฎีเป็นส่วนมาก ทำให้ไม่เกิดทักษะในด้านปฏิบัติ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยต่ำและเป็นผลเนื่องมาจากขาดแคลนชุดทดลองที่เป็นสื่อการเรียนการสอนในภาคปฏิบัติอันเป็นสื่อกลางที่สำคัญหลังจากการเรียนภาคทฤษฎีและนำไปขยายผลความรู้ด้วยการเรียนภาคปฏิบัติ จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนขาดทักษะทางด้านปฏิบัติไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์และเชื่อมโยงความรู้ระหว่างภาคทฤษฎีกับภาคปฏิบัติได้ เป็นสาเหตุปัญหาที่สำคัญในเรื่องคุณภาพของผู้เรียนที่จะจบออกไปประกอบอาชีพทางด้านการขาดความรู้และทักษะเพื่อมาประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงานจริงได้

บทความวิจัยนี้นำเสนอ การสร้างชุดทดลอง เรื่องเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็ม สเตอริโอมัลติเพล็กซ์ ที่ใช้ในการเรียนการสอน วิชาเทคนิคเครื่องรับส่งวิทยุ และตรงกับ เนื้อหาวิชา หลักสูตร และสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเรียนการสอนมากขึ้น ทำให้นักศึกษามี ความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานจริง แล้วนำไปประยุกต์ใช้ในการซ่อมและแก้ไขเครื่องส่งวิทยุกระจายเสียง แบบ เอฟเอ็มสเตอริโอ มัลติเพล็กซ์ ได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองเรื่อง เครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโอ มัลติเพล็กซ์

3.สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ชุดทดลอง เรื่อง เครื่องส่งสัญญาณวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโอมัลติเพล็กซ์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของแบบทดสอบท้ายการทดลองกับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผลไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

4. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองเรื่อง เครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็ม สเตอริโอมัลติเพล็กซ์ วิชาเทคนิคเครื่องรับส่งวิทยุ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ โดยศึกษาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาเมื่อผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจึง ได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาข้อมูลเพื่อเตรียมการวิจัย

4.1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยโดยศึกษาคำอธิบายราย วิชาเทคนิคเครื่องรับส่งวิทยุ รหัสวิชา 3105-2006 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 ประกอบกับการวิเคราะห์หัวข้อเรื่องและเนื้อหาสำคัญ

4.1.2 ศึกษาเอกสารตำ ราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อศึกษาทฤษฏีเครื่องรับส่งวิทยุ พร้อมทั้งออกแบบและค้นหาวงจรที่ใช้ในการทดลองทุก ๆ ใบทดลองที่ใช้ได้จริงและตรงตามเนื้อหา

4.1.3 ศึกษาวิธีการออกแบบข้อสอบ การวัดผล ระเบียบวิธีการวิจัยจากหนังสือตำรา และผู้เชี่ยวชาญทางสถิติ และการวิจัย

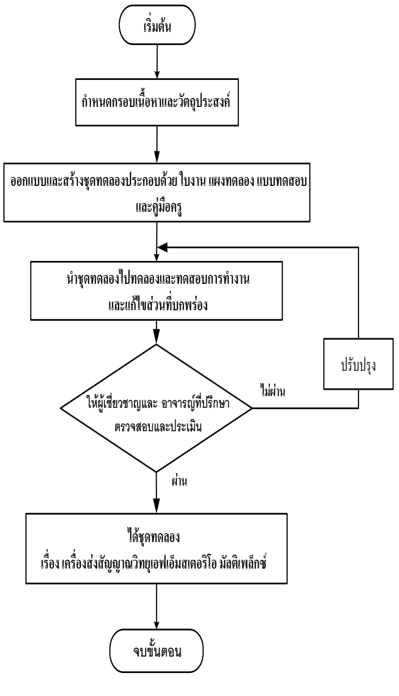
4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากรในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

4.2.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคนิคเครื่องรับส่งวิทยุ (3105-2006) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คนใช้วิธีเลือกโดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

4.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้สามารถแสดงขั้นตอนตามภาพที่ 4-1 โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการในการสร้างในแต่ละส่วนดังต่อไปนี้ คือ



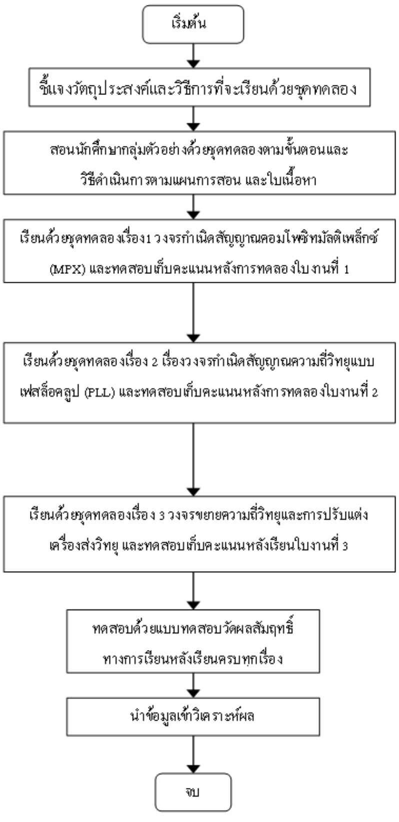
ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

4.4 การประเมินชุดทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญ

การประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญหลังจาก สร้างคู่มือครู แบบทดสอบ ใบงาน และชุดทดลองเรื่องเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็ม สเตอริโอมัลติเพล็กซ์ ที่ใช้เป็นสื่อการสอนนักศึกษาสำเร็จเรียบร้อย ผู้วิจัยได้นำไปสอบความก้าวโดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนนำส่งผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน ตรวจสอบและประเมินคุณภาพชุดการสอน โดยใช้แบบสอบถามเพื่อประเมินความคิดเห็นแบบมาตราส่วนประเมินค่าโดยกำหนดค่าคะแนนออกมา 5 ระดับ

4.5 การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวมาทำการทดลองกับการกระทำที่ต้องการศึกษาแล้วจึงทำการทดสอบหลังการฝึกปฏิบัติเพื่อดูผลการใช้ชุดทดลองได้เลย ข้อดีของการวิจัยเชิงทดลองลักษณะนี้คือมีความเที่ยงตรงภายใน [3] ผู้วิจัยได้นำชุดทดลองไปดำเนินการทดลองเก็บข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้



ภาพที่ 3-2 แสดงลำดับขั้นการดำเนินการวิจัย

4.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

4.6.1 การวิเคราะห์แบบประเมินผลชุดการสอน โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) สำหรับประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการสอน

$$\overline{X} = \frac{\sum fX}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ คือ ค่าเฉลี่ย

f คือ ความถี่

$\sum fX$ คือ ผลรวมทั้งหมดของความถี่คูณข้อมูล

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

4.6.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

4.6.2.1 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามที่สร้างขึ้นกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ I.O.C. คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

4.6.2.2 หาค่าคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบ

$$\overline{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ คือ คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบ

4.6.2.3 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ ใช้สูตรหาค่าดัชนีความยากง่ายของแบบทดสอบ [3]

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R คือ จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบได้ถูกต้อง

N คือ จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบทั้งหมด

ข้อสอบที่ถือว่ามีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้ต่อไปได้จะมีค่า P ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80

4.6.2.4 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ใช้สูตรหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ [3]

$$D = \frac{(R_u - R_L)}{N/2}$$

เมื่อ D คือ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

R_u คือ จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องในกลุ่มสูง

R_L คือ จำนวนคนที่ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องในกลุ่มต่ำ

N คือ จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

ข้อสอบที่ถือว่ามีคุณภาพดี สามารถนำไปใช้ต่อไปได้จะมีค่า D ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4.6.2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตรคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน 20 (Kuder – Richardson 20) [3]

$$r_{tt} = \frac{n}{(n-1)}\left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} คือ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ

p คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูก

q คือ สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิด

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนของผู้เข้าสอบทั้งหมด

โดยที่ $$S_t^2 = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N^2}$$

เมื่อ N คือ จำนวนผู้เข้าสอบ

X คือ คะแนนของผู้เข้าสอบ

โดยทั่วไปแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรมีค่าความเชื่อมั่น 0.80 หรือสูงกว่า

4.6.3 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

$$E_1 = \frac{\sum X/N}{A} x100$$

และ

$$E_2 = \frac{\sum F/N}{B} x100$$

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของขบวนการที่วัดได้ในใบงานการทดลองคิดเป็นร้อยละจากการทำ แบบทดสอบท้ายการทดลอง

E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวผู้เรียนหลังจากการเรียนด้วยชุดทดลองนั้นแล้ว) คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

$\sum A$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียน จากาการทำแบบทดสอบท้ายการทดลอง

$\sum F$ คือ คะแนนรวมของผู้เรียน จากาการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบท้ายการทดลอง

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

4.6.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบท้ายการทดลองกับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายการทดลองแต่ละการทดลองกับหลังเรียนเสร็จทุกการทดลองจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ แบบข้อมูล 2 ชุด มีความสัมพันธ์กัน [3]

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ t คือ ค่าการแจกแจงที

D คือ ค่าความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบท้ายการทดลองกับ คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N คือ จำนวนคู่ของกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Pair-Sample Test) ในการวิเคราะห์หาค่า t - test

5. ผลของการวิจัย

การวิจัยนี้ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลอง เรื่อง เครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโอมัลติเพล็กซ์ วิชาเทคนิคเครื่องรับส่งวิทยุ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2557 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ โดยเสนอผลการวิจัยประกอบด้วย

5.1 ชุดทดลองเรื่องเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโอ มัลติเพล็กซ์

5.2 ผลหาประสิทธิภาพชุดทดลอง

5.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบท้ายการทดลองกับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.1 ชุดทดลองเรื่อง เครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโอมัลติเพล็กซ์

ชุดทดลองเรื่องเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโอมัลติเพล็กซ์ ประกอบด้วย 3 การทดลองคือ วงจรกำเนิดสัญญาณคอมโพซิท มัลติเพล็กซ์ วงจรกำเนิดสัญญาณความถี่วิทยุแบบเฟสล็อคลูป และวงจรขยายความถี่วิทยุและการปรับแต่งเครื่องส่งวิทยุ ซึ่งประกอบด้วย

5.1.1 คู่มือครู ประกอบด้วย แผนการสอน/ใบเนื้อหา เฉลยใบงาน เฉลยแบบทดสอบท้ายการทดลองและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคู่มือการใช้แผงทดลอง

5.1.2 ชุดทดลองประกอบด้วย แผงทดลอง ใบงาน แบบทดสอบท้ายการทดลองและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางาการเรียน ดังรูปที่ 5-1

ภาพที่ 5-1 แสดงรายละเอียดของชุดทดลองเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโอมัลติเพล็กซ์

5.2 ผลหาประสิทธิภาพชุดทดลอง

ตารางที่ 5-1 แสดงผลคะแนนแบบทดสอบท้ายการทดลอง

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ผลรวม	ร้อยละ
แบบทดสอบท้ายการทดลองที่ 1	20	25	21.10	422	84.40
แบบทดสอบท้ายการทดลองที่ 2	20	15	11.95	239	79.67
แบบทดสอบท้ายการทดลองที่ 3	20	10	8.10	162	81.00
รวม		50	41.15	823	82.30

จากตารางที่ 5-1 จากผลการทดลองในการทำแบบทดสอบท้ายการทดลอง จำนวน 3 การทดลอง ซึ่งมีคะแนนเต็ม 50 คะแนน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทำคะแนนได้เฉลี่ย 41.15 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 82.30

ตารางที่ 5-2 แสดงผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากตารางที่ 5-2 พบว่าในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง เรื่องเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็ม สเตอริโอมัลติเพล็กซ์หลังจากจบการเรียนแล้วนั้น ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทำคะแนนได้เฉลี่ย 40.35 คะแนนจากคะแนนเต็ม 50 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 80.70

ตารางที่ 5-3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพชุดทดลอง

จากตารางที่ 5-3 แสดงให้เห็นว่าสามารถทำแบบทดสอบท้ายการทดลองได้ถูกต้อง ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย 41.15 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.30 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ที่ตั้งไว้ และคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนจากแบบทดสอบท้ายการทดลอง (E_1)	50	41.15	82.30
คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2)	50	40.35	80.70

ทางการเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ย 40.35 คะแนนจากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ที่ตั้งไว้

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ผลรวม	ร้อยละ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	20	50	40.35	807	80.70

5.3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบท้ายการทดลองกับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 5-4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบท้ายการทดลองกับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การทดสอบ	ค่า t-test	ค่า df	P
ท้ายการทดลอง - วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	0.837	19	0.413

จากตารางที่ 5-4 ผลการเปรียบเทียบโดยใช้ T-test จากการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS พบว่าค่า t = 0.837 มีค่า Sig. (2-tailed) ซึ่งเป็น P= 0.413, α (ระดับนัยสำคัญ) = .05 ดังนั้นค่า P มากกว่าค่า α ดังนั้น แปลความหมายว่าค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบท้ายการทดลองไม่ต่างจากค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่าชุดทดลองเรื่อง เครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็มสเตอริโอมัลติเพล็กซ์ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นหลังจากนำไปทดลองใช้ ได้ผลดังสรุปต่อไปนี้คือ

6.1 เมื่อนำชุดทดลองไปใช้แล้วได้ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายการทดลองและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง ผลปรากฏว่า ชุดทดลองเรื่อง เครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็ม สเตอริโอมัลติเพล็กซ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.3 / 80.7 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

6.2 จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบท้ายการทดลองกับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทางสถิติ (t-test) พบว่าชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบท้ายการทดลองไม่ต่างจากค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับสำคัญนัยสำคัญทางสถิติ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

สรุปได้ว่า ชุดทดลองเรื่อง เครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็ม สเตอริโอมัลติเพล็กซ์ ที่สร้างขึ้นสามารถใช้กับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคนิคเครื่องรับส่งวิทยุ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ได้เป็นอย่างดี โดยประสิทธิภาพชุดทดลองอยู่ในเกณฑ์ดี และสามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้

7. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองที่ได้จากการนำ ไปใช้ในครั้งนี้ ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นผลตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจมีผลสืบเนื่องมาจากองค์ประกอบดังต่อไปนี้

7.1 ชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านการออกแบบผลิตสื่อและทางด้านเนื้อหา ซึ่งผลการประเมินเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีและยังได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องตามคำ แนะนำ จากผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา จึงเป็นสื่อที่มีการออกแบบและสร้างมีระบบ เมื่อนักศึกษาได้ทำ การเรียนและฝึกปฏิบัติกับชุดทดลอง จึงเกิดการเรียนรู้และจดจำ ได้ดีจนเกิดเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7.2 แบบฝึกหัดและใบงาน ช่วยในการจดจำ เนื้อหาที่ได้เรียนผ่านมาแล้ว และเป็นส่วนช่วยให้นักศึกษาสามารถรับเนื้อหาได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของแบบฝึกหัดที่ช่วยป้องกันการเลือนหาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสนำ เนื้อหาสาระที่ได้เรียนมาแล้ว นำมาใช้อีกครั้งหนึ่ง [4]

8. ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยเชิงทดลองทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์จากเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองที่สร้างขึ้นและการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา ได้พบข้อเสนอแนะที่ผู้วิจัยคาดว่าถ้าได้มีการปรับปรุงพัฒนาขึ้น จะทำให้การวิจัยครั้งต่อไปมีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยมีรายละเอียดของข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

8.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งนี้

8.1.1 การออกแบบสร้างสื่อการเรียนการสอนประเภทชุดทดลอง ต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาที่จะได้รับจากการใช้ชุดทดลองกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้มีความสอดคล้องกัน

8.1.2 การทดลองแต่ละครั้งไม่ควรเกิน 2 คน ต่อ 1 ชุด เพื่อให้นักศึกษามีโอกาสช่วยกันเสนอความคิดเห็นและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะทำ การทดลอง แต่ถ้านักศึกษาบางคนไม่สนใจอาจไม่ลงมือปฏิบัติ เป็นผลให้การวิจัยได้ข้อมูลไม่ตรงกับสภาพเป็นจริง ดังนั้น อาจารย์ผู้สอนจึงควรควบคุมดูแลนักศึกษาขณะปฏิบัติงานอย่างใกล้ชิด

8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองเรื่อง เครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็ม สเตอริโอมัลติเพล็กซ์ กับการเรียนการสอนด้วยวิธีการหรือสื่อการสอน แบบอื่น ๆ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นต้น

8.2.2 ควรนำชุดลองเรื่องเครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็ม สเตอริโอมัลติเพล็กซ์ไปทดลองกับนักศึกษาในสถาบันการศึกษาอื่น ๆ

เพิ่มเติม เพื่อจะได้แน่ใจว่า เมื่อนำ ไปใช้กับสถาบันการศึกษาอื่น ๆ แล้ว ชุดทดลองมีประสิทธิภาพ อีกทั้งจะได้ปรับปรุงพัฒนาชุดทดลองนี้ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

8.2.3 ควรมีการออกแบบใบเนื้อหา แบบฝึกหัด และใบงานเพื่อใช้ประกอบกับชุดทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ครบทุกหัวข้อในรายวิชา เทคนิคเครื่องรับส่งวิทยุ เพื่อให้นักศึกษาและผู้สนใจได้มีโอกาสศึกษาอย่างต่อเนื่องจนครบทั้งวิชา

บรรณานุกรม

[1] ชัยยงค์ พรหมวงศ์ “รายงานวิจัยเรื่องการใช้ทรัพยากรสื่อสารของชาติด้านโทรคมนาคมเพื่อการศึกษา ”2541:14

[2] กานดา พูนลาภทวี. **การประเมินผลการศึกษา.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2528.

[3] ล้วน สายยศ, อังคณา สายยศ. **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ:สุวีริยาสาสน์, 2538.

[4] สุรพันธ์ ตันศรีวงษ์. **วิธีการสอน 1.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2531.

[5] กัมพล ทองเรือง. **“การสร้างชุดการสอน วิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 2.”** วิทยานิพนธ์ปริญญา ครุศาสตร์อุตสหากรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2537.

[6] ไชยยศ เรืองสุวรรณ. **เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและพัฒนา.** กรุงเทพมหานคร : โอเอสพริ้นติ้งเฮ้าส์, 2533.

[7] ทรงชัย จันทร์ประเสริฐ. **“ การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลองการวัดอุตสาหกรรมและการควบคุมระบบ ”** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2536.

A3-027

เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย

INSULATION PEELER

สุริยา สาวะรีพล พรเพ็ญ วังพิมูล คำหล้า อรุณเดช และจีระศักดิ์ บุญสะอาด

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

ปัญหาในการปฏิบัติงานปอกฉนวนสายส่งไฟฟ้าแรงสูง (SAC: Space Aerial Cable) เพื่อต่อสาย หรือเพื่อต่ออุปกรณ์ขนานเข้าในระบบไฟฟ้า สายส่งไฟฟ้าแรงสูงชนิดนี้เป็นสายอลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวน XLPE การปอกฉนวนชนิดนี้จะปอกยาก สร้างความยุ่งยากต่อการปฏิบัติงานบนเสาไฟฟ้าแรงสูง เครื่องมือปอกสายที่มีอยู่ราคาแพง และยังมีข้อจำกัดในการใช้งาน เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย พัฒนาขึ้นใช้สำหรับปอกฉนวนสาย SAC สำเร็จในขั้นตอนเดียว ต้นทุนต่ำ ใช้งานง่าย ใช้เวลาน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งไม่ทำลายตัวนำระหว่างปอก ประสิทธิภาพการใช้งานเป็นที่ยอมรับของผู้ปฏิบัติงาน

Abstract

The problem in the performance of high voltage transmission lines is stripping insulation connect lines to lines or to connect equipment parallel to the electrical system. Space Aerial Cables are conducted made by aluminum and cover by XLPE insulation. Stripping insulation will be difficult to peel. Stripping tools available in the market expensive. And there are restrictions on the use. The INSULATION PEELER Developed for stripping insulated Space Aerial Cables in one easy step, low cost, easy to use, takes very little time. Especially, do not destroy the conductor during stripping. Operational efficiency is acceptable to the operator.

1. คำนำ

ในปัจจุบันระบบส่งจ่ายไฟฟ้าแรงสูง ที่พาดสายผ่านเขตชุมชน เพื่อความปลอดภัยและความมั่นคงของการะบบไฟฟ้า ได้เปลี่ยนจากสายส่งชนิดสายเปลือยตีเกลียวแกนเหล็กสปริง มาใช้สาย SAC (Space Aerial Cable) ซึ่งเป็นสายชนิดอลูมิเนียมหุ้มฉนวน XLPE การใช้สายประเภทนี้เกือบจะคลอบคลุมพื้นที่ทั้งระบบในความรับผิดชอบของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคทั้งประเทศ สายชนิดนี้ต่ออยู่ในระบบมี 2 ขนาด คือขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ตารางมิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 185 ตารางมิลลิเมตร การเชื่อมต่อระบบไปยังส่วนต่างๆ หรือการเชื่อมต่ออุปกรณ์ชนิดต่างๆเข้ากับระบบ จะหลีกเลี่ยงการตัดสายเพื่อเชื่อมต่อโดยไม่จำเป็น การต่อสายจะใช้วิธีปอกฉนวนที่สายไฟฟ้าแรงสูงพาดอยู่บนเสา และจะยึดสายเข้าด้วยอุปกรณ์จับยึด ฉนวนที่ปอกจะต้องมีขนาดพอดีกับอุปกรณ์จับยึด ฉนวน XLPE มีความแข็ง เหนียว และหนา จึงมีความจำเป็นจะต้องใช้เครื่องมือปอกฉนวนชนิดพิเศษ และจะต้องไม่ทำให้เนื้อตัวนำมีรอยฉีกขาด ซึ่งเป็นหนึ่งใน

มาตรการความมั่นคง และมีเสถียรภาพ ของการระบบส่งจ่ายกระแสไฟฟ้า สร้างความเชื่อใจให้กับผู้ใช้ไฟฟ้า

รูปที่ 1 เครื่องมือปอกสาย SAC ทั่วๆไป

2. เอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การสร้างเครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย คณะทำงานได้ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงานของพนักงานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค เครื่องมือที่สนับสนุนการปฏิบัติงานมีขายในท้องตลาดในปัจจุบัน หลักการทางทฤษฎี นำมาใช้ควบคู่กับการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสาร และจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่มีหลากหลายช่องทางที่มีในปัจจุบัน ตลอดจนการเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับเครื่องมือ เพื่อให้ เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย โดยเฉพาะทฤษฎีการสร้างเครื่องมือหรือนวัตกรรม เพื่อให้ได้ เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย ราคาประหยัด สามารถทำงานได้ตามขอบเขต มีประสิทธิภาพ และและปลอดภัย

2.1. หลักการสร้างเครื่องมือ ในการสร้างเครื่องมืออำนวยความสะดวก ไม่ว่าจะเป็นด้านใดก็ตามจะต้องคำนึงถึงสภาพความเป็นจริงมีเหตุผลในเชิงวิทยาศาสตร์ที่สามารถพิสูจน์ได้หรือแสดงให้เห็นจริงได้ใช้งานได้รวมทั้งสามารถเป็นฐานความคิดในการพัฒนา หรือประยุกต์ใช้กับเครื่องอื่นๆต่อไป

2.1.1. เหตุผลที่เลือกสร้างเครื่องมือ

2.1.1.1. เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวก

2.1.1.2. สามารถพัฒนาต่อได้

2.1.1.3. มีคุณค่าต่อการพัฒนาการปฏิบัติงาน

2.1.1.4. ลักษณะทางเทคนิคและการใช้เครื่องมือ

2.1.1.5. เหมาะสมกับการใช้งาน

2.1.1.6. ใช้งานง่าย

2.1.1.7. มีความปลอดภัยสูง

2.1.1.8. ตรงตามวัตถุประสงค์

2.1.2. การออกแบบ และสร้างเครื่องมือเป็นสิ่งที่ยุ่งยาก และค่อนข้างละเอียด ผู้สร้างจะต้องพิจารณาองค์ประกอบทุกๆ ด้านที่เกี่ยวข้อง ประการแรกที่สำคัญได้แก่การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของเครื่องมือ ว่าต้องการใช้ทำอะไร ทำงานอย่างไร จึงจะแสดงว่าบรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งในการออกแบบการสร้างเครื่องมือ ควรพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้

2.1.2.1. วัตถุประสงค์ของงาน จะต้องรู้ลักษณะงาน และเป้าหมายของงานที่ต้องการ

2.1.2.2. กำหนดขอบเขตของเครื่องมือตามวัตถุประสงค์ของงาน

2.1.2.3. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้เพื่อสนับสนุนการทำงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

2.1.2.4. ความปลอดภัยในการใช้งานจริง เช่น ขนาดของ เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย SAC SAC โครงสร้างและรูปร่างของเครื่องมือ

2.1.2.5. ออกแบบโครงสร้างตามหลักการ และทฤษฎีที่สัมพันธ์ ตามหลักการที่ได้ศึกษามาอย่างละเอียด

2.1.2.6. ทดสอบ และแก้ไขระบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

2.1.2.7. ออกแบบฐานยึดใบมีด ตามหลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์ ตามที่ได้ศึกษามาอย่างละเอียด

2.1.2.8. ทดสอบ และแก้ไขใบมีดให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์

2.1.2.9. ประกอบเครื่องมือให้สมบูรณ์ ทำการทดสอบความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบว่าสอดคล้องกันหรือไม่จะต้องปรับแต่งส่วนใด เพื่อให้การทำงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์

2.1.3. คุณค่าของเครื่องมือ

2.1.3.1. สามารถใช้งานได้จริง สนับสนุนแนวความคิดตามหลักการและทฤษฎี

2.1.3.2. สามารถใช้เป็นฐานความคิด และกระตุ้นนักคิด นักประดิษฐ์ ให้ประดิษฐ์ให้มีการพัฒนา และคิดค้นนวัตกรรมใหม่ๆ

2.1.3.3. การประเมินเครื่องมือจะต้องทำการประเมิน 2 ด้านดังนี้ คือ

1) ผลจากผู้สร้างทดสอบการใช้งาน เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่มีส่วนใดที่จะต้องแก้ไข

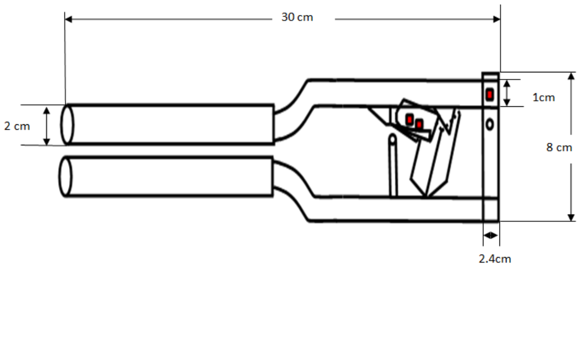
2) ผลจากการนำไปให้ผู้ประกอบอาชีพ หรือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญทดลองใช้

2.1.3.4. เพื่อเก็บเกี่ยวข้อมูล ความคิดเห็น และข้อเสนอแนะมาปรับปรุงเครื่องมือให้สมบูรณ์

3. การออกแบบการสร้าง

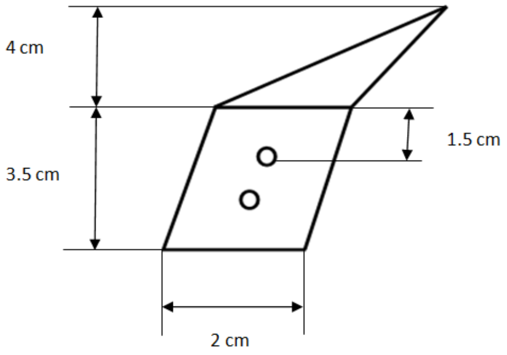
การสร้าง เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย เป็นโดยการสร้างนวัตกรรม พัฒนาจากเครื่องมือที่มีใช้ในหน่วยงาน ศึกษาสภาพปัญหาจากการปฏิบัติงานต่อสายกับระบบสายส่งไฟฟ้าบนเสาไฟฟ้าของเจ้าหน้าที่ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดหนองคาย ข้อจำกัดของเครื่องมือ และความไม่จำเป็นของเครื่องมือ และการออกแบบ ได้ยึดหลักการสร้างเครื่องมือ ที่มีความปลอดภัย ใช้ง่ายแก้ปัญหาได้ เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย ที่เสร็จสมบูรณ์ มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน ประกอบด้วย

3.1. โครงสร้าง ออกแบบให้มีความแข็งแรงและมีรูปร่างที่เหมาะสมในการจับใช้งาน เพื่อรองรับแรงบีบ และแรงหมุนในระหว่างการปอกฉนวน สามารถปรับขนาดให้ใช้ได้กับสายขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ตารางมิลลิเมตร และ 185 ตารางมิลลิเมตร



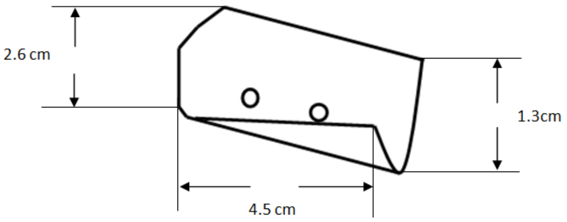
รูปที่ 2 ออกแบบโครงสร้าง

3.2. ฐานใบมีด ออกแบบให้ยึดจับใบมีด ให้มีตำแหน่งทำมุมการปอกฉนวน เพื่อคลายฉนวนที่ปอกออกด้านนอก และมีความแข็งแรง



รูปที่ 3 ออกแบบฐานใบมีด

3.3. ใบมีด เลือกใช้วัสดุทำด้วยโลหะชนิดเหล็กกล้าผสม มีองค์ประกอบของโมลิบดินั่ม แมงกานีส ซิลิคอน โครเมียม อลูมิเนียม นิกเกิล วาเนเดียม และคาร์บอน ทำให้มีคุณสมบัติแข็งเหนียว ทนต่อการกัดกร่อน ไม่เป็นสนิม และทนต่อแรงกระแทก



รูปที่ 4 ออกแบบใบมีด

รูปที่ 5 เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย

4. ผลการทดสอบ

การทดสอบเครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย จะทำการทดสอบส่วนต่างๆระหว่างการสร้างโดยคณะทำงาน ก่อนจะนำมาประกอบเสร็จสมบูรณ์ หลังจากนั้นได้นำไปให้ฝ่ายปฏิบัติการของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดหนอง และผู้เชี่ยวชาญของเอกชน ทดลองใช้ เพื่อหาข้อบกพร่อง นำข้อบกพร่องที่ได้รับคำชี้แนะมาปรับปรุง จนกว่าการทำงานของเครื่องจะทำงานได้ตรงวัตถุประสงค์ของการใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ ผลการการทดสอบการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	ค่าเฉลี่ยผลการตรวจสอบและทดสอบของผู้เชี่ยวชาญ		
1. ด้านโครงสร้าง			
1.1 ใช้วัสดุที่ถูกต้องเหมาะสม	5	4.82	ดี มาก
1.2 มีขนาดที่เหมาะสมกับการใช้งาน	5		
1.3 มีความแข็งแรง	5		
1.4 มีอุปกรณ์ป้องกันที่จุดอันตราย	4.3		
2. ด้านการใช้งาน			
2.1 มีความเหมาะสมกับภาระงาน	5	4.86	ดี มาก
2.2 ใช้ง่ายไม่ซับซ้อน	5		
2.3 มีความปลอดภัย	5		
2.4 มีคู่มือการใช้งาน อ่านเข้าใจง่ายเป็นขั้นตอน	5		
2.5 มีคำเตือนหรือแจ้งข้อจำกัดในการใช้งาน	4.3		
2.6 มีสัญลักษณ์ของอุปกรณ์ที่เครื่องชัดเจน	4.6		
2.7 เป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง	5		
2.8 เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพดีกว่ามาตรฐานแบบเดิม	5		
3. ด้านการพัฒนา			
3.1 สามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้	5	5	ดี มาก
3.2 เหมาะสมเป็นเครื่องต้นแบบผลิตและขยายผลได้	5		
3.3 เหมาะสมเป็นเครื่องต้นแบบและพัฒนาพัฒนาเป็นเครื่องมืออื่นๆได้	5		

การใช้เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย SAC

เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย สามารถปรับการปอกฉนวนตามขนาดของสาย ทั้งขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ตารางมิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 185 ตารางมิลลิเมตร โดยเปลี่ยนตำแหน่งจุดหมุนของ เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย เมื่อเปลี่ยนตำแหน่งตรงกับขนาดสายเรียบร้อยแล้ว ให้ถ่างขาด้ามจับออกให้กว้างออกใหญ่กว่าขนาดสาย หลังจากนั้นใช้มือกำขาให้หนีบตรงตำแหน่งจะทำการปอก สามารถใช้ได้ทั้งมือมือซ้ายหรือมือขาวที่ถนัดกำด้ามของเครื่องให้แน่นพอประมาณพร้อมกับหมุนขึ้นไปในแนวด้านบนวนรอบสายไฟฟ้า ให้ใบมีดกินเข้าไปในฉนวน หมุนต่อไปเรื่อยๆใช้แรงกำแบบประคองให้ใบมีดจะกินเข้าไปในฉนวน ถ้าใช้แรงมากเกินไปจะไม่มีประโยชน์เนื่องจากชุดจับได้สร้างขึ้นให้มีบ่าดันกับผิวของฉนวนของสายไฟฟ้าไว้ ให้หมุนปอกไปเรื่อย เมื่อได้ระยะตามความยาวเท่ากับแค้มป์ต่อสายหรืออุปกรณ์ที่จะนำมาต่อเข้า ให้ผ่อนแรงบีบแต่ให้หมุนต่อจนใบมีดหลุดออกจากผิวของฉนวนจึงถือว่าการปอกฉนวนเสร็จเรียบร้อย

รูปที่ 6 ผลการทดลองปอกฉนวน

5. บทสรุป

เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย เป็นเครื่องมือเฉพาะทาง ที่พัฒนาให้ตรงกับภารระงานและความต้องการของผู้ใช้งาน ต้นทุนต่ำ เป็นเครื่องมือในการสนับสนุนการปฏิบัติงานปอกฉนวนสายส่งไฟฟ้าแรงสูง ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 ตารางมิลลิเมตร และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 185 ตารางมิลลิเมตร ขั้นตอนการใช้ไม่ยุ่งยาก ใช้งานง่าย ใช้เวลาน้อย ระหว่างปฏิบัติงานไม่ต้องกังวลเครื่องจะทำลายตัวนำ

6. กิตติกรรมประกาศ

คณะทำงาน ขอขอบคุณ นายนิมิตร วงษ์สุรินทร์ นายวรัญญา สีแก้ว นายเข้ม ศรีหาพล ผู้เชี่ยวชาญของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดหนองคาย ห้างหุ้นส่วนจำกัด ส.บรรพต การไฟฟ้าที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ แนะนำ ตรวจสอบ ทดสอบ ประสิทธิภาพการทำงาน และขอขอบคุณ นายเรวัตร มาสุข ผู้จัดการการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจังหวัดหนองคาย ที่อำนวยความสะดวก ในการเก็บข้อมูล และอนุญาตให้เจ้าหน้าที่ และผู้เชี่ยวชาญในหน่วยงาน ให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ ตลอดจนผู้ที่คณะทำงาน มิได้เอ่ยนาม ณ ที่นี้ ที่มีส่วนสนับสนุนด้านอื่นๆ ทำให้ เครื่องมือปอกฉนวนกลางสาย สามารถทำงานตามขอบเขตและบรรลุวัตถุประสงค์

7. เอกสารอ้างอิง

[1] “ข้อกำหนดการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ประจำปีการศึกษา 2548 กรุงเทพฯ“, บริษัท สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2548.

[2] “ข้อกำหนดการประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่” ประจำปีการศึกษา 2549 กรุงเทพฯ“, บริษัท สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2549.

[3] สายชล วิสุทธิ์. โครงการวิชาชีพ. กรุงเทพฯ : บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, 2546. สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ. จดหมายข่าว วช. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ, 2549.

[4] ณรงค์ ชอนตะวัน. วัสดุช่างอุตสาหกรรม รหัส 2104-2108 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง พ.ศ.2546)

[5] เกษม สุวรรณจักร. จารุณีกาญจะโนสถ. โครงการวิชาชีพ. พ.ศ. 2546.

[6] บุญธรรม ภัทราจารุกุล. “วัสดุช่างอุตสาหกรรม”, พ.ศ. 2554, หน้า 123-213.

[7] ประสิทธิ์ พิทยพัฒน์ “คู่มือสายไฟฟ้า ตามมาตรฐาน วสท. พ.ศ. 2556”, ศูนย์หนังสือจุฬา, ปีที่ 1, พ.ศ. 2556, หน้า 63-80.

A3-028

การศึกษาแอ็คทูเอเตอร์สำหรับข้อต่อแขนกลหุ่นยนต์ด้วยโปรแกรมจำลอง

Study Actuators for the robot arm with an emulator computer program

อภิเดช ศิริตัง คำปัน สิงห์ปั่น ราเชน ชิ้นสวัสดิ์ และวงศ์นิรัน ชั้นงาม

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยี วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอ ผลการศึกษาแอ็คทูเอเตอร์ สำหรับแขนกลหุ่นยนต์ชนิดไฟฟ้า ในรูปแบบการจำลองโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการเรียนการสอนในวิชาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม หัวข้อเซอร์โวแอมปลิไฟเออร์ การออกแบบจำลองกำหนดให้เป็นการควบคุมแบบวงปิด (Closed Loop Control) ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นตัวควบคุม พร้อมฟังก์ชั่น PID เอาต์พุตของตัวควบคุมนำไปขับมอเตอร์ไฟฟ้า ที่ทำหน้าที่ขับเคลื่อนแขนกล จากการศึกษาพบว่า แบบจำลองที่ออกแบบ สามารถทดลองเพื่อการเรียนรู้ผลตอบสนอง ต่อการปรับเปลี่ยนค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ในระบบ เช่น การเปลี่ยนแปลงค่าแรงดันไฟฟ้า , การเปลี่ยนแปลงขนาดของโหลด

คำสำคัญ: แอ็คทูเอเตอร์ / ไมโครคอนโทรลเลอร์ /ควบคุมแบบวงปิด /เซอร์โวแอมปลิไฟเออร์/พารามิเตอร์

Abstract

This paper was to presented study results of actuators electric type for robot robots in computer simulation model. To use in teaching in industrial robots topic Servo Amplifier. The model requires a closed-loop control (Closed Loop Control) microcontroller with a control function PID. Control output to drive an electric motor acting driven mechanical arm. According to studies, it has been found that the model design try to learn the response to modify parameters in the systems. Such as changes in voltage, to change the load.

Keywords: Actuator, Microcontroller ,Closed-loop control, Servo Amplifier, Parameter

1. บทนำ

มีแอ็คทูเอเตอร์หลายชนิดที่ใช้ขับเคลื่อนแขนกลหุ่นยนต์ ชนิดมอเตอร์ไฟฟ้า ก็เป็นอีกแบบหนึ่งที่นิยม และปัจจุบันผู้ผลิตแอ็คทูเอเตอร์สำเร็จรูปออกวางจำหน่าย และมีหลายขนาดให้เลือกตามความต้องการ ตัวอย่างเช่น AX-12A ดังรูป

รูปที่ 1 ตัวอย่าง แอ็คทูเอเตอร์ ของ บ.smile-robotics

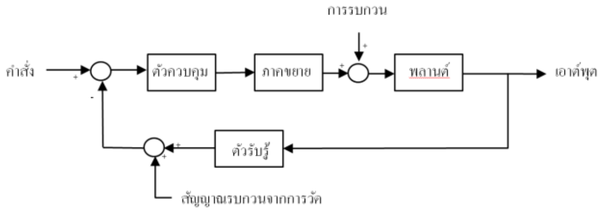
AX-12A เป็นแอ็คทูเอเตอร์สำเร็จรูปซึ่งภายใน มีระบบสมองกลฝังตัว(Embedded) ที่มาพร้อมฟังก์ชั่นการควบคุมต่างๆ ที่จำเป็น เช่น ฟังก์ชั่นการควบคุมตำแหน่ง การควบคุมความเร็ว การควบคุมแรงบิด และยังมีระบบป้องกันต่างๆ เช่น ความร้อนสูงเกิน, กระแสสูงเกิน,แรงบิดสูงเกิน เป็นต้น ทำให้แอ็คทูเอเตอร์ดังกล่าวมีราคาค่อนข้างสูง ดังนั้นในการใช้งานจึงจำเป็นต้องเข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชั่นต่างๆจึงจะทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย ซึ่งการศึกษาการทำงานเบื้องต้นของแอ็คทูเอเตอร์ จะใช้หลักการการควบคุมแบบป้อนกลับ มาพัฒนาเป็นระบบควบคุมตำแหน่งหรือเซอร์โวตำแหน่ง

รูปที่ 2 ตัวอย่าง ชุดทดลองการควบคุมตำแหน่งหรือเซอร์โวตำแหน่ง

2. หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 พื้นฐานของระบบควบคุมป้อนกลับ

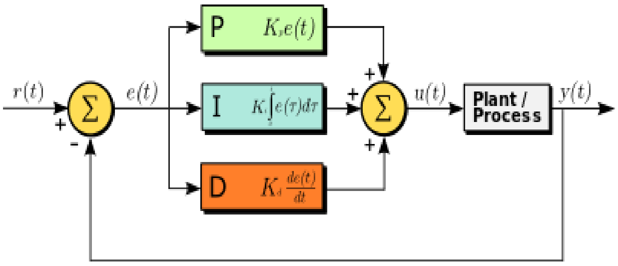
หุ่นยนต์อุตสาหกรรม จะใช้การควบคุมแบบป้อนกลับที่สามารถชดเชยความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นในระบบ เช่น การเปลี่ยนแปลงของโหลด สัญญาณรบกวนต่างๆ นอกจากนั้นยังรวมถึงสมรรถนะในการเคลื่อนที่ ไม่ว่าจะเป็นความเร็ว ความเร่ง ที่ถูกต้องแม่นยำ



รูปที่ 3 โครงสร้างพื้นฐานของระบบควบคุมป้อนกลับ

2.2 ตัวควบคุม PID

โครงสร้างของตัวควบคุม PID โดยเอาต์พุต *u* คือ ตัวแปรควบคุม (control variable) และอินพุต *e* เป็นค่าแตกต่างระหว่างคำสั่งแนววิถีกับค่าเอาต์พุตของพลานต์ จะเห็นได้ว่าตัวแปรควบคุมเป็นผลรวมของ 3 พจน์ย่อย คือ P , I , D



รูปที่ 4 โครงสร้างพื้นฐานของ PID

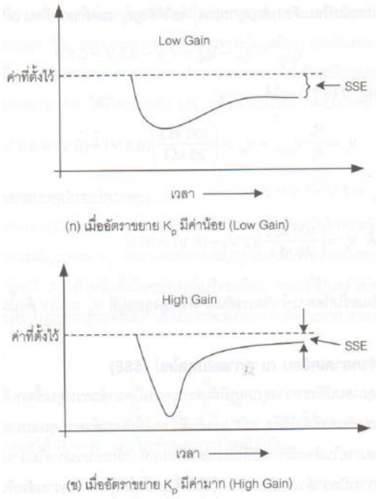
$$u(t) = k\left(e(t) + \frac{1}{T_1}\int_0^t e(\tau)d\tau + T_d\frac{de(t)}{dt}\right)\ldots$$

เมื่อจัดรูปและแปลงลาปลาส จะได้

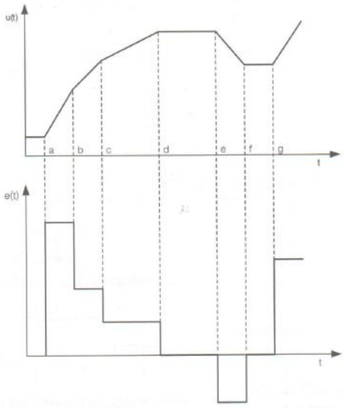
$$U(s) = C(s)\cdot e(s)$$

เมื่อ $C(s) = K\left(1 + \frac{1}{sTi} + sTd\right)$

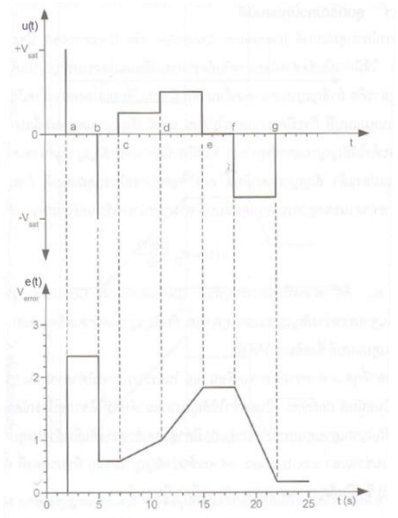
ดังนั้น พารามิเตอร์ของตัวควบคุมคือ อัตราขยาย(Gain) K , เวลาปริพันธ์ Ti และเวลาอนุพันธ์ Td



รูปที่ 5 กราฟความสัมพันธ์ระหว่างค่า Kp กับความคลาดเคลื่อนคงตัว



รูปที่ 6 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง e(t) และ u(t) ของ I-Control

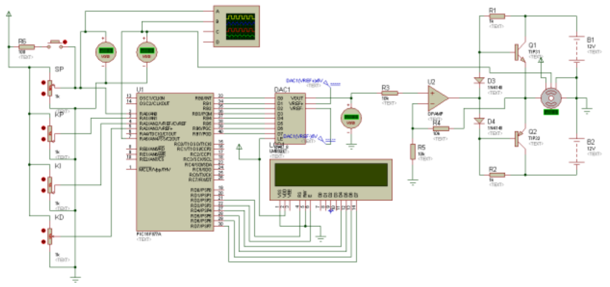


รูปที่ 7 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง e(t) และ u(t) ของ D-Control

3. การออกแบบ

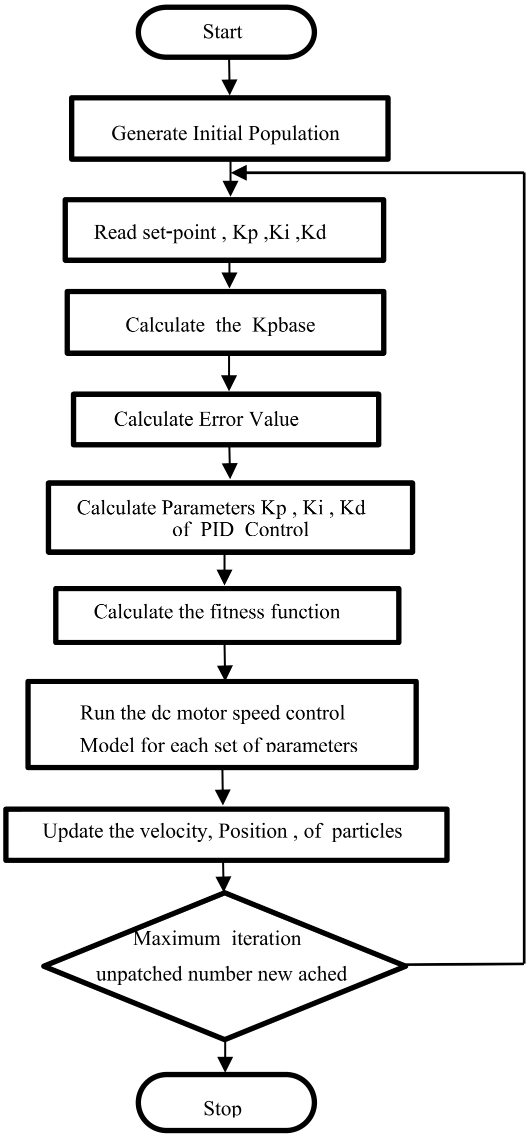
ในงานวิจัยนี้ในการออกแบบวงจร จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนของวงจรจำลอง และส่วนของซอฟท์แวร์ ซึ่งวงจรที่นำเสนอสามารถถูกออกแบบได้ดังต่อไปนี้

3.1 วงจรจำลอง



รูปที่ 8 วงจรควบคุม

3.2 ซอฟแวร์

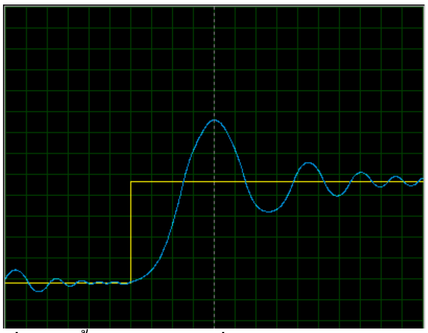


3.3 การทำงาน

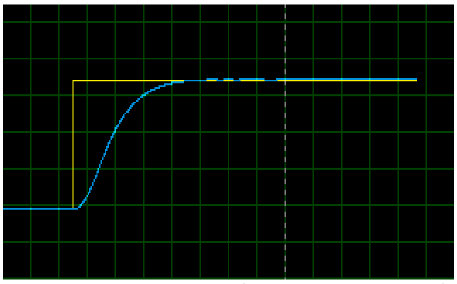
เริ่มต้นกำหนดค่าตัวแปรต่างๆ และการอ่านค่าจาก Kp Ki Kd ตามค่าที่ตั้งไว้ จากนั้นในแต่วงรอบของโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ จะคำนวณค่าผลต่าง e(t) ของ Set-point ตำแหน่งและค่าที่ได้จากเซนเซอร์ตำแหน่งซึ่งเป็นค่าจริง (Actual) จากนั้นตัวควบคุม PID จะคำนวณค่าเอาต์พุตของแต่ละฟังก์ชัน เพื่อสร้างสัญญาณ u(t) ป้อนให้แก่วงจรขับมอเตอร์ โดยตัวควบคุม PID จะส่งค่าเอาต์พุตออกไปป้อนให้แก่วงจรขับมอเตอร์ เพื่อปรับตำแหน่งใหม่ทุกรอบการทำงานของโปรแกรม จนกว่าค่า ผิดพลาด (SSE) เป็นศูนย์

4. ผลการทดลอง

การทดลองการทำงานของการควบคุมตำแหน่ง โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลอง



รูปที่ 9 การตั้งค่า Kp,Ki,Kd ที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการ Overshoot ก่อนเข้าตำแหน่ง Set-point



รูปที่ 10 การปรับค่า Kp , Ki , Kd ที่เหมาะสม ทำให้การเคลื่อนที่ของแขนกลเข้าตำแหน่ง Set-point และไม่เกิด Overshoot

5. สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาวิจัย เป็นการนำเสนอ การจำลองแอ็คทูเอเตอร์สำหรับข้อต่อแขนกลหุ่นยนต์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สามารถทดลองปรับค่าต่างๆ ในระบบได้ง่าย เช่น ค่าแรงดันไฟฟ้า แรงบิดของโหลด ค่าแรงเฉื่อยของมอเตอร์ เป็นต้น ซึ่งจะเป็นผลดีต่อการเรียนการสอน ระบบควบคุมเซอร์โวตำแหน่ง ในรายวิชาหุ่นยนต์อุตสาหกรรม ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความกรุณาของอาจารย์สมบูรณ์ เนียมกล่ำ อาจารย์ประจำสำนักพัฒนาครูอาชีวศึกษา ที่ให้ความรู้ในการประยุกต์ใช้งาน MCU เป็นประโยชน์อย่างสูงในการจัดทำงานวิจัย จนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำวิจัย ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารที่ให้การสนับสนุนการพัฒนา ด้วยดีมาตลอด

เอกสารอ้างอิง

[1] วรพงศ์ ตั้งศรีรัตน์, *การวัดและการควบคุมกระบวนอุตสาหกรรม*, สำนักพิมพ์สมาคมเทคโนโลยไทยญี่ปุ่น, พ.ศ. 2552 หน้า 190.

[2] สมบูรณ์ เนียมกล่ำ, *เรียนรู้และประยุกต์ใช้งาน PIC Microcontroller*, พ.ศ. 2547.

[3] วโรดม ตู้จินดา. *การวิเคราะห์และควบคุมหุ่นยนต์อุตสาหกรรม*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2559, หน้า 218-219.

A3-030

วิธีลดฮาร์มอนิกส์กระแสในอินเวอร์เตอร์สามเฟสชนิดแหล่งจ่ายแรงดันสองระดับ

Minimized harmonics of current in three-phase two-level inverter method

นิพนธ์ บุญสกันต์ ประยุทธิ์ แดงขาว

ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

บทคัดย่อ

การปรับความกว้างของพัลส์ด้วยสเปซเวกเตอร์ (Space vector pulse width modulation ; SVPWM) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้เทคนิคการปรับแบบเวลาจริง (Real time) เพื่อควบคุมอินเวอร์เตอร์สามเฟสชนิดแหล่งจ่ายแรงดัน (Voltage source inverter; VSI) ซึ่งเป็นเทคนิคกำหนดรูปแบบการจัดลำดับการสวิตช์โดยใช้อัลกอริทึมพื้นฐานที่ประกอบด้วย รูปคลื่นไซน์ และ ฮาร์มอนิกส์ที่ 3 ของรูปคลื่นไซน์ เมื่อนำสัญญาณมารวมกันสัญญาณก็จะได้สัญญาณ SVPWM ออกมา ซึ่งจะส่งผลต่อการเกิดฮาร์มอนิกส์

บทความวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษารูปแบบการจัดลำดับสวิตช์ที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำไปใช้ควบคุมการอินเวอร์เตอร์สามเฟสชนิดแหล่งจ่ายแรงดันสองระดับ โดยพิสูจน์จากค่าฮาร์มอนิกส์การบิดเบือนทั้งหมดของกระแสโหลดที่น้อยที่สุดโดยไม่ต้องผ่านการกรองกระแส ซึ่งในบทความนี้ได้ใช้เทคนิควิธีการปรับความกว้างของพัลส์ด้วยสเปซเวกเตอร์ของแรงดันไฟฟ้า (Voltage SVPWM Switching sequential pattern; VSVPWM-SSP)

วิธีดำเนินการ ประกอบด้วยการจำลองระบบด้วยโปรแกรม Matlab/Simulink และการทดลองระบบโดยใช้บอร์ด DSP รุ่น TMS 320F28335 ซึ่งกำหนดให้จ่ายโหลดแบบต่อเนื่อง (Linear load) ซึ่งเป็นโหลดความต้านทานและโหลดเหนียวนำ (R-L load) รูปแบบของเทคนิควิธี VSVPWM-SSP ที่ใช้ในบทความนี้ ประกอบสองรูปแบบ คือ แบบต่อเนื่อง (Continuous) หรือ CSVPWM-SSP ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้กันทั่วไป และแบบไม่ต่อเนื่อง Discontinuous หรือ DSVPWM-SSP แบบค้างสวิตช์ที่ 60° และ 120°

ผลที่ได้จากการจำลองและการทดลองระบบมีความสอดกันที่แสดงให้เห็นว่า DSVPWM-SSP แบบค้างสวิตช์ที่ 60° ได้ผลดีที่สุดที่เหมาะสมที่จะใช้ควบคุมหรือขับอินเวอร์เตอร์สามเฟสชนิดแหล่งจ่ายแรงดันสองระดับ

คำสำคัญ : ฮาร์มอนิกส์กระแส, อินเวอร์เตอร์สามเฟสชนิดแหล่งจ่ายแรงดันสองระดับ, สเปซเวกเตอร์พัลส์วิดมอดูเลชั่น

Abstract

The space vector pulse width modulation (SVPWM) is real time modulation technique to control the three-phase voltage source inverter (VSI). This technique is forms of switching sequential pattern by using a basic algorithm of SVPWM, it consist of sinusoidal-shaped waveform and third harmonics of sinusoidal-shaped waveform. These are combined such that SVPWM signal is produced, this is an effect to the harmonics distortion.

The objective in this paper is to solve the best pattern of Voltage SVPWM switching sequential pattern (VSVPWM-SSP) to control inverter, when the Lowest total harmonic distortion of the line current are proved without the filtered. The VSVPWM-SSP is synthesized in this study.

The implementation, simulation and experiment with TMS 320F28335 is DSP board are based on Matlab/Simulink and Code Composer Studio software are used to controls the inverter with linear load (Resistive load). There are two comprised patterns, the continuous space vector pulse width modulation switching sequential (CSVPWM-SSP) and

discontinuous space vector pulse width modulation (DSVPWM-SSP) for 60^o and 120^o patterns. The simulation and the experiment results shows that 60^o of DSVPWM-SSP is effective to drive the inverter.

1. บทนำ

มอเตอร์เหนียวนำมีความสำคัญที่ใช้ในงานอุตสาหกรรม [1]. เพื่อใช้เป็นตัวต้นกำลังต่างๆ ที่มีความซับซ้อนในกระบวนการ ควบคุมความเร็วของมอเตอร์เหนี่ยว ได้ถูกประยุกต์ใช้เป็นอุปกรณ์ ไฟฟ้าหลากลายชนิด เช่น โบลวเวอร์ พัดลม คอมเพรสเซอร์ ปั้ม เครื่องผสมอาหาร เครื่องย่อย เครื่องบด เครน ลิฟท์ บันไดเลื่อน เครื่องทอผ้า รถไฟฟ้า การขนส่ง และเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน [2]. การประยุกต์วิธีเทคนิคการปรับความกว้างของพัลส์ (pulse width modulation techniques ; PWM) เพื่อการควบคุม ความเร็วโดยวิธีการเปลี่ยนความถี่และความเร็วขับ หลักการของ PWM อยู่บนพื้นฐานของไซน์ PWM (sinusoidal PWM; SPWM) และ สเปซเวกตอร์ PWM (Space vector PWM; SVPWM) [3]. SVPWM เป็นวิธีที่ความสามารถและมีความได้เปรียบมากกว่า SPWM โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณลักษณะของแรงดันสเปซเวกเตอร์ สามารถปรับช่วง ให้ขยายได้มากกว่า SPWM และคุณภาพ ของฮาร์มอนิกที่ดีกว่า [4].

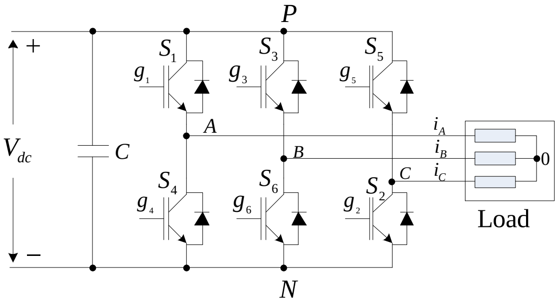
การจำลองโมเดล DSVPWM-SSP และ CSVPWM-SSP สำหรับ VSI สามเฟสชนิดแรงดันสองระดับ โดยใช้เครื่องมือของ Matlab/Simulink ได้ถูกนำมาเสนอในบทความนี้ ผลของเอาต์พุต กระแส แรงดัน สถานการณ์สวิตช์ ได้ถูกนำมาเปรียบเทียบกับช่วงเวลาดิวตี้ไซเกิล การบิดเบือนของ ฮาร์มอนิกกระแสโหลดทั้งหมด และความถี่ของการสวิตช์ ผลจาการจำลองแสดงให้เห็นว่า ไม่เฉพาะการเปลี่ยนแปลง ของกระแสแรงดัน และผลของความถี่การสวิตช์ที่เป็นผล ให้เกิดการสูญเสียขึ้นในอินเวอร์เตอร์ แต่ยังเกิดขึ้นกับรูปแบบการจัดลำดับการสวิตช์ด้วย ไม่ว่าจะเป็นวิธี DSVPWM-SSP หรือ CSVPWM-SSP ก็ตาม ในการศึกษาในครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 5 ส่วน ส่วนแรกเป็นบทนำ (introduction) อธิบายถึงรายการของปัญหาจากบทความต่างๆ. ส่วนที่สอง หลักการพื้นฐานของ VSVPWM-SSP อธิบายถึงโมเดลทางคณิตศาสตร์ ส่วนที่สาม **โมเดล** VSVPWM-SSP with Matlab/Simulink ส่วนที่สี่ วิธีดำเนินการและผลการทดลอง และส่วนสุดท้าย บทสรุป (conclusion)

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดัน

(Voltage Source Inverter)

การควบคุมอินเวอร์เตอร์ชนิดแหล่งจ่ายแรงดันด้วยวิธีควบคุมอัตราส่วนคงที่ของแรงดันต่อความถี่เพื่อใช้เป็นแหล่งจ่ายแรงดันให้กับ AC motor โดยการปรับความความกว้างของพัลส์ (Pulse width modulation: PWM) เพื่อควบ คุมขาเกตของสวิตช์ S_1,S_2,S_3,S_4,S_5 และ S_6 ดังแสดงไว้ในภาพที่ 1 ซึ่งเป็น VSI สองระดับแบบ 3 กิ่ง 6 สวิตช์ โดยแต่ละกิ่งมีสวิตช์จำนวน 2 ตัวเพื่อใช้ควบคุมแรงดันเอาต์พุตและความถี่ ซึ่งในช่วงเวลาเดียวกัน นั้นสวิตช์ทั้งสองตัวของแต่ละกิ่งต้องไม่อยู่ในสถานะ 'On' พร้อมกัน กล่าวคือ สวิตช์ตัวล่างจะต้องมีสถานะตรงกันข้ามกับสวิตช์ตัวบนเสมอ ดังนั้น ถ้าสวิตช์ตัวบนมีสถานะ On สวิตช์ตัวล่างต้องอยู่ในสถานะ Off



ภาพที่ 1: วงจรกำลังของอินเวอร์เตอร์สามเฟสชนิดแหล่งจ่ายแรงดันสองระดับ

2.2 สถานะการสวิตช์ (Switching State)

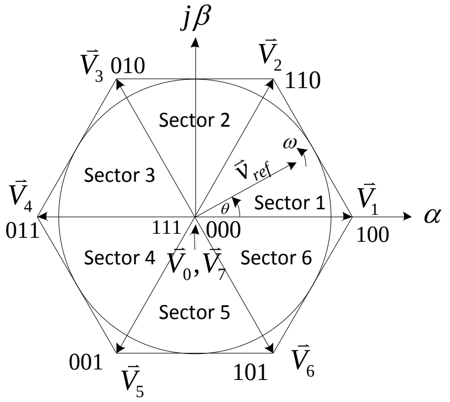
จากอินเวอร์เตอร์ภาพที่ 1 สามารถอธิบายสถานะของการสวิตชิ่งของ สวิตช์แต่ละตัวได้ดังแสดงไวในตารางที่ 1 กล่าวคือ switching state เป็น '1' สวิตช์ตัวบนของแต่ละกิ่งจะมีสถานะ 'On' ดังนั้นแรงดัน เอาต์พุตที่ขั้วของอินเวอร์เตอร์ (v_{aN},v_{bN},v_{cN}) จะเป็นบวก(+V_{dc}) ในทำนองเดียวกัน Switching state เป็น '0' แรงดันเอาต์พุตที่ขั้ว ของอินเวอร์เตอร์จะ เป็นศูนย์

ตารางที่ 1: ความหมายของสถานะการสวิตช์

Switching state	Phase A			Phase B			Phase C		
	S_1	S_4	v_{aN}	S_3	S_6	v_{aN}	S_5	S_2	v_{cN}
1	On	Off	V_{dc}	On	Off	V_{dc}	On	Off	V_{dc}
0	Off	On	0	Off	On	0	Off	On	0

2.3 สเปซเวกเตอร์พัลส์วิดมอดูเลชัน (SVPWM)

SVPWM เป็นวิธีเฉพาะของการลำดับการสวิตช์อีกวิธีหนึ่ง เพื่อสร้างแรงดันเอาต์พุตโดยเคลื่อนที่ตามแนวเส้นของแรงดันอ้างอิง (Reference voltage) บนเส้นรอบวงของวงกลม ดังในภาพที่ 2 ซึ่งเป็นอินเวอร์เตอร์สามเฟสสองระดับ สถานะการสวิตช์ ทั้งสถานะ แอกทิฟและสถานะศูนย์สามารถแทนได้ด้วยสเปซเวกเตอร์แอกทีฟ (Active space vectors) และสเปซเวกเตอร์ศูนย์ (Zero space vectors)เมื่อ $\vec{V}_1$-$\vec{V}_6$ เป็นเวกเตอร์แอกทิฟคือเวกเตอร์6สถานะของ การทำงานจากรูปแผนภาพดังกล่าวซึ่งมีลักษณะเป็นทรงแบบหกเหลี่ยมจำนวนช่องเท่ากัน คือ จำนวน 6 เซกเตอร์(Sector 1 to 6) และยังมีอีก 2 เวกเตอร์ คือ $\vec{V}_0$ และ $\vec{V}_7$ เรียกว่าเวกเตอร์ศูนย์ (Zero vector) วางอยู่ ณ ตำแหน่งศูนย์กลางของรูปหกเหลี่ยม ตารางที่ 2 แสดง สเปซเวกเตอร์ สถานะการสวิตช์ การทำงานของสวิตช์ และแรง ดันสเปซเวกเตอร์ ซึ่งมี 8 สถานะที่สอดคล้องกับแรงดัน สเปซเวอร์เตอร์ที่แตกต่างกัน เช่น สถานะ 100 สวิตช์ S_1,S_6 และ S_2 จะมีสถานะเป็น 'On' (กระแสไหล) และแรงดัน สเปซเวกเตอร์ $\vec{V}_1$=2/3$V_{dc}e^{j0}$ ดังนั้น ใน 8 สถานะของการ สวิตช์จะมีแอกทีฟโวลท์เวกเตอร์ 6 สถานะ คือ $\vec{V}_1$-$\vec{V}_6$ และ มีสถานะการสวิตช์เป็น are 100, 110, 010, 011, 001, 101 ที่มี ขนาดแรงดันที่แตกต่างกัน และมีเวกเตอร์ศูนย์ 2 สถานะ คือ 111 และ 000 ทุกสถานะจะอยู่ภายในวงกลม



ภาพที่ 2: สเปซเวกเตอร์สามเฟสชนิดแรงดันสองระดับ

ตารางที่ 2: รายละเอียดของเวกเตอร์และการสวิตช์

Space vector		Switching states	Switches 'On'	Space vector voltage
Zero Vector	$\vec{V}_7$	111	S_1,S_3,S_5	$\vec{V}_0=\vec{V}_7=0$
	$\vec{V}_0$	000	S_4,S_6,S_2	
Active Vector	$\vec{V}_1$	100	S_1,S_6,S_2	$\vec{V}_1=\frac{2}{3}V_{dc}e^{j0}$
	$\vec{V}_2$	110	S_1,S_3,S_2	$\vec{V}_2=\frac{2}{3}V_{dc}e^{j\frac{\pi}{3}}$
	$\vec{V}_3$	010	S_4,S_3,S_2	$\vec{V}_3=\frac{2}{3}V_{dc}e^{j\frac{2\pi}{3}}$
	$\vec{V}_4$	011	S_4,S_3,S_5	$\vec{V}_4=\frac{2}{3}V_{dc}e^{j\frac{3\pi}{3}}$
	$\vec{V}_5$	001	S_4,S_6,S_5	$\vec{V}_5=\frac{2}{3}V_{dc}e^{j\frac{4\pi}{3}}$
	$\vec{V}_7$	101	S_1,S_6,S_5	$\vec{V}_6=\frac{2}{3}V_{dc}e^{j\frac{5\pi}{3}}$

2.4 การแปลงแกน abc to αβ *เฟรม*

ภาพที่ 1 เป็นอินเวอร์เตอร์สามเฟสสมดุล ดังนั้นผลรวมของแรงดันชั่ว ขณะจะมีค่าเป็นศูนย์ ดังสมการที่ (1) ใช้สมการที่ (2) แปลงตัวแปร สามเฟส เป็นตัวแปรสองเฟสบนเฟรมอ้างอิงหยุดนิ่ง (abc/αβ) สมการ รูปแบบทั่วไปของแรงดันสเปซเวกเตอร์ในเฟรม αβ ดังในสมการ (3) เมื่อ แทน สามารที่ (2) ลงใน (3) จะได้เป็นสมากรที่ (4)

$$v_a(t)+v_b(t)+v_c(t)=0 \tag{1}$$

$$\begin{bmatrix} v_\alpha(t) \\ v_\beta(t) \end{bmatrix} = \frac{2}{3} \begin{bmatrix} 1 & -\frac{1}{2} & -\frac{1}{2} \\ 0 & \frac{\sqrt{3}}{2} & -\frac{\sqrt{3}}{2} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} v_a(t) \\ v_b(t) \\ v_c(t) \end{bmatrix} \tag{2}$$

$$\vec{v}(t)=v_\alpha(t)+jv_\beta(t) \tag{3}$$

$$\vec{v}(t)=\left[v_a(t)e^{j0}+v_b(t)e^{j2\pi/3}+v_c(t)e^{j4\pi/3}\right] \tag{4}$$

เมื่อ $e^{j\theta}=\cos(\theta)+j\sin(\theta)$ and $\theta=0, 2\pi/3$ or $4\pi/3$, สำหรับ สถานะสวิตช์ที่ 100. ขนาดแรงดันเฟสของแต่ละกิ่งที่ถูกสร้างขึ้น ที่จ่ายให้กับโหลด ดังสมการที่ (5)

$$v_a(t)=\frac{2}{3}V_{dc}, v_b(t)=-\frac{1}{3}V_{dc}, v_c(t)=-\frac{1}{3}V_{dc} \tag{5}$$

เมื่อ $\vec{V}_1$ วางอยู่บนแกน α ให้เป็น V_a. เพราะฉนั้น θ=0 และ จากนั้นแทนสมการที่ (5) ลงใน (4) จะได้เป็นสมากรที่ (6)

$$\vec{V}_1 = \frac{2}{3} V_{dc} e^{j0} \quad (6)$$

ในทำนองเดียวกัน แรงดันแอกทิฟสเปซเวกเตอร์อื่นๆ สามารถ คำนวณได้โดย ใช้สมการที่ (7)

$$\vec{V}_k = \frac{2}{3} V_{dc} e^{j(k-l)\frac{\pi}{3}} \quad \text{เมื่อ } k = 1,2,\ldots,6 \quad (7)$$

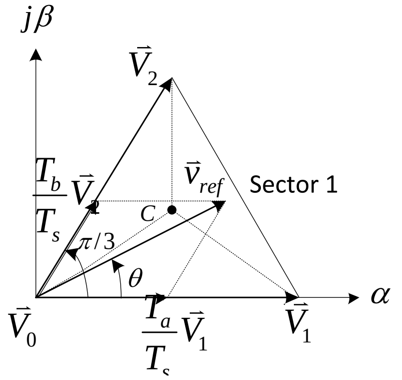
2.5 Space Vector Switching Time Calculation

จากภาพที่ 1 เมื่อพิจารณาสเปซเวกเตอร์ที่เซกเตอร์ 1 พบว่าแรงดันอ้างอิง ($\vec{V}_{ref}$) เกิดจากการสังเคราะห์เวกเตอร์หยุดนิ่ง 3 ตัว ($\vec{V}_0, \vec{V}_1$ and $\vec{V}_2$) ด้วยตัวประกอบเวลา การสวิตช์ระหว่างช่วงเวลาในสถานะต่อวงจร 'On' (Close circuit) และช่วงเวลาตัดวงจร 'Off' Off' (Open circuit) เรียกว่า "เวลาดิวตี้ไซเคิล" (Duty cycle time) ของสวิตช์กำลังที่ทำงานในคาบเวลาสุ่ม (T_s) ดังนั้น สามารถเขียนสมากรเชิงสัมพันธ์ได้ในเทอมของสมการสมดุลระหว่างแรงดันต่อเวลา ดังแสดงในสามการที่ (8)

$$\begin{cases} \vec{V}_{ref} T_s = \vec{V}_1 T_a + \vec{V}_2 T_b + \vec{V}_0 T_0 \\ T_s = T_a + T_b + T_0 \end{cases} \quad (8)$$

เมื่อ T_a, T_b and T_0 คือช่วงเวลาของเวกเตอร์ $\vec{V}_1, \vec{V}_2$ และ $\vec{V}_0$ ตามลำดับ.เมื่อพิจารณาสมการที่ (7) จะได้

$$\vec{V}_{ref} = V_{ref} e^{j\theta}, \vec{V}_1 = \frac{2}{3} V_{dc}, \vec{V}_2 = \frac{2}{3} V_{dc} e^{j\frac{\pi}{3}}, \vec{V}_0 = 0 \quad (9)$$



ภาพที่ 3 : สเปซเวกเตอร์และเวลาการสวิตช์บนเซกเตอร์ที่1

ขณะที่ θ คือมุมระหว่าง $\vec{V}_{ref}$ และแกน α ของเฟรม αβ เมื่อแทนสมการที่ (9) ลงใน (8) และแยกองค์ประกอบของแกนออกเป็นแกนจริง(real axis) คือ แกน (α) และแกนจินตภาพ (imaginary axis) คือแกน (β) บนเฟรมหยุดนิ่ง αβ So, สามารุคำนวณหา V_{ref} ได้จากแกนทั้งสอง ดังสมการที่ (10) และแก้สมการที่ (10) โดย กำหนดให้ $T_s = T_a + T_b + T_0$ จะได้ดังสมการที่ (11).

$$\begin{cases} \text{Real}: V_{ref} (\cos\theta) T_S = \frac{2}{3} V_{dc} T_a + \frac{1}{3} V_{dc} T_b \\ \text{Img}: V_{ref} (\sin\theta) T_S = \frac{1}{\sqrt{3}} V_{dc} T_b \end{cases} \quad (10)$$

$$\begin{cases} T_a = \frac{\sqrt{3} T_s V_{ref}}{V_{dc}} \sin(\frac{\pi}{3} - \theta) \\ T_b = \frac{\sqrt{3} T_s V_{ref}}{V_{dc}} \sin\theta \qquad for \quad 0 \le \theta < \pi/3 \\ T_0 = T_s - T_a - T_b \end{cases} \quad (11)$$

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง $\vec{V}_{ref}$, T_a และ T_b จากภาพที่ 3 $T_a = T_b$ ถ้า $\vec{V}_{ref}$ หมุนไปที่มุมเท่ากับ θ=π/6 สำหรับ $\vec{V}_{ref}$ ที่ตำแหน่ง อื่นๆ แสดงได้แสดงไว้ใน Table 3.

ตารางที่ 3: V_{ref} Position and T_a, T_b on the sector 1

Position (Angle)	θ=0	$0<\theta<\frac{\pi}{6}$	$\theta=\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{6}<\theta<\frac{\pi}{3}$	$\theta=\frac{\pi}{3}$
Duration times	$T_a>0$ $T_b=0$	$T_a>T_b$	$T_a=T_b$	$T_a=T_b$	$T_a=0$ $T_b>0$

สำหรับเซกเตอร์อื่น สามารถประยุกต์สมการที่ (11) เพื่อคำนวณหา T_a, T_b and T_0 ด้วย (12)

$$\theta' = \theta - (k-1)\pi/3 \quad for \quad 0 \le \theta' < \pi/3 \quad (12)$$

เมื่อ θ' คือ มุมที่เกิดมุมที่เกิดขึ้นใหม่ของแต่ละเซกเตอร์ และ k=1,2,…6 คือ จำนวนเซกเตอร์

2.6 ดัชนีการมอดูเลตชั่น (Modulation index)

ดัชนีการมอดูเลชั่น (m_a) จะมีค่าเปลี่ยนแปลงตามอัตราส่วนของ V_{ref} และ V_{dc} คำนวณหาได้จากสมการที่ (13)

$$m_a = \frac{\sqrt{3}V_{ref}}{V_{dc}} \qquad when \;\; 0 \le m_a \le 1 \qquad (13)$$

ถ้านำสมการที่ (13) แทนใน (11) จะได้สมการที่ (14) เพื่อใช้คำนวณหา T_a, T_b และ T_0 ได้อีกวิธีหนึ่ง

$$\begin{cases} T_a = T_s m_a \sin(\frac{p}{3} - q) \\ T_b = T_s m_a \sin q \\ T_0 = T_s - T_a - T_b \end{cases} \qquad (14)$$

2.7 Duty Cycle Switching Time Calculation

หลังจากคำนวณเวลาการสวิตช์ด้วยสมการที่ (11) หรือ (14) เสร็จสมบูรณ์ จากนั้นคำนวณค่าดิวตี้ไซเกิล ตัวอย่างเช่น ถ้าพิจารณา CSVPWM-SSP ในภาพที่ 4(a) บนเซกเตอร์ที่ 1 ถ้ากำหนดให้ D_A, D_B และ D_C เป็น ดิวตี้ไซเกิลของเฟส A, B และ C ตามลำดับ และให้ $T_a=T_1, T_b=T_2$ จะได้

$$D_A = \frac{1}{T_S}\left(T_a + T_b + \frac{T_0}{2}\right) \qquad (15)$$

$$D_B = \frac{1}{T_S}\left(T_b + \frac{T_0}{2}\right) \qquad (16)$$

$$D_C = \frac{1}{T_S}\left(\frac{T_0}{2}\right) \qquad (17)$$

ในทำนองเดียวกัน ที่เซกเตอร์อื่นๆ สามารถประยุกต์สมการ (17)-(15)เพื่อคำนวณดิวตี้ไซเกิล

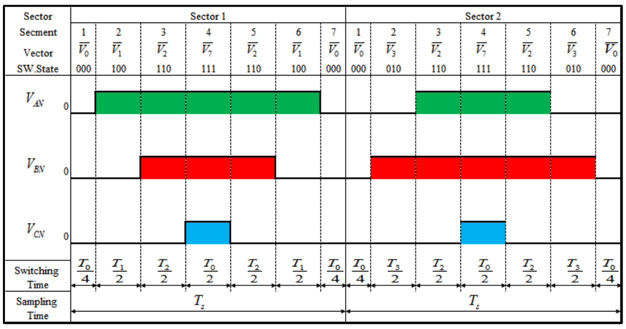
3. การดำเนินการวิจัยและการพัฒนาระบบ

3.1 การศึกษาและออกแบบเทคนิควิธีของ VSVPWM-SSP

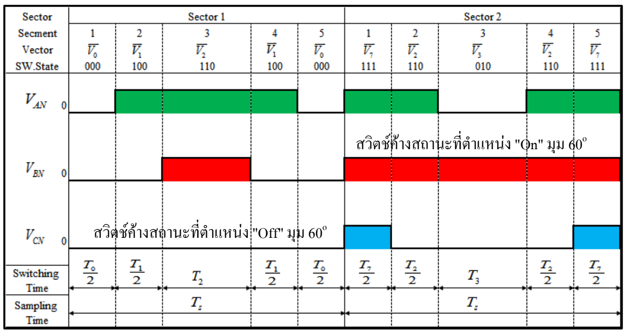
การศึกษาและออกแบบเทคนิควิธี *VSVPWM-SSP* เพื่อสร้างรูปแบบการจัดลำดับการสวิตช์ในอินเวอร์เตอร์สามเฟสชนิดแหล่งจ่ายแรงดัน 2 ระดับ ดังแสดงไว้ในภาพที่ 4 ซึ่งอธิบายรายละเอียดได้ดังนี้

ภาพที่ 4(a) เป็นไดอะแกรมของวิธี CSVPWM-SSP บนเซกเตอร์ที่ 1 และ 2 เป็นแบบวิธีที่ใช้กันทั่วไป โดยแต่ละเซกเตอร์ จะถูกแบ่งออกเป็น 7 เซกเมนต์ เมื่อพิจารณาเซกเตอร์ ที่1 การจัดลำดับการสวิตช์บนเซกเตอร์นี้จะได้เป็น $\vec{V}_0 \to \vec{V}_1 \to \vec{V}_2 \to \vec{V}_7 \to \vec{V}_2 \to \vec{V}_1 \to \vec{V}_0$ ใน 1 คาบเวลาสุ่ม (T_s)

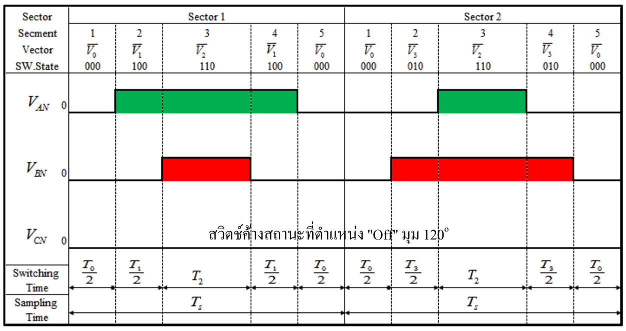
ภาพที่ 4(b) และ ภาพที่ 4(c) เป็นไดอะแกรมของวิธี DSVPWM-SSP โดยพิจารณาบนเซกเตอร์ที่ 1 และ 2 แต่ละเซกเตอร์จะถูกแบ่ง ออกเป็น 5 เซกเมนต์ เมื่อพิจารณาเซกเตอร์ทั้งสอง จะเห็นว่าภาพที่ 4(b) เป็นไดอะแกรมของวิธี DSVPWM-SSP 60^{o} จะใช้ทั้ง $\vec{V}_0$ และ $\vec{V}_7$ จะถูกสลับกัน โดย $\vec{V}_0$ จะถูก ใช้กับ เซกเตอร์คี่ (1,3,5) และลำดับเวกเตอร์ในคาบเวลาสุ่ม (T_s) คือ $\vec{V}_0 \to \vec{V}_1 \to \vec{V}_2 \to \vec{V}_1 \to \vec{V}_0$ ดังนั้นสวิตช์กำลังที่กิ่ง V_{CN} จะถูก ค้างที่สถานะ ‘Off’ (ไม่มีกระแสไหล) และ $\vec{V}_7$ จะถูกใช้กับ เซกเตอร์คู่ (2,4,6) และลำดับเวกเตอร์ ในคาบเวลาสุ่ม (T_s) คือ $\vec{V}_7 \to \vec{V}_2 \to \vec{V}_3 \to \vec{V}_2 \to \vec{V}_7$ ดังนั้น สวิตช์กำลังที่กิ่ง V_{BN} จะถูก ค้างที่สถานะ ‘On’ เมื่อพิจารณาภาพที่ 4(c) เป็นไดอะแกรมของวิธี DSVPWM-SSP 120^{o} ซึ่งจะใช้เฉพาะ $\vec{V}_0$ ลำดับของสวิตช์คือ $\vec{V}_0 \to \vec{V}_1 \to \vec{V}_2 \to \vec{V}_1 \to \vec{V}_0$ สวิตช์กำลังที่กิ่ง V_{CN} จะถูกค้างไว้ที่สถานะ ‘Off’ ทั้งสองเซกเตอร์



(a) CSVPWM-SSP



(b) DSVPWM-SSP 60° Switch holding



(c) DSVPWM-SSP 120° Switch holding

ภาพที่ 4: รูปแบบการสวิตช์ของเทคนิควิธี VSVPWM-SSP

3.2 เขียนบล็อกไดอะแกรม VSVPWM-SSP

ในหัวข้อนี้ได้นำเสนอรายละเอียดขั้นตอนวิธีการพัฒนาเทคนิควิธี **VSVPWM-SSP ด้วย Block diagram** เพื่อใช้ประกอบการอธิบายการพัฒนาระบบและเขียนโปรแกรม ด้วย **Matlab/Simulink** โดยใช้เครื่องมือ **Matlab function** และกำหนดเป็นฟังก์ชั่นชื่อ **VSVPWM(u)** ดังในภาพที่ 5 ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

(1) รับอินพุตสัญญาณ 4 สัญญาณ ประกอบด้วย Vref, Angle, RepSeg และ Ts และมี 2 ช่องเอาต์พุต (S และ D) เมื่อ S เป็นสัญญาพัลส์สำหรับขับสวิตช์ 3 เฟส และ D เป็นสัญญาณ Duty cycle 3 เฟส

(2) คำนวณ Modulation index (ma) ใช้สมการที่ (13)

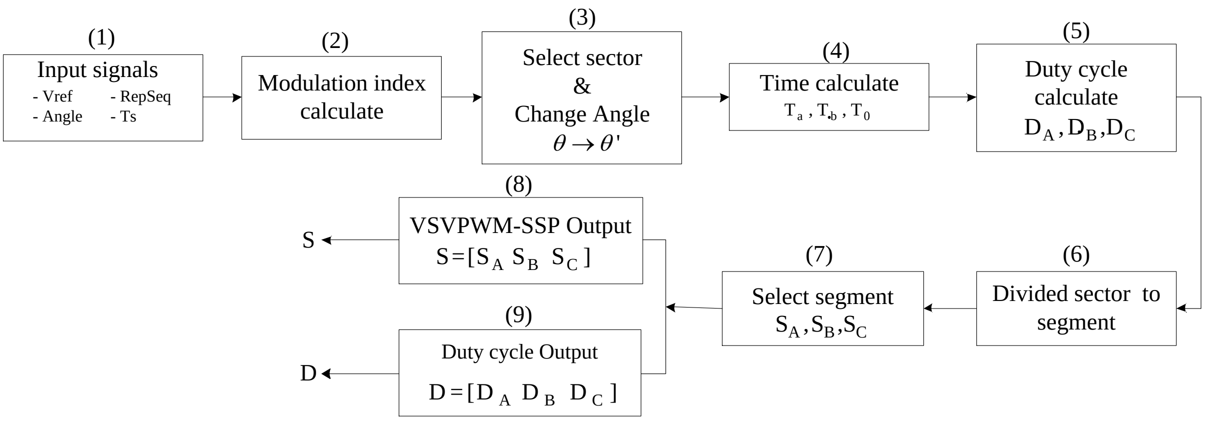
(3) เลือกเซกเตอร์ (Sector selection) โดยการเปรียบเทียบค่าของมุม (Angle) ที่ได้รับ จากนั้นคำนวณค่ามุม θ' ใช้สมการที่(12)

(4) คำนวณหาค่าเวลา Ta, Tb และ T0 ใช้ สมการที่(14)

(5) คำนวณค่า Duty cycle time D_A, D_B และ D_C

(6) แบ่งเซกเตอร์ออกเป็นเซกเมนต์ โดยแบบ CSVPWM=7 และแบบ DSVPWM=5 เซกเมนต์ต่อเซกเตอร์ ตัวอย่างเช่น ที่เซกเตอร์ 1 v1=[0 1 1 1 0]; v2=[0 0 1 0 0] ;v3=[0 0 0 0 0]

(7) เลือกเซกเมนต์เพื่อเลือกเวกเตอร์แรงดันกำหนดสถานะของ การสวิตช์



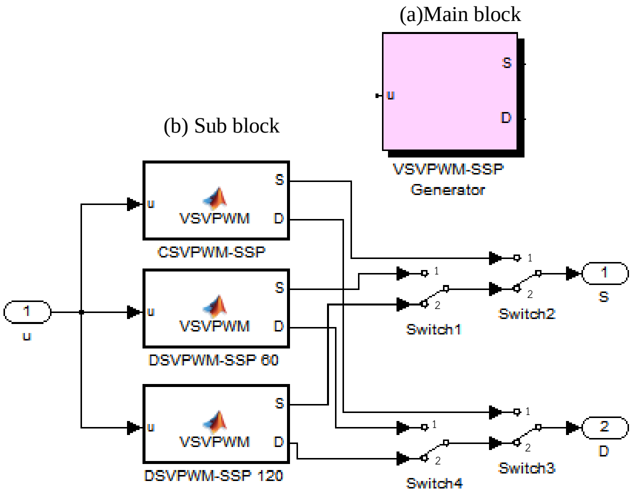
ภาพที่ 5: บล็อกฟังก์ชั่นกระบวนการทำงานเพื่อกำหนดรูปแบบการสวิตช์ของเทคนิควิธี VSVPWM-SSP

(8) กำหนดสัญญาณ VSVPWM-SSP Output ไว้ใน ตัวแปรเมตริก S=[Sa Sb Sc] ซึ่งเป็นสัญญาณ เอาต์พุตที่ใช้ขับขาเกตของสวิตช์แต่ละกิ่ง ได้เป็นเอาต์พุต S

(9) กำหนดสัญญาณ Duty cycle ไว้ในตัวแปรเมตริก D=[Da Db Dc] ได้เป็นเอาต์พุต D

3.3 สร้างโมเดล VSVPWM-SSP ด้วย Matlab/Simulink

โมเดล VSVPWM-SSP เป็นโมเดลที่ถูกพัฒนาขึ้นในบทความนี้โดยใช้โปรแกรม Matlab/Simulink ดังภาพที่ 5 โดยเขียนโค้ดไว้ใน Matlab function เพื่อใช้เป็นตัวสร้างสัญญา VSVPWM-SSP ขับสวิตช์ ประกอบด้วย 3 Sub block คือ CSVPWM-SSP, DSVPWM-SSP60 and DSVPWM-SSP120 ดังภาพที่ 5(b) บรรจุไว้ใน บล็อก VSVPWM-SSP Generator ซึ่งเป็น Main block ดังแสดงไว้ในภาพที่ 5(a) การกำหนดรูปแบบเพื่อเลือกใช้งาน ทำได้โดยการเลือกตำแหน่ง สวิตช์ทั้ง 4 ตัว ดังในตารางที่ 4



ภาพที่ 5: โมเดล VSVPWM-SSP Matlab/Simulink

ตารางที่ 4: การเลือกรูปแบบการสวิตช์

VSVPWM Matlap function Block	Switch positions			
	1	2	3	4
CSVPWM-SSP	-	1	1	-
DSVPWM-SSP 60°	1	2	2	1
DSVPWM-SSP 120°	2	2	2	2

4. วิธีการจำลองและผลการทดลอง

4.1 ค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการทดลอง

การกำหนดพารามิเตอร์ที่ใช้ในการสอบประกอบด้วยค่าพารามิเตอร์เริ่มต้น และค่าพารามิเตอร์ของโหลด

พารามิเตอร์เริ่มต้น (Initial parameter) ประกอบด้วย DC-Link Voltage, Vdc=400 Volt. Sampling time, ts=2e-4 s econd. Sampling frequency, fs = 1/ts Hz. และ Fundamental frequency, f=50 Hz.

พารามิเตอร์ของโหลด (Load parameter) โหลดที่ใช้ในการทดสอบเทคนิคการสวิตช์แบบ VSVPWM-SSP คือโหลดต่อเนื่องเป็นโหลด R-L 3ϕ ต่อแบบ Y ซึ่ง R= 5 Ω และ L= 0.87 *H ดังภาพที่ 6*

4.2 การจำลองและการทดลอง

การจำลองระบบ โดยใช้โมเดล ดังภาพที่ 6 ซึ่งจำลองการจ่ายโหลด R-L โดยเลือกรูปแบบการสวิตช์ ดังภาพที่ 5 เก็บลักษณะสัญญาณ กระแส และ ฮาร์มอนิกส์ ดังภาพที่ 7(a)-(f) และบันทึกผลลงในตารางที่ 5

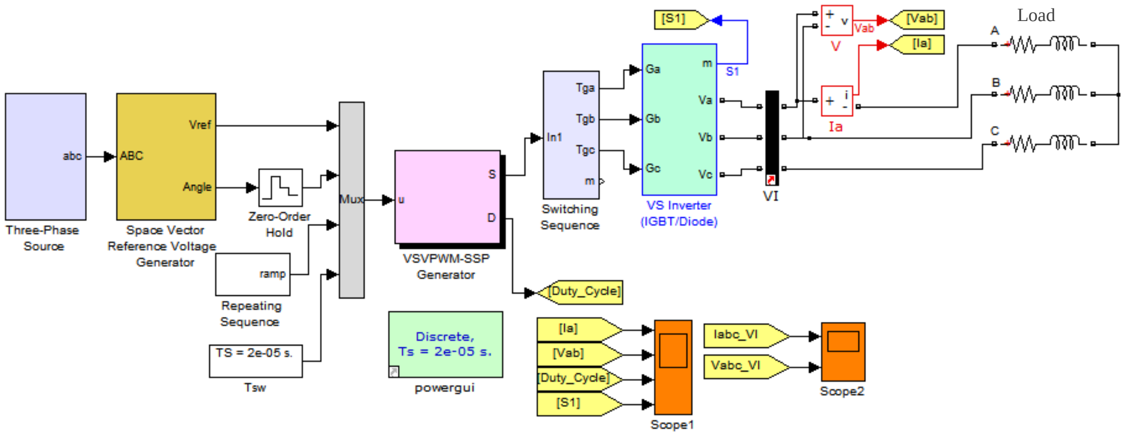
การทดลองระบบ โดยควบคุมอินเวอร์เตอร์และจ่ายโหลด R-L จริง และใช้พารามิเตอร์เดียวกับการจำลอง เพื่อเก็บลักษณะสัญญาณแรงดัน กระแส และ ฮาร์มอนิกส์ ดังภาพที่ 7(g)-(l) และบันทึกผลลงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5: ผลการจำลองและผลการทดลอง

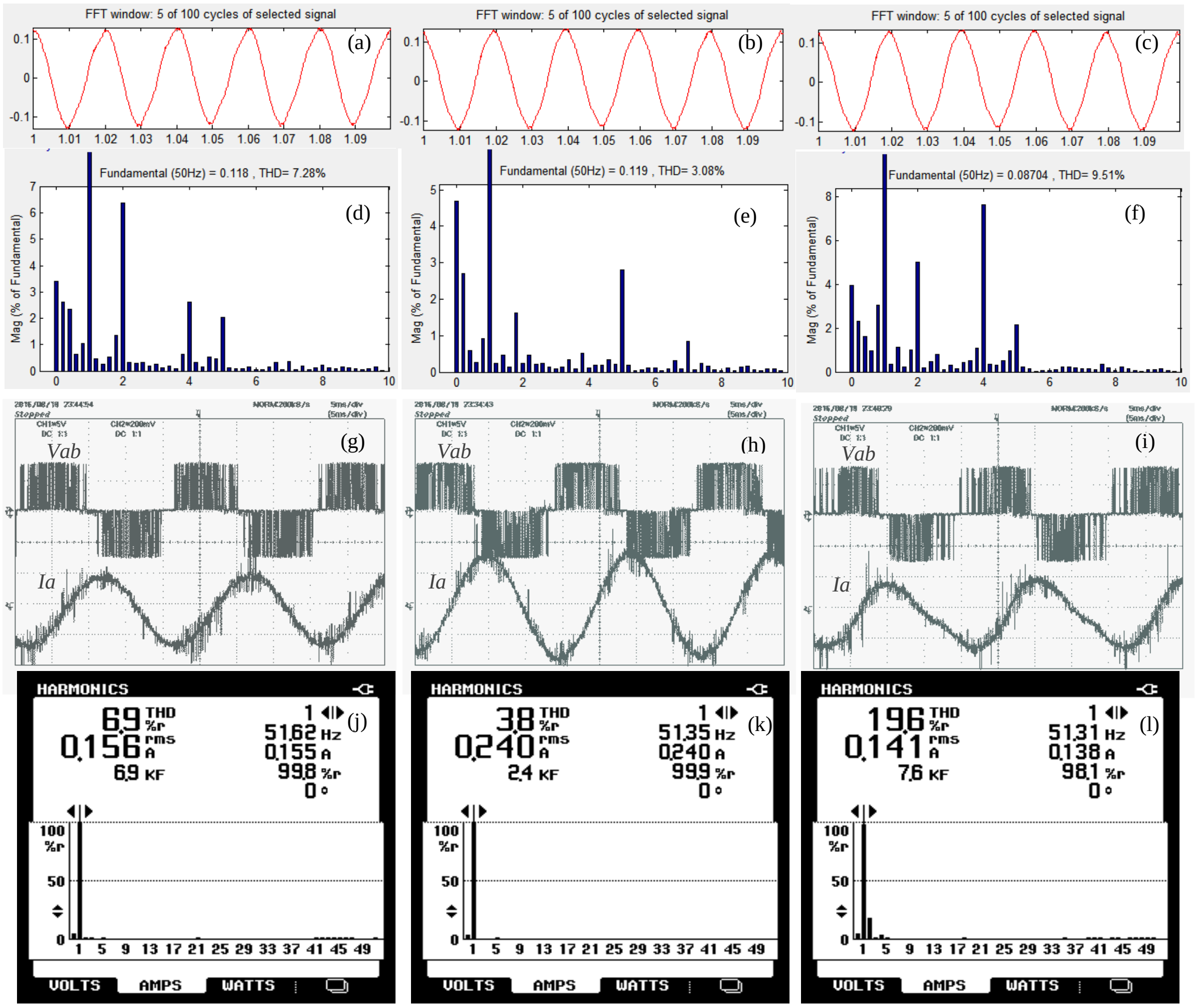
Load type	**Simulation and Experiment**	**Total harmonic distortion of current for VSVPWM-SSP (%)**		
		CSVPWM	**DSVPWM**	
			60°	**120°**
Linear Load	Sim.	7.28	3.08	9.51
	Exp.	6.90	3.80	19.60

5. สรุปผลการดำเนินงาน

เมื่อวิเคราะห์ลักษณะสัญญาณกระแส และ ฮาร์มอนิกของกระแสจากภาพที่ 7 และค่าของ HTD ในตารางที่ 5 พบว่า รูปแบบการสวิตช์แบบ DSVPWM-SSP 60° ให้ผลที่ดีที่สุดเพื่อใช้ขับอินเวอร์เตอร์ เนื่องจากวิธีนี้ THD และค่าสูญเสียเนื่องจากการสวิตช์ ซึ่งสามารถลดความถี่ของการสวิตช์ลง ได้ถึง 33% เมื่อเทียบกับวิธี CSVPWM-SSP กล่าวคือทั้งค่า THD และค่าสูญเสียเนื่องจาการสวิตช์ด้วยวิธี DSVPWM-SSP 60° ที่เกิดขึ้น อินเวอร์เตอร์มีค่าต่ำที่สุด ซึ่งเป็นผลให้สัญญาณกระแสใกล้เคียงรูปสัญญาณไซน์เวฟมากที่สุด ดังนั้น ผลที่ได้ทั้งสองอย่างเป็นไปตามบรรลุเป้าหมาย ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้



ภาพที่ 6: โมเดล Matlab/Simulink ของ VSVPWM-SSP เพื่อควบคุมอินเวอร์เตอร์ 3 เฟสจ่ายโหลดแบบต่อเนื่อง



CSVPWM-SSP DSVPWM-SSP60° DSVPWM-SSP120°

(a)-(c) Line current (Ia) และ (d)-(f) THD of line current ที่ได้จากการจำลอง

(g)-(i) Line voltage (Vab) and Line current (Ia) และ (j)-(l) THD of line current ที่ได้จากการทดลอง

ภาพที่ 7: ผลการจำลอง (a)-(f) และผลการทดลอง (g)-(l)

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก รศ.ดร.เสถียร ธัญศรีรัตน์ จากภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี ผู้วิจัยจริงตระหนักตระหนักถึงความตั้งใจจริงของท่าน จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3 วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ โดย ผอ.สมพงค์ จตุทอง ผู้อำนวยการสถาบันฯ และ ผอ.สุทธิพงศ์ นกแอนหมาน ผู้อำนวยการวิทยาลัยฯ ครูกฤษณะ ชูจร หัวหน้าแผนกช่างไฟฟ้า ที่ให้การสนับสนุนด้วยดีตลอดมา ทั้งด้านสถานที่ งบประมาณ และเครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็น

อนึ่ง บทความวิจัยฉบับนี้มีประโยชน์อยู่ไม่น้อยทางด้านวิศวกรรมการขับเคลื่อนด้วยไฟฟ้า จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดให้แก่เหล่าครู-อาจารย์ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาจนทาให้บทความวิจัยสำเร็จได้เป็นอย่างดีและเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และขอมอบความกตัญญูกตเวทิตาคุณแด่ บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีข้อบกพร่องใดๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้เพียงผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนาจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] A.R. Kashif and M.A. Saqib, "Soft Starting of an Induction Motor using Adaptive Neuro Fuzzy Inference System," *IEEE ICEE '07 International Conference,* pp. 1-5, April 2007.

[2] Bimal K.Bose, “Modern Power Electronics and AC Drives,” Prentice Hall PTR, Prentice-Hall, Inc., 2002.

[3] S. Tunyasrirut, T. Suksri, and S. Srilad, "Fuzzy logic control for a speed control of induction motor using space vector pulse width modulation," *International Journal of Electrical, Engineering and Technology*, Vol. 19, pp. 71, Jan 2007

[4] Keng-Yuan Chen, "Space-vector pulse-width modulation for multiphase voltage source inverters considering reference order," *IET Power Electronics*, Vol. 9 No. 1, PP. 81-94, Jan 2016

A3-032

การจำลองหม้อแปลงไฟฟ้า โดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์อิลิเมนต์

TRANSFORMER SIMULATION USING FINITE ELEMENT METHOD

วีรชาติ จัตวากุล[1] ธีรพงษ์ พลแสนจันทร์[2]

[1]แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5*

[2]แผนกวิชาเมคคาทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

บทคัดย่อ

งานวิจัยการจำลองหม้อแปลงไฟฟ้า โดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์อิลิเมนต์(FEM) ใช้หม้อแปลงไฟฟ้าต้นแบบชนิด 1 เฟส ขนาด 110 VA 110/12 VAC และมีการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าต้นแบบในสภาวะไม่มีโหลด และมีโหลดเพื่อหาคุณลักษณะและพารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าแรงดันไฟฟ้า,กระแสไฟฟ้า,ค่าความต้านทาน ซึ่งนำค่าที่ได้จากต้นแบบ มาสร้างเป็นแบบจำลองในคอมพิวเตอร์รูปแบบ 2 มิติ แกนสมมาตร ในการสร้างแบบจำลอง องค์ประกอบภายในแบบจำลองจะถูกแยกออกจากกันเพื่อแสดงชิ้นส่วนต่างๆภายในแบบจำลอง โดยใช้ เมสขนาด 5.4 mm ในการสร้างพื้นที่ ของแกนเหล็กและช่องอากาศ เมสขนาด 24 μm สร้าง ขดลวดภายในแบบจำลอง และแบบจำลองที่สร้างขึ้นนั้นจะถูกทดสอบโดยจ่ายกำลังไฟฟ้าด้วยแหล่งจ่ายรูปคลื่นซายน์ขนาด 110 VAC, 50 H_z และเริ่มจำลองผล ในการคำนวณค่าผลลัพธ์ของแบบจำลองมี 2 ขั้นตอนคือ ขั้นแรก คำนวณเส้นแรงแม่เหล็กที่ถูกสร้างขึ้นภายในแบบจำลองขณะอยู่ในช่วงสเตชั่นเนอรี่ ขั้นที่สอง คำนวณหาค่าแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำ และกระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นภายใน แบบจำลอง ในสภาวะ ทรานเซียนต์ จากนั้นนำค่าที่ได้จากการทดสอบจริงและค่าจากการจำลองผลมาเปรียบเทียบกัน

จากผลการเปรียบเทียบพบว่า การจำลองผลโดยใช้วิธีไฟไนต์อิลิเมนต์ สามารถใช้แทนการทดสอบจริงได้เพราะว่ามีค่าผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกัน โดยสามารถใช้การจำลองผลนี้ในการศึกษา เรื่อง สนามแม่เหล็กอิ่มตัวในแกนเหล็ก การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าในขณะไม่มีโหลด และขณะมีโหลด ของหม้อแปลงไฟฟ้าได้

คำสำคัญ : ไฟไนต์อิลิเมนต์ , คุณลักษณะ

Abstract

The purpose of this project was the transformer simulation using finite element method (FEM). Single phase transformer, 110 VA, 110/12 V; was used as studied model. Transformer characteristics and its parameters, consisted of Resistance, Impedance, No-load and On-load characteristics, current and voltage were done by the experiments. Transformer model was constructed based on its characteristic in 2D axisymmetric model in order to reducing calculation time and consuming memory. Electrical which is sinusoid wave from of 110 VAC, 50 H_Z was applied to the model. Before simulation start, the model need discretized to skull element. The meshes size of iron core and air area of and coils area of were discretized. The simulation model have 2 calculation step. The first step was the calculation of the magnetic field distribution based on stationary analysis, and the second was the calculation of the induced voltage and current in the transformer coils model based on transient analysis. After that the results were compared with the experiment.

Finally. Instead of an experiment, the simulation based on FEM own be used to study the transformer behavior such as magnetic saturation of an iron core, No-load and On-load transfer condition etc.

Keywords: Finite element, characteristics

1. บทนำ

หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นเครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับที่เป็นหนึ่งในเครื่องกลไฟฟ้า ที่ใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า ถูกนำมาใช้ศึกษาในเรื่องทฤษฎีพื้นฐานทางแม่เหล็กไฟฟ้า เพราะมีโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อน และสามารถสร้างขึ้นเองได้ ในขนาดเล็ก แต่เนื่องจาก ก่อนที่สร้างหม้อแปลงไฟฟ้าขึ้นได้นั้น จะต้องทำการคำนวณหาค่าตัวแปรต่างๆ เพื่อให้ได้สเปค ตามต้องการ แต่เมื่อนำค่าต่าง ๆ ที่คำนวณได้ไปสร้างหม้อแปลงจริงมักพบว่า มีความคลาดเคลื่อนอย่างมาก และต้องทำการปรับแก้ไข หรือ สร้างหม้อแปลงตัวใหม่ขึ้นเพื่อให้ได้หม้อแปลงที่มีค่าตามต้องการ ซึ่งทำให้เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลาและทรัพยากร เป็นอย่างมาก ถ้าหากเราใช้วิธีการจำลองผลในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใส่ค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่ต้องการสร้างตัวหม้อแปลง และทำการจำลองปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นต่างๆ ได้ ถ้าหากไม่ได้ผลหรือค่าตามต้องการ ก็สามารถที่จะทำการปรับแก้ไขได้เลยในโปรแกรมจำลองผล จนกว่าจะได้ค่าที่ต้องการและทราบค่าตัวแปรต่าง ๆ จึงนำไปสร้างเป็นตัวหม้อแปลงจริง ก็จะสามารถช่วยลดเวลา และการใช้ทรัพยากรลงได้

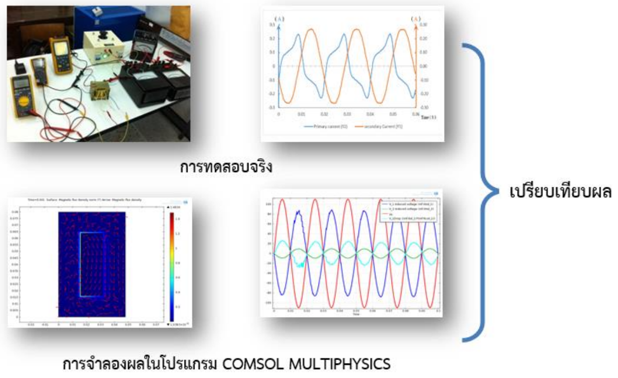
การจำลองผลด้วยวิธีไฟไนต์อิลิเม็นต์ก็เป็นวิธีหนึ่งที่นิยมใช้ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เป็นวิธีการที่สามารถวิเคราะห์คุณสมบัติของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับโดยการสร้างแบบโมดูลออกมาแบบ 2 มิติหรือ 3 มิติ อีกทั้งวิธีการแบบไฟไนต์อิลิเม็นต์ยังสามารถกำหนดค่าตัวแปรบางตัวของสมการเชิงอนุพันธ์ที่เป็นสมการต้นกำเนิด ที่ใช้ในการหาค่าคุณสมบัติของเครื่องจักรกลไฟฟ้ากระแสสลับได้ ซึ่งจะทำให้สามารถทำการออกแบบได้หลายครั้ง โดยเลือกผลของการกำหนดค่าตัวแปรที่ให้เครื่องกลไฟฟ้ากระแสสลับมีประสิทธิภาพดีที่สุด อีกทั้งยังสามารถคาดคะเนถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆ ภายในแบบจำลองได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการจำลองผล และการทดสอบจริง

3. สมมติฐานการวิจัย

การจำลองผลโดยใช้วิธีไฟไนต์อิลิเมนต์ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีผลการทดสอบใกล้เคียงกับผลจากการทดสอบจริงจากหม้อแปลงไฟฟ้าตัวต้นแบบ และ สามารถใช้ทดแทนกันได้



รูปที่ 1 แสดง รูปแบบแนวคิด ในการวิจัย

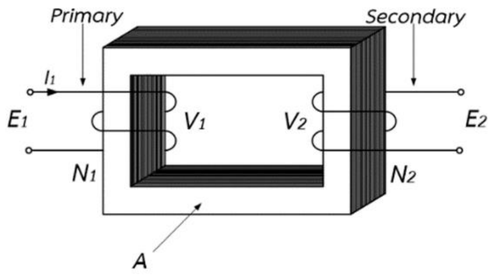
4. ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาประสิทธิภาพโดยการทดสอบจริง ของหม้อแปลงไฟฟ้า ชนิด 1 เฟส ขนาด 110/12 V 110 VA และ ใช้โปรแกรม COMSOL MULTIPHYSICS 4.2 ในการจำลองผลในการใช้วิธีวิธีไฟไนต์อิลิเม็นต์ ใน แบบสองมิติแกนสมมาตร

5. ทฤษฎีหม้อแปลงไฟฟ้า

5.1 โครงสร้างหม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงไฟฟ้าใช้ขดลวดพันรอบแกนเหล็ก เพื่อทำหน้าที่เหนี่ยวนำทางไฟฟ้าและสร้างฟลักแม่เหล็กในแกนตัวนำแม่เหล็ก แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ขดลวดปฐมภูมิ (Primary winding) และ ขดลวดทุติยภูมิ (Secondary winding) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดง ส่วนประกอบของหม้อแปลงไฟฟ้า

E_1 = *แรงดันไฟฟ้าที่จ่ายให้ขดลวดปฐมภูมิ*
I_1 = *กระแสไฟฟ้าที่ขดลวดปฐมภูมิ*
N_1 = *จำนวนรอบของขดลวดปฐมภูมิ*

E_2 = *แรงดันไฟฟ้าที่ขดลวดทุติยภูมิจ่ายออกไปสู่ภายนอก*

I_2 = *กระแสไฟฟ้าที่ขดลวดทุติยภูมิ*

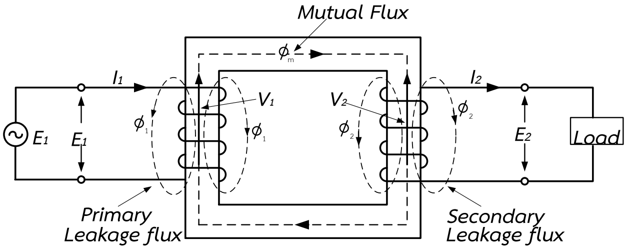
N_2 = *จำนวนรอบของขดลวดทุติยภูมิ*

V_1 = *แรงดันไฟฟ้าที่ขดลวดปฐมภูมิ*

V_2 = *แรงดันไฟฟ้าที่ขดลวดทุติยภูมิ*

5.2 วงจรเทียบเคียงของหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer Equipment Circuit)

วงจรเทียบเคียงหม้อแปลงไฟฟ้าเป็นวงจรที่ใช้สัญลักษณ์มาแทนส่วนประกอบของหม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อให้ง่ายต่อการพิจารณาและคำนวณค่าต่างๆในหม้อแปลงไฟฟ้านั้น

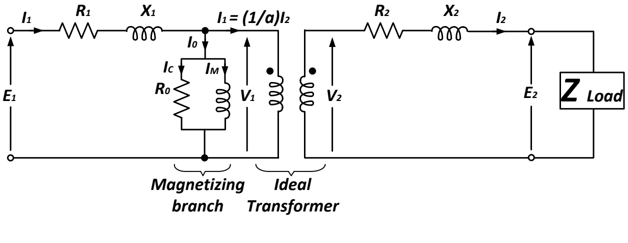


รูปที่ 3 แสดง ส่วนประกอบของหม้อแปลงไฟฟ้าขณะจ่ายโหลด

เมื่อ ฟลักแม่เหล็กรั่วไหลที่ขดลวดปฐมภูมิและทุติยภูมิ Φ_1, Φ_2 ในรูป 3 เคลื่อนตัวครบ loop จะมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับ inductive reactance (X_L) ซึ่งเราเรียกว่า leakage reactance นอกจากนี้ที่ขดลวดปฐมภูมิและทุติยภูมิยังมีความต้านทานอยู่จำนวนหนึ่งด้วย ดังนั้น ขณะที่หม้อแปลง ไฟฟ้าจ่ายโหลดจึงเกิดแรงดันไฟฟ้าตกคร่อม 2 ส่วน คือ

- ความต้านทานของขดลวดปฐมภูมิและทุติยภูมิ (R_1และ R_2)
- ลีคเกจรีแอคแตนซ์ของขดลวดปฐมภูมิและทุติยภูมิ (X_1 และ X_2)

ถ้านำค่าต่างๆทั้งขณะไม่มีโหลดและขณะจ่ายโหลดมาเขียนวงจรเทียบจะได้ ดังรูปที่ 4



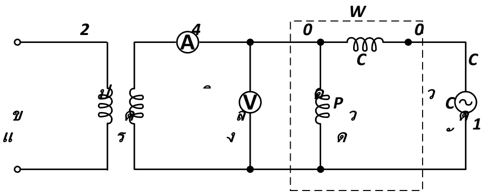
รูปที่ 4 แสดง วงจรเทียบเคียงของหม้อแปลงไฟฟ้า

5.3 การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า (TRANSFORMER TESTS)

การทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้ากระทำเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ (ค่า R,X,Z) และความสูญเสียที่เกิดขึ้นในหม้อแปลงไฟฟ้า ทำได้ 2 วิธี คือ

5.3.1 การทดสอบเปิดวงจร (การทดสอบขณะไม่มีโหลด) [Open Circuit Test (no-load test)]

การทดสอบเปิดวงจรเป็นการทดสอบเพื่อหาค่าความสูญเสียในแกนตัวนำแม่เหล็ก (Core loss) โดยการเปิดวงจรทางด้านแรงดันไฟฟ้าสูง (high voltage side) และจ่ายแรงดันไฟฟ้าที่พิกัด เข้าที่ด้านแรงดันไฟฟ้าต่ำ (low voltage side) ตามรูปที่ 5



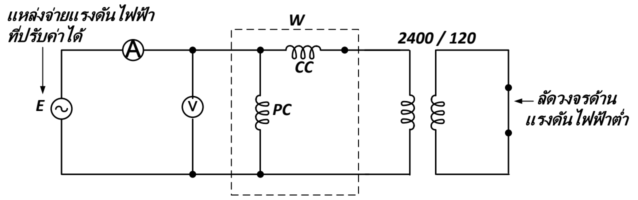
รูปที่ 5 แสดงการต่อทดสอบเพื่อหาค่าความสูญเสียในแกนตัวนำแม่เหล็ก

การทดสอบเปิดวงจรทำให้เราทราบค่าดังต่อไปนี้

1. *ความสูญเสียในแกนตัวนำแม่เหล็ก* $P_{core} = V_0 I_0 \cos\theta_0$ .... *(1)*
2. *กระแสไฟฟ้าที่สร้างสนามแม่เหล็ก* $I_M = I_0 \sin\theta_0$ .... *(2)*
3. *กระแสไฟฟ้าที่สูญเสียในแกนตัวนำแม่เหล็ก* $I_C = I_0 \cos\theta_0$ .... *(3)*
4. *รีแอคแตนซ์ขณะไม่มีโหลด* $X_0 = \frac{V_0}{I_M}$ .... *(4)*
5. ค่าความต้านทานขณะไม่มีโหลด $R_0 = \frac{V_0}{I_C}$ .... *(5)*

5.3.2 การทดสอบลัดวงจร (Short Circuit Test)

การทดสอบลัดวงจรเป็น การทดสอบเพื่อหาค่าความสูญเสียในขดลวดทองแดง(Copper loss) โดยการลัดวงจรทางด้านแรงดันไฟฟ้าต่ำ (low voltage side) และจ่ายแรงดันไฟฟ้าเข้าที่ด้านแรงดันไฟฟ้าสูง (high voltage side)



รูปที่ 6 แสดง การทดสอบลัดวงจร

การทดสอบลัดวงจรทำให้ได้ค่าดังต่อไปนี้

1. อิมพีแดนซ์เทียบเคียงของหม้อแปลงไฟฟ้าเมื่อพิจารนาที่ขดลวดปฐมภูมิ

$Z_{el} = \frac{V_{sc}}{I_1}$; V_{SC} คือแรงดันไฟฟ้าขณะทดสอบลัดวงจร .... *(6)*

2. รีแอคแตนซ์เทียบเคียงของหม้อแปลงไฟฟ้าเมื่อพิจารณาที่ขดลวดปฐมภูมิ

$X_{el} = \sqrt{Z_{el}^2 - R_{el}^2}$ .... *(7)*

3. Power factor ขณะทดสอบลัดวงจร

$\cos\theta_{sc} = \frac{R_{el}}{Z_{el}}$ .... *(8)*

4. ค่าความสูญเสียในขดลวดทองแดง คือ $P_{cu} = R_{e2} I_2^{\ 2}$ .... *(9)*

5.4 หลักการวิเคราะห์หม้อแปลงไฟฟ้า

ในการที่จะใช้ วิธีไฟไนต์อิลิเมนต์ในการจำลองผลของหม้อแปลงไฟฟ้า นั้นจำเป็นจะต้องทำการวิเคราะห์ คุณสมบัติและพฤติกรรมในการทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า ได้ดังนี้

เริ่ม จากป้อน แรงดันไฟฟ้าให้แก่ขดขวด ปฐมภูมิ ดังสมการ

$V_S \sin(\theta)$ .... *(10)*

ซึ่ง เมื่อจ่ายแรงดันเข้าที่ขดลวดแล้วจะทำให้เกิดกระแสไหลในขดลวดเพื่อนำไปสร้างสนามแม่เหล็ก และกระแสที่เกิดขึ้นจะเป็น กระแสในเชิงความหนาแน่น ดังสมการที่

$J_e = \frac{N(V_{coil} + V_{ind})}{A \cdot R_{coil1}}$ .... *(11)*

เมื่อ $V_{coil} = V_S \sin(\theta)$

$R_{coil} =$ ค่าความต้านทานภายในของขดลวด สามารถหาได้จาก

$\int_A \frac{NL\sigma_{coil}}{a_{coil}}$ .... *(12)*

$V_{ind} =$ แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำภายในขดลวด

$V_s - I.R_{coil}$ .... (13)

$a_{coil} =$ *พื้นที่หน้าตัดของขดลวด*

กระแสที่เกิดขึ้นภายในตัวหม้อแปลงนั้นจะเกิดขึ้น ในสามส่วน ซึ่งเกิดขึ้นตามวัสดุที่ต่างกันภายในหม้อแปลง

กระแสที่เกิดในขดลวดทองแดง $\nabla \times (\frac{1}{\mu_0} \nabla \times A) = J$ .... *(14)*

กระแสที่เกิดในอากาศ $\nabla \times (\frac{1}{\mu_0} \nabla \times A) = 0$ .... (15)

กระแสที่เกิดในแกนเหล็ก $\nabla \times (\frac{1}{\mu_0 \mu_r} \nabla \times A) = 0$ .... *(16)*

เมื่อ เกิดกระแสไหลในขดลวดก็ทำให้เกิดสนามแม่เหล็ก ขึ้นดังสมการ

$B = \nabla \times A$ .... *(17)*

และเกิดเส้นแรงแม่เหล็กที่ส่งถ่ายจากขดลวดฝั่งปฐมภูมิ ไปยังฝั่งทุติยภูมิ ได้ดังสมการ $\phi = \int_s B \cdot ds$ .... *(18)*

เมื่อ เส้นแรงแม่เหล็ก ไหลตัดผ่านขดลวดในฝั่งทุติยภูมิ ทำให้เกิดการเหนี่ยวนำ สร้างสนามไฟฟ้าขึ้น ในขดลวดทุติยภูมิ ดังสมการ

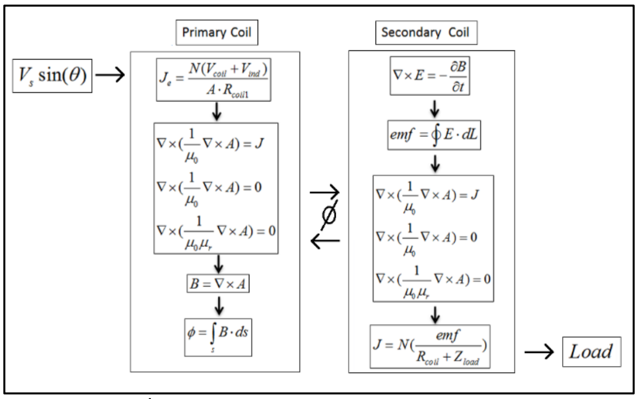
$\nabla \times E = -\frac{\partial B}{\partial t}$ .... *(19)*

ซึ่ง สนามไฟฟ้าที่เกิดขึ้นนั้นทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้น ซึ่งเป็นแรงดันที่เกิดขึ้นที่เราสามารถวัดได้ของขดลวดทุติยภูมิ ดังสมการ $emf = \oint E \cdot dL$ .... *(20)*

เมื่อทำการต่อภาระเข้าในฝั่งทุติยภูมิก็จะทำให้เกิดกระแสไหลจากขดลวดทุติยภูมิ ไปยังภาระซึ่งกระแสที่เกิดขึ้นจะเป็นกระแสในเชิงความหนาแน่น ดังสมการ

$J = N(\frac{emf}{R_{coil} + Z_{load}})$ .... *(21)*

ซึ่งที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุป เป็นแผนภาพได้ ดังรูปที่ 7



รูปที่ 7 แสดง หลักการวิเคราะห์หม้อแปลงไฟฟ้า

6. การจำลองคุณสมบัติของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟสจากแบบจำลองในโปรแกรม COMSOL MULTIPHYSICS

6.1 การสร้างแบบจำลอง

รูปที่ 8 แสดง การเปิดใช้งาน โปรแกรม COMSOL Multiphysics 4.2

เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมาแล้ว เลือกที่ 2D axisymmetric > AC/DC Magnetic Fields (mf) > Time Dependent และ เริ่มวาดส่วนประกอบที่เป็นแกนเหล็ก ช่องอากาศ และ ขดลวดทองแดง

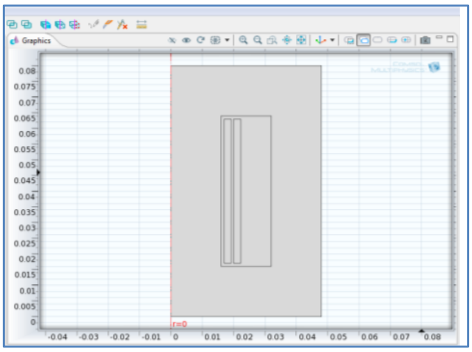
แกนเหล็ก Size : W = 0.048 m , H = 0.08 m (Domain 1)

ช่องอากาศ Size : W = 0.016 m , H = 0.08 m (Domain 2)

ขดลวดปฐมภูมิ Size : W = 0.00225 m , H = 0.046 m (Domain 3)

ขดลวดทุติยภูมิ Size : W = 0.00225 m , H = 0.046 m (Domain 4)

ดังรูปที่ 9



รายการ	Domain 3	Domain 4
Number of turns (N)	346	38
Coil wire cross-section area (a_{coil})	0.3e-6[m^2]	0.3e-6[m^2]
Coil excitation >Voltage >Coil potential	V_S	Circuit

รูปที่ 9 แสดง แบบจำลองที่สร้างเสร็จแล้ว

6.2 กำหนด ค่า Materials ในแต่ละ Domain ของ แบบจำลอง

- Domain 1 กำหนด Materials ให้ เป็น Soft Iron (with losses) มีค่า Relative permeability (mur) = 1200
- Domain 2 กำหนดให้ เป็น Air
- Domain 3,4 กำหนด Materials ให้ เป็น Copper

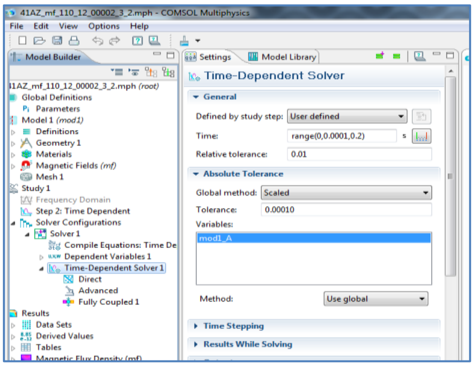
6.3 กำหนด ค่า Special ให้ Domain เป็นขดลวด ภายในแบบจำลอง

เรียกใช้ฟังชั่น Magnetic Fields (mf) ในหน้าต่าง Model Builder และกำหนดค่า ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการค่าภายใน Model Builder

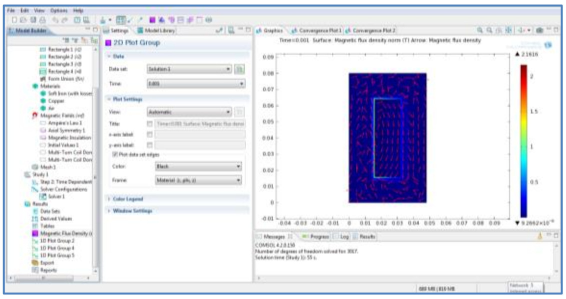
6.4 กำหนดรูปแบบการจำลองผล (Study)

เนื่องจาก แบบจำลองที่สร้างขึ้นได้กำหนดให้ จำลองผลในสภาวะที่เปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เนื่องจากกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้หม้อแปลงไฟฟ้านั้นเป็นชนิดกระแสสลับมีความถี่ และเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (Time Dependent) จึงจะต้องกำหนดช่วงเวลาที่จะจำลองผล โดยตั้งค่า ไปที่ Study > Time Dependent > Solver Configuration > Solver 1 > Time-Dependent Solver 1 ดังรูปที่ 10

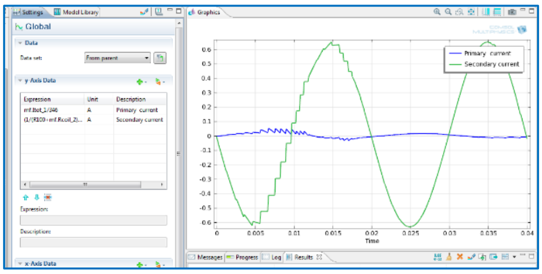


รูปที่ 10 แสดง การกำหนดสภาวะการจำลองผลภายใน Study

จากนั้นเริ่มจำลองผล การเกิดพฤติกรรมของหม้อแปลงไฟฟ้า (compute) จะได้ดังรูปที่ รูปที่ 11 และรูปที่ 12



รูปที่ 11 แสดง หน้าจอเมื่อการจำลองผลเสร็จสิ้น



รูปที่ 12 แสดง รูปคลื่นแรงดันและกระแสไฟฟ้าจากแบบจำลองหม้อแปลงไฟฟ้า

7. ผลการวิจัย

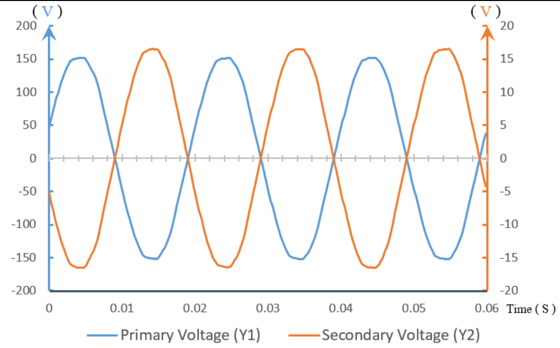
ผลจากการดำเนินงานตามขั้นตอนต่าง ๆ เพื่อสร้างแบบจำลองหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส ซึ่งสามารถนำมาเปรียบเทียบ โดยนำผลการทดสอบคุณสมบัติของหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส จากห้องทดลองมาเปรียบเทียบกับแบบจำลองคุณสมบัติหม้อแปลงไฟฟ้า ที่สร้างจากโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างกัน ผลที่ได้เป็นดังนี้

7.1 ผลการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟสจากการทดสอบจริง

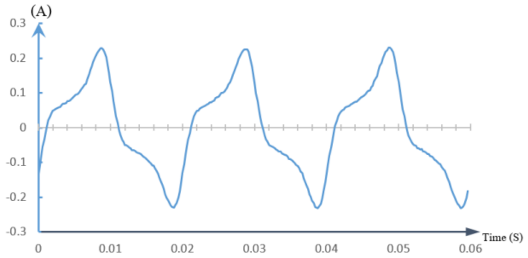
ทำการทดสอบโดยการใช้เครื่อง Digital Multimeter และ Power oscilloscope สามารถวัดค่าได้ดังตารางที่ 2, รูปที่ 12 และรูปที่ 13

ตารางที่ 2 ค่ากระแสและแรงดันที่ได้จาก หม้อแปลงไฟฟ้าต้นแบบ

	Primary Voltage (V)	Primary Current (A)	Secondary Voltage (V)	Secondary Current (A)
No-load Test	104.5408	0.0378	11.4619	-
Load 20 %	104.5245	0.0378	11.4602	0.0936
Load 40 %	104.5085	0.0379	11.4584	0.1867
Load 60 %	104.4928	0.0379	11.4567	0.2775
Load 80 %	104.4770	0.0379	11.4550	0.3685
Load 100 %	104.3606	0.0380	11.4526	0.4622

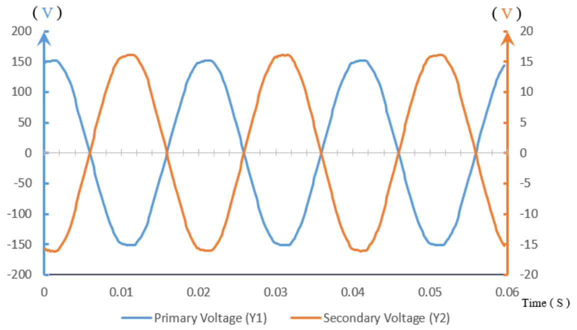


12 (a)

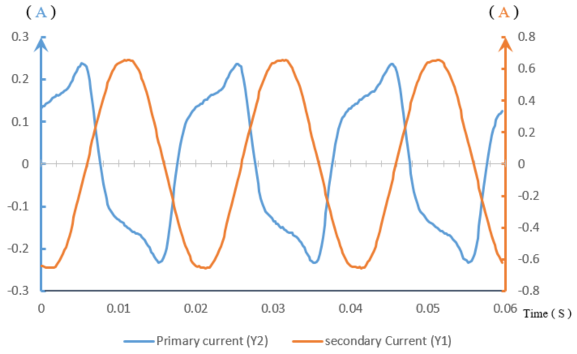


12 (b)

รูปที่ 12 แสดง (a) รูปคลื่นแรงดันที่ใช้ในการทดสอบหม้อแปลงขณะไม่มีภาระ (b) รูปคลื่นกระแส ที่ใช้ในการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าขณะไม่มีภาระ



13 (a)

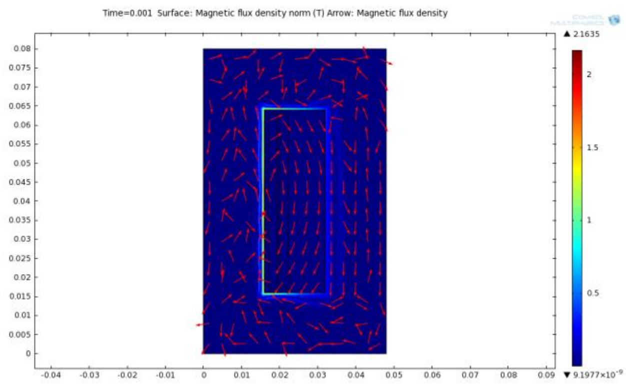


13 (b)

รูปที่ 13 แสดง (a) รูปคลื่นแรงดันที่ใช้ในการทดสอบหม้อแปลงขณะ มีภาระ 100% (b) รูปคลื่นกระแส ที่ใช้ในการทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้าขณะ มีภาระ100%

7.2 ผลการทดสอบจากการจำลองผล

จากแบบจำลองผลจะทำให้เห็นการไหลของสนามแม่เหล็กภายในตัวแบบจำลองหม้อแปลงได้ดังรูปที่ 14

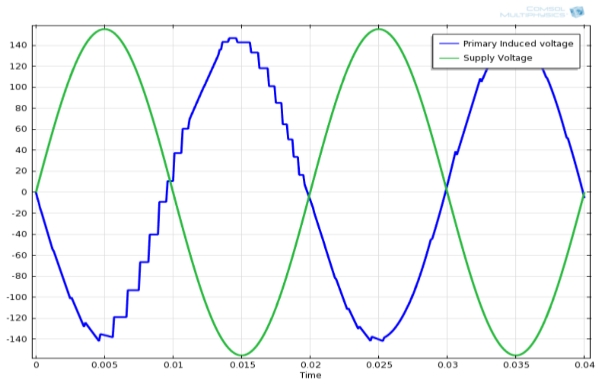


รูปที่ 14 แสดง ทิศทางการไหลของเส้นแรงแม่เหล็กภายในแบบจำลอง

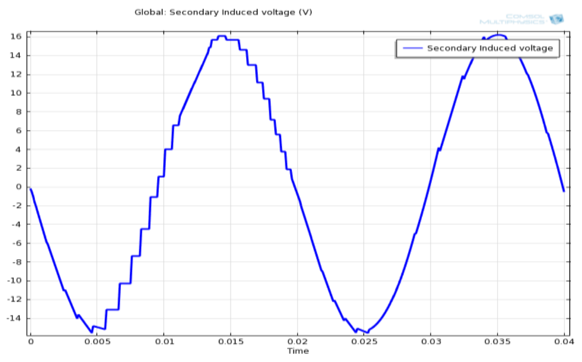
	Primary Voltage (V)	Primary Current (A)	Secondar yVoltage (V)	Secondary Current (A)
No-load Test	109.93	0.1324	12.620	-
Load 20 %	110.28	0.1349	11.908	0.0975
Load 40 %	110.13	0.1408	11.839	0.1939
Load 60 %	109.94	0.1463	11.765	0.2873
Load 80 %	109.86	0.1529	11.706	0.3802
Load 100 %	109.75	0.1601	11.659	0.4743

จากการจำลองผลทำให้สามารถทราบค่าจากแบบจำลองได้ดังนี้

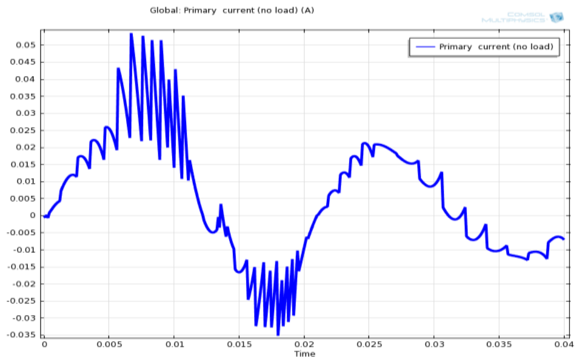
ตารางที่ 3 ค่ากระแสและแรงดันที่ได้จาก แบบจำลองหม้อแปลงไฟฟ้า



15 (a)



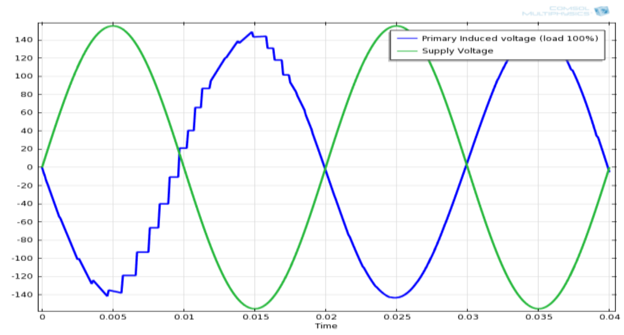
15 (b)



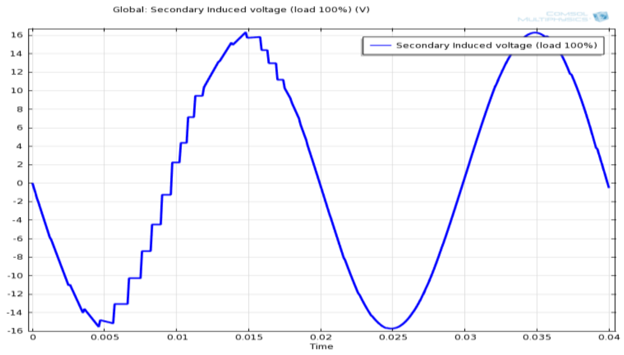
15 (c)

รูปที่ 15 แสดง (a) รูปคลื่นแรงดันฝั่งปฐมภูมิ จากการจำลองผลขณะไม่มีภาระ (b) รูปคลื่นแรงดันฝั่งทุติยภูมิ จากการจำลองผลขณะไม่มีภาระ

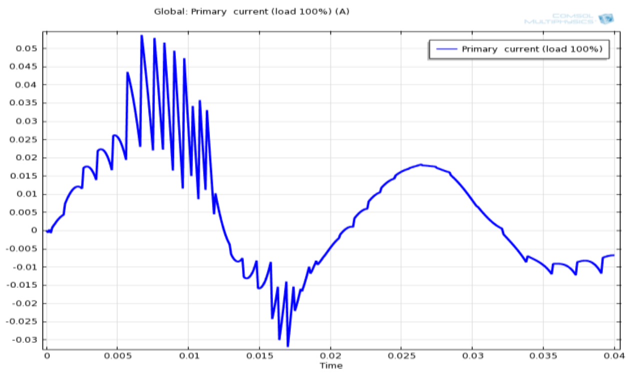
(c) รูปคลื่นกระแสฝั่งปฐมภูมิ ที่ได้จากการจำลองผล ขณะไม่มีภาร



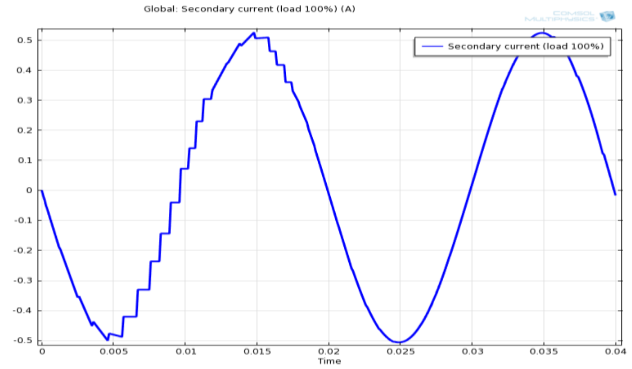
16 (a)



16 (b)



16 (c)



16 (d)

รูปที่ 16 แสดง (a) รูปคลื่นแรงดันฝั่งปฐมภูมิ จากแบบจำลองขณะมีภาระ100 % (b) รูปคลื่นแรงดันฝั่งทุติยภูมิ จากแบบจำลอง ขณะมีภาระ 100 % (c) รูปคลื่นกระแสฝั่งปฐมภูมิ จากแบบจำลอง ขณะมีภาระ 100 %

(d) รูปคลื่นกระแสฝั่งทุติยภูมิ จากแบบจำลอง ขณะมีภาระ 100 %

8. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

8.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการเปรียบเทียบพบว่า การจำลองผลโดยใช้วิธีไฟไนต์อิลิเมนต์ สามารถใช้แทนการทดสอบจริงได้เพราะว่ามีค่าผลลัพธ์ที่ใกล้เคียงกัน โดยสามารถใช้การจำลองผลนี้ในการศึกษา เรื่องสนามแม่เหล็กอิ่มตัวในแกนเหล็ก การส่งจ่ายกำลังไฟฟ้าในขณะไม่มีโหลด และขณะมีโหลด ของหม้อแปลงไฟฟ้าได้

8.2 ข้อเสนอแนะ

แบบจำลองหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส ขนาด 110 VA 110/12 V ที่ได้สร้างขึ้นเป็นเพียงแบบจำลองที่สร้างขึ้นเพื่อการศึกษาในเบื้องต้น ในการนำโปรแกรม COMSOL MULTIPHYSICS 4.2 มาประยุกต์ใช้ในการจำลองผลเพื่อทดสอบหาค่าเบื้องต้น ภายในตัวหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งอย่างไรก็ตามแบบจำลองนี้จำเป็นต้องมีการปรับปรุง และพัฒนาต่อไป โดยควรสร้างแบบจำลองให้มีรายละเอียดให้มากกว่านี้ และแสดงผลการจำลองผลที่มีกราฟค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมด้วย

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คมกฤตย์ ชมสุวรรณ ที่คอยให้คำแนะนำ และคำปรึกษาต่าง ๆ พร้อมทั้งเอื้อเฟื้อข้อมูลและเอกสาร ที่นำมาใช้ในการประกอบใน การดำเนินงานวิจัยแล้วเสร็จ

เอกสารอ้างอิง

[1] ปราโมทย์ เดชะอำไพม , 2542 , ไฟไนต์เอลิเมนต์ในงานวิศวกรรม, พิมพ์ครั้งที่ 2, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

[2] มงคล ทองสงคราม , 2543, หม้อแปลงไฟฟ้า, พิมพ์ครั้งที่ 4 , วี.เจ.พริ้นติ้ง, กรุงเทพฯ.

[3] สัมพันธ์ หาญชเล , 2530 , เครื่องกลไฟฟ้า 2 , : ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพฯ.

[4] Paul c. Krause , 1987 , Analysis of Electric Machinery , McGraw – Hill , Inc

[5] Stephen J.Chapman , 1999 , Electric Machinery Fundamentals , McGraw – Hill , Inc

[6] William H. Hayt, JR., 1998, Engineering electromagnetic, 5^{th} ed., McGraw – Hill Book, Singapore

[7] Gersem H. De, Hameyer K. and Weiland T. “Field-circuit Coupled Models in Electromagnetic Simulation” , Journal of Elcetromagnetic Wave and Application, Vol. 160

A3-033

การออกแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงดันต่ำจากสปริงเกอร์

A Design Low Voltage Generator from Sprinklers

อานนท์ ณะมงคล[1] วิเชียร นุ๊กือ[1] นิศารัตน์ อินดวง[1] อดิศร ภู่ประสงค์[2], สมชาย อรุณรุ่งรัศมี[3] ณรงค์ มั่งคั่ง[3] และภาคภูมิ จันทร์ศรี[3]

[1]ภาควิชาเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[2]ภาควิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพวิเศษชัยชาญ

[3]ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

โครงงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงดันต่ำจากสปริงเกอร์ โดยใช้พลังงานน้ำเป็นตัวต้นกำลังในการขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากหัวสปริงเกอร์ หลักการทำงานของเครื่องสปริงเกอร์ผลิตกระแสไฟฟ้าแรงดันต่ำ คือการติดตั้งชุดแม่เหล็กถาวรเข้ากับโรเตอร์แกนหมุนของสปริงเกอร์และติดชุดขดลวดไว้กับโครงสร้างส่วนบนของสปริงเกอร์ เมื่อสปริงเกอร์หมุนจะทำให้เกิดการผลิตแรงดันไฟฟ้าขึ้น จากการทดสอบพบว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงดันต่ำจากสปริงเกอร์สามารถจ่ายแรงดันไฟฟ้าได้ แรงดันไฟฟ้าไม่ต่อโหลด อยู่ที่ 5.16 โวลต์ แรงดันต่อโหลด อยู่ที่ 2.80 โวลต์ กระแส 25.53 มิลลิแอมป์แปร์

คำสำคัญ : เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, สปริงเกอร์

Abstract

In this research proposed a design low voltage generator from sprinklers used by water energy is source power and power to drive of this electricity generation from sprinklers. The principle of low voltage generator from sprinklers is installed permanent magnet on the rotor of sprinkler and coil on the top of sprinkler, when the rotated sprinkler is generate voltage. From results, the voltage of generator from sprinklers was 5.16 V for no load, 3.2 V for LED load and current was 25.53 mA.

Keyword: Generator, Sprinkler

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: Narong_kmutt@hotmail.com

1. บทนำ

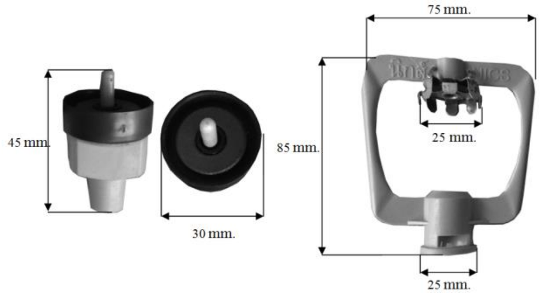
จากอดีตจนถึงปัจจุบันมนุษย์ก็ยังมีความต้องการการใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ [1] และเชื้อเพลิงที่ใช้นำมาผลิตพลังงานไฟฟ้ายังมีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ อันเนื่องจากปริมาณเหลือน้อยลง ยิ่งเหลือน้อยลงไปยิ่งมีราคาสูงขึ้นตาม เช่น แก๊ส ถ่านหิน น้ำมัน แต่พลังงานธรรมชาติที่กล่าวมานับวันจะลดน้อยลงจนหมดไปในอนาคต ดังนั้นพลังงานทดแทนจึงมีความสำคัญอย่างมากในการผลิตไฟฟ้าที่จะนำมาทดแทนการผลิตจากพลังงานธรรมชาติที่ใช้แล้วหมดไป เช่น พลังงานลม พลังงานน้ำและพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น [2-4]

พลังงานน้ำ น้ำจะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้เกิดจากการไหลของน้ำในรูปแบบต่างๆ เช่น แม่น้ำสายต่างๆ คลองน้ำสายต่างๆ และท่อส่งน้ำขนาดต่างๆ เกษตรกรส่วนใหญ่นิยมนำเอาน้ำไปใช้ในการเกษตรจากแม่น้ำ คลองน้ำ เป็นส่วนใหญ่ นิยมนำน้ำมาใช้ในรูปแบบแตกต่างกันไป เช่น รดน้ำพืชผลทางการเกษตร เช่น ผัก ผลไม้ ไม้ยืนต้น และวัชพืช โดยใช้วิธีการดูดน้ำจากคลองน้ำผ่านสู่ปั้มน้ำผ่านท่อน้ำและเข้าสู่ระบบสปริงเกอร์ในขนาดต่างกันขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งานจริง

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเกิดแนวคิดเพื่อศึกษาศักยภาพการผลิตกระแสไฟฟ้าแรงดันต่ำจากสปริงเกอร์ เพื่อเพิ่มประโยชน์ของสปริงเกอร์ สามารถนำน้ำที่ผลิตไฟฟ้ามาใช้ประโยชน์ให้กับการเกษตรในรูปแบบต่างๆได้ สามารถนำเอาพลังงานที่ได้จากพลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังไฟฟ้าและนำมาใช้กับหลอดไฟแอลอีดี และสามารถชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์ได้

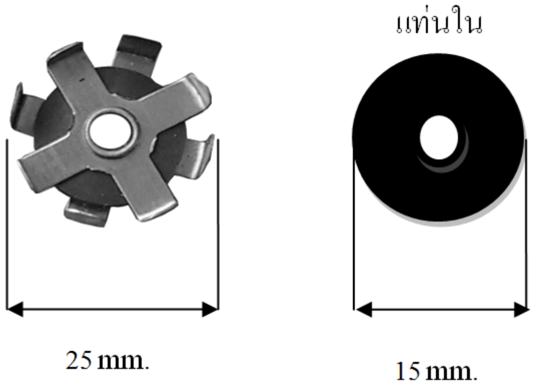
2. การออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์

ในขั้นตอนนี้จะทำการออกแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์ จำนวน 15 ตัว เพื่อการทดสอบ และต่อวงจรเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เพื่อเพิ่มขนาดแรงดันไฟฟ้า เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์อาศัยหลักการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ [5] เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าขนาดเล็กแรงดันต่ำขนาด 3 โวลต์ 15 มิลลิแอมป์แปร์ ส่วนที่เป็นแม่เหล็กติดอยู่กับเพลาส่วนที่หมุนของสปริงเกอร์ ส่วนที่เป็นขดลวดของเครื่องผลิตไฟฟ้าจะติดอยู่กับแกนด้านบนของสปริงเกอร์ ดังรูปที่ 1

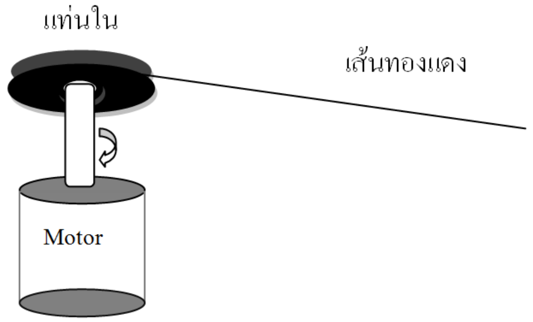


รูปที่ 1 แสดงการออกแบบหัวสปริงเกอร์ผลิตกระแสไฟฟ้าแรงดันต่ำ

ในการออกแบบการพันขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงดันต่ำจะทำการพันขดลวดให้เต็มแท่นในชุดขดลวดของสปริงเกอร์ เนื่องจาก แท่นรองรับบนสปริงเกอร์ มีขนาดเล็ก จึงไม่สามารถกำหนดจำนวนรอบของขดลวดที่พันได้ โดยใช้ขดลวด AWG เบอร์ 32 ดังรูปที่ 2 และ 3

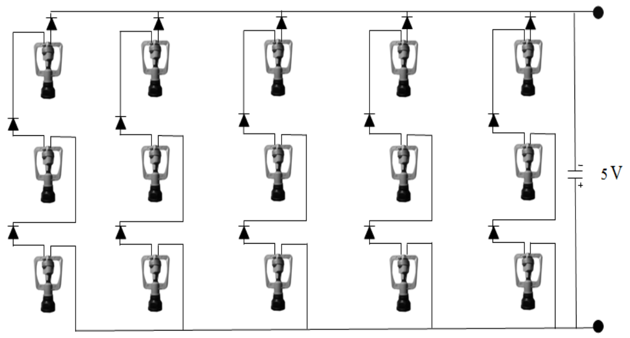


รูปที่ 2 ชุดขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



รูปที่ 3 การพันขดลวดชุดขดลวดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

หลักจากออกแบบติดตั้งและประกอบชุดแม่เหล็กชุดขดลวดเข้ากับสปริงเกอร์ จำนวน 15 ตัว จะทำการต่อเซลล์วงจรไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยต่ออนุกรม 3 ตัว แต่ขนานกัน 5 แถว เพื่อการทดสอบและใช้งาน ในแต่ละชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์ มีไดโอดเบอร์ 1N4001 ต่อไบอัสกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงลักษณะการต่อเซลล์ไฟฟ้าของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์

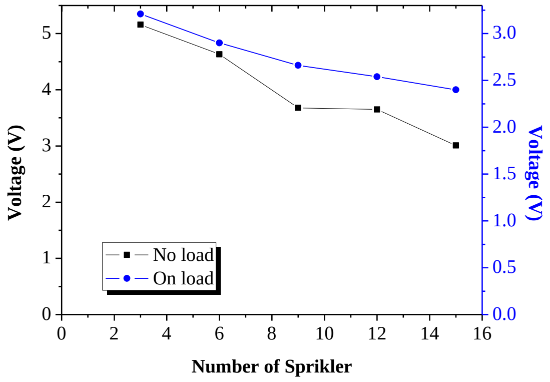
3. ผลวิเคราะห์การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแรงดันต่ำจากสปริงเกอร์

ในการทดลองนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์ 15 จุด โดยวางระยะห่างระหว่างจุด 100 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตร และ แอลอีดีโหลด จำนวน 8 ดวง ต่ออนุกรม 2 ดวง และขนานกัน 4 แถว โหลดเพื่อการทดลองศักยภาพของสปริงเกอร์ผลิตกระแสไฟฟ้าแรงดันต่ำขณะที่ต่อตัวเก็บประจุ เพื่อทดสอบแรงดันของน้ำแต่ละบาร์ ว่าสามารถผลิตไฟฟ้าที่แรงดันไฟฟ้าและกระแสสูงสุด ในการผลิตไฟฟ้าและหาความเหมาะสมในการผลิตไฟฟ้าดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การผลิตไฟฟ้าและหาความเหมาะสมในการผลิตไฟฟ้า

จำนวนสปริงเกอร์	แรงดันน้ำ (psi)	แรงดันไฟฟ้าขณะไม่มีโหลด (โวลต์)	แรงดันไฟฟ้าขณะมีโหลด (โวลต์)	กระแสไฟฟ้า (มิลลิแอมป์แปร์)
3	20	5.16	3.2	25.53
6	15	4.63	2.80	22.44
9	10	3.68	2.66	20.87
12	9	3.65	2.54	16.51
15	5	3.01	2.40	5.50

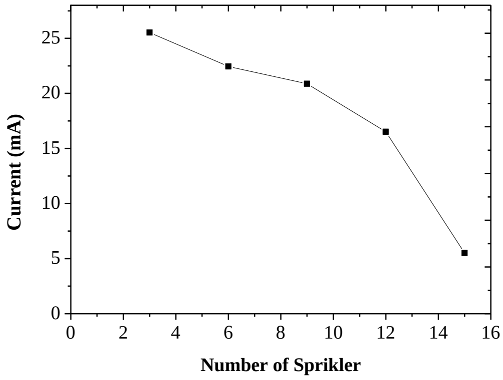
จากการทดสอบสปริงเกอร์ผลิตกระแสไฟฟ้าแรงดันต่ำ โดยวางระยะห่าง สปริงเกอร์ 100 เซนติเมตรแต่ละช่องจะห่างกัน 20 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยแรงดันน้ำ อยู่ที่ 11.8 psi ค่าเฉลี่ยแรงดันไฟฟ้าขณะที่ยังไม่ได้ต่อโหลอด 4.026 โวลต์ ค่าเฉลี่ยไฟฟ้าขณะต่อโหลด 2.64 โวลต์ ค่าเฉลี่ยกระแส 18.17 มิลลิแอมป์แปร์



รูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง จำนวนสปริงเกอร์กับแรงดันไฟฟ้าขณะไม่มีโหลด และไม่มีโหลด

จากรูปที่ 5 เป็นการแสดงค่าความสัมพันธ์ ระหว่าง จำนวนสปริงเกอร์กับแรงดันไฟฟ้าขณะมีโหลด และไม่มีโหลด ซึ่งพบว่า ขณะเปิดวงจรไฟฟ้าเซลล์ หรือ ขณะไม่มีโหลด มีค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุด 5.16 โวลต์ ที่จำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์ 3 ตัว แรงดันน้ำ 20 psi และขณะมีโหลดแรงดันไฟฟ้า 3.2 โวลต์ เนื่องจากโครงสร้างภายในของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์ มีแม่เหล็กจำนวน 1 ชิ้น ทำให้ผลิตแรงเคลื่อนไฟฟ้าออกมาได้น้อย

เมื่อเพิ่มจำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์ 6, 9, 12, และ 15 ตัว พบว่ามีค่าแรงดันน้ำลดลงทำให้แรงดันไฟฟ้าลดลงต่ำลงตามด้วย เนื่องจากแรงดันน้ำจากปลายสายท่อน้ำถูกแบ่งเฉลี่ย แรงดันน้ำไปยังจุดปล่อยน้ำในสปริงเกอร์



รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง จำนวนสปริงเกอร์กับกระแสไฟฟ้าขณะไม่มีโหลด และไม่มีโหลด

จากรูปที่ 6 เป็นการแสดง ค่าความสัมพันธ์ ระหว่าง จำนวนสปริงเกอร์กับกระแสไฟฟ้าขณะมีโหลด โดยใช้ชุดหลอดแอลอีดีที่สร้างขึ้น ซึ่งพบว่า ค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุด 25.53 มิลลิแอปร์แปร์ ที่จำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์ 3 ตัว แรงดันน้ำ 20 psi เมื่อเพิ่มจำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์ 6, 9, 12, และ 15 ตัว พบว่ามีค่าแรงดันน้ำลดลงทำให้แรงดันไฟฟ้าลดลงต่ำลงตามด้วย เนื่องจากแรงดันน้ำจากปลายสายท่อน้ำถูกแบงเฉลี่ย แรงดันน้ำไปยังจุดปล่อยน้ำในสปริงเกอร์ ซึ่งเป็นเหตุผลเดียวกับในรูปที่ 5

2. บทสรุป

จากการทดลองการผลิตไฟฟ้า จากสปริงเกอร์ผลิตกระแสไฟฟ้าแรงดันต่ำ สามารถผลิตกระไฟฟ้าได้ดีและเหมาสมที่สุด คือ แรงดันไฟฟ้าขณะไม่มีโหลดอยู่ที่ 5.16 V ขณะมีโหลดอยู่ที่ 3.2 V กระแส 25.53 mA แรงดันน้ำ 20 psiที่ จำนวน เครื่องกำเนิดไฟฟ้า 3 ชุด โดยวางระยะห่างระหว่างจุดของสปริงเกอร์ 100 เซนติเมตร สูง 25 เซนติเมตร จำนวนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์เพิ่มขึ้น พบว่ามีค่าแรงดันน้ำลดลงทำให้แรงดันไฟฟ้าลดลงต่ำลงตามด้วย ในการใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์สามารถใช้กับโหลดที่ใช้แรงดันไฟฟ้าต่ำ เช่น LED และชาร์จแบตเตอรี่โทรศัพท์ได้ ในออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากสปริงเกอร์นี้ อาจจะสามารถพัฒนาและวิจัยในอนาคตต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ศูนย์วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ศูนย์บริการวิชาการนอกพื้นที่ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยพระจอมเกล้าธนบุรี และ และวิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ที่สนับสนุน เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำงานและทดสอบติดตั้ง

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, “การผลิตไฟฟ้าเพื่ออนาคต” วารสารไฟฟ้าเพื่อประชาชน, กรกฎาคม 2557, หน้า 1-3.

[2] เศรษฐา สมจิตต์ชอบ, พรหมพร เชื้อกุลา และ จิระกานต์ ศิริวิชญ์ไมตรี, “การทดสอบประสิทธิภาพกังหันพลังน้ำแกนตั้งแบบลดแรงเสียดทาน”, ปริญญานิพนธ์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2549, หน้า 1-2.

[3] พิณทิพย์ แก้วแกมทอง และ ไพฑูรย์ บานเย็นงาม, “ศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ” , ปริญญานิพนธ์, สาขาวิทยาศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพรชบูรณ์, พ.ศ. 2553 – 2555, หน้า ข, 12.

[4] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, “คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน ชุดที่ 2 : พลังงานแสงอาทิตย์”, หน้า 1-9.

[5] Peter F. Ryff. Electric Machinery. 2nd ed. United States of America: Prentice Hall International, Inc., 1994.

A3-034

ชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส

The control of demonstration basic PLC and Touch Screen System.

ศิริชัย งามละม้าย ชลาธิป ชื่นกุล กัญญุมา จิตจำนอง และธัชพงศ์ บุพศิริ

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดสาธิต ซึ่งประกอบไปด้วยชุดสาธิตพีแอลซีและจอแบบสัมผัส และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้ 1) ชุดสาธิตและใบงานการทดลอง 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อชุดสาธิต 3) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อใบงาน และชุดสาธิตในการเรียนรู้การใช้งานระบบพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา 25 คนที่ ศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี ปีที่ 3 สาขาเอกวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ซึ่งได้ทำการทดสอบก่อนและหลังการเรียน เพื่อเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนการทดลองและหลังการทดลองโดย t-test และหาประสิทธิภาพของ ชุดโดย E1/E2 ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนชุดสาธิต การใช้งานระบบพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส มีคะแนนหลังการทดลองสูงกว่า ก่อนการทดลองคะแนนที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ประสิทธิภาพของ ชุดสาธิตการใช้งานระบบพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส อยู่ที่ 86.17/83.17 นี้ หมายความว่าชุดทดลองมีการใช้งานที่มีประสิทธิภาพและ ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น

คำสำคัญ : ชุดสาธิต, พีแอลซี, จอระบบสัมผัส

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: sirichai.nga@kmutt.ac.th

Abstract

This paper presents the study and performance of the demonstration control plc preliminary. And touch screen The objective of this research is to create a robust set of demos. Which consisted of a series of demonstrations PLC and touch screen. And tools used in the research are: 1) and a series of demonstrations and trials, 2) the achievement of a series of demonstrations, 3) were satisfied with the job. And demonstration to learn to use the system plc preliminary. And touch screen The sample consisted of 25 students who enrolled in undergraduate engineering majors in three years. Department of Education, Electricity Faculty of Industrial Education and Technology The tests were conducted before and after the study. To compare the scores before and after treatment by t-test and evaluate the efficiency of the E1 / E2 results were found. Students demonstration set Operating Systems plc preliminary. And touch screen A score was higher than before the experiment at the .05 significance level of performance. Series Demo Systems plc preliminary. And Touch screen at 86.17/83.17, this means that the trial is active and effective. Students with high academic achievement.

Keywords: Demonstration, PLC, Touch screen.

1. คำนำ

ในยุคปัจจุบันการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ เครื่องใช้ต่างๆ ล้วนแล้วมีอิทธิพลต่อการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์ ซึ่งเพื่อเป็นการตอบสนองความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิต การควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้า ก็เป็นที่นิยมในการใช้งานอยู่ตามบ้านเรือน และตามโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ อย่างแพร่หลาย ล้วนมีระบบการตั้งโปรแกรมคำสั่งการทำงาน เพื่อให้ทำงานได้ด้วยตนเอง หรือทำงานอัตโนมัติ ซึ่งเมื่ออยู่ในโรงงานอุตสาหกรรม จะต้องมีการควบคุมการผลิตด้วยเครื่องจักรต่างๆ มีการโปรแกรมคำสั่งการทำงานต่างๆ เพื่อให้เครื่องจักรในการผลิตสามารถทำงานได้เอง หรือทำงานอัตโนมัติ เพื่อช่วยลดปริมาณการจ้างพนักงานในการผลิต และลดข้อผิดพลาดและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้ในการผลิต ระบบ PLC (Programmable Logic Controller) ก็เป็นระบบหนึ่งที่ตอบสนองการทำงานแบบอัติโนมัติ เป็นอุปกรณ์ที่คิดค้นขึ้นมาเพื่อใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร เนื่องจากระบบพีแอลซี มีการใช้งานที่สะดวก สามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์อินพุต/เอาต์พุตได้โดยตรง เมื่อเขียนโปรแกรมควบคุมแล้วสามารถใช้งานได้ทันที ถ้าต้องการเปลี่ยนเงื่อนไขใหม่ สามารถทำได้โดยการแก้ไขโปรแกรม จึงได้จัดให้มีการเรียนรู้ เรื่อง พีแอลซีเบื้องต้น ขึ้นมาซึ่งใน ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า สาขาเอกวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แต่การเรียน วิชา พีแอลซีเบื้องต้นนั้น จำเป็นต้องมีการให้นักเรียนได้ทดลองและปฏิบัติต่อระบบพีแอลซีจากของจริง โดยการที่นักเรียนจบการศึกษาและเข้าทำงานตามบริษัทต่างๆ จำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานของการต่อใช้งานระบบพีแอลซี เบื้องต้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำ DELTA DVP-16ES2 เพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมพีแอลซีเบื้องต้นและระบบสัมผัสด้วยการเขียน Ladder diagram ผ่านทางซอฟแวร์ ที่มีการจำลองสถานการณ์ ตามโจทย์ภายในใบงานที่ผู้วิจัยกำหนดให้ แล้วนำไปแสดงผลผ่านชุดทดลองพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาและสร้างชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส

2.3 เพื่อสร้างใบงานการทดลองประกอบชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้นและจอระบบสัมผัส

3. สมมุติฐานของการวิจัย

3.1 ชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้นและจอระบบสัมผัส ร่วมกับใบงานที่ได้พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้นและจอระบบสัมผัส ร่วมกับใบงานทดลองที่ได้พัฒนาขึ้นจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

4. ขอบเขตของการวิจัย

ชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้นและจอระบบสัมผัส ถูกสร้างขึ้นตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนการทดลองโดยใช้ชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส ในการทดลองและบันทึกผลลงในใบงานการทดลอง

5.2 ตัวแปรตาม คือ คุณภาพของชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้นและจอระบบสัมผัส เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการเรียนด้วยชุดสาธิต

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

6.1.1 กลุ่มประชากรคือนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชา ครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

6.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 25 คน ถูกเลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาชั้นปีที่ 3 หลักสูตรครุศาสตร์

อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชา ครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ลงทะเบียนในรายวิชาการทดลองทางเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ รหัสวิชา ETE386

6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

6.2.1 ชุดสาธิต มีหลักการสร้างดังต่อไปนี้

6.2.1.1 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาที่จะทำการทดลอง

6.2.1.2 ออกแบบและสร้างชุดสาธิตโดยนำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมดที่ผ่านการวิเคราะห์มาพิจารณาออกแบบชุดสาธิตและใบงานการทดลอง ชุดสาธิตที่ออกแบบและสร้างขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วจะดำเนินตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์
- นำชุดสาธิตไปทดลองใช้
- ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของชุดสาธิต
- หาประสิทธิภาพของชุดทดลองด้วยเกณฑ์ 80/80
- นำชุดสาธิตที่ผ่านการวิเคราะห์ไปใช้งานจริง

6.2.1.3 แบบทดสอบทางการเรียน จำนวน 3 ชุด ดังต่อไปนี้

- แบบทดสอบรวมก่อนทำการทดลอง
- แบบทดสอบหลังการทดลองในแต่ละการทดลอง
- แบบทดสอบรวมหลังการทดลองครบทุกการทดลอง

6.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้ดำเนินการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

6.3.1 ออกข้อสอบ และนำข้อสอบไปทำการทดสอบกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน เพื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบไปทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของข้อสอบ ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์จะได้ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้กับข้อสอบที่ไม่สามารถนำไปใช้ได้ ทำการตัดข้อสอบที่ไม่สามารถนำไปใช้ได้ออกไป และนำข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้ที่มีจำนวนข้อครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับทดสอบนักศึกษาต่อไป

6.3.2 ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบรวมก่อนทำการทดลอง และทำการบันทึกผลคะแนน

6.3.3 นำชุดสาธิตที่สร้างขึ้นไปทำการทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 12 กลุ่มๆ ละ 2 คน ทำการทดลองกับชุดสาธิต 1 ชุดสาธิตต่อนักศึกษา 1 กลุ่ม เมื่อทำการทดลองเสร็จให้ทำแบบทดสอบหลังการทดลองในแต่ละการทดลอง และบันทึกผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจะทำการทดลองทั้งหมด 5 ใบงานการทดลอง เมื่อทำการทดลองครบทั้ง 5 ใบงานจะทำการทดสอบนักศึกษากลุ่มตัวอย่างอีกครั้งด้วยแบบทดสอบรวม และทำการบันทึกผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

6.3.4 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการทดลองในแต่ละการทดลอง และผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบรวมหลังทำการทดลองครบทุกการทดลองมาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองเพื่อหาค่า E1 และ E2

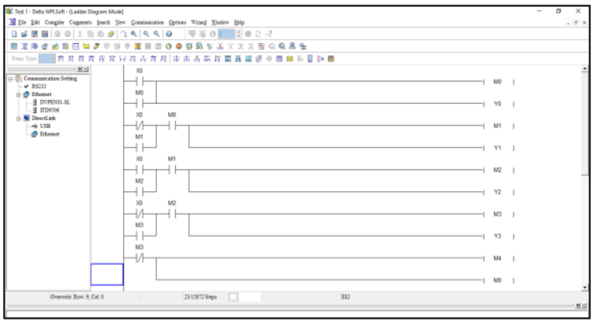
6.3.5 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบรวมก่อนทำการทดลองและผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบรวมหลังทำการทดลองครบทุกการทดลองมาทำการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้สถิติ t-test

7. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

7.1 ชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้นและระบบจอสัมผัส ที่ออกแบบจะใช้ พีแอลซี DELTA DVP-16ES2 เพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมคำสั่งควบคุมพีแอลซีเบื้องต้นและระบบสัมผัส ด้วยการเขียน Ladder diagram ผ่านทางซอฟแวร์ เป็นหลักในการออกแบบวงจร ซึ่งภายในชุดสาธิตจะประกอบไปด้วยส่วนอินพุต ส่วนประมวนผล และส่วนแสดงผลทางหลอดไฟ ดังแสดงในรูปที่ 1

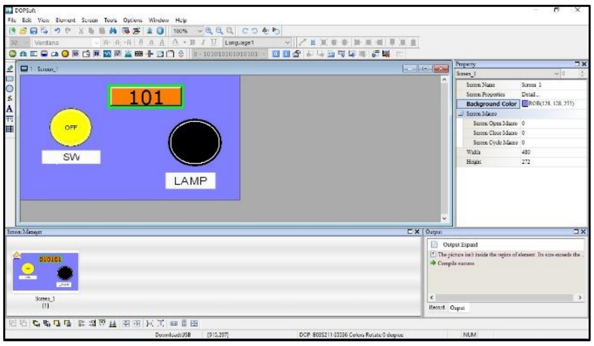
รูปที่ 1 ชุดสาธิตที่ออกแบบและสร้างขึ้นสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

7.2 ส่วนหน้าโปรแกรม เขียน Ladder diagram ชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซี ที่ออกแบบจะใช้โปรแกรม WPLSoft เป็นหลักในการออกแบบวงจร ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 โปรแกรม WPLSoft ที่ออกแบบ
และสร้างขึ้นสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

7.3 ส่วนหน้าโปรแกรม เขียนคำสั่งแสดงผลหน้าจอระบบสัมผัสของ ชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีและระบบจอสัมผัส ที่ออกแบบจะใช้โปรแกรม DOPSoft เป็นหลักในการออกแบบ ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 โปรแกรม DOPSoft ที่ออกแบบหน้าจอระบบสัมผัส

ในการควบคุมการทำงานพีแอลซี

7.4 ผลจากการวิเคราะห์แบบประเมินแบบทดสอบจากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญปรากฏผลดังต่อไปนี้ จากการศึกษาพบว่า ถ้าค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ที่คำนวณได้มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 แสดงว่า ข้อสอบนั้นมีความตรงกับวัตถุประสงค์ แต่ถ้าค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ต้องปรับปรุงข้อสอบใหม่ และจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระหว่าง 0.00-1 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 0.09 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$) 0.97 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

7.5 หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อสอบไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง ที่ผ่านการเรียนการใช้งานพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส จำนวน 25 คน เพื่อหาคุณภาพของข้อสอบผลปรากฏว่ามีข้อสอบที่ใช้จำนวน 20 ข้อ นำข้อสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ผ่านการฝึกอบรม การใช้งานพีแอลซีเบื้องต้นและจอระบบสัมผัสมาแล้ว ผลปรากฏว่าข้อสอบมีค่าความยากง่าย (P) เท่ากับ 0.55 ค่าอำนาจจำแนก (D) เท่ากับ 0.46 และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) เท่ากับ 0.80

7.6 จากการศึกษาประสิทธิภาพชุดทดลอง ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน สามารถทำแบบทดสอบท้ายใบงานได้ถูกต้อง โดยได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 86.17 และทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรม ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80 ตัวหลังที่กำหนดไว้ แสดงว่าการฝึกอบรม การใช้งานพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัสร่วมกับใบงานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

7.7 การวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนพบว่ากลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบก่อนการฝึกอบรม ได้คะแนนรวม 189 คะแนน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนกระบวนการฝึกอบรม (E_{Pre}) เท่ากับ 31.50 และกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมได้คะแนนรวม 499 คะแนน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังกระบวนการฝึกอบรม (E_{Post}) เท่ากับ 83.17 และเมื่อนำผลที่ได้มาหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 51.67 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ตารางที่ 1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผลที่ได้จาก	คะแนนรวม $\sum X_i$	ประสิทธิภาพ Efficiency	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน $Efficiency$ $E_{Post} - E_{Pre}$
(E_{Pre})	189	31.5	51.67
(E_{Post})	499	83.17	

**P<.01 df=39 t=2.426

7.8 การประเมินคุณภาพชุดทดลองโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านรายการการประเมินกิจกรรมการเรียนการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ 4.61 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก ส่วนด้านรายการการประเมิน โครงสร้างแนวการฝึกอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรม เนื้อหาในการฝึกอบรม สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรม แบบทดสอบ ใบงานและข้อสอบ อยู่ในเกณฑ์ดีทุกข้อการประเมิน

7.9 ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อชุดทดลอง พบว่าการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อชุดทดลองด้านชุดทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ 4.34 รองลงมาคือด้านการเรียนการสอนและด้านใบงานการทดลองตามลำดับซึ่งอยู่ในเกณฑ์การประเมินคือ มาก

8. สรุปการวิจัย

ผลของการทดลองและหาประสิทธิภาพชุดสาธิตการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้นและจอระบบสัมผัส รวมทั้งการพัฒนาใบงานการทดลองที่ใช้ประกอบการเรียน เรื่อง การใช้งานการควบคุมพีแอลซีเบื้องต้นและจอระบบสัมผัส โดยทำการวิเคราะห์เนื้อหาจากคำอธิบายรายวิชา และเลือกเนื้อหาที่จะใช้ในการสอนทดลองจำนวน 5 ใบงาน คือ 1) โปรแกรมชุดคำสั่งพื้นฐานและ BOOLEAN DIAGRAM 2) โปรแกรมชุดคำสั่ง Auxiliary Relay 3) โปรแกรมชุดคำสั่ง SET,RESET 4) โปรแกรมชุดคำสั่ง Timer และ Counter 5) โปรแกรมชุดคำสั่ง Touchscreen เมื่อนำใบงานการทดลองที่ได้พัฒนาไปให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็น เพื่อหาความตรงของเนื้อหา โดยพิจารณาถึงความสมบูรณ์ของเนื้อหาข้อมูลของใบงานทดลองและความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ของการเรียน ใบงานการทดลองและแบบทดสอบได้ผ่านความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญก่อนการนำไปใช้งานจริงชุดทดลองที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ประกอบการสอนได้ และจากการวิจัยพบว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้นทำให้การสอนมีมาตรฐานเดียวกันคือผู้เรียนได้เรียนรู้ในขอบข่ายและความลึกของเนื้อหาเท่าเทียมกันทำให้ผลการเรียนของผู้เรียนมีความแตกต่างกันน้อยมาก ประกอบกับชุดทดลองนี้เป็นสิ่งใหม่ที่นักศึกษาไม่เคยพบเห็นและไม่เคยใช้งานมาก่อน จึงเป็นแรงจูงใจทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจในการเรียนและมีความตื่นตัวในการเรียนตลอดเวลา

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ได้สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] พัฒนา สุขประเสริฐ, 2540, “กลยุทธ์ ในการฝึกอบรม”, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ.

[2] เทวินตา วงศ์สวัสดิ์,2558,การพัฒนาชุดทดลองพีแอลซีเบื้องต้น และจอระบบสัมผัส, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[3] ชูศักดิ์ เปลี่ยนภู่,2545, “วิชา Workshop and Laboratory System Development”, เอกสารประกอบการสอน, ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[4] บริษัท ออมรอน อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด, 2552, “การใช้งาน PLC ระดับ1”, สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น, กรุงเทพ.

[5] สุมาลี จันทร์ชลอ, 2554, “สรุปสาระวิชา Research Methodology”, เอกสารประกอบการเรียนการสอน, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[6] บุญเลิศ พลชลี, 2550, การพัฒนาการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกปฏิบัติ เรื่อง มัลติมิเตอร์ รายวิชาช่างไฟฟ้าเบื้องต้น รหัสวิชา ง40268 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, โรงเรียนศรีรัตนวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศรีสะเกษ เขต 4.

[7] อังคนา อัตถาพร, 2546, ชุดทดลองเพาเวอร์เซมิคอนดัคเตอร์และไทริสเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[8] ล้วนสายยศ, อังคณา สายยศม, 2541, “เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน”, กรุงเทพ.

[9] บุญชม ศรีสะอาด, 2537, “การพัฒนาการสอน”, สุวิริยาสาสน์, กรุงเทพ.

[10] กาญจนา เกียรติประวัติ, “วิธีการสอนทั่วไปและทักษะการสอน”, สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด, กรุงเทพ.

A3-035

การออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากพลังงานคลื่นน้ำ

A Design and Construction of Generator from Wave Water Energy

ณัฐพล กันเฌย[1] สุทธิพงษ์ กลิ่นธูป[1] อดิศร ภู่ประสงค์[2] สมชาย อรุณรุ่งรัศมี[3] ณรงค์ มั่งคั่ง[3] และภาคภูมิ จันทร์ศรี[3]

[1]ภาควิชาเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[2]ภาควิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพวิเศษชัยชาญ

[3]ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้ได้ทำออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นน้ำ โดยใช้ทุ่นเป็นทรงกลมและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเป็นทรงกระบอกแนวแกนตั้ง โดยหลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แม่เหล็กถาวรเคลื่อนที่ผ่านในขดลวดทรงกระบอกทำให้เกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้า คลื่นน้ำมีการเคลื่อนที่ผ่านทุ่นจะทำให้ทุ่นผลิต จากการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ พบว่าแรงดันเอาท์พุทของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นน้ำที่ได้เฉลี่ย 4-8 โวลต์ และ 600 มิลลิแอมป์ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นน้ำสามารถผลิตไฟฟ้าได้และอาจจะนำมาใช้ผลิตไฟฟ้าหลักในอนาคตได้

คำสำคัญ : เครื่องกำเนิดไฟฟ้า, คลื่นน้ำ

Abstract

In this research designed and built generator from wave water used by buoy was circle, and generator was vertical cylindrical. The permanent magnet is moving through a magnetic coil cylinder that generated voltage. The moving of wave water through buoy causing generated voltage. From, the prototype was found that an output voltage average at 4-8 V and 600 mA. The generator from wave water could generated electric and may be replace main power in the future.

Keyword: Generator, Wave water

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: Narong_kmutt@hotmail.com

1. บทนำ

ในปัจจุบันปริมาณการใช้ไฟฟ้าในประเทศและทั่วโลก มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น [1] ส่งผลทำให้การผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้นตาม ในการผลิตไฟฟ้าจำเป็นต้องใช้แหล่งเชื้อเพลิงและแหล่งพลังงานในการผลิตไฟฟ้า เช่น น้ำมัน ถ่านลิกไนต์ แหล่งพลังงานความร้อนใต้พิภพ แหล่งพลังงานน้ำ พลังงานลม และอื่นๆ [2-4] ซึ่งพลังงานสะอาดการผลิตไฟฟ้ายังคงเป็นประเด็นในการพัฒาและศึกษาให้มีประสิทธิภาพ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งมันจะเข้ามาแทนที่ในโรงไฟฟ้าภายในประเทศ แต่ก็ยังคงให้พื้นที่มากในผลิตไฟฟ้า

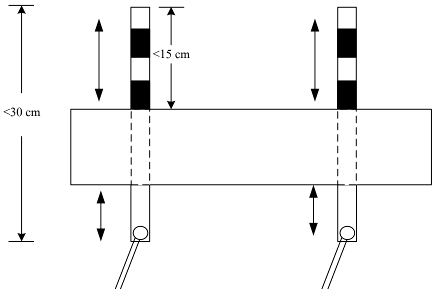
พลังงานทางเลือกในการผลิตไฟฟ้าจึงมีความสำคัญอย่างมาก เพราะอาจถูกเข้ามาแทนที่ในพลังงานหลักของประเทศได้ แหล่งงานที่นำมาใช้ส่วนมากเป็น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และอื่นๆ พลังงานทางเลือกอาจมีข้อจำกัดบางประการ เช่น พื้นที่การผลิตไฟฟ้า, ปริมาณการผลิตไฟฟ้า และความไม่เสถียรของพลังงาน สิ่งเหล่านี้ อาจเป็นอุปสรรคในผลิต หรือการวิจัยและพัฒนาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ในการผลิตไฟฟ้าได้ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นพลังงานทางเลือกใหม่ในการผลิตไฟฟ้า

ในงานนี้ ได้ศึกษาออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นไฟฟ้าโดยอาศัยลูกลอยทุ่นเป็นตัวขับเคลื่อนแกนแม่เหล็กตัดกับขดลวดต่อไป โดยอาศัยการกระเพื่อมบนผิวน้ำในการผลิตไฟฟ้า ซึ่งมันอาจจะสามารถผลิตไฟฟ้าได้

2. การออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นน้ำ

ในการออกแบบและสร้างตัวขับเคลื่อน จำเป็นต้องศึกษาศึกษาตัวขับเคลื่อนของลักษณะการเคลื่อนที่ของคลื่นน้ำ พบว่าคลื่นในแม่น้ำมีการเคลื่อนที่แบบอยู่กับที่ (Standing wave) เป็นคลื่นน้ำลึกที่แตกต่างกัน โดยคุณลักษณะของคลื่นน้ำที่มีการขึ้นลงอยู่ตลอดเวลาและมีตำแหน่งการขึ้นลงที่แตกต่างกันไปในพื้นที่ของผิวน้ำ [5] นำมาออกแบบให้เป็นตั้งตรง ดังนั้นจำเป็นต้องศึกษาจากแหล่งกำเนิดคลื่นจากการเคลื่อนที่ของน้ำที่ทำให้เกิดคลื่นได้มากหรือน้อยที่แตกต่างกัน ตามหลักการเหนี่ยวนำของฟาราเดย์ [6]

การออกแบบทุ่นลูกลอยของเครื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจำเป็นต้องออกเลียนแบบพฤติกรรมการขึ้นลงของน้ำ ซึ่งจากการสังเกต รวบรวมข้อมูลของความสูงของคลื่นน้ำในแม่น้ำเจ้าพระยา พบว่าโดยส่วนใหญ่คลื่นจะเกิดจากลม ซึ่งมีค่าความสูงอยู่ที่ไม่เกิน 5 เซนติเมตร แต่ก็มีความสูงของคลื่นน้ำที่เกิดจากเรือมีค่าสูงสุดที่ 16.5 เซนติเมตร ดั้งนั้น แกนเพลากลางสำหรับติดตั้งแม่เหล็กต้องมีความสูงเกินว่า 5 เซนติเมตรด้วย และระยะการขึ้น-ลงไม่เกิน 5-15 เซนติเมตร โดยประมาณ และทำการออกแบบระยะแกนลูกลอยมีการอิสระทุกทิศทาง เพื่อลดแรงเสียดทานการชักขึ้น-ลงของแม่เหล็ก โครงงานนี้ ชุดแม่เหล็ก 4 ก้อน โดยแบ่งเป็น 2 ชุดๆ ละ 2 ก้อน ทำให้มีออกแบบลูกลอยจำนวน 2 ชุด ดังรูปที่ 1

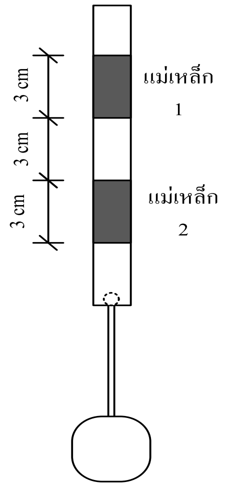


รูปที่ 1 แสดงลักษณะติดตั้งลูกลอย 2 ลูก

การออกแบบภาชนะของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นน้ำจำเป็นต้องอยู่กับที่ เพราะเนื่องจากต้องยึดขดลวดให้คงที่ตลอดเวลา ดังนั้นการสร้างกล่องภาชนะต้องคำนวณจากระยะแกนลูกและมุมของลูกลอยต่ำสุดที่อิสระเป็นวงกว้างของลูกลอยที่เคลื่อนที่ จะกำหนดระยะความยาวแกนของลูกลอยที่ 20 เซนติเมตร

จากนั้นทำการออกแบบภาชนะกล่องสี่เหลี่ยมตามวงรอบของแกนลูกลอยทั้ง 2 ลูก เมื่อ คือ 40 เซนติเมตร 2 แกนลูกลอยจะได้ 80 เซนติเมตร เมื่อรวมกับความกว้างของลูกลอย 10 เซนติเมตร 2 ลูกลอย เป็น 100 เซนติเมตร ดังนั้นจะมีความกว้างยาวของกล่อง คือ กว้าง 100 เซนติเมตร ยาว 40 เซนติเมตร ดังนั้นความสูงของกล่อง ต้องสูงตามความสูงของแม่เหล็ก 2 ก้อน คือ 10 เซนติเมตร

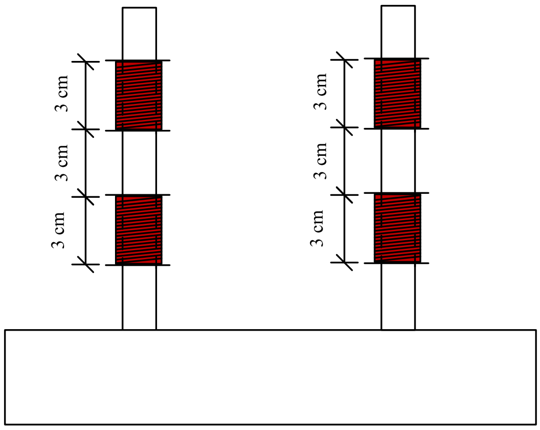
การออกแบบส่วนที่เคลื่อนที่ทำหน้าที่คล้ายโรเตอร์เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะออกแบบโดยใช้หลักการของการเหนี่ยวนำฟาราเดย์ ซึ่งจะติดตั้งแม่เหล็ก 2 ก้อนต่อชุด โดยขนาดความสูง 30 เซนติเมตร กว้าง 20 เซนติเมตร รูปทรงกระบอก ดังนั้นการติดตั้งจะห่าง 1 ช่วงของความสูงของแม่เหล็กเพื่อให้เส้นแรงแม่เหล็กเกิดการกระจายไม่ถึงกัน ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงการติดตั้งชุดแม่เหล็กที่เคลื่อนที่

การออกแบบส่วนที่อยู่กับที่ทำหน้าที่คล้ายสเตเตอร์ของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะทำการออกแบให้มีลักษณะคล้ายส่วนอยู่กับที่และมีระยะของขดลวดเท่ากัน โดยมีความกว้างของขดลวดจะเท่ากับความสูงของแม่เหล็ก 3 เซนติเมตร ทั้ง 2 ชุด ดังรูปที่ 3 เพื่อให้มีระยะอิสระของแม่เหล็กที่ไม่ตัดกับขดลวด ดังนั้นสามารถคำนวณหาจำนวนรอบของขดลวด โดยการกำหนดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ออกมาได้ 6 โวลต์ เมื่อมุม เป็นมุม 0 องศาเวลาที่ใช้ต้องขึ้นกับคลื่นน้ำ ที่ได้เพราะระยะเวลาที่แตกต่างกันได้ต่ำสุดคือ 2.1 วินาที และมีพื้นที่ขดลวดเบอร์ 30 AWG เส้น

ผ่านศูนย์กลาง 0.0729 ตารางมิลลิเมตร ความกว้างของขดลวด 3 เซนติเมตร

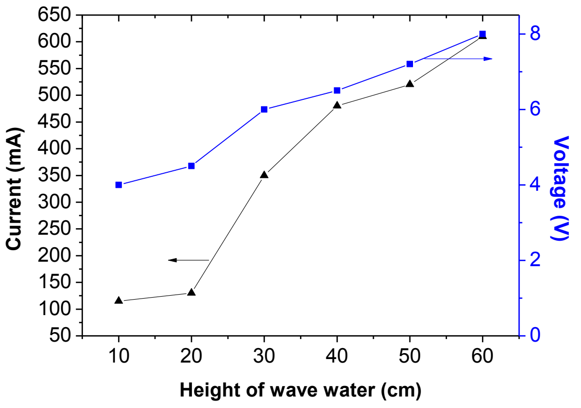


รูปที่ 3 แสดงการติดตั้งส่วนที่อยู่กับที่

รูปที่ 4 แสดงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นน้ำ

3. ผลการทดลอง

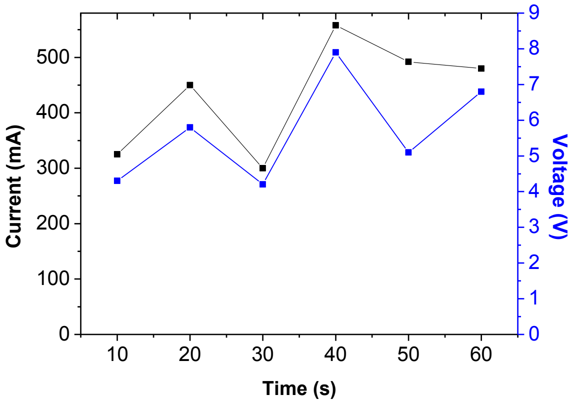
ในการทดลองนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นน้ำ บริเวณเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ จ.ลพบุรี ซึ่งแรงดันไฟฟ้าที่ได้ในการทดลองจะขึ้นอยู่กับระดับของคลื่นน้ำที่จะมีระดับไม่สม่ำเสมอทำให้แรงดันไฟฟ้าที่ได้จะน้อยหรือมากตามระดับความสูงของคลื่นน้ำ ดังนั้นจึงทำการตรวจวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเทียบกับความสูงของคลื่นน้ำ ดังรูปที่ 5 ซึ่งโหลดที่ใช้ในการทดสอบเป็น โหลดแสงสว่างจากหลอดแอลอีดี (LED) 2 วัตต์ จำนวน 9 หลอด โดยต่อ อนุกรม 3 หลอดและขนานกัน 3 แถว คพื่อให้สามารถจ่ายไฟฟ้าที่ไม่เกิน 9 โวลต์ สำหรับในการทดสอบนี้



รูปที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง แรงดันไฟฟ้า-กระแสไฟฟ้าเทียบกับความสูงของน้ำ

จากรูปที่ 5 พบว่า เมื่อลูกลอยทุ่นกระทบกับผิวน้ำทำให้เกิดการกระเพื่อมขึ้น-ลงไปมา และเส้นแรงแม่เหล็กจากแม่เหล็กตัดกับขดลวดในแต่ชุดและนำมาอนุกรมกัน ซึ่งแรงดันไฟฟ้าที่ได้จะแปรผันตามกับความสูงของคลื่นน้ำที่ 4.1-8.2 โวลต์ นั้นเป็นผลมาจาก ความสูงของน้ำมีผลต่อการผลิตแรงดันไฟฟ้านั้นเอง ค่ากระแสไฟฟ้าจากหลอด LED สามารถวัดค่าได้ 115-610 มิลลิแอมป์แปร์

ในการเปรียบเทียบแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้าเทียบกับเวลา โดยการตรวจสอบจับเวลาใน 1 นาที จะได้ความสูงของคลื่นน้ำที่แตกต่างกันไปตามการกระเพื่อมของน้ำ ระยะการขึ้นขลงของแม่เหล็กก็จะแตกต่างกันไปด้วย ซึ่งเราจะสามารถรู้การผลิตแรงดันไฟฟ้าและการใช้งานที่แท้จริง



รูปที่ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง แรงดันไฟฟ้า-กระแสไฟฟ้าเทียบกับเวลา

จากรูปที่ 6 พบว่า เมื่อแรงดันไฟฟ้าเทียบกับเวลา เราสามารถสังเกตพฤติกรรมของคลื่นผิวน้ำที่มีต่อแรงดันไฟฟ้าที่ออก ใน 1

นาที โดยอัตราเฉลี่ย 4.2-7.9 โวลต์ใน 1 นาที และที่กระแส 315-583 มิลลิแอมป์แปร์ ความสว่างของหลอด LED เกิดการหรี่และสว่างสลับกันไปตามความสูงของคลื่นน้ำ เนื่องจากระยะการว่างตำแหน่งของขดลวดกับแม่เหล็กที่เคลื่อนที่ไม่สัมพันธ์กัน

4. บทสรุป

ผลการทดสอบการศึกษาออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นน้ำแบบแนวแกนตั้ง โดยมีวัตถุประสงค์ในการผลิตจากคลื่นน้พบริเวณเขื่อนป่าสัก จ.ลพบุรี ซึ่งได้ออกแบบขดลวดทองแดงจำนวนชุดการผลิตชุดละ 2 ขดลวด จำนวน 2 ชุดการผลิต สรุปได้ว่า จากการการศึกษาศักยภาพการผลิตไฟฟ้าจากคลื่นน้ำ สามารถนำไปใช้งานการทดสอบแรงดันส่งผลให้เกิดข้อที่แตกต่างกัน คือแรงลมจากบริเวณมีแรงลมสูงมาก จะส่งผลทำให้มีคลื่นสูงจะส่งผลให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะผลิตได้เต็มที่ แต่แรงลมน้อยจะเกิดคลื่นต่ำแต่ความถี่ของคลื่นมาก จะส่งผลการทำงานของเครื่องกำเนิดไม่เต็มที่ ดังนั้นระดับคลื่นที่ทดสอบจะมีความสูงประมาณ 60 เซนติเมตรจะได้แรงดันที่ดีที่สุดและ สามารถผลิตแรงดันเฉลี่ยได้เท่ากับ 2.7 โวลต์ ต่อขดผลิตแรงดันรวมได้โดยเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4-8 โวลต์และกระแสไฟฟ้าสูงสุดได้ 610 มิลลิแอมป์ ในออกแบบและสร้างเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นน้ำนี้ อาจจะสามารถพัฒนาและวิจัยในอนาคตต่อไปได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ศูนย์วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ศูนย์บริการวิชาการนอกพื้นที่ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยพระจอมเกล้าธนบุรี และเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ที่สนับสนุน เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำงานและทดสอบติดตั้ง

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, “การผลิตไฟฟ้าเพื่ออนาคต” วารสารไฟฟ้าเพื่อประชาชน, กรกฎาคม 2557, หน้า 1-3.

[2] เศรษฐา สมจิตต์ชอบ, พรหมพร เชื้อกุลา และ จิระกานต์ ศิริวิชญ์ไมตรี, “การทดสอบประสิทธิภาพกังหันพลังน้ำแกนตั้งแบบลดแรงเสียดทาน”, ปริญญานิพนธ์, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2549, หน้า 1-2.

[3] พิณทิพย์ แก้วแกมทอง และ ไพฑูรย์ บานเย็นงาม, “ศึกษาศักยภาพพลังงานน้ำในลำห้วยน้ำก้อ” , ปริญญานิพนธ์, สาขาวิทยาศาสตร์, คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏเพรชบูรณ์, พ.ศ. 2553 – 2555, หน้า ข, 12.

[4] สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน, “คู่มือการพัฒนาและการลงทุนผลิตพลังงานทดแทน ชุดที่ 2 : พลังงานแสงอาทิตย์”, หน้า 1-9.

[5] Ronald Shaw, “Wave Energy A Design Challenge”, Ellis Horwood Limited, 1st ed. England, 1982, pp. 290-298.

[6] Peter F. Ryff. Electric Machinery. 2nd ed. United States of America: Prentice Hall International, Inc., 1994.

A3-036

การศึกษาประสิทธิภาพของกังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโวเนียสในการผลิตกระแสไฟฟ้า

A Study Performance of Vertical Axis Wind Turbine Savonius for Produced Electricity

ชุลีพร กระจิบทอง[1] พงศกร พลูอำไพ[1] อดิศร ภู่ประสงค์[2] สมชาย อรุณรุ่งรัศมี[3] ณรงค์ มั่งคั่ง[3] และภาคภูมิ จันทร์ศรี[3]

[1]ภาควิชาเทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[2]ภาควิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพวิเศษชัยชาญ

[3]ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีจุดประสงค์ที่จะทำการหาประสิทธิภาพของกังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโวเนียสในการผลิตกระแสไฟฟ้า และศึกษาข้อมูลการทำกังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโวเนียส โดยทดลองจากลมจำลองใช้ความเร็วลมที่ 6, 7, 8 เมตรต่อวินาที แบ่งตามความเร็วลมได้ 3 ระยะและทำอุโมงค์ลมเพื่อบังคับทิศทางของลมให้ลมปะทะกับหน้าตัดของใบพัด ทำการวัดค่าพารามิเตอร์ต่างๆของกังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโวเนียส เมื่อเทียบกับลมจำลองทั้งแบบ No Load และแบบ On Load เปรียบเทียบความสัมพันธ์ ระหว่าง ความเร็วลมกับความเร็วรอบ ,ความเร็วลม กับ แรงดัน, ความเร็วลม กับ กระแส, ความเร็วลม กับกำลังไฟฟ้าและความเร็วลม กับ แรงบิด จากผลการทดลอง พบว่าใบพัดชุด ความสูงที่ 100 เซนติเมตร มีค่าแรงดัน 16.2 โวลต์ , ใบพัดชุดความกว้างที่ 50 เซนติเมตร มีค่าแรงดัน 14.3 โวลต์ และ ชุดจำนวนใบพัดที่จำนวนใบพัด 3 ก้าน มีค่าแรงดัน 12.3โวลต์ ทั้งสามเงื่อนไขสามารถนำไปผลิตกระแสไฟฟ้าได้ดีที่สุด กังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโวเนียส แรงดันไฟฟ้าจะออกมามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ความเร็วรอบ ความเร็วลมและขนาดของใบพัด ประโยชน์ที่ได้ กังหันลมจะเปลี่ยนจากพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้าและสามารถนำพลังงานไฟฟ้าไปใช้งานได้

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: narong_kmutt@hotmail.com

คำสำคัญ: กังหันลมแนวแกนตั้ง, ซาโวเนียส

Abstract

This project aims to make the efficiency of vertical axis wind turbines (VAWT) form Savonius in the production of electricity. The VAWT Savonius was investigated by simulation of the wind speed at 6, 7, 8 m/s, divided by 3 speeds distance and direction of the wind tunnel to force the wind to strike the surface of the rotor. The measured parameters of the VAWT Savonius was compared with the wind model both no Load and on Load, compared the relationship between wind speed and rotation speed, velocity and pressure, wind speed and currents, wind speed and power and wind speed on the torque of the experimental results. The voltage of blade height of VAWT Savonius 100 cm was 16.2 V, the blade width 50 cm was 14.3 V, and the number three propeller blades of the rod was 12.3 V. The voltage of 3 conditions can be used to produce electricity at its best for VAWT Savonius. The voltages will be more or less depending on the speed of the rotor speed and size benefits. The wind turbines turn mechanical energy into electrical energy and electrical energy to be used.

Keyword: Vertical axis wind turbines, Savonius

1. บทนำ

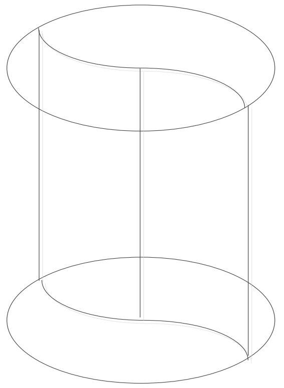
ในอดีตมีการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยใช้พลังงานจากน้ำมันและถ่านหิน ซึ่งมีต้นทุนสูงและยังเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป

จึงจะสามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้เป็นจำนวนมาก แต่ก็ยังไม่เพียงพอต่อการใช้งานจึงมีแนวคิดที่จะ หาพลังงานอื่นเข้ามาทดแทน จึงมีการพัฒนาพลังงานใหม่ๆเพิ่มมากขึ้นอาทิเช่น พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากการไหลของน้ำ พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากความร้อน พลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากแสงอาทิตย์ และพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตจากกระ แสลม เป็นต้น ในปัจจุบันการผลิตกระแสไฟฟ้า จากกังหันลมเป็นที่นิยมทั้งในประเทศและต่างประเทศ ประกอบกับการตื่นตัวในเรื่องพลังงานทดแทนเพิ่มมากขึ้น ในประเทศไทยมีการใช้กังหันอยู่หลายขนาดและหลายรูปแบบ มีทั้งแบบแนวแกนนอนและแบบแกนแนวตั้ง ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้กังหันลมแบบแกนแนวนอน แต่ในประเทศไทยเองกังหันลมแกนแนวตั้งเริ่มเข้ามาใช้งานกันเพิ่มมากขึ้น เพราะเนื่องจากเป็นกังหันลมที่มีขนาดเล็กและสามารถนำมาใช้กับความเร็วลมต่ำได้ [1, 2] อย่างไรก็ตามในการออกแบบและสร้างกังหันลมแกนแนวตั้งก็สามารถออกแบบได้หลายรูปทรง แต่ที่นำมาใช้มากที่สุดคือ แบบซาโวเนียส เพราะเนื่องจากสามารถออกแบบและสร้างขึ้นได้เอง และง่ายต่อการติดตั้ง การออกแบบและสร้างกังหันลมแกนแนวตั้งแบบซาโวเนียสนั้น จำเป็นต้องออกแบบให้เหมาะสมกับพื้นที่หรือภูมิอากาศของแต่ละพื้นที่ ซึ่งส่วนใหญ่ไม่มีการคำนวณต่างๆ อาศัยวัสดุที่เหลือใช้ในการออกแบบกังหันลมแกนแนวตั้งแบบซาโวเนียส ในทางกลับกันการคำนวณออกแบบและขั้นตอนต่างๆ ก็มีความสำคัญอย่างมากในออกแบบและสร้าง ต้องคำนึงถึงความเหมาะสม ด้านขนาด ด้านความสูง ด้านจำนวนใบพัด ด้านความกว้างใบพัด เป็นต้น

ในโครงงานนี้ จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาศักยภาพ ในการออกแบบและสร้างกังหันลมแกนแนวตั้ง แบบซาโวเนียส โดยทำการออกแบบใบพัด จำนวนใบพัด ขนาดของใบพัด และความสูงของใบพัด เพื่อที่จะหาประสิทธิภาพที่ดีที่สุดในการใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าต่อไป

2. กังหันลมแบบซาโวเนียส

โดยใบพัดแบบ ซาโวเนียส (Savonius Rotor) หรือเรียกว่า ใบพัดตัว S เนื่องจากลักษณะโครงของใบพัดคล้ายตัว S เมื่อมองจากด้านบนของใบพัด และเพลาขับจะตั้งฉากกับทิศทางของกระแสลม ดังรูปที่ 1 ซึ่งออกแบบสร้างโดย Sigurd J. Savonius ชาวฟินล์แลนด์ [3-6]



รูปที่ 1 แสดงลักษณะของใบพัดรูปตัว S

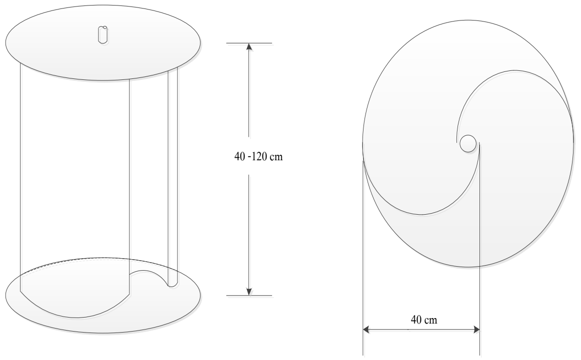
ใบพัดจะมีโครงสร้างแบบง่าย ซึ่งทำมาจากถังน้ำมัน 200 ลิตร ที่ใช้แล้วซึ่งมีอยู่ทั่วไปและเนื่องจากการหมุนของใบพัดจะหมุนในแนวตั้งฉากกับทิศทางลม ใบพัดซึ่งหมุนได้ด้วยลมที่มาจากทุกทิศทางและจะสามารถเริ่มหมุนได้ด้วยกระแสลมที่ความเร็วลมต่ำโดยกระแสลมจะแทรกเข้ากับด้านเว้าของใบพัดทำให้เกิดความดันที่แตกต่างกันระหว่างด้านเว้าและด้านนูนของใบพัดทำให้ใบพัดหมุนเกิดแรงบิดส่งกำลังขึ้นมา เพราะฉะนั้นใบพัดจึงมีทิศทางการหมุน

3. วิธิการดำเนินงาน

โครงการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นนี้ผู้วิจัยและคณะ ได้ศึกษาโดยเริ่มศึกษาชนิดของกังหันลมแบบซาโวเนียส และศึกษาขั้นตอนการออกแบบสร้าง โดยคำนวณหาขนาดความสูงความกว้างของใบพัดกังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโนเวียส และขั้นตอนการทดลอง การหาสมรรถนะประสิทธิภาพของใบพัดกังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโนเวียส เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพใบพัดของกังหันลมที่เหมาะสมที่สุดกับการใช้งาน

3.1 การออกแบบขนาดความสูงของใบพัด

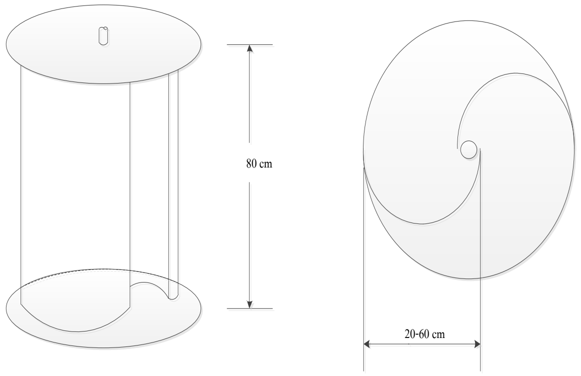
จากการคำนวณหาขนาดความสูงความกว้างของใบพัดของกังหันลมแบบซาโวเนียส ในการออกแบบความสูงของใบพัด มีสูตรการคำนวณในการคำนวณจาก ความเร็วลมที่เฉลี่ยเป็นตัวแปรต้น แต่โดยปกติเรามีแบบซาโวเนียสมีวิธีหาสัดส่วนของใบพัดเป็นอัตราส่วน 10 : 5 คือ ความสูงใบพัด : ความกว้างใบพัด ซึ่ง ในการทดสอบครั้งนี้จะให้ความกว้างของใบพัดคงที่ที่ 40 เซนติเมตร และ ความสูง มีความสูง 20 เซนติเมตร 60 เซนติเมตร 100 เซนติเมตร และ 120 เซนติเมตร ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างใบพัดกำหนดความสูงใบพัด

3.2 การออกแบบขนาดความกว้างของใบพัด

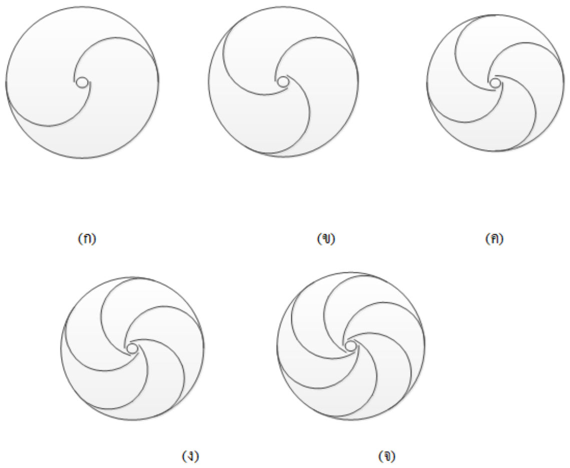
ในการออกแบบความกว้างของใบพัด มีสูตรการคำนวณในการคำนวณจาก ความเร็วลมที่เฉลี่ยเป็นตัวแปรต้น แต่โดยปกติเรามีแบบซาโวเนียสมีวิธีหาสัดส่วนของใบพัดเป็นอัตราส่วน 10 : 5 คือ ความสูงใบพัด : ความกว้างใบพัด ซึ่ง ในการทดสอบครั้งนี้จะให้ความสูงของใบพัดคงที่ 80 เซนติเมตรและความกว้าง มีความกว้าง 20 เซนติเมตร 30 เซนติเมตร 50 เซนติเมตร และ 60 เซนติเมตร ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงโครงสร้างใบพัดกำหนดความสูงใบพัด

3.3 การออกแบบจำนวนใบพัด

ในการออกแบบและทดสอบจากจำนวนของใบพัด ในตามปกติจำนวนใบพัดไม่มีผลต่อผลิตกระแสไฟฟ้า แต่ในโครงงานนี้จะทำการทดสอบเพื่อหาค่าประสิทธิภาพในการหมุนและแรงบิดของกังหันแต่ละจำนวนใบพัดที่เกิด โดยการทดสอบจากจำนวนใบพัดตั้งแต่ 2, 3, 4, 5 และ 6 ใบพัดตามลำดับ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงจำนวนก้านใบพัด (ก) 2 ก้าน (ข) 3 ก้าน (ค) 4 ก้าน (ง) 5 ก้าน (จ) 6 ก้าน

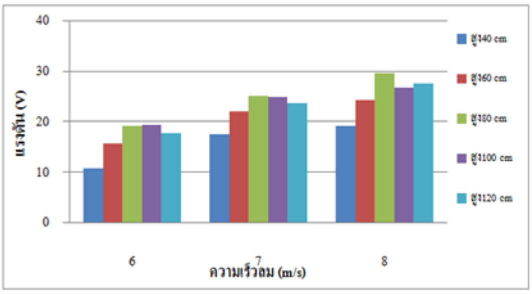
4. ผลการทดลองและทดสอบใบกังหันลมแกนแนวตั้งแบบซาโวเนียส

ในการทดลองและทดสอบการหาสมรรถนะประสิทธิภาพของใบกังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโนเวียส เพื่อศึกษาพฤติกรรมของใบพัดและให้ได้ประสิทธิภาพใบพัดของกังหันลมที่เหมาะสมที่สุดกับการใช้งาน ซึ่งทำการออกแบบและสร้างใบพัดในแต่ละขนาดที่แตกต่างกันและทำการทดลองใบพัดกังหันลมแต่ละขนาด ดังรูปที่ 5 และ 6

รูปที่ 5 แสดงการวัดค่าพารามิเตอร์แบบ No Load

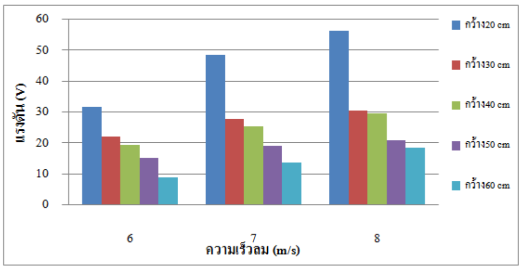
รูปที่ 6 แสดงการวัดค่าพารามิเตอร์แบบ On Load

ในการทดลองหาประสิทธิภาพของใบพัด แบบซาโวเนียส ขนาดต่างๆ ที่ความสูงของใบพัดเปลี่ยนแปลงไป สามารถนำมาวิเคราะห์เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลมและแรงดันไฟฟ้า ดังรูปที่ 7



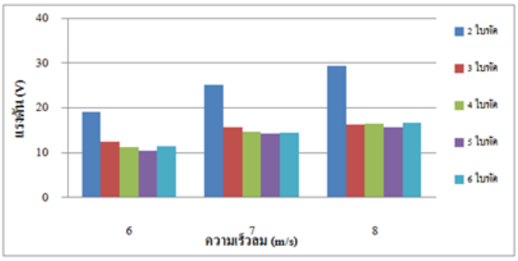
รูปที่ 7 กราฟความสัมพันธ์ ระหว่าง ความเร็วลม และแรงดันไฟฟ้ ของใบพัดที่ความสูงเปลี่ยนแปลง 5 ระดับ

จากรูปที่ 7 โดยเฉลี่ยที่ให้ค่าแรงดันไฟฟ้าออกมาดีที่สุด คือ ที่ความสูง 100 เซนติเมตร โดยแรงดันไฟฟ้านั้นจะมีค่าแปรผันตรงกับความเร็วรอบ มีค่าแรงดันไฟฟ้า 23.6 โวลต์



รูปที่ 8 กราฟความสัมพันธ์ ระหว่าง ความเร็วลม และแรงดันไฟฟ้า ของใบพัดที่ความกว้างเปลี่ยนแปลง 5 ระดับ

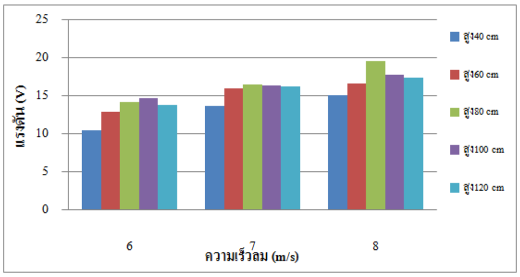
ในการทดลองหาประสิทธิภาพของใบพัด แบบซาโวเนียส ขนาดต่างๆ ที่ความกว้างของใบพัดเปลี่ยนแปลงไป สามารถนำมาวิเคราะห์เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลมและแรงดันไฟฟ้า ดังรูปที่ 8 ซึ่งโดยเฉลี่ยที่ให้ค่าแรงดันไฟฟ้าดีที่สุด คือ ความกว้างที่ 50 เซนติเมตร ค่าแรงดันไฟฟ้ามีค่า 18.4 โวลต์



รูปที่ 9 กราฟความสัมพันธ์ ระหว่าง ความเร็วลม และแรงดันไฟฟ้า ของจำนวนใบพัดเปลี่ยนแปลง 5 ระดับ

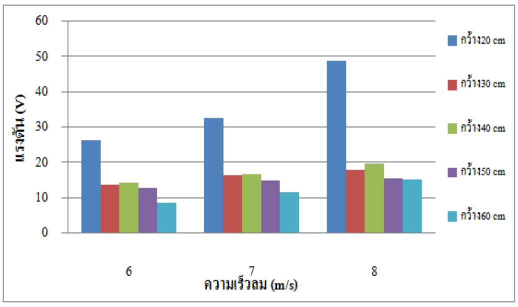
ในการทดลองหาประสิทธิภาพของใบพัด แบบซาโวเนียส ขนาดต่างๆ ที่จำนวนที่เปลี่ยนแปลงไป สามารถนำมาวิเคราะห์เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลมและ แรงดันไฟฟ้า ดังรูปที่ 9 โดยเฉลี่ยที่ให้ค่าแรงดันไฟฟ้าดีที่สุด คือ จำนวนใบพัด 3 ก้าน มีค่าแรงดันไฟฟ้า 14.8 โวลต์

ในการทดลองหาประสิทธิภาพของใบพัด แบบซาโวเนียส ขนาดต่างๆ ที่ความสูงของใบพัดเปลี่ยนแปลงไป เมื่อทดลองต่อเข้ากับโหลด สามารถนำมาวิเคราะห์เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลมและ แรงดันไฟฟ้า ดังรูปที่ 10 ซึ่งโดยเฉลี่ยที่ให้ค่าแรงดันไฟฟ้าดีที่สุด คือ ความสูงที่ 100 เซนติเมตร มีค่าแรงดันไฟฟ้า 16.2 โวลต์



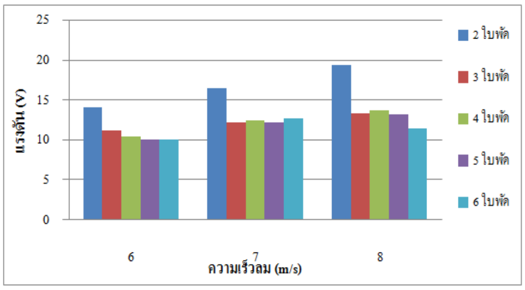
รูปที่ 10 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลม และแรงดันไฟฟ้าที่ความสูงเปลี่ยนแปลง 5 ระดับ เมื่อ On Load

ในการทดลองหาประสิทธิภาพของใบพัด แบบซาโวเนียส ขนาดต่างๆ ที่ความกว้างของใบพัดเปลี่ยนแปลงไป เมื่อทดลองต่อเข้ากับโหลด สามารถนำมาวิเคราะห์เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลมและ แรงดันไฟฟ้า ดังรูปที่ 11 โดยเฉลี่ยที่ให้ค่าแรงดันไฟฟ้าดีที่สุด คือ ความกว้างที่ 50 เซนติเมตร ค่าแรงดันไฟฟ้า 14.3 โวลต์



รูปที่ 11 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลม และแรงดันไฟฟ้าที่ความกว้างเปลี่ยนแปลง 5 ระดับ เมื่อ On Load

ในการทดลองหาประสิทธิภาพของใบพัด แบบซาโวเนียส ขนาดต่างๆ ที่จำนวนของใบพัดเปลี่ยนแปลงไป เมื่อทดลองต่อเข้ากับโหลด สามารถนำมาวิเคราะห์เป็นกราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลมและ แรงดันไฟฟ้า ดังรูปที่ 12 โดยเฉลี่ยที่ให้ค่าแรงดันไฟฟ้าดีคือ จำนวนใบพัด 3 ก้าน ค่าแรงดันไฟฟ้า 12.3 โวลต์



รูปที่ 12 กราฟความสัมพันธ์ระหว่าง ความเร็วลม และแรงดันไฟฟ้าที่จำนวนใบพัดเปลี่ยนแปลง 5 ระดับเมื่อ On Load

3. บทสรุป

งานวิจัยนี้คือ การสร้างกังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโวเนียส เพื่อศึกษากังหันลมแบบซาโวเนียสที่มีความเหมาะสมต่อการใช้งาน ใบพัดแต่ละขนาดที่มีการเปลี่ยนแปลงนี้จะให้ความเร็วรอบที่แตกต่างกันและเมื่อกังหันลมเริ่มหมุนจะทำให้เกิดแรงเฉื่อย จึงต้องทำการทดรอบของกังหันลม กังหันลมจะทำงานได้ดีจะต้องติดตั้งไว้ในที่ที่ไม่มีสิ่งกีดขวาง หรือ จะต้องติดตั้งไว้บนพื้นที่โล่งให้อากาศไหลผ่านได้อย่างสะดวก แต่เนื่องจากพื้นที่ที่ใช้ในการทดลองจำเป็นต้องจำกัดพื้นที่ให้ใบพัดแต่ละขนาด เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดในการนำไปใช้งาน

จากผลการทดลองการหาประสิทธิภาพของกังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโวเนียสในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยทดลองจากลมจำลองใช้ความเร็วลมที่ 6, 7, 8 เมตรต่อวินาที แบ่งตามความเร็วลมได้ 3 ระยะสรุปได้ว่า ชุดใบพัดความสูงที่ 100 เซนติเมตร จะได้ความเร็วรอบและแรงดันดีที่สุด ชุดใบพัดความสูงที่ 40 เซนติเมตร จะได้กระแส,กำลังไฟฟ้าและแรงบิดดีที่สุด ชุดใบพัดความกว้างที่ 20 เซนติเมตร จะได้ความเร็วรอบดีที่สุด ชุดใบพัดความกว้างที่ 50 เซนติเมตร จะได้แรงดันและกระแสดีที่สุด ชุดใบพัดความกว้างที่ 60 เซนติเมตร จะให้กำลังไฟฟ้าและแรงบิดดีที่สุด ชุดจำนวนใบพัดที่เพิ่มขึ้น 5 ระดับ ชุดใบพัดจำนวน 2 ก้าน จะได้ความเร็วรอบดีที่สุด ชุดใบพัดจำนวน 3 ก้าน จะได้แรงดันดีที่สุด ชุดจำนวนใบพัด 6 ก้าน จะได้กระแส, กำลังไฟฟ้าและแรงบิดดีที่สุด ค่าที่ได้จากกังหันลมแนวแกนตั้งแบบซาโวเนียส แรงดันที่จะใช้ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจะออกมามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับ ความเร็วรอบ ความเร็วลม ขนาดของใบพัด พื้นที่หน้าตัดมาก ความกว้างรัศมีมาก ความเร็วรอบจะต่ำ ทำให้แรงดันต่ำ พื้นที่หน้าตัดน้อย ความกว้างรัศมีน้อย ความเร็วรอบจะสูง ทำให้แรงดันสูง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณ ศูนย์วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี ศูนย์บริการวิชาการนอกพื้นที่ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยพระจอมเกล้าธนบุรี และเขื่อนป่าสักชลสิทธิ์ ที่สนับสนุน เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำงานและทดสอบติดตั้ง

เอกสารอ้างอิง

[1] มนชัย เหลืองวัฒนวิไล, “กังหันลมผลิตกระแสไฟฟ้าแบบดาร์เรียส”, ปริญญานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต, สาขาวิศวกรรมเครื่องกล, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร, พ.ศ. 2533, หน้า 2-15.

[2] พิทักษ์ชัย จันทสิทธิ์, “เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมความเร็วรอบต่ำ’, ปริญญานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต, สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี , กรุงเทพมหานคร, พ.ศ. 2551, หน้า 4-8.

[3] พิทักษ์ชัย จันทสิทธิ์, “เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากังหันลมความเร็วรอบต่ำ’, ปริญญานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต, สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี , กรุงเทพมหานคร, พ.ศ. 2551, หน้า 4-8.

[4] วิลพ รอสวัสดิ์ ธรรมนูญ บำรุงจิตต์ และ เทิดศักดิ์ คิ้มกาวิน, การออกแบบกังหันลม ซาโนเนียจากถังน้ำมัน 200 ลิตร, ปริญญานิพนธ์ปริญญาอุสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครรินทรวิโรฒ, พ.ศ. 2543, หน้า 6-20

[5] Ian Ross and Aaron Altman,, "Wind tunnel blockage corrections: Review and application to Savonius vertical-axis wind turbines", Journal Wind Engineering Industrial Aerodynamic, vol. 99, 2011, pp.523-538.

[6] Widodo W.S., Chin A.C., Haeryip Sihombing, and Yuhazri M.Y., "Design and Analysis of 5 kW Savonius Rotor Blade, Global Engineers & Technologists Review", Vol.2 No.8, 2003, pp. 1-8.

A3-037

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี

The Construction and Efficiency Evaluation of the Digital Integrated Circuits Experimental Kits by using CPLD Technology

วิรศักดิ์ แสนโซ้ง ขรรค์ชัย ตุลละสกุล

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เสนอการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี ซึ่งประกอบไปด้วยบอร์ดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี ใบงานทดลอง และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ดำเนินการวิจัยโดยการเรียนด้วยชุดทดลอง และนำคะแนนจากการสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง ผลการวิจัยพบว่าชุดทดลองที่สร้างมีประสิทธิภาพเท่ากับ 89/88 มากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้เท่ากับ 80/80

คำสำคัญ : วงจรรวมดิจิตอล, ซีพีแอลดี, ชุดทดลอง

Abstract

This research presents the construction and efficiency evaluation of the Digital Integrated Circuits Experimental Kits by using CPLD Technology. The objectives of this research were to construct and analyze the efficiency of this experimental kit. The experimental kits consisted of experimental boards, laboratory sheet and achievement tests. The sample group was the 30 second year bachelor's degree students. They were studying Electrical Engineering in Electrical Technology Education, Faculty of Industrial Education and Technology, King Mongkut's University of Technology Thonburi. Data was obtained from the test scores of each student after having performed by the experimental kits was analyzed to evaluate the efficiency of the experimental kits. The result of the analysis of the efficiency of the experimental kits was 89/88 which is higher than the 80/80 percent proposed as research criterion.

Keywords: Digital Integrated Circuits, CPLD, Experimental Kits

1. คำนำ

ปัจจุบันวงจรอิเล็กทรอนิกส์ได้เข้ามามีบทบาทและมีความสำคัญอย่างมากทั้งในด้านธุรกิจอุตสาหกรรมและในชีวิตประจำวันในรูปแบบของอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้า เครื่องอำนวยความสะดวก เช่น โทรทัศน์ วิทยุ โทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น จากการประดิษฐ์วงจรรวมที่สามารถบรรจุวงจรทรานซิสเตอร์ลงไปได้นับแสนตัว [1] ทำให้เทคโนโลยีทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ได้พัฒนาไปอย่างรวดเร็วจนอาจเรียกได้ว่าเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ครั้งใหม่ ในส่วนของวงจรรวมดิจิตอลได้มีการพัฒนาไอซีซีพีแอลดี (CPLD: Complex Programmable Logic Device) ที่สามารถใช้แทนวงจรดิจิตอลหลาย ๆ วงจรได้ด้วยไอซีเพียงตัวเดียว และยังสามารถออกแบบวงจรที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้นได้ ส่งผลให้วงจรรวมดิจิตอลมีขนาดเล็กลง[2] ในปัจจุบันชุดทดลองที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดีสำหรับการทดลองในห้องปฏิบัติการมีราคาแพง และต้องนำเข้า

จากต่างประเทศ จากแผนการพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ มีนโยบายและเป้าหมายให้ภาครัฐและเอกชนผลิตกำลังคนให้มีศักยภาพในการสร้างและรับการถ่ายทอดเทคโนโลยี มีการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ในการผลิตด้วยเทคโนโลยีแทนการรับมาจากต่างประเทศ การผลิตบุคลากรให้มีความรู้ความสามารถทางเทคโนโลยีจะต้องจัดการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติให้เหมาะสม การเรียนการสอนด้วยการปฏิบัติการทดลองจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติการทดลองตามที่กำหนดไว้ ผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสและได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับการออกแบบวงจรจริง เป็นการเสริมทักษะและความรู้นอกเหนือจากการศึกษาในภาคทฤษฎี ตลอดจนยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียน

จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงสร้างชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดีให้มีประสิทธิภาพ และเป็นการเสนอแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลในห้องปฏิบัติการทดลอง เพื่อรองรับการพัฒนาบุคลากรที่จะต้องออกไปสู่ภาคอุตสาหกรรมภายในประเทศ และลดการนำเข้าชิพไอซีและบอร์ดทดลองจากต่างประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี

2.3 เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนผ่านชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี

3. สมมุติฐานของการวิจัย

ชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดีที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพมากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด E1/E2 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) เท่ากับ 80/80

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: weerasuk@outlook.co.th

4. ขอบเขตของการวิจัย

ชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี ถูกสร้างขึ้นตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

5. ตัวแปรที่ศึกษา

5.1 ตัวแปรต้น คือชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี

5.2 ตัวแปรตาม คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

6.1.1 กลุ่มประชากรคือนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

6.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำนวน 30 คน ถูกเลือกแบบเจาะจงจากนักศึกษาชั้นปีที่ 2 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

6.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ

6.2.1 ชุดทดลอง มีหลักการสร้างดังต่อไปนี้

6.2.1.1 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของเนื้อหาที่จะทำการทดลอง

6.2.1.2 ออกแบบและสร้างชุดทดลองโดยนำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมดที่ผ่านการวิเคราะห์มาพิจารณาออกแบบชุดทดลองและใบงานการทดลอง ชุดทดลองที่ออกแบบและสร้างขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วจะดำเนินตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์
- นำชุดทดลองไปทดลองใช้
- ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของชุดทดลอง
- หาประสิทธิภาพของชุดทดลองด้วยเกณฑ์ 80/80
- นำชุดทดลองที่ผ่านการวิเคราะห์ไปใช้งานจริง

6.2.2 แบบทดสอบทางการเรียน จำนวน 3 ชุด ดังต่อไปนี้

- แบบทดสอบรวมก่อนทำการทดลอง
- แบบทดสอบหลังการทดลองในแต่ละการทดลอง
- แบบทดสอบรวมหลังการทดลองครบทุกการทดลอง

6.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ได้ดำเนินการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

6.3.1 ออกข้อสอบ และนำข้อสอบไปทำการทดสอบกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบไปทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของข้อสอบ ข้อสอบที่ผ่านการวิเคราะห์จะได้ข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้กับข้อสอบที่ไม่สามารถนำไปใช้ได้ ทำการตัดข้อสอบที่ไม่สามารถนำไปใช้ได้ออกไป และนำข้อสอบที่สามารถนำไปใช้ได้ที่มีจำนวนข้อครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมใช้เป็นแบบทดสอบสำหรับทดสอบนักศึกษาต่อไป

6.3.2 ให้นักศึกษากลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบรวมก่อนทำการทดลอง และทำการบันทึกผลคะแนน

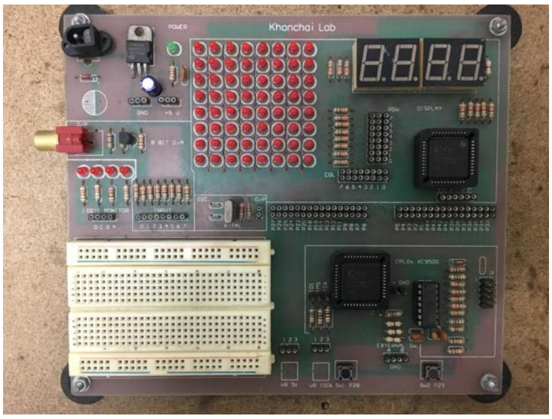
6.3.3 นำชุดทดลองที่สร้างขึ้นไปทำการทดลองกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง โดยทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 15 กลุ่มๆ ละ 2 คน ทำการทดลองกับชุดทดลอง 1 ชุดทดลองต่อนักศึกษา 1 กลุ่ม เมื่อทำการทดลองเสร็จให้ทำแบบทดสอบหลังการทดลองในแต่ละการทดลอง และบันทึกผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจะทำการทดลองทั้งหมด 12 ใบงานการทดลอง เมื่อทำการทดลองครบทั้ง 12 ใบงานจะทำการทดสอบนักศึกษากลุ่มตัวอย่างอีกครั้งด้วยแบบทดสอบรวมและทำการบันทึกผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบ

6.3.4 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการทดลองในแต่ละการทดลอง และผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบรวมหลังทำการทดลองครบทุกการทดลองมาทำการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองเพื่อหาค่า E1 และ E2

6.3.5 นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบรวมก่อนทำการทดลองและผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบรวมหลังทำการทดลองครบทุกการทดลองมาทำการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนโดยใช้สถิติ t-test

7. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

7.1 บอร์ดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดี ที่ออกแบบจะใช้ชิพไอซีซีพีแอลดีเบอร์ XC9572PC44 เป็นหลักในการออกแบบวงจร ซึ่งภายในบอร์ดทดลองจะประกอบไปด้วยส่วนสนับสนุนการทดลองเช่น ส่วนแสดงผลทางแอลอีดี ส่วนแสดงผลทางตัวเลขเจ็ดส่วน และส่วนป้อนสัญญาณอินพุต ฯลฯ ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 บอร์ดทดลองที่ออกแบบและสร้างขึ้นสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

7.2 ผลการนำข้อสอบไปทำการทดสอบกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่าข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.3-0.7 และมีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.3 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ดีสามารถนำไปใช้ได้

7.3 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบที่สามารถนำไปใช้งานได้ พบว่ามีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.37-0.53 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.49 หมายความว่าแบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ดี ส่วนค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.38-0.64 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.48 หมายความว่าแบบทดสอบมีอำนาจจำแนกอยู่ในระดับปานกลาง

7.4 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบพบว่ามีค่าความ เชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 แสดงว่าแบบทดสอบมีความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง

7.5 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดทดลองจากคะแนนรวมของแบบทดสอบหลังการทดลองในแต่ละการทดลอง และแบบทดสอบรวมหลังการทดลองครบทุกการทดลอง มาทำการวิเคราะห์หาค่า E1/E2 พบว่ามีค่าเท่ากับ 89/88 ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผล

จากนำคะแนนของแบบทดสอบรวมก่อนทำการทดลอง และแบบทดสอบรวมหลังการทดลองครบทุกการทดลอง มาทำการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 แสดงให้เห็นว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

8. สรุปการวิจัย

ชุดทดลองการออกแบบวงจรรวมดิจิตอลโดยใช้เทคโนโลยีซีพีแอลดีที่ออกแบบและสร้างขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น ชุดทดลองที่สร้างขึ้นสามารถนำมาใช้ประกอบการสอนได้ และจากการวิจัยพบว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้นทำให้การสอนมีมาตรฐานเดียวกันคือผู้เรียนได้เรียนรู้ในขอบข่ายและความลึกของเนื้อหาเท่าเทียมกันทำให้ผลการเรียนของผู้เรียนมีความแตกต่างกันน้อยมาก ประกอบกับชุดทดลองนี้เป็นสิ่งใหม่ที่นักศึกษาไม่เคยพบเห็นและไม่เคยใช้งานมาก่อนจึงเป็นแรงจูงใจทำให้นักศึกษาเกิดความสนใจในการเรียนและมีความตื่นตัวในการเรียนตลอดเวลา ใบงานที่ใช้ประกอบการทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถทำให้ผู้เรียนมีความชัดเจนในการเรียนมากขึ้นเพราะในใบงานจะประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ของการทดลอง ทฤษฎีและคำแนะนำ ลำดับขั้นการปฏิบัติงานที่เป็นขั้นตอน ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความสับสนในขณะปฏิบัติงาน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ได้สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] บรรค์ชัย ตุลละสกุล, การออกแบบและสร้างบอร์ดทดลองวงจรดิจิตอลที่สามารถออกแบบวงจรดิจิตอลภายในได้ด้วยเทคโนโลยีไอซีตระกูล XC9500 CPLD., วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 2543, หน้า 84-88.

[2] บรรค์ชัย ตุลละสกุล, การออกแบบวงจรภายใน FPGA และ CPLD, พิมพ์ครั้งที่ 2, งานเอกสารและการพิมพ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร, 2547.

[3] ไพบูลย์ หังสพฤกษ์, เทคโนโลยีทางการศึกษา, โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร, 2535.

[4] ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้, โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, กรุงเทพมหานคร, 2539.

[5] เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, เทคโนโลยีทางการศึกษา, โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพมหานคร, 2528.

[6] Milo’s Ercegovac, Toma’s Lang and Jaime H. Moreno., Introduction to Digital System, John Wiley & Son, Inc., 1999.

[7] Zemva.A., Trost.A, and Zajc.B.: Educational programmable hardware for prototyping digital circuits., Mediterranean Electrotechnical Conference, MELECON 98., 9 th., 1998, Vol.I, pp. 182-186.

A3-038

การศึกษาผลกระทบจากแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในระบบไฟฟ้าต่อสายเคเบิลโทรศัพท์

A Study of Effectiveness of Induced Voltage in Telephone Cable Occurring from Electricity System

สัชฌะ แก้วเขียว สุธรรม ทรัพย์น้อย ชลาธิป ชื่นกุล ขรรค์ชัย ตุลละสกุล และกัญญุมา จิตจำนอง

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของการเหนี่ยวนำไฟฟ้าจากสายส่งไฟฟ้ากำลังระบบ 115 kV ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในประเทศไทย ที่มีผลให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำต่อสายเคเบิลโทรศัพท์ของบริษัททีโอที จำกัด (มหาชน) ที่ติดตั้งคู่ขนานบนเสาไฟฟ้าในเส้นทางเดียวกัน โดยปกติเมื่อสายส่งเกิดพลังงานขึ้น จะส่งผลให้สายส่งที่อยู่ชิดติดกันนั้นเกิดการเชื่อมโยงควบคู่กันทั้งสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็ก ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกทำการศึกษาในระบบจำหน่าย 115 kV ในประเทศไทย โดยใช้โปรแกรม ATP/EMTP เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างแบบจำลองของสายส่งไฟฟ้าและสายเคเบิลโทรศัพท์ ผลลัพธ์จากการจำลองเมื่อเทียบกับการวัดจริงในภาคสนาม พบว่ามีความสอดคล้องกัน และค่าเฉลี่ยของแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำบนสายเคเบิลโทรศัพท์มีค่า10.53125 โวลต์ สูงเกินกว่ามาตรฐานแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในคู่สายสำหรับการใช้งานอินเตอร์เน็ตความเร็วสูง (ADSL)

คำสำคัญ : ไฟฟ้าเหนี่ยวนำ, สายเคเบิลโทรศัพท์

Abstract

This research deals with the unwanted mutual coupling of a three-phase power line 115 kV from Thailand Provincial Electricity Authority (PEA) to a TOT Public Company Limited parallel telephone line. This phenomenon naturally occurs whenever a line is energized. As a result, an adjacent line is linked with both electric and magnetic field. 115 kV distribution systems in Thailand are selected in this study. ATP/EMTP is a powerful tool which is utilized for modeling a three phase power and telephone line. The simulation results are verified with field tests. The comparison of results shows a good agreement of 10.53125 V averaged induced voltage on telephone line which is excessive compared with mutual coupling standard for ADSL applications.

Keywords: Mutual Coupling, Telephone Line

1. คำนำ

การเหนี่ยวนำไฟฟ้าแบบ Electrostatic และ Electromagnetic จากสายส่งไฟฟ้ากำลังสามารถเหนี่ยวนำเข้าสายตัวนำที่ไม่ได้จ่ายกำลังงานและสายโทรคมนาคมที่อยู่ใกล้ชิดกัน อย่างไรก็ตามการเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นสามารถกำจัดให้หมดไปได้ที่ปลายสายทั้งสองด้านของสายโทรศัพท์หรือโดยการจัดวางสายให้มีระยะห่างกันและการทำชีลด์ที่สาย

ในประเทศไทยระบบสายเคเบิลโทรศัพท์จะติดตั้งขนานกับระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงสูง 11, 22, 33 และ 115 กิโลโวลต์ ผลของการเหนี่ยวนำจะเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายกับระบบโทรศัพท์ขึ้นได้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การเหนี่ยวนำไฟฟ้าจากสายส่งไฟฟ้ากำลังระบบ 115 kV ของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคในประเทศไทย ที่มีผลให้เกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำต่อสายเคเบิลโทรศัพท์ของบริษัททีโอที จำกัด (มหาชน)

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลการจำลองแบบกับค่าทดสอบที่วัดได้ในพื้นที่จริง

3. ระบบการศึกษา

โครงสร้างสำหรับระบบจำหน่าย 115 กิโลโวลต์ กับสายเคเบิลโทรศัพท์ดังแสดงในรูปที่ 1 สายส่งไฟฟ้ากำลังและสายเคเบิลโทรศัพท์จะกำหนดแบบจำลองเป็นสายตัวนำเดี่ยว [1] เนื่องจากข้อจำกัดของโปรแกรมไม่ได้กำหนดแบบจำลองสายเคเบิลโทรศัพท์ไว้ แบบจำลองสายตัวนำเดี่ยวหรือสายเคเบิลโทรศัพท์จะเลือกใช้โปรแกรมค่าคงที่ของสาย (Line Constant Program) ผลลัพธ์จากการจำลองแบบจะเข้าลักษณะการเหนี่ยวนำแบบ Electromagnetic จากกฎของฟาราเดย์ ค่าแรงเคลื่อนเหนี่ยวนำร่วม (mutually induced emf) ดังแสดงในสมการที่ (1)

$$-M = \frac{dI}{dt} \quad (1)$$

เมื่อ M คือ ความเหนี่ยวนำร่วม (mutual inductance) ซึ่งค่าความเหนี่ยวนำร่วมระหว่าง 2 วงจร ดังแสดงในสมการที่ (2)

$$M = \frac{\mu_0}{2\pi} In \frac{d_2 d_3}{d_1 d_4} \quad (2)$$

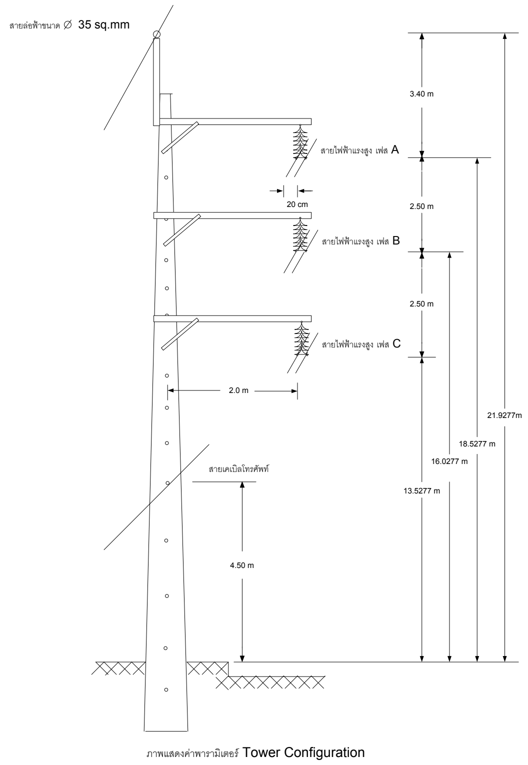
เมื่อ d_1, d_2, d_3, d_4 คือ ระยะทางระหว่างวงจรทั้งสองจากตัวนำตามทิศทางเดียวกัน

แบบจำลองในลักษณะการเหนี่ยวนำ Electromagnetic ปลายสุดด้านหนึ่งของสายเคเบิลโทรศัพท์จะต่อลงดิน ดังแสดงในรูปที่ 2

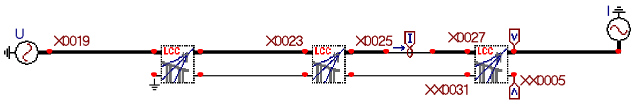
4. ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ระยะของสายเคเบิลโทรศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ 0.118 km, 0.76 km และ 0.11 km ที่ขนานกับสายส่งและกำหนดแบบจำลองให้เป็นสายตัวนำโลหะเส้นหนึ่งในโปรแกรม ATP/EMTP ดังแสดงในรูปที่ 2 สายเคเบิลโทรศัพท์ที่ไม่ได้ให้บริการประกอบด้วยสาย 2 เส้นของแต่ละคู่สาย จำนวน 25 คู่สาย การวัดทดสอบค่าแรงดันเหนี่ยวนำบนสายตัวนำโดยการวัดแต่ละเส้นเทียบกับกราวนด์ จะได้ค่าเฉลี่ยแรงดันเหนี่ยวนำเท่ากับ 10.53 โวลต์ ดังแสดงตามรูปที่ 3 ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการจำลองแบบ

การเปรียบเทียบผลจากการวัดทดสอบจริงภาคสนามกับการจำลองแบบแสดงดังรูปที่ 4 และ 5 แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นเป็นผลจากการเหนี่ยวนำแบบ Electromagnetic โดยเฉพาะ เพราะว่าปลายด้านหนึ่งของสายเคเบิลโทรศัพท์ต่อลงดิน



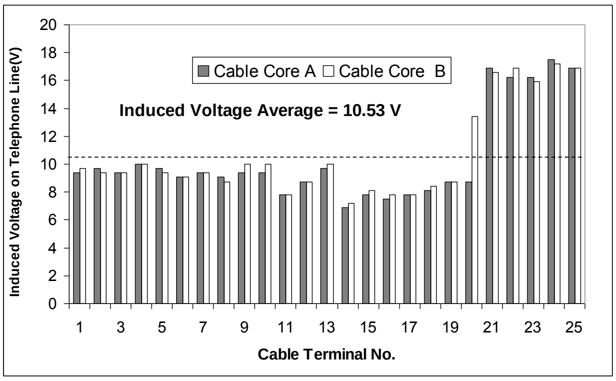
รูปที่ 1 Tower configuration



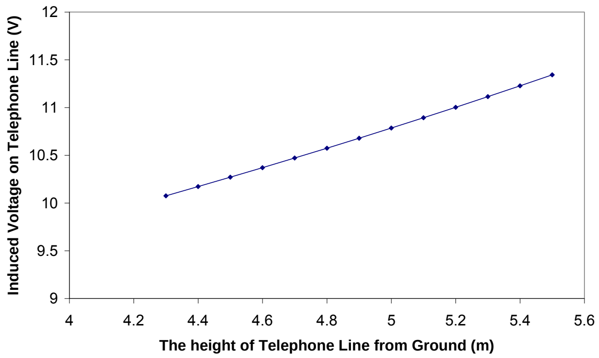
รูปที่ 2 แบบจำลองในโปรแกรม ATP/EMTP

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

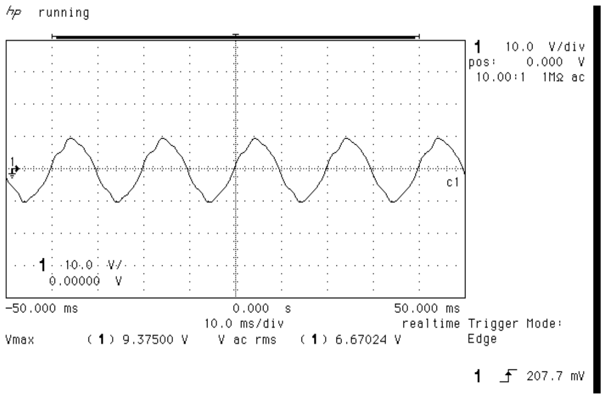
E-mail address: sutcha1518@gmail.com



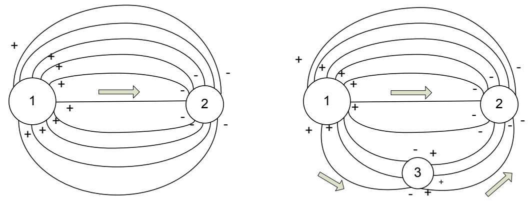
รูปที่ 3 แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำของสายเคเบิลโทรศัพท์ที่ปลายสายเคเบิล



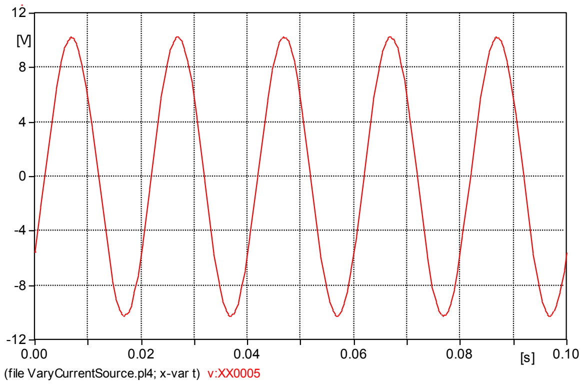
รูปที่ 6 แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำบนสายเคเบิลโทรศัพท์แปรผันตามความสูงของสายเคเบิลโทรศัพท์



รูปที่ 4 ค่าแรงดันเหนี่ยวนำที่เกิดจริงที่ปลายสายเส้นที่ 1A



รูปที่ 7 (ซ้าย) สนามไฟฟ้ารอบๆประจุตัวนำ 2 ตัว (ขวา) การเปลี่ยนแปลงเมื่อมีตัวนำที่ 3

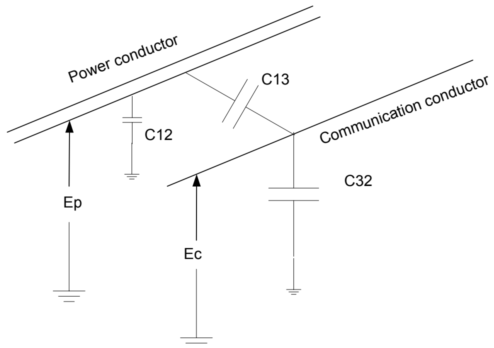


รูปที่ 5 แรงดันของสายเคเบิลที่ได้จากการจำลองแบบ

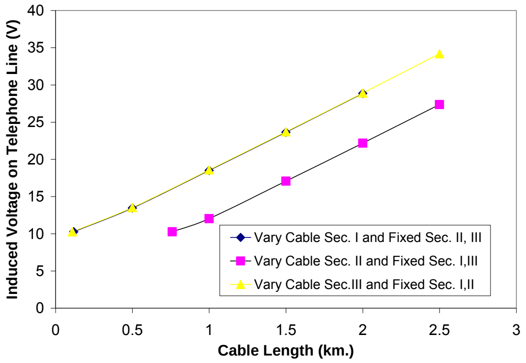
ค่าแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดขึ้นเมื่อทำการปรับเปลี่ยนค่าระดับความสูงของสายเคเบิลโทรศัพท์ พบว่าค่าแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่ได้แปรผันตามระดับความสูงของสายเคเบิลโทรศัพท์คือ เมื่อระดับความสูงของสายเคเบิลโทรศัพท์สูงขึ้น จะเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำมากขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 6

จากรูปที่ 7 แสดงให้เห็นถึงตัวแปรร่วมของการจัดวางระหว่างสองวงจรคือ ค่าความนำร่วมและแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำสำหรับในแต่ละช่วงของความยาวสายเคเบิลโทรศัพท์ที่แปรเปลี่ยน นั่นคือเมื่อสายเคเบิลโทรศัพท์มีความยาวมากขึ้น จะมีผลทำให้ค่าแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำมีค่ามากขึ้นตามไปด้วย และผลการเหนี่ยวนำไฟฟ้าที่เกิดขึ้น เป็นผลที่เนื่องมาจากการเหนี่ยวนำไฟฟ้าแบบ Electrostatic หรือสนามไฟฟ้า (Electric Field)

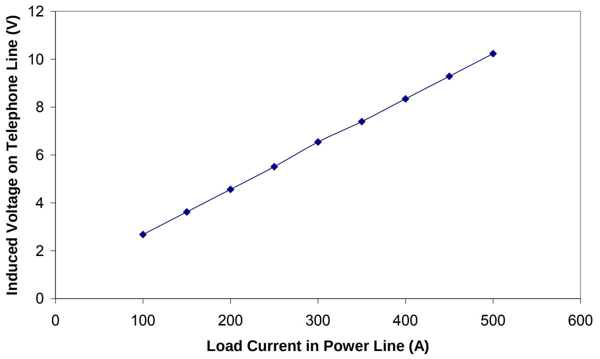
สนามไฟฟ้าจะเกิดขึ้นรอบๆประจุไฟฟ้า คือ เมื่อใดมีประจุไฟฟ้าที่นั่นจะเกิดสนามไฟฟ้า จากกฎของฟาราเดย์ เมื่อเกิดความต่างศักย์ระหว่างประจุ จะเกิดสนามไฟฟ้าจากประจุที่มีค่าศักย์ไฟฟ้าเป็นบวก แล้วสนามไฟฟ้าเหนี่ยวนำไปยังศักย์ไฟฟ้าที่ต่ำกว่า และเมื่อมีตัวนำไฟฟ้าที่ 3 เข้ามาดังแสดงในรูปที่ 7 จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเส้นแรงสนามไฟฟ้า และจะเกิดแรงดันไฟฟ้าในตัวนำไฟฟ้าที่ 3 โดยเมื่อเปรียบเทียบกับรูปที่ 8 จะเห็นว่าจะเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำในสายโทรคมนาคมขึ้น



รูปที่ 8 การเหนี่ยวนำ Electrostatic ระหว่างสายส่งกำลังไฟฟ้ากับสายโทรคมนาคม



รูปที่ 9 แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำบนสายเคเบิลโทรศัพท์แปรผันตามความยาวแต่ละช่วงของสายเคเบิลโทรศัพท์



รูปที่ 10 แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำบนสายเคเบิลโทรศัพท์แปรผันตามกระแสโหลดในสายส่งไฟฟ้า

เมื่อเปลี่ยนปริมาณกระแสในสายส่งไฟฟ้ากำลัง ดังแสดงในรูปที่ 8 ผลที่ได้จะเกิดค่าแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นโดยผลของการเหนี่ยวนำแบบ Electromagnetic หรือสนามแม่เหล็ก (Magnetic Field) ตามสมการที่ 1 เมื่อมีกระแสไหลในลวดตัวนำจะเกิดสนามแม่เหล็กรอบๆตัวนำนั้น หรือเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงของสนามแม่เหล็กรอบๆตัวนำ จะเกิดกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำในตัวนำนั้นๆ ตามกฎของเลนซ์ หรืออาจกล่าวได้ว่าหลักการเหนี่ยวนำไฟฟ้าแบบ Electromagnetic หรือสนามแม่เหล็ก (Magnetic Field) จะพิจารณาในรูปแบบของกระแสไฟฟ้า

5. สรุปการวิจัย

ผลการจำลองแบบเมื่อเปรียบกับผลของการทดสอบที่วัดได้ในภาคสนามอยู่ในเกณฑ์ดี โดยการกำหนดให้สายเคเบิลโทรศัพท์เป็นเสมือนตัวนำเดี่ยวบนโปรแกรมตามการศึกษาในครั้งนี้ และต้องให้มีการต่อลงดินปลายสายด้านหนึ่ง ซึ่งจะสังเกตได้จากลักษณะที่เกิดจากการเหนี่ยวนำไฟฟ้าจะเป็นแบบ Electromagnetic หรือสนามแม่เหล็ก (Magnetic Field) โดยเฉพาะ หรือพิจารณาในรูปของกระแสไฟฟ้า ยกเว้นกรณีของการปรับเปลี่ยนความยาวสายเคเบิลโทรศัพท์ ที่เป็นลักษณะของการเกิดจากการเหนี่ยวนำแบบ Electrostatic หรือสนามไฟฟ้า (Electric Field) หรือพิจารณาในรูปแบบของแรงดันไฟฟ้าหรือความต่างศักย์ไฟฟ้า

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ได้สนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Allan Greenwood, Electrical Transients in Power Systems, John wily & Sons, Inc., 1991.

[2] H.W. Dommel, EMTP Theory Book, 2nd Edition, Canada, Microtran Power System Analysis Corporation, 1992.

[3] C.Chalermwattanachai, "Induced voltage in multi - circuit transmission lines in the same right of way", Master Thesis, KNITNB, Thailand.

[4] ATP/EMTP Manual.

B-003

การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2

วิจิตรา ผาผึ้ง[1] สรญา เปรี้ยวประสิทธิ์[2]

[1]ภาควิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชา บริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2

[2]ภาควิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชา บริหารธุรกิจ วิทยาลัยพณิชยการบางนา สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชาการพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชาการพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2
2) เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละด้านทั้งหมด 3 ด้าน รวม 9 ท่าน เครื่องมือที่ใช้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา แบบประเมินแผนการจัดการการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา สถิติที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S.D.*) โดยใช้โปรแกรมทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมขององค์ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี ถึง ดีมาก

จากองค์ประกอบทั้งหมด 18 องค์ประกอบของ ผู้วิจัยได้จัดลำดับคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากมากไปหาน้อย โดยเรียงอันดับที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก 3 อันดับแรกดังนี้

องค์ประกอบด้านแผนการจัดการเรียนรู้และจัดกิจกรรม ระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ =4.79, SD.=0.42) ด้านสื่อการเรียนรู้ระบบดิจิทัลออไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ($\bar{X}$ = 4.79, SD = 0.42) คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับเดียวกันและด้านสาระการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ ตามแผนการ จัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.74, SD = 0.45) ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบเรียงจากควรปรับปรุงขึ้นไป 3 อันดับ ซึ่งอยู่ในอันดับ ดี คือ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้จุดประสงค์ทั่วไป สมรรถนะประจำหน่วย ($\bar{X}$ = 4.26, SD.= 0.65) และ

เอกสารอ้างอิง ($\bar{X}$ = 4.26, SD = 0.65) ตารางวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาวิชา

ความสอดคล้องกับจุดประสงค์และสมรรถนะรายวิชา ($\bar{X}$ = 4.32, SD = 0.67) และกิจกรรมเสนอแนะ งานที่มอบหมาย ($\bar{X}$ = 4.32, SD = 0.67) ตามลำดับ

แผนการจัดการเรียนรู้, กิจกรรมการเรียนรู้, ระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิง, อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา

Abstract

The objective of this study were 1) To develop a plan of designing learning activities on the digital online learning mobile portable, Course: Websites Developed in the business, Undergraduate,,Bachelor of Technology Program in Business Computer, Ban Phaeng Technical College, Vocational Institution North Eastern 2 2) To design activities of designing learning activities on the digital online learning mobile portable, Course: Websites Developed in the business, Undergraduate,,Bachelor of Technology Program in Business Computer, Ban Phaeng Technical College, Vocational Institution North Eastern 2. The population in this study include expert of teaching management and the information and communications technology. The sample used in this study were comprises 9 persons. The experts of teaching management comprise 3 persons. The experts of teaching the computer business comprise 3 persons. And the experts of information and communications technology comprises 3 persons. The total of 9 persons. The tool was lesson plans and activities for designing learning activities on the digital online learning mobile portable. The statistics used in this research is the average ($\bar{X}$) and standard deviation (S.D.). By using the program of statistical analysis, the study showed that the quality and suitability of the elements in the lesson plans and activities for designing learning activities on the digital online learning mobile portable. The results are in good to very good, All elements of the 18 elements of lesson plans. The researchers ranked the average expert opinion. From high to low In descending rank with the very good reviews in the top three as follows.

Elements of lesson plans and activities. The reviews were very good level ($\bar{X}$ = 4.79, SD. = 0.42) and learning materials digitally on Niles's learning mobile, portable ($\bar{X}$ = 4.79, SD = 0.42) on average. at the same level and learning academic content in the web development business. Based lesson plans and learning activities ($\bar{X}$ = 4.74, SD = 0.45), respectively, the average score for a proper assessment of the Index should rise to third position in the ranking is the purpose of learning. general purpose Performance Unit ($\bar{X}$ = 4.26, SD. = 0.65) and reference ($\bar{X}$ = 4.26, SD = 0.65) Table of content analysis.

Consistent with the purpose and performance Course ($\bar{X}$ = 4.32, SD = 0.67) and activity suggestions. Assignments (X = 4.32, SD = 0.67), respectively.

Lesson plans, learning activities, online digital learning, mobile devices portable.

1. บทนำ

จากประเทศที่พึ่งพาการทำเกษตรกรรมมาเป็นการปฏิวัติอุตสาหกรรมการนำเอาเครื่องจักรกลมาใช้แทนแรงงานคนในอุตสาหกรรมต่างๆของประเทศเริ่มต้นจากอุตสาหกรรมเบาไปเป็นอุตสาหกรรมหนักการพัฒนาของประเทศไทยเราได้มีการปรับเปลี่ยนนโยบายเพื่อให้ประเทศสามารถขับเคลื่อนพัฒนาไปได้อย่างมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน การขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0 ด้วยอุตสาหกรรมใหม่ S Curve คือ การเติม 5 อุตสาหกรรม อนาคต ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมใหม่ที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการแข่งขันและมีผู้สนใจลงทุน ประกอบด้วย 1. อุตสาหกรรมหุ่นยนต์เพื่อการอุตสาหกรรม (Robotics) เพราะโลกมีความต้องการสูงเชื่อว่าจะใหญ่กว่าอุตสาหกรรมรถยนต์ในอนาคต เรามีความต้องการใช้การเพิ่มประสิทธิภาพของ 2. อุตสาหกรรม การบินและโลจิสติกส์ (Aviation and

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author): วิจิตรา ผาผึ้ง
E-mail address: wijittra.mk2@gmail.com, wijittra.p@bpt.ac.th Tel :090-5863445

Logistics) จำนวนเครื่องบินที่มากขึ้นต้องการการซ่อมแซม และมีการขนส่งทางอากาศมากมากขึ้น เรามีสนามบินอู่ตะเภา และสนามบินอื่นๆ ที่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการสร้างอุตสาหกรรมการบินได้ 3. อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Biofuels and Biochemicals) เพราะโลกกำลังต้องการความยั่งยืน และทั่วโลกกำลังกำหนดมาตรฐานด้านชีวภาพเข้ากับการค้า คือถ้าการผลิตไม่หันมาใช้เคมีชีวภาพ เช่น ไบโอพลาสติก ในการหีบห่อ ก็อาจจะส่งออกไม่ได้ เรามีฐานการเกษตรใหญ่ที่สุดในอาเซียน ถ้าเราไม่ลงทุน ประเทศอื่นก็จะลงทุน 4. อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital) ความต้องการสูงมาก และเป็นมาตรการฐานใหม่ในการดำรงชีพ โดยเฉพาะอีคอมเมิร์ซ เอกชนไทยก็พร้อม ต่างชาติก็พร้อมจะมาลงทุนต่อยอดเทคโนโลยี

5. อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hub) ในด้านการรักษาพยาบาล เรามีหมอ พยาบาล ที่เก่งมาก ทำได้ดีเป็นที่รู้จักทั่วโลก ต่อไปต้องเพิ่มการลงทุนในการผลิตยา อุปกรณ์การแพทย์ และระบบการรักษาพยาบาลระยะไกล เพราะมีผู้สูงอายุเยอะขึ้นทั่วเอเชีย คือต้องทำให้ครบวงจรการแพทย์

จากการเปลี่ยนแปลงนโยบายของประเทศล่าสุด Thailand 4.0 ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสังคมในด้านต่าง ๆ เพื่อรองรับกับการพัฒนาประเทศเพื่อให้ก้าวไปสู่ ประเทศไทย 4.0 นั้น การพัฒนาประเทศอีกประการหนึ่งที่สำคัญคือ การพัฒนาคนให้เป็น “คนไทย 4.0” เป็นคุณลักษณะที่จะต้องสร้างในเกิดขึ้นในคนไทยยุคใหม่ที่มีทั้งความรู้ในด้าน วิชาชีพ ทักษะการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถนำองค์ความรู้พัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น อีกทั้งยังเป็นคนไทยที่สามารถประกอบธุรกิจจากนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับนวัตกรรม เพื่อการดำรงชีวิตที่มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ของคนไทย 4.0 ประเทศไทยต้องให้ความสำคัญกับการจัดการศึกษา การศึกษาพัฒนา “มนุษย์” เกิดรูปแบบการศึกษา 4.0 ที่พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่เป็นคนไทย 4.0 นั้น คนไทยจะต้องมี Knowlege, Ethic, Creative Thinking, Critical Thinking >> Innovation + Business ซึ่งจะขับเคลื่อนให้ประเทศไทยก้าวไปสู่ Thailnad 4.0 ได้อย่างเต็มรูปแบบ

Education 4.0 การเปลี่ยนแปลงการศึกษาไทยให้ขับเคลื่อนและพัฒนาการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัย เพื่อเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของประเทศให้มีความรู้ ทักษะวิชาชีพ มีความคิดสร้างสรรค์ในการสรรค์สร้างนวัตกรรม ต่าง ๆ ที่สามารถนำมาประกอบอาชีพได้นั้น จากแนวนโยบายของรัฐบาลในประเด็นเรื่องของ การศึกษา 4.0 ที่เน้นเรื่องการผลิตทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ ทักษะความคิดสร้างสรรค์ในการพัฒนานวัตกรรม เพื่อนำไปสู่การผลิตสินค้าและบริการที่มีมูลค่า โดยผู้ผลิตสามารถผลิตและจำหน่ายได้ด้วยตัวเองนั้น เป็นหน้าที่สำคัญของกระทรวงศึกษาธิการ ในการกำหนดนโยบายที่สำคัญในการพัฒนา คนให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล ที่เน้นพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเป็นจักรกลที่สำคัญในการพัฒนาประเทศชาติ ให้มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน โดยพัฒนาที่รากแก้ว ประชาชนของประเทศ ซึ่งเป็นการพัฒนาจากด้านในของประเทศให้มีความเข้มแข็ง เพียงพอที่จะ คิด สร้างสรรค์ นวัตกรรมใหม่ ๆ ออกมาอย่างมีประสิทธิภาพ และมีมูลค่าสูง เพื่อทำให้ประเทศไทยของเรามีระบบเศรษฐกิจที่ทำรายได้ให้กับประเทศส่วนใหญ่ สอดคล้องกับนโยบายที่ต้องการปรับเปลี่ยนโมเดลเศรษฐกิจของประเทศใหม่ จากทำมาก ได้น้อย มาเป็นทำน้อยได้มาก เน้น ขับเคลื่อนประเทศด้วย คนคิด นวัตกรรม และเทคโนโลยี

การปรับเปลี่ยนของเทคโนโลยีในปัจจุบันเป็นไปอย่างรวดเร็ว สำหรับการเรียนรู้ในการพัฒนาเทคโนโลยี และนวัตกรรมนั้น จะเกิดขึ้นได้นั้น ต้องมีทักษะของการเรียนรู้ตลอดชีวิต นั่นคือ ทักษะการใช้ และประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการติดต่อสื่อสารในด้านต่าง ๆ ด้วยเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี กับการสังคม และการใช้ชีวิตของมนุษย์ องค์ความรู้ต่าง ๆ ถูกจัดเก็บในรูปของดิจิทัลคอนเทนต์ การเข้าถึงข้อมูล องค์ความรู้ต่าง ๆ เป็นไปได้อย่างง่ายดาย การเรียนรู้ จึงทำได้ไม่ยากทั้งการเรียนรู้ ในด้านความรู้ ทักษะปฏิบัติ ส่วนอีกประการหนึ่งที่ไม่สามารถเรียนรู้ได้เอง คือ

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author): วิจิตรา ผาผึ้ง
E-mail address: wijittra.mk2@gmail.com, wijittra.p@bpt.ac.th Tel :090-5863445

จิตสำนึก การปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ซึ่งยังคงต้องใช้ครูอาจารย์มาช่วยในการกล่อมเกลาเพื่อให้ ได้ทรัพยากรมนุษย์ที่มีความรู้ ความสามารถ และคุณธรรมจริยธรรม เป็นมนุษย์ที่ประเสริฐ มีวิจารณญาณในการใช้ชีวิตบนรากฐานของความเข้มแข็ง และคุณงามความดีที่จะบังเกิดกับตัวผู้เรียน

การจัดการเรียนสอนระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบทวิภาคี โดยจัดให้มีแผนการเรียน แบบจัดการเรียนการสอนที่วิทยาลัย 1 ปีการศึกษา และทำงานในสถานประกอบการ 1 ปีการศึกษา ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนของผู้เรียนในระดับปริญญาตรี ทวิภาคี ของวิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง จังหวัดนครพนม โดยทั่วไปในแต่ละด้าน ด้านผู้เรียน ผู้เรียนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทั้งขององค์กรของรัฐ รัฐวิสาหกิจ องค์การบริหารส่วนตำบล ตลอดจนประกอบธุรกิจส่วนตัว การเรียนการสอนส่วนใหญ่เรียน เสาร์-อาทิตย์ ซึ่งเป็นวันหยุด ทำให้ในบางครั้งผู้เรียนไม่สามารถมาเรียนตามที่สถานศึกษากำหนดได้เนื่องจากติดภารกิจงานที่จะต้องทำในช่วงวันหยุดขององค์กร ที่ต้องมาทำงานล่วงเวลา ทำให้นักศึกษาไม่สามารถมาเรียนได้อย่างต่อเนื่อง ตามที่หลักสูตรกำหนด ด้านหลักสูตร การจัดทำหลักสูตรมีความหลากหลาย เนื่องจากสมรรถนะของสถานประกอบการในแต่ละที่แตกต่างกัน ทำให้ความหลากหลาย ในการจัดรายวิชา มีจำนวนมากขึ้นทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ไม่เต็มที่กับทักษะที่ใช้ในการทำงาน อีกทั้งการบริหารจัดการหลักสูตรเป็นไปด้วยความยากลำบาก เนื่องจากจำนวนหลักสูตรและรายวิชามีมาก แต่จำนวนเจ้าหน้าที่หรือครูผู้บริหารหลักสูตรมีน้อย จึงทำให้เกิดปัญหาในการบริหารจัดการหลักสูตร ด้านครูผู้สอน อาจารย์ประจำหลักสูตร และอาจารย์ผู้สอน มาจากหลากหลายสถานศึกษา ทำให้การประสานงานในด้านต่าง ๆ เป็นไปด้วยความลำบาก การประชุมชี้แจง การติดตามงานต่าง ๆ ทำได้ไม่ดีเท่าที่ควร ข้อมูลข่าวสารไม่เป็นปัจจุบันในการนำเสนอต่ออาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดหลักสูตร นอกจากนี้ ในด้านอาจารย์และนักศึกษา ก็เกิดการประสานงานกัน ติดต่อกันด้วยความยากลำบากเนื่องจากนักศึกษาเป็นนักศึกษาที่ทำงานด้วยเรียนไปด้วย จึงมีปัญหาหลายประการในการพบเจอเพื่อให้คำปรึกษาในรายวิชาต่าง ๆ และการติดต่อประสานงานกันทั้งในเรื่องของการส่งงานและโครงการที่ต้องดำเนินการจัดทำเพื่อเป็นผลงานของนักศึกษาก่อนจบการศึกษา การติดต่อสื่อสารทำได้ด้วยความยากลำบากด้านสถานที่ สถานที่อยู่ในระหว่างจัดเตรียมและดำเนินการในหลาย ๆ ส่วน ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในส่วนของสำนักงานของภาควิชายังไม่มีเป็นรูปแบบที่สมบูรณ์ชัดเจน ห้องปฏิบัติการ ห้องเรียนทฤษฎี และอีกหลายๆ ประการยังต้องมีการกำหนดและปรับปรุงให้สมบูรณ์ และชัดเจนในการจัดการเรียนการสอน ด้านครุภัณฑ์ คอมพิวเตอร์ ห้องปฏิบัติการ ระบบการใช้งานอินเทอร์เน็ต อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนทั้งภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎีของภาควิชายังต้องมีการจัดหาครุภัณฑ์ต่าง ๆ อีกมากมายมาเสริมให้สมบูรณ์ ด้านกระบวนการ (การประสานงานกับสถาบันฯ)

การประสานงานระหว่างสถาบันศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 กับวิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง บางส่วนที่ได้ศึกษามาพบว่าการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษายังไม่พัฒนาไปถึงไหนปัญหาที่พบคือคณะกรรมการสถานศึกษาและคณะผู้จัดทำหลักสูตรมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาไม่ชัดเจนเมื่อมีการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาก็ดำเนินการอย่างเร่งรีบในระยะเวลาอันสั้นทำให้ คณะครูขาดความเชื่อมั่นในความถูกต้องเหมาะสมของหลักสูตรตนเองทำให้ไม่สามารถสนองความต้องการความสามารถและความสนใจของผู้เรียนได้ ครูบางส่วนของแต่ละสถานศึกษาขาดความสนใจและไม่ให้ความร่วมมือในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาเท่าที่ควรทำให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินการและได้หลักสูตรสถานศึกษาที่ไม่มีคุณภาพสถานศึกษาจำนวนน้อยที่ดำเนินการตามขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาอย่างถูกต้อง จากประเด็นปัญหาดังกล่าวแสดงให้เห็นถึงปัญหาอุปสรรคของกระบวนการประสานงานระหว่างวิทยาลับกับสถาบันการศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 ประเด็นสำคัญ คือ

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author): วิจิตรา ผาผึ้ง
E-mail address: wijittra.mk2@gmail.com, wijittra.p@bpt.ac.th Tel :090-5863445

1) การขาดความร่วมมือกันในการปฏิบัติงานสร้างหลักสูตรสถานศึกษาของบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการสร้างหลักสูตรสถานศึกษาที่การจัดการเรียนสอนระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจของวิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง

2)การขาดความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการสร้างหลักสูตรสถานศึกษาที่การจัดการเรียนสอนระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง ซึ่งปัญหาทั้งสองประการส่งผลต่อคุณภาพของหลักสูตรสถานศึกษาที่สร้างขึ้น

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษา ค้นคว้าสืบค้นข้อมูลตลอดจนได้เข้ารับการอบรมการใช้งาน Google for Education ทั้งในด้านการบริหารจัดการงานในส่วนของสำนักงานและการจัดการเรียนการสอน เมื่อวิเคราะห์ความสามารถของเครื่องมือการใช้งานต่าง ๆ ของ Google for Education ผู้วิจัยเห็นว่า สามารถประยุกต์ใช้คุณสมบัติหลายประการของเครื่องมือต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนตามบริบทของวิชาที่สอน ซึ่งสามารถนำประประยุกต์ใช้และแก้ปัญหาของการจัดการเรียนการสอน และมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง เป็นอย่างมาก ดังนั้นผู้วิจัย มีความสนใจในการประยุกต์ใช้เครื่องมือของ Google for Education ในการจัดการเรียนการสอนบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบบพกพา (Mobile Device) เพื่อให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น อีกทั้งประยุกต์ใช้ในเรื่องการติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน ซึ่งเป็นนักศึกษาทวิภาคี เวลาส่วนใหญ่อยู่ในสถานประกอบการมากกว่าสถานศึกษา และเพื่อฝึกทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของผู้เรียนให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียน และเพิ่มทักษะให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศ (Google for Education) ในการพัฒนาตนเองเพื่อให้เป็นคนที่มีทักษะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้ตลอดชีวิตผ่านเครื่องมือดังกล่าว

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชาการพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2

2.เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชาการพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2

รูปภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author): วิจิตรา ผาผึ้ง

E-mail address: wijittra.mk2@gmail.com, wijittra.p@bpt.ac.th Tel :090-5863445

ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2

3. สมมุติฐานของการวิจัย (Hypothesis)

3.1. แผนการจัดการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 มีผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ ดี

3.2. กิจกรรมบนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2 มีผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับ ดี

4. วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

4.1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการเรียนการสอน และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4.1.2กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์การสอนไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 9 ท่าน ด้านการจัดการเรียนการเรียนการสอน 3 ท่าน ด้านการสอนคอมพิวเตอร์วธุรกิจ จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3 ท่าน รวม 9 ท่าน

4.2. ตัวแปรที่วิจัย ได้แก่

4.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ แผนการจัดการเรียนรู้และจัดกิจกรรมบนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพารายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2

4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิง

บนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพารายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพารายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจสำหรับพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2

4.3.2 แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมบนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ส่งแแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมบนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา รายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ ซึ่งเป็นแบบประเมินออนไลน์ ให้กับผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์การสอนไม่ต่ำกว่า 10 ปี ด้านการจัดการเรียนการเรียนการสอน 3 ท่าน ด้านการสอนคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร 3 ท่าน รวม 9 ท่าน เก็บข้อมูล และข้อคิดเห็นผ่าน Google Forme ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วย Google Sheet

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author): วิจิตรา ผาผึ้ง

E-mail address: wijittra.mk2@gmail.com, wijittra.p@bpt.ac.th Tel :090-5863445

วิเคราะห์ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญโดยใช้ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งมีเกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็น 5 ระดับ ตามแนวของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม ดีมาก

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม ดี

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม ปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม พอใช้

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสม ควรปรับปรุง

การกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายเพื่อประเมินความเหมาะสมเฉลี่ยสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังแสดงในตารางที่ 1

5. ผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิ่งบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบ พกพา รายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ นักศึกษาระดับปริญญาตรี เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง เพื่อประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 ท่าน ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ตามตางรางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพารายวิชา การพัฒนาเว็บไซต์ในการงานธุรกิจนักศึกษาปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง

ลำดับที่	**รายการประเมิน**	$\bar{x}$	*S.D.*	**แปลความหมาย**
1	โครงสร้างหลักสูตร	4.68	0.48	ดีมาก
2	หลักสูตรรายวิชา	4.37	0.60	ดี
3	จุดประสงค์รายวิชา	4.47	0.61	ดี
4	สมรรถนะรายวิชา	4.79	0.42	ดีมาก
5	คำอธิบายรายวิชา	4.74	0.45	ดีมาก
6	ตารางวิเคราะห์หลักสูตรครอบคลุม พุทธิพิสัย ทักษะพิสัย จิตพิสัย	4.63	0.60	ดีมาก
7	ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้รายวิชา ชื่อหน่วยการเรียนรู้ สมรรถนะประจำหน่วย	4.37	0.60	ดี
8	ตารางวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เวลาที่ใช้จัดการเรียนรู้	4.58	0.51	ดี
9	ตารางวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาวิชา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์และสมรรถนะรายวิชา	4.32	0.67	ดี
10	แผนการจัดการเรียนรู้ หัวข้อเรื่อง	4.53	0.51	ดีมาก

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author): วิจิตรา ผาผึ้ง

E-mail address: wijittra.mk2@gmail.com, wijittra.p@bpt.ac.th Tel :090-5863445

11	จุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์ทั่วไป สมรรถนะประจำหน่วย	4.26	0.65	ดี
12	สาระการเรียนรู้ เนื้อหาวิชาการพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ ตามแผนการจัดการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้	4.74	0.45	ดีมาก
13	กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียน ใช้วิธีการเรียน สุ จิ ปุ ลิ ผู้สอน ใช้วิธีการสอน อริยสัจ 4 กระบวนการแก้ปัญหาตามหลักอริยสัจ 4 โดย สาโรช บัวศรี โดยประกอบด้วยกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้น ดังนี้ 1.ขั้นกำหนดปัญหา (ขั้นทุกข์) คือ การให้ผู้เรียนระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข 2. ขั้นตั้งสมมติฐาน (ขั้นสมุทัย) คือการให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และตั้งสมมติฐาน 3. ขั้นทดลองและเก็บข้อมูล (ขั้นนิโรธ) คือการให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์และวิธีการทดลองเพื่อพิสูจน์สมมติฐานและเก็บรวบรวมข้อมูล 4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล (ขั้นมรรค) คือการนำข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุป	4.63	0.50	ดีมาก
14	สื่อการเรียนรู้ ระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา (G-Suite) หรือ (Google for Education)G-Drive G-Doc G-Sheet G-Classroom YouTube Live Board Cast G-Form G-Slide ฯลฯ	4.79	0.42	ดีมาก

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author): วิจิตรา ผาผึ้ง
E-mail address: wijittra.mk2@gmail.com, wijittra.p@bpt.ac.th Tel :090-5863445

15	การวัดผล ประเมินผล วิธีการวัดผล ประเมินผล เครื่องมือที่ใช้วัดผล ประเมินผล เกณฑ์การวัดผล	4.42	0.61	ดี
16	กิจกรรม เสนอแนะ งานที่มอบหมาย	4.32	0.75	ดี
17	เอกสารอ้างอิง	4.26	0.65	ดี
18	บันทึกหลักการจัดการเรียนรู้	4.42	0.61	ดี
	เฉลี่ยผลการประเมิน	**4.52**	**0.45**	**ดีมาก**

ผลการศึกษาวิจัยพบว่า ผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมขององค์ประกอบในแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออนไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา มีผลการประเมินอยู่ในระดับ ดี ถึง ดีมาก

จากองค์ประกอบทั้งหมด 18 องค์ประกอบของ ผู้วิจัยได้จัดลำดับคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจากมากไปหาน้อย โดยเรียงอันดับที่มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก 3 อันดับแรกดังนี้

องค์ประกอบด้านแผนการจัดการเรียนรู้และจัดกิจกรรมระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{x}$ =4.79, SD.=0.42) ด้านสื่อการเรียนรู้ระบบดิจิทัลออไลนลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ($\bar{x}$ =4.79, SD=0.42) คะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับเดียวกันและด้านสาระการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการพัฒนาเว็บไซต์ในงานธุรกิจ ตามแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ ($\bar{x}$ =4.74, SD=0.45) ตามลำดับ ส่วนคะแนนเฉลี่ยการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบเรียงจากควรปรับปรุงขึ้นไป 3 อันดับ ซึ่งอยู่ในอันดับ ดี คือ ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้จุดประสงค์ทั่วไป สมรรถนะประจำหน่วย ($\bar{x}$ = 4.26, SD = 0.65) และเอกสารอ้างอิง ($\bar{x}$ = 4.26, SD = 0.65) ตารางวิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาวิชาความสอดคล้องกับจุดประสงค์และสมรรถนะรายวิชา ($\bar{x}$ = 4.32,SD = 0.67) และกิจกรรมเสนอแนะงานที่มอบหมาย ($\bar{x}$ = 4.32,SD = 0.67) ตามลำดับ

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้บนระบบดิจิทัลออน ไลน์เลิร์นนิงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพา ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 9 ท่าน อยู่ในระดับดีมาก ตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ข้างต้น แผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียน มีผลอยู่ในเกณฑ์ ดี และ ดีมาก

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สุวิทย์ เมษินทรีย์. 2559. ไขรหัสประเทศไทย 4.0 สร้างเศรษฐกิจใหม่ก้าวข้ามกับดักรายได้ปานกลาง . ไทยรัฐออนลไน์ ฉบับพิมพ์ อ้างถึงเว็บไซต์ http://www.thairath.co.th/content/613903.

[2] ณัฐพร เห็นเจริญเลิศ และคณะ, 2557. รายงานผลการเข้าร่วมสัมมนาทางวิชาการ เรื่อง ขอบแดนใหม่แห่งการเรียนรู้ : การศึกษาระบบ 4.0 (New Frontier of Learning : Education 4.0). ศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

[3] Bradinside. 2559. มาดู เทคโนโลยีที่กำลังจะนิยมและเทคโนโลยีเดิมที่กำลังเปลี่ยนไปในประเทศไทย 2017. อ้างถึงเว็บไซต์https://brandinside.asia/idc-the-next-big-things

[4] ศุภชัย ศศิกนก.2557 คู่มือการใช้งาน google apps for education. อ้างอิงเว็บไซต์ http://www.g.dlit.ac.th/

[5] ธนชาติ นุ่มนนท์. 2557. IT Trends: Strategic Planning for 2016 อ้างถึงเว็บไซต์ https://thanachart.org

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author): วิจิตรา ผาผึ้ง

E-mail address: wijittra.mk2@gmail.com, wijittra.p@bpt.ac.th Tel :090-5863445

[6]ปนัดฐา ปานใย. 2555. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน่วย ชีวิต กับ

[7] Likert, Rensis. (1967).“The Method of Constructing and Attitude Scale”. In Reading in Fishbeic,M (Ed.), Attitude Theory and Measurement (pp. 90-95).NewYork:Wiley&Son.

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author): วิจิตรา ผาผึ้ง

E-mail address: wijittra.mk2@gmail.com, wijittra.p@bpt.ac.th Tel :090-5863445

การอธิบายขั้นตอนการทำงานของอัลกอลึทึมการค้นหาแบบนกดุเหว่าและการประยุกต์ใช้กับปัญหาการเดินของพนักงานขาย

The Working Process Explanation And How To Apply A Cuckoo Search Algorithm To Travelling Salesman Problem.

วิศรุต ปองเสงี่ยม กฤษฎา อิทธิโพธิรัตน์ และยศสุดา บูรณะสิงห์

ภาควิชาวิศวกรรมขนถ่ายวัสดุและโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

วิธีการเมตาฮิวริสติก เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดโดยสามารถใช้แก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนและประยุกต์ใช้กับปัญหาได้หลากหลาย วิธีเมตาฮิวริสติกมีรูปแบบอัลกอลิทึมที่ถูกพัฒนาขึ้นให้เลือกใช้มากมาย ซึ่งคณะผู้วิจัยมีความสนใจวิธีค้นหาแบบนกดุเหว่า เนื่องจากเป็นอัลกอลิทึมที่ถูกพัฒนาขึ้นใหม่และมีการใช้วิธี Lévy flight ซึ่งทำให้การค้นหาคำตอบกระจายและหาค่าเหมาะสมวงกว้างได้ โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานของอัลกอลิทึมในการค้นหาคำตอบและการประยุกต์ใช้ผ่านตัวอย่างของปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย โดยจะอธิบายการทำงานของอัลกอลิทึมแต่ละส่วนซึ่งส่งผลต่อวิธีการค้นหาคำตอบ รวมถึงหลักการทำงานของวิธีการสุ่มคำตอบเริ่มต้นแบบ Lévy flight ซึ่งถือเป็นจุดเด่นหลักของวิธีการนี้ และแสดงการนำไปใช้แก้ปัญหาการจัดเส้นทางโดยกำหนดเป็นสถานการณ์ตัวอย่างที่มีเป้าหมายหลายแห่งแบบไม่มีเงื่อนไข ผลที่ได้ ผู้สนใจศึกษาสามารถเกิดความเข้าใจในกระบวนการค้นหาแบบนกดุเหว่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหารูปแบบอื่นที่มีความซับซ้อนหรือเหมาะกับอัลกอริทึมนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : เมตาฮิวริสติก , การค้นหาคำตอบแบบนกดุเหว่า , ปัญหาพนักงานขาย

ABSTRACT

Metaheuristics is the method to develop the best solution for complex problems. It can be applied to solving the problems in various ways. It has algorithm available for a wide variety of uses. The researchers were interested in the so-called cuckoo search method as it was newly developed and used Lévy flight method. The research objectives were to explain the working steps of algorithm in search of the answer and to apply it to the problems faced by the travelling salesman. The way algorithm functioned was explained. The results showed that those interested in the search process in question could apply the format to solve other more complicated problems in an effective way.

Keywords: metaheuristic , cuckoo search , travelling salesman problem.

1.บทนำ

ในปัจจุบันวิธีการเมตาฮิวริสติกถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น ซึ่งหนึ่งในอัลกอลิทึมนั่นคือการค้นหาแบบนกดุเหว่าโดย Yang และDeb (2010) ได้กล่าวไว้ว่าการค้นหาแบบนกดุเหว่านั้นประกอบด้วย 2 ขั้นตอนสำคัญ คือ การค้นหารังใหม่ที่เหมาะสมและการทำลายไข่ การค้นหารังใหม่ที่เหมาะสมจะใช่วิธีการค้นหาแบบ Lévy flight ซึ่งเป็นการสุ่มคำตอบโดยมีการกระจายคำตอบสูง เพื่อสามารถค้นหาคำตอบได้หลากหลายมากขึ้นและลดปัญหาการเกิดจุดต่ำสุดเฉพาะที่ทำให้การค้นหาแบบนกดุเหว่าเป็นอัลกอลิทึมที่ได้รับความนิยมอย่างมากเพื่อแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนและประยุกต์ใช้กับปัญหาได้อย่างหลากหลาย จึงมีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายขั้นตอนการทำงานของอัลกอลิทึมในการค้นหาคำตอบและการประยุกต์ใช้ผ่านตัวอย่างของ

ปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย โดยการสาธิตผ่านทางปัญหาที่มีเป้าหมายเพื่อทำให้ระยะทางในการเดินทางขนส่งระหว่างจุดหมายต่างๆมีระยะทางรวมสั้นที่สุด ซึ่งมีผู้สนใจและคิดวิธีแก้ไขปัญหานี้อย่างหลากหลาย ทำให้ผู้ต้องการศึกษาง่ายต่อการทำความความเข้าใจในกระบวนการค้นหาแบบนกดุเหว่ามาก

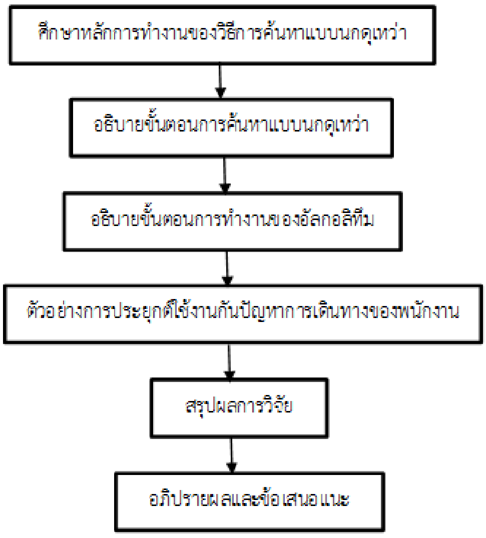
2.วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาการทำงานของอัลกอลิทึมการค้นหาคำตอบแบบนกดุเหว่า

2.2 เพื่ออธิบายการทำงานของอัลกอลึทึมการค้นหาคำตอบแบบนกดุเหว่าและแนวทางการประยุกต์ใช้กับปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย

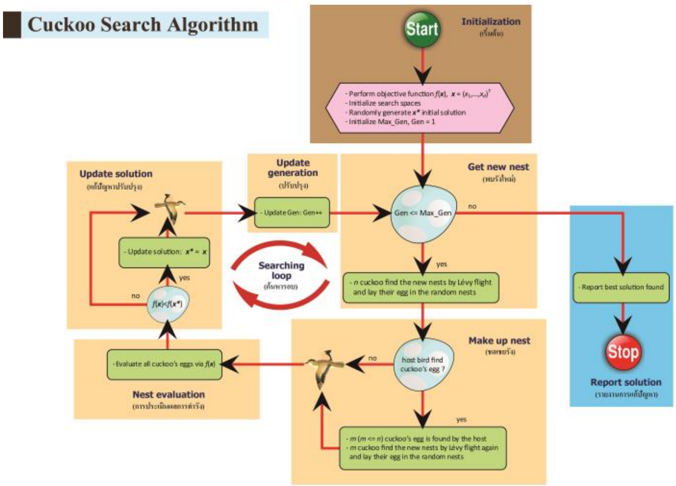
3.วิธีดำเนินงานวิจัย

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อสรุปหลักการทำงานของวิธีการค้นหาแบบนกกาเหว่า สรุปเป็นขั้นตอนการวิจัยได้ดังนี้



รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการทำงานของวิธีการค้นหาแบบนกดุเหว่า



รูปที่ 2 กระบวนการค้นหาคำตอบแบบนกดุเหว่า

จากรูปที่ 2 เป็นกระบวนการทำงานของขั้นตอนการค้นหาแบบนกดุเหว่าโดยมีหลักการและแนวคิด คือ ในแต่ละรอบจะทำการสร้างคำตอบขึ้นมาโดยผ่านกระบวนการค้นหารังใหม่ และเก็บคำตอบที่ดีที่สุดไว้เพื่อใช้ในการสร้างคำตอบชุดใหม่ในรอบต่อไป แยกเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำการสร้างนกดุเหว่าหรือคำตอบของปัญหา (Solution) ที่มีจำนวน n ชุด $X_i (i = 1, 2, \ldots n)$ เมื่อ X_i คือ นกดุเหว่าตัวที่ i และกำหนดฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ $f(X_i)$, $X = (x_1, x_2, \ldots, x_d)^T$ โดยที่ x_d หมายถึงไข่ใบที่ d

ขั้นที่ 2 ตรวจสอบว่าครบจำนวนรอบที่กำหนดไว้หรือถึงเงื่อนไขการหยุด ถ้าใช่ผลลัพธ์คำตอบสุดท้ายคือคำตอบที่ดีที่สุดของขั้นตอนวิธีการค้นหาแบบนกดุเหว่า แต่ถ้าไม่ใช่ทำการค้นหารังใหม่หรือสร้างคำตอบชุดใหม่โดยการใช้หลักการเคลื่อนที่แบบ *L□vy flights* หลักการค้นหาคำตอบชุดใหม่คำนวณได้จาก ผลลัพธ์ใหม่ = ผลลัพธ์ดีที่สุดก่อนหน้า + *L□vy flights* แสดงดังสมการ

$$X_{t+1} = X_t + step\ size \oplus N(0,1)$$

เมื่อ X_{t+1} คือผลลัพธ์ชุดใหม่

X_t คือผลลัพธ์ที่ดีที่สุดก่อนหน้า

step size คือระยะการเดินสุ่ม

$\oplus$ คือ entry-wise product โดยที่

$$step\ size = 0.01 \times \left(\frac{u}{|v|^{1/\beta}} \right) \oplus (X_i^t - X_{best})$$

ค่า 0.01 คือปัจจัยที่ควบคุมระยะการเดินสุ่มของนกกาเหว่า

X_{t+1} คือคำตอบในรอบปัจจุบันที่ i ในรอบ *t*

X_{best} คือคำตอบที่ดีที่สุดตั้งแต่ทำการประมวลผล

$\oplus$ คือ *entry – wise product*

$$\sigma_u = \left\{ \frac{\Gamma(1+\beta)\sin\left(\frac{\pi\beta}{2}\right)}{\Gamma\left(\frac{1+\beta}{2}\right)\beta 2^{(\beta-1)/2}} \right\}^{1/\beta}$$

โดยที่ Γ คือฟังก์ชันแกมมา เป็นส่วนขยายของฟังก์ชันแฟกเทอเรียลของจำนวนเชิงซ้อน

ตัว β คือ ตัวแปรที่ควบคุมการกระจายคำตอบของ Lévy flights โดยคำตอบมีค่าตั้งแต่ 0 จนถึง 2

σ_u คือค่าการกระจายคำตอบ

จากนั้น จะทำการสุ่มค่า *u* และ v จาก

$u \sim N\left(0,\sigma_u^2\right)$ และ $v \sim N\left(0,1\right)$

โดยที่ $u \sim N\left(0,\sigma_u^2\right)$ หมายถึง การกระจายตัวแบบปกติ มีค่าความแปรปรวนคือ σ_u^2

ขั้นที่ 3 นำผลคำตอบที่ดีที่สุดในแต่ละรอบการค้นหานั้นเปรียบเทียบกับคำตอบที่ดีที่สุดในรอบการค้นหาก่อนหน้า

ขั้นที่ 4 ค้นหารังใหม่อีกครั้ง โดยให้มีค่าความน่าจะเป็นของการค้นพบรังใหม่มากกว่าค่า *Pa* ที่กำหนดไว้ ในส่วนของรังที่มาผ่านค่า *Pa* ให้ละทิ้งรัง

ขั้นที่ *5* บันทึกรังที่มีคำตอบที่ดีที่สุด

ขั้นที่ *6* เรียงลำดับผลลัพธ์ที่ได้และหาคำตอบที่ดีที่สุดในปัจจุบัน วนกลับไปทำขั้นที่ *2*

ขั้นที่ *7* ผลลัพธ์ของคำตอบสุดท้าย คือคำตอบที่ดีที่สุดของขั้นตอนวิธีการค้นหาแบบนกดุเหว่า

3.2 ขั้นตอนการทำงานของอัลกอลิทึมการค้นหาแบบนกดุเหว่า

ส่วนที่ 1 เป็นการกำหนดค่าเริ่มต้น

บรรทัดที่ 1และ 2 : เป็นการกำหนดฟังก์ชั่นและเงื่อนไขการเริ่ม

บรรทัดที่ 3 : กำหนดจำนวนรังหรือจำนวนนกดุเหว่า (กำหนดกลุ่มของคำตอบของสมการวัตถุประสงค์ เช่น ถ้ากำหนดเป็น 10 สำหรับปัญหาเส้นทางหมายถึงในกลุ่มของคำตอบนี้ประกอบด้วยเส้นทางการเดินรถ 10 เส้นทาง ทำการประมวลผลของระยะทาง 10 คำตอบ)

บรรทัดที่ 5 : กำหนดเปอร์เซ็นต์การถูกแม่นกอีกาตรวจพบและถูกทำลายไข่ (เปอร์เซ็นต์ที่จะทำลายคำตอบของรังนั้นว่าจะเลือกทำลายคำตอบที่แย่ที่สุดหรือทำลายทิ้งทั้งรังโดยประมวลผลคำตอบจากสมการวัตถุประสงค์)

บรรทัดที่ 6 : กำหนดค่า Tolerance (ค่าพื้นฐานของคำตอบว่าต้องไม่มากไปกว่าค่าที่กำหนดไว้)

บรรทัดที่ 7 – บรรทัดที่ 9 : เป็นการกำหนดขอบเขตของการค้นหา

บรรทัดที่ 10 - 11 : อัลกอลิทึมทำการกำหนดจุดเริ่มต้นในการค้นหาโดยการสุ่มจากปริภูมิการค้นหาที่กำหนดไว้

```
1) function [bestnest,fmin]=cuckoo_search(n)
2) if nargin<1,
3) n=25;
4) end
5) pa=0.25;
6) Tol=1.0e-5;
7) nd=15;
8) Lb=-5*ones(1,nd);
9) Ub=5*ones(1,nd);
10) for i=1:n,
11) nest(i,:)=Lb+(Ub-Lb).*rand(size(Lb));
12) end
```

```
13) fitness=10^10*ones(n,1);
14) [fmin,bestnest,nest,fitness]=get_best_nest(nest,nest,fitness);
15) N_iter=0;
16) while (fmin>Tol),
17)         new_nest=get_cuckoos(nest,bestnest,Lb,Ub);
18)
            [fnew,best,nest,fitness]=get_best_nest(nest,new_nest,
fitness);
19)         N_iter=N_iter+n;
20)         new_nest=empty_nests(nest,Lb,Ub,pa) ;
21)
            [fnew,best,nest,fitness]=get_best_nest(nest,new_nest,
fitness);
22)         N_iter=N_iter+n;
23)    if fnew<fmin,
24)         fmin=fnew;
```

บรรทัดที่ 14 : รับค่า nest, nest, fitness และประมวลผลด้วยสมการ get_best_nest

โดยที่กำหนดสมการไว้ในส่วนหลังของอัลกอลิทึม ส่งค่าออกเป็น fmin, bestnest, nest ,fitness

บรรทัดที่ 16 : คำสั่งวนลูปจนกว่าจะถึงเงื่อนไขการหยุด

บรรทัดที่ 17 : คำนวณ new_nest ด้วยสมการ get_cuckoos เพื่อค้นหาคำตอบใหม่

บรรทัดที่ 18 : ประเมิน new_nest ด้วยสมการ get_best_nest

บรรทัดที่ 19 : อัพเดทจำนวนรอบ

บรรทัดที่ 20 : สุ่มค้นหาคำตอบใหม่

บรรทัดที่ 21 : ประเมิน คำตอบที่สุ่มขึ้นมาใหม่ด้วยสมการ get_best_nest ส่งออกคำตอบเป็น fnew, best, nest, fitness

บรรทัดที่ 22 : อัพเดทจำนวนรอบ

(ลูป while ในบรรทัดที่ 17-22 เป็นการสุ่มค้นหาคำตอบใหม่และประเมินด้วยสมการ get_best_nest

เพื่อใช้เปรียบเทียบกับคำตอบเริ่มต้นในบรรทัดที่ 23)

บรรทัดที่ 23-25 : ลูป if ตรวจสอบเงื่อนไข ถ้า fnew<fmin (ค่า f ที่ทำการสุ่มและประมวลผลจากบรรทัดที่ 17-22

ถ้ามีค่าน้อยกว่า f ที่เก็บค่าไว้จากคำตอบก่อนหน้า ให้ทำการอัพเดทค่า fnew และ best เป็น fmin และ bestnest

เป็นค่าที่ดีที่สุดที่ได้จากการคำนวณในรอบนี้เพื่อเป็นส่งออกไปเปรียบเทียบในรอบต่อไป)

บรรทัดที่ 26 : จบเงื่อนไข if (ถ้า fmin จากรอบนี้ยังมีค่ามากกว่าค่า Tolerance แสดงว่ายังไม่สามารถออกจากลูป while ต้องทำการวนลูปซ้ำตั้งแต่บรรทัดที่ 17-26 ใหม่ จนกว่าจะผ่านเงื่อนไข)

บรรทัดที่ 27 : จบเงื่อนไขการคำนวณของการค้นหาแบบนกดุเหว่า ค่าที่ได้ในรอบสุดท้ายคือคำตอบที่ดีที่สุด

```
31) function nest=get_cuckoos(nest,best,Lb,Ub)
32) n=size(nest,1);
33) beta=3/2;
34) sigma=(gamma(1+beta)*sin(pi*beta/2)/(gamma((1+beta)/2)*beta*2^((beta-
1)/2)))^(1/beta);
35) for j=1:n,
36)    s=nest(j,:);
37)    u=randn(size(s))*sigma;
38)    v=randn(size(s));
39)    step=u./abs(v).^(1/beta);
40)    stepsize=0.01*step.*(s-best);
41)    s=s+stepsize.*randn(size(s));
42)   nest(j,:)=simplebounds(s,Lb,Ub);
43) end
44) function[fmin,best,nest,fitness]=get_best_nest(nest,newnest,fitness)
45) for j=1:size(nest,1),
46)    fnew=fobj(newnest(j,:));
47)    if fnew<=fitness(j),
48)        fitness(j)=fnew;
49)        nest(j,:)=newnest(j,:);
50)    end
51) end
```

หลักการของ Lévy flight

บรรทัดที่ 31-34 : กำหนดฟังก์ชั่นและสมการ

บรรทัดที่ 35-39 : ลูป for สำหรับการคำนวณการเคลื่อนที่แบบ Levy fight โดยใช้ Mantegna's algorithm

โดยกำหนด s= nest(j,:) และคำนวณหา u, v, step ตามสมการ

บรรทัดที่ 40 : คำนวณ stepsize จากค่า step คูณกับค่า s ที่ดีที่สุดจากรอบก่อนหน้า (ถ้าเป็นรอบแรกคือค่า s= nest(j,:))

บรรทัดที่ 41 : คำนวณ s ใหม่จากค่า stepsize

บรรทัดที่ 42 : กำหนดให้ในการหารังหรือคำตอบใหม่(nest) = simplebounds (s) ภายในขอบเขตการค้นหา

ฟังก์ชั่นในการค้นหารังที่เหมาะสม(best nest)

บรรทัดที่ 44 : กำหนดฟังก์ชั่น

บรรทัดที่ 46 : คำนวณ fnew จาก newnest

บรรทัดที่ 47-50 : ถ้า fnew น้อยกว่า fitness จะแทน fitness ด้วย fnew

และกำหนด newnest เป็น nest เพื่อเปรียบเทียบกับรอบถัดไป

3.3 การประยุกต์ใช้กับปัญหาการเดินทางของพนักงานขายแบบไม่มีเงื่อนไข

ขั้นที่ 1 สุ่มจุดแรกเริ่มต้นขึ้นมาประเมินคุณภาพด้วยคำสั่ง get_best_nest เพื่อเก็บเป็นคำตอบเริ่มต้น

ขั้นที่ 2 นกดุเหว่าบินไปยังรังต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบที่ดีที่สุด ใช้สมการ Lévy flight โดยใช้คำสั่ง get_cuckoo เพื่อบินหารังใหม่ ประเมินคุณภาพรังด้วย get_best_nest จากนั้นตรวจสอบการแทนที่ด้วยคำสั่ง empty_nests เทียบกับ Pa ถ้าผ่านการตรวจสอบทำการประเมินคุณภาพอีกครั้ง และเปรียบเทียบกับคำตอบก่อนหน้าจากนั้นเก็บคำตอบที่ดีที่สุด

3.4 กระบวนการค้นหาผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

โดยกำหนดเมือง 5 เมืองได้แก่ A B C D E เป็นจำนวนรัง 5รัง

ขั้นที่ 1 กำหนดจุดเริ่มต้น

ขั้นที่ 2 สุ่มจุดแรกขึ้นมาประเมินคุณภาพ และเก็บเป็นคำตอบเริ่มต้น เมื่อเริ่มกระบวนการค้นหานกดุเหว่าจะบินไปยังเมืองต่างๆทั้ง5เมือง และทำการตรวจสอบว่าจะเก็บค่าของเมืองนี้ไว้หรือละทิ้งค่าของทั้งเมือง

ขั้นที่ 3 สุ่มเลือกเมืองใดเมืองหนึ่งใน 5 เมือง โดยกำหนดเป็นเมือง B จากนั้นจะบินหาเมืองที่ใกล้เคียงและประเมินระยะทาง

ขั้นที่ 4 ถ้าพบเมือง C ใกล้กับเมือง B หรือ สรุปได้ว่าเมือง B และเมือง C อยู่ติดกัน จะกำหนดให้เมือง B เป็นเมืองแรกที่ทำการเลือก

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์ซ้ำไปเรื่อยๆ

ขั้นที่ 6 เมืองสุดท้ายที่ทำการเลือกจะถูกกำหนดเป็น new_nest หรือเมืองเริ่มต้น

3.5 กระบวนการค้นหาลำดับเส้นทาง

ขั้นที่ 1 สมมติว่าเมืองแรกคือ เมือง B

ขั้นที่ 2 ค้นหาเมืองต่อไปด้วย Lévy flight พบเมือง A

ขั้นที่ 3 ถ้าเมือง A และ B อยู่ติดกันให้กำหนดลำดับการเดินทางเป็น B⟶A

ขั้นที่ 4 ถ้าเมืองA และB ไม่อยู่ติดกัน ให้เก็บค่าระยะระหว่าง A⟶B ไว้ และทำการค้นหาใหม่

ขั้นที่5 เปรียบเทียบระยะทางทั้งหมด และสร้างลำดับ

4.ผลการวิจัย

แสดงการอธิบายขั้นตอนการทำงานของอัลกอลิทึมการค้นหาแบบนกดุเหว่า และ อธิบายการนำอัลกอลิทึมไปประยุกต์ใช้กับปัญหาพนักงานงานขาย

5.สรุปผลและข้อเสนอแนะ

บทความวิชาการนี้ได้นำเสนอประวัติความเป็นมาในการสร้างวิธีการหาคำตอบที่ดีที่สุด และอธิบายขั้นตอนการทำงานในการค้นหาแบบนกดุเหว่าซึ่งเป็นวิธีการหาคำตอบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในการแก้ปัญหาต่างๆทางวิศวกรรม โดยแสดงแนวทางการประยุกต์ใช้อัลกอลิทึมการค้นหาคำตอบแบบนกดุเหว่าผ่านปัญหาการเดินทางของพนักงานขาย ซึ่งจะทำให้ผู้อ่านเกิดความเข้าใจได้อย่างชัดแจ้งในขั้นตอนการทำงานของการค้นหาแบบนกดุเหว่า ซึ่งคาดหวังว่าจะนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาต่างๆได้อย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

6.กิตติกรรมประกาศ

ขอบคุณคณะผู้จัดทำทุกท่านและรองศาสตราจารย์ ดร. สุภาภรณ์ สุวรรณรังสี ที่หยิบยื่นโอกาสให้ได้ลองเขียนบทความวิชาการในครั้งนี้

7.เอกสารอ้างอิง

[1] มานะ โสภา และคณะ,“การประยุกต์ใช้อัลกอริทึมการค้นหาแบบนกดุเหว่าสำหรับระบบสนับสนุนการตัดสินใจเพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ”สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี,การประชุมทางวิชาการระดับชาติ สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น,ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 12 ปี 2016 NCCIT 2015pp.320-325 ขอนแก่น,2558.

[2] วิทวัส พาโคกทม, “เกณฑ์การจัดสรรน้ำที่เหมาะสมด้วยเทคนิคนกดุเหว่า”ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2557.

[3] เอกจิต แซ่ลิ้ม, “การวางแผนย้ายแหล่งทำงานของโมบายล์เอเจนต์ด้วยขั้นตอนวิธีการค้นหาแบบนกดุเหว่า”, วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2556**.**

[4] Yang, X.-S., and Deb, S. (2010), “Engineering Optimisation by Cuckoo Search”,*Int. J. Mathematical Modelling and Numerical Optimisation*, Vol. 1, No. 4, 330–343 (2010).

[5] Zhou, Y., Ouyang, X. and Xie, J. (2014),“A discrete cuckoo search algorithm for travelling salesmanproblem**”,** Int. J. Collaborative Intelligence, Vol. 1, No. 1, pp.68–84.

B-006

พฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของกลุ่มวัยรุ่นในเขตเทศบาลเมืองหนองคาย

Behavior of healthy drinks Teenagers in Nong Khai

อารีย์รัตน์ จันทร์วิเศษ[1] ชฎาธาร สาวะรีพล[2] วัชรพงษ์ แสงสุวรรณ์[3] และสุลัดดา บุญมี[4]

[1,3,4] *สาขาวิชา วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1*

[2] *สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1*

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ ศึกษาพฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของกลุ่มวัยรุ่นในเขตเทศบาลเมืองหนองคาย โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มารวบรวม และวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ และ ค่าร้อยละ

ผลการศึกษาพบว่า

ตัวอย่าง 400 ราย เลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อ ประเภทของน้ำผัก ผลไม้ 140 คน คิดเป็นร้อยละ 35 ประเภทของซุปไก่สกัด 89 คน คิดเป็นร้อยละ 22.2 ประเภทน้ำเต้าหู้ 83 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8 ประเภทน้ำสมุนไพร 68 คน คิดเป็นร้อยละ 17 และประเภทรังนก 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5 เลือกซื้อยี่ห้อแบรนด์ จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 22.3 ยี่ห้อไวตามิล จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 11.2 ยี่ห้อทิปโก้ 38 คน คิดเป็นร้อยละ 9.5 ยี่ห้อแลตตาซอย 35 คน คิดเป็นร้อยละ 8.8 ยี่ห้อยูนิต จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.5 ยี่ห้อมาลี จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 8.2 ยี่ห้อดอยคำ จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 7.2 ยี่ห้อสก๊อต จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 7.2 โดยมีสถานที่ในการเลือกซื้อจากห้างสรรพสินค้า จำนวน 216 คน คิดเป็นร้อยละ 54 ร้านสะดวกซื้อ จำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 23.2 และ ร้านโชห่วย จำนวน 91 คน คิดเป็นร้อยละ 22.8 ซึ่งระดับราคาที่เลือกซื้อ 50 บาทขึ้นไป จำนวน 202 คน คิดเป็นร้อยละ 50.5 ราคา 10 – 20 บาท จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 20 โดยมีบุคคลที่มีส่วนในการตัดสินใจซื้อคือเพื่อน จำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 48 อิทธิพลของดารา นักแสดง จำนวน 108 คน คิดเป็นร้อยละ 27 และ สมาชิกในครอบครัว จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ซึ่งสื่อโฆษณาที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพโทรทัศน์ จำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ 35.5 เว็ปไซต์ จำนวน 106 คน คิดเป็นร้อยละ 26.5 นิตยสารหนังสือพิมพ์ 83 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8 และ ป้ายคัดเอาต์ จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 17.2

Abstract

The purpose is to the study buying behavior of healthy drinks. Teenagers in Nong Khai. The survey research. The study used questionnaire. From a sample of 400 people. Then the data was collected and analyzed by statistical computer program used in the analysis were frequency and percentage.

The study found that

The sample 400 to buy a drink of juice 140 people, representing 35 percent of the Essence of Chicken 89 people, representing 22.2 percent of soy, 83 people, representing 20.8 percent of herbal 68 people. 17 percent and type nest 20 percent five selected All brands of 89 people, representing 22.3 percent owned Eye Mills 45 percent to 11.2 brands Tipco 38 people, representing 9.5 percent of the brand. the eye Soi 35, representing a 8.8 percent owned unit of 34

percent, 8.5 Brand Mali 33 per cent 8.2 All Doikham from 29 percent to 7.2 Brand scotch from 29 cent. 7.2 percent Oishi brand of 27 people, representing 6.8 percent of all ICHITAN 24 people representing six brands and pretentious cast of 17 people, representing 4.3 per cent. With buying from a department store. The total number of 216 people, representing 54 percent of the convenience store. The total number of 93 people think 23.2 per cent and the number of people on the beach, Shop 91 22.8 percent. The purchase price of which 50 baht or more number of 202 people representing 50.5 percent of 10-20 baht 80 percent , price 21 -30 baht 50 people representing 41 – 50 baht 12.5 number of 40 people and 10 percent of 31 – 41 baht 28 people accounted for 7 percent. By a person who is involved in the purchase decision. Friend number 192 people, 48 percent of people think celebrities actress the number 108 is 27 per cent and the number of family members of people 100 accounted for 25 percent. Which ad at media buying decisions have an impact on healthy drinks tv. The number of people accounted for 35.5 percent of 142 site number 106 people, 26.5 per cent, drug laws, newspapers, people, 83 substances, representing 20.8-69 people and steer the number of 17.2 per cent.

คำสำคัญ

1. เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ
2. วัยรุ่น
3. เทศบาลเมืองหนองคาย

บทนำ

ในสภาวะเศรษฐกิจปัจจุบันที่มีการแข่งขันกันสูง ทำให้เกิดผู้ประกอบการทั้งรายเล็ก รายใหญ่ เพิ่มขึ้นมากมาย รวมทั้งวิถีการดำเนินชีวิตของประชาชนในเมืองใหญ่ ๆ ของประเทศไทยที่ผู้คนต้องเร่งรีบเกือบทุกอย่างภายใต้ “เวลา” อันจำกัดทำให้การดำเนินชีวิตเปลี่ยนไป โดยเฉพาะกลุ่มผู้ที่อยู่ในวัยทำงานต่างต้องดิ้นรนให้ตัวเองมีสภาพความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น ทำให้ไม่มีเวลาดูแลสุขภาพ เท่าที่ควร อีกทั้งค่าใช้จ่ายจากการรักษาพยาบาลในปัจจุบันที่มีแนวโน้มสูงขึ้น จึงเปิดโอกาสให้มีธุรกิจประเภทเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ เข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิต เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่ต้องการจะดูแลสุขภาพตนเองมากขึ้น ซึ่งเครื่องดื่มเป็นสินค้าที่จัดอยู่ในหมวด ซื้อ ง่าย ขายคล่อง ด้วยความที่เป็นสินค้าซึ่งมีความจำเป็นในตลาดทุกวันนี้จึงมีความหลากหลาย ประกอบกับปัจจุบัน กระแสนิยมรักสุขภาพของผู้บริโภคมีมาก ส่งผลให้ความ นิยมในการบริโภค เครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ประเภทน้ำผักผลไม้และสมุนไพร จึงเกิดขึ้นเป็นวงกว้างในกลุ่มผู้บริโภค ธุรกิจน้ำผัก ผลไม้จึงเกิดขึ้นมากมายไม่ว่าจะขนาดกลาง ขนาดย่อม หรือเรียกกันว่า SMEs (Small and medium Enterprises) ซึ่งเป็นวิสาหกิจที่มีความเหมาะสม มีความคล่องตัวในการปรับสภาพให้เข้ากับสถานการณ์ทั่วไปของประเทศอีกทั้งอีกทั้งยังเป็นวิสาหกิจที่ใช้เงินทุนในจำนวนเงินที่ต่ำกว่าวิสาหกิจขนาดใหญ่ ทั้งนี้ เป็นการขยายตัวของน้ำผัก ผลไม้ในประเทศ เนื่องจากผู้ประกอบการหลายรายพยายามออกสินค้าใหม่ออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง ผู้บริโภคก็ยังต้องระมัดระวังในเรื่องการใช้จ่าย ประกอบการบางส่วนยังคงให้ความสำคัญกับมาตรฐานสุขอนามัยของน้ำผัก ผลไม้ และติดที่รสชาติยังไม่ประทับใจกับน้ำผัก ผลไม้ผสมที่วางจำหน่ายในท้องตลาดในขณะนี้ทำให้หันไปทำน้ำผัก ผลไม้บริโภคเองมากขึ้น ตลาดน้ำผักผลไม้ในประเทศไทยแบ่งออกเป็นน้ำผัก ผลไม้ 100% มูลค่า 690 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 30 ของมูลค่าตลาดน้ำผัก ผลไม้ทั้งหมด ส่วนน้ำผัก ผลไม้ 25 -50% หรือตลาดระดับกลางมูลค่า 1,150 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 50 และน้ำผัก ผลไม้ต่ำกว่า 25% หรือตลาดระดับล่างมีมูลค่า 460 ล้านบาท หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 ซึ่งอัตราการเติบโตของน้ำผัก ผลไม้มาจากการเติบโตของน้ำผัก ผลไม้ 100% และน้ำผัก ผลไม้ 25 -50% ในขณะที่ตลาดน้ำผัก ผลไม้ต่ำกว่า 25% มีอัตราการเติบโตลดลงทั้งนี้ผู้บริโภคหันไปนิยมสินค้าที่มีคุณภาพมากขึ้น (นิตยสาร Positioning, 2559 : 10)

จังหวัดหนองคายมีประชากรเป็นกลุ่มวัยรุ่นเป็นจำนวนมาก และมีการสนใจเกี่ยวกับการรักสุขภาพมากขึ้น

โดยมุ่งศึกษาว่าปัจจัยซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้การศึกษาพฤติกรรมการการเลือกเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพมีลักษณะใด ต่างกันหรือไม่ และศึกษาว่าผู้บริโภคมีข้อมูลทั่วไปต่างกัน มีการศึกษาพฤติกรรมการการเลือกเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ต่างกันหรือไม่อย่างไร ผลที่ได้จากการทำวิจัยครั้งนี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการประกอบธุรกิจ หรือนำมาใช้สำหรับการวางแผนการตลาดเพื่อกลยุทธ์การตลาดให้สอดรับกับความต้องการของผู้บริโภคได้มากยิ่งขึ้นในยุคของการแข่งขันกันอย่างรุนแรง ซึ่งข้อมูลการศึกษาพฤติกรรมการการเลือกเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพนี้จะได้เป็นประโยชน์ต่อบริษัทผู้ผลิตและผู้จัดจำหน่าย ผู้ประกอบการ และผู้สนใจทั่วไป ในการที่จะก้าวเข้าสู่ธุรกิจผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำผลไม้เพื่อสุขภาพ หรือจนกระทั่งผู้ที่ต้องการศึกษาข้อมูลเพื่อนำไปใช้เป็นความรู้ธุรกิจเกี่ยวกับเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพต่อไป

ดังนั้น จึงสนใจศึกษาเรื่องพฤติกรรมการการเลือกเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของกลุ่มวัยรุ่นในเขตเทศบาลเมืองหนองคาย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อการศึกษาพฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของกลุ่มวัยรุ่นในเขตเทศบาลเมืองหนองคาย

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมผู้บริโภค

พฤติกรรมผู้บริโภค หมายถึง “การกระทำต่างๆ ที่เกี่ยวของโดยตรงกับการจัดหาให้ได้มาซึ่งการบริโภค และการจับจ่ายใช้สอยซึ่งสินค้าและบริการ รวมทั้งกระบวนการตัดสินใจที่เกิดขึ้นทั้งก่อนและหลังการกระทำดังกล่าวด้วย” เอเกิล, แบล็คเวล แอนด์ ไมนาร์ด (Eagle,Blackwell and Miniard, 2000, p.3)

สมาคมการตลาดแห่งสหรัฐอเมริกา ได้ให้ความหมายของพฤติกรรมผู้บริโภคว่า “การกระทำซึ่งส่งผลต่อกันและกันตลอดเวลาของความรู้ ความเข้าใจ พฤติกรรม และเหตุการณ์ภายใต้สิ่งแวดล้อมของมนุษย์ได้กระทำขึ้นในเรื่องของการแลกเปลี่ยนสำหรับการดำเนินชีวิตมนุษย์”ปีเตอร์ แอนด์ โอเซน (Peter and Olsen, 2000, p.5) ประเภทของผู้บริโภคในตลาด (Types of consumers in market) ผู้ซื้อสินค้าสามารถแบ่งออกเป็นประเภทได้หลายลักษณะ บางประเภทของผู้ซื้อจะมองในพฤติกรรมผู้บริโภคแต่บางประเภทไม่มี ดังนั้นการรู้ถึงความแตกต่างของประเภทของผู้บริโภค ดังนี้

1. ผู้ที่ไม่ใช่ผู้บริโภค (non-consumers) หมายถึง “บุคคลใดๆ ผู้ซึ่งไม่มีความต้องการสำหรับผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่ในปัจจุบันและมีแนวโน้มว่าจะไม่มีความต้องการสำหรับอนาคตอันใกล้นี้ด้วย”

2. ผู้บริโภคที่มีศักยภาพ (Potential consumers) หมายถึง “บุคคลใดๆ ที่ปัจจุบันยังไม่ได้ซื้อแต่เป็นผู้ซึ่งอาจได้รับอิทธิพลบางอย่างในเวลาต่อมาให้ซื้อได้

3. ผู้บริโภคที่แท้จริง (realized consumers) จะมีความหมายเหมือนกับคำว่า ผู้ซื้อ (Purchasers) หรือ ผู้จ่ายตลาด (Shoppers) หน้าที่หลักของธุรกิจที่ต้องทำสำหรับลูกค้าปัจจุบันของกิจการก็คือ การรักษาลูกค้าเหล่านั้นให้ยังคงได้รับความพอใจไว้ให้ได้ เพื่อว่าจะทำให้เกิดการเพิ่มยอดขายจากการขายซ้ำได้ ผู้บริโภคที่เป็นครัวเรือนกับผู้บริโภคที่เป็นอุตสาหกรรม (Household and industrial consumers) บุคคลใดก็ตามที่ได้เข้าไปเกี่ยวข้องในกระบวนการการบริโภคถือว่าเป็นผู้บริโภคทั้งสิ้น แต่ผู้ซื้อเหล่านี้ยังสามารถจำแนกประเภทได้ตามประเภทของตลาดที่เขาสังกัดอยู่ได้ด้วย ประเภทของตลาดสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ตลาดครัวเรือน (ตลาดผู้บริโภค) กับตลาดอุตสาหกรรม

ตลาดครัวเรือน (Household markets) คือตลาดที่ประกอบไปด้วยผู้บริโภคผู้ซึ่งซื้อสำหรับการบริโภคส่วนบุคคลหรือสำหรับสนองความต้องการที่ใช้ร่วมกันภายในครอบครัว หรือ ครัวเรือนซึ่งเราเรียกบุคคลเหล่านี้ว่าผู้บริโภคที่เป็นครัวเรือนหรือผู้บริโภคคนสุดท้าย (Household on final consumers)

ตลาดอุตสาหกรรม (Industrial markets) คือตลาดที่ประกอบด้วยองค์การธุรกิจที่ซื้อผลิตภัณฑ์เพื่อนำไปขายต่อ ผลิตภัณฑ์ที่ซื้อโดยผู้บริโภคที่เป็นอุตสาหกรรมเพื่อขายต่อจะเป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปได้ทั้ง 2 กรณี คือ (1) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่จะขายออกไป หรือ (2) เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำไปใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปก็ได้ ดังนั้นผู้บริโภคที่เป็นอุตสาหกรรม (Industrial consumers) จึงได้แก่ องค์การธุรกิจ ผู้ผลิต ผู้ค้าส่ง ผู้ค้าปลีกรัฐบาลและองค์การที่ไม่แสวงหากำไร

วิธีการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

คณะผู้วิจัยมีการศึกษาตามลำดับดังนี้

1.1 ประชากร (population) ที่ใช้ในการวิจัยคือ กลุ่มวัยรุ่นที่อาศัยอยู่ในเขตเทศบาลเมืองหนองคาย จำนวน 40,000 คน (สำนักปลัดเทศบาลจังหวัดหนองคาย, 2559 : 16)

1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample) ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ จากกลุ่มตัวแทนที่ให้ข้อมูลของกลุ่มวัยรุ่นในเขตเทศบาลเมืองหนองคาย ร้อยละ 100 จำนวน คิดเป็น 400 ตัวอย่าง ใช้ฐานข้อมูลจากจำนวนประชากร วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) คณะผู้ศึกษาใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability sampling) การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) (บุญชม ศรีสะอาด, 2539 : 77)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือสำคัญ ซึ่งประกอบด้วย

2.1 แบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ใช้คำถามแบบปิด

2.2 แบบสอบถามตอนที่ 2 ศึกษาพฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพของกลุ่มวัยรุ่นในเขตเทศบาลเมืองหนองคายใน 5 ด้าน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งหมด

3.2 ลงรหัสข้อมูล

3.3 ประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลโวยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปหาค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percent)

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ (Percent)

ผลการศึกษา

1 ข้อมูลทั่วไป มีผลดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
1. ชาย	167	41.8
2. หญิง	233	58.2
รวม	**400**	**100**

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
อายุ		
1. 13 - 15 ปี	58	14.5
2. 16 – 18 ปี	113	28.2
3. 19 – 21 ปี	137	34.3
4. 22 – 24 ปี	60	15
5. 25 ปี ขึ้นไป	32	8
รวม	**400**	**100**
ระดับการศึกษา		
1. ระดับมัธยมต้น	60	15
2. ระดับมัธยมปลายหรือเทียบเท่า (ปวช.)	180	45
3. ระดับอนุปริญญา (ปวส.)	95	23.8
4. ระดับปริญญาตรี	32	16.2
รวม	**400**	**100**

2. ผลการศึกษาพฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ ในเขตเทศบาลเมืองหนองคาย มีผลดังนี้

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ

ด้านประเภทของเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. น้ำผัก ผลไม้	140	35
2. น้ำสมุนไพร	68	17
3. ซุปไก่สกัด	89	22.2
4. รังนก	20	5
5. น้ำเต้าหู้	83	20.8
รวม	400	100
ด้านยี่ห้อ	จำนวน	ร้อยละ
1. ยี่ห้อยูนิต	34	8.5
2. ยี่ห้อทิปโก้	38	9.5
3. ยี่ห้อมาลี	33	8.2
4. ยี่ห้อดอยคำ	29	7.2
5. ยี่ห้อแลตตาซอย	35	8.8
6. ยี่ห้อไวตามิล	45	11.2
7. ยี่ห้อแบรนด์	89	22.2
8. ยี่ห้อสก๊อต	29	7.3
9. ยี่ห้ออิชิตัน	24	6
10. ยี่ห้อโออิชิ	27	6.8
11. ยี่ห้อเก๊กหล่อ	17	4.3
รวม	400	100

ตารางที่ 2 พฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขภาพ(ต่อ)

ด้านสถานที่	จำนวน	ร้อยละ
1. ร้านสะดวกซื้อ	93	23.2
2. ห้างสรรพสินค้า	216	54
3. ร้านโชห่วย	91	22.8
รวม	400	100
ด้านระดับราคา	จำนวน	ร้อยละ
1. 10 – 20 บาท	80	20
2. 21 – 30 บาท	50	12.5
3. 31 – 40 บาท	28	7
4. 41 – 50 บาท	40	10
5. 50 บาทขึ้นไป	202	50.5
รวม	400	100
ด้านบุคคลที่มีส่วนในการตัดสินใจซื้อ	จำนวน	ร้อยละ
1. ดารา นักแสดง	108	27
2. เพื่อน	192	48
3. สมาชิกในครอบครัว	100	25
รวม	400	100
ด้าสื่อโฆษณา	จำนวน	ร้อยละ
1. โทรทัศน์	142	35.5
2. เว็ปไซต์	106	26.5
3. นิตยาสาร หนังสือพิมพ์	83	20.8
4. ป้ายคัดเอาต์	69	17.2
รวม	400	100

สรุปผล

พฤติกรรมการเลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อสุขสุขภาพใน 5 ด้าน คือ ยี่ห้อสินค้า ประเภทของสินค้า สถานที่ ราคา บุคคลที่มีส่วนในการตัดสินใจเลือกซื้อสินค้า และด้านการเลือกซื้อสินค้าจากสื่อ ซึ่งตัวอย่าง 400 ราย เลือกซื้อเครื่องดื่มเพื่อ ประเภทของน้ำผัก ผลไม้ 140 คน คิดเป็นร้อยละ 35 ประเภทของซุปไก่สกัด 89 คน คิดเป็นร้อยละ 22.2 ประเภทน้ำเต้าหู้ 83 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8 ประเภทน้ำสมุนไพร 68 คน คิดเป็นร้อยละ 17 และประเภทรังนก 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5 ด้านที่ 2 ยี่ห้อที่เลือกซื้อ ซึ่งเลือกยี่ห้อแบรนด์ จำนวน 89 คน คิดเป็นร้อยละ 22.3 ยี่ห้อไวตามิล จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 11.2 ยี่ห้อทิปโก้ 38 คน คิดเป็นร้อยละ 9.5 ยี่ห้อแลตตาซอย 35 คน คิดเป็นร้อยละ 8.8 ยี่ห้อยูนิต จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.5 ยี่ห้อมาลี จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 8.2 ยี่ห้อดอยคำ จำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 7.2 โดยมีสถานที่ในการเลือกซื้อจากห้างสรรพสินค้า จำนวน 216 คน คิดเป็นร้อยละ 54 ร้านสะดวกซื้อ จำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 23.2 และ ร้านโชห่วย จำนวน 91 คน คิดเป็นร้อยละ 22.8 ซึ่งระดับราคาที่เลือกซื้อ 50 บาทขึ้นไป จำนวน 202 คน คิดเป็นร้อยละ 50.5 ส่วนระดับราคาที่ 10 – 20 บาท จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ซื้อในระดับราคา 21 – 30 บาท จำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 โดยมีบุคคลที่มีส่วนในการตัดสินใจซื้อคือเพื่อน จำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 48 อิทธิพลของดารา นักแสดง จำนวน 108 คน คิดเป็นร้อยละ 27 และ สมาชิกในครอบครัว จำนวน 100 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ซึ่งสื่อโฆษณาที่มีผลต่อการตัดสินใจซื้อเครื่องดื่มเพื่อ

สุขภาพโทรทัศน์ จำนวน 142 คน คิดเป็นร้อยละ 35.5 เว็ปไซต์ จำนวน 106 คน คิดเป็นร้อยละ 26.5 นิตยสาร หนังสือพิมพ์ 83 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8 และ ป้ายคัดเอาต์ จำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 17.2

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดียิ่งจากท่าน อาจารย์ ชลธิดา โพธิสา อาจารย์ผู้สอนรายวิชาการวิจัยการตลาดและสารสนเทศ โดยท่านได้สละเวลาควบคุมดูแล ให้คำแนะนำและแนวทางในการศึกษาค้นคว้า รวมทั้งตรวจ แก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ อย่างละเอียด ผู้ศึกษาขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้ความสนับสนุนด้านการศึกษา จนผู้ศึกษาสามารถนำความรู้มาใช้ในการทำรายงานนี้ได้เป็นอย่างดี คุณค่าและประโยชน์ที่เกิดจากการวิจัยฉบับนี้ ผู้ศึกษาขอมอบเพื่อบูชาพระคุณบิดา มารดา และคณาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.** กรุงเทพ ฯ : ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์, 2547 ก.

ชาตรี เกิดธรรม. **อยากทำวิจัยในชั้นเรียน แต่เขียนไม่เป็น** . กรุงเทพ ฯ : ดวงกมล, 2545

ปริญ ลักษิตานนท์. **จิตวิทยาและพฤติกรรมผู้บริโภค** : หจก. เหรียญบุญการพิมพ์.2553

บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น.** มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2539.

สิริวรรณ เสรีรัตน์. **การตลาดยุคใหม่.** กรุเทพฯ : ธรรมสาร จก. 2546.

B-007

พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน

COMPUTER USING BEHAVIORS OF STUDENTS BACHELOR OF TECHNOLOGY (BUSINESS COMPUTER) BURAPAPRACHIN TECHNICAL COLLEGE

นพณัช เปสุริยะ

วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ ของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน และเปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์แบ่งออกเป็นเพศและระดับการศึกษา ประชากรในการวิจัย นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 22 คน ซึ่งได้มาจากการกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูป Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และค่าความคลาดเคลื่อนเท่ากับร้อยละ ± 5 การเลือกกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม มีค่าความเชื่อมั่น 0.73.วิเคราะห์ด้วย สถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือผลการวิจัยพบว่า 1)ระดับพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ ในภาพรวมของนักศึกษา พบว่าอยู่ในระดับปานกลาง ($\overline{X}$ = 3.34) โดยจำแนกไปรายด้าน คือ ด้านวิชาการมีพฤติกรรมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.50) ด้านความบันเทิงมีพฤติกรรมอยู่ในปานกลาง ($\overline{X}$ = 2.98)ด้านการสื่อสารมีพฤติกรรมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.54) 2)เปรียบเทียบพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ ทั้งตัวแปรเพศและระดับการศึกษาพบว่าไม่แตกต่างกันทั้งภาพรวมและรายด้าน

คำสำคัญ : หลักสูตรหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต,Google From

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นางสาวนพณัช เปสุริยะ

E-mail address : kanitta5957@gmail.com

The purpose of this research was to study on computer using behaviors of bachelor technology Curriculum of Computer Business Students at Burapaprachin Technical College and comparison of behaviors of Students classified by gender and level of education. This samples were the bachelor technology of Computer Business Students on the 1 nd semester academic year of 2016in total amount of 22 people. The specification of sample group was using the table of Yamane on the level of confidently 95 percentages and incorrect value equal ±5. selected by simple random sampling. The instrument of research was questionnaire which has level of Reliability Coefficients was at 0.73. The statistics analysis using Mean and Standard Deviation. The result of this research 1) behaviors of Computer Students in overall was at medium level ($\overline{X}$ = 3.34),by academic aspect was at massive level ($\overline{X}$ = 3.50), entertain aspect was at medium level ($\overline{X}$ = 2.98) and communication aspect was at massive level ($\overline{X}$ = 3.54). 2) comparison behavior using computer variables, sex and level of education found that there was no difference between both of the overview and aspect.

Keywords: Bachelor Technology Curriculum, Google From

1. บทนำ

ปัจจุบันมีการพัฒนาเทคโนโลยีในทุก ๆ ด้าน สิ่งหนึ่งที่ปรากฏชัดเจนในสังคมสมัยใหม่ คือการที่สื่อดิจิตอลเข้ามามี

อิทธิพลต่อชีวิตประจำวันของเราอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ คอมพิวเตอร์เป็นองค์ประกอบหนึ่งของเทคโนโลยีสารสนเทศที่เอื้อประโยชน์ต่อการแสวงหาสารสนเทศ เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถรับโปรแกรมและข้อมูล ประมวลผล สื่อสาร เคลื่อนย้ายข้อมูล และแสดงผลลัพธ์ได้ นอกจากนี้ยังมีคุณสมบัติโดดเด่นในเรื่องของ ความเร็ว ความเชื่อถือ ความถูกต้องแม่นยำการเก็บข้อมูลจำนวนมาก ตลอดจนสามารถย้ายข้อมูลไปได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นคอมพิวเตอร์จึงเข้ามามีบทบาทสำคัญต่อสังคมของมนุษย์ แทบทุกวงการล้วนนำคอมพิวเตอร์เข้าไปเกี่ยวข้องกับการทำงาน จนกล่าวได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการดำเนินชีวิตและการทำงาน

คอมพิวเตอร์จึงเป็นสื่อทางการศึกษาที่มีความสำคัญมาก โดยมีการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในด้านการบริหาร การจัดการเรียนการสอน และเป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในด้านการจัดการศึกษานั้นเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนใน 2 แนวทาง คือ การเรียนการสอนที่เกี่ยวกับความรู้คอมพิวเตอร์โดยตรง และการเรียนการสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือ จากบทบาทและความสำคัญของคอมพิวเตอร์ในด้านการจัดการเรียนการสอนดังกล่าว สถาบันทางการศึกษาซึ่งมีหน้าที่ในการจัดการศึกษาได้จัดให้นักศึกษาได้มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ โดยจัดวิชาเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ให้ศึกษา เพื่อจะนำความรู้และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันให้มากที่สุด การเรียนการสอนในปัจจุบันไม่ได้จำกัดเฉพาะในห้องเรียนเหมือนในอดีตที่ผ่านมา นักศึกษาสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างไม่จำกัดขอบเขต โดยเฉพาะอย่างยิ่งสังคมปัจจุบันได้ก้าวเข้าสู่ยุค "สังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Society)"

วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีนได้เปิดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาหลายอย่าง เช่น การค้นคว้าทำรายงาน การทบทวนสิ่งที่เรียน ใช้เป็นสื่อกลางการเรียนการสอน ใช้เพื่อเป็นการผ่อนคลาย เพื่อให้นักศึกษาได้มีโอกาสได้ใช้คอมพิวเตอร์อย่างทั่วถึง ผู้บริหารจึงเล็งเห็นความสำคัญเป็นอย่างมากเกี่ยวกับเทคโนโลยี พฤติกรรมของนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีนมีการใช้คอมพิวเตอร์ในทางที่ถูกต้องและไม่ถูกต้องบางครั้งก็ถูกเวลาและไม่ถูกเวลา

ดังนั้น การศึกษาพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา นับว่าเป็นเรื่องที่จำเป็นและสำคัญที่ทุกฝ่ายจะต้องหันมาให้ความสำคัญมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการศึกษาในระดับอาชีวศึกษา การใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาจะมีผลกระทบอย่างมากในการศึกษาในอนาคตต่อไป ผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญในส่วนนี้ที่จะศึกษาข้อมูลพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษา

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรม

2.1.1 ความหมายของพฤติกรรม

พฤติกรรมของมนุษย์หรือการกระทำของมนุษย์ นักการศึกษาหรือนักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า พฤติกรรม ไว้ดังนี้

จงเจริญ เมตตา (2549) [online] [3] อธิบายว่า พฤติกรรมเป็นอนุกรมแห่งการตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ โดยการเลือกการตอบสนองที่เหมาะสมที่สุดในสถานการณ์นั้น ๆ นักจิตวิทยาในสมัยหนึ่ง เชื่อในเรื่องพฤติกรรมที่มีติดตัวมาตั้งแต่เกิด ปราศจากประสบการณ์หรือการอบรม เรียกว่า พฤติกรรมเกิดจากสัญชาตญาณ (instinctive behavior)

วัชรินทร์ เล็บครุฑ (2542 : 18) [13] พฤติกรรม หมายถึง การกระทำหรือการแสดงกิริยา รวมทั้งท่าทีของมนุษย์ทั้งที่สังเกตได้หรือไม่ได้ ซึ่งอาจเป็นที่พอใจหรือไม่พอใจต่อตนเองหรือผู้อื่นก็ได้

2.1.2 องค์ประกอบของพฤติกรรม

พฤติกรรม หมายถึง กิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์กระทำ ไม่ว่าสิ่งนั้นกำหนดได้หรือไม่ได้ เช่น การทำงานของหัวใจ การทำงานของกล้ามเนื้อ การเดิน การพูด การคิด การรู้สึกตัว ความชอบ ความสนใจ เป็นต้น

Bloom (อ้างใน นพดล บำรุงกิจ. 2544 :14-15) [14]ได้กล่าวถึง พฤติกรรมว่า เป็นกิจกรรมทุกประเภทที่มนุษย์กระทำขึ้นซึ่งอาจเป็นกิจกรรมที่สังเกตเห็นได้หรือไม่ได้ก็ตาม พฤติกรรมดังกล่าวสามารถแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ

1.พฤติกรรมด้านความรู้ (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านนี้ มีขั้นของความสามารถทางด้านความรู้การให้ความคิดและพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

2.พฤติกรรมด้านเจตคติ (Affective Domain) เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความสนใจความรู้สึก ท่าที ความชอบ ใน

การให้คุณค่าหรือปรับปรุงค่านิยมที่ยึดถือ เป็นพฤติกรรมที่ยากต่อ การอธิบายเพราะเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในจิตใจของบุคคล

3.พฤติกรรมด้านปฏิบัติ (Psychomotor Domain) เป็นพฤติกรรมที่ใช้ความสามารถในการแสดงออกของร่างกาย ซึ่งรวมถึงการแสดงออกในสถานการณหนึ่งๆ หรืออาจเป็นสถานการณ์ที่คาดคะเนว่าอาจจะปฏิบัติในโอกาสต่อไป พฤติกรรมด้านนี้เป็นพฤติกรรม ขั้นสุดท้ายซึ่งต้องอาศัยพฤติกรรมด้านพุทธปัญญาและการตัดสินใจหลายขั้นตอน ทางด้านสุขภาพ ถือว่าพฤติกรรมด้านการปฏิบัติเป็นเป้าหมายสุดท้ายที่จะช่วยให้บุคคลมีคุณภาพชีวิตที่ดี

2.1.3 การวัดพฤติกรรม

พฤติกรรมของบุคคลมีทั้งพฤติกรรมภายนอกและพฤติกรรมภายใน การที่จะศึกษาพฤติกรรมสามารถทำได้หลายวิธี ถ้าเป็นพฤติกรรมภายนอกที่บุคคลแสดงออกมาให้บุคคลอื่นเห็นได้จะศึกษา โดยการสังเกตโดยตรงและโดยอ้อม แต่ถ้าเป็นพฤติกรรมภายใน ไม่สามารถสังเกตได้ต้องใช้วิธีการทางอ้อม โดยการสัมภาษณ์ การทดสอบและการทดลองทั้งในห้องปฏิบัติการและในชุมชน เพราะฉะนั้นเครื่องมือที่ใช้วัดพฤติกรรมอาจจะทำได้โดยการสร้างแบบสอบถาม สัมภาษณ์ การสังเกตประกอบการสัมภาษณ์ หรือใช้เครื่องมืออื่นประกอบการศึกษาพฤติกรรมสามารถกระทำได้ 2 วิธี คือ

1.การศึกษาพฤติกรรมโดยทางตรง ทำได้ 2 แบบ ดังนี้

1.1 การสังเกตแบบให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัว (Direct Observation) เช่น ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในห้องเรียน โดยบอกให้นักเรียนได้ทราบว่า ครูจะสังเกตว่าใครทำกิจกรรมอะไรบ้างในห้องเรียน การสังเกตแบบนี้บางคนอาจไม่แสดงพฤติกรรมที่แท้จริงออกมาก็ได้

1.2 การสังเกตแบบธรรมชาติ (Naturalistic Observation) คือ การที่บุคคลผู้ต้องการสังเกตพฤติกรรม ไม่ได้กระทำตนเป็นที่รบกวนพฤติกรรมของบุคคลผู้ถูกสังเกต และเป็นไปในลักษณะที่ทำให้ผู้ถูกสังเกตไม่ทราบว่าถูกสังเกตพฤติกรรม การสังเกตแบบนี้จะได้พฤติกรรมที่แท้จริงมากและจะให้สามารถนำผลที่ได้ไปอธิบายพฤติกรรมในสถานที่ใกล้เคียงกัน ข้อจำกัดของวิธีสังเกต ซึ่งจะทำให้ได้ผลการศึกษาเที่ยงตรงและเชื่อถือได้

2.1.4 สาเหตุและการเรียนรู้พฤติกรรมของมนุษย์

ทฤษฎีหนึ่งที่เป็นที่ยอมรับในหมู่ของนักจิตวิทยาส่วนใหญ่ เกี่ยวกับพฤติกรรม คือ พฤติกรรมทุกชนิดย่อมมีสาเหตุอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง จึงจะมีการแสดงพฤติกรรมของแต่ละบุคคลออกมา (ธีระ อาชวเมธี. 2521: 78)

สาเหตุของการเกิดพฤติกรรม

เนื่องจากมนุษย์เป็นสัตว์สังคม จึงทำให้สังคมมนุษย์มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมด้วย แบบแผนของพฤติกรรมของแต่ละบุคคลจะไม่เหมือนกัน สาเหตุมาจาก องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมนั้นมีมากมาย เช่น การเรียนรู้ ทัศนคติ เป็นต้น โดยองค์ประกอบเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้ (สิทธิโชค วรานุสันติกุล. 2531: 28-32)

1. องค์ประกอบระดับมหาภาค หมายถึง ระบบสังคมทั้งหมดที่อยู่รอบตัวมนุษย์แต่ละคน ซึ่งระบบสังคมประกอบด้วย สถาบันการศึกษาต่างๆ ที่มนุษย์เราสังกัดอยู่ เช่น สถาบันครอบรัว สถาบันศาสนา สถาบันการปกครอง เป็นต้น ทำให้บุคคลที่อยู่อาศัยในแต่ละสถาบันมีสถานภาพที่แตกต่างกันไปตามหน้าที่ โดยแต่ล่ะคนอาจมีมากกว่าหนึ่งสถานภาพก็ได้ ซึ่งต่างต้องแสดงถึงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับสถานภาพที่ได้รับนั้น หารแสดงออกของพฤติกรรมของมนุษย์ในระดับมหาภาคนี้ได้แก่ วัฒนธรรม ค่านิยมของสังคม ความคาดหวังในบทบาท และสถานภาพของตนเอง ที่มีต่อสถาบันต่างๆ หรือองค์กรทางสังคม

2. องค์ประกอบระดับจุลภาค หมายถึง องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการเกิดพฤติกรรมของมนุษย์ โดยจะมองลึกลงมาถึงระดับตัวบุคคล เพราะบุคคลเป็นสมาชิกของสังคมจึงมีบุคลิกภาพที่เฉพาะตัว ซึ่งบุคลิกภาพ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างในตัวบุคคลทั้งรูปร่าง หน้าตา ไปจนถึงความคิด ความรู้สึกและอารมณ์ โดยสิ่งที่ทำให้บุคลิกภาพของแต่ละคนแตกต่างกัน เพราะว่าบุคคลมีการเรียนรู้ การรับรู้ ความเชื่อในเรื่องต่างๆ ทัศนคติ ค่านิยม และอื่นๆ ที่ไม่เหมือนกัน จึงทำให้เกิดการแสดงของพฤติกรรมของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันออกไปด้วย

2.2 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์

2.2.1 ความหมายของคอมพิวเตอร์

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายของคำว่า คอมพิวเตอร์ว่า "เครื่องอิเล็กทรอนิกส์แบบอัตโนมัติ ทำหน้าที่เสมือนสมองกล ให้สำหรับแก้ปัญหาต่างๆ ทั้งที่ง่ายและซับซ้อน โดยวิธีทางคณิตศาสตร์"

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องสมองกลที่สามารถทำงานด้วย ตนเองได้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น

จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้คน (People) เป็นผู้สั่งงาน มิฉะนั้นคอมพิวเตอร์ก็จะไม่ สามารถสั่งงานได้ด้วยตนเอง

2.2.2 ลักษณะการทำงานของคอมพิวเตอร์

การทำงานของคอมพิวเตอร์ก็ เหมือนกับสมองของคนเรา คือ รับข้อมูลมา แล้วนำข้อมูลไปประมวลผล หลังจากนั้นก็จะแสดงผลออกมา ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าทุกส่วนนั้นมีการทำงานที่สัมพันธ์กันเป็นกระบวนการ โดยจะมีองค์ประกอบพื้นฐานหลักก็คือ Input Process และ Output ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. การรับข้อมูลและคำสั่ง (Input) คอมพิวเตอร์จะรับข้อมูลและคำสั่งเข้าเครื่องผ่านทางอุปกรณ์ชนิดต่างๆ

2. การประมวลข้อมูล (Process) หลังจากนำข้อมูลเข้ามาแล้วนั้น เครื่องก็จะนำข้อมูลหรือคำสั่งไปประมวลผล เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

3. การแสดงผลลัพธ์ (Output) เป็นการนำผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาแสดงผลให้ทราบ ซึ่งโดยทั่วไปจะแสดงผลผ่านทางจอภาพ (Monitor) หรือจะพิมพ์ข้อมูลออกทางกระดาษโดยใช้เครื่องพิมพ์ (Printer) เป็นต้น

2.2.3 องค์ประกอบของระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์

ปัทมาวดี แก้วหนูนวล และคณะ (ม.ป.ป.) [Online] [16] ได้กล่าวว่า ระบบสารสนเทศคอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 องค์ประกอบหลัก ดังนี้

1. ฮาร์ดแวร์ เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสารสนเทศ หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์อุปกรณ์รอบข้าง รวมทั้งอุปกรณ์สื่อสารสำหรับเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าเป็นเครือข่าย เช่น เครื่องพิมพ์ เครื่องกราดตรวจ

2.ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญประการที่สอง ซึ่งก็คือลำดับขั้นตอนของคำสั่งที่จะสั่งงานให้ฮาร์ดแวร์ทำงาน เพื่อประมวลผลข้อมูลให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการของการใช้งาน

3. ข้อมูล เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอีกประการหนึ่งของระบบสารสนเทศ อาจจะเป็นตัวชี้ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของระบบได้ เนื่องจากต้องมีการเก็บข้อมูล จากแหล่งกำเนิดข้อมูลจะต้องมีความถูกต้องมีการกลั่นกรองและตรวจสอบแล้วเท่านั้นจึงจะมีประโยชน์ ข้อมูลจำเป็นจะต้องมีมาตรฐาน

4. บุคลากรในระดับผู้ใช้ ผู้บริการ ผู้พัฒนาระบบ นักวิเคราะห์ระบบ และนักเขียนโปรแกรม เป็นองค์ประกอบสำคัญในความสำเร็จของระบบสารสนเทศ บุคลากรมีความรู้ความสามารถทางคอมพิวเตอร์มากเท่าใดโอกาสที่จะใช้งานระบบสารสนเทศและระบบคอมพิวเตอร์ได้เต็มศักยภาพและคุ้มค่ายิ่งมากขึ้นเท่านั้น

5. ขั้นตอนการปฏิบัติงานที่ชัดเจนของผู้ใช้หรือของบุคลากรที่เกี่ยวข้องก็เป็นเรื่องสำคัญอีกประการหนึ่ง เมื่อได้พัฒนาระบบงานแล้วจำเป็นต้องปฏิบัติงานตามลำดับขั้นตอน ในขณะที่ใช้งานก็จำเป็นต้องคำนึงถึงลำดับขั้นตอนการปฏิบัติของคน และความสัมพันธ์กับเครื่อง ทั้งในกรณีปกติและกรณี

2.2.4 คุณสมบัติที่สำคัญของคอมพิวเตอร์

ปัจจุบันนี้คนส่วนใหญ่นิยมนำคอมพิวเตอร์มาใช้ งานต่าง ๆ มากมาย ซึ่งผู้ใช้ส่วนใหญ่มักจะคิดว่าคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่สามารถทำงานได้ สารพัด แต่ผู้ที่มีความรู้ทางคอมพิวเตอร์จะทราบว่า งานที่เหมาะกับการนำคอมพิวเตอร์มาใช้อย่างยิ่งคือการสร้างสารสนเทศซึ่ง สารสนเทศเหล่านั้นสามารถนำมาพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ ส่งผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือจัดเก็บไว้ใช้ในอนาคตก็ได้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์จะมีคุณสมบัติต่าง ๆ คือ

1. ความเร็ว (Speed) คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันนี้สามารถทำงานได้ถึงร้อยล้านคำสั่งในหนึ่งวินาที

2. ความเชื่อถือ (Reliable) คอมพิวเตอร์ทุกวันนี้จะทำงานได้ทั้งกลางวันและกลางคืนอย่างไม่มีข้อผิดพลาด และไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย

3. ความถูกต้องแม่นยำ (Accurate) วงจรคอมพิวเตอร์นั้นจะให้ผลของการคำนวณที่ถูกต้องเสมอหากผลของการคำนวณผิดจากที่ควรจะเป็น มักเกิดจากความผิดพลาดของโปรแกรมหรือข้อมูลที่เข้าสู่โปรแกรม

4. เก็บข้อมูลจำนวนมาก ๆได้ (Store Massive Amounts of Information) ไมโครคอมพิวเตอร์ ในปัจจุบันจะมีที่เก็บข้อมูลสำรองที่มีความสูงมากกว่าหนึ่งพันล้านตัวอักษร และสำหรับระบบคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่จะสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าหนึ่งล้านๆ ตัวอักษร

5. ย้ายข้อมูลจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างรวดเร็ว (Move Information) โดยใช้การติดต่อสื่อสารผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์

2.4 การใช้คอมพิวเตอร์

สุธิดา ดีสา (2551.) [Online] [15] ประมาณปี พ.ศ. 2500 คอมพิวเตอร์มีอยู่ในโลกนี้ไม่มากนัก ส่วนใหญ่จะเป็นระบบเมนเฟรม ซึ่งมีขนาดใหญ่และราคาแพง ส่วนมากจะใช้งานทางด้านวิทยาศาสตร์เท่านั้น ซึ่งจะไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากนัก แต่ในปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้มีขนาดเล็กลง และ ราคาก็ไม่แพงนัก คนทั่วไปสามารถซื้อหามาใช้ได้เหมือนกับ เครื่องใช้ไฟฟ้าโดยทั่วไป ในหน่วยงานทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ก็มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในหน่วยงานขึ้น และมีแนวโน้มที่จะมีการใช้สูงขึ้น โดยปัจจุบันการใช้คอมพิวเตอร์ มีหลากหลายลักษณะ ได้แก่

1. คอมพิวเตอร์ในสถานศึกษา
2. คอมพิวเตอร์ในงานวิศวกรรม
3. คอมพิวเตอร์ในงานวิทยาศาสตร์
4. คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจ
5. คอมพิวเตอร์ในงานธนาคาร
6. คอมพิวเตอร์ในร้านค้าปลีก
7. คอมพิวเตอร์ในวงการแพทย์
8. คอมพิวเตอร์ในการคมนาคม และการสื่อสาร
9. คอมพิวเตอร์ในงานด้านอุตสาหกรรม
10. คอมพิวเตอร์ในวงราชการ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กิติโรจน์ แซ่ลิ้มและนเรศ ลิมาภรณ์วณิชย์ (2544) [online] [2] ได้ทำการศึกษาถึงพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ และ การใช้ Internet รวมทั้งเพื่อเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งข้อมูลที่ใช้ในการสำรวจอาศัยการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่ จำนวน 320 คน แบ่งเป็นนักศึกษาชาย 120 คนและนักศึกษาหญิง 200 คน ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลจากสถานที่ต่างๆ ภายในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ใช้ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลประมาณ 1 สัปดาห์ และประมวลผลอีก 1 สัปดาห์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ และประยุกต์เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนรู้ และการสอนคอมพิวเตอร์ ผลวิจัยสรุปได้ว่า

1. พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาชายและหญิง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ มีความแตกต่างกันในเรื่องของการใช้งานกล่าวคือ นักศึกษาหญิงใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานมากกว่านักศึกษาชายในขณะที่นักศึกษาชายใช้คอมพิวเตอร์ในการเล่นเกมมากกว่า

2. พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ในแต่ละชั้นปีมีความแตกต่างกันในเรื่องของการใช้งานกล่าวคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 จะใช้คอมพิวเตอร์ในการเล่น Internet มากกว่านักศึกษาชั้นปีอื่น ๆ ในขณะที่นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อพิมพ์งานมากกว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2

3.พฤติกรรมการใช้ Internet ของนักศึกษาชายและหญิงของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่ มีความแตกต่างกันในเรื่องของลักษณะการใช้งาน กล่าวคือ นักศึกษาชายจะใช้ Internet เพื่อความบันเทิงมากกว่านักศึกษาหญิงในขณะที่ นักศึกษาหญิงจะใช้ Internet เพื่อรับส่ง mail มากกว่านักศึกษาชาย

4. พฤติกรรมการใช้ Internet ของนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตหาดใหญ่ ในแต่ละชั้นปีแตกต่างกันในเรื่องของการใช้งาน คือนักศึกษาใช้ปีที่ 2 จะใช้ Internet เพื่อหาความรู้มากกว่านักศึกษาชั้นปีอื่น ๆ ส่วนในการใช้ Internet เพื่อทำการบ้าน นักศึกษาใช้ปีที่3 และปีที่ 4 จะมีสัดส่วนมากกว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 และ ปีที่ 2 ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และปีที่ 4 จะใช้ Internet เพื่อส่งเพจมากกว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 และปีที่ 3 ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 1 และปีที่ 2 จะใช้ Internet เพื่อ chat มากกว่านักศึกษาชั้นปีที่ 3 และปีที่ 4 ส่วนการใช้ Internet เพื่อความบันเทิงนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จะใช้ในสัดส่วนที่มากกว่านักศึกษาชั้นปีอื่น ๆ

5.พฤติกรรมการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาชายละหญิงมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ มีความแตกต่างกันในส่วนของวิธีการเรียนรู้ คือนักศึกษาหญิงจะมีวิธีการเรียนรู้จากห้องเรียน และจากหนังสือได้เข้าใจมากกว่านักศึกษาชาย

6.พฤติกรรมการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ในแต่ละชั้นปีแตกต่างกันในส่วนของวิธีการเรียนรู้ คือนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และปีที่ 4 จะเรียนรู้จากหนังสือได้เข้าใจมากกว่านักศึกษาชั้นปีที่ 1 และปีที่ 3 ส่วนนักศึกษาชั้นปีที่ 3 จะเรียนรู้จากเพื่อนได้เข้าใจ

มากกว่านักศึกษาชั้นปีอื่น ๆ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จะเรียนรู้จากห้องเรียนได้เข้าใจมากกว่านักศึกษาชั้นปีอื่น ๆ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ นักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยเป็นขั้นตอนดังนี้

3.1 ประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 22 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับการสำรวจพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน

ตอนที่ 1 เป็นข้อความเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบ

ตอนที่ 2 เป็นข้อความเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาผู้ตอบแบบสอบถาม โดยแบ่งพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ ออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1) ด้านวิชาการ

2) ด้านความบันเทิง

3) ด้านการสื่อสาร

เครื่องมือมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Ratting Scale) 6 ระดับ

ระดับ 5 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับน้อยที่สุด

ระดับ 0 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับศูนย์หรือไม่ได้ใช้เลย

3.3 *การเก็บรวบรวมข้อมูล*

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. ส่งแบบสอบถาม Google From แก่กลุ่มประชากร พร้อมทั้งแจ้งกำหนดการวันรับแบบสอบถามคืน

2. รวบรวมแบบสอบถามที่ได้รับคืน ตรวจสอบความสมบูรณ์เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1.วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยนำมาแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ

2. วิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของผู้ตอบแบบสอบถาม ด้านวิชาการ ด้านความบันเทิง และด้านการสื่อสาร โดยทำการวิเคราะห์ด้วยการหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นรายข้อ รายด้าน และนำเสนอในรูปตารางประกอบคำอธิบาย ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรฐานส่วนประมาณค่าและมีความหมาย ดังนี้

ระดับ 4.50-5.00 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับมากที่สุด

ระดับ 3.50-4.49 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับมาก

ระดับ 2.50-3.49 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับปานกลาง

ระดับ 1.50-2.49 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับน้อย

ระดับ 0.50-1.49 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับน้อยที่สุด

ระดับ 0-0.49 หมายถึง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในระดับที่ไม่ได้ใช้เลย

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิจัยครั้งนี้

1. ค่าร้อยละ

2. ค่าเฉลี่ย (μ)

3. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

4. สรุปผล อภิปลายผล และข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผล

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 77.3 และเป็นเพศชาย จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 22.42

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 20 - 35 ปี จำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 68.23 รองลงมาอายุมากกว่า 35 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 31.77

ชั้นปีที่กำลังศึกษา นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ส่วนใหญ่ศึกษาในระดับชั้นปีที่ 1 จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 100

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้าน จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 90.90 รองลงมาไม่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่บ้าน จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 9.10

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ เรียนรู้วิธีการใช้คอมพิวเตอร์โดยวิธีศึกษาด้วยตนเอง จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 100

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงาน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 55.50 ใช้คอมพิวเตอร์ในการทำรายงานส่งอาจารย์ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 45.50 รองลงมาทำรายงาน

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ส่วนใหญ่มีความจำเป็นในการใช้คอมพิวเตอร์ มากที่สุด จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 59.1 มาก จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 31.8, ปานกลาง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 9.1

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อเล่นอินเทอร์เน็ต จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 40.9 รองลงมาใช้เพื่อการทำรายงาน จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ27.3 ใช้เพื่อการสื่อสาร 7 คน คิดเป็นร้อยละ 31.8

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ใช้โปรแกรม Excel จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ45.5 ใช้โปรแกรม Word จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 31.8 ใช้โปรแกรม Photo Shop จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 18.25 ใช้โปรแกรม PowerPoint จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 4.5

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์ที่บ้านหรือหอพัก จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 72.7 รองลงมาใช้คอมพิวเตอร์ที่สถาบันการศึกษา จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 27.3

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระยะเวลาในการใช้คอมพิวเตอร์มากกว่า 30 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ27.3, น้อยกว่า 30 ชั่วโมง/สัปดาห์ จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 72.7

นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ส่วนใหญ่ใช้คอมพิวเตอร์ในระหว่าง 20.01-24.00 น. จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 50 , 09.01-12.00 น. จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 27.3 , 13.01 -16.00 น. จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 22.7

4.2 สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่อง พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในภาพรวมอยู่ในภาพรวมรวมอยู่ในระดับปานกลาง และพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ทั้งตัวแปรเพศและระดับดับการศึกษาพบว่าไม่แตกต่างกันทั้งภาพรวมรายด้าน

4.3 ข้อเสนอแนะ

ควรทำการวิจัยการศึกษาพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานในหน่วยงานหรือบริษัทที่ปฏิบัติงานอยู่ เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ในชีวิตประจำวันของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

5. เอกสารอ้างอิง

[1] กรกฎ โรจนวรรณ์. 2549. "พฤติกรรมการเล่นเกมคอมพิวเตอร์ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคฉะเชิงเทรา." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอก คอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[2] กิติโรจน์ แซ่ลิ้มและนเรศ ลิมาภรณ์วณิชย์. 2544. "พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์." สัมมนารูปแบบการสำรวจ สาขาวิชาบริหารธุรกิจ วิชาเอก คอมพิวเตอร์ธุรกิจ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

[3] จงเจริญ เมตตา. 2549. [Online]. Available: http://library.md.kku.ac.th/eresanat.asp

[4] ฉิมพลี วิมลธรรม. 2553. คอมพิวเตอร์คืออะไร [Online]. Available: http://www.atom.rmutphysics.com/ charud/oldnews/ 201/computer/meaning.html

[5] ธิดารัตน์ จอดนอก. 2548. "การศึกษาพฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์นอกเวลาราชการของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ภาควิชาระบบสารสนเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

[6] ธีระ อาชวเมธี. 2521. ปรัชญาจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.

[7] ธีระ อาชวเมธี. (2543). เอกสารประกอบคำบรรยายเรื่อง "จิตและกาย". จัดโดยสาขาวิชาจิตวิทยา การศึกษา วันที่ 20 ธันวาคม 2543 ณ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[8] บุญเลิศ จันทร์ไสย์. 2544."การใช้และความต้องการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษาของนักศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี." บัณฑิตวิทยาลัย, มหาลัยสงขลานครินทร์.

[9] พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2550. วิธีการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : งานตำราและเอกสารการพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง.

[10] มาลัย จีรวัฒนเกษตร์. 2546. การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : งานตำราและเอกสารการพิมพ์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[11] รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2542. การทำวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ที.พี.พริ้นท์.

[12] สมหทัย งามสุข. 2553. "พฤติกรรมการใช้คอมพิวเตอร์ของนักศึกษาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคระยอง." วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ วิชาเอก คอมพิวเตอร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[13] วัชรินทร์ เล็บครุฑ. 2542. "พฤติกรรมการบริหารงานของหัวหน้าแผนก คณะวิชาช่างอุตสาหกรรม ในวิทยาลัยเทคนิค กรุงเทพฯ." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[14] นพดล บำรุงกิจ. 2544. "พฤติกรรมการป้องกันอุบัติเหตุจราจรจาก การขับขี่รถจักรยานยนต์ของข้าราชการ ทหารอากาศชั้นประทวน." วิทยานิพนธ์ปริญญาสังคมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหิดล.

[15] สุธิดา ดีสา. 2551. " การใช้งานคอมพิวเตอร์." [online]. Available : http://gotoknow.org/blog/sutidadeesa1/209673

[16] ปัทมาวดี แก้วหนูนวล และคณะ. (ม.ป.ป.) "เทคโนโลยีสารสนเทศ." [Online].Available:http//:/203.170.244.228 /ptweb/wantanee/group6/index.html.

B-010

การศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง

SATISFACTION OF CUSTOMERS TOWARDS SERVICE STANDARD OF SALE CONSULTANT THE BODY SHOP AT THE MALL RAMKHAMHAENG

สุภัสรา เพชรสวัสดิ์ วศินวุฒิ พุทธศิริรังษี และจินตภา พุทธศิริรังษี

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้า เดอะมอลล์ สาขารามคำแหง โดยคัดเลือกลุ่มตัวอย่างจากลูกค้าของเครื่องสำอาง The Body Shop จำนวน 500 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติหาค่าร้อยละ ฐานนิยม ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลการศึกษาดังนี้

ลูกค้าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 342 คน คิดเป็นร้อยละ 68.4 มีอายุระหว่าง 31-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 44.4 มีการศึกษาอยู่ในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 70.4 มีอาชีพ พนักงานบริษัทเอกชน คิดเป็นร้อยละ 62 และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 20,001 – 30,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 48 ผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าเลือกใช้คือ ผลิตภัณฑ์ประเภทสกินแคร์ คิดเป็นร้อยละ 23.72 ระยะเวลาในการใช้ผลิตภัณฑ์ เป็นเวลา 6 – 12 เดือนคิดเป็นร้อยละ 50.4 โดยมีการซื้อผลิตภัณฑ์ 3-4 ชิ้นต่อครั้ง คิดเป็นร้อยละ 52 และซื้อผลิตภัณฑ์ 3-4 ครั้งต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 40.4 เหตุผลในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เนื่องจากชื่นชอบในกลิ่นของผลิตภัณฑ์ ในส่วนของความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้า เดอะมอลล์ สาขารามคำแหง พบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{x}$) = 4.46 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ลูกค้ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 6 ข้อโดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ คือที่ปรึกษาความงามมีบุคลิกภาพ การแต่งกายเป็นมืออาชีพ รองลงมา คือ มีมารยาท มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และการใช้ถ้อยคำและกริยาที่สุภาพต่อลูกค้า มีค่าเฉลี่ย($\bar{x}$) = 4.78 4.78 และ 4.63 ตามลำดับ

คำสำคัญ : ความพึงพอใจ,มาตรฐานการให้บริการ,ที่ปรึกษาความงาม

Abstract

Satisfaction of Customers Towards Service Standard of Sale consultant The Body Shop at The Mall Ramkhamhaeng. The purpose of this research is to study the Customers' satisfaction towards service standard of Sale consultant The Body Shop at The Mall Ramkhamhaeng. Random Samples can be collected by selecting 500 customers of The Body Shop. Data were analyzed using computer software for statistical analysis such as percentage, mode, mean and standard deviation.

The result of this research shows that 342 customers 68.4 are female, 44 percent aged between 23-40 years old. It was found that 70.4 percent of them completed bachelor's degree. 62 percent worked as private sector's employees. 48 percent have an income ranging from 20,001 – 30,000 baht per month. 23.72 percent of customers selected skin care. The duration of use of the products is for 6-12 months accounted for 50.4 percent. 52 percent of correspondents buy 3-4 pieces of products at once. The frequency of buying product in the shop was 3-4 times per month accounted for 40.4 percent. The reason of purchasing the products that they like the smell of it.

With overall, the level of satisfaction of buyers towards The Body Shop at The Mall Ramkhamhaeng ($\bar{x}$) = 4.46 when. I was considered that the customer's satisfaction were at the highest which were from good personality of the staff, dressing, manner, good relationship and courtesy with the average of 4.78,4.78 and 4.63 respectively.

Keywords : SATISFACTION,SERVICE STANDARD,
SALE CONSULTANT

1. บทนำ

ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง The Body Shop เป็นผลิตภัณฑ์เสริมความงาม โดยมุ่งเน้นที่การให้บริการปรึกษาด้านความงามให้เป็นไปตามมาตรฐานซึ่งเป็นกลยุทธ์การตลาดของบริษัทที่ใช้เป็นเครื่องมือในการแข่งขันกับคู่แข่งรายอื่น โดยให้ที่ปรึกษาด้านความงามเกิดการพัฒนาในการให้บริการให้มีประสิทธิภาพ การสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า จึงเป็นสิ่งที่บริษัทผู้ผลิตจำเป็นต้องให้ความสำคัญในการรักษามาตรฐานการให้บริการแก่ลูกค้านอกเหนือจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อให้การบริการเป็นมาตรฐานเดียวกันไม่ว่าลูกค้าจะซื้อผลิตภัณฑ์ ณ ที่ใด หรือเป็นลูกค้าในระดับใด โดยมีการติดตามประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงานที่ปรึกษาความงามอย่างต่อเนื่องและเนื่องจากนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัยได้ทำงานเป็นพนักงานที่ปรึกษาความงามของ The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจจะศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาดังกล่าว เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพเป็นไปตามมาตรฐาน โดยจะส่งผลต่อยอดขายของบริษัท และเป็นการรักษาภาพลักษณ์ที่ดีต่อลูกค้า ทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ และกลับมาเป็นลูกค้าประจำ (ชัยสมพล ชาวประเสริฐ, 2546.)

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงามThe Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง

3. ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง มีขอบเขตการวิจัยดังนี้ 1.ประชากร คือ กลุ่มลูกค้าผู้รับบริการจากที่ปรึกษาความงาน The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ 2.กลุ่มตัวอย่าง คือลูกค้าที่มารับบริการจากที่ปรึกษาความงามที่มาใช้บริการช่วงเดือนตุลาคม – พฤศจิกายน 2557 จำนวน 500 คน การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง(Purposive Sampling) 3.ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย ตัวแปรต้น คือ ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้ ข้อมูลทั่วไปในการให้บริการผลิตภัณฑ์ The Body Shop และปัจจัยด้านมาตรฐานการให้บริการ ตัวแปรตามคือ ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง ได้มีการศึกษาตามขั้นตอนระเบียบวิธีการวิจัยดังนี้ 1.ประชากร คือ กลุ่มลูกค้าผู้รับบริการจากที่ปรึกษาความงาน The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหงและกลุ่มตัวอย่าง คือลูกค้าที่มารับบริการจากที่ปรึกษาความงามที่มาใช้บริการช่วงเดือนตุลาคม – พฤศจิกายน 2557 จำนวน 500 คน และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1.แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล 2.แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับและข้อเสนอแนะซึ่งเป็นแบบสอบถามปลายเปิด

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มาวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ (Percentage) และค่าฐานนิยม (Mode)

*วศินวุฒิ พุทธศิริรังษี
Vasinvut7118@gmail.com

นำข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยนำคะแนนเฉลี่ยไปแปลความหมายข้อมูล ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51-5.00	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	มีความพึงพอใจในระดับมาก
2.51-3.50	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51-2.50	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 -1.50	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

6. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ของข้อมูลความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม The Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง โดยคำนวณหาจำนวนร้อยละ ฐานนิยม ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอเป็นตารางพร้อมคำอธิบาย ซึ่งผลการศึกษาเป็นดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
หญิง	342	68.4
ชาย	158	31.6
รวม	**500**	**100.00**

จากตารางที่ 1 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 500 คน จำแนกตามเพศ พบว่าเป็นเพศหญิงจำนวน 342 คน คิดเป็นร้อยละ 68.4 และเป็นเพศชาย จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 31.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ(ปี)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
21-30	84	16.8
31-40	222	44.4
41-50	96	19.2
51-60	80	16.0
60 ขึ้นไป	18	3.6
รวม	**500**	**100.00**

จากตารางที่ 2 พบว่าจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 500 คน จำแนกตามอายุ พบว่า มีอายุ 31-40 ปีจำนวน 222 คน คิดเป็นร้อยละ 44.4 รองลงมาอายุ 41-50 ปี จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 19.2 อายุ 21-30 ปี จำนวน 84 คน คิดเป็นร้อยละ 16.8 อายุ 51-60 ปี จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 16 และอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 3.6

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ม.ปลาย/ปวช./ปวส.	74	14.8
ปริญญาตรี	352	70.4
ปริญญาโท	72	14.4
ปริญญาเอก	2	0.4
รวม	**500**	**100.00**

จากตารางที่ 3 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 500 คน จำแนกระดับการศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 352 คน คิดเป็นร้อยละ 70.4 รองลงมาคือระดับการศึกษา ม.ปลาย/ปวช./ปวส. จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 14.8 ระดับการศึกษาปริญญาโท และปริญญาเอก จำนวน 72 และ 2 คิดเป็นร้อยละ 14.4 และ 0.4 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
ข้าราชการ	46	9.2
พนักงานบริษัท	310	62.0
ธุรกิจส่วนตัว	104	20.8
นักเรียน นักศึกษา	30	6.0
อื่น ๆ	10	2.0
รวม	**500**	**100.00**

จากตารางที่ 4 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 500 คน จำแนกประเภทของอาชีพ พบว่า ส่วนใหญ่เป็น พนักงานบริษัท จำนวน 310 คน คิดเป็นร้อยละ 62.0 ทำธุรกิจส่วนตัว จำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8 ข้าราชการ นักเรียน นักศึกษา จำนวน 46 คน และ 30 คน คิดเป็นร้อยละ 9.2 และ 6.0 ตามลำดับ

*วศินวุฒิ พุทธศิริรังษี

Vasinvut7118@gmail.com

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามรายได้

รายได้ (บาท)	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ต่ำกว่า 10,000	16	3.2
10,001–20,000	140	28.0
20,001-30,000	240	48.0
30,001-40,000	24	4.8
40,001-50,000	44	8.8
50,000 ขึ้นไป	36	7.2
รวม	**500**	**100.00**

จากตารางที่ 5 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 500 คน ส่วนใหญ่มีรายได้ 20,001-30,000 บาท จำนวน 240 คน คิดเป็นร้อยละ 48.0 รองลงมามีรายได้ 10,001–20,000 บาท จำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 28.0 รายได้ 40,001 – 50,000 บาท จำนวน 44 คน คิดเป็นร้อยละ 8.8 รายได้ 50,000 บาทขึ้นไป รายได้ 30,001 – 40,000 บาท และรายได้ต่ำกว่า 10,000 บาท จำนวน 36 คน 24 คน และ 16 คน คิดเป็นร้อยละ 7.2 4.8 และ 3.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 6 ข้อมูลทั่วไปในการใช้บริการผลิตภัณฑ์ The body Shop

ประเภทผลิตภัณฑ์	จำนวน(คน)	ร้อยละ
Skin Care	240	23.72
Make Up	210	20.75
Body Care	234	23.12
Fragrance	102	10.08
Accessories	78	7.71
Hair Care	110	10.87
Men Care	38	3.75
รวม	**1012**	**100.00**

จากตารางที่ 6 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 500 คน ซื้อผลิตภัณฑ์ Skin Care จำนวน 240 คน คิดเป็นร้อยละ 23.72 รองลงมาคือผลิตภัณฑ์ Body Care จำนวน 234 คน คิดเป็นร้อยละ 23.12 ผลิตภัณฑ์ Make Up จำนวน 210 คน คิดเป็นร้อยละ 20.75 ผลิตภัณฑ์ Hair Care จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 10.87 ผลิตภัณฑ์ Fragrance จำนวน 102 คน คิดเป็นร้อยละ 10.08 ผลิตภัณฑ์ Accessories จำนวน 78 คิดเป็นร้อยละ 7.71 และผลิตภัณฑ์ Men Care จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 3.75

ตารางที่ 7 ข้อมูลทั่วไปในการใช้บริการผลิตภัณฑ์ The body Shop จำแนกตามระยะเวลาการใช้ผลิตภัณฑ์

ระยะเวลาในการใช้ผลิตภัณฑ์	จำนวน(คน)	ร้อยละ
ไม่เกิน 6 เดือน	54	10.8
6 เดือน- 1 ปี	252	50.4
1-2 ปี	148	29.6
2 ปีขึ้นไป	46	9.2
รวม	**500**	**100.00**

จากตารางที่ 7 พบว่า จากแบบสอบถามทั้งหมด 500 คน ใช้ผลิตภัณฑ์ 6 เดือน – 1 ปี จำนวน 252 คน คิดเป็นร้อยละ 50.4 รองลงมาคือ 1-2 ปี จำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 29.6 ไม่เกิน 6 เดือน และ 2 ปีขึ้นไป จำนวน 54 และ 46 คิดเป็นร้อยละ 10.8 และ 9.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 8 ข้อมูลทั่วไปในการใช้บริการผลิตภัณฑ์ The body Shop จำแนกตามจำนวนชิ้นในการซื้อ/ครั้ง

จำนวนชิ้นในการซื้อ/ครั้ง	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1-2 ชิ้น	140	28.0
3-4 ชิ้น	260	52.0
5-6 ชิ้น	82	16.4
6 ชิ้นขึ้นไป	18	3.6
รวม	**500**	**100.00**

จากตารางที่ 8 พบว่า จากแบบสอบถามทั้งหมด 500 คน ซื้อผลิตภัณฑ์ 3-4 ชิ้น/ครั้ง จำนวน 260 คน คิดเป็นร้อยละ 52 รองลงมาคือ 1-2 ชิ้น/ครั้ง จำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 28 5-6 ชิ้น/ครั้ง จำนวน 82 คน และ 6 ชิ้น/ครั้งขึ้นไป จำนวน 82 แล18 คนคิดเป็นร้อยละ 16.4 ร้อยละ 3.6 ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ข้อมูลทั่วไปในการใช้บริการผลิตภัณฑ์ The body Shop จำแนกตามความถี่ในการซื้อผลิตภัณฑ์

ความถี่ในการซื้อผลิตภัณฑ์	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1-2 ครั้ง/เดือน	184	36.8
3-4 ครั้ง/เดือน	202	40.4
5-6 ครั้ง/เดือน	114	22.8
รวม	**500**	**100.00**

จากตารางที่ 9 พบว่า จากแบบสอบถามทั้งหมด 500 คน ซื้อผลิตภัณฑ์ 3-4 ครั้ง/เดือน จำนวน 202 คน คิดเป็นร้อยละ 40.4 รองลงมาคือ 1-2 ครั้ง/เดือน จำนวน 184 คน คิดเป็นร้อยละ36.8 และ 5-6 ครั้ง/เดือน จำนวน 114 คนคิดเป็นร้อยละ 22.8

*วศินวุฒิ พุทธศิริรังษี

Vasinvut7118@gmail.com

ตารางที่ 10 ข้อมูลทั่วไปในการใช้บริการผลิตภัณฑ์ The body Shop จำแนกตามเหตุผลในการซื้อผลิตภัณฑ์

เหตุผลในการซื้อผลิตภัณฑ์	จำนวน(คน)	ร้อยละ
คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์	376	26.82
ชื่นชอบกลิ่นของผลิตภัณฑ์	404	28.82
มีการจัดรายการส่งเสริมการขาย	82	5.85
พนักงานมีความรอบรู้ถึงผลิตภัณฑ์	116	8.27
พนักงานวิเคราะห์และนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสภาพผิวพรรณ	216	15.41
พนักงานให้ของแถมและบริการพิเศษอื่น ๆ	208	14.84
รวม	**1402**	**100.00**

จากตารางที่ 10 พบว่า จากแบบสอบถามทั้งหมด 500 คน มีเหตุผลในการซื้อผลิตภัณฑ์ด้วยความชื่นชอบกลิ่นของผลิตภัณฑ์ จำนวน 404 คน คิดเป็นร้อยละ 28.82 รองลงมาคือ ชอบในคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ จำนวน 376 คน คิดเป็นร้อยละ26.82 พนักงานวิเคราะห์และนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับสภาพผิวพรรณ พนักงานให้ของแถมและบริการพิเศษอื่น ๆพนักงานมีความรอบรู้ถึงผลิตภัณฑ์และมีการจัดรายการส่งเสริมการขาย จำนวน 216 คน 208 คน 116 คน และ 82 คน คิดเป็นร้อยละ 15.41, 14.84, 8.27 และ 5.85 ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ของข้อมูลความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงามThe Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงามThe Body Shop

n=500

รายการ	$\bar{x}$	S.D	ระดับความพึงพอใจ
มาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงาม			
1.ที่ปรึกษาความงามมีบุคลิกภาพการแต่งกายเป็นมืออาชีพ	4.78	0.44	มากที่สุด
2.ที่ปรึกษาความงามมีมารยาท มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี	4.78	0.42	มากที่สุด
3.ที่ปรึกษาความงามใช้ถ้อยคำและกริยาที่สุภาพต่อลูกค้า	4.62	0.49	มากที่สุด
4.ที่ปรึกษาความงามมีความกระตือรือล้น พร้อมจะทำงาน	4.44	0.56	มาก
5.ที่ปรึกษาความงามมีความจริงใจและรับผิดชอบต่อคำพูดที่แนะนำ	4.41	0.59	มาก
6.ที่ปรึกษาความงามมีทักษะในการโน้มน้าวใจ	4.39	0.63	มาก
7.ที่ปรึกษาความงามดูแลเอาใจใส่ลูกค้าอย่างสม่ำเสมอ	4.47	0.62	มาก
8.ที่ปรึกษาความงามดูแลรักษาความสะอาดบริเวณชั้นวางสินค้า	4.39	0.66	มาก
9.ที่ปรึกษาความงามมีทักษะในการนำเสนอผลิตภัณฑ์	4.52	0.57	มากที่สุด
10.ที่ปรึกษาความงามมีความรู้ความชำนาญในผลิตภัณฑ์	4.54	0.57	มากที่สุด
11.ที่ปรึกษาความงามมีความรู้ความสามารถในด้านผิวพรรณสามารถวิเคราะห์สภาพผิวของลูกค้า	4.54	0.58	มากที่สุด
12.ที่ปรึกษาความงามมีความรู้และทักษะในการตอบปัญหาเชิงลึกสามารถตอบข้อซักถามที่มีความซับซ้อน	4.36	0.61	มาก
13.ที่ปรึกษาความงามมีความรู้ความสามารถในการตอบปัญหาด้านผิวพรรณ	4.29	0.64	มาก
14.ที่ปรึกษาความงามมีความชำนาญด้านการดูแลผิวในขั้นตอนพิเศษ	4.32	0.65	มาก
15.ที่ปรึกษาความงามสามารถให้คำแนะนำในการเลือกผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า	4.36	0.63	มาก
16.ที่ปรึกษาความงามสามารถวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเฉพาะกรณีของลูกค้าได้อย่างตรงจุด	4.33	0.63	มาก
15.ที่ปรึกษาความงามนำเสนอข้อมูลที่มีประโยชน์และโปรโมชั่นให้แก่ลูกค้า	4.31	0.65	มาก
ภาพรวม	4.46	0.58	มาก

จากตารางที่ 11 พบว่าโดยรวมแล้วกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงามThe Body Shop ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขารามคำแหง โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าลูกค้ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 6 รายการ คือ ที่ปรึกษาความงามมีบุคลิกภาพการแต่งกายเป็นมืออาชีพ มีมารยาทมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ใช้ถ้อยคำและกริยาที่สุภาพต่อลูกค้า มีความรู้ความชำนาญใน

*วศินวุฒิ พุทธศิริรังษี
Vasinvut7118@gmail.com

ผลิตภัณฑ์ มีความรู้ความสามารถในด้านผิวพรรณสามารถวิเคราะห์สภาพผิวของลูกค้า และมีทักษะในการนำเสนอผลิตภัณฑ์ โดยมีค่าเฉลี่ย$(\bar{x})$ = 4.78, 4.78, 4.63, 4.54, 4.54, และ 4.52 ตามลำดับ ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มี 11 รายการ ดังนี้ ที่ปรึกษาความงามดูแลเอาใจใส่ลูกค้าอย่างสม่ำเสมอมีความกระตือรือร้น พร้อมจะทำงานมีความจริงใจและรับผิดชอบต่อคำพูดที่แนะนำ ดูแลรักษาความสะอาดบริเวณชั้นวางสินค้า มีทักษะในการโน้มน้าวใจมีความรู้และทักษะในการตอบปัญหาเชิงลึก สามารถตอบข้อซักถามที่มีความซับซ้อน ให้คำแนะนำในการเลือกผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเฉพาะกรณีของลูกค้าได้อย่างตรงจุด มีความชำนาญด้านการดูแลผิวในขั้นตอนพิเศษ นำเสนอข้อมูลที่มีประโยชน์และโปรโมชั่นให้แก่ลูกค้า และมีความรู้ความสามารถในการตอบปัญหาด้านผิวพรรณโดยมีค่าเฉลี่ย$(\bar{x})$ = 4.47,4.43,4.41,4.39,4.39,4.36,4.36,4.34,4.32,4.32,และ 4.29

7. สรุปผลการวิจัย

ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อมาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงามThe Body Shop ห้างสรรพสินค้า เดอะมอลล์ สาขารามคำแหง ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย ได้แก่ ที่ปรึกษาความงามมีบุคลิกภาพการแต่งกายเป็นมืออาชีพ มีมารยาทมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ใช้ถ้อยคำและกริยาที่สุภาพต่อลูกค้า มีความรู้ความชำนาญในผลิตภัณฑ์ มีความรู้ความสามารถในด้านผิวพรรณสามารถวิเคราะห์สภาพผิวของลูกค้า และมีทักษะในการนำเสนอผลิตภัณฑ์ที่ปรึกษาความงามดูแลเอาใจใส่ลูกค้าอย่างสม่ำเสมอมีความกระตือรือร้น พร้อมจะทำงานมีความจริงใจและรับผิดชอบต่อคำพูดที่แนะนำ ดูแลรักษาความสะอาดบริเวณชั้นวางสินค้า มีทักษะในการโน้มน้าวใจมีความรู้และทักษะในการตอบปัญหาเชิงลึกสามารถตอบข้อซักถามที่มีความซับซ้อน ให้คำแนะนำในการเลือกผลิตภัณฑ์ให้เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้า วิเคราะห์และแก้ไขปัญหาเฉพาะกรณีของลูกค้าได้อย่างตรงจุด มีความชำนาญด้านการดูแลผิวในขั้นตอนพิเศษ นำเสนอข้อมูลที่มีประโยชน์และโปรโมชั่นให้แก่ลูกค้า และมีความรู้ความสามารถในการตอบปัญหาด้านผิวพรรณ

8. อภิปรายผลการวิจัย

มาตรฐานการให้บริการของที่ปรึกษาความงามThe Body Shop ห้างสรรพสินค้า เดอะมอลล์ สาขารามคำแหง ทำให้ลูกค้าได้รับความพึงพอใจ อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุดโดยมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด คือ ที่ปรึกษาความงามมีบุคลิกภาพการแต่งกายเป็นมืออาชีพ มีมารยาทมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี ใช้ถ้อยคำและกริยาที่สุภาพต่อลูกค้า มีความรู้ความชำนาญในผลิตภัณฑ์ มีความรู้ความสามารถในด้านผิวพรรณสามารถวิเคราะห์สภาพผิวของลูกค้า และมีทักษะในการนำเสนอผลิตภัณฑ์สอดคล้องกับงานวิจัยของเสรี วงศ์ทวีลาภ ซึ่งศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อคุณภาพบริการของธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) สาขาย่อยคลองครุ จังหวัดสมุทรสาครพบว่า ด้านรูปลักษณ์ ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคาดหวังต่อคุณภาพบริการสูงสุดด้านการแต่งกายของหน่วยงานสุภาพเรียบร้อยโดยรวมนี้มีความพึงพอใจสูงสุดในส่วนอื่นๆ

ด้านการตอบสนอง ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคาดหวังต่อหน่วยงานให้บริการด้วยความรวดเร็ว คือมีระเบียบให้บริการด้วยเงินฝากและบริการต่างๆที่สะดวกรวดเร็วโดยรวมนี้มีความพึงพอใจสูงสุด ด้านการดูแลเอาใจใส่ลูกค้าเป็นรายบุคคล ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคาดหวังต่อหน่วยงานสามารถเข้าใจความต้องการลูกค้าได้อย่างชัดเจนและบริการจริงที่ได้รับสูงสุดคือ เวลาที่ธนาคารเปิดให้บริการเป็นเวลาที่ เหมาะสมและสะดวกสำหรับลูกค้า

9. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการศึกษาไปใช้

8.1.1 ควรนำผลการศึกษาไปใช้ในการปรับปรุงมาตรฐานการให้บริการของพนักงานของหน่วยงาน

8.1.2 การสร้างคู่มือของมาตรฐานการให้บริการ

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

8.2.1 ควรมีการศึกษาด้านมาตรฐานการปฏิบัติงานในหน่วยงานอื่น ๆ

8.2.2 ควรประเมินมาตรฐานการปฏิบัติงานของพนักงานทุกหน่วยงาน

*วศินวุฒิ พุทธศิริรังษี
Vasinvut7118@gmail.com

10. เอกสารอ้างอิง

ชัยสมพล ชาวประเสริฐ. *การตลาดบริการ.*
กรุงเทพมหานคร : ส.เอเซียนเพรส, 2546.
เสรี วงศ์ทวีลาภ. *ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อคุณภาพบริการของธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน) สาขาย่อยคลองครุ จังหวัดสมุทรสาคร* บัณฑิตวิทยาลัย ; มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สาขาวิชาการบริหารธุรกิจ. 2552

*วศินวุฒิ พุทธศิริรังษี
Vasinvut7118@gmail.com

B-011

ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพกับความสำเร็จในการทำงานของนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

The Relationships between of Professionalism on Work Success SMEs Accountants on Northeast in Thailand

นภลดา อินภูษา สายชล กุมพาพันธ์

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพกับความสำเร็จในการทำงานของนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 238 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ และการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ ด้านความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ ด้านความสัมพันธ์กับผู้เกี่ยวข้อง และด้านความเชื่อมั่นในตนเอง มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับความสำเร็จในการทำงาน โดยส่งผลถึงร้อยละ 82.20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้น นักบัญชีธุรกิจ SMEs สามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองให้มีความชำนาญในการทำงาน มีทัศนคติเชิงบวกและความตื่นตัวในการพัฒนาตนเองอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้การปฏิบัติงานทางด้านบัญชีเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและส่งผลต่อคุณภาพของรายงานทางการเงินทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถนำข้อมูลทางการบัญชีไปใช้ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

คำสำคัญ : การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ, ความสำเร็จในการทำงาน และนักบัญชีธุรกิจ SMEs

Abstract

The objective of this research was to test the relationship between professionalism and work success of SMEs accountants on northeast by using questionnaires as tools to collect data from 238 SMEs accountants of northeast. The statistics used in this research were multiple correlation analysis, and multiple regression analysis. The results showed that : Professionalism excellent relationship and self-confidence had relationships and positive impact on work success up to 82.20 percent at 0.05 significantly level so that the performance of the account is to be effective and affect the quality of the report and the account are reliable the benefits of the implementation of decisions of the executive go to organizational development.

Keyword : Professionalism, Work Success and SMEs Accountants

1. บทนำ

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ประเทศไทยประสบปัญหาวิกฤตการณ์ทางการเมืองและการชะลอตัวของเศรษฐกิจภายในประเทศส่งผลทำให้เกิดการหดตัวของการบริโภค การลงทุนของภาคเอกชนไม่ขยายตัว ประกอบกับตลาดส่งออกสำคัญของไทย ได้แก่ สหรัฐอเมริกา และญี่ปุ่น ประสบปัญหาด้านเศรษฐกิจ มีผลทำให้คำสั่งซื้อลดลง กำลังการผลิตจึงลดลงตามไปด้วย แต่ธุรกิจที่ยังสามารถยั่งยืนและเป็นรากฐานที่สำคัญให้กับเศรษฐกิจในประเทศ คือ ธุรกิจ SMEs ซึ่งเป็นรากฐานให้กับเศรษฐกิจของประเทศ ร้อยละ 99 ของธุรกิจทั้งหมดในประเทศ ก่อให้เกิดการจ้างงาน ร้อยละ 77 การสร้างมูลค่าเพิ่มเฉลี่ยร้อยละ 39 ของมูลค่าผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ และมีมูลค่าการส่งออกโดยตรงคิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 29 ของมูลค่าการส่งออก [1] ดังนั้น ธุรกิจ SMEs จะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยความรู้ความสามารถของบุคลากรกับทรัพยากรอื่นๆ ที่มีอยู่ โดยเฉพาะบุคลากรทางบัญชีที่มีความสำคัญต่อองค์กรเป็นผู้จัดทำข้อมูลทางบัญชี และเป็นแกนหลักในการเชื่อมต่อให้ภารกิจของส่วนงานต่างๆ ภายในองค์กร สำเร็จลุล่วงตามเป้าหมาย [2]

การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ (Professionalism) เป็นความสามารถความเข้าใจในงานที่ตนรับผิดชอบเพื่อพัฒนาให้ปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย ความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ (Excellent) ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) ความสัมพันธ์กับผู้เกี่ยวข้อง (Relationship) และความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-Confidence) ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่พนักงานจะต้องฝึกฝนอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะอย่างยิ่งนักบัญชีธุรกิจ SMEs ที่ต้องมีความเชี่ยวชาญหรือความชำนาญในวิชาชีพบัญชี รวมทั้งต้องมีคุณสมบัติของการทำงานแบบมืออาชีพเนื่องจากสภาพเศรษฐกิจมีการแข่งขันที่รุนแรง มีการขยายตัวของขนาดองค์กรทำให้มีการดำเนินงานที่ซับซ้อน ดังนั้นจึงมีความต้องการนักบัญชีที่ไม่เพียงแค่ทำบัญชีเท่านั้นแต่นักบัญชียังต้องสามารถออกแบบระบบงาน วางระบบงานและระบบบัญชี ตลอดจนสามารถตรวจสอบความผิดปกติได้ เพื่อสามารถให้คำแนะนำ เสนอข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจถือเป็นการสร้างมูลค่าให้กับองค์กรและนำพาองค์กรสู่ความสำเร็จอย่างมั่นคง [3]

ความสำเร็จในการทำงาน (Work Success) เป็นผลลัพธ์ของการปฏิบัติงานของนักบัญชีที่ใช้ความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว มีคุณภาพ ประกอบด้วย ความพึงพอใจในงาน (Job Satisfaction) ความก้าวหน้าในการทำงาน (Advancement) การได้รับความเชื่อถือจากผู้บังคับบัญชา (Interpersonal Relations with Supervision) และการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ (Goal Accomplishment)

ความสำเร็จในการทำงานนับเป็นความต้องการของทั้งผู้ปฏิบัติงานและองค์กร ด้านผู้ปฏิบัติงานจะต้องมีความรู้เฉพาะด้านในการปฏิบัติงาน และการแสวงหาความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการทำงาน ด้านองค์กรจะต้องมีการสร้างแรงจูงใจต่อผลสำเร็จในการทำงาน พัฒนาขวัญกำลังใจ และช่วยเสริมสร้างความพึงพอใจในงานอันจะนำมาซึ่งความจงรักภักดีต่อองค์กร [4]

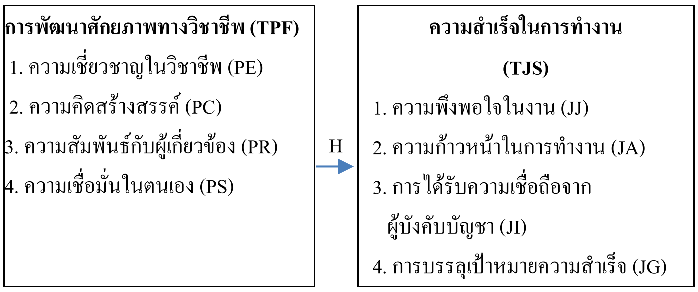
จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิจัยความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพกับความสำเร็จในการทำงานของนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่าการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพมีผลกระทบต่อความสำเร็จในการทำงานหรือไม่อย่างไร ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักบัญชีธุรกิจ SMEs ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยสามารถพัฒนาทักษะวิชาชีพบัญชีให้มีความชำนาญในการทำงานส่งผลโดยตรงต่อความเจริญก้าวหน้าในวิชาชีพและการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบผลกระทบของการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพที่มีผลต่อความสำเร็จในการทำงาน

3. กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพได้ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรอิสระและมีผลกระทบต่อความสำเร็จในการทำงาน จากวัตถุประสงค์ข้างต้นได้ดังนี้ [5], [6]



ภาพที่ 1 : โมเดลของศักยภาพทางวิชาชีพและความสำเร็จในการทำงาน

4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สหพันธ์นักบัญชีระหว่างประเทศ (International Federation of Accountants : IFAC) เป็นองค์กรทางวิชาชีพบัญชีที่มีบทบาทในการพัฒนาและส่งเสริมเกี่ยวกับวิชาชีพบัญชีในระดับสากลให้มีความสอดคล้องและสามารถให้บริการทางวิชาชีพที่มีคุณภาพในเกณฑ์เดียวกัน คณะกรรมการการศึกษาของ IFAC ได้ออกมาตรฐานการศึกษาระหว่างประเทศสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีหรือ IES (International Education for Professional Accountants) จำนวน 8 ฉบับ การศึกษาครั้งนี้จะกล่าวในส่วนของ IES ฉบับที่ 3 เรื่อง ทักษะทางวิชาชีพ (Professional Skills) คือ ทักษะ 5 ด้านที่นักวิชาชีพบัญชีจำเป็นต้องพัฒนาเพื่อให้นักวิชาชีพบัญชีมีความสามารถในการปฏิบัติงานภายใต้สภาพแวดล้อมในองค์กรธุรกิจและสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป ประกอบด้วยทักษะด้านสติปัญญาหรือการเรียนรู้อย่างชาญฉลาด (Intellectual Skills) ทักษะด้านเทคนิคและการปฏิบัติหน้าที่ (Technical and Functional Skill) ทักษะด้านบุคคล (Personal Skill) ทักษะในการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น(Interpersonal and Communication Skill) และทักษะด้านการบริหารจัดการธุรกิจและองค์กร (Organizational and Business Management Skill)

4.1 การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ (Professionalism) การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ หมายถึง การทำงานที่มีคุณภาพและมาตรฐานที่สะท้อนถึงการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพโดยการยึดหลักความมีจรรยาบรรณ ความซื่อสัตย์ มีความรับผิดชอบในงานที่ทำซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่งในการทำงานอย่างมืออาชีพ ประกอบด้วย

4.1.1 ความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ (Excellent) หมายถึง การยอมรับอย่างเป็นทางการขององค์การมีสมรรถนะพิเศษในด้านหนึ่ง หรือหลายด้านของกิจกรรมที่เกี่ยงข้องกับหน้าที่งานของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีซึ่งจะต้องมีความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานที่มีความซับซ้อนได้ สามารถนำมาใช้ปรับปรุงการปฏิบัติงานเพื่อเสริมสร้างผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้น

ทักษะทางวิชาการปฏิบัติการและหน้าที่งานประกอบด้วยทักษะทั่วไปและทักษะเฉพาะเจาะจงสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี ซึ่งรวมถึง

1) ความชำนาญทางตัวเลข และความชำนาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

2) การวิเคราะห์แบบจำลองการตัดสินใจและความเสี่ยง

3) การประเมินค่า

4) การรายงาน

5) ความรู้ด้านกฎหมายและกฎเกณฑ์ข้อบังคับ

4.1.2 ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการจิตนาการและรวบรวมความรู้ความคิดเดิมอย่างหลากหลาย และรวดเร็วและสร้างเป็นความรู้ ความคิดใหม่ของตนเอง สามารถคิดนอกกรอบได้ มีผลงานการคิดสามารถริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานหรือสิ่งใหม่ ๆ ได้

ทางคุณลักษณะเฉพาะบุคคล คือ ทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี การพัฒนาทักษะเหล่านี้จะช่วยการเรียนรู้และปรับคุณลักษณะเฉพาะบุคคล ซึ่งรวมถึง

1) การจัดการตนเอง

2) ความคิดริเริ่ม อิทธิพล และการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3) ความสามารถที่จะเลือก และเรียงลำดับทรัพยากรที่มีจำกัด และจัดแจงงานให้เสร็จตามกำหนดเวลา

4) ความสามารถที่จะเข้าร่วม และปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลง

5) พิจารณาการปรับใช้ค่านิยมทางวิชาชีพ จรรยาบรรณ และทัศนคติให้เข้ากับการตัดสินใจ

6) ความระมัดระวังสงสัยเยี่ยงผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี

4.1.3 ความสัมพันธ์กับผู้เกี่ยวข้อง (Relationship) หมายถึง การที่บุคคลต้องมีหลายบทบาท ต้องปรับบทบาทไปตามตำแหน่งในกลุ่มที่ตนเป็นสมาชิกอยู่ซึ่งอาจเกิดความสับสนในบทบาทของตน นอกจากนั้นบุคคลยังอาจถูกคาดหวังให้มีบทบาทหลากหลายด้าน จากผู้ที่คาดหวังหลายคนจนเกิดความขัดแย้งในบทบาทของตนเอง ดังนั้น การที่บุคคลจะปฏิบัติงานให้ก้าวสู่ความเป็นเลิศ หรือการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพจำเป็นจะต้องให้ความสำคัญต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน เพื่อก่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดี ส่งเสริมให้ดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ทักษะทางการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสื่อสาร จะช่วยให้ผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี ทำงานร่วมกับคนอื่นในองค์การได้ดี รับและส่งผ่านสารสนเทศได้ การตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและมีประสิทธิภาพ ส่วนประกอบของทักษะทางการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการสื่อสาร ประกอบด้วย

1) การทำงานร่วมกับผู้อื่นในกระบวนการปรึกษาหารือกันเพื่อแก้ปัญหาความขัดแย้ง

2) การทำงานเป็นทีม

3) การปฏิบัติสัมพันธ์กับผู้ที่มีวัฒนธรรมหรือความคิดเห็นต่างกัน

4) การเจรจาเพื่อได้ข้อสรุปหรือข้อตกลงที่ยอมรับได้ในสถานการณ์ทางวิชาชีพ

5) การทำงานในวัฒนธรรมที่ต่างกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) การนำเสนอ การพูดคุย การรายงาน และการปกป้องมุมมองของตนอย่างมีประสิทธิภาพ ผ่านการเขียนและพูดทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ

7) ฟัง และอ่านอย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงให้ความสำคัญกับวัฒนธรรม และภาษาที่แตกต่างกัน

4.1.4 ความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-Confidence) หมายถึง มีความเชื่อมั่นในตนเอง ต้อง มีกำลังใจที่เข้มแข็ง สามารถตัดสินใจกระทำกิจการใดๆ ไปก็จะต้องมีความเชื่อมั่นว่างานนั้นต้องสำเร็จ โดยไม่หวั่นไหวต่อสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น ไม่หวั่นเกรงต่ออุปสรรคในการดำเนินงานนั้น พิจารณาหาช่องทางแก้ปัญหา

ทักษะทางคุณลักษณะเฉพาะบุคคล คือ ทัศนคติและพฤติกรรมของผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี การพัฒนาทักษะเหล่านี้จะช่วยให้การเรียนรู้และการปรับคุณลักษณะเฉพาะบุคคลซึ่งรวมถึง

1) การจัดการตนเอง

2) ความคิดริเริ่ม อิทธิพล และการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3) ความสารมารถที่จะเลือก และเรียงลำดับทรัพยากรที่จำกัด และจัดแจงงานให้เสร็จตามกำหนดเวลา

4) ความสามารถที่จะเข้าร่วม และปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลง

5) พิจารณาการปรับใช้ค่านิยมทางวิชาชีพ จรรยาบรรณ และทัศนคติ ให้เข้ากับการตัดสินใจ

6) ความระมัดระวังสงสัยเยี่ยงผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี

4.2 ความสำเร็จในการทำงาน (Work Success)

ความสำเร็จ หมายถึง ความสามารถบรรลุจุดมุ่งหมายขององค์กรเป็นผลต่อเนื่องจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด ซึ่งความสำเร็จอยู่ที่การเพิ่มพูนมูลค่าเพิ่มที่บุคลากรหรือผู้ปฏิบัติงานนั้นบวกเพิ่มเข้าไป บุคลากรแต่ละคนทำงานของตนให้ได้ดีตามพรรณนางานในหน้าที่ของตนที่ได้รับผิดชอบ การที่บุคลากรทำงานให้ได้ดีนั้น เนื่องจากได้รับความรู้ ทักษะใหม่ๆ เข้ามาใช้อย่างต่อเนื่อง ความรู้และทักษะเหล่านั้นเป็นพลังเพิ่มให้องค์การเกิดการเปลี่ยนแปลงและเจริญเติบโต

ในปัจจุบันองค์กรที่ประสบความสำเร็จ มักจะเป็นองค์กรที่ทำการประเมิน และวัดผลการปฏิบัติงาน (Performance Measurement) ของตนเองเป็นประจำ การประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นระยะๆ จะทำให้เรารู้ถึงสถานะขององค์กรในปัจจุบันว่าอย่างไรเราจะต้องแก้ไขปรับปรุงส่วนใดบ้างเพื่อที่จะได้ทำให้องค์กรอยู่รอดและเติบโตต่อไปอย่างยั่งยืนการประเมินผลการปฏิบัติงาน จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความสำเร็จ หรือล้มเหลวขององค์กรธุรกิจ ประกอบด้วย

4.2.1 ความพึงพอใจในงาน (Job Satisfaction) หมายถึง ทัศนคติ หรือความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบโดยเฉพาะของผู้ปฏิบัติงานซึ่งเกี่ยวกับงาน และมีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจในชีวิตของแต่ละบุคคลรวมถึงภาวะอารมณ์ในทางบวก

4.2.2 ความก้าวหน้าในการทำงาน (Advancement) หมายถึง การได้รับการพัฒนาทักษะใหม่ ๆ และมีโอกาสศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถของตน การมีโอกาสได้เลื่อนตำแหน่งหน้าที่การงานให้สูงขึ้นโดยได้รับการประเมินผลการทำงานจากผู้บังคับบัญชาอย่างเป็นธรรม

4.2.3 การได้รับความเชื่อถือจากผู้บังคับบัญชา (Interpersonal Relations with Supervision) หมายถึง การติดต่อความสัมพันธ์ระหว่างผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงาน และผู้ใต้บังคับบัญชา ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันอย่างมีความเข้าใจซึ่งกันและกัน

4.2.4 การบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ (Gold Accomplishment) หมายถึง การพิจารณาผลผลิต (Output) ขององค์กรว่าตรงตามเป้าหมายที่ต้องการเพียงใด

ดังนั้น การมีทรัพยากรบุคคลที่เป็นคนเก่ง คนดี มีความเป็นมืออาชีพในสายอาชีพที่ปฏิบัติงานเพื่อให้บริการลูกค้าได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพจึงจะทำให้องค์กรบรรลุผลสำเร็จในการดำเนินงาน มีผลผลิตเป็นที่น่าพอใจทั้งในด้านการผลิตและการบริการ มีความเจริญก้าวหน้าและสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้าและบุคลากรขององค์กร ซึ่งมีสมมุติฐานการวิจัย ดังนี้

สมมุติฐานการวิจัย : การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพมีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับความสำเร็จในการทำงาน

3. วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 กระบวนการและวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population) ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 17,095 คน [7] ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง (Sample) ที่ ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 375 คน โดยเปิดตาราง Krejcie และ Morgan [8] ซึ่งได้กำหนดความเชื่อมั่น 95% ค่าความคลาดเคลื่อน ไม่เกิน 0.05 และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sapling) โดยดำเนินการ 1) จำแนกนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามจังหวัด 2) กำหนดกลุ่มตัวอย่างนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ตามสัดส่วน และ 3) ทำการสุ่มตัวอย่าง ตามข้อ 2 โดยใช้วิธีการจับสลาก ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามจำนวน 375 ชุด เมื่อครบกำหนด ได้รับแบบสอบถามตอบกลับมา จำนวน 238 ชุด ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่ถูกต้องและครบถ้วนทั้งหมด โดยมีอัตราการตอบกลับร้อยละ 63.47 ซึ่งใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล 80 วัน ตั้งแต่วันที่ 23 มิถุนายน ถึง 10 กันยายน 2559

3.2 การวัดคุณลักษณะของตัวแปร

การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพเป็นตัวแปรอิสระ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ โดยครอบคลุมเกี่ยวกับความรู้และทักษะในการปฏิบัติงานที่มีความซับซ้อน จำนวน 5 ข้อ 2) ด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยครอบคลุมความรู้ใหม่ แนวคิดใหม่ หรือวิธีการปฏิบัติใหม่ๆ จำนวน 5 ข้อ 3) ด้านความสัมพันธ์กับผู้เกี่ยวข้อง โดยครอบคลุมเกี่ยวกับการสร้างความผูกพันที่ดีกับบุคคลก่อให้เกิดทัศนคติที่ดีระหว่างบุคคลที่เกี่ยวข้อง จำนวน 5 ข้อ และ 4) ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง โดยครอบคลุมเกี่ยวกับการควบคุมตนเอง ความภาคภูมิใจในตนเอง จำนวน 5 ข้อ

ความสำเร็จในการทำงานเป็นตัวแปรตาม จำนวน 20 ข้อ ซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความพึงพอใจในงาน โดยครอบคลุมเกี่ยวกับความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบของผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 5ข้อ 2) ด้านความก้าวหน้าในการทำงาน โดยครอบคลุมเกี่ยวกับการได้รับการพัฒนาทักษะใหม่ๆ และมีโอกาสศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อเพิ่มทักษะความรู้ความสามารถของตน จำนวน 6 ข้อ 3) ด้านการรับความเชื่อถือจากผู้บังคับบัญชา โดยครอบคลุมเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างผู้บังคับบัญชา เพื่อนร่วมงานและผู้ใต้บังคับบัญชา จำนวน 5 ข้อ และ 4) ด้านการบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ โดยครอบคลุมเกี่ยวกับผลผลิตขององค์กรกับเป้าหมายที่ต้องการ จำนวน 5 ข้อ

3.3 ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง โดยการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (Discrimination Power) ใช้เทคนิค Item-total Correlation ซึ่งการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพได้ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.500 – 0.885 ความสำเร็จในการทำงาน ได้ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.424 - 0.819 และหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา อยู่ระหว่าง 0.930 - 0.935 และความสำเร็จในการทำงาน มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา อยู่ระหว่าง 0.942 - 0.946

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณทดสอบผลกระทบการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพที่มีต่อความสำเร็จในการทำงานของนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งเขียนเป็นสมการ ได้ดังนี้

สมการ $TJS = \beta_0 + \beta_1 PE + \beta_2 PC + \beta_3 PR + \beta_4 PS + \varepsilon$

PE หมายถึง การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ ด้านความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ

PC หมายถึง การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ ด้านความคิดสร้างสรรค์

PR หมายถึง การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ ด้านความสัมพันธ์กับผู้เกี่ยวข้อง

PS หมายถึง การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง

TJS หมายถึง ความสำเร็จในการทำงานโดยรวม

4. ผลลัพธ์การวิจัยและอภิปรายผล

ตาราง 1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพกับความสำเร็จในการทำงานโดยรวมของ
นักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตัวแปร	TJS	PE	PC	PR	PS	VIF
$\bar{X}$	3.98	4.02	4.27	4.10	3.97	
S.D.	0.47	0.49	0.42	0.49	0.65	
TJS		0.764*	0.577*	0.840*	0.831*	
PE			0.615*	0.755*	0.724*	3.027
PC				0.546*	0.593*	1.747
PR					0.701*	2.647
PS						2.517

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 1 พบว่า การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการทำงานของนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในทางบวก ในระดับปานกลาง – ค่อนข้างสูง (r=0.764, r=0.577, r=0.840, r=0.831)

ตัวแปรอิสระของการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพแต่ละด้านมีความสัมพันธ์กัน (ดังตาราง 1)

ซึ่งอาจเกิดปัญหา Multicollinearity ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบ Multicollinearity โดยใช้ค่า VIF ปรากฏว่าค่า VIF ของตัวแปรอิสระ คือการพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพแต่ละด้านมีค่าตั้งแต่ 1.747 – 3.027 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระไม่ถึงขั้นก่อให้เกิดปัญหา Multicollinearity [9] สามารถนำไปวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple Regression Analysis) ได้ในตาราง 2

ตาราง 2 การทดสอบความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์การถดถอยกับความสำเร็จในการทำงานของนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ	ความสำเร็จในการทำงานโดยรวม		t	p - value
	สัมประสิทธิ์การถดถอย	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน		
ค่าคงที่ (a)	0.489	0.144	3.398	0.001
ด้านความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ (PE)	0.096	0.046	2.080	0.039*
ด้านความคิดสร้างสรรค์ (PC)	0.011	0.041	0.267	0.790
ด้านความสัมพันธ์กับผู้เกี่ยวข้อง (PR)	0.438	0.043	10.211	0.000*
ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง (PS)	0.318	0.032	9.977	0.000*
$F = 274.127$ $p = 0.000$ $AdjR^2 = 0.822$				

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 2 พบว่า การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ ด้านความสัมพันธ์กับผู้เกี่ยวข้อง และด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ส่งผลต่อความสำเร็จในการทำงานของนักบัญชีธุรกิจ SMEs อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยส่งผลถึงร้อยละ 82.20 เนื่องจากวิชาชีพบัญชีเป็นการวิเคราะห์ การบันทึกรายการค้าและบริการ การสรุปและการแปลผลเป็นตัวเลขทางการเงินโดยผู้มีความรู้ความสามารถด้านการบัญชี คือนักบัญชี ซึ่งเป็น ผู้รวบรวมข้อมูลสารสนเทศทางการบัญชีจากแหล่งต่างๆ ตามเอกสารที่มีอยู่เพื่อสรุปเป็นจำนวนเงินตามแบบของบัญชีเพื่อรายงานต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ความรู้เป็นสารสนเทศที่นำไปสู่การปฏิบัติ เป็นเนื้อหาข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ทฤษฎี หลักการ รูปแบบ กรอบความคิดหรือข้อมูลอื่นๆ ที่มีความจำเป็น และเป็นกรอบของการผสมผสานระหว่างประสบการณ์ ค่านิยมความรอบรู้ในบริบท สำหรับการประเมินค่าและ การนำเอาประสบการณ์กับสารสนเทศใหม่ๆ มาผสมรวมเข้าด้วยกันจึงกลายเป็นความรู้ที่นำไปสู่การปฏิบัติ เพื่อฝึกฝนความเชี่ยวชาญ ชำนาญในวิชาชีพที่ปฏิบัติ และเรียนรู้อย่างต่อเนื่องเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ สามารถบรรลุเป้าหมายที่กำหนดและรายงานต่อผู้ที่เกี่ยวข้องกันตามกำหนดเวลาได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ สันสฤต วิจิตรเลขการ (2549 : เว็บไซต์) กล่าวว่า นักบัญชีมืออาชีพต้องมีทักษะทางวิชาชีพในด้านต่างๆ ได้แก่ ทักษะด้านสติปัญญา (Intellectual Skill) ทักษะด้านเทคนิคทั่วไปและเทคนิคเฉพาะเกี่ยวกับวิชาชีพ (Technical Skill) ทักษะส่วนบุคคล (Personal Skill) ทักษะในการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Interpersonal and Communication Skill) และทักษะด้านการจัดการทางธุรกิจและองค์กร (Organizational and Business Management Skills) เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เกิดผลสำเร็จในการทำงานต่อไป และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพัตรา เนื่องวัง (2557 : 5-6) กล่าวว่า นักบัญชีจะต้องมีความรู้ความสามารถทางบัญชีเป็นคุณสมบัติพื้นฐาน เพราะงานบัญชีเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลจำนวนมากต้องอาศัยความละเอียดรอบคอบและเป็นที่ไว้ใจของผู้บริหารเพื่อให้ข้อมูลมีความถูกต้อง ปฏิบัติงานด้วยความรู้ ความเพียรพยายาม ละเอียดรอบคอบ และใช้สติปัญญา สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี สามารถวางแผนกระบวนการทำงานและกำหนดวิธีทำงานไว้ล่วงหน้าเพื่อให้เป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร สามารถถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้อื่นได้อย่างดี และควรมีความสามารถในการสื่อสารและมีมนุษย์สัมพันธ์เป็นเยี่ยม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐิติรัตน์ มีมาก, รติกร บุญสวาท (2558 : 128) กล่าวว่า นักบัญชีนอกจากจะมีความรู้และทักษะทางวิชาชีพบัญชีด้านต่างๆ แล้ว นักบัญชีจะต้องมีทักษะที่จะทำให้ตนสามารถเป็นได้ทั้งที่ปรึกษาธุรกิจ นักวิเคราะห์การเงิน ผู้สื่อสาร นักเจรจาต่อรอง และผู้จัดการในแต่ละสถานการณ์ที่เหมาะสม สอดคล้องกับ Boritz, Carmaghan and Carla (2007) กล่าวว่า ความสามารถแบบมืออาชีพคือการมีความรู้ ความสามารถ ของแต่ละบุคคล และสอดคล้อง

กับงานวิจัยของ บัวจันทร์ อินธิโส (2552 : บทคัดย่อ) พบว่า การพัฒนาตนเองด้านการเรียนรู้มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับความเป็นมืออาชีพโดยรวม ด้านความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านความเชื่อมั่นในตนเอง

5. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคตและประโยชน์ของการวิจัย

5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างศักยภาพทางวิชาชีพกับความสำเร็จในการทำงานในกลุ่มบุคคลอื่นๆ เพื่อการเปรียบเทียบกับกลุ่มตัวอย่างว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ซึ่งอาจทำให้งานวิจัยสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ตรงตามเป้าหมายมากยิ่งขึ้น

5.2 ประโยชน์ของการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอแนะผลที่ได้จากการวิจัย ดังนี้

1) นักบัญชีธุรกิจ SMEs ควรมีการฝึกฝนและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้และมีศักยภาพทางด้านการบัญชีและมุ่งเน้นในการปฏิบัติงานตามหลักเกณฑ์เงื่อนไขและวิธีการที่กำหนดตามมาตรฐานของวิชาชีพ

2) นักบัญชีธุรกิจ SMEs ควรมีความเชื่อมั่นในความรู้ความสามารถเยี่ยงผู้ประกอบวิชาชีพและ สามารถสร้างการยอมรับจากผู้เกี่ยวข้องได้

3) นักบัญชีธุรกิจ SMEs ควรมีการติดต่อสัมพันธ์กับผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายเพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีในการปฏิบัติงานส่งผลต่อคุณภาพรายงานทางการเงินของธุรกิจ

4) ผู้บริหารธุรกิจ SMEs จะต้องส่งเสริมให้นักบัญชีมีการพัฒนาความเชี่ยวชาญที่ชัดเจน โดยกำหนดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบุคลากรแต่ละตำแหน่งงานไว้อย่างชัดเจน

6. สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพมีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับความสำเร็จในการทำงาน ดังนั้นนักบัญชีธุรกิจ SMEs จึงควรนำข้อสนเทศที่ได้จากการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาศักยภาพวิชาชีพของตนเอง ทั้งด้านความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ ด้านความสัมพันธ์กับผู้ที่เกี่ยวข้อง และด้านความเชื่อมั่นในตนเองเพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านบัญชีด้วยความเป็นมืออาชีพซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อความเจริญก้าวหน้าของวิชาชีพต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจากคณะกรรมการที่ปรึกษา อันประกอบไปด้วย อาจารย์ ดร.เฉวียง วงค์จินดา อาจารย์บุญช่วง ศรีธรราษฎร์ และผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและคำแนะนำ ดูแลเอาใจใส่ให้ความช่วยเหลือ ให้แนวคิดวิเคราะห์ตลอดจนตรวจแก้ไขเพื่อให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณนักบัญชีธุรกิจ SMEs ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นกลุ่มตัวอย่างและให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ นายศิวกร อินภูษา ที่คอยให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ชุติมา หวังเบ็ญหมัด, ธนัชชา บินดุเหล็ม, 2558, **“ปัจจัยแห่งความสำเร็จของการประกอบการธุรกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในอำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา”**, วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 1 (1), 112

[2] บุญรวย นะเป๋า, 2556, **“สมรรถนะตามหลักมาตรฐานการศึกษาระหว่างประเทศสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพบัญชีกับประสิทธิภาพในการทำงาน : กรณีศึกษา นักบัญชีธุรกิจ SMEs ในจังหวัดนนทบุรี”**, วารสารวิชาการบริหารธุรกิจ สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.), 2 (2), 2

[3] สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์, 2559, **มาตรฐานการศึกษาและเทคโนโลยี**, สืบค้นเมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2559 จาก http://www.fap.or.th

[4] สมใจ ลักษณะ, 2543, **การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน**, คณะวิทยาการจัดการสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา, กรุงเทพมหานคร, หน้า 85

[5] สภาวิชาชีพบัญชีในพระบรมราชูปถัมภ์, 2559, **มาตรฐานการศึกษาระหว่างประเทศสำหรับผู้ประกอบวิชาชีพบัญชี ฉบับที่ 3 เรื่อง ทักษะทางวิชาชีพ**, สืบค้นเมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม 2559 จาก http://www.fap.or.th

[6] พิมพรรณ กวางเดินดง, 2542, **ความสัมพันธ์ระหว่างความเป็นผู้นำการมองในแง่ดีและความสำเร็จในการทำงานของวิศวกรโรงงานอุตสาหกรรม**, วิทยานิพนธ์ ปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

[7] กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2559, **ระบบคลังข้อมูลธุรกิจ**, สืบค้นเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2559 จาก http://www.dbd.go.th

[8] บุญชม ศรีสะอาด, 2545, **การวิจัยเบื้องต้น**, พิมพ์ครั้งที่ 7, กรุงเทพมหานคร, หน้า 42-43

[9] Black, k. 2006, **Business Statistics for Contemporary Decision Making**, 4th ed, New York, John Wiley & Sons.

[10] สันสกฤต วิจิตรเลขการ, 2549, "**International Standards (IES) กับวิชาชีพบัญชีในประเทศ**," จุลสารสมาคมบัญชีไทย, สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2559 จาก http://utcc2.utcc.ac.th

[11] สุพัตรา เนื่องวัง, 2556, **"คุณสมบัติของนักบัญชีที่พึงประสงค์ของบริษัท ผาแดง อินดัสทรี จำกัด (มหาชน) จังหวัดตาก,"** บทความทางวิชาการ มหาวิทยาลัยศรีปทุม.

[12] ฐิติรัตน์ มีมาก, รติกร บุญสวาท, 2558, **"สภาพแวดล้อมในการทำงานและความรู้ความสามารถของนักบัญชีที่ส่งผลต่อคุณภาพรายงานการเงินของวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ในจังหวัดนครราชสีมา"**, วารสารวิชาการสมาคมสถาบันการอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย, ปีที่ 21 ฉบับที่ 1, หน้า 138.

[13] บัวจันทร์ อินธิโส, 2552, **ความสัมพันธ์ระหว่างการพัฒนาตนเองกับความเป็นมืออาชีพของผู้สอบบัญชีรับอนุญาตในประเทศไทย**, วิทยานิพนธ์ ปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

[14] Boritz, J E frim Carmaghan and Carla A., 2007, **Competency-based education and assessment for the accounting profession**, Business And Economies-Accounting, 36(7).

B-007

การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกข้าวของเกษตรกร หมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี

The costs and returns of rice among the 12 Huaphai. Muang. Singburi

สมฤทัย มานิตย์ อัจฉรา ธูปบูชากร

สาขาวิชาการบัญชี คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

บทคัดย่อ

การศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวของเกษตรกรหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว 2. เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสัมภาษณ์ ได้แก่ เกษตรกรที่ประกอบอาชีพปลูกข้าว จำนวน 10 คน ผลการวิจัยพบว่า **ในการลงทุนปลูกข้าวของเกษตรกรรายย่อม** โดยมีโครงสร้างต้นทุนรวมเฉลี่ย5,166.23 บาทต่อไร่ ประกอบด้วย ค่าวัตถุดิบเฉลี่ย 647.55บาทต่อไร่ ค่าแรงเฉลี่ย 1,895บาทต่อไร่ และค่าใช้จ่ายการผลิตเฉลี่ย 2,623.68 บาทต่อ ผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว **ผลการวิจัยพบว่า** การลงทุนปลูกข้าวของเกษตรกรการย่อย ให้ผลผลิตเฉลี่ย 0.71 ตันต่อไร่ ให้รายได้เฉลี่ย 5,902.25บาทต่อไร่ มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 478.50บาทต่อไร่มีจุดคุ้มทุนอยู่ที่ 0.22 ตันต่อไร่ มีอัตรากำไรต่อต้นทุน 9.26% อัตรากำไรต่อยอดขาย 8.12% อัตราผลตอบแทนจากเงินลงทุน (ROI) 7.14% และอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์ (ROA) 27.12%

คำสำคัญ การศึกษาต้นทุน ผลตอบแทน การปลูกข้าว

Abstract

This research was to study of cost and rice planting return of the minor farmers in Moo 12 Tambon Hua Phai, Muang District, Sing buri Province. The purpose were 1) to study the cost and return on investment of rice planting 2) to analyze the structure of cost and return on investment of rice planting. The interviewed samples included 10 farmers who engaged in rice planting. The result of this research found that the rice planting investment of the minor farmer consisted of 5,166.23 baht per Rai of an average cost structure. It consisted of an average cost of raw materials that was 647.55 baht per Rai. An average cost of wages was 1,895 baht per Rai. An average production cost was 2,623.68 baht per the return on the investment from rice plant. In addition, the investment of minor farmer's rice planting yield on the average 0.71 tones per Rai. An average income was 5,902.25 baht per Rai. An average net profit was of 478.50 baht per Rai. The break even point was 0.22 ton per Rai. A profit rate per cost was 9.26%. A profit rate per sales was 8.12% . A return on investment was 7.14%. A return on asset was 27.12%.

Keyword : To study of cost, Return, Rice planting

1. บทนำ (Introduction)

ข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญของประเทศไทย ทั้งนี้เพราะการเกษตรส่วนใหญ่ของประเทศปลูกข้าวเป็นพืชหลัก ซึ่งนอกจากข้าวจะเป็นอาหารหลักของคนไทยแล้ว ยังเป็นสินค้าส่งออกที่สร้างรายได้แก่ประเทศในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก แม้ว่าปริมาณการผลิตข้าวไทยของประเทศไทยจะมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่เกษตรกรไทยกลับมีคุณภาพชีวิตต่ำ ฐานะยากจน และมีหนี้สินเป็นจำนวนมากในด้านการผลิต

ข้าวที่ผลิตได้ ส่วนมากยังมีผลผลิตต่อไร่ต่ำอยู่ การผลิตข้าวในปัจจุบันเกษตรกรมีความจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีมากขึ้นทำให้ต้นทุนในการผลิตเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย ตลอดจนประสบปัญหาภัยธรรมชาติ อาทิเช่น ฝนแล้ง น้ำท่วม การเกิดโรคระบาด ศัตรูพืช เป็นต้น แต่จากการสังเกตและสัมภาษณ์พูดคุยกับเกษตรกร ทำให้ได้เห็นปัญหาซึ่งเกษตรส่วนใหญ่ประสบอยู่พอสรุปได้ดังนี้
1. ปุ๋ยเคมีมีราคาแพง 2. ยาปราบวัชพืชและศัตรูมีราคาแพง 3. น้ำมันมีราคาแพง และ4. ค่าจ้างแรงงานสูงขึ้น เห็นได้ว่าปัญหาดังกล่าว ล้วนแล้วแต่เป็นปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการเพิ่มขึ้นของต้นทุนในการปลูกข้าวของเกษตรกรทั้งสิ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร.**“ผลผลิตข้าว”**[1]) เพื่อให้ได้ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับปัญหาต่างๆและแนวทางเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของชุมชนซึ่งอาศัยอยู่ในพื้นที่ จึงมีความสนใจที่จะศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนการปลูกข้าว และวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนการปลูกข้าวของเกษตรกร เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเกษตรกรในการลดต้นทุนที่ไม่จำเป็นลงและหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต หรือจัดสรรพื้นที่ในการทำการเกษตรที่ให้ประโยชน์เพิ่มขึ้น อันจะนำไปสู่คุณภาพชีวิตและความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นได้ (สำนักงานบัญชี A&V–บอร์ดบัญชีและภาษี.**“ต้นทุน2การผลิต”**[2])

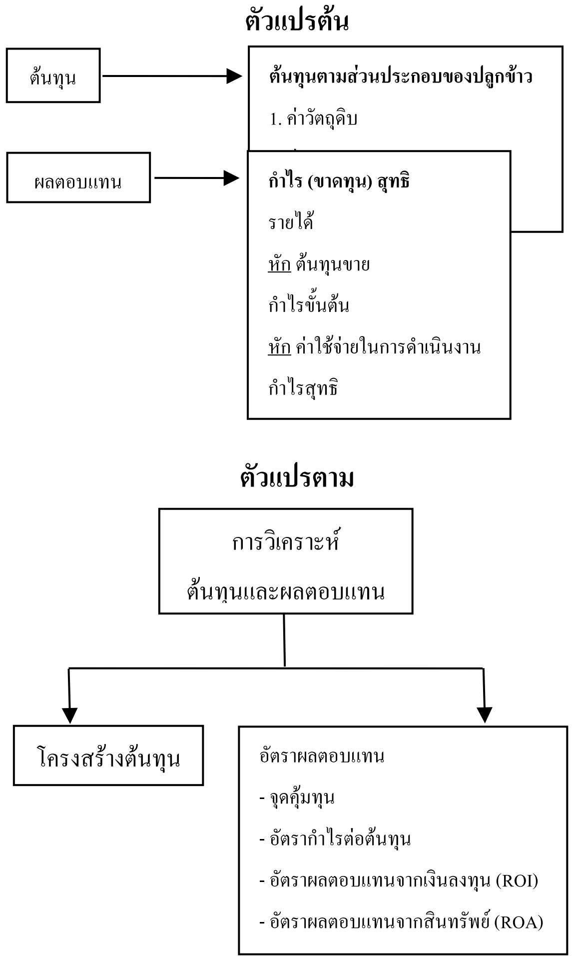
2.วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว ของเกษตรกรหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี
2. เพื่อวิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว ของเกษตรกร หมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี

3.สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

ต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว มีผลกระทบต่อเกษตรกรในการทำนา

กรอบแนวคิดในการวิจัย



4.วิธีดำเนินการวิจัย (Methology)

ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวของเกษตรกรหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร ประชากรที่ใช้การวิจัย ได้แก่ เกษตรกรหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ที่ประกอบอาชีพปลูกข้าว จำนวน 50 คน
2. ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนของการปลูกข้าวของเกษตรกรหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ที่ส่งผลต่อต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว มีผลกระทบต่อเกษตรกรในการทำนา ตัวแปรที่ใช้มีทั้งหมด 2 ตัวแปร คือ**ตัวแปรต้น** (Independent Variables) ได้แก่ **ต้นทุน** ประกอบด้วย ค่าวัตถุดิบ ค่าแรงงาน ค่าใช้จ่ายการผลิต และ **ผลตอบแทน** กำไร(ขาดทุน)สุทธิ รายได้ หัก ค่าใช้จ่าย**ตัวแปรตาม**

(Dependent Variables) ได้แก่ ผลการวิเคราะห์ต้นทุนและผลตอบแทน ประกอบด้วย
โครงสร้างต้นทุน และอัตราผลตอบแทน คือ จุดคุ้มทุน อัตรากำไรต่อต้นทุน อัตราผลตอบแทนจากเงินลงทุน (ROI) อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์ (ROA)

1.ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เกษตรกรหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ที่ประกอบอาชีพปลูกข้าว จำนวน 50 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล ได้แก่ เกษตรกรหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี ที่ประกอบอาชีพปลูกข้าว จำนวน 10 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่าง โดยการเลือกแบบเจาะจง โดยพิจารณาจากเกษตรกรที่มีวิธีการจัดการเกี่ยวกับระยะเวลาในการปลูกข้าวไม่แตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดั้งนี้

แบบบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการลงทุนปลูกข้าว ของเกษตรกรผู้ปลูกข้าวหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) สัมภาษณ์ข้อมูลเกี่ยวกับ เพศ อายุ ระดับการศึกษา แหล่งเงินทุน ภาระหนี้สิน วิธีการปลูก และแบบปลายเปิด (Open-ended) สัมภาษณ์เกี่ยวกับพื้นที่ในการลูกข้าว จำนวนแรงงานที่ใช้ในการปลูกข้าวต้นทุน/ค่าใช้จ่าย การลงทุนในสินทรัพย์ (เครื่องมือและอุปกรณ์การเกษตรกร) และรายได้จากการจำหน่ายข้าว

การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

การสร้างแบบบันทึกข้อมูลข้อมูลเกี่ยวกับการลงทุนปลูกข้าวดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีจากเอกสาร ตำรา สืบค้นข้อมูล และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาต้นทุนและผลตอบแทน เพื่อสร้างและพัฒนาแบบสัมภาษณ์ขึ้น โดนแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่1 แบบบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบบันทึกข้อมูล

ตอนที่2 บันทึกข้อมูลข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกข้าวของเกษตรกร

ตอนที่3 บันทึกข้อมูลข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว

2. นำร่างแบบบันทึกข้อมูลเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อขอคำปรึกษา และตรวจสอบข้อคำถามเพื่อให้ได้แบบบันทึกข้อมูล และแบบบันทึกข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสม

3. นำแบบบันทึกข้อมูลที่ปรับปรุง แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาอีกครั้งก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. นำแบบบันทึกข้อมูลที่สร้างเสร็จสมบูรณ์แล้วไปทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้แก่เกษตรกรหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรีที่ประกอบอาชีพปลูกข้าว โดยผู้ศึกษาเลือกสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูลจากเกษตรกรรายย่อยที่มีขนาดพื้นที่ในการปลูกข้าว 10 – 30 ไร่ จำนวน 10 คน

2. รวมรวมแบบบันทึกข้อมูลที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ใช้ในการวิเคราะห์เนื้อหา ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนได้แก่ การตีความข้อมูล (Interpretation) การเปรียบเทียบข้อมูล (Constant Comparison) การสังเคราะห์ข้อมูล (Data Synthesis) และการสรุปผล (Generalization)

สถิติที่ใช้อธิบายลักษณะข้อมูลที่รวบรวม ได้แก่
ค่าความถี่ (Frequency) เป็นตาราง
แจกแจงความถี่และค่าร้อยละ (Percentage)

1. การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพ เพื่อให้การนำเสนอข้อมูลเชิงคุณภาพมีความชัดเจนเป็นรูปธรรม ผู้ศึกษาจึงกำหนดการนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีการสรุปเป็นตัวเลข และข้อความ

2. การนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นแบบบันทึกข้อมูล เป็นแบบบันทึกผลจากการสัมภาษณ์ ผู้ศึกษาจึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ประโยชน์เชิงวิชาการ

ทำให้ทราบถึงต้นทุนและผลตอบแทนจากการที่ใช้ในการเพาะปลูกข้าวในขนาดพื้นที่ในการปลูกข้าว 10 – 30 ไร่ เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกข้าว และผู้สนใจที่จะลงทุนปลูกข้าวในขนาดพื้นที่นี้

ประโยชน์ทางปฏิบัติ

เกษตรกรผู้ปลูกข้าวสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปพิจารณาลดต้นทุน และหาแนวทางในการเพิ่มประสิทธ์ภาพในการผลิตเพื่อเพิ่มผลกำไร อันจะนำไปสู่คุณภาพชีวิต และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นได้

5.ผลการวิจัย (Results)

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลจากการวิจัยต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าวของเกษตรกรหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี
ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าวของเกษตรกรหมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี

(1.1.) สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบบันทึกข้อมูล

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้ตอบแบบบันทึกข้อมูลเป็นเพศชาย จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80 และเป็นเพศหญิง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 ส่วนใหญ่มีอายุ 41 – 50 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และอายุมากกว่า 60 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 มีระดับการศึกษาประถมศึกษาตอนต้น (ป.4) จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70 มีแหล่งเงินทุนจากธนาคาร/สหกรณ์ จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70 และส่วนใหญ่มีภาระหนี้สิน 50,001 – 100,000 บาท จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ภาระหนี้สิน 100,001 – 150,000 บาท จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40

(1.2.) ข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกข้าวของเกษตรกร

จากผลการวิจัย พบว่า พื้นที่ในการปลูกข้าวของเกษตรกรทั้งหมดเป็นที่ดินเช่าทำและใช้การเพราะปลูกแบบทำนาหว่าน และเกษตรกร มีขนาดพื้นที่ในการเพาะปลูก 10 ไร่ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 มีพื้นที่ในการเพาะปลูก 15 ไร่ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 มีพื้นที่ในการเพาะปลูก 20 ไร่ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 มีพื้นที่ในการเพาะปลูก 25 ไร่ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 และมีพื้นที่ในการเพาะปลูก 30 ไร่ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

2. วิเคราะห์โครงสร้างต้นทุนและผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว ของเกษตรกร หมู่ 12 ตำบลหัวไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดสิงห์บุรี

2.1. ต้นทุนรวมเฉลี่ยต่อไร่ จากผลการวิจัย พบว่า ในการลงทุนปลูกข้าวของเกษตรกรรายย่อมต้นทุนรวมเฉลี่ย 5,166.23 บาทต่อไร่ ประกอบด้วย ค่าวัตถุดิบเฉลี่ย 647.55 บาทต่อไร่ ค่าแรงเฉลี่ย 1,895 บาทต่อไร่ และค่าใช่จ่ายการผลิตเฉลี่ย 2,623.68 บาทต่อไร่

2.2. โครงการสร้างต้นทุนในการปลูกข้าว เฉลี่ยต่อไร่ จากผลการวิจัย พบว่า ต้นทุนการปลูกข้าวประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่ ค่าวัตถุดิบร้อยละ 13 ค่าแรงงานร้อยละ 36 และค่าใช้จ่ายการผลิตร้อยละ 51

2.3. โครงสร้างต้นทุนค่าแรงงานในการปลูกข้าวเฉลี่ยต่อไร่ จากผลการวิจัย พบว่า ค่าแรงในการปลูกข้าวประกอบด้วย 5 ส่วนที่สำคัญได้แก่ ค่าจ้างหว่านข้าวร้อยละ 3 ค่าจ้างหว่านปุ๋ยร้อยละ 8 ค่าจ้างชักร่องร้อยละ 6 ค่าจ้างฉีดยา พ่นยาร้อยละ 1 และค่าแรงงานตนเองร้อยละ 82

2.4. โครงสร้างต้นทุนค่าใช้ค่าจ่ายผลิต เฉลี่ย จากผลการ**วิจัย** พบว่า ค่าใช้จ่ายการผลิต ประกอบด้วย 9 ส่วนที่สำคัญได้แก่ ค่าจ้างไถนาร้อยละ 14.05 ค่าปุ๋ยร้อยละ 31.25 ค่ายาปราบวัชพืชร้อยละ 2.71 ค่ายาปราบศัตรูพืชร้อยละ 2.07 ค่าฮอร์โมนบำรุงข้าวร้อยละ 0.96 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงร้อยละ 9.72 ค่าจ้างรถเกี่ยวข้าวร้อยละ 16.64 ค่าเสื่อมราคาอุปกรณ์ร้อยละ 5.44 และค่าเช่าที่ดินร้อยละ 17.16

2.5. ผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว จากผลการวิจัย พบว่า การลงทุนปลูกข้าวของเกษตรกรการย่อยให้ผลผลิตเฉลี่ย 0.71 ตันต่อไร่ ให้รายได้เฉลี่ย 5,902.25 บาทต่อไร่ มีกำไรสุทธิเฉลี่ย 478.50 บาทต่อไร่มีจุดคุ้มทุนอยู่ที่ 0.22 ตันต่อไร่ มีอัตรากำไรต่อต้นทุน 9.26% อัตรากำไรต่อ

ยอดขาย 8.12% อัตราผลตอบแทนจากเงินลงทุน (ROI) 7.14% และอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์ (ROA) 27.12%

สรุปผลการวิจัย

จากสรุปผลการวิจัยมีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปรายผลดังนี้

1.ต้นทุนการปลูกข้าวประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญ ได้แก่ ต้นทุนค่าวัตถุดิบร้อยละ 13 ค่าแรงงานร้อยละ 36 และค่าใช้จ่ายการผลิตร้อยละ 51 เห็นได้ว่าการลงทุนปลูกข้าวของเกษตรกรรายย่อย มีสัดส่วนของค่าใช้จ่ายการผลิตมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องจากการผลิตข้าวในปัจจุบันเกษตรกรมีความจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมีมากขึ้นทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นตามไปด้วย และเมื่อพิจารณาโครงสร้างค่าใช้จ่ายการผลิตข้าวนาปรังในปัจจุบัน จะเห็นว่ามีสัดส่วนของค่าปุ๋ยร้อยละ 31.25 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับค่าใช้จ่ายการผลิตรายการอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยมีราคาสูงขึ้นในขณะที่เกษตรกรนิยมใช้ปุ๋ยเคมีเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน ค่าใช่จ่ายการผลิตที่สำคัญที่มีสัดส่วนมากรองลงมา ได้แก่ ค่าเช่าที่ดิน ร้อยละ 17.16 และค่าจ้างรถเกี่ยวข้าว ร้อยละ 16.64 เนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ไม่มีที่ทำนาเป็นของตัวเองทำให้ต้องเช่าที่ดินในการทำนา และต้องจ่ายค่าเช่าจำนวนที่ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับผลการผลิตที่ได้ และเก็บเกี่ยวข้าวในปัจจุบันใช้การการจ้างรถเกี่ยวข้าวแทนแรงงานคนทั้งหมด ซึ่งราคาค่าจ้างในแต่ละปีเพิ่มสูงขึ้นตามการเพิ่มสูงขึ้นของราคาน้ำมันที่มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้เกษตรกรมีต้นทุนส่วนนี้มากขึ้น ประกอบกับการทำนาในปัจจุบันเกษตรกรนิยมทำนาปรัง ซึ่งทำให้มีต้นทุนค่าน้ำมันที่ต้องใช้เพื่อเข้าพื้นที่ทำนา โดยเฉพาะในช่วงฤดูแล้งจึงทำให้มีค่าใช้จ่ายการผลิตในปัจจุบันสูนขึ้นตามไปด้วย

2.ผลตอบแทนในการลงทุนปลูกข้าว การลงทุนปลูกข้าวของเกษตรกรรายย่อยให้ผลผลิตเฉลี่ย 0.71 ตันต่อไร่ จะเห็นได้ว่า ผลผลิตต่อไร่ที่ได้ต่ำเมื่อเทียบกับต้นทุนที่ต้องจ่าย ทั้งนี้อาจเนื่องจากเกษตรกรส่วนใหญ่ ยังขาดความรู้ที่จะนำมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการผลิตข้าวเพื่อให้ได้ผลผลิตที่มากขึ้น และเมื่อพิจารณารายได้ พบว่ารายได้เฉลี่ย 5,902.25 บาทต่อไร่ กำไร่สุทธิเฉลี่ย 478.50 บาทต่อไร่ อัตรากำไรต่อยอดขาย เท่ากับ 9.26% ซึ่งเป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างต่ำ ผลการวิจัยที่ได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ (นีรนาท ศรีเจริญ และคณะ (2554)[3] ที่ได้ทำการศึกษาพัฒนาบัญชีต้นทุนการผลิตข้าวเพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนของเกษตรกรที่มีที่นาเป็นของตัวเอง ตำบลบ้านวังยาว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม พบว่า รายได้จากการปลูกข้าวเจ้าที่เป็นนาหว่าน เฉลี่ยไร่ละ 6,571.25 บาท ผลตอบแทนที่เป็นกำไรเฉลี่ยละ 3,328.50 บาท อัตรากำไรต่อยอดขาย เท่ากับ 50.65% ทั้งนี้ เนื่องจากการปลูกข้าวของเกษตรกรรายย่อยมีต้นทุนในการผลิตสูงมากเมื่อเทียบกับรายได้หลังต้นทุน และค่าใช้จ่ายต่างๆ จึงทำให้มีอัตรากำไรต่อต้นทุนพียง 12.08 %

3.อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) 7.14% และอัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์ (ROA) 27.12% จะเห็นได้ว่าจากการลงทุนปลูกข้าวของเกษตรกรรายย่อยในขนาดพื้นที่การเพาะปลูก 10 – 30 ไร่ ให้ผลตอบแทนต่ำมากเมื่อเทียบกับผลการศึกษาของ(กัญญนัทธ ตันติสุข (2551) [4] ซึ่งได้ทำการศึกษา เรื่องต้นทุนและผลตอบแทนจากการลงทุนปลูกข้าวแบบหว่านน้ำตม

เอกสารอ้างอิง (Reference)

(1)สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. **“ผลผลิตข้าว”**. (ออนไลน์).เข้าถึงได้จาก http://www.thairiceexporters.or.th/, (สืบค้นเมื่อ 23 พฤศจิกายน 2558)

(2)สำนักงานบัญชี A&V – บอร์ดบัญชีและภาษี. **“ต้นทุนการผลิต”**. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก http://www.avaccount.com/, (สืบค้นเมื่อ 30 พฤศจิกายน 2558)

(3)นีรนาท ศรีเจริญ และคณะ. 2554. **การศึกษาพัฒนาบัญชีต้นทุนการผลิตข้าวเพื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนของเกษตรกรที่ปลูกข้าวเจ้าเป็นนาหว่านโดยมีที่นาเป็นของตัวเอง ตำบลบ้านวังยาว อำเภอโกสุมพิสัย จังหวัดมหาสารคาม.** การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

(4)กัญญนัทธ ตันติสุข. 2551. **ต้นทุนและผลตอบแทนจากการลงทุนปลูกข้าวแบบหว่านน้ำตมในพื้นที่ แต่ละขนาดในตำบลบึงทองหลาง อำเภอลำลูกกาจังหวัดปทุมธานี.** การค้นคว้าอิสระปริญญามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

B-014

ผลกระทบของการตรวจสอบการปฏิบัติการที่มีต่อประสิทธิผลองค์กรของธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย

Effects of Operational Audit on Organizational Effectiveness of Concrete Product Businesses in Thailand

ขนิษฐา วิเศษชู
สุภาพร แจ่มศรี

วิทยาลัยเทคนิคหลวงพ่อคูณ ปริสุทฺโธ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบผลกระทบของการตรวจสอบการปฏิบัติการที่มีต่อประสิทธิผลองค์กรของธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหารฝ่ายตรวจสอบภายในธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย จำนวน 246 คน และใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณ และการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ ซึ่งการตรวจสอบ การปฏิบัติการ ประกอบด้วย ด้านการตรวจสอบการจัดองค์กร ด้านการตรวจสอบระบบงาน ด้านการตรวจสอบคุณภาพ และด้านการตรวจสอบโครงการ ได้ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรอิสระ ที่มีความสัมพันธ์และผลกระทบต่อประสิทธิผลองค์กร ผลการวิจัย พบว่า 1) การตรวจสอบการปฏิบัติการ ด้านการตรวจสอบการจัดองค์กรมีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิผลองค์กรโดยรวม และด้านผลผลิต 2) การตรวจสอบการปฏิบัติการ ด้านการตรวจสอบคุณภาพมีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิผลองค์กรโดยรวม ด้านความพึงพอใจ และด้านการปรับตัว 3) การตรวจสอบการปฏิบัติการ ด้านการตรวจสอบโครงการ มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิผลองค์กรโดยรวม ด้านผลผลิต ด้านความพึงพอใจ ด้านการปรับตัว และด้านการพัฒนา 4) การตรวจสอบการปฏิบัติการ ด้านการตรวจสอบระบบงาน ไม่มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิผลองค์กร ดังนั้น ผู้บริหารฝ่ายตรวจสอบภายใน ควรนำผลการวิจัยไปเป็นแนวทางในการตรวจสอบการปฏิบัติการ เพื่อให้ผลการปฏิบัติงานการตรวจสอบการปฏิบัติการมีประสิทธิภาพ และเพิ่มคุณภาพการตรวจสอบภายในต่อไป

คำสำคัญ : การตรวจสอบการปฏิบัติการ ประสิทธิผลองค์กร ธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย

Abstract

The purpose of this study is to verify effect of operational audit on organizational effectiveness of concrete product businesses in Thailand. A questionnaire was constructed to collect data from 246 certified public administrators. The statistics used for the data analysis were multiple correlation analysis and multiple regression analysis. The operational audit which include organization audit ,system audit quality audit and program audit had been set as an independent variable affecting organizational effectiveness. The results show that : 1) operational audit in aspect of organization audit had positive effect and relationship with generally organizational

effectiveness as a whole and in the aspects of production; 2) Operational audit in aspect of quality audit had positive effect and relationship with generally organizational effectiveness as a whole and in aspects of satisfaction and adaptiveness; and 3) Operational Audit in aspect of program audit had positive effect and relationship with generally organizational effectiveness as a whole and in aspects of production , satisfaction , adaptiveness and development. Therefore, Internal audit administrators should have lead the research result become the trend in the operational audit about for decrease the internal audit quality.

Keywords : Operational Audit, Organizational Effectiveness, Concrete Product Businesses in Thailand.

1. บทนำ

ในยุคโลกาภิวัฒน์ กระแสโลกส่งผลกระทบให้ประเทศต่าง ๆ ต้องปรับตัวเองให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง รอบด้าน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของเทคโนโลยี ข้อมูลข่าวสาร ความทันเวลาหรือกระแสนิยม และผสานกับการเปิดกว้างทางการค้าเสรี การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวล้วนส่งผลกระทบต่อธุรกิจต่าง ๆ รวมถึงธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น ธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีต ซึ่งเป็นธุรกิจที่กำลังเติบโตอย่างเต็มที่ มีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและโลก การปฏิบัติงานอาจเกิดการทุจริตได้ ทั้งด้านการดำเนินงานของธุรกิจ ผลการปฏิบัติงาน ธุรกิจจึงต้องมีการปรับตัว และทบทวนแนวทางในการดำเนินงานเพื่อความอยู่รอดและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน ภายใต้สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2552 : เว็ปไซต์) การตรวจสอบภายในจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ธุรกิจสามารถลดปัญหาและแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ ดังนั้น ธุรกิจต้องให้ความสำคัญกับการตรวจสอบภายใน (Internal Audit) เพื่อเพิ่มมูลค่า ปรับปรุงการดำเนินงานขององค์กรให้ดีขึ้น (จันทนา สาขากร, 2551 4-16)

การตรวจสอบการปฏิบัติการ (Operational Audit) เป็นการตรวจสอบประเภทหนึ่งของการตรวจสอบภายใน เป็นการตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าการปฏิบัติงานหรือขั้นตอนการดำเนินงานของหน่วยงานต่าง ๆ ภายในองค์กรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิผลจนสามารถบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่องค์กร เช่น การตรวจสอบการจัดองค์กร (Organization Audit) การตรวจสอบระบบงาน (System Audit) การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Audit) และการตรวจสอบโครงการ (Program Audit) หากมีการทุจริต มีอุปสรรคหรือข้อขัดข้องจะได้หาทางแก้ไข นอกจากนี้การตรวจสอบการปฏิบัติการยังเป็นตัวผลักดันให้องค์กรมีระบบการกำกับดูแลกิจการที่ดี และสร้างประโยชน์สูงสุดให้กับองค์กรและยังเป็นการสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ถือหุ้นรวมถึงผู้ลงทุนอื่นทั้งในและต่างประเทศ การตรวจสอบการปฏิบัติการนิยมใช้ในการตรวจสอบธุรกิจเอกชน ธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตซึ่งเป็นธุรกิจหนึ่งที่ทำการผลิตสินค้าและจำหน่ายให้กับลูกค้า มีกระบวนการผลิต การจัดหาจัดซื้อวัตถุดิบมีการตลาดและการขายสินค้าให้กับลูกค้าล้วนแล้วแต่เป็นกิจกรรมการปฏิบัติงานภายในองค์กรที่สามารถก่อให้เกิดการทุจริต และเป็นอุปสรรคในการประสบความสำเร็จขององค์กรได้ทุกขั้นตอนจึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบการปฏิบัติการเพื่อเพิ่มศักยภาพทางการผลิตและเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันทางธุรกิจได้ (วารุณี ปรีดานนท์ และคณะ, 2548 : 5)

ประสิทธิผลองค์กร (Organizational Effectiveness) เป็นความสามารถขององค์กรในการบรรลุผลได้ตามเป้าหมายขององค์กรและทันระยะเวลาที่กำหนด ผลงานที่ได้มีคุณภาพและมีความถูกต้อง มีวิธีการทำงานหรือนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมเข้ามาช่วยเพิ่มผลงาน และลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน โดย

ใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่มีอยู่ได้อย่างคุ้มค่า ซึ่งประสิทธิผลองค์กร ประกอบด้วย ผลผลิต (Production) ความพึงพอใจ (Satisfaction) การปรับตัว (Adaptiveness) และการพัฒนา (Development) ประสิทธิผลองค์กรถือเป็นหัวใจสำคัญของการนำองค์กรสู่ความสำเร็จและหากองค์กรให้ความสำคัญกับการตรวจสอบการปฏิบัติการจะส่งผลให้องค์กรมีประสิทธิผลองค์กรเพิ่มขึ้น มีผลผลิตเป็นที่น่าพอใจทั้งด้านการผลิต การบริการมีความเจริญก้าวหน้า (สมใจ ลักษณะ, 2543 : 215)

องค์กรที่ประสบผลสำเร็จส่วนใหญ่จะมีประสิทธิผลในการดำเนินงานสูงและมีระบบการบริหารจัดการดี ลดปัญหาจากการดำเนินงานสามารถดำรงอยู่ได้ในสภาวการณ์ในปัจจุบัน (วิรัช สงวนวงศ์วาน, 2531 : 86) การที่จะทำให้องค์กรมีประสิทธิผลในการดำเนินงานหรือมีการบริหารจัดการที่ดี นั้นต้องขึ้นอยู่กับปัจจัยทั้งภายในและภายนอกองค์กร ซึ่งปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้องค์กรมีประสิทธิผลดีขึ้นคือ การที่ธุรกิจมีการตรวจสอบการปฏิบัติการให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างระบบการบริหารงานให้มีประสิทธิภาพ และเกิดประสิทธิผลองค์กร เพราะองค์กรที่มีผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพ จะสามารถจูงใจให้พนักงานมีการทุ่มเทการปฏิบัติงานได้อย่างเต็มความสามารถ ทำให้การดำเนินงานในภาพรวมขององค์กรดีขึ้น

ธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีต (Concrete Product Businesses) เป็นธุรกิจหนึ่งที่กำลังมีการเติบโตอย่างต่อเนื่องและมีความสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ จากการขยายตัวของระบบเศรษฐกิจของประเทศ การดำเนินงานของธุรกิจทั้งด้านการจัดโครงสร้างองค์กร ระบบงาน คุณภาพของสินค้าตลอดจนโครงการต่าง ๆ นั้นสามารถก่อให้เกิดการทุจริตและไม่บรรลุเป้าหมายหรือประสิทธิผลองค์กรที่ต้องการได้ การตรวจสอบการปฏิบัติการจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะสามารถแก้ไขและลดปัญหาเหล่านี้ได้ และเพื่อเป็นการเอื้อประโยชน์ต่อการบริหารงานของธุรกิจให้มีประสิทธิผลองค์กรดีขึ้น ธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตจึงควรให้ความสำคัญกับการตรวจสอบการปฏิบัติการเพื่อก่อ ให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ธุรกิจ สร้างความเชื่อมั่นให้แก่ผู้ถือหุ้นรวมถึงผู้ลงทุนอื่นทั้งในและต่างประเทศ (ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย, 2541 : 4-6)

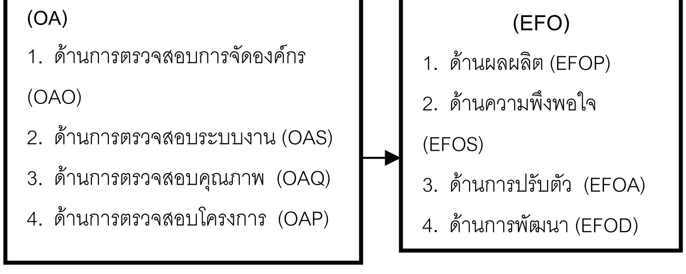
จากเหตุผลที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิจัย ผลกระทบของการตรวจสอบการปฏิบัติการที่มีต่อประสิทธิผลองค์กรของธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย ซึ่งเป็นธุรกิจเอกชนที่มีการตรวจสอบภายใน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่า การตรวจสอบการปฏิบัติการ มีผลต่อประสิทธิผลองค์กรของธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตหรือไม่ อย่างไร ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประทศไทย ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัย สามารถกำหนดเป็นแนวทางให้ธุรกิจดังกล่าวนำไปใช้เพื่อแก้ไขปัญหา พัฒนาและปรับปรุงการตรวจสอบ การปฏิบัติการ และเพื่อเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการตรวจสอบการปฏิบัติการ ส่งผลให้ธุรกิจมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดภายใต้ต้นทุนที่เหมาะสม สามารถพัฒนาศักยภาพการแข่งขันกับธุรกิจอื่นได้ต่อไป

2. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ การตรวจสอบการปฏิบัติการ ได้ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรอิสระและมีผลกระทบต่อประสิทธิผลองค์กร จากวัตถุประสงค์ข้างต้นสามารถสรุปกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังนี้

รูปภาพประกอบ 1

โมเดลของการตรวจสอบการปฏิบัติการ และประสิทธิผลองค์กร



2.1 การตรวจสอบการปฏิบัติการ (Operational Audit)

การตรวจสอบการปฏิบัติการ ถือเป็นการตรวจสอบที่นับได้ว่ามีประสิทธิภาพมีความถูกต้องและเชื่อถือได้ กิจการที่มีการตรวจสอบการปฏิบัติการจะส่งผลให้มีการบริหารความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม การตรวจสอบการปฏิบัติการครอบคลุมถึงการตรวจสอบเกี่ยวกับการปฏิบัติงานในด้านต่าง ๆ การจัดโครงสร้าง และกลไกการบริหารจัดการภายในองค์กรให้มีความโปร่งใสในการดำเนินงานที่สามารถตรวจสอบได้ นอกจากนี้ การตรวจสอบ การปฏิบัติการยังช่วยปรับปรุงระบบงานให้มีความสะดวกรัดกุมและลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ตลอดเวลา ที่สำคัญคือช่วยลดเวลาและค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงาน ซึ่งการตรวจสอบการปฏิบัติการนั้นจะส่งผลให้กิจการมีการกำกับดูแลกิจการที่ดีซึ่งครอบคลุมประเภทของการตรวจสอบการปฏิบัติการ 4 ด้านดังนี้ (เจริญ เจษฎาวัลย์, 2547 ; จันทนา สาขากร และคณะ, 2551)

1. การตรวจสอบการจัดองค์กร (Organization Audit) หมายถึง การตรวจสอบโครงสร้างของหน่วยงาน การจัดคนและการจัดสถานที่ การจัดแบ่งส่วนงานและการบริหารงานภายในหน่วยงาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดูว่านโยบายและกระบวนวิธีปฏิบัติได้ถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปในทิศทางที่จะให้ประโยชน์สูงสุดต่อองค์กร เป็นการตรวจสอบหน้าที่หลักของผู้บริหารในระดับต่าง ๆ ขององค์กร ว่าได้กำหนดขึ้นอย่างเหมาะสม เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่เพียงใด

2. การตรวจสอบระบบงาน (System Audit) หมายถึง การตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนและวิธีปฏิบัติการภายในหน่วยงานต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องนโยบาย กระบวนวิธีปฏิบัติ รวมตลอดถึงขั้นตอนการปฏิบัติในการที่จะเอื้ออำนวยให้มีการทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. การตรวจสอบคุณภาพ (Quality Audit) หมายถึง การตรวจสอบสินค้าหรือการบริการเพื่อสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า โดยการใช้ต้นทุนที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด

4. การตรวจสอบโครงการ (Program Audit) หมายถึง การตรวจสอบและประเมินการปฏิบัติงานของโครงการใดโครงการหนึ่งโดยเฉพาะหรือเป็นการตรวจสอบพิเศษตามความต้องการของฝ่ายบริหาร

2.2 ประสิทธิผลองค์กร (Organizational Effectiveness)

องค์การที่สามารถดำเนินงานเป็นที่ยอมรับของสังคมและถือเป็นองค์การที่มีประสิทธิผล การวัดถึงระดับความมีประสิทธิผลองค์การจึงเป็นเรื่องสำคัญ เพราะประสิทธิผลจะบ่งบอกถึงความสามารถขององค์กร ธุรกิจที่ต้องการความเจริญก้าวหน้าจำเป็นต้องพัฒนาประสิทธิผลองค์กร โดยมีการสำรวจความต้องการของลูกค้าว่ามีความต้องการหรือความพอใจต่อสินค้าลักษณะไหน เพื่อที่จะได้ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ถูกต้อง (สมชาต กิจยรรยง, 2544) การศึกษาครั้งนี้ใช้เกณฑ์การวัดประสิทธิผลองค์กรดังนี้ (บัญชร แก้วส่อง, 2545)

1. ด้านผลผลิต (Production) หมายถึง การเพิ่มขึ้นของรายได้ ผลตอบแทน ปริมาณการขาย ส่วนแบ่งทางการตลาดและการลดลงของต้นทุน

2.ด้านความพึงพอใจ (Satisfaction) หมายถึง การวัดความสำเร็จขององค์กรในการสามารถตอบสนองต่อความต้องการของคนงาน สมาชิก และลูกค้า การวัดนี้อาจประกอบด้วย ส่วนแบ่งทางการตลาดที่เพิ่มขึ้น การรักษาลูกค้าเดิมขององค์กร การแสวงหาลูกค้าใหม่ การนำเสนอสินค้าที่มีคุณภาพและบริการที่รวดเร็ว ทัศนคติของคนงาน อัตราการเปลี่ยนงาน การขาดงาน ความล่าช้าในงาน และความทุกข์ใจ

3.ด้านการปรับตัว (Adaptiveness) หมายถึง การตอบสนองขององค์กรต่อการ

เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนแปลงภายใน หรือการเปลี่ยนแปลงภายนอกองค์กร ได้แก่ การดำเนินงานที่รวดเร็วขึ้น กระบวนการผลิตที่มีคุณภาพ กระบวนการบริการที่มีประสิทธิภาพ

4.ด้านการพัฒนา (Development) หมายถึง การวัดพันธะผูกพันขององค์กรที่มีต่อการขยายสมรรถนะและศักยภาพสำหรับการเจริญเติบโต เป็นการวัดความสามารถขององค์กรในการเพิ่มสมรรถนะให้เพียงพอต่อความต้องการของสภาพแวดล้อม ได้แก่ การเพิ่มทักษะของพนักงาน การรักษาพนักงานที่มีคุณภาพ การมีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดี การมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งขันเพิ่มขึ้น

การตรวจสอบการปฏิบัติการมีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิผลองค์กร เนื่องจากการตรวจสอบการปฏิบัติการจะส่งผลให้กิจการมีระบบการควบคุมภายในที่ดี มีประสิทธิผลองค์กรที่ดีขึ้น ทำให้มีการบริหารความเสี่ยงอยู่ในระดับที่เหมาะสม การตรวจสอบการปฏิบัติการช่วยให้เกิดความโปร่งใสในการดำเนินงาน ช่วยปรับปรุงระบบงานให้มีความสะดวกรัดกุม และลดขั้นตอนการทำงานที่ซ้ำซ้อน ซึ่งการตรวจสอบการปฏิบัติการนั้นยังส่งผลให้กิจการมีการกำกับดูแลกิจการที่ดี มีประสิทธิผลองค์กรที่ดีขึ้น ดังนั้น ในการวิจัยจึงตั้งสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานการวิจัย 1 : การตรวจสอบการปฏิบัติการ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับประสิทธิผลองค์กร

สมมติฐานการวิจัย 2 : การตรวจสอบการปฏิบัติการ มีผลกระทบเชิงบวกต่อประสิทธิผลองค์กร

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กระบวนการ และวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กระบวนการเลือกกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ประชากรกลุ่มตัวอย่าง (Population Sample) ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้บริหารฝ่ายตรวจสอบภายในธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย จำนวน 246 คน (กรมพัฒนาธุรกิจการค้า, 2552) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้สร้างตามวัตถุประสงค์ และกรอบแนวคิดการวิจัยที่กำหนดขึ้น ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับผู้บริหารฝ่ายตรวจสอบภายในธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย ข้อมูลทั่วไปของธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย ความคิดเห็นเกี่ยวกับการตรวจสอบการปฏิบัติการ และความคิดเห็นเกี่ยวกับประสิทธิผลองค์กร ซึ่งผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ จำนวน 588 ฉบับ ปรากฏว่า ได้รับแบบสอบถามตอบกลับทั้งสิ้น จำนวน 246 ฉบับ ซึ่งทั้งหมดเป็นแบบสอบถามที่มีการตอบสมบูรณ์ครบถ้วน คิดเป็นร้อยละ 41.84 เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนแบบสอบถามที่ส่งไปยังกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสอดคล้องกับ Aaker, Kumar และ Day (2001) ได้เสนอว่าการส่งแบบสอบถาม ต้องมีอัตราการตอบกลับอย่างน้อย ร้อยละ 20 จึงจะถือว่ายอมรับได้ โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้น 83 วัน ตั้งแต่วันที่ 9 พฤษภาคม - 31 กรกฎาคม 2554

3.2 การวัดคุณลักษณะของตัวแปร

การตรวจสอบการปฏิบัติการ เป็นตัวแปรอิสระซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านการตรวจสอบการจัดองค์กร คำถามครอบคลุมการตรวจสอบการจัดองค์กร การทบทวนโครงสร้างขององค์กร การสอบทานการจัดแบ่งหน้าที่งาน การตรวจสอบการจัดสัดส่วนของหน้าที่และความรับผิดชอบอย่างเท่าเทียมกันและการจัดวางความสัมพันธ์ในการปฏิบัติงานของแต่ละงานให้มีการประสานสัมพันธ์กัน 2) ด้านการการตรวจสอบระบบงาน คำถามครอบคลุมการตรวจสอบระบบงาน การตระหนักถึงการตรวจสอบการพัฒนาวงจรระบบงานให้มีความเหมาะสม คณะกรรมการตรวจสอบสามารถสอบทานระบบงานได้อย่างถูกต้อง ให้ความสำคัญกับการติดตามการออกแบบระบบงาน

อย่างเป็นระบบและการประเมินระบบงานและกระบวนวิธีปฏิบัติงาน 3) ด้านการตรวจสอบคุณภาพ คำถามครอบคลุมเกี่ยวกับการส่งเสริมให้มีการสำรวจและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ประเด็นที่จะทำการตรวจสอบให้ความสำคัญกับการตรวจสอบการจัดซื้อ การผลิต การบรรจุ การเก็บรักษา สนับสนุนให้มีการสอบทานกฎระเบียบและการปฏิบัติงาน และการให้ความสำคัญกับการทำระบบข้อมูลสารสนเทศนำมาใช้เพื่อพัฒนาระบบการตรวจสอบคุณภาพให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น 4) ด้านการตรวจสอบโครงการ คำถามครอบคลุมเกี่ยวกับการให้ความสำคัญกับการตรวจสอบโครงการหรือการตรวจสอบพิเศษ เพื่อจะได้มีการกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมายและกิจกรรมต่าง ๆ การประสานงานระหว่างผู้ปฏิบัติงานหรือหน่วยงานปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง ไม่ให้มีกิจกรรมบางอย่างขาดหายไปหรือซ้ำซ้อนกัน การประเมินการปฏิบัติงานของโครงการ มุ่งเน้นให้มีการสอบทานงบประมาณตามโครงการต่าง ๆ ด้วยความประหยัดและเกิดความคุ้มค่าอยู่เสมอ

ประสิทธิผลองค์กร เป็นตัวแปรตามซึ่งสามารถจำแนกออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านผลผลิต คำถามครอบคลุมเกี่ยวกับความสามารถสร้างยอดขายและรายได้รวมของกิจการ การมีผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการวิจัยและพัฒนาอยู่เสมอ ความสามารถในการนำเสนอผลิตภัณฑ์สู่ลูกค้ารายเก่าได้อย่างต่อเนื่องและสามารถสร้างคุณภาพของผลิตภัณฑ์และเกิดนวัตกรรมการเปลี่ยนแปลงอย่างสม่ำเสมอ 2) ด้านความพึงพอใจ คำถามครอบคลุมเกี่ยวกับการมีกลุ่มลูกค้าที่จงรักภักดีต่อตราสินค้าและศรัทธาในกิจการ สามารถสร้างความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์และบริการให้แก่ลูกค้าในด้านราคา คุณภาพ ความคุ้มค่าและระยะเวลาการให้บริการ ผลการดำเนินงานที่สะท้อนถึงขีดความสามารถ ในการแข่งขันและเป็นที่พึงพอใจของผู้รับบริการอย่างต่อเนื่องและสามารถตอบสนองต่อความคาดหวังของพนักงานและผู้มีส่วนได้เสียได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการ 3) ด้านการปรับตัว คำถามครอบคลุมเกี่ยวกับการแนะนำผลิตภัณฑ์และบริการใหม่ ๆ ที่นำไปสู่ประโยชน์ต่อการนำไปใช้ของลูกค้า แผนการผลิตที่สามารถลดความเสียหายที่เกิดจากการทำงานสูญเปล่า ซ้ำซ้อน และเกิดของเสียจากกระบวนการผลิต แนวทางในการป้องกัน ค้นพบ แก้ไข และส่งเสริม เพื่อก่อให้เกิดการปรับปรุงและพัฒนากระบวนการปฏิบัติงาน และการมีกระบวนการผลิตและการจัดจำหน่ายที่รวดเร็วเพิ่มมากขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าอย่างทันเวลา 4) ด้านการพัฒนา คำถามครอบคลุมเกี่ยวกับมีบุคลากรที่ผ่านการฝึกอบรมความรู้ใหม่ที่สามารถนำมาพัฒนาและแก้ไขปัญหาในการทำงานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม การมีเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้กับกิจการเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพด้านการผลิตและจำหน่าย และการมีกระบวนการผลิตและบริการที่ได้รับการจดทะเบียนเข้าสู่มาตรฐานการปฏิบัติที่เป็นสากลต่าง ๆ เพิ่มขึ้นสอดคล้องกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีสารสนเทศใหม่ ๆ ทำให้เกิดความได้เปรียบในการแข่งขัน

3.3 ความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง

ผู้วิจัยได้ทดสอบความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง โดยการหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (Discrimination Power) โดยใช้เทคนิค Item - total Correlation ซึ่งการตรวจสอบการปฏิบัติการ ได้ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.7185 – 0.9089 และประสิทธิผลองค์กร ได้ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.7008 – 0.9422 และหาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งการตรวจสอบการปฏิบัติการ มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) อยู่ระหว่าง 0.8933 – 0.9610 และประสิทธิผลองค์กร มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) อยู่ระหว่าง 0.9083 – 0.9584

3.4 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ ทดสอบผลกระทบของการตรวจสอบการปฏิบัติการที่มีต่อประสิทธิผล

องค์กรของธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย

การตรวจสอบการปฏิบัติการ	ประสิทธิผลองค์กรโดยรวม		t	p-value
	สัมประสิทธิ์การถดถอย	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน		
ค่าคงที่ (a)	0.484	0.192		0.012*
ด้านการตรวจสอบการจัดองค์กร (OAO)	0.187	0.068	2.763	0.006*
ด้านการตรวจสอบระบบงาน (OAS)	0.016	0.040	0.405	0.686
ด้านการตรวจสอบคุณภาพ (OAQ)	0.200	0.072	2.788	0.006*
ด้านการตรวจสอบโครงการ (OAP)	0.450	0.064	7.069	0.000*
F = 75.702* p = 0.000 Adj R^2= 0.549				

ซึ่งเขียนเป็นสมการ ดังนี้

สมการ Organizational Effectiveness = $\beta_0 + \beta_1$ OAO + β_2 OAS + β_3 OAQ + β_4 OAP + ε

4. ผลลัพธ์การวิจัยและการอภิปรายผล

ตาราง 1 การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของการตรวจสอบการปฏิบัติการกับประสิทธิผลองค์กรโดยรวมของธุรกิจ

ผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย

ตัวแปร	EFO	OAO	OAS	OAQ	OAP	VIF
$\overline{X}$	3.69	3.86	3.83	3.80	3.70	
S.D.	0.64	0.66	0.90	0.60	0.63	
EFO		0.638*	0.484*	0.616*	0.703*	
OAO			0.578*	0.714*	0.684	2.579
OAS				0.582*	0.551*	1.708
OAQ					0.639*	2.367
OAP						2.134

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 1 พบว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับตัวแปรตาม โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.484 - 0.703 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในลำดับต่อมาผู้วิจัยทำการตรวจสอบ Multicollinearity

ปรากฏว่าค่า VIF ของตัวแปรอิสระการตรวจสอบการปฏิบัติการ มีค่าตั้งแต่ 1.708 – 2.579 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 10 แสดงว่าตัวแปรอิสระไม่มีความสัมพันธ์กัน ทำให้ไม่เกิดปัญหาความสัมพันธ์ภายในตัวแปรอิสระ (Black, 2006)

ตาราง 2 การทดสอบความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์การถดถอยกับประสิทธิผลองค์กรโดยรวมของธุรกิจผลิตภัณฑ์ คอนกรีตในประเทศไทย

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตาราง 2 พบว่า 1) การตรวจสอบการปฏิบัติการ ด้านการตรวจสอบการจัดองค์กร (OAO) มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิผลองค์กรโดยรวม เนื่องจาก การที่ธุรกิจมีการตรวจสอบการจัดองค์กร ทบทวนโครงสร้างองค์กรให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน ตรวจสอบการดำเนินงานโดยครอบคลุมทั้งองค์กร และมอบหมายหน้าที่งานได้อย่างเหมาะสม เกิดความสัมพันธ์ในการปฏิบัติงาน ทำให้มีผลต่อประสิทธิผลองค์กร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เจริญ เจษฎาวัลย์ (2547 : 125-127) กล่าวว่า องค์กรขนาดใหญ่ที่มีการบริหารงานที่สลับซับซ้อน การควบคุมการดำเนินงานให้เป็นไปตามนโยบายและเป้าหมายขององค์กร ย่อมทำได้ค่อนข้างยาก จึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบภายในและการควบคุมภายในที่ดี เข้ามาเสริมช่วยในการบริหารงานของฝ่ายจัดการ โดยการจัดให้มีระบบการตรวจสอบการจัดองค์การ ตรวจสอบโครงสร้างของหน่วยงานเพื่อวัดผลการจัดกิจการงานภายในองค์การแต่ละหน่วยย่อย ๆ ว่ากระบวนการจัดองค์กรที่นำมาใช้ในการปฏิบัติงานอยู่นั้น ได้ถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Spekle van Eltem และ Kruis (2007 : 102-124) พบว่า ปัจจัยที่องค์กรตัดสินใจให้มีระบบการควบคุมและตรวจสอบภายในเนื่องจากต้องการให้องค์กรมีการควบคุมที่เข้มแข็งโปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ ส่วนมากเป็นกิจการที่กำลังพัฒนาจากขนาดเล็กสู่ขนาดกลางและขนาดใหญ่ในการเกิดระบบการควบคุมและตรวจสอบภายในในองค์กร จำเป็นจะต้องมีผู้ที่มีความรู้เฉพาะทางด้าน การควบคุมและตรวจสอบภายในที่มีความรู้มาทำการวางระบบการควบคุม เพื่อให้องค์กรเกิดการจัดการระบบควบคุมและตรวจสอบภายในอย่างเหมาะสมและ

เพียงพอต่อขนาด และโครงสร้างขององค์กร โดยองค์กรคำนึงว่าบุคคลากรในองค์กรต้องมีความรู้ความเข้าใจในระบบควบคุมภายในเพื่อดูแลรักษาระบบให้สามารถป้องกันความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคตได้ และต้องการให้ระบบควบคุมและตรวจสอบภายในมีความเหมาะสมกับองค์กรโดยที่ไม่มีการควบคุมที่มากเกินไปจนเกิดความล่าช้า และไม่น้อยเกินไปจนเกิดความเสียหายต่อองค์กร 2) การตรวจสอบ การปฏิบัติการ ด้านการตรวจสอบคุณภาพ (OAQ) มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิผลองค์กรโดยรวม เนื่องจาก การที่ธุรกิจมีการตรวจสอบคุณภาพ สินค้าที่ผลิตออกมาจะมีคุณภาพสามารถสร้างความพึงพอใจในผลิตภัณฑ์และบริการให้แก่ลูกค้าก่อให้เกิดการซื้อซ้ำ กระบวนการผลิตมีแผนการผลิต ที่สามารถลดความเสียหายที่เกิดจากการทำงานสูญเปล่า และเกิดการปรับปรุงกระบวนการปฏิบัติงานให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันเวลาจะส่งผลให้ธุรกิจได้รับความพึงพอใจจากผู้รับบริการ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของบัญชร แก้วส่อง (2545 : 16-17) กล่าวว่า คุณภาพของสินค้าและความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้งานประสบผลสำเร็จ โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานเกี่ยวกับการให้บริการ ดังนั้น ผู้บริหารจึงควรอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาให้ลึกซึ้งถึงปัจจัยและองค์ประกอบต่าง ๆ ที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจทั้งผู้ปฏิบัติงานและ ผู้มาใช้บริการ และสอดคล้องกับแนวคิดของ กวี วงศ์พุฒ (2548 : 15-16) กล่าวว่า ในการบริหารจัดการธุรกิจนั้น ผู้บริหารจำเป็นต้องดำเนินการต่างๆ เพื่อลดขั้นตอนในการปฏิบัติงาน กำหนดเวลาในการติดต่องานเพื่อให้เกิดความคล่องตัว รวดเร็ว และถูกต้อง สร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้มาใช้บริการ เพื่อให้มั่นใจว่าองค์กรได้มีการเพิ่มศักยภาพของบุคลากร มีการปรับปรุงวิธีการดำเนินงานหรือปฏิบัติงานให้รัดกุม รวมถึงมีการกำหนดเวลาของความสำเร็จในแต่ละกิจกรรมไว้แน่นอน ซึ่งจะก่อให้เกิดการประหยัดเวลา และประหยัดค่าใช้จ่ายของกิจการต่อไปและสอดคล้องกับงานวิจัยของ แคทลียา ชาปะวัง (2549 : บทคัดย่อ) พบว่า ผู้จัดการฝ่ายการตลาดธุรกิจส่งออกที่มีรูปแบบธุรกิจ ทุนจดทะเบียน ระยะเวลาในการดำเนินธุรกิจ มูลค่าทรัพย์สินและจำนวนพนักงานแตกต่างกัน มีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับการมีการดำเนินงานที่มุ่งเน้นการตลาด ด้านการดำเนินงานที่มุ่งเน้นลูกค้า ด้านการดำเนินงานที่มุ่งเน้นคู่แข่งขัน และด้านการประสานความร่วมมือแตกต่างกัน และทุนจดทะเบียนแตกต่างกันมีความคิดเห็นด้วยเกี่ยวกับการมีผลการดำเนินงานที่ไม่เป็นตัวเงิน ด้านการบรรลุวัตถุประสงค์ของธุรกิจแตกต่างกัน มีผลการดำเนินงานที่เป็นตัวเงิน ด้านอัตราการเจริญเติบโตของยอดขายและ ด้านอัตราการเจริญเติบโตของกำไรแตกต่างกัน การดำเนินงานที่มุ่งเน้นการตลาดและมุ่งเน้นนวัตกรรมมีผลกระทบต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจส่งออกยานยนต์ในประเทศไทย ดังนั้น ผู้จัดการฝ่ายการตลาดธุรกิจส่งออกควรให้ความสำคัญกับการสร้างความพึงพอใจสูงสุดให้กับลูกค้าควบคู่ไปกับการสร้างสรรค์นวัตกรรม พัฒนาผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพตรงตามความต้องการของลูกค้า 3) การตรวจสอบการปฏิบัติการ ด้านการตรวจสอบโครงการ (OAP) มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิผลองค์กรโดยรวม เนื่องจาก การตรวจสอบโครงการ จะส่งผลให้การบริหารโครงการมีความเหมาะสม สิ่งสำคัญของการบริหารงานในปัจจุบันนั้นเพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานของสินค้าให้สามารถแข่งขันกับคู่แข่งได้ และนำจุดบกพร่องมาแก้ไขพัฒนาโครงการหรือกิจกรรมต่าง ๆ ในองค์กรให้ดีขึ้นได้ การตรวจสอบโครงการจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ธุรกิจเกิดมูลค่าเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ พิสณุ ฟองศรี (2551 : 36) กล่าวว่า โครงการเป็นแนวทางหรือวิธีการที่จะนำไปสู่ปรากฏการณ์ที่ต้องการจะให้เกิดขึ้นในอนาคตอย่างมีระบบ โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย และกิจกรรมต่าง ๆ ไว้ ทำให้การดำเนินงานต่อเนื่องสอดคล้องกันอย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผลเกิดการประสานระหว่างผู้ปฏิบัติงานหรือหน่วยงานปฏิบัติที่เกี่ยวข้องไม่ให้กิจกรรมบางอย่างขาดหายไปหรือซ้ำซ้อนกัน และทำให้ได้สารสนเทศจากการประเมินที่เป็น

ประโยชน์ สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับธุรกิจ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วารุณี สุกใส (2549 : บทคัดย่อ) พบว่า 1) ด้านการประเมินผลความเสี่ยงควรวางแผนการตรวจสอบประจำปี 2) ด้านการจัดการทำแผนการตรวจสอบประจำปี ควรจะจัดระบบให้เป็นปัจจุบันมีการกำกับการใช้งานอย่างชัดเจน และมีการกำหนดกิจกรรมประเด็นการตรวจสอบตามแผนการตรวจสอบประจำปี 3) ด้านการเสนอขออนุมัติแผนการตรวจสอบประจำปี ควรมีการเสนอแผนการตรวจสอบภายในต่อคณะกรรมการตรวจสอบตามระยะเวลาในปีปฏิทินงาน และควรมีการประเมินระบบการเสนอขออนุมัติแผนการตรวจสอบ เพื่อวางแผนปรับปรุงระบบการตรวจสอบภายในที่มีคุณภาพ 4) ด้านการวางแผนการปฏิบัติงาน หน่วยตรวจสอบภายในควรกำหนดแนวทางในการปฏิบัติงานในแต่ละกิจกรรมอย่างชัดเจน 5) ด้านการตรวจสอบรายงานการเงินประจำปี หน่วยตรวจสอบภายในควรมีการรายงานผลการตรวจสอบรายงานการเงินประจำปีแจ้งแก่หน่วยรับตรวจอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ 6) ด้านการตรวจสอบการดำเนินงาน หน่วยตรวจสอบภายในควรมีแผนการตรวจสอบการดำเนินงาน เมื่อตรวจสอบการดำเนินของหน่วยรับตรวจควรมีรายงานผลการตรวจสอบแจ้งต่อหน่วยรับตรวจ 7) ด้านการจัดองค์การ หน่วยตรวจสอบภายในควรนำระบบสารสนเทศ ควรมีการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานสำหรับบุคลากรในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย และ 8) ด้านการพัฒนาบุคลากรหน่วยตรวจสอบภายใน ต้องพัฒนาบุคลากรทุกระดับให้เข้าใจ ภาระที่รับผิดชอบในการกำกับดูแลข้อมูลสารสนเทศ โดยทำให้เกิดความตระหนักในการรับผิดชอบ

5. ข้อเสนอสำหรับการวิจัยในอนาคตและประโยชน์ของงานวิจัย

5.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

การวิจัยครั้งนี้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปศึกษาผลกระทบของการตรวจสอบการปฏิบัติการที่มีต่อประสิทธิผลองค์กร ในกลุ่มธุรกิจอื่น ๆ เช่น ธุรกิจยานยนต์ ธุรกิจเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นต้น เพื่อทราบถึง ความคิดเห็นของผู้บริหารฝ่ายตรวจสอบภายใน แล้วนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์และเปรียบเทียบเพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบในการส่งเสริมและสนับสนุนให้ธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีต สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการตรวจสอบ การปฏิบัติการแก่ฝ่ายตรวจสอบภายใน เพื่อนำผลการตรวจสอบที่ได้มาไปเสริมสร้างคุณภาพการตรวจสอบการปฏิบัติการมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับองค์กรมากขึ้น

5.2 ประโยชน์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ควรนำข้อสนเทศที่ได้จากการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการตรวจสอบการปฏิบัติการและเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน มีการบริหารความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม และมีการวางแผนปรับปรุงการบริหารงานในองค์กรให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลและนำมาซึ่งความสำเร็จในการดำเนินงานขององค์กรในด้านต่าง ๆ เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับองค์กร และก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาองค์กรให้อยู่รอดได้ในสภาวะการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจในปัจจุบันและในอนาคตต่อไป

6. สรุปผลการวิจัย

การตรวจสอบการปฏิบัติการ มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิผลองค์กรของธุรกิจผลิตภัณฑ์คอนกรีตในประเทศไทย ดังนั้นธุรกิจหรือผู้บริหารฝ่ายตรวจสอบภายใน ควรให้ความสำคัญกับการตรวจสอบ การปฏิบัติการ โดยส่งเสริมให้ฝ่ายตรวจสอบภายในมีการตรวจสอบการปฏิบัติการ ด้านการตรวจสอบการจัดองค์กร ด้านการตรวจสอบคุณภาพและด้านการตรวจสอบโครงการและวางแนวทางในการตรวจสอบการปฏิบัติการให้มีคุณภาพอย่างต่อเนื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิผลองค์กรและสามารถก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อองค์กรในการ

พัฒนาองค์กรให้อยู่รอดได้ในสภาวะการเปลี่ยนแปลงของเศรษฐกิจในปัจจุบันและอนาคตต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาธุรกิจการค้า. (2552). *ข้อมูลสถานการณ์อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์คอนกรีตเพื่อใช้ในงานก่อสร้าง*. ค้นเมื่อ 19 สิงหาคม 2553. จาก http://www.dbd.go.th

กวี วงศ์พุฒ. (2548). *การตรวจสอบภายใน*. กรุงเทพ : แม็ค.

แคทลียา ชาปะวัง. (2549). *การศึกษาผลกระทบของการดำเนินงานที่มุ่งเน้นการตลาดและนวัตกรรมที่มีต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจส่งออกยานยนต์ในประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์ บธ.ม. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

จันทนา สาขากร และคณะ. (2551). *การควบคุมภายในและการตรวจสอบภายใน*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ทีพีเอ็นเพรส.

เจริญ เจษฎาวัลย์. (2547). *คู่มือวิธีปฏิบัติการตรวจสอบการดำเนินงาน*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์บริษัทพอดีจำกัด.

ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย. (2541). *แนวทางการปฏิบัติการตรวจสอบภายใน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บุญศิริการพิมพ์.

บัญชร แก้วส่อง. (2545). *การจัดการและการพัฒนา*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ทิพยวิสุทธิ์.

พิสณุ ฟองศรี. (2551). *เทคนิควิธีประเมินโครงการ*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พรอพเพอร์ตี้พรินท์จำกัด.

วารุณี ปรีดานนท์. (2548). *แนวทางการตรวจสอบภายใน*. กรุงเทพฯ : ตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย.

วารุณี สุกใส. (2549). *การพัฒนากระบวนการตรวจสอบภายในของมหาวิทยาลัยราชภัฏ กรณีศึกษาราชภัฏอุบลราชธานี*. วิทยานิพนธ์ บธ.ม. อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

สมใจ ลักษณะ. (2543) *การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน*. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาการจัดการสถาบันราชภัฏสวนสุนันทา.

สมชาต กิจยรรยง. (2544). *การพัฒนาทีมงานบริหาร = Building Customer Service Team*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มิลติอินเฟอร์เมชั่นเทคโนโลยี.

Aaker, D. A., V. Kumar & G. S. Day. (2001). *Marketing research* (7th ed.). New York : John Wiley & Sons.

Black, K. (2006). *Business statistics for contemporary decision making*. 4th ed. USA : John Wiley & Sons, Inc.

Spekle, R. F., H. J. van Elten & A. M. Kruis. (2007). "Sourcing of Internal Auditing : An Empirical Study," *Management Accounting Research*. 18 : 102-124.

C-007

ผลของการใช้มันสำปะหลังหมักร่วมกับ EM ทดแทนวัตถุดิบโปรตีนราคาสูงในสูตรอาหารต่อสมรรถนะการผลิตสุกรขุน

Effect of Cassava meal Ferment with Effective Microorganisms(EM) Replace High Value Protien Raw in Formula Feed on Productive Performance in Fattenig Pigs

กิตติพงษ์ จันดีกระยอม

แผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้มันสำปะหลังหมักร่วมกับ EM ทดแทน วัตถุดิบโปรตีนราคาสูงในสูตรอาหารของสุกรรุ่น-ขุนวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์(completely randomized design, CRD) ทำการทดลองกับสุกรขุนอายุ 12 สัปดาห์ คละเพศ จำนวน 24 ตัว แบ่งเป็น 4 กลุ่มการทดลอง แต่ละกลุ่มมีสุกรขุนกลุ่มละ 6 ตัว ได้รับอาหารข้นมีระดับโปรตีน 16 % กลุ่มละ 1 สูตร และมีปริมาณมันสำปะหลังหมักร่วมกับ EM ในสูตรอาหารแตกต่างกันคือ 0 , 10 , 15 และ 20% ในกลุ่ม T1 , T2 , T3 และ T4 ตามลำดับ ให้อาหารในปริมาณเต็มที่มีน้ำกินตลอดเวลา ทำการเลี้ยงทดลองต่อเนื่อง 16 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ปริมาณการกินได้ และประสิทธิภาพใช้อาหารของกลุ่ม T1 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่ม T2 ($p > 0.05$) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่ม T3 และ T4 (2.01 , 2.06 , 2.25และ 2.31 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ และ 2.87 , 2.90 , 3.35 และ 3.39 กิโลกรัม ตามลำดับ) ส่วนอัตราการเจริญเติบโตระหว่างกลุ่มทดลองไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบราคาอาหารต่อกิโลกรัมพบว่า สูตรอาหาร T1 สูงกว่า T2 , T3 และ T4 (15.47 , 15.31, 15.27 และ 15.22 บาท (อาหาร)/กิโลกรัม (น้ำหนักตัว)) ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ T2 ดีกว่า T1, T3 และ T4 (44.29, 44.39, 51.15 และ51.59 บาท (อาหาร)/กิโลกรัม(น้ำหนักตัว)) จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า มันสำปะหลังหมักร่วมกับ EM สามารถนำมาทดแทนวัตถุดิบโปรตีนที่มีราคาสูงในระดับ 10% ในสูตรอาหารสุกรขุนได้ โดยไม่ทำให้ผลผลิตแตกต่างกันและทำให้ต้นทุนการผลิตลดลงได้ โดยไม่ก่อผลเสียต่อประสิทธิภาพการผลิต และการเจริญเติบโต

Abstracts

The purpose of this study were to determine effect of cassava meal fermented with effective microorganism (EM) replace high value protein raw in formula feed on productive performance in fattening pigs . 24 weaned pigs mixed gender average age 12 weeks were divided 4 treatment 6 pigs each groups in Complete randomized design; CRD. The dietary treatment were supplemented cassava meal fermented with EM replace high value protein raw in level 0, 10%, 15% and 20% in treatment 1, 2, 3, and 4 respectively . The pigs were feed ad libitum and drinking water supplied as free to access duration of study 16 weeks. The results showed no significant difference in feed intake (FI) and feed conversion ratio(FCR) among T1 and T2 but differed T3 and T4(2.01, 2.06, 2.25 and 2.31kg./day 2.87, 2.90, 3.35 and 3.39 kg. respectively) . Average daily gain(ADG) no significant difference($p>0.05$). Feed cost per kilogram in T1 is the highest group(15.47, 15.31, 15.27 and 15.22 baht/kg.).). Feed cost per weight gain (FCG) T2 is the highest group more than T1, T3 and T4 (44.29, 44.39, 51.15 and 51.59 baht/kg. respectively) . It could be

cassava meal fermented with EM 10 % in formula feed had no effect on production performance of fattening pigs .

Keywords : protein, Fattening pigs, Cassava meal fermented EM, Productive Performance

1.บทนำ

ต้นทุนการผลิตอาหารสัตว์ประมาณ 70 % เป็นค่าอาหารสัตว์ วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีในสัดส่วนราคาสูงในสูตรอาหารสัตว์คือวัตถุดิบประเภทโปรตีน เช่น กากถั่วเหลือง และปลาป่น การหาวัตถุดิบอาหารสัตว์ราคาถูกเพื่อทดแทนวัตถุดิบที่มีราคาแพงดังกล่าวจึงเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิตสัตว์ เป็นการเพิ่มผลกำไรในการเลี้ยงสัตว์ให้กับเกษตรกรได้

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ มีการปลูกเป็นจำนวนมาก ราคาไม่แพงเมื่อเปรียบเทียบกับพืชอื่น แต่เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบที่มีโปรตีนต่ำประมาณ 2-3 % และมีพลังงาน 32 กิโลแคลอรี่ การนำเอามันสำปะหลังมาเป็นอาหารสัตว์จึงนำมาใช้เพื่อเป็นแหล่งพลังงานในสูตรอาหารสัตว์ อย่างไรก็ตามพลังงานในหัวมันสำปะหลังอยู่ในรูปของแป้ง (starch) ซึ่งเป็นแหล่งอาหารอย่างดีของจุลินทรีย์ เมื่อนำเอาจุลินทรีย์เข้าไปเลี้ยงมันสำปะหลังจึงสามารถเจริญเติบโตได้อย่างรวดเร็ว จุลินทรีย์เหล่านี้เป็นแหล่งโปรตีนชนิดหนึ่ง ทำให้มันสำปะหลังที่ผ่านกระบวนการนี้มีปริมาณโปรตีนสูงขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการหมักมันสำปะหลังร่วมกับจุลินทรีย์กลุ่มที่มีประสิทธิภาพ(EM) จึงน่าจะนำมาใช้ทดแทนแหล่งโปรตีนที่มีราคาแพงในสูตรอาหารอาหารสัตว์ เพื่อเป็นการลดต้นทุนในการผลิตสัตว์ได้

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้มันสำปะหลังหมักร่วมกับ EM ทดแทนวัตถุดิบโปรตีนราคาสูงในสูตรอาหาร ต่อสมรรถนะการผลิตสุกรขุน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงคุณภาพผลิตผลการเกษตรราคาถูกมาเป็นอาหารสัตว์ และลดต้นทุนการผลิตสัตว์สำหรับเกษตรกร

concluded that we can replace high value protein raw by.

2.ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง

มันสำปะหลัง(cassava) เป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของไทย ปลูกและดูแลรักษาง่าย ให้ผลผลิตเร็ว มีความต้านทานสูงต่อความแห้งแล้งและโรค สามารถปลูกได้ตลอดทั้งปี โดยเฉพาะในพื้นที่ที่ปลูกพืชชนิดอื่นไม่ได้ผล ปัจจุบันมีพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทยประมาณ 6-7 ล้านไร่ มีผลผลิตหัวมันสดปีละ 18-20 ล้านตัน ผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังทำรายได้เข้าสู่ประเทศประมาณ 20,000 ล้านบาท ต่อปี (มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย, 2550)

หัวมันสำปะหลังในสภาพสดมีองค์ประกอบทางเคมี คือ โปรตีน เยื่อใยรวม ไขมัน และเถ้า เท่ากับ 2.6, 4.9, 1.0 และ 3.3% DM ตามลำดับ ส่วนหัวมันสำปะหลังที่อยู่ในสภาพแห้ง เช่น มันเส้นหรือมันบด มีเท่ากับ 2.0, 4.0, 0.7 และ 5.0 % DM ตามลำดับ และมีวัตถุแห้ง 87.4% (Oguntimein) Iyayi and Losel (2001) กล่าวว่า มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีความเหมะสมกับสัตว์กระเพาะเดี่ยว แต่ข้อจำกัดหลักคือ มีระดับโปรตีนต่ำ ดังนั้นการนำเอามันสำปะหลังมาใช้ในสูตรอาหารสัตว์เพื่อให้ระดับโปรตีนสูงถึง 21% จึงจำเป็นต้องเติมวัตถุดิบโปรตีนอื่นอีกเป็นจำนวนมาก และทำให้ราคาอาหารสูงขึ้น การหาวิธีเพิ่มปริมาณโปรตีนในมันสำปะหลังจึงเป็นแนวทางในการลดต้นทุนซึ่งสมารถทำได้โดยการหมักร่วมกับเชื้อรา (Fungal fermentation) ให้อยู่ในรูปโปรตีนเชิงเดี่ยว(Single cell protein, SCP) Hongpattarakere and H-Kittikun (1995) กล่าวในแนวทางเดียวกันว่า หัวมันสำปะหลังมีคาร์โบไฮเดรท เป็นส่วนประกอบ 32 % และมีโปรตีนเพียง 0.7% และมีความเหมาะสมมากที่จะนำมาผลิต SCP โดยใช้เชื้อยีสต์ (yeast) เลี้ยงบนแป้งมันสำปะหลัง ศกุนตลา (2551) กล่าวว่า EM ประกอบไปด้วยจุลินทรีย์ 5 กลุ่ม คือ กลุ่มเชื้อราที่มีเส้นใย(filamentous fungi) กลุ่มสังเคราะห์แสง (Photosynthetic microorganisms) กลุ่มที่ใช้ในการหมัก (fermented microorganisms) กลุ่มตรึงไนโตรเจน

(nitrogenfixing microorganisms) และกลุ่มสร้างกรดแลคติค องค์ประกอบของ EM ที่มีทั้งเชื้อราและยีสต์อยู่ด้วย จึงมีคุณสมบัติเพียงพอที่จะเพิ่มเซลล์โปรตีนในมันสำปะหลังได้

การเพิ่มปริมาณโปรตีนในมันสำปะหลังโดยใช้ EM ในการทดลองครั้งนี้สามารถเพิ่มจากระดับ 2.28 % จนถึงระดับ 8.25 % โดยการนำบดสำหรับเป็นอาหารสัตว์มาผสมกับน้ำที่มีส่วนผสมของกากน้ำตาล ยูเรีย และEM ในอัตราส่วน 1,000:100:5:50 คลุกเคล้ากันและมีความชื้นประมาณ 25% (มันบด 1 กก. : น้ำผสม 1 ลิตร) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 30 C นาน 240 ชั่วโมง วิธีการนี้สอดคล้องกับกระบวนการทำมันหมักโปรตีนสูงของ Hongpattarakere and H-Kittikun(1995) ซึ่งใช้ *Schwanniomyces castellii* 5% เลี้ยงในแป้งมันสำปะหลัง โดยมี Sodium glutamate เป็นแหล่งไนโตรเจน(N) 5% อุณหภูมิที่บ่มระหว่าง 28-30 °C พบว่าสามารถสร้างเซลล์โปรตีนได้สูงสุด 6.8%(กรัมโปรตีน/100 กรัมแป้งมันสำปะหลัง) ส่วนการหมักแป้งมันสำปะหลังร่วมกับเชื้อรา *Aspergillus niger* บ่มที่อุณหภูมิ 35 °C ช่วงเวลาการหมัก 5, 10, 15 และ 20 วัน พบว่าช่วงเวลาที่ให้ผลผลิตต่อวันสูงที่สุดคือ วันที่ 12-15 ทำให้มีปริมาณโปรตีนเพิ่มขึ้นอย่างนัยสำคัญทางสถิติ($p<0.05$) จาก 3.6% เป็น9.4

2. การผลิตสุกรขุน

ในปัจจุบันการเลี้ยงสุกรขุนมีอยู่ 2 ลักษณะ โดยจำแนกตามแหล่งที่มาของลูกสุกร คือผลิตลูกสุกรขุนเพื่อเลี้ยงเป็นสุกรขุนในฟาร์มหรือในกิจการของตนเอง และซื้อลูกสุกรจากแหล่งต่างๆ เช่นฟาร์มของบริษัทต่างๆ หรือตามหน่วยงานของทางราชการ และเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า ลูกสุกรขุนสามสายเลือด(Three way cross breed) เป็นพันธุ์สุกรลูกผสมที่มีความแข็งแรงและมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี เนื่องจากการได้รับพันธุกรรมที่ดีเด่นจากพ่อ-แม่พันธุ์แท้ เช่น ลูกสุกรที่ผลิตจากพ่อสุกรพันธุ์ดูร็อคเจอร์ซี่ กับแม่สุกรพันธุ์ลูกผสมสองสายเลือดลาร์จไวท์และแลนด์เรซ โดยประสิทธิภาพการผลิตที่ผู้เลี้ยงให้ความสำคัญ เช่น อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหารประสิทธิการเลี้ยงลูก จำนวนลูกต่อครอก เป็นต้น (กานดา, 2546)

3.การใช้มันสำปะหลังในการผลิตสุกรขุน

สาโรชและคณะ (2527) ได้ทำการทดลองใช้มันสำปะหลังทดแทนปลายข้าว หรือข้าวโพดในสูตรอาหารสุกรรุ่น-ขุน, สูตรอาหารไก่เนื้อ, สูตรอาหารไก่รุ่นก่อนไข่ และสูตรอาหารไก่ไข่ ผลการทดลองสามารถสรุปได้ว่า มันเส้นหรือมันสำปะหลังสามารถใช้แทนข้าวโพดหรือปลายข้าวได้ทั้งหมด ในสูตรอาหารต่างๆข้างต้น หรือสามารถใช้ในระดับ 40-50 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร แต่สูตรอาหารมันเส้นต้องมีการปรับสมดุลของโภชนะ ให้เพียงพอแก่ความต้องการของสัตว์ โดยทั่วไปสูตรอาหารมันสำปะหลังจะให้อัตราแลกเนื้อหรือประสิทธิภาพการใช้อาหารด้อยกว่าสูตรปลายข้าวหรือข้าวโพดเล็กน้อย ทั้งนี้เนื่องจากสูตรอาหารมันสำปะหลังจะมีลักษณะฟ่าม สัตว์กินอาหารได้น้อย อีกทั้งแนะนำว่าควรจะทำการอัดเม็ดอาหาร เพื่อการใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

อโณทัย(2529) ได้ทำการทดลองเพิ่มโปรตีนในมันสำปะหลัง โดยวิธีการหมักแห้ง(Solid State Fermentation) โดยใช้เชื้อรา *Aspergillus niger* เป็นเวลา 2 วัน ในระหว่างการหมักมีการกลับมัน เพื่อเป็นการให้อากาศตลอดเวลา จากนั้นจึงนำไปผึ่งแดดแห้ง สุดท้ายจะได้มันหมักโปรตีนสูง(Protein Enriched Cassava-PEC) ซึ่งมีระดับโปรตีน 12-14 เปอร์เซ็นต์ และสามารถใช้ทดแทนปลายข้าวได้ทั้งหมดในสูตรสุกรระยะรุ่น-ขุน

3.การดำเนินการวิจัย

1. อุปกรณ์

1.1 สุกรขุนลูกผสม 3 สายเลือด (พันธุ์แลนด์เรซ + พันธุ์ลาร์จไวท์ + พันธุ์ดูร็อค เจอร์ซี่) อายุ 12 สัปดาห์ คละเพศ จำนวน 24 ตัว

1.2 อาหารทดลองมีระดับโปรตีนในสูตรอาหาร 16%

1.3 EM สด

1.4 กากน้ำตาล

1.5 ยูเรีย

1.6 น้ำเปล่า

1.7 มันสำปะหลังบด

1.8 ตาชั่งขนาด 3.5 กิโลกรัม

1.9 ตู้อบควบคุมอุณหภูมิ

2. วิธีการ

2.1 การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์(completely randomized design, CRD) โดยแบ่งสุกรทดลองออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 6 ตัว แต่ละกลุ่มใช้ระยะเวลาทดลอง สัปดาห์โดยมีกลุ่มการทดลอง ดังนี้

กลุ่มที่ 1 (T1) ใช้กากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนหลัก ไม่ใช้มันสำปะหลัง

กลุ่มที่ 2 (T2) ใช้มันสำปะหลังหมัก 10 % เป็นแหล่งโปรตีน

กลุ่มที่ 3 (T3) ใช้มันสำปะหลังหมัก 15 % เป็นแหล่งโปรตีน

กลุ่มที่ 4 (T4) ใช้มันสำปะหลังหมัก 20 % เป็นแหล่งโปรตีน

ให้อาหาร 1 สูตรกับสุกรทดลอง 1 กลุ่ม ให้อาหารและน้ำแบบเต็มที่ (ad libitum) ตลอดระยะเวลาทำการทดลอง

2.2 การเตรียมมันสำปะหลังหมัก

2.2.1 นำน้ำผสมกับกากน้ำตาล ยูเรีย และ EM อัตราส่วน 1000 : 100 : 5 : 50 คนให้เข้ากัน

2.2.2 นำน้ำที่เตรียมไว้คลุกให้เข้ากันกับมันสำปะหลังบด (มีจำหน่ายตามร้านขายอาหารสัตว์) อัตราส่วน 1 : 1 หรือให้มีความชื้นประมาณ 25 %

2.2.3 นำเข้าบ่มที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 240 ชั่วโมง

2.2.4 นำมันที่หมักแล้วไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 °C

2.3 การเตรียมอาหารทดลอง

คำนวณให้มีระดับโปรตีนในสูตรอาหาร 16 % และมีองค์ประกอบทางเคมีอื่นครบตามความต้องการของสุกรขุน รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณวัตถุดิบในสูตรอาหาร ปริมาณโปรตีน และราคาของอาหารทดลอง

วัตถุดิบ	สูตรอาหาร T1	T2	T3	T4	โปรตีน (%)	ราคา (บาท/กก.)
มันหมัก EM	0	10	15	20	8.25	7
ข้าวโพด	40	40	40	40	9	12
กากถั่วเหลือง	17	15	12	12	44	23
รำละเอียด	35	26	22	17	9	10
ปลาป่น	5	5	5	5	60	50
พรีมิกซ์	1	1	1	1	-	100
Dical	1	1	1	1	-	6
กากน้ำตาล	2	2	2	2	-	10
โปรตีน(%)	16.29	16.07	16.05	16.02		
ราคาอาหารเฉลี่ย/กก.	15.47	15.31	15.27	15.22		

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างทรีทเมนต์ ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test ตามวิธีการของ Steel and Torries(1980)

4. ผลการทดลอง

จากการทดลองเปรียบเทียบการใช้กากถั่วเหลืองและมันหมักร่วมกับ EM เป็นแหล่งโปรตีนในสูตรอาหาร พบว่า อัตราการเจริญเติบโต ทุกกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05) ส่วนปริมาณการกินได้และประสิทธิภาพการใช้อาหารของกลุ่ม T1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่ม T3 และ T4 (P<0.05) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มT2 ขณะที่กลุ่ม T2 มีค่าแตกต่างทางสถิติกับกลุ่ม T3 และ T4 เช่นกัน(P<0.05) ส่วนราคาอาหารต่อน้ำหนัก ตัวพบว่า อาหารสูตร T1 ไม่แตกต่างจากอาหารสูตร T2 แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากสูตร T3 และ T4 ตามลำดับ (P<0.05) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลของอาหารทดลองต่อปริมาณการกินได้ อัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหารและความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจของสุกรขุน

รายการ	T1	T2	T3	T4	P-value
จำนวนสุกร(ตัว)	6	6	6	6	
น้ำหนักเริ่มทดลอง(กก.)	26.58	26.98	26.78	27.32	
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง	90.38	90.15	90.10	89.55	
ระยะเวลาการเลี้ยง(วัน)	101	104	115	120	
ปริมาณการกินได้(กก./วัน)	2.01^{a}	2.06^{ab}	2.25^{b}	2.31^{b}	0.04
อัตราการเจริญเติบโต(กก./วัน)	0.70	0.71	0.67	0.68	0.97
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร(กก.)	2.87^{a}	2.90^{ab}	3.35^{b}	3.39^{b}	0.04
ราคาอาหารต่อน้ำหนักตัว(บาท/กก.)	44.39^{a}	43.39^{ab}	48.94^{b}	51.39^{b}	0.02

ab ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันที่มีอักษรต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($p<0.05$)

5.วิจารณ์ผลการทดลอง

1. อัตราการเจริญเติบโต

จากผลการทดลองดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า ปริมาณการกินได้ของสุกรขุนลูกผสมในสูตรอาหารที่ 1 (T1) น้อยกว่าสูตรที่ 3 และ 4 (T3 และ T4) มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่ม T2 ทั้งนี้เนื่องจากสูตรอาหาร T1 มีความเข้มข้นของโภชนะในอาหารมากกว่ากลุ่ม T3 และ T4 ซึ่งโดยธรรมชาติแล้วกากถั่วเหลืองมีความหนาแน่นมากกว่ามันสำปะหลัง จึงได้รับโภชนะและมีความอิ่มพลังงานเร็วกว่า ส่วนการนำมันสำปะหลังไปหมักร่วมกับ EM ทำให้ส่วนที่เป็นแป้งในมันสำปะหลังจะถูกจุลินทรีย์นำไปใช้ประโยชน์เหลือไว้เพียงเยื่อใยจำนวนมาก เมื่อนำไปอบให้แห้งจะมีความฟ่ามเพิ่มมากขึ้น ทำให้สุกรขุนต้องกินอาหารเพิ่มมากขึ้นเพื่อให้ได้โภชนะครบตามความต้องการ

ผลจากความสามารถในการกินได้และสภาพทางกายภาพของอาหาร ทำให้สุกรขุนที่ได้รับอาหารในแต่ละสูตรได้รับปริมาณของโภชนะไม่เท่ากัน แต่ไม่ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของสุกรขุนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีแนวโน้มที่กลุ่มทดลอง T1 และ T2 มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีกว่ากลุ่ม T3 และ T4 ทั้งนี้เนื่องจากเพราะมันสำปะหลังที่หมักให้มีโปรตีนสูงจะมีเยื่อใยมากกว่ามันสำปะหลังที่มีโปรตีนน้อยหรือยังไม่หมัก ความสามารถในการย่อยได้จึงลดลงสุกรขุนจึงได้โภชนะน้อยลงตามไปด้วย ดังนั้นการใช้มันสำปะหลังหมักร่วมกับ EM ในสูตรอาหารจึงควรใช้ในระดับที่ไม่สูงเกินไป เพราะแม้ว่าสุกรจะกินอาหารได้ในปริมาณมากแต่การย่อยได้ต่ำจะทำให้ได้รับโภชนะน้อยลงได้ จึงส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหาร พบว่า ประสิทธิภาพใช้อาหารของกลุ่ม T1 ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่ม T2 ($p > 0.05$) แต่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่ม T3 และ T4($p>0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ อโณชา(2529) ทวีศักดิ์และคณะ(2540) รายงานว่า การใช้มันสำปะหลังหมักที่มีโปรตีนสูง จะทำให้สูตรอาหารมีเยื่อใยสูงขึ้นด้วยความสามารถในการย่อยได้ของโภชนะต่างๆ และการนำไปใช้ประโยชน์ของพลังงานในอาหารจะลดลง ต้องกินอาหารเพิ่มขึ้นเพื่อให้โภชนะต่างๆครบตามความต้องการของร่างกายในแต่ละวัน และจากการทดลองใช้มันสำปะหลังหมักร่วมกับ *Schwanniomyces alluvius* 5% ได้ระดับโปรตีน 12.4% ผสมในสูตรอาหารไก่กระทงปริมาณ 5, 10 และ 15% ผลการทดลองพบว่า มีอัตราการเจริญเติบโตเท่ากับ 41.15, 41.55 และ 40.66 กรัมต่อวันตามลำดับบุญนำพาและคณะ(2552) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้มันสำปะหลังหมักร่วมกับ EM ทดแทนวัตถุดิบโปรตีนราคาสูงในสูตรอาหารต่อสมรรถนะการผลิตไก่พื้นเมืองลูกผสม พบว่าระดับของมันสำปะหลังหมัก EM ในสูตรอาหารที่ใช้ประโยชน์ในการผลิตไก่พื้นเมืองลูกผสม อยู่ที่ระดับ 15 เปอร์เซ็นต์

อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในการใช้อาหารทั้ง 4 สูตร การเลี้ยงสุกรขุนในการทดลองครั้งนี้พบว่าอาหารกลุ่ม T1 และ T2 เป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพการใช้อาหารใกล้เคียงกันโดย ใช้อาหารน้อยกว่ากลุ่มT3 และT4 ทำให้ระยะเวลาในการเลี้ยงสั้นกว่าส่งผลให้ต้นทุนในการเลี้ยงต่ำกว่า ซึ่งน่าจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการปรับใช้มันสำปะหลังหมัก EM ในการผลิตสุกรขุน เพื่อลดต้นทุนค่าอาหารสัตว์ต่อไป

6. สรุปและข้อเสนอแนะ

1. สรุปผลการทดลอง

การหมักมันสำปะหลังร่วมกับ EM สามารถเพิ่มปริมาณโปรตีนให้กับมันสำปะหลังได้ จาก 2.28% เป็น 8.25% และสามารถนำมาทดแทนวัตถุดิบประเภทโปรตีนที่มีราคาสูงในสูตรอาหารสุกรขุนในปริมาณ 10% โดยมีสมรรถนะการผลิตไม่แตกต่างกันกับสูตรอาหารที่มีกากถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนหลัก และมีราคาต้นทุนการผลิตต่อกิโลกรัมต่ำกว่า 1.00 บาท/กิโลกรัม จึงเป็นแนวทางในการใช้ผลิตผลทางการผลิตเกษตรที่มีราคาถูกมาพัฒนาเป็นวัตถุดิบที่มีคุณภาพเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการผลิตสัตว์ได้

2.ข้อเสนอแนะ

ในการนำเอาจุลินทรีย์มาใช้ในการหมักกับมันสำปะหลังเพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีน ควรมีการวิจัยเพื่อการคัดเลือกสายพันธุ์ที่สามารถสร้างเซลล์โปรตีนได้สูง ซึ่งจะทำให้ผลผลิตของเซลล์โปรตีนที่ได้รับสูงขึ้นจนสามารถใช้ทดแทนแหล่งโปรตีนราคาสูงได้ และควรพัฒนารูปแบบกระบวนการหมักให้มีความสะดวกง่าย เหมาะสมกับสภาพการนำไปใช้ประโยชน์สูงสุดของเกษตรกรต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

กานดา พันสุรินทร์. 2546. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้มันสำปะหลังและข้าวโพดในสูตรอาหารต่อระดับพีเอช และปริมาณจุลินทรีย์กลุ่มที่ก่อโรค/ไม่ก่อให้เกิดโรคที่ปลายลำไส้เล็กในสุกรระยะรุ่นและมูลสุกรระยะขุน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทวีศักดิ์ นิยมบัณฑิต, อรัญ หันพงศ์กิตติกูล และสมเกียรติ ทองรักษ์. 2543. การใช้มันสำปะหลังโปรตีนสูงในไก่กระทง. ว.สงขลานครินทร์ วทท. 23(1): 27-35.

มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย. 2550. มันสำปะหลังทำอะไรได้. เอกสารเผยแพร่, มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

บุญนำพา ด่างเหลา และกิตติพงษ์ จันดีกระยอม. 2552. ผลของการใช้มันสำปะหลังหมักร่วมกับ EM ทดแทนวัตถุดิบโปรตีนราคาสูงในสูตรอาหารต่อสมรรถนะการผลิตไก่พื้นเมืองลูกผสม.รายงานการวิจัย วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด. ร้อยเอ็ด.

สาโรจน์ ค้าเจริญ, เยาวมาลย์ ค้าเจริญ, ณรงค์ กิจพาณิชย์, กนก ผลารักษ์ และศุภชัย งามศักดิ์. 2527. คุณภาพผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังไทยและการใช้มันสำปะหลังทดแทนผลิตภัณฑ์ธัญพืช อาหารสัตว์, น. 76-121. ใน หนังสือที่ระลึกงานเกษียณราชการ ศ.ดร.สุชีพ รัตรสาร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, นครปฐม.

ศกุนตลา ณ หนองคาย. 2552. การใช้จุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพในชีววิถี. เอกสารเผยแพร่ชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนสู่เศรษฐกิจพอเพียง. กองผลิตสื่อประชาสัมพันธ์ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย.

อโณชา เลาศรีรัตนชัย. 2529. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูง เป็นอาหารหนูและสุกรระยะเจริญเติบโต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Hongpattarakee, T. and A. H-Kittikun. 1995. Optimization of single-cell-protein production from cassava starch using *Schwanniomyces castellii*. World Journal of Microbiology&Biotechnology. 11: 607-609.

Iyayi, E.A. and D.M.Losel. 2001. Protein enrichment of cassava by-product through solid state fermentation by fungi. The Journal of Food Technology in Africa. 6(4): 116-118.

Oguntimein, G.B. 2009. Processing cassava for animal feed. Available from: http://www.ilri.org/InfoSev/Webpub/Fulldocs/X5458eOd.htm.14/5/09. 14/05/09.

Steel. R.G.D. and J.H. Torries. 1980. Principles and procedures of statistics: A Biomaterial Approach(2nd Ed). McGrew Hill, New York.

C-008

ผลการใช้ใบมะรุมเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของสุกรรุ่น

Effect of Dietary Supplementation of Moringa oleifera Leaves on Production Performances of Growing Pigs

ชุติมา แก้วประชุม และเจตริน ฤทธิ์มนตรี

สาขาวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการใช้ใบมะรุมเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตสุกรรุ่น จำนวน 3 ด้าน คือ 1) ด้านอัตราการเจริญเติบโต 2) ด้านอัตราการแลกเนื้อ และ 3) ด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม โดยศึกษาในสุกรรุ่น อายุ 40-45 วัน น้ำหนักเฉลี่ย 20.94 กิโลกรัม จำนวน 24 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จำนวน 4 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 6 ซ้ำ สุกรได้รับอาหารเสริมใบมะรุมแตกต่างกันคือ 0, 3, 5 และ 10% ในกลุ่ม T_1 , T_2 ,T_3 และ T_4 ตามลำดับ ให้อาหารในปริมารเต็มที่ มีน้ำให้กินตลอดเวลา ระยะเวลาในการทดลอง 76 วัน ผลการทดลอง พบว่าสมรรถภาพการผลิตด้านอัตราการเจริญเติบโต และสมรรถภาพการผลิตด้านอัตราการแลกเนื้อของสุกรรุ่น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P > 0.05) โดยอัตราการเจริญเติบโตของสุกรรุ่น T_1 , T_2 ,T_3 และ T_4 เท่ากับ 565, 575, 580 และ 587 กรัม/ตัว/วัน และสมรรถภาพการผลิตด้านอัตราการแลกเนื้อ คือ 3.49, 3.15, 3.13 และ 2.89 ตามลำดับ แต่สมรรถภาพการผลิตด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมของสุกรรุ่น มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05) โดยสุกรรุ่นที่ได้รับอาหาร T_1 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมสูงสุด คือ 39.82 บาทต่อกิโลกรัม และสุกรรุ่นที่ได้รับอาหาร T_4 มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมต่ำสุด คือ 30.78 บาทต่อกิโลกรัม เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแต่ละคู่ของทรีตเมนต์ พบว่าสุกรรุ่นที่ได้รับอาหาร T_1 กับ T_2 , T_1 กับ T_3 และ T_1 กับ T_4 มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P < 0.05) ส่วนสุกรรุ่นที่ได้รับอาหาร T_2 กับ T_3 , T_2 กับ T_4 และ T_3 กับ T_4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P > 0.05)

คำสำคัญ:ใบมะรุม,สมรรถภาพการผลิต

Abstract

The objective was to determine effect of dietary supplementation of Moringa oleifera leaves on production performances of growing pigs. The study comprised; 1) Average daily gain 2) Feed conversion ratio and 3) Feed cost per gain. Twenty four growing pigs were sampled at average daily gain of 20.94 Kilograms at 40-45 days of age. Four treatments with 6 replication of Completely Randomized Design (CRD). The dietary treatment were supplemented Moringa oleifera leaves in level 0, 3, 5 and 10 % respectively. The pigs were fed ad libitum and drinking water supplied as free to access duration of study 76 days. The result showed not significant differences in average daily gain and feed conversion ratio. Average daily gain T1 , T2 ,T3 and T4 were.565, 575, 580 and 587 grams/ head/ day and Feed conversion ratio 3.49, 3.15, 3.13 and 2.89 respectively. But there was significant difference in feed cost per gain. When compared the treatment T1 with T2 , T1 with T3 และ T1 with T4 showed significant difference (P < 0.05) but T2 with T3 , T2 with T4 และ T3 with T4 showed not significant difference.

Keywords: Moringa oleifera leaf , Production Performances\

1. บทนำ

สุกรเป็นสัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจ มีการเลี้ยงเป็นอุตสาหกรรมและมีการขยายตัวทางธุรกิจอย่างกว้างขวาง และเป็นที่ยอมรับของกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป จึงเป็นธุรกิจที่ผู้ประกอบการต้องให้ความสนใจในการเลี้ยงสุกรในเชิงอุตสาหกรรมการค้า และพยายามศึกษาค้นคว้าวิธีการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ทันสมัยเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการเลี้ยงสุกรให้ได้ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นและมีคุณภาพดี เป็นที่ต้องการและยอมรับของผู้บริโภค ซึ่งรูปแบบการเลี้ยงสุกรที่มุ่งเน้นผลผลิตในรูปของเนื้อสุกรนั้น นิยมพัฒนาสุกรที่อยู่ในช่วงสุกรระยะรุ่น เนื่องจากสุกรระยะนี้มีการเจริญเติบโตเร็ว มีความต้องการโภชนะโปรตีนและพลังงานสูง จึงต้องให้อาหารแบบไม่จำกัด เพื่อให้สุกรได้รับโภชนะเพียงพอต่อความต้องการ ส่งผลให้สามารถเจริญเติบโตได้ดี ดังนั้นสุกรระยะนี้ จึงมีต้นทุนด้านอาหารสูงกว่าสุกรระยะอื่น ๆ แต่ด้วยต้นทุนค่าอาหารในการผลิตที่มากนั้นอาจไม่คุ้มกับการลงทุน ดังนั้นการให้อาหารข้นกับสุกรในระยะนี้ จึงควรเสริมวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่สามารถให้โภชนะโปรตีนได้ในปริมาณที่สูง มีราคาถูก สามารถจัดหา ทำ และซื้อได้ง่าย ตามท้องถิ่น มะรุมเป็นพืชที่คนไทยรู้จักมานาน นิยมนำมาเป็นอาหาร เช่นนำยอดอ่อนมาลวกกินกับน้ำพริก นำฝักมาแกง เป็นต้น จัดเป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่ง ซึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูง ในใบมะรุมมีโปรตีนสูงกว่านมสด 2 เท่า การกินใบมะรุมตามชนบทของประเทศกำลังพัฒนา เป็นการเพิ่มโปรตีนคุณภาพสูงราคาถูกให้กับอาหารพื้นบ้าน มีธาตุอาหารปริมาณสูงเป็นพิเศษที่ช่วยป้องกันโรค เช่น วิตามินเอช่วยบำรุงสายตาซึ่งมีมากกว่าแครอท 3 เท่า มีวิตามินซีช่วยป้องกันหวัด 7 เท่าของส้ม มีแคลเซียมบำรุงกระดูกเกิน 3 เท่าของนมสด มีโปแตสเซียมบำรุงสมองและระบบประสาท 3 เท่าของกล้วย น้ำมันสกัดจากเมล็ดมะรุมมีองค์ประกอบคล้ายน้ำมันมะกอกมีผลดีต่อดีต่อสุขภาพอย่างยิ่ง (อภิชาต และศุภวรรณ์, 2553) สอดคล้องกับ ไพโชค (2558) รายงานว่าจากการศึกษาวิจัยต่าง ๆ ทั้งในและต่างประเทศ พบว่ามะรุมมีโภชนะต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบอยู่มาก โดยเฉพาะโปรตีน (มีโปรตีน 24-27 เปอร์เซ็นต์) อีกทั้งมะรุมยังประกอบด้วย แร่ธาตุ กรดอะมิโน กรดไขมัน และวิตามินด้วย ในทางด้านเภสัชวิทยาพบว่ามะรุมมีสารพฤกษเคมี (Phytochemical หรือ Phytonutrients) ซึ่งเป็นอินทรียสารจากพืช เป็นสารอาหารธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เป็นสารสำคัญช่วยเสริมสร้างภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะมีฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ(Antioxidant) ช่วยป้องกันโรคได้หลายโรค เช่น ต้านเนื้องอก ต้านมะเร็ง ป้องกันตับถูกทำลาย รักษาโรคหอบหืด ต้านการอักเสบ โรคตาต้อ โรคตามืดมัว เพราะขาดสารอาหาร ชะลอความแก่ โรคภูมิแพ้ โรคกระดูกเสื่อม โรคโลหิตจาง รวมทั้งยังสามารถลดโคเลสเตอรอล ลดระดับน้ำตาลในเลือด ได้อีกด้วย สารพฤกษเคมีสำคัญที่พบในใบมะรุม เช่น สารแทนนิน (3.12 %) มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย ลดการท้องเสีย ป้องกันการเหม็นหืน ต้านอนุมูลอิสระ ลดคอเลสเตอรอลในเส้นเลือด เป็นต้น สารซาโปนิน(0.69 %) ช่วยให้ระบบเลือดไหลเวียนดี ปรับความสมดุลของความดันโลหิต ต่อต้านความเครียด เพิ่มสมรรถนะการทำงานของร่างกายให้สูงขึ้น กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลางมีผลให้กระปรี้กระเปร่ามีชีวิตชีวา เพิ่มระบบภูมิคุ้มกัน และชะลอความแก่ และสารฟลาโวนอยด์ (4.90 %) ช่วยกระตุ้นการสร้างภูมิคุ้มกันโรค ช่วยทำให้คอเลสเตอรอลลดลง ลดความเสี่ยงการเกิดโรคหัวใจ สอดคล้องกับ สมหวัง (2551) รายงานว่าใบมะรุมเป็นแหล่งรวมสารอาหารที่มีประโยชน์มากกว่าที่คนเราเคยรู้ เป็นแหล่งรวมสารอาหารที่มีประโยชน์มากมาย เป็นอาหารและยาที่มีประสิทธิภาพในการบำรุงร่างกาย ใช้รักษาโรคต่าง ๆ ตลอดจนสามารถปลูก/ผลิตได้ง่ายตามท้องถิ่นทั่วไปของประเทศไทย ดังนั้นหากเกษตรกรสามารถนำใบมะรุมมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้ จะช่วยลดหรืออาจไม่จำเป็นต้องใช้ยาในการป้องกันและรักษาโรค ทำให้การเลี้ยงสัตว์ประหยัดต้นทุนการผลิต ได้ผลผลิตและ

ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ปลอดภัยต่อผู้ผลิตและผู้บริโภค ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลการใช้ใบมะรุมเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตด้านอัตราการเจริญเติบโต ด้านอัตราการแลกเนื้อและด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมของสุกรรุ่น ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการใช้วัตถุดิบโปรตีนจากใบมะรุมตลอดจนนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการเลี้ยงสุกรและสัตว์อื่นต่อไป

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. สุกรรุ่น

สุกรรุ่น หมายถึง สุกรที่น้ำหนักตั้งแต่ 30-60 กิโลกรัม โดยเป็นระยะหนึ่งของการเลี้ยงสุกรขุน (ธงชัย, 2552)

สุกรขุน หมายถึง สุกรที่มีการเลี้ยงเป็นการค้าเพื่อพัฒนาเนื้อโดยเริ่มมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 30 กิโลกรัม จนถึง 120 กิโลกรัม ในระยะเวลา 5 ถึง 6 เดือน (รณพีร์, 2552)

การแบ่งระยะของสุกรขุน

2.1.1 สุกรขุนน้ำหนักต่ำกว่า 60 กิโลกรัม สุกรระยะนี้เป็นระยะสุกรเล็กและสุกรรุ่น เป้าหมายการเลี้ยงลูกสุกรระยะเล็ก-รุ่น คือ การทำให้ลูกสุกรมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 30 กก. เมื่ออายุ 75 วัน ภายใต้ระบบการจัดการที่ดี เนื่องจากการเจริญเติบโตของสุกรในระยะนี้มีผลต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของสุกรในระยะขุน นั่นคือ ถ้าสุกรในระยะนี้มีการเจริญเติบโตเร็วจะทำให้การเจริญเติบโตในระยะขุนดีด้วย อายุการเลี้ยงจนถึงส่งตลาดสั้นลง แต่ถ้าสุกรระยะนี้มีการเจริญเติบโตช้าอาจมีผลทำให้เกิดการแคระแกร็นในระยะขุน ทำให้อายุส่งตลาดยาวนานขึ้น (ธนิสา, 2558)

2.1.2 สุกรขุนน้ำหนักมากกว่า 60 กิโลกรัม สุกรระยะนี้เป็นระยะขุนอย่างแท้จริง ระยะนี้มีการสะสมเนื้อแดงลดลงแต่ความสามารถในการกินได้ของสุกรยังมีมาก ระยะนี้จะเริ่มเห็นความแตกต่างของการเจริญเติบโตระหว่างสุกรเพศผู้และเพศเมีย โดยตัวผู้จะกินอาหารเก่งกว่าตัวเมียแต่สะสมเนื้อแดงได้น้อยกว่าเพศเมีย ประมาณ 5–15 % (ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์) หากผู้เลี้ยงปล่อยให้ตัวผู้กินอาหารมากเกินความจำเป็นจะทำให้มีการสะสมไขในมากขึ้นมีผลให้ซากไม่สวย ควรจำกัดปริมาณอาหารสำหรับเพศผู้แล้วค่อย ปรับแต่งหุ่นให้ใกล้เคียงกับเพศเมีย จนน้ำหนักประมาณ 70 กิโลกรัม จึงเปลี่ยนอาหารเป็นอาหารสุกรขุน (ธนิสา, 2558)

การจัดการสุกรขุน การจัดการสุกรระยะขุนเริ่มตั้งแต่รับสุกรจากคอกอนุบาล ซึ่งมีอายุ 7–8 สัปดาห์ น้ำหนัก 18–20 กิโลกรัมเข้าเลี้ยงในคอกขุนให้มีน้ำหนักประมาณ 100-110 กิโลกรัม จึง จำหน่ายสู่ตลาดการเลี้ยงสุกรขุนแม้จะไม่มีขั้นตอนยุ่งยากเหมือนการเลี้ยงสุกรพ่อแม่พันธุ์ แต่การเลี้ยงสุกรขุนให้ประสบผลสำเร็จนั้นจำเป็นต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ประกอบกันด้วยความระมัดระวังโดยยึดหลักการผลิตที่สำคัญ 3 ประการ (กำไร , 2556) คือ

1) ผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงนั่นคือ ให้มีการสูญเสียสุกรในระหว่างการเลี้ยงน้อยระยะเวลาการเลี้ยงสั้นได้น้ำหนักมาก

2) ผลิตให้มีต้นทุนต่ำนั่นคือ สุกรใช้อาหารน้อยแต่โตเร็วมีการสูญเสียอาหารระหว่างเลี้ยงน้อย ใช้อาหารที่มีราคาถูกแต่คุณภาพดี เช่น การผสมอาหารใช้เอง เป็นต้น

3) ผลิตให้ได้สุกรที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดนั่น คือสุกรให้เนื้อมากมันน้อยคุณภาพของเนื้อแดงดีไม่ซีดคล้ำหรือฉ่ำน้ำ

2.2 มะรุม

มะรุม มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Moringa oleifera* Lam. ชื่อวงศ์ Moringaceae ชื่อสามัญ คือ Horse Radish Tree มะรุมเป็นพืชที่ปลูกง่ายเจริญเติบโตได้ดีในดินทุกชนิด ต้องการน้ำและความชื้นปานกลาง ขยายพันธุ์ได้ด้วยการเพาะเมล็ดและการปักชำ การปลูกการดูแลรักษาก็ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน เกษตรกรจึงมักนิยมปลูกมะรุมไว้ ริมรั้วบ้านหรือหลังบ้าน 1-5 ต้น เพื่อให้เป็นผักคู่บ้านคู่ครัวแบบพอเพียงที่ไม่ต้องซื้อหา มะรุมถูกปลูกไว้ในบริเวณบ้านไทยมาแต่โบราณ กินได้หลายส่วน ทั้งยอด ดอก ใบและฝักเขียว แต่ใคร ๆ ก็นิยมกินฝักมากกว่าส่วนอื่น ๆ ต้นมะรุมพบได้ทุกภาคในประเทศไทย

2.2.1 คุณค่าทางอาหารของมะรุม Healer (2008) รายงานว่า มะรุมเป็นพืชมหัศจรรย์ มีคุณค่าทางโภชนาการสูง มีการกล่าวถึงในคัมภีร์ไบเบิ้ลว่าเป็นพืชที่รักษาทุกโรค คุณค่าทางโภชนาการของใบมะรุม Healer (2008) รายงานว่าใบมะรุม100 กรัม มีคุณค่าทางโภชนาการ ดังนี้ พลังงาน 26 แคลอรี โปรตีน 6.7 กรัม (2 เท่าของนม) ไขมัน 0.1 กรัม ใยอาหาร 4.8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 3.7 กรัม วิตามินเอ 6,780 ไมโครกรัม (3 เท่าของแครอท) วิตามินซี 220 มิลลิกรัม (7 เท่าของส้ม) แคโรทีน 110 ไมโครกรัม แคลเซียม 440 มิลลิกรัม (เกิน 3 เท่าของนม) ฟอสฟอรัส 110 มิลลิกรัมเหล็ก 0.18 มิลลิกรัม แมกนีเซียม 28 มิลลิกรัม และโปแตสเซียม 259 มิลลิกรัม (3 เท่าของกล้วย)

2.3 การใช้ใบมะรุมในการเลี้ยงสัตว์

สนามชัย และคณะ (2555) รายงานว่าจากการวิเคราะห์หาปริมาณสารอาหารในใบมะรุม พบว่า ในใบมะรุมมี โปรตีน 27.06 % ไขมัน 5.68 % เยื่อใย 19.84 % เถ้า12.82 % ความชื้น 79.34 % และพลังงานทั้งหมด 4,521.27 แคลลอรีต่อกรัม ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าว จะเห็นได้ว่าใบมะรุมมีปริมาณโปรตีนที่ค่อนข้างสูงซึ่งสามารถใช้เป็นอาหารเสริมโปรตีนสำหรับมนุษย์ และใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้

Foidl et al.(1990) รายงานว่าได้ทดลองให้วัวกินใบมะรุมน้ำหนัก 15-17 กิโลกรัมโดยผสมลงไปกับอาหารปกติทุกวัน ผลปรากฏว่าวัวนมจะให้นมเพิ่มขึ้นร้อยละ 45 วัวเนื้อให้เนื้อเพิ่มขึ้นร้อยละ32 ต่อวัน วัวพันธุ์ตากลูกมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นตัวละ 3-4 กิโลกรัม และที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สวีเดน(TheSwedish University of Agricultural Sciences) เมืองอุปป์ซาลา ทำการวิจัยโดยการเปรียบเทียบการให้นมในแต่ละวันของวัวนมที่ให้กินฟางอย่างเดียวกับวัวนมที่ให้กินฟางผสมกับใบมะรุม ผลปรากฏว่าวัวที่ให้กินฟางอย่างเดียว ให้น้ำนมวันละ 3.1 กิโลกรัม วัวที่ให้กินฟางผสมใบมะรุม 2 กิโลกรัม ให้นมวันละ 4.9 กิโลกรัม (เพิ่มขึ้นร้อยละ 58) วัวที่ให้กินฟางผสมใบมะรุม 3 กิโลกรัม ให้นมวันละ 5.1 กิโลกรัม (เพิ่มขึ้น ร้อยละ 65) แต่Mendieta-Araica B. et al. (2010) รายงานว่าได้ทำการทดแทนกากถั่วเหลืองโดยใช้ใบมะรุมในระดับ 20 % ในอาหารข้นกับโคนมในระยะให้นมจำนวน 6ตัว โดยมี Elephant grass เป็นอาหารหยาบหลัก พบว่าการกินได้ของ dry matter การย่อยได้ของ organic matter และ milk yield ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

Makkar H.P.S. et al. (2007) ได้แนะนำเกี่ยวกับการใช้มะรุมเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ไว้ว่ามะรุมเป็นพืชธรรมชาติที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ทั้งโปรตีน แร่ธาตุ วิตามิน และกรดอะมิโนที่จำเป็นสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีรายงานว่าการให้กระต่ายฝึกกินมะรุมวันละ 200 กรัม ต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัวต่อวัน เปรียบเทียบกับวาสแตทิน 6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมมีผลในการลดไขมันและโคเลสเตอรอลในกระต่ายได้ และมีการนำมะรุมเป็นอาหารโคเนื้อ-โคนม สัตว์ปีกสุกร และแม้กระทั่งสัตว์น้ำอย่างได้ผลดี ได้มีการนำใบมะรุมเป็นองค์ประกอบของอาหาร 40-50 % ในอาหารโคนม และเพิ่มน้ำหนักรายวันสำหรับเลี้ยงโคเนื้อทำให้ผลผลิตน้ำนมและน้ำหนักโคเนื้อเพิ่มขึ้นต่อวันถึง 15-25% และแนะนำให้ใช้ใบมะรุมแห้งในอาหารโคเนื้อ-โคนม และสุกรได้ 40-50 % โดยโคนมที่ได้กินใบมะรุมแห้งวันละ 15-17 กิโลกรัม มีผลผลิตน้ำนม 10 กิโลกรัม ส่วนโคนมที่ไม่ได้กินใบมะรุมแห้ง จะให้ผลผลิตน้ำนมเพียง 7 กิโลกรัม ส่วนโคเนื้อที่ได้รับใบมะรุมแห้งวันละ 15-17 กิโลกรัมมีน้ำหนักเพิ่ม 1,200 กรัม/วัน ส่วนโคเนื้อที่ไม่ได้รับใบมะรุมแห้งมีน้ำหนักเพิ่ม 900 กรัม/วัน

ภุชงค์ และไพโชค (2558) ศึกษาอิทธิพลของการเสริมใบมะรุมผงในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่ พบว่า การเสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0, 2, 4 และ 6 % ทำให้ปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักไข่เฉลี่ย และมวลไข่ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบว่ากลุ่มที่เสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 0 และ 2% ทำให้ผลผลิตไข่และประสิทธิภาพการใช้อาหารต่อการผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ดีกว่ากลุ่มที่เสริมใบมะรุมผงที่ระดับ 4 และ 6 % ($P<0.05$) ด้านคุณภาพไข่ พบว่าไก่ไข่ที่ได้รับใบมะรุมผงที่ระดับ 0, 2, 4 และ 6 % ในสูตรอาหาร มีสี

เปลือกไข่ ความหนาเปลือกไข่ น้ำหนักเปลือกไข่ น้ำหนักไข่แดง น้ำหนักไข่ขาว ความสูงไข่ขาว และค่าฮอฟ์ยูนิต แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) แต่พบว่ากลุ่มที่เสริมใบมะรุมในอาหารจะมีสีไข่แดงเข้มกว่ากลุ่มที่ไม่เสริมใบมะรุม ($P<0.05$) ซึ่งจากการวิจัยสรุปได้ว่าใบมะรุมผงสามารถนามาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสำหรับไก่ไข่ได้ เนื่องจากมีปริมาณโปรตีนและพลังงานค่อนข้างสูง และไม่ส่งผลเสียต่อสุขภาพของไก่และคุณภาพไข่ ยิ่งไปกว่านั้นใบมะรุมผงสามารถเพิ่มสีไข่แดง ดังนั้นการใช้มะรุมโดยเฉพาะส่วนของใบมาเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ จึงเป็นแนวทางหนึ่งที่มีความน่าสนใจเป็นอย่างยิ่งเพื่อผลิตสัตว์ที่มีคุณภาพตรงกับความต้องการของตลาด เป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างคุ้มค่า ในขณะเดียวกันก็เป็นการแสวงหาแนวทางการลดต้นทุนการผลิตอย่างยั่งยืนต่อไป

สินีนาฏ และคณะ (2552) ศึกษาผลการใช้กับไม่ใช้ใบมะรุมป่นผสมอาหารไก่กระทงคละเพศ อายุ1 เดือน พบว่าจากการเลี้ยงไก่กระทงอายุ 1 เดือน เลี้ยงต่อนาน 4 สัปดาห์ ให้กินอาหารผสมที่ผสมใบมะรุมอบแห้งบดละเอียดร้อยละ 0.5 และไม่ผสม พบว่าน้ำหนักตัว ปริมาณอาหารกิน อัตราการแลกเนื้อไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) คุณภาพซาก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) ความเหนียวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และเปอร์เซ็นต์ซากไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และ สินีนาฏ และคณะ (2553) ศึกษาผลการใช้ใบมะรุมผสมอาหารในระดับที่แตกต่างกันเลี้ยงไก่กระทงเกรดซีซึ่งเป็นไก่ไข่เพศผู้ โดยศึกษาน้ำหนักเพิ่ม ปริมาณอาหารกิน และอัตราการแลกเนื้อ พบว่าการใช้หรือไม่ใช้ใบมะรุมในระดับต่างกันไม่มีผลต่อการเลี้ยงไก่เกรดซี แต่พบว่าการใช้ใบมะรุมระดับร้อยละ 0.4 เป็นผลดีต่อสุขภาพไก่มากกว่าระดับอื่น จึงเป็นแนวทางในการใช้ใบมะรุมทดแทนยาปฏิชีวนะในโอกาสต่อไป

3. การดำเนินการวิจัย

3.1 การวางแผนการทดลอง

ทำการทดลองในสุกรลูกผสมสามสายพันธุ์ (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x ดูร็อค) อายุ 40–45 วัน น้ำหนักเฉลี่ยขณะเริ่มทดลอง 20.94 กิโลกรัม จำนวน 24 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์(Completely Randomized Design; CRD) โดยสุ่มสัตว์ทดลองออกเป็น 4 ทรีตเมนต์ ๆ ละ 6 ซ้ำ ๆ ละ 1 ตัว ระยะเวลาในการทดลอง 76 วัน ทั้งนี้ไม่รวมระยะเวลาการปรับสัตว์ 14 วัน สุกรแต่ละตัวได้รับอาหารทดลองให้กินแบบเต็มที่ (ad libitum) ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 (T_1) ได้รับอาหารผสมไม่มีใบมะรุมผสม (control)

กลุ่มทดลองที่ 2 (T_2) ได้รับอาหารผสมมีใบมะรุม 3 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มทดลองที่ 3 (T_3) ได้รับอาหารผสมมีใบมะรุม 5 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มทดลองที่ 4 (T_4) ได้รับอาหารผสมมีใบมะรุม 10 เปอร์เซ็นต์

3.2 การเตรียมอาหารทดลอง

อาหารทดลองเป็นอาหารผสม ซึ่งมีโปรตีน และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (Metabolizable Energy; ME) ใกล้เคียงกันคือ 14 เปอร์เซ็นต์ และ 3,200 กิโลแคลอรีต่ออาหาร 1 กิโลกรัม

3.3 การเตรียมสัตว์ทดลองและการทดลอง

ใช้สุกรรุ่นลูกผสมสามสายพันธุ์ (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x ดูร็อค) อายุ 40-45 วัน น้ำหนักตัวเฉลี่ย 20.94 กิโลกรัม จำนวน 24 ตัว นำเข้าคอกทดลองขนาดกว้าง × ยาว = 3 × 5 เมตร ก่อนเข้าคอกทำการล้างคอกด้วยผงซักฟอก น้ำเปล่าและพ่นน้ำยาฆ่าเชื้อเดทตอลทิ้งไว้ 3 วัน ก่อนนำสุกรเข้าคอกทดลอง โดยสุกรแต่ละกลุ่มแยกเลี้ยงคอกละกลุ่ม แต่ละคอกมีอุปกรณ์ให้อาหารเฉพาะกลุ่ม และระบบให้น้ำอัตโนมัติ มีน้ำและอาหารให้กินตลอดเวลา ปล่อยให้สุกรคุ้นเคยกับคอกและอาหารใหม่เป็นเวลา 14 วัน จึงเริ่มเก็บและบันทึกข้อมูล

3.4 การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การเก็บข้อมูลสมรรถภาพการผลิต จำนวน 3 ด้าน คือ1) ด้านอัตราการเจริญเติบโต 2) ด้านอัตราการแลกเนื้อ และ3) ด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกไปวิเคราะห์หาความแปรปรวน (Analysis of Variance; ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

4. ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลการใช้ใบมะรุมเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต ของสุกรรุ่น

ข้อมูลที่ศึกษา	T_1	T_2	T_3	T_4
จำนวนสุกรที่ใช้ทดลอง (ตัว)	6	6	6	6
น้ำหนักเริ่มทดลอง (กก.)	20.84	20.98	20.89	21.05
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง (กก.)	63.80	64.68	65.04	65.70
น้ำหนักเพิ่มขึ้นตลอดการทดลอง (กก.)	42.96	43.70	44.15	44.65
ระยะเวลาการทดลอง (วัน)	76.00	76.00	76.00	76.00
อัตราการเจริญเติบโต (กรัม/ตัว/วัน)	565.00	575.00	580.00	587.00
อัตราการแลกเนื้อ	3.49	3.15	3.13	2.89
ต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก. (บาท/กก.)	39.82 [a]	35.24 [b]	34.59 [b]	30.78 [b]

a, b = ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันในแถวเดียวกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

5. อภิปรายผล

จากผลการทดลองการใช้ใบมะรุมเสริมในอาหารสุกรรุ่นที่ระดับ 0, 3, 5 และ 10 % ในทรีตเมนต์ที่ 1, 2, 3 และ 4 ตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่าสมรรถภาพการผลิตด้านอัตราการเจริญเติบโตและสมรรถภาพการผลิตด้านอัตราการแลกเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ($P>0.05$) แต่พบว่าการเสริมใบมะรุมในระดับสูงสุด คือ 10 % สุกรรุ่นมีสมรรถภาพการผลิตด้านอัตราการเจริญเติบโต และด้านอัตราการแลกเนื้อดีที่สุดคือ 587 กรัม/ตัว/วัน และ 2.89 รองลงมาคือการเสริมใบมะรุมที่ระดับ 5 % คือ 580 กรัม/ตัว/วัน และ 3.13 และการเสริมใบมะรุมที่ระดับ 0 % มีสมรรถภาพการผลิตด้านอัตราการเจริญเติบโต และด้านอัตราการแลกเนื้อด้อยที่สุด คือ 565 กรัม/ตัว/วัน และ 3.49 สอดคล้องกับ Foidl et al. (1990) รายงานว่าที่มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์สวีเดน (The Swedish University of Agricultural Sciences) เมืองอุปป์ซาลา ทำการวิจัยโดยการเปรียบเทียบการให้น้ำนมในแต่ละวันของวัวนมที่ให้กินฟางอย่างเดียวกับวัวนมที่ให้กินฟางผสมกับใบมะรุม ผลปรากฏว่าวัวที่ให้กินฟางอย่างเดียวให้น้ำนมวันละ 3.1 กิโลกรัม วัวที่ให้กินฟางผสมใบมะรุม 2 กิโลกรัมให้น้ำนมวันละ 4.9 กิโลกรัม (เพิ่มขึ้นร้อยละ 58) และวัวที่ให้กินฟางผสมใบมะรุม 3 กิโลกรัมให้น้ำนมวันละ 5.1 กิโลกรัม (เพิ่มขึ้น ร้อยละ 65) สอดคล้องกับณิฐิมา และคณะ (2556) รายงานว่า จากการประเมินคุณค่าทางโภชนะของใบมะรุม เพื่อใช้เป็นวัตถุดิบอาหารไก่กระทงเปรียบเทียบกับใบกระถิน ซึ่งเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์แหล่งโปรตีนที่มีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกัน พบว่าใบมะรุมมีเปอร์เซ็นต์การใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะ ได้แก่ วัตถุแห้ง อินทรียวัตถุ โปรตีน เยื่อใย ไนโตรเจนฟรีเอ็กซ์แทรกซ์ และพลังงานสูงกว่าใบกระถิน โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) นอกจากนี้มีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ของใบมะรุมสูงกว่าใบกระถินเช่นกัน สอดคล้องกับ Ogbe et al. (2012) อ้างโดย ณิฐิมา และคณะ (2556) กล่าวว่าใบมะรุมมีสารยับยั้งการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะในร่างกายสัตว์ในระดับต่ำ ตลอดจนมีแร่ธาตุและวิตามินที่จำเป็นต่อสัตว์หลายชนิด ได้แก่ แคลเซียม และวิตามินเอ ตลอดจนเป็นแหล่งของกรดอะมิโนที่จำเป็นอีกด้วย สอดคล้องกับไพโชค (2558) รายงานว่าใบมะรุมสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้ เนื่องจากมีโปรตีนและพลังงานที่สูง รวมทั้งไม่ส่งผลเสียต่อสุขภาพและการเจริญเติบโตของไก่กระทง แต่สินีนาฎ และคณะ (2553) ศึกษาผลการใช้ใบมะรุมอบแห้งในระดับต่างกันผสมอาหารเลี้ยงไก่กระทงเกรดซี กล่าวว่าการใช้และไม่ใช้ใบมะรุมไม่มีผลต่อการเลี้ยงไก่

เกรดซี ทั้งนี้เพราะการเพิ่มน้ำหนัก ปริมาณการกินได้ และอัตราการแลกเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่อย่างไรก็ตามพบว่าการใช้ใบมะรุมระดับ 0.4 % เป็นผลดีต่อสุขภาพไก่กว่าระดับอื่น

สำหรับสมรรถภาพการผลิตด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม พบว่ามีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) โดยพบว่าการเสริมใบมะรุมในระดับสูงสุด คือ 10 %สุกรรุ่นมีสมรรถภาพการผลิตด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ดีที่สุดคือ 30.78 บาท/กิโลกรัม รองลงมาคือการเสริมใบมะรุมที่ระดับ 5 % คือ 34.59 บาท/กิโลกรัม และการเสริมใบมะรุมที่ระดับ 0 % มีสมรรถภาพการผลิตด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ด้อยที่สุด คือ 39.82 บาท/กิโลกรัม ทั้งนี้เพราะใบมะรุมมีโภชนะต่าง ๆ เป็นองค์ประกอบอยู่มาก โดยเฉพาะโปรตีนและพลังงาน ทั้งยังประกอบด้วยแร่ธาตุ กรดอะมิโน กรดไขมัน วิตามิน และมีราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุดิบกลุ่มโปรตีนและกลุ่มพลังงานชนิดอื่น คือ 5.25 บาท/กิโลกรัม ดังนั้นเมื่อเสริมใบมะรุมในสูตรอาหารจึงสามารถลดปริมาณวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดอื่นได้ โดยเฉพาะกลุ่มโปรตีนซึ่งมีราคาแพง ทำให้สุกรที่ได้รับอาหารเสริมใบมะรุมมีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ต่ำกว่ากลุ่มไม่เสริมใบมะรุม อีกทั้งมีสารยับยั้งการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะต่ำ (Ogbe et. al., 2012 อ้างโดย ณิฐิมา และคณะ , 2556) ดังนั้นใบมะรุมจึงน่าจะเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดใหม่ในการผลิตอาหารสัตว์สำหรับสุกรรุ่นได้ และเป็นพืชท้องถิ่นสามารถจัดซื้อ จัดหา และปลูกสร้างหรือผลิตได้ง่าย สามารถส่งเสริมเป็นอาชีพทางเลือกหนึ่งแก่เกษตรกรได้

6. สรุปผล

ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

5.1.1 สมรรถภาพการผลิตของสุกรรุ่น ด้านอัตราการเจริญเติบโต พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยพบว่าสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมใบมะรุม 10 % (T_4) มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด รองลงมาคือสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมมีใบมะรุม 5 % (T_3) และสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมไม่มีใบมะรุมผสม (T_1) มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำสุด

5.1.2 สมรรถภาพการผลิตของสุกรรุ่น ด้านอัตราการแลกเนื้อ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยพบว่าสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมใบมะรุม 10 % (T_4) มีอัตราการแลกเนื้อดีที่สุด รองลงมาคือสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมมีใบมะรุม 5 % (T_3) และสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมไม่มีใบมะรุมผสม (T_1) มีอัตราการแลกเนื้อด้อยที่สุด

5.1.3 สมรรถภาพการผลิตของสุกรรุ่น ด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) โดยพบว่าสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมไม่มีใบมะรุมผสม (T_1) มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม สูงที่สุด รองลงมาคือสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมใบมะรุม 5 % (T_2) และสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมใบมะรุม 10 % (T_4) มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ต่ำที่สุด ทั้งนี้ลูกสุกรที่ได้รับ T_1 กับ T_2 , T_1 กับ T_3 และ T_1 กับ T_4 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) แต่ T_2 กับ T_3 , T_2 กับ T_4 และ T_3 กับ T_4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05)

ผลการทดลองแสดงว่า สามารถใช้ใบมะรุมเสริมในอาหารเพื่อเพิ่มสมรรถภาพการผลิตของสุกรรุ่นได้ โดยการเสริมใบมะรุมในอาหารที่ระดับ 10 % สุกรมีสมรรถภาพการผลิตด้านต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ดีที่สุด และมีแนวโน้มทำให้สมรรถภาพการผลิตด้านอัตราการเจริญเติบโต และด้านอัตราการแลกเนื้อดีกว่ากลุ่มอื่นๆ ดังนั้นใบมะรุมจึงน่าจะเป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ชนิดใหม่ในการผลิตอาหารสัตว์สำหรับสุกรรุ่นได้ ตลอดจนเป็นพืชท้องถิ่นสามารถปลูกสร้างหรือผลิต จัดซื้อจัดหาได้ง่าย และไม่มีปัญหาเรื่องสารพิษเช่นวัตถุดิบอาหารสัตว์อื่น

7. เอกสารอ้างอิง

กำไร โสขุมา. 2556. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการผลิตสุกร (ปวช.). วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี.

ธงชัย นัดที. 2552. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการผลิตสุกร (ปวช.). วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด.

ธนิสา ศิริวงศ์. 2558. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการผลิตสุกร (ปวช.). วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด.

ณิฐิมา เฉลิมแสน, บุญชู นาวานุเคราะห์, ธัญรัตน์ จารี, สมเพชร สุริยวงย์, สุชาดา พูลเกตุ และสุธามาศ ผลมา. 2556. อิทธิพลของการเสริมใบมะรุมผงในอาหารไก่กระทง. [ออนไลน์]. URL:http tujournals.tu.ac.th/tstj/detailart.aspx?ArticleID=729 [ค้นวันที่ 15 มิถุนายน 2558]

ไพโชค ปัญจะ. 2558. อิทธิพลของการเสริมใบมะรุมผงในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตและไขมันในพลาสมาของไก่กระทง. [ออนไลน์]. URL:http: www. tujournals.tu.ac.th/tstj/ detailart.aspx? ArticleID=729 [ค้นวันที่ 5 กรกฎาคม 2558]

ภุชงค์ วีรดิษฐกิจ และไพโชค ปัญจะ. 2558. อิทธิพลของการเสริมใบมะรุมผงในอาหารไก่ไข่ต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพไข่. [ออนไลน์]. URL:http: www.tci-thaijo.org/ index.php/tstj/ article/ download/32 [ค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2558]

รณพีร์ สงขัย. 2552. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการผลิตสุกร (ปวช.). วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี.

สนามชัย แพนดี, ไพโชค ปัญจะ และดรุณี ศรีชนะ. 2555. การวิเคราะห์หาปริมาณสารอาหารในใบมะรุม. [ออนไลน์]. URL:http:www.tu.ac.th/org/ research/ …/SciTech%20004.pdf [ค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2558]

สมหวัง วิทยาปัญญานนท์. 2551. มะรุมพืชพื้นบ้านมหัศจรรย์. [ออนไลน์]. URL:http: www. budmgt.com/she/she01/ horseradish-tree.html [ค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2558]

สินีนาฏ พลแสง, พงศ์เทพ พลแสง, ณัฐภาส โกยรัมย์, กิตติพงษ์ สมสอางค์, นิพล แสนสุข และอนันต์ นักธรรม. 2552. ผลการใช้กับไม่ใช้ใบมะรุมป่นผสมอาหารไก่กระทง. [ออนไลน์]. URL:http: www.kasetyaso.ac.th/wijaikru.htm [ค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2558]

สินีนาฏ พลแสง, พงศ์เทพ พลแสง, ณัฐภาส โกยรัมย์ และอภิเษก กันดี. 2553. ผลการใช้ใบมะรุม อบแห้งในระดับต่างกันผสมอาหารเลี้ยงไก่กระทงเกรดซี. [ออนไลน์]. URL:http: www. kasetyaso.ac.th/data%206%20wijai.htm [ค้นวันที่ 28 มิถุนายน 2558]

อภิชาติ ศรีสะอาด และศุภวรรณ ใจแสน. 2533. มะรุมครบวงจร. พิมพ์ครั้งที่ 1 นาคาอินเตอร์มีเดีย จำกัด, กรุงเทพ.

Foidl, N. 1990. ใบมะรุมใช้เลี้ยงสัตว์ เพื่อเพิ่มผลผลิตอย่างได้ผล. [ออนไลน์]. URL:http: www. infoforthai. com/ forum/topic/ 4832; prev_ next [ค้นวันที่ 25 มิถุนายน 2558]

Healer, D. 2008. มะรุม พืชมหัศจรรย์. [ออนไลน์].URL:http: www. thaiherbclinic.com/node/141.[ค้นวันที่ 30 มิถุนายน 2558]

Makkar H.P.S., G Francis and K. Becker.2007. Institude for animal in the tropics and subtropics.[online]. URL:http: www.goarnal. Cambridge.org/action/ desplan Abstract a fromPoge-online & 1358260 [Cited 10 October 2015]

Mendieta-Araica B.,R Sporndly, N. Reyer-Sanchez and E. Sponbly.2010. Moringa (Moringa oliefera) leaf meal as source of Protein in locally produced concentrate. [online]. URL:http: www.science direct.com/svience? 06-Article URL&udi= B7XNX- 51834 VJ-1&…[Cited 10 October 2015]

C-009

การใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าในอาหารไก่ไข่

Use of Tuna Condensate in Layer Rations

บุญเลิศ ดีเด่น

แผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชลบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคกลาง

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารพบว่า น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้น มีความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต แคลเซียม และฟอสฟอรัส 42.02, 37.92, 2.98, 0.05, 0.43 และ 0.84 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ในสัตว์ปีก 1,644.88 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม มีกรดอะมิโนที่จำเป็นอาร์จินีน ฮีสทิดีน ลูซีน ไอโซลูซีน ฟีนิลอะลานีน ทรีโอนีน เมทไธโอนีน ไลซีน วาลีน และทริปโตเฟนเท่ากับ 1,551.9, 3,538.0, 807.3, 393.1, 462.7, 722.4, 336.5, 1,292.6, 595.5 และ 62.4 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ การศึกษาการใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้น ในอาหารไก่ไข่ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพการผลิต และต้นทุนค่าอาหาร ทดลองกับไก่ไข่พันธุ์ไฮเส็กซ์ อายุ 36 สัปดาห์ จำนวน 96 ตัว วางแผนทดลองแบบสุ่มตลอด มี 4 พวก 4 ซ้ำๆ ละ 6 ตัว ไก่ไข่ได้รับอาหารทดลองที่มีน้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารที่ระดับ 0, 3, 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ทำการปรับสูตรอาหารทดลองให้มีโปรตีนและพลังงานใช้ประโยชน์ได้ให้ใกล้เคียงกัน ผลการทดลองพบว่าเปอร์เซ็นต์การไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ ปริมาณอาหารที่กิน ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ไก่ 1 กิโลกรัม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>.05) แต่พวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหาร 0, 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัมน้อยกว่าพวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นผสมในอาหาร 9 เปอร์เซ็นต์ (P<.05) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.24, 2.34, 2.29 และ 2.53 กิโลกรัม ตามลำดับ

คำสำคัญ: ไก่ไข่, น้ำนึ่งปลาทูน่า, อาหารไก่ไข่

Abstract

Nutrient compositions of tuna condensate consisted of 42.02% moisture, 37.92% protein, 2.98% crude fat, 0.05% nitrogen-free extract 0.43% calcium and 0.84% phosphorus. The metabolizable energy value for broiler chicken was 1644.88 kcal/kg. The essential amino acid profile of the tuna condensate consisting of arginine, histidine, leucine, isoleucine, phenylalanine, threonine, methionine, lysine, valine and tryptophan were 1,551.9, 3,538.0, 807.3, 393.1, 462.7, 722.4, 336.5, 1,292.6, 595.5 and 62.4mg/100 g, respectively. The experiment was conducted to evaluate the effect of dietary incorporation of tuna condensate on performance and income over feed cost of layer hens. A total of 96 thirty-six week-old Hisex layer hens were randomly distributed into 4 treatments with 4 replications at 6 birds each following a completely randomized design. The experimental diets were divided into 4 groups as diet incorporation with tuna condensate at 0, 3, 6 and 9%. Treatment diets were iso-nitrogenous and iso-carolic. There were not significant differences (P>.05) in egg production, egg weight, egg mass, feed consumption and income over feed cost in layer hens. However, feed per kilogram egg of layer hens fed the diet incorporated with tuna condensate at 0, 3 and 6% were lower (P<.01) than those fed a diet incorporated with tuna condensate at 9 % with the means of 2.24, 2.39, 2.29 and 2.53 kg, respectively.

Keywords: Layer, Tuna Condensate, Layer Ration

1. คำนำ

อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ไข่ มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทยเป็นอย่างมาก เนื่องจากไข่ไก่เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงแต่มีราคาถูก โดยในปี 2558 มีปริมาณไก่ไข่ทั้งสิ้น 57.04 ล้านตัว [1] แต่การเลี้ยงไก่ไข่ต้องเผชิญกับปัญหาการขาดทุนเป็นระยะเนื่องจากต้นทุนการผลิตสูง โดยต้นทุนการผลิตไข่ไก่ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ เป็นค่าอาหารที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะวัตถุดิบแหล่งโปรตีน ซึ่งนิยมใช้ปลาป่นเนื่องจากเป็นโปรตีนคุณภาพดี ทำให้ไก่ให้ผลผลิตได้อย่างเต็มศักยภาพทางพันธุกรรม แต่ปลาป่นมีราคาแพง จึงได้มีการศึกษาการใช้ผลิตผลพลอยได้ทางการเกษตรที่มีราคาถูกเป็นอาหารไก่ เพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิตให้ต่ำลง และเป็นการเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้ที่มีอยู่มาก ประกอบกับประเทศไทยมีอุตสาหกรรมปลาทูน่ากระป๋อง ที่มีวัสดุเศษเหลือรวมทั้งน้ำนึ่งปลาในปริมาณไม่น้อยกว่า 71,750 ตันต่อปี ที่ประกอบด้วยโปรตีน กรดอะมิโน วิตามิน และแร่ธาตุที่จำเป็นหลายชนิดที่สามารถใช้ทดแทนปลาป่นได้ ทำให้ต้นทุนการผลิตไข่ไก่ลดลง

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลการใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารไก่ไข่ ต่อสมรรถภาพการผลิต และต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ปลาทูน่า [2]

ปลาทูน่าเป็นปลาผิวน้ำขนาดใหญ่ มีกระดูกแข็ง กล้ามเนื้อแข็งแรง เคลื่อนที่ว่องไว ออกหากินเป็นฝูง อาศัยอยู่บริเวณชายฝั่งและเขตน้ำลึก เป็นปลาที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมอาหาร เนื่องจากเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพดี มีกรดอะมิโนที่สมดุลต่อความต้องการของมนุษย์ มีกรดไขมันชนิดโอเมกา-3 อยู่สูง ปลาทูน่าจัดอยู่ในวงศ์ Scombridae พันธุ์ที่นิยมนำมาแปรรูปได้แก่พันธุ์โอแถบ (skipjack tuna, *Katsuwonus pelamis*) พันธุ์ครีบเหลือง (yellowfin tuna, *T. albacares*) พันธุ์ครีบยาว (Albacore Tuna, *T. alalunga*) พันธุ์โอลาย (eastern little tuna, *Euthynnus affinis*) และพันธุ์โอดำ (longtail tuna, *T. tonggol*)

2.2 อุตสาหกรรมปลาทูน่าบรรจุกระป๋อง [3]

ประเทศไทยเป็นผู้ผลิต และส่งออกปลาทูน่ากระป๋องรายใหญ่ของโลก มีโรงงานผลิตอาหารทะเลกระป๋องควบคู่กับปลาทูน่ากระป๋องเพื่อการส่งออกจำนวน 29 ราย และที่ผลิตปลาทูน่ากระป๋องเพียงอย่างเดียว 24 ราย มีกำลังการผลิตรวม 230,000 ตันต่อปี จากปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้มีวัสดุเศษเหลือจากขบวนการแปรรูปจำนวนมาก ประกอบด้วยเศษวัสดุที่เป็นของแข็ง 25-30 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ เครื่องในปลา เศษเนื้อสีดำ เศษกระดูก หัว และหนังปลา และวัสดุที่เป็นของเหลว 30-35 เปอร์เซ็นต์ ได้แก่ เลือด 7 เปอร์เซ็นต์ น้ำนึ่งปลา 10-14 เปอร์เซ็นต์ และของเหลวอื่นๆ

2.3 ปริมาณโภชนะในน้ำนึ่งปลาทูน่า

น้ำนึ่งปลาทูน่าเป็นวัสดุเศษเหลือในขั้นตอนการทำให้ปลาสุกโดยการใช้ความร้อนจากไอน้ำ ซึ่งความร้อนจากไอน้ำทำให้น้ำ ไขมัน สารประกอบโปรตีนที่ละลายน้ำ เช่น เจลาตินถูกสกัดออกจากตัวปลาและสะสมอยู่ในน้ำนึ่งปลา น้ำนึ่งปลาทูน่ามีลักษณะมีสีน้ำตาลอ่อนถึงสีน้ำตาลเข้ม มีความข้นหนืด มีกลิ่นคาวจัด และมีชั้นไขมันบางๆ ลอยอยู่บริเวณผิวหน้า [4] ปริมาณโภชนะจากน้ำทิ้งโรงงานปลาทูน่ากระป๋องมีความชื้น โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต และเถ้า เท่ากับ 6.20, 34.18, 39.54, 13.58 และ 6.50 กรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ โดยมีแคลเซียม และฟอสฟอรัส เท่ากับ 2,217 และ 483 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ [5]

ผลการวิเคราะห์ลักษณะ และองค์ประกอบน้ำนึ่งปลาทูน่าจากปลาโอแถบหลังแยกไขมันและโปรตีน พบว่า มีค่าความเป็นกรดด่างเท่ากับ 6.09 ความขุ่นมีค่าเท่ากับ 2.23 ค่าความต้องการออกซิเจนทางเคมี ของแข็งทั้งหมด ของแข็งแขวนลอย ไขมันและกรีส น้ำตาลรีดิวซ์ น้ำตาลทั้งหมด และเกลือ เท่ากับ 66,573, 93,470, 5,660, 1,890, 2,037, 4,900, 2,192 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ มีโปรตีนและเถ้า 5.63 และ 1.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนแร่ธาตุต่างๆ ได้แก่ ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และทองแดงมีค่าเท่ากับ 1,080, 69.53, 189.2, 6.89 และ 6.95 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ [6] ปริมาณของโลหะหนักในน้ำเสียจากโรงงานปลาทูน่ากระป๋อง มีปริมาณของสังกะสี ทองแดง โครเมียม แคดเมียม และเหล็กมีอยู่ในระดับต่ำกว่าเกณฑ์ความเป็นพิษต่อมนุษย์มาก โดยมีค่าเท่ากับ 0.14, 0.045, 0, 0.02, 0.45 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ [7]

คุณสมบัติของน้ำนึ่งปลาทูน่าในบ่อพัก ที่ปล่อยให้ไขมันลอยตัวแยกออกไปอยู่บนส่วนผิวประมาณ 5 นาที พบว่ามีไขมัน โปรตีน และเกลือ 0.10, 4.99 และ 6.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ [7] ปริมาณโปรตีนและเกลือในน้ำนึ่งปลาทูน่ามีค่าเท่ากับ 3.2

และ 1.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ [8] องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนึ่งปลาทูน่าที่แยกไขมันออกแล้วมีความชื้น ไขมัน โปรตีน เถ้า และเกลือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 92.89, 0.04, 5.99, 1.58 และ 0.70 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ [9]

2.4 กรดอะมิโนในน้ำนึ่งปลาทูน่า

น้ำนึ่งปลาทูน่าที่แยกไขมันออกมีกรดอะมิโนที่จำเป็น คือ อาร์จินีน ฮีสทิดีน ลูซีน ไอโซลูซีน วาลีน ฟีนิลอะลานีน ไลซีน เมทไธโอนีน ทรีโอนีน และทริปโตเฟน เท่ากับ 296.81, 889.21, 146.65, 52.08, 94.92, 291.81, 202.77, 64.61, 130.47 และ 7.57 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ และมีปริมาณกรดอะมิโนที่ไม่จำเป็น คือ กรดแอสปาร์ติก ซีรีน กรดกลูตามิก โปรลีน ไกลซีน อะลานีน ซีสทีน และไทโรซีน เท่ากับ 247.84, 146.34, 465.21, 375.82, 782.28, 406.36, 3.97 และ 27.95 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ [9]

2.5 การใช้วัสดุเศษเหลือปลาทูน่าบรรจุกระป๋องเป็นอาหารไก่

การทดลองใช้เนื้อโปรตีนจากตะกอนน้ำนึ่งปลา ของโรงงานปลาทูน่าบรรจุกระป๋องทดแทนกากถั่วเหลือง ในอาหารไก่กระทงที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ พบว่า น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการใช้อาหารของไก่กระทงไม่แตกต่างกัน (P>.05) โดยมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ เท่ากับ 0.446, 0.447, 0.448 และ 0.452 กิโลกรัม ตามลำดับ และในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ เท่ากับ 1.054, 1.051, 1.061 และ 1.064 กิโลกรัม ตามลำดับ ประสิทธิภาพการใช้อาหารในช่วง 0-3 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 1.757, 1.780, 1.771 และ 1.752 ตามลำดับ และในช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์ เท่ากับ 1.941, 1.909, 1.912 และ 1.890 ตามลำดับ [5]

3. การดำเนินงานวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ทางเคมี วิเคราะห์ส่วนประกอบของโภชนะในน้ำนึ่งปลาทูน่าโดยประมาณ โดยศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาวิชาการอาหารสัตว์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และวิเคราะห์ปริมาณกรดอะมิโนโดยกองวิทยาศาสตร์บริการ กระทรวงวิทยาศาสตร์

3.2 การวางแผนทดลอง ทดลองกับไก่ไข่พันธุ์ไฮเส็กซ์ อายุ 36 สัปดาห์ จำนวน 96 ตัว เลี้ยงในกรงตับขนาด 24 × 42 เซนติเมตร จำนวน 31 กรง โดย 1 กรง บรรจุไก่ 2 ตัว วางแผนทดลองแบบสุ่มตลอด (completely randomized design) โดยแบ่งออกเป็น 4 พวก มี 4 ซ้ำๆ ละ 6 ตัว

พวกที่ 1 ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าในอาหาร 0 เปอร์เซ็นต์

พวกที่ 2 ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าในอาหาร 3 เปอร์เซ็นต์

พวกที่ 3 ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าในอาหาร 6 เปอร์เซ็นต์

พวกที่ 4 ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าในอาหาร 9 เปอร์เซ็นต์

ปรับระดับของโปรตีน และพลังงานในอาหารแต่ละพวกให้ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1) อาหารมีโภชนะตามความต้องการของไก่ไข่ [10] ให้อาหารแบบกินเต็มที่ มีน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา ให้แสงวันละ 17 ชั่วโมง

3.2 การบันทึกข้อมูลและการคำนวณ

1. บันทึกน้ำหนักไก่เริ่มทดลองและเมื่อสิ้นสุดการทดลอง
2. บันทึกจำนวนไข่และน้ำหนักไข่แต่ละซ้ำทุกวัน
3. บันทึกปริมาณอาหารที่กินในแต่ละซ้ำเป็นเวลา 3 ช่วงการทดลองๆ ละ 28 วัน
4. ความถ่วงจำเพาะของไข่วัดโดย Archimedes' principle [11] โดยชั่งไข่ด้วยเครื่องชั่งแบบแขวน (cent-o-gram) โดยดัดแปลงให้ชั่งน้ำหนักไข่ในน้ำได้ คำนวณค่าความถ่วงจำเพาะ โดยใช้สูตร

$$= \frac{\text{น้ำหนักไข่ที่ชั่งในอากาศ}}{\text{น้ำหนักไข่ที่ชั่งในอากาศ} - \text{น้ำหนักไข่ที่ชั่งในน้ำ}}$$

5. บันทึกความสูงของไข่ขาวด้วยไมโครมิเตอร์ผลิตโดยบริษัท Kafer โมเดล M2/30s คำนวณค่าฮอฟยูนิตโดยใช้สูตร

$$H.U. = 100 \times \log (H \times 7.57 - 1.7W^{0.37})$$

6. บันทึกความหนาของเปลือกไข่ด้วยไมโครมิเตอร์ผลิตโดยบริษัทMitutoyo โมเดล 7331
7. สีของไข่แดงวัดโดยพัดเทียบสีไข่แดงของบริษัท Roche

3.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดค่าซ้ำ (repeat measures) ในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 1 ส่วนผสมของอาหารไก่ไข่

วัตถุดิบ (กิโลกรัม)	ระดับน้ำนึ่งปลาทูน่าในอาหาร (%)			
	0	3	6	9
ข้าวโพด	59.06	55.25	51.22	47.01
กากถั่วเหลือง	11.64	13.50	15.40	17.33
น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้น	0.00	3.00	6.00	9.00
ปลาป่น	9.00	6.00	3.00	0.00
รำละเอียด	10.00	10.00	10.00	10.00
น้ำมันปาล์ม	1.30	2.75	4.30	5.90
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	0.10	0.05	0.33	0.90
เปลือกหอย	7.90	8.50	8.85	9.00
ดีแอล-เมทไธโอนีน	0.00	0.05	0.10	0.16
พรีมิกซ์	0.50	0.50	0.50	0.50
เกลือ	0.50	0.40	0.30	0.20
รวม	100.0	100.0	100.0	100.00
ส่วนประกอบของโภชนะ (โดยการคำนวณ)				
โปรตีน (%)	16.0	16.0	16.0	16.0
พลังงาน (kcal:kg)	2902.5	2900.7	2900.9	2899.9
แคลเซียม (%)	3.76	3.76	3.75	3.73
ฟอสฟอรัส (%)	0.49	0.39	0.35	0.35
เมทไธโอนีน+ซีสทีน (%)	0.62	0.61	0.61	0.61
ไลซีน (%)	0.93	0.96	0.99	1.02

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 คุณค่าทางโภชนะของน้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้น

พบว่าน้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นมีความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า และคาร์โบไฮเดรต เท่ากับ 42.02, 37.92, 2.98, 0.00, 17.03 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คุณค่าทางโภชนะของน้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้น

โภชนะ	**ปริมาณ (%ของน้ำหนักสด)**
ความชื้น	42.02
โปรตีน	37.92
ไขมัน	2.98
เยื่อใย	0.00
เถ้า	17.03
คาร์โบไฮเดรต	0.05

4.2 ปริมาณของกรดอะมิโน

โปรตีนจากน้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นมีกรดอะมิโนที่จำเป็น คือ อาร์จินีน ฮีสทิดีน ลูซีน ไอโซลูซีน ฟีนิลอะลานีน ทรีโอนีน เมทไธโอนีน ไลซีน วาลีน และทริปโตเฟน เท่ากับ 1,551.90, 3,538.00, 807.30, 393.10, 462.70, 722.40, 336.50, 1,292.60, 595.50 และ 62.40 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ปริมาณกรดอะมิโนในน้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้น

ชนิดของกรดอะมิโน	ปริมาณ (มิลลิกรัม/ 100 กรัม)
อาร์จินีน	1,551.90
ฮีสทิดีน	3,538.00
ลูซีน	807.30
ไอโซลูซีน	393.10
ฟีนิลอะลานีน	462.70
ทรีโอนีน	722.40
เมทไธโอนีน	336.50
ไลซีน	1,292.60
วาลีน	595.50
ทริปโตเฟน	62.40

4.3 สมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่

เปอร์เซ็นต์การไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ และปริมาณอาหารที่กินของไก่ไข่พวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหาร 0, 3, 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>.05) โดยเปอร์เซ็นต์การไข่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 85.27, 81.25, 84.28 และ 76.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ น้ำหนักไข่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 57.38, 56.79, 58.25 และ 57.89 กรัม ตามลำดับ มวลไข่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 29.14, 27.45, 29.38 และ 26.52 กรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ และปริมาณอาหารที่กินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 108.72, 107.62, 111.70 และ 111.53 กรัมต่อตัวต่อวัน ขณะที่ปริมาณอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัมมีความแตกต่างอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ (P<.05) โดยพวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารไก่ไข่ที่ระดับ 0, 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยปริมาณอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัมน้อยกว่าพวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหาร 9 เปอร์เซ็นต์ โดยมีค่าเฉลี่ย 2.24, 2.34, 2.29 และ 2.53 กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 สมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารระดับต่างๆ

สมรรถภาพการผลิต 1/	ระดับน้ำนึ่งปลาทูน่าในอาหาร (%)			
	0	3	6	9
เปอร์เซ็นต์การไข่ 1/ (%)	85.27	81.25	84.28	76.78
	±1.91	±1.81	±0.97	±1.50
น้ำหนักไข่ 1/ (กรัม)	57.38	56.79	58.25	57.89
	±0.42	±0.36	±0.43	±0.38
มวลไข่ 1/ (กรัม/ตัว/วัน)	29.14	27.45	29.38	26.52
	±0.76	±0.60	±0.31	±0.48
ปริมาณอาหารที่กิน	108.72	107.62	111.70	111.53
(กรัม) 1/	±1.99	±1.58	±0.67	±1.34
ปริมาณอาหารที่ใช้ผลิต	2.24ก	2.34ก	2.29ก	2.53ข
ไข่ 1 กก. (กก.)2/	±0.06	±0.04	±0.03	±0.04

1/ ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

2/ ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยและค่าเฉลี่ยในแถวนอนเดียวกันมีอักษรกำกับต่างกันมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (P<.05)

4.4 ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัม

พบว่าต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัม ของไก่ไข่พวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหาร 0, 3, 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>.05) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.86, 21.80, 21.07 และ 22.32 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัมในไก่ไข่ที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารระดับต่างๆ

ลักษณะ	ระดับน้ำนึ่งปลาทูน่าในอาหาร (%)			
	0	3	6	9
ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้	21.86	21.80	21.07	22.32
ผลิตไข่ 1 กก. (บาท) 1/	±0.50	±0.45	±0.23	±0.36

1/ ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

4.5 คุณภาพไข่

ความถ่วงจำเพาะ ความสูงไข่ขาว ค่าฮอฟ์ยูนิต สีของไข่แดง และความหนาของเปลือกไข่ของทุกพวกการทดลอง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>.05) โดยพวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหาร 0, 3, 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยความถ่วงจำเพาะเท่ากับ 1.082, 1.083, 1.084 และ 1.080 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยความความสูงไข่ขาวเท่ากับ 7.73, 7.19, 7.61 และ 7.85 มิลลิเมตร ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยฮอฟ์ยูนิตเท่ากับ 87.84, 84.68, 87.39 และ 88.04 ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยสีของไข่แดงเท่ากับ 9.25, 9.42, 9.33 และ 9.25 ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยความหนาของเปลือกไข่เท่ากับ 0.35, 0.35, 0.34 และ 0.45 มิลลิเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 คุณภาพไข่ของไก่ไข่ที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารระดับต่างๆ

คุณภาพไข่	ระดับน้ำนึ่งปลาทูน่าในอาหาร (%)			
	0	3	6	9
ความถ่วงจำเพาะ 1/	1.082	1.083	1.084	1.080
	±0.01	±0.01	±0.01	±0.01
ความสูงไข่ขาว (มม.) 1/	7.73	7.19	7.61	7.85
	±0.28	±0.21	±0.19	±0.28
ฮอฟ์ยูนิต 1/	87.84	84.68	87.39	88.04
	±1.77	±1.09	±1.04	±1.48
สีของไข่แดง 1/	9.25	9.42	9.33	9.25
	±0.30	±0.19	±0.19	±0.25
ความหนาเปลือกไข่	0.35	0.35	0.34	0.45
(มม.) 1/	±0.01	±0.01	±0.01	±0.09

1/ ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย

5. สรุปผลการทดลอง

การใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารไก่ไข่ 0, 3, 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. โภชนะในน้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นมีความชื้น โปรตีน ไขมัน เยื่อใย คาร์โบไฮเดรต และเถ้า 42.02, 37.92, 2.98, 0.0, 0.05 และ 17.03 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. เปอร์เซ็นต์การไข่ น้ำหนักไข่ มวลไข่ และปริมาณอาหารที่กินของไก่ไข่ที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหาร 0, 3, 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกัน (P>.05) แต่พวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหาร 0, 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัม น้อยกว่าพวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าในอาหาร 9 เปอร์เซ็นต์ (P<.05)

3. ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไข่ไก่ 1 กิโลกรัม ของไก่ไข่ที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารที่ระดับ 0, 3, 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>.05)

4. คุณภาพไข่ของไก่ไข่ที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหาร 0, 3, 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>.05)

7. วิจารณ์ผล

การทดลองใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าในไก่ไข่ พบว่าพวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารที่ระดับ 0, 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์การไข่ (P<.066) น้ำหนักไข่ (P<0.07) และไข่สะสมต่อแม่ไก่ (P<.066) ดีกว่าพวกที่ใช้น้ำนึ่งปลาทูน่าเข้มข้นในอาหารที่ระดับ 9 เปอร์เซ็นต์ และมีผลทำให้ปริมาณอาหารที่ใช้ผลิตไข่ 1 กิโลกรัมมีความแตกต่างทางสถิติ (P<.05) ทั้งนี้มีสาเหตุจากความไม่สมดุลของกรดอะมิโน ทำให้เกิดการขัดขวางการดูดซึมซึ่งกันและกันของกรดอะมิโนลูซีน ไอโซลูซีน และวาลีน [12][13][14] โดยพบว่าในอาหารทดลองมีสัดส่วนของลูซีนสูงถึง 1.54 เปอร์เซ็นต์ ไปขัดขวางการดูดซึมไอโซลูซีนและวาลีน มีผลให้ไอโซลูซีนและวาลีนในกระแสเลือดอยู่ในระดับต่ำ โดยปริมาณลูซีนที่สูงขึ้นในอาหารนี้ มีผลทำให้ไก่กินอาหารมากขึ้นแต่ให้ผลผลิตลดลง [15] สอดคล้องกับผลการวิจัยในครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ. ข้อมูลผู้เลี้ยงไก่รายเขตปศุสัตว์และรายภาค ปี 2558. กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 2559.

[2] สุวิชาญ เตียวสกุล. การปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตเนื้อปลาทูน่านึ่งสุกแช่เย็น: กรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 2556.

[3] Prasertsan, P., W. Choorit and S. Suwanno. Optimisation for growth of *Rhodocyclus gelatinosus* in seafood processing effluents. World J. Microbiol. Biotechnol. 9: 590-592. 1993.

[4] ประพน ดลกิจ และสัญชิต แสงกล้า. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการแยกไขมันและโปรตีนจากน้ำนึ่งปลาทูน่า. ปัญหาพิเศษ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 2535.

[5] ปราโมทย์ ศรีสุวรรณ. การใช้น้ำทิ้งจากการผลิตของโรงงานปลาทูน่ากระป๋องเพื่อเป็นอาหารเลี้ยงไก่เนื้อ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ. 2538.

[6] สุมาลัย ศรีกำไลทอง วิไลวรรณ พิทยานุกุล วุฒิกฤษ จิรภัทราสุนทร และศรีศักดิ์ ตรังวัชรกุล. ซุปปลาสกัดเข้มข้นและพร้อมดื่มจากน้ำนึ่งปลาของอุตสาหกรรมปลาทูน่ากระป๋อง. *ใน* เรื่องเต็มการประชุมวิชาการครั้งที่ 40 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ สาขาพืช สาขาส่งเสริมและนิเทศศาสตร์เกษตร สาขาอุตสาหกรรมเกษตร หน้า 251-257. 4-7 กุมภาพันธ์. 2545.

[7] Halbert, E.J. Process operation and monitoring; poison and inhibitors. Proceeding of the 1st ASEAN Seminar Workshop on Biogas Technology, ASEAN Committee on Science and Technology, Manila, Philippines: 369-385. 1981.

[8 มูฮำหมัดอามีน หะยีหามะ. การผลิตโปรตีนเข้มข้นจากน้ำนึ่งปลาทูน่าด้วยกระบวนการฟิลเตรชัน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 2557.

[9] ก่องกาญจน์ กิจรุ่งโรจน์ ศุภศิลป์ มณีรัตน์ เถวียน บัวตุ่ม. การพัฒนาการผลิตซุปปลาทูน่าโปรตีนสูงจากน้ำนึ่งปลาทูน่า. คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 2543.

[10]อุทัย คันโธ. อาหารและการผลิตอาหารเลี้ยงสุกรและสัตว์ปีก. ศูนย์ฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ, นครปฐม. 2527.

[11]Thompson, B.K. and R.M. Hamilton. Comparison of the precision and accuracy of the flotation and Archimedes' methods for measuring the specific gravity of eggs. Poultry Sci. 61: 599-1605. 1982.

[12]พันทิพา พงษ์เพียจันทร์. หลักการอาหารสัตว์ เล่ม1: โภชนะ. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ. 2535.

[13]Scott, M.L., M.C. Nesheim and R.J. Young. Nutrition of the Chicken. M.L. Scott & Associates, New York. 1982.

[14]NRC. Nutrient Requirement of Poultry. 9th ed., National Academy Press, Washington, D. C. 1994.

[15]Smith, T.K. and R.E. Austic. The branched-chain amino acid antagonism in chicks. J. Nutr. 108: 1180-1191. 1978.

C-010

การสำรวจวัณโรคโคในกระบือปลักในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ ด้วยวิธี Comparative Intradermal Test

A Survey of Bovine Tuberculosis in Swamp Buffaloes in Sisaket Province Using Comparative Intradermal Test

เจตนา หนูพันธ์

สาขาวิชา เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ (ต่อเนื่อง) แผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ
สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

โรควัณโรคโคเป็นโรคสัตว์ติดต่อสู่คนที่สำคัญและพบได้ทั่วโลก มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium bovis* ก่อความเสียหายทางเศรษฐกิจจากสัตว์ตาย สัตว์ป่วยเรื้อรังและผลผลิตที่ลดลง ส่งผลต่อการสาธารณสุข การค้าสัตว์และผลิตภัณฑ์สัตว์ในการค้าระหว่างประเทศ การตรวจวินิจฉัยโรควัณโรคโคด้วยวิธีการทดสอบทางผิวหนังเพื่อดูสภาวะภูมิไวเกิน สามารถใช้ตรวจวินิจฉัยโรคในสัตว์ที่ยังมีชีวิตและเป็นวิธีที่สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติกำหนดไว้ในมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ อช.) ให้ใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรควัณโรคโคในโคและกระบือ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของการเกิดโรควัณโรคโคในกระบือปลักด้วยวิธี CIT (comparative intradermal test) และหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดโรค รูปแบบการศึกษาเป็นเชิงสำรวจแบบตัดขวาง (cross-sectional survey study) เลือกตัวอย่างด้วยวิธี stratified sampling สุ่มเลือกกระบือปลัก 201 ตัวจาก 90 ฟาร์มใน 5 ตำบลของ 4 อำเภอของจังหวัดศรีสะเกษ ทดสอบโรคร่วมกับการสัมภาษณ์เกษตรกรด้วยแบบสอบถามการเลี้ยงสัตว์ ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2557 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน ฐานนิยมและร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่าการทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลักจำนวน 201 ตัวด้วยวิธี CIT ให้ผลการทดสอบโรคเป็นลบทั้งหมด และพบปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรควัณโรคโค เช่น เกษตรกรส่วนใหญ่นำกระบือปลักไปเลี้ยงในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ของชุมชนและใช้แหล่งน้ำกินรวมกับสัตว์อื่น (ร้อยละ 87.8) เกษตรกรส่วนใหญ่รู้จักโรควัณโรคโคแต่ไม่เคยทดสอบโรคดังกล่าวในกระบือปลักที่ตนเองเลี้ยง (ร้อยละ 91.1) เกษตรกรเก็บอาหารสำรองไว้เลี้ยงสัตว์โดยไม่มีการป้องกันสิ่งรบกวนใดๆทั้งจากสภาพภูมิอากาศและสิ่งมีชีวิตอื่นๆ (ร้อยละ 63.4) ยิ่งไปกว่านั้นยังมีคนในครอบครัวของเกษตรกรป่วยด้วยโรควัณโรคและอยู่ในระหว่างการรักษา (ร้อยละ 2.2)

ถึงแม้ว่าผลการทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลักด้วยวิธี CIT จะให้ผลการทดสอบโรคเป็นลบทั้งหมด แต่พบว่าวิธีการเลี้ยง การจัดการด้านสุขภาพและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในการเลี้ยงกระบือปลัก ยังก่อให้เกิดความเสี่ยงในการติดเชื้อ *M. bovis* การนำเอาความปลอดภัยทางชีวภาพ (biosafety) มาพัฒนาปรับปรุงระบบการจัดการฟาร์ม การทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลักเป็นประจำสม่ำเสมอ และเพิ่มความตระหนักในการเฝ้าระวังและป้องกันโรควัณโรคโค โดยการให้ความรู้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์รวมถึงชุมชนโดยรอบ จะช่วยลดโอกาสในเกิดโรคและการแพร่กระจายโรควัณโรคโคได้

คำสำคัญ: วัณโรคโค, Comparative Intradermal Test (CIT), กระบือปลัก

Abstract

Bovine tuberculosis (BTB) is a chronic zoonotic bacterial disease caused by *Mycobacterium bovis*. BTB can greatly impact on the economy, public health and international trade of animal and animal products. Tuberculin test is a prescribed test required for diagnostic test for BTB in Thai Agricultural Commodity and Food Standard (TACFS). The objectives of this study were to study: 1) the prevalence of BTB using CIT; 2) factors associated with BTB prevalence in swamp buffaloes in Sisaket province, northeast of Thailand. Cross sectional survey study was carried out on 201 swamp buffaloes during September to November of 2014. All animals were selected from 90 farms by stratified sampling method from 5 sub-districts located in 4 districts of Sisaket province. The owners were interviewed on husbandry procedures, herd health management and related factors. Data were analyzed by using descriptive statistic. CIT test in all buffaloes revealed negative results. Most of the owners brought their buffaloes to communal sources for grazing and drinking (87.8%). Most of them heard about BTB but have never had their animals tested for BTB (91.1%). Feeding hay was kept outdoors without any cover (63.4%). Moreover, some of the owners currently have active TB (2.2%). Although the results of CIT were all negative, some of the husbandry procedures, herd health management and many other related factors still contribute to the risk of *M. bovis* infection. The improvement of biosafety in farm management system, as well as increasing the awareness in prevention of BTB by educating owners and the community in the area, will minimize the chance of BTB transmission in swamp buffaloes in Sisaket province.

Keywords: Comparative intradermal test, Bovine tuberculosis, Swamp buffalo

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mai laddress: rabjate@yahoo.co.uk

1. บทนำ

โรควัณโรคโคเป็นโรคสัตว์ติดต่อสู่คนที่สำคัญและพบได้ทั่วโลก มีสาเหตุจากเชื้อแบคทีเรีย *Mycobacterium bovis* [1] ก่อให้เกิดความเสียหายทางเศรษฐกิจจากสัตว์ตาย สัตว์ป่วยเรื้อรัง ทำให้ผลผลิตที่ได้ลดลงและเป็นโรคในข้อจำกัดทางการค้า [2] โรควัณโรคโคติดต่อสู่คนทางการสูดดมละอองไอน้ำที่มีเชื้อปนเปื้อนในอากาศ การกินนมและผลิตภัณฑ์รวมถึงเนื้อสัตว์ที่ไม่ผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อหรือปรุงสุกอย่างเพียงพอ หรือติดเข้าสู่ร่างกายทางบาดแผล พบว่าคนที่ทำงานด้านการเลี้ยงสัตว์ ทำงานในโรงฆ่าสัตว์และคนที่อาศัยอยู่ในเขตชนบทมีโอกาสเสี่ยงที่จะติดโรควัณโรคโค [3] วิธีการทดสอบโรควัณโรคทางผิวหนัง (intradermal skin test) เป็นวิธีที่ได้รับการยอมรับทั้งจาก องค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (OIE) ให้ใช้ในการตรวจโรควัณโรคก่อนการซื้อหรือขายสัตว์ [3] และจากมาตรฐานสินค้าเกษตรให้ใช้ในการตรวจชันสูตรโรควัณโรคในโคและกระบือ [4] แบ่งการทดสอบออกเป็น single intradermal test (SIT) โดยใช้ bovine PPD เพียงตัวเดียวในการทดสอบ และ comparative intradermal test (CIT) ที่ใช้ bovine PPD ร่วมกับ avian PPD ตำแหน่งที่ใช้ในการทดสอบโรคโดยทั่วไปคือการฉีดเข้าชั้นผิวหนังบริเวณโคนหาง (caudal fold of the tail) หรือกลางแผงคอ (cervical fold/mid neck) ซึ่งบริเวณผิวหนังที่คอจะมีความไวต่อการทดสอบมากกว่า [5] การเลือกวิธีการทดสอบโรควัณโรคโคทางผิวหนังระหว่างวิธี SIT หรือ CIT จะพิจารณาจากความชุกของการเกิดโรค และความเสี่ยงต่อการติดเชื้อมัยโคแบคทีเรียตัวอื่น[6]

ในปี พ.ศ. 2550 สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์ศรีสะเกษ ได้ทำการทดสอบโรควัณโรคโคในโคและกระบือปลัก ด้วยวิธี single intradermal test (SIT) พบความชุกของโรคร้อยละ 3.03 [7] และจากรายงานสถานการณ์โรคสัตว์ในประเทศไทย ระหว่างเดือนมกราคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2553 มีรายงานการตรวจพบโรควัณโรคในสัตว์ จำนวน 19 รายงาน เป็นการตรวจพบในกระบือทั้งหมด โดยจังหวัดที่พบได้แก่ ศรีสะเกษจำนวน 11 รายงาน สุรินทร์จำนวน 5 รายงาน บุรีรัมย์ จันทบุรีและลพบุรี จังหวัดละ 1 รายงาน [8] การนำเอาวิธี CIT ซึ่งเป็นวิธีการวินิจฉัยวัณโรคในโคและกระบือที่แนะนำโดยองค์การโรคระบาดสัตว์ระหว่างประเทศ (OIE) มาใช้ในการทดสอบโรควัณโรคโคทางผิวหนังในกระบือปลัก จะช่วยให้สามารถแยกสัตว์ตัวที่ติดเชื้อ

Mycobacterium bovis ออกจากการติดเชื้อมัยโคแบคทีเรียตัวอื่นๆ [3] ช่วยให้การตรวจวินิจฉัยโรคมีความจำเพาะยิ่งขึ้น และเป็นข้อมูลประกอบก่อนการตัดสินใจคัดสัตว์ออกจากฝูง และทำลายสัตว์ตามขั้นตอนการป้องกันและควบคุมโรควัณโรคในโคและกระบือของกรมปศุสัตว์

เพื่อเป็นการสำรวจสถานะโรควัณโรคโคในกระบือในพื้นที่จังหวัดศรีสะเกษ และหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องหากพบการเกิดโรคจึงกำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษา คือ 1) เพื่อศึกษาความชุกของโรควัณโรคโคในกระบือปลักจังหวัดศรีสะเกษ โดยใช้การทดสอบวัณโรคโคทางผิวหนังวิธี comparative intradermal test (CIT) และ 2) เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อการเกิดวัณโรคโคในกระบือปลัก

2. ขอบเขตและวิธีการวิจัย

2.1 ขอบเขตของการศึกษา

เป็นการศึกษาความชุกของวัณโรคโคในกระบือปลักจังหวัดศรีสะเกษ โดยใช้การทดสอบโรควัณโรคโคทางผิวหนังวิธี comparative intradermal test (CIT) ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557

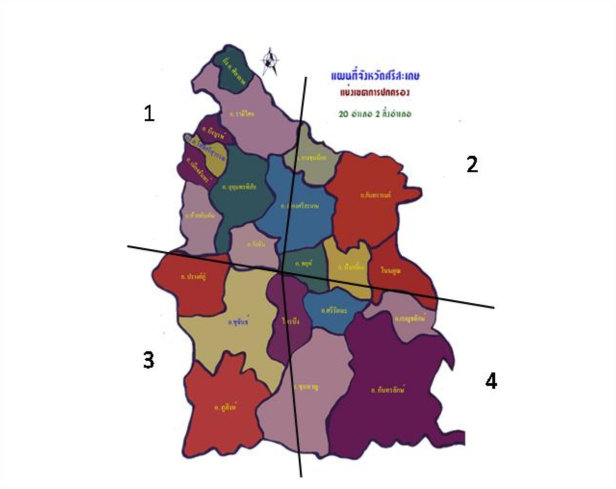
2.2 รูปแบบของการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบตัดขวาง (cross-sectional survey study)

2.3 ประชากร กลุ่มตัวอย่างและขนาดของตัวอย่าง

ประชากร คือ กระบือปลักในจังหวัดศรีสะเกษจำนวน 68,898 ตัว [9] จำนวนตัวอย่าง คำนวณจากการประมาณค่าความชุก ด้วยโปรแกรม Win Episcope [10] ซึ่งคาดหวังว่าจะพบความชุกของวัณโรคโคในกระบือปลัก 3.03 เปอร์เซ็นต์ [7] ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ และความคลาดเคลื่อน 2 เปอร์เซ็นต์ จะได้จำนวนตัวอย่างที่ต้องการ คือ 179 ตัว และเพื่อลดความผิดพลาดในการเก็บข้อมูล จะใช้กระบือปลักเพิ่มขึ้นจำนวน 17 ตัว (10 เปอร์เซ็นต์ของ 179) จึงต้องการกระบือปลักในงานวิจัยนี้จำนวน 196 ตัว

การเลือกกระบือ ได้ใช้วิธีเลือกตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (stratified sampling) โดยแบ่งพื้นที่จังหวัดออกเป็น 4 โซน ดังในรูปที่ 1 โดยโซนที่ 1 ประกอบด้วยอำเภอราศีไศล อุทุมพรพิสัย บึงบูรพ์ ห้วยทับทัน วังหิน เมืองจันทร์ กิ่งอำเภอโพธิ์ศรีสุวรรณและกิ่งอำเภอศิลาลาด โซนที่ 2 ประกอบด้วยอำเภอเมือง ยางชุมน้อย กันทรารมย์ โนนคูณ น้ำเกลี้ยงและพยุห์ โซนที่ 3 ประกอบด้วยอำเภอขุขันธ์ ไพรบึง ปรางค์กู่และภูสิงห์ และโซนที่ 4 ประกอบด้วยอำเภอกันทรลักษ์ ขุนหาญ ศรีรัตนะและเบญจลักษ์ จากนั้นเลือกมา 1 อำเภอจากแต่ละโซน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลาก แล้วในแต่ละอำเภอสุ่มเลือก 1 ตำบลโดยการจับฉลาก ยกเว้นโซนที่ 2 ที่เลือกได้อำเภอกันทรารมย์ จะเลือก 2 ตำบล เนื่องจากพื้นที่ของอำเภอค่อนข้างกว้างและมีถนนตัดขวางแบ่งพื้นที่ออกเป็นสองส่วน หลังจากนั้นสุ่มเลือกฟาร์มกระบือปลักและสุ่มเลือกกระบือปลักจากแต่ละฟาร์ม ให้ได้กระบือปลักจำนวน 201 ตัวโดยวิธีการจับฉลาก



รูปที่ 1 แผนที่จังหวัดศรีสะเกษ

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือกระบือปลักจำนวน 201 ตัว โดยมีเงื่อนไขในการเลือกคือ เป็นกระบือปลักมีอายุตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป มีสุขภาพดี ไม่แสดงอาการผิดปกติหรือป่วย โดยทำการตรวจร่างกายสัตว์เบื้องต้น (physical examination) สังเกตลักษณะภายนอกว่าดูมีลักษณะที่ปกติและใช้ปรอทวัดไข้วัดอุณหภูมิทางทวารหนัก หากมีอุณหภูมิเกิน 103 องศาฟาเรนไฮน์ จะไม่นำมาใช้ทำการศึกษา และสัตว์จะต้องไม่อยู่ในสถานะก่อนและหลังคลอด 6 สัปดาห์ เนื่องจากการทดสอบนี้เป็นการทดสอบทางภูมิคุ้มกัน สัตว์ที่แสดงอาการป่วยและอยู่ในสถานะก่อนและหลังคลอด 6 สัปดาห์จะตอบสนองทางภูมิคุ้มกันไม่ตรงกับสภาพที่เป็นจริงในร่างกายสัตว์ ทำให้อาจจะเกิดข้อผิดพลาดในผลของการทดสอบโรคได้ [11]

2.4 ระเบียบวิธีวิจัย

2.4.1 การสัมภาษณ์เกษตรกรด้วยแบบสัมภาษณ์การเลี้ยงสัตว์

ทำความรู้จักเกษตรกรผู้เลี้ยงกระบือปลัก ขออนุญาตสัมภาษณ์ และทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลักด้วยวาจา และแจ้งเงื่อนไข ความเสี่ยงและประโยชน์ที่จะได้รับ รวมถึงเสรีภาพและสิทธิของเกษตรกรในการถอนตัวและยุติการวิจัยได้ตลอดเวลา จากนั้นดำเนินการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงกระบือปลัก ในด้านวิธีการเลี้ยงกระบือ การจัดการด้านสุขภาพกระบือและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง

2.4.2 การทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลัก

- วัสดุอุปกรณ์

  Digital Calliper

  bovinePPD (BOVITUBER® Lot : 140284, Exp : 12-2015)

  avianPPD (AVITUBER® Lot : 112651, Exp : 01-2015)

  Tuberculin Syringe กระดาษ ปากกาสีสเปรย์ (ขาว) สำลี ชุดมีดโกน

- วิธีการทดสอบโรควัณโรคในกระบือปลัก

  กำหนดตำแหน่งที่จะทดสอบโรควัณโรคโค ที่บริเวณแผงคอทางด้านซ้ายของกระบือปลัก 2 ตำแหน่ง ห่างกัน 12 - 15 เซนติเมตร โกนขนและทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการทดสอบ วัดความหนาของผิวหนังตรงตำแหน่งที่จะทดสอบด้วย digital caliper และจดบันทึกไว้ ฉีดสารทดสอบ คือ bovinePPD และ avianPPD เข้าในชั้นผิวหนัง (intradermal) ตำแหน่งละ 0.1 มิลลิลิตร หลังฉีดสารทดสอบ 72 ชั่วโมง ใช้ digital caliper วัดความหนาของผิวหนังอีกครั้ง โดยผู้วัดคนเดิม จดบันทึกและอ่านผลการทดสอบโดยดูความแตกต่างของการหนาตัวขึ้นของผิวหนัง (skin fold thickness) [2,4] โดยการแปลผลการทดสอบโรควัณโรคโคด้วยวิธี comparative intradermal test (CIT) มีดังนี้ ผลการทดสอบเป็นลบ (negative) เมื่อการหนาตัวของผิวหนังที่ตำแหน่ง bovinePPD น้อยกว่าหรือเท่ากับตำแหน่ง avianPPD ผลการทดสอบเป็นสงสัย (inconclusive) เมื่อการหนาตัวของผิวหนังที่ตำแหน่ง bovinePPD มากกว่าตำแหน่ง avianPPD ระหว่าง 1 - 4 มิลลิเมตร และผลการทดสอบเป็นบวก (positive) เมื่อการหนาตัวของผิวหนังที่ตำแหน่ง bovinePPD มากกว่าตำแหน่ง avianPPD มากกว่า 4 มิลลิเมตร [2,4]

2.4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์การเลี้ยงสัตว์ถูกนำมาลงในโปรแกรม EpiInfo version 3.5.4 (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Atlanta, Georgia (USA)) 2 ครั้ง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการลงข้อมูล จากนั้นจะถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลโดย R program โดยใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้ 1) หาค่าสัดส่วน ร้อยละ และ 95% CI สำหรับข้อมูลพื้นฐานฟาร์มที่เป็นตัวแปรแบบแบ่งชั้นและผลการทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลัก และ 2) วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสำหรับข้อมูลพื้นฐานฟาร์มที่เป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง

3. ผลการวิจัย

กระบือปลัก (swamp buffalo) จำนวน 201 ตัว เป็นกระบือเพศเมียร้อยละ 73.63 เพศผู้ร้อยละ 26.37 มีกระบือที่อายุน้อยกว่า 3 ปีร้อยละ 46.77 อายุอยู่ระหว่าง 3 - 9 ปีร้อยละ 47.26 และมีอายุมากกว่า 9 ปีร้อยละ 5.97

การทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลักจำนวน 201 ตัว ด้วยวิธีการ comparative intradermal test (CIT) ในพื้นที่ตำบลสระเยาว์ อำเภอศรีรัตนะ ตำบลผักไหม อำเภอห้วยทับทัน ตำบลสำโรงพลัน

อำเภอไพรบึง และตำบลหนองบัวและตำบลจาน อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ พบว่าผลการทดสอบโรคเป็นลบทั้งหมด

จากการสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงกระบือปลักทั้ง 4 อำเภอ ในแต่ละฟาร์มมีการเลี้ยงกระบือปลักร่วมกับสัตว์ชนิดต่างๆ คือ ไก่, สุนัข, เป็ด, โคเนื้อ, แมว และสุกร คิดเป็นร้อยละ 83.3 68.9 25.6 21.1 18.9 และ 7.8 ตามลำดับ

การจัดการทางด้านการเลี้ยง การจัดการด้านสุขภาพกระบือปลักและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 สรุปการจัดการทางด้านการเลี้ยง การจัดการด้านสุขภาพกระบือปลักและปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง จากการสอบถามเกษตรกรผู้เลี้ยงกระบือปลักทั้ง 4 อำเภอ

การจัดการ	ฟาร์ม	ร้อยละ	95% CI
การจัดการเลี้ยงดู			
- ปล่อยเลี้ยงรวมกันในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์ในตอนกลางวันและกลับมานอนคอกในตอนกลางคืน	79	87.8	79.2-93.7
- อาหารตามธรรมชาติเช่นหญ้าหรือฟาง	89	98.9	94.0-100.0
- สถานที่เก็บอาหารสำรองส่วนใหญ่เปิดโล่ง และไม่มีการป้องกันจากสิ่งรบกวนต่างๆ	57	63.4	52.5-73.2
- ใช้มูลสัตว์ทำการเกษตร	72	80.0	70.2-87.7
- รู้จักหลักความปลอดภัยทางชีวภาพ (Biosafety) แต่ไม่ได้นำมาปฏิบัติจริงในฟาร์ม	90	100	100.0-100.0
การจัดการด้านสุขภาพ			
- ฉีดวัคซีนป้องกันโรคคอบวมและปากและเท้าเปื่อย	63	70.0	59.4-79.2
- ให้ยาถ่ายพยาธิเป็นประจำ	41	45.6	35.0-56.4
- รู้จักโรควัณโรคโคแต่ไม่เคยทดสอบในกระบือปลักที่เลี้ยง	82	91.1	83.2-96.1
ปัจจัยแวดล้อมที่เกี่ยวข้อง			
- แหล่งที่มาของกระบือปลักมาจากฟาร์มในหมู่บ้าน	83	92.2	84.6-96.8
- นำกระบือตัวใหม่เข้าฝูง	1	1.1	0.0-6.0
- มีคนเลี้ยงหรือคนในครอบครัวป่วยด้วยโรควัณโรค	2	2.2	0.3-7.8
- บ้านหรือฟาร์มข้างเคียงมีคนป่วยด้วยโรควัณโรค	21	23.4	15.4-24.7

4. วิจารณ์ผลการวิจัย

ผลการทดสอบโรควัณโรคโคด้วยวิธี comparative intradermal test (CIT) ในกระบือปลักจำนวน 201 ตัว ให้ผลการทดสอบโรคเป็นลบทั้งหมด ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาก่อนหน้านี้ ในปี พ.ศ. 2550 ที่ทำการทดสอบโรควัณโรคโค ในโคและกระบือปลักของสถานีวิจัยทดสอบพันธุ์สัตว์ศรีสะเกษ โดยใช้วิธี single intradermal test (SIT) ซึ่งพบความชุกของการเกิดโรควัณโรคโคร้อยละ 3.03 และยังพบว่าในระหว่างศูนย์หรือสถานีสังกัดกองบำรุงพันธุ์สัตว์ พื้นที่สำนักสุขศาสตร์สัตว์และสุขอนามัยที่ 3 มีการแลกเปลี่ยนหมุนเวียนกระบือซึ่งกันและกัน หากที่ใดที่หนึ่งมีกระบือที่เป็นโรค ก็จะแพร่กระจายไปยังศูนย์หรือสถานีอื่นๆ ซึ่งเป็นการเพิ่มความเสี่ยงในการสัมผัสโรควัณโรคโคและเกิดความชุกของโรคดังที่รายงาน ส่วนในการทดสอบโรควัณโรคโคในครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบโรคในกระบือปลักจาก 4 อำเภอ 5 ตำบล ด้วยวิธี comparative intradermal test (CIT) พบว่าในระหว่างทำการทดสอบโรคกระบือปลักที่เลี้ยงส่วนใหญ่อยู่ต่อเนื่องในพื้นที่และพบเพียง 1 ฟาร์มที่มีการนำกระบือปลักเข้ามาเลี้ยงใหม่ในฝูง

เกษตรกรเกือบทั้งหมดรู้จักโรควัณโรค แต่ไม่เคยทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลักที่ตนเองเลี้ยงมาก่อน (ร้อยละ 91.1) ทำให้ไม่ทราบสถานะของโรควัณโรคโคในฟาร์ม อาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการมีโรคและแพร่กระจายของโรคได้ ยิ่งไปกว่านั้นการที่คนเลี้ยงหรือบุคคลอื่นในครอบครัวป่วยด้วยโรควัณโรค อาจเพิ่มปัจจัยเสี่ยงในการติดโรควัณโรคสู่สัตว์จากการอยู่ด้วยกันอย่างใกล้ชิดและมีโอกาสสัมผัสกันอยู่เสมอ โดยมีรายงานจากประเทศเอธิโอเปียพบว่าเกษตรกรผู้เลี้ยงโคที่ป่วยเป็นโรค วัณโรค จะส่งผลให้โคที่เลี้ยงมีความเสี่ยงในการติดโรควัณโรคสูงถึง 4 เท่า [12]

5. สรุปและอภิปรายผล

การทดสอบโรควัณโรคโคด้วยวิธี comparative intradermal test (CIT) ในกระบือปลักจำนวน 201 ตัว เพื่อศึกษาความชุกของโรคในพื้นที่อำเภอศรีรัตนะ อำเภอห้วยทับทัน อำเภอไพรบึงและอำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ พบว่าให้ผลการทดสอบโรควัณโรคโคที่เป็นลบทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตาม พบว่ายังมีปัจจัยเสี่ยงของการเกิดโรควัณโรค ทั้งการเลี้ยงสัตว์อื่นรวมกับกระบืออยู่ในฟาร์มเดียวกัน การเลี้ยงกระบือในทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์รวมของหมู่บ้านและใช้แหล่งน้ำกินรวมกับสัตว์อื่น ซึ่งลักษณะการเลี้ยงดังกล่าวมีความเสี่ยงในการติดเชื้อโรควัณโรคโค เนื่องจากการที่สัตว์ใช้แหล่งน้ำและแหล่งอาหารร่วมกัน จะทำให้เกิดการติดต่อและแพร่กระจายของเชื้อวัณโรคได้ [13] การเก็บอาหารสำรองโดยไม่มีการป้องกันสิ่งรบกวนใดๆทั้งจากสภาพภูมิอากาศและสิ่งมีชีวิตอื่นๆนั้น พบว่าหากเก็บอาหารสำรองเช่นหญ้าแห้งให้มิดชิด และจัดการป้องกันจากสิ่งรบกวนต่างๆ เช่น นก หนูหรือสัตว์พาหะนำโรคอื่นๆจะสามารถป้องกันสัตว์ปศุสัตว์จากเชื้อวัณโรคได้ [14] เกษตรกรรู้จัก Biosafety แต่ไม่ได้นำมาปฏิบัติจริงในฟาร์ม และเกษตรกรไม่เคยทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลักที่ตนเองเลี้ยงมาก่อน หากมีการจัดการฟาร์มตามหลัก biosafety จะช่วยลดโอกาสในการเกิดโรคและลดอุบัติการณ์ความชุกของโรควัณโรคลงได้ [14,15]

การนำเอา Biosafety มาพัฒนาปรับปรุงระบบการจัดการฟาร์ม การทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลักเป็นประจำสม่ำเสมอ และเพิ่มความตระหนักในการเฝ้าระวังและป้องกันโรควัณโรคโค โดยการให้ความรู้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยง ผู้ที่เกี่ยวข้องกับสัตว์รวมถึงชุมชนโดยรอบ จะช่วยลดโอกาสในการแพร่กระจายโรควัณโรคโคได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร. อนุชา ศิริมาลัยสุวรรณ ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ คำปรึกษา อนุเคราะห์สารที่ใช้ในการทดสอบโรค ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สัตวแพทย์หญิง ดร. กรรณิการ์ ณ ลำปาง ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำปรึกษา และคำแนะนำ ในการเขียนเอกสารและคำนวณข้อมูลทางสถิติ นายสัตวแพทย์ทรงพล ที่อุปมา และคณะทำงานกลุ่มงานสุขภาพสัตว์ สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดศรีสะเกษ ปศุสัตว์อำเภอ เจ้าหน้าที่รวมถึงอาสาปศุสัตว์และเจ้าของกระบือปลัก ในพื้นที่อำเภอศรีรัตนะ อำเภอห้วยทับทัน อำเภอไพรบึงและอำเภอกันทรารมย์ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดียิ่ง ในการทดสอบโรควัณโรคโคในกระบือปลักจนงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] World Organization for Animal Health [OIE]. “BOVINE TUBERCULOSIS”. OIE Terrestrial Manual 2009. 2009. [Online]. Available from: <http://www.oie.int/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/2.04.07_BOVINE_ TB.pdf>. [16 January 2014]

[2] Anonymous. “ Bovine Tuberculosis”. 2009. [Online]. Available http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine_tuberculosis.pdf (1 January 2014)

[3] Otto, M.R., et al. Veterinary Medicine: A textbook of the disease of cattle, horse, sheep, pigs and goats. Tenth Edition. Philadelphia: Saunders Elsevier. 2007.

[4] มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ มกอช.10001-2547. การชันสูตรโรควัณโรคในโคและกระบือ. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ISBN: 974-403-223-5.

[5] อุดม เจือจันทร์ อรุณพรรณ ดุงสูงเนิน บพิธ ปุยะติและสิทธิกร อุทรังษ์. “โรควัณโรคในกระบือปลักในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของประเทศไทย”. 2010. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา Thai-NIAH eJournal : ISSN 1905-5048.

[6] Domenech,R.R.,Goodchild, A.T., Vordermeier, H.M., Hewinson, R.G., Christiansen, K.H. & Clifton-Hadley, R.S. “Ante mortem diagnosis of tuberculosis in cattle : A review of the tuberculin test,gamma-interferon assay and other ancillary diagnostic techniques”. *Research in Veterinary Science.* 81, 190-210. 2006. doi :10.1016/j.rvsc.2005.11.005.

[7] สุริยะ กาวงษ์กลางและกิตติวดี หิมารัตน์. “การสำรวจโรควัณโรคในโค กระบือของศูนย์และสถานีสังกัดกองบำรุงพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ ในพื้นที่สำนักสุขศาสตร์สัตว์และสุขอนามัยที่ 3”. *สารวิชาการสัตวแพทย์ สำนักสุขศาสตร์สัตว์และสุขอนามัยที่ 3 นครราชสีมา.* ISSN 1905-8195. 1(3), 20-29. 2550.

[8] ประกิจ ศรีใสย์. ."สถานการณ์โรคสัตว์ในประเทศไทย เดือนมกราคม-ตุลาคม 2553". 2010. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา **Weekly Epidemiological Surveillance Report.** 41(45) : 718-720. (16 มกราคม 2557)

[9] ศูนย์สารสนเทศกรมปศุสัตว์. "ข้อมูลเกษตรกร-กระบือ ประจำปี 2556". 2556. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat_web/yearly/2556/summaryreport/4.report56_ buff.pdf. (25 กุมภาพันธ์ 2557)

[10] Thrusfield, M., Ortega, C., de Blas, I., Noordhuizen, J.P., Frankena, K. "Win Episcope 2.0: improved epidemiological software for veterinary medicine". *Veterinary Record*. 148, 567–572. 2001.

[11] Quinn, P.J., et al. *Veterinary Microbiology and Microbial Diseases***.** Second Edition. Chichester: Wiley-Blackwell. 2011.

[12] Regassa, A., Medhin, G. & Ameni, G. "Bovine tuberculosis is more prevalent in cattle owned by farmers with active tuberculosis in central Ethiopia". *The Veterinary Journal***.** 178(1), 119-125. 2008.

[13] Perez, F.P., Ortiz, W.B., Erazo, M.C., Garrido, L.R., Capistros, R.B., Portaels, F. et al. "Comparative intradermal tuberculin test in dairy cattle in the north of Ecuador and risk factors associated with bovine tuberculosis". *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene***.** 81 (6), 1103-1109. 2009.

[14] Kaneene, J.B., Bruning-Fann, C.S., Granger, L.M., Miller, R.A. & Porter-Spalding, B.A. "Environmental and farm management factors associated with tuberculosis on cattle farms in northeastern Michigan". *Journal of the American Veterinary Medical Association.* 221(6), 837-842. 2002.

[15] Khan, I.A. and Khan, A. "Prevalence and risk factors of bovine tuberculosis in Nili Ravi buffaloes in the Punjab, Pakistan". *Italian Journal of Animal Science.* 6(sub2), 817-820. 2007.

C-015

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวที่ใช้วัสดุเพาะที่แตกต่างกัน

The Comparison of the Growth of Rice seedling by using difference Materials.

พันธิภา สอนเมือง กฤษฎา วิเศษสุข

สาขาวิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชัยนาท สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคกลาง

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวที่ใช้วัสดุเพาะแตกต่างกัน ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี ตั้งแต่วันที่ 23 สิงหาคม 2558 ถึงวันที่ 2 กันยายน 2558 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด(CRD : Completely Randomized Design) มี 4 สิ่งทดลอง (Treatment) สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ (Replication) 16 หน่วยทดลอง ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ดิน + แกลบดำ สิ่งทดลองที่ 2 ดิน + ขุยมะพร้าว สิ่งทดลองที่ 3 ดิน + ปุ๋ยหมัก และสิ่งทดลองที่ 4 ดิน ปรากฏผลการทดลองดังนี้ ด้านความสูงของต้นกล้าข้าวเมื่ออายุ 10 วัน พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้ความสูงของต้นกล้าสูงสุดเฉลี่ย 16.17 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 4 ดิน สิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว และ สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ ให้ความสูงของต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 15.91 เซนติเมตร 13.70 เซนติเมตร และ 12.19 เซนติเมตร ($p<0.05$) ตามลำดับ ความยาวรากต้นกล้าข้าว พบว่า สิ่งทดลองที่ 4 ดิน มีแนวโน้มให้ความยาวรากของต้นข้าวมากสุดเฉลี่ย 12.08 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ และสิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้ความยาวรากของต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 11.37 เซนติเมตร 11.23 เซนติเมตร และ 10.58 เซนติเมตร($p>0.05$) ตามลำดับ จำนวนรากของต้นกล้าข้าว พบว่า สิ่งทดลองที่ 4 ดินให้จำนวนรากของต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 12.58 ราก/ต้น รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก สิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว และสิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ ให้จำนวนรากของต้นกล้าข้าวเฉลี่ย12.75 ราก/ต้น 11.48 ราก/ต้น และ 9.10 ราก/ต้น ($p<0.01$) ตามลำดับ

ด้านความสูงของต้น ด้านความยาว และจำนวนรากเมื่ออายุ 20 วัน พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้ความสูงของต้นกล้าข้าวสูงสุดเฉลี่ย 23.26 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 4 ดิน สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ และสิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว ให้ความสูงของต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 21.61 เซนติเมตร 17.83 เซนติเมตร และ 14.93 เซนติเมตร ($p<0.01$) ตามลำดับ ด้านความยาวของรากต้นกล้าข้าว สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก และสิ่งทดลองที่ 4 ดิน ให้ความยาวของรากต้นกล้าข้าวสูงสุดเฉลี่ย 13.77 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ และสิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว ให้ความยาวของรากต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 11.17 เซนติเมตร และ 10.54 เซนติเมตร ($p<0.01$) ตามลำดับ ด้านจำนวนรากของต้นกล้าข้าวสิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้จำนวนรากของต้นกล้าข้าวสูงสุดเฉลี่ย 17.18 รากต่อต้น รองลงมาได้แก่สิ่งทดลองที่ 4 ดิน สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ และสิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว ให้จำนวนรากของต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 16.98 รากต่อต้น 13.13 รากต่อต้น และ 12.48 รากต่อต้น ($p<0.01$) ตามลำดับ ด้านความเข้มสีของใบข้าว เมื่ออายุ 20 วัน พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก มีค่าความเข้มของสีใบข้าวสูงสุดเฉลี่ย 5 รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 4 ดิน สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ และสิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว มีค่าความเข้มของสีใบข้าวเฉลี่ย 2.5 2 และ 1.5 ($p<0.01$) ตามลำดับ

คำสำคัญ : ข้าว,วัสดุเพาะ

Abstract

The comparison the growth of rice seedling by using difference materials at Suphanburi College of Agriculture and Technology from August 23 , 2014 to September 2 , 2014 by using CRD : (Completely Randomized

Design) , there are 4 treament , 4 replication (16 experiment unit) that are

Treatment 1 : were use Soil+black husk.

Treatment 2 : were use Soil+Coconutshell'shair

Treatment 3 : were use Soil+Compost

Treatment 4 : were use Soil

The result of the experiment are 10 day height of rice seedling founded the Experiment that significant , The treatment 3 were use soil and compost is the highest 16.17 centimetres per plant , the next is The treatment 4 were use soil , The treatment 2 were use soil and coir and the last is The treatment 1 were use soil and black husk , the last 3 experiment unit are the average high of rice seedling 15.91 centimetres per plant , 13.70 centimetres per plant and 12.19 cemtimetres per plant respectively , founded that non significant of the length of rice seedling root ,

For the height , length and amount of root , when they was growth in 20 days , there founded the Experiment that significantly The treatment 3 were use soil+compost has an average height of rice seedling 23.26 centimetres/plant.Next , The treatment 4 were use soil has an average height of rice seedling 21.61 centimetres/ The treatment 1 were use soil+black husk has an average height of rice seedling 17.83 centimetres and The treatment 2 were use soil+coconutshell's hair has lowest average height of rice seedling 14.93 centimetres/plant respectively.

For the lenth of rice seedling root ; The treatment 3 were use soil+compost and The treatment 4 were use soil has an average length of rice seedling root 13.77 centimetres/plant. The treatment 1 were use soil+black husk has an average length of rice seedling root 11.17 centimetres/plant and The second experiments were use soil+coconutshell's hair has lowest average height of rice seedling root 10.54 centimetres/plant respectively and the amount of rice seedling root ; The treatment 3 were use soil+compost has a highest amount of rice seedling root 17.18 root/plant **,** The treatment 4 were use soil has an average amount of rice seedling root 16.98 root/plant **,** The treatment 1 were use soil+black husk has an average amount of rice seedling root 13.13 root/plant and The treatment 2 were use soil+coconutshell's hair has lowest average amount of rice seedling root 12.48 root/plant respectively

1. บทนำ

ข้าว(*Oryza sativa L.*)เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของโลก เนื่องจากประชาชนมากกว่า 3 พันล้านคนต้องบริโภคข้าวเป็นอาหารหลัก อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของประชากรโลกจึงเป็นสาเหตุหลักให้มีการเพิ่มผลผลิตของข้าว ดังนั้นพื้นที่เกษตรกรรมจำนวนมากจึงถูกนำมาใช้ปลูกข้าวเพื่อการบริโภคและเป็นสินค้าส่งออกที่สำคัญ ซึ่งประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ ในโลกนี้มีการปลูกและบริโภคข้าวมากที่สุดในแถบเอเชีย เนื่องจากประเทศในแถบเอเชียมีสภาพทางกายภาพที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกข้าว ดังนั้นพื้นที่เหล่านี้จึงเป็นแหล่งที่สร้างความมั่นคงทางอาหารหลักของโลก ประเทศไทยมีการปลูกข้าวเป็นพืชหลักหนึ่งชนิด โดยลักษณะสำคัญอย่างหนึ่งของการปลูกข้าวคือ ขบวนการผลิตถึงแม้ชาวนาไทยจะมีความชำนาญและสามารถทำการผลิตข้าวเพื่อส่งออกได้จำนวนมากแต่ก็ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับเมล็ดพันธุ์ข้าวปลูกซึ่งเมล็ดพันธุ์ข้าวจะต้องมีช่วงพักตัวซึ่งเมื่อชาวนาเก็บเกี่ยวพันธุ์ข้าวแล้วไม่สามารถนำไปปลูกได้ทันทีเนื่องจากเมล็ดพันธุ์ไม่งอกหรืองอกช้าทำให้ต้นข้าวไม่สม่ำเสมอและวัสดุเพาะก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ทำเมล็ดพันธุ์ข้าวงอกช้าและไม่แข็งแรง

คณะผู้ศึกษาได้มองเห็นถึงปัญหาของเกษตรกรในการใช้วัสดุเพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวดังกล่าวจึงมีความสนใจที่ศึกษาวัสดุเพาะเมล็ดพันธุ์ข้าวที่แตกต่างกัน ได้แก่ ดิน+แกลบดำ ดิน+ขุยมะพร้าว ดิน+ปุ๋ยหมัก และ ดิน เพื่อเปรียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าว

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของกล้าที่ใช้วัสดุเพาะที่ต่างกัน

3. การวางแผนการทดลอง

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวที่ใช้วัสดุเพาะแตกต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD : Completely Randomized Design) มี 4 สิ่งทดลอง (Treatment) สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ (Replication) 16 หน่วยทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ดิน + แกลบดำ
สิ่งทดลองที่ 2 ดิน + ขุยมะพร้าว
สิ่งทดลองที่ 3 ดิน + ปุ๋ยหมัก
สิ่งทดลองที่ 4 ดิน

การดำเนินการ

1. แช่เมล็ดพันธุ์ข้าว กข31 ทิ้งไว้ 1 คืน
2. ทำการผสมวัสดุเพาะโดยใช้อัตราส่วนผสมของวัสดุเพาะอัตราส่วน 1 : 1
3. นำวัสดุเพาะที่ผสมเสร็จเรียบร้อยแล้วนำใส่ลงถาดเพาะ ตามแผนการทดลอง

   สิ่งทดลองที่ 1 ดิน + แกลบดำ
   สิ่งทดลองที่ 2 ดิน + ขุยมะพร้าว
   สิ่งทดลองที่ 3 ดิน + ปุ๋ยหมัก
   สิ่งทดลองที่ 4 ดิน

4. นำพันธุ์ข้าว กข31 ที่แช่น้ำไว้1 คืน หยอดลงถาดเพาะจำนวนหลุมละ 2 เมล็ด
5. ทำการรดน้ำ รดทุกวัน วันละ 1 ครั้ง

การเก็บข้อมูล

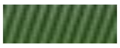
เก็บข้อมูลเมื่อต้นกล้าข้าวอายุ 10 วัน และ 20 วัน (10 ต้นต่อซ้ำ)

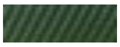
1. นับจำนวนราก (รากต่อสิ่งทดลอง) นับเฉพาะรากที่เจริญออกมาจากจุดกำเนิดราก (Primary Root)
2. วัดความยาวของราก (เซนติเมตรต่อสิ่งทดลอง) วัดจากจุดกำเนิดรากไปจนสุดปลายรากที่ยาวที่สุด
3. วัดความสูงของต้นข้าว (เซนติเมตรต่อสิ่งทดลอง) จากโคนต้นไปจนถึงปลายใบที่ยาวที่สุด
4. วัดสีของใบ

แสดงค่าประเมินระดับสี

ระดับ1 คือค่า
สีเขียวอ่อน

ระดับ3 คือค่า
สีเขียวปานกลาง

ระดับ5 คือค่า 
สีเขียวเข้ม

ระดับ7 คือค่า 
สีเขียวเข้มมาก

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาหาค่าความแปรปรวนด้วยตาราง ANOVA (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีตเมนต์โดยวิธี L.S.D (Least Significant Difference)

สถานที่ทำการทดลอง

แผนกวิชาพืชศาสตร์วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชัยนาท

ระยะเวลาทำการทดลอง

ตั้งแต่วันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ.2558 – วันที่ 2 กันยายน พ.ศ.2558

4. ผลการทดลอง

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวที่ใช้วัสดุเพาะแตกต่างกัน ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ดิน + แกลบดำ สิ่งทดลองที่ 2 ดิน + ขุยมะพร้าว สิ่งทดลองที่ 3 ดิน + ปุ๋ยหมัก สิ่งทดลองที่ 4 ดิน ปรากฏผลการทดลอง ดังนี้

ด้านความสูงของต้นกล้าข้าว เมื่ออายุ 10 วัน พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้ความสูงของรากต้นกล้าข้าวสูงสุดเฉลี่ย 16.17 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 4 ดิน ให้ความสูงของรากต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 15.91 เซนติเมตร สิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว ให้ความสูงของรากต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 13.70 เซนติเมตร และสิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ ให้ความสูงของรากต้นกล้าข้าวต่ำสุดเฉลี่ย 12.19 เซนติเมตร (SD. = 1.89) เมื่อนำข้อมูลความสูงของกล้าข้าวมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า ความสูงของข้าวมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ด้านความยาวของรากต้นกล้าข้าว เมื่ออายุ

10 วัน พบว่า สิ่งทดลองที่ 4 ดิน ให้ความยาวของรากต้นกล้าข้าวสูงสุดเฉลี่ย 12.08 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่สิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว ให้ความยาวของรากต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 11.37 เซนติเมตร สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ ให้ความยาวของรากต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 11.23 เซนติเมตร และสิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้ความยาวของรากต้นกล้าข้าวต่ำสุดเฉลี่ย 10.58 เซนติเมตร (SD. = 0.61) เมื่อนำข้อมูลความยาวรากของกล้ามาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความยาวรากไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ด้านจำนวนรากของต้นกล้าข้าว เมื่ออายุ 10 วัน พบว่า สิ่งทดลองที่ 2 ดิน + ขุยมะพร้าว สิ่งทดลองที่ 3 ดิน + ปุ๋ยหมัก และสิ่งทดลองที่ 4 ดิน มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากของต้นกล้าข้าว มากกว่าสิ่งทดลองที่ 1 ดิน + แกลบดำ อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ถึงแม้สิ่งทดลองที่ 2, 3 และ 4 จะไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าสิ่งทดลองที่ 3 ดิน + ปุ๋ยหมัก มีค่าเฉลี่ยจำนวนรากมากที่สุด เท่ากับ 12.75 รากต่อต้น รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลอง ที่ 4 ดิน เฉลี่ย 12.58 รากต่อต้น และสิ่งทดลองที่ 2 ดิน + ขุยมะพร้าว เฉลี่ย 11.48 รากต่อต้น ตามลำดับ (SD. = 1.68) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูง ความยาวของราก และจำนวนรากของต้นกล้าข้าวเมื่ออายุ 10 วัน

สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นกล้าข้าว (ซม./ต้น)	ค่าเฉลี่ยความยาวรากต้นกล้าข้าว (ซม./ต้น)	ค่าเฉลี่ยจำนวนรากของต้นกล้าข้าว (ราก/ต้น)
	10 วัน	10 วัน	10 วัน
T1 ดิน+แกลบดำ	12.19^{b}	11.23	9.10^{b}
T2 ดิน+ขุยมะพร้าว	13.70^{b}	11.37	11.48^{a}
T3 ดิน+ปุ๋ยหมัก	16.17^{a}	10.58	12.75^{a}
T4 ดิน	15.91^{a}	12.08	12.58^{a}
ANOVA	*	ns	**
CV (%)	11.71	9.48	9.49
LSD$_{.05}$	2.61	1.66	1.61
LSD$_{.01}$	3.67	2.32	2.26
SD.	1.89	0.61	1.68

หมายเหตุ : อักษร a และ b แสดงลักษณะความแตกต่างทางสถิติ อักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างทางสถิติ อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

ด้านความสูงของต้น ด้านความยาว และจำนวนราก เมื่ออายุ 20 วัน พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้ความสูงของต้นกล้าข้าวสูงสุดเฉลี่ย 23.26 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่สิ่งทดลองที่ 4 ดิน ให้ความสูงของต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 21.61 เซนติเมตร สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ ให้ความสูงของต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 17.83 เซนติเมตร และสิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว ให้ความสูงของต้นกล้าข้าวต่ำสุดเฉลี่ย 14.93 เซนติเมตร (SD. = 3.75) เมื่อนำข้อมูลความสูงของกล้าข้าวมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความสูงของกล้าข้าวมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) ตามลำดับ ด้านความยาวของรากต้นกล้าข้าว สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก สิ่งทดลองที่ 4 ดิน ให้ความยาวของรากต้นกล้าข้าวสูงสุดเฉลี่ย 13.77 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ ให้ความยาวของรากต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 11.17 เซนติเมตร และสิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว ให้ความยาวของรากต้นกล้าข้าวต่ำสุดเฉลี่ย 10.54 เซนติเมตร (SD. = 1.17) เมื่อนำข้อมูลด้านความยาวรากมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าความยาวรากมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) ตามลำดับ และด้านจำนวนรากของต้นกล้าข้าวสิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้จำนวนรากของต้นกล้าข้าวสูงสุดเฉลี่ย 17.18 รากต่อต้น รองลงมาได้แก่สิ่งทดลองที่ 4 ดิน ให้จำนวนรากของต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 16.98 รากต่อต้น สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ ให้จำนวนรากของต้นกล้าข้าวเฉลี่ย 13.13 รากต่อต้น และสิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ ขุยมะพร้าว ให้จำนวนรากของต้นกล้าข้าวต่ำสุดเฉลี่ย 12.48 รากต่อต้น (SD. = 2.48) เมื่อนำข้อมูลจำนวนรากของกล้าข้าวมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความสูง ความยาวของราก และจำนวนรากของต้นกล้าข้าวเมื่ออายุ 20 วัน

สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ยความสูงของต้นกล้าข้าว (ซม./ต้น)	ค่าเฉลี่ยความยาวรากต้นกล้าข้าว (ซม./ต้น)	ค่าเฉลี่ยจำนวนรากของต้นกล้าข้าว (ราก/ต้น)
	20 วัน	20 วัน	20 วัน
T1 ดิน+แกลบดำ	17.83^{b}	11.17^{b}	13.13^{b}
T2 ดิน+ขุยมะพร้าว	14.93^{b}	10.54^{b}	12.48^{b}
T3 ดิน+ปุ๋ยหมัก	23.26^{a}	13.77^{a}	17.18^{a}
T4 ดิน	21.61^{a}	13.77^{a}	16.98^{a}
ANOVA	**	**	**
CV (%)	4.40	8.79	3.21
$LSD_{.05}$	1.31	1.66	0.74
$LSD_{.01}$	1.83	2.32	1.04
SD.	3.75	1.70	2.48

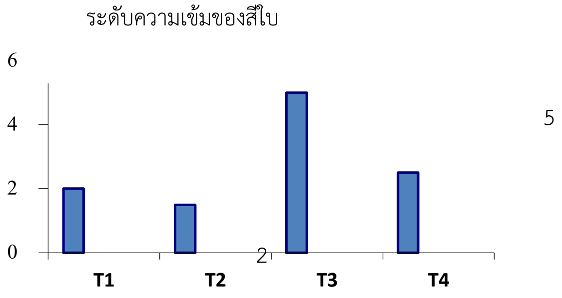
หมายเหตุ : อักษร a และ b แสดงลักษณะความแตกต่างทางสถิติ อักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างทางสถิติ อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

ด้านความเข้มสีของใบข้าว พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก มีค่าความเข้มของสีใบข้าวสูงสุดเฉลี่ย 5 รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 4 ดิน มีค่าความเข้มของสีใบข้าวเฉลี่ย 2.5 สิ่งทดลองที่ 1 ดิน+แกลบดำ มีค่าความเข้มของสีใบข้าวเฉลี่ย 2 และสิ่งทดลองที่ 2 ดิน+ขุยมะพร้าว มีค่าความเข้มของสีใบข้าวต่ำสุด ระดับ 1.5 เมื่อนำค่าเฉลี่ยความเข้มสีของใบมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความเข้มของสีใบต้นกล้าข้าว เมื่ออายุ 20 วัน

สิ่งทดลอง	ค่าความเข้มสีใบเฉลี่ย
T1 ดิน+แกลบดำ	2^{b}
T2 ดิน+ขุยมะพร้าว	1.5^{b}
T3 ดิน+ปุ๋ยหมัก	5^{a}
T4 ดิน	2.5^{ab}
ANOVA	**
CV (%)	33.13
$LSD_{.05}$	1.36
$LSD_{.01}$	1.86
SD.	1.55

หมายเหตุ : อักษร a และ b แสดงลักษณะความแตกต่างทางสถิติ อักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างทางสถิติ อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ



ภาพที่ 1 กราฟแสดงความเข้มของสีใบข้าว

หมายเหตุ

T1 = ดิน+แกลบดำ

T2 = ดิน+ขุยมะพร้าว

T3 = ดิน+ปุ๋ยหมัก

T4 = ดิน

5. บทสรุป

สรุปผลการทดลอง

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวที่ใช้วัสดุเพาะแตกต่างกัน โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD : Completely Randomized Design) มี 4 สิ่งทดลอง (Treatment) สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ (Replication) 16 สิ่งทดลอง ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ดิน + แกลบดำ สิ่งทดลองที่ 2 ดิน + ขุยมะพร้าว สิ่งทดลองที่ 3 ดิน + ปุ๋ยหมัก และสิ่งทดลองที่ 4 ดิน ปรากฏผลการทดลองดังนี้

1.ต้นกล้าอายุ 10 วัน

- ด้านความสูงของต้นกล้าข้าววัสดุเพาะจาก ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้ความสูงของต้นกล้าสูงกว่าวัสดุอื่นคือ ดิน ดิน+ขุยมะพร้าว,ดิน+แกลบดำ ($p<0.01$)

- ด้านความยาวรากวัสดุเพาะจาก ดินให้ความยาวรากของต้นกล้าข้าวมากกว่าวัสดุเพาะอื่นคือ ดิน+ขุยมะพร้าว,ดิน+แกลบดำ,ดิน+ปุ๋ยหมัก ($p>0.05$)

- ด้านจำนวนราก ดินให้จำนวนรากของต้นกล้าข้าวมากกว่าวัสดุเพาะอื่นคือ ดิน+ปุ๋ยหมัก,ดิน+ขุยมะพร้าว,ดิน+แกลบดำ ($p<0.01$)

2.ต้นกล้าอายุ 20 วัน

- ด้านความสูงของต้นกล้าข้าว ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้ความสูงของต้นกล้าสูงกว่าวัสดุอื่นคือ ดิน, ดิน+แกลบดำ,ดิน+ขุยมะพร้าว ($p<0.01$)

- ด้านความยาวรากของต้นกล้าวัสดุเพาะจากดิน และดิน+ปุ๋ยหมักให้ความยาวรากของต้นกล้าข้าวมากกว่าวัสดุเพาะอื่น ดิน+แกลบดำ,และดิน+ขุยมะพร้าว ($p<0.01$)

- ด้านจำนวนรากวัสดุเพาะจากดิน+ปุ๋ยหมัก ให้จำนวนรากของต้นกล้าข้าวมากกว่าวัสดุเพาะอื่นคือ ดิน, ดิน+แกลบดำ, และดิน+ขุยมะพร้าว ($p<0.01$)

วิจารณ์ผลการทดลอง

การเปรียบเทียบการเจริญเติบของต้นกล้าข้าวที่ใช้วัสดุเพาะแตกต่างกัน พบว่าสิ่งทดลอง ที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก ให้ความสูง ความยาวราก และจำนวนรากสูงสุด

เนื่องจากปุ๋ยหมักช่วยปรับสภาพความเป็นกรด - ด่างในดินและน้ำ ช่วยปรับสภาพโครงสร้างของดินให้ร่วนซุย อุ้มน้ำและอากาศได้ดียิ่งขึ้น ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นธาตุอาหารแก่พืช พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้เลย โดยไม่ต้องใช้พลังงานมากเหมือนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชให้สมบูรณ์ แข็งแรงตามธรรมชาติ ต้านทานโรคและแมลงช่วยสร้างฮอร์โมนพืช ทำให้ผลผลิตสูงและคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น (ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก, 2558) ซึ่งสอดคล้องกับ ปรีดี (2558) กล่าวไว้ว่า ปุ๋ยหมักช่วยปรับปรุงสมบัติต่างๆ ของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ปุ๋ยหมักเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงสภาพ หรือลักษณะของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ถ้าดินนั้นเป็นดินเนื้อละเอียดอัดตัวกันแน่น เช่น ดินเหนียว ปุ๋ยหมักก็จะช่วยทำให้ดินนั้นมีสภาพร่วนซุยมากขึ้น ไม่อัดตัวกันแน่นทึบ ทำให้ดินมีสภาพการระบายน้ำ ระบายอากาศดีขึ้น ทั้งยังช่วยให้ดินมีความสามารถในการอุ้มน้ำ หรือดูดซับน้ำที่จะเป็นประโยชน์ต่อพืชไว้ได้มากขึ้น คุณสมบัติในข้อนี้เป็นคุณสมบัติที่สำคัญมากของปุ๋ยหมัก เพราะที่ดินที่มีลักษณะร่วนซุย ระบายน้ำ ระบายอากาศได้ดีนั้น จะทำให้รากพืชเจริญเติบโตได้รวดเร็ว แข็งแรง แตกแขนงได้มาก มีระบบรากที่สมบูรณ์ จึงดูดซับแร่ธาตุอาหารหรือน้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพนอกจากคุณสมบัติต่างๆ ดังกล่าวมาแล้ว ปุ๋ยหมักยังสามารถช่วยปรับปรุงลักษณะดินในแง่อื่นๆ อีก เช่น ช่วยลดการจับตัวเป็นแผ่นแข็งของหน้าดิน ทำให้การงอกของเมล็ด หรือการซึมของน้ำลงไปในดินสะดวกขึ้น ช่วยลดการไหลบ่าของน้ำเวลาฝนตก เป็นการลดการพัดพาหน้าดินที่อุดมสมบูรณ์ไป เป็นต้น จากคุณสมบัติ ดังที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า แม้ปุ๋ยหมัก จะมีปริมาณแร่ธาตุอาหารในปุ๋ยไม่เข้มข้นเหมือนปุ๋ยเคมี แต่ก็มีลักษณะ อื่นๆ ที่ช่วยรักษา และปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินได้เป็นอย่างดี จึงทำให้สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมักให้การเจริญเติบโตของต้นกล้าข้าวดีกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ

ด้านความเข้มสีของใบข้าว สิ่งทดลองที่ 3 ดิน+ปุ๋ยหมัก มีค่าความเข้มของสีใบข้าวสูงที่สุด การวัดสีใบข้าวเป็นการประมาณความต้องการธาตุไนโตรเจนของต้นข้าว ไนโตรเจนก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ ทั้งนี้เพราะแหล่งไนโตรเจนที่ข้าวได้รับมาจากดิน และได้รับจากปุ๋ยที่เกษตรกรใส่ให้แก่ข้าวนั้น อาจจะมีไนโตรเจนไม่เพียงพอต่อความต้องการ โดยปุ๋ยเป็นอาหารพืชที่ต้นข้าวต้องการมากสำหรับการเจริญเติบโต เพื่อต้นข้าวจะได้แข็งแรงแตกกอมาก และให้ผลิตผลสูง กรมการข้าว (2559) พืชโดยทั่วไปมีความต้องการธาตุไนโตรเจนเป็นจำนวนมาก เป็นธาตุอาหารที่สำคัญมาก ในการส่งเสริมการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของพืช พืชที่ได้รับไนโตรเจนอย่างเพียงพอ ใบจะมีสีเขียวสด มีความแข็งแรง โตเร็ว และทำให้พืชออกดอกและผลที่สมบูรณ์ เมื่อพืชได้รับไนโตรเจนมากๆ พืชเมื่อขาดไนโตรเจนจะแคระแกร็น โตช้า ใบเหลือง โดยเฉพาะใบล่างๆ จะแห้ง ร่วงหล่นเร็ว สอดคล้องกับ เฉลิมพล (2545) กล่าวไว้ว่า ข้าวต้องการไนโตรเจนเป็นปริมาณมากในระยะการเจริญเติบโตทางต้นและใบ และจะต้องการน้อยลงหลังจากที่ออกดอกแล้ว และไนโตรเจนในต้นพืชยังมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาการเจริญเติบโตของข้าว ซึ่งเมื่อดิน+ปุ๋ยหมักจึงให้ สิ่งทดลองที่ 3 มีความเข้มของสีใบมากกว่าสิ่งทดลองอื่น ๆ ที่ไม่ได้ผสมปุ๋ยหมัก

เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่. 2541. **พฤกษศาสตร์พืชเศรษฐกิจ** . ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 219 หน้า.

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่. 2542. **พืชเศรษฐกิจ**. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 471 หน้า.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2545. **สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่.** เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ หาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สมชาย กาพภักดี และวิทวัส ปานเพ็ชร. 2556 **การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข 31 ระหว่างการใช้แหนแดงและปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0**. โครงการ.วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี. สุพรรณบุรี 51 หน้า.

กรมการข้าว. **การใช้ปุ๋ยในนาข้าว.** [ออนไลน์] เข้าถึงจาก http://kkn-rsc.ricethailand.go.th/rice/plant/nutrient-fail.html. สืบค้นวันที่ 15 กุมภาพันธ์ 2559.

“แกลบดำ” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.mygreengardens.com/tag/แกลบดำ. สืบค้นวันที่ 18ตุลาคม 2557.

“ขุยมะพร้าว-วิกิพิเดีย [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki/ขุยมะพร้าว. สืบค้นวันที่

5 พฤศจิกายน 2557.

“โครงงานโอเอซิสจากขุยมะพร้าว”[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก lpsci.nfe.go.th/lpsci/attachments/ 184_KK1-5.pdf. สืบค้นวันที่ 18 ตุลาคม 2557.

“ฐานข้อมูลพันธุ์ข้าวรับรองของไทย”[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.brrd.in.th/rvdb/. สืบค้นวันที่ 18 ตุลาคม 2557.

“ประโยชน์ของปุ๋ยหมัก” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://compostone.blogspot.com/p/blog-page_8054.html. สืบค้นวันที่ 22 มิ.ย. 2558.

“ปรีดี สีขาว ประโยชน์ของปุ๋ยหมักชีวภาพ [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก https://sites.google.com/site/seekhao03/khwam-sakhay-khxng-pu-y-chiw-phaph/prayochn-khxng-pu-y-hmak-chiwphaph. สืบค้นวันที่ 22 มิ.ย. 2558.

“ปุ๋ยหมัก” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก th.wikibooks.org/wiki/ปุ๋ยหมัก.สืบค้นวันที่ 5 พฤศจิกายน 2557.

C-019

การออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพอุปกรณ์อัดก้อนเชื้อเห็ด

Design Construction and Efficiency of press equipment mushroom cube

กรรณิกา สายสิญจน์[1] ประสานพันธ์ สายสิญจน์[2]

[1]*สาขาวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1*
[2]*สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อออกแบบสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดให้สามารถอัดก้อนเชื้อเห็ดที่มีความหนาแน่นเท่าต่อก้อน เท่ากับ 0.8 g/cm^3 มวล 950 g ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm สูง 15 cm ซึ่งบรรจุในถุงพลาสติกในแบบพับข้างกว้าง 9 cm สูง 31 cm

ผลการออกแบบเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด ได้ออกแบบโดยเน้นการประหยัดพลังงาน ราคาถูกใช้ได้ในที่ไม่มีไฟฟ้า และสามารถออกกำลังกายได้ ซึ่งเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดที่สร้างขึ้นมา มีความสูง 120 cm กว้าง 100 cm ยาว 130 cm หลักการทำงานอาศัยการหมุนของล้อรถจักรยานส่งให้ที่เพลาที่ปลายทั้งสองข้างของเพลาติดด้วยจานหมุนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 cm และตรงกลางเพลาติดด้วยเฟืองโซ่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 cm และเมื่อปั่นจักรยานจะทำให้เพลาหมุนซึ่งทำให้แท่งอัดซึ่งติดที่ปลายของเพลาทั้ง 2 ด้านเคลื่อนที่ลงไปอัดก้อนเชื้อเห็ด ในบล็อกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10.5 cm สูง 20 cm โดยให้อัดได้ลึกสุด 8 cm และสามารถอัดได้พร้อมกันครั้งละ 2 บล็อก และเพื่อความรวดเร็วในการเปลี่ยนถุงอัดก้อนเชื้อเห็ดได้ทำการเพิ่มบล๊อคที่ใช้สำหรับอัดก้อนเชื้อเห็ดเป็นด้านละ 2 บล๊อก ประสิทธิภาพของเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด พบว่า เครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดใช้การกดอัด จำนวน 3 ครั้งต่อก้อน และการปั่นจำนวน 3 รอบ สามารถอัดก้อนเชื้อเห็ดได้จำนวน 6 ก้อน

คำสำคัญ : ประสิทธิภาพ, เครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

Abstract

This research aims to design, build and efficiency of press machine mushroom cube can press machine mushroom with a density equal to the cube equal to 0.8 g / cm3 weight 950 g diameter 10 cm high 15 cm, which is packed in a plastic bag in the folded width 9 cm high 31 cm.

Overall, the press machine mushroom cube. Designed with an emphasis on energy efficiency. Is available at no electricity and can exercise. The press machine mushroom cube that create height 120 cm, wide 100 cm, long 130 cm. Working principle relies on the spin of the wheel bicycles to send to the shaft at both ends of the shaft equipped with a rotor diameter of 30 cm and straight. Intermediate shaft sprockets mounted with a diameter of 9 cm and cycling make the rotating shaft, which makes extruded rods, which are attached at the two ends of the shaft moves into press machine. Blog diameter 10.5 cm, high 20 cm by the compression depth 8 cm and can be pressed at the same time, two blocks and the speed of change has increased the bag mushroom cube block for mushrooms are two side-by-block. Efficiency of press machine mushroom cube found that machine use to compress the number three times per pack and spinning around a third of the amount of fungus can briquetting six pack.

Keywords : efficiency, press machine mushroom cube.

1. บทนำ

การประกอบอาชีพเกษตรกรในอดีตส่วนใหญ่จะใช้แรงงานจากคนหรือสัตว์ขึ้นกับความเหมาะสมของงานซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าไม่รวดเร็วและทันต่อความต้องการ ดังนั้นจึงมีการคิดค้นเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้แทนแรงงานจากคนและสัตว์เพื่อให้เกิดความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพทัดเทียมหรือเหนือกว่าแรงงานจากคน และอีกอาชีพหนึ่งที่ต้องอาศัยแรงงานจากคนเป็นส่วนใหญ่ คือ อาชีพการเพาะเห็ด ซึ่งในปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยม[1] เนื่องจากเป็นการนำวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรต่าง ๆ เช่น ขี้เลื่อย ฟางข้าว และในปัจจุบันมีวิธีการและขั้นตอนต่าง ๆ ทางสื่อออนไลน์ซึ่งผู้ที่สนใจสามารถศึกษาด้วยตนเองได้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเห็ดอัดก้อนหุ้มด้วยพลาสติก เช่น เห็ดนางรม เห็ดนางฟ้า ส่วนขั้นตอนในการเพาะเห็ดนั้นต้องใช้เวลาในการเตรียมวัสดุอุปกรณ์เพื่อเตรียมความพร้อมในการเพาะเห็ด รวมไปถึงต้องใช้เวลาในการอัดก้อนเชื้อเห็ด จึงทำให้เสียเวลาและไม่ทันความต้องการของเกษตรกร ซึ่งในปัจจุบันได้มีการสร้างเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดด้วยไฟฟ้าขึ้นมาใช้แทนแรงงานคน [2],[3] เนื่องจากการอัดด้วยเครื่องอัดย่อมทำได้จำนวนมากในเวลารวดเร็ว ความสม่ำเสมอของแรงอัดทำให้ได้ก้อนเห็ดขนาดใกล้เคียงกันและความแน่นของวัสดุเท่าๆกัน ซึ่งส่งผลให้เชื้อเห็ดเกิดดอกเห็ดพร้อมกัน และอีกประการที่สำคัญ คือ การอัดก้อนเห็ดด้วยเครื่องไม่ทำให้ก้อนแตก หรือรั่ว ซึ่งทั้งสองอย่างมักเกิดจากการอัดก้อนด้วยแรงงานคนซึ่งไม่ชำนาญ การที่ก้อนแตกทำให้เสียเวลา และเพิ่มต้นทุนส่วนก้อนรั่วก็เกิดจากการที่มีเศษหินเศษทรายบนพื้นทำให้เกิดรอยรั่วขณะกระทุ้งก้อนเห็ด ทำให้ดอกเห็ดแทรกซึมออกดอกที่บริเวณก้นของก้อนเห็ดทำให้เกิดปัญหาในการจัดเก็บดอกเห็ด [4] แต่การใช้เครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดจะมีราคาแพงประกอบกับต้องใช้กับไฟฟ้าซึ่งไม่สะดวกในการติดตั้งใช้งานในสถานที่ที่จำกัด

จากที่กล่าวมาผู้วิจัยจึงสนใจที่จะออกแบบและสร้างเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดโดยไม่ใช้ไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการหมุนของล้อรถจักรยานจากการปั่นด้วยแรงคนที่จะทำให้เพลาหมุนซึ่งทำให้แท่งอัดซึ่งติดที่ปลายของเพลาทั้ง 2 ด้านเคลื่อนที่ลงไปอัดก้อนเชื้อเห็ดได้ครั้งละ 2 ก้อน รวมไปถึงได้ออกแบบบล็อกอัดก้อนเชื้อเห็ดให้มีช่องปิดเปิดเพื่อความสะดวกในการนำก้อนเชื้อเห็ดออก และสามารถเปลี่ยนหัวได้โดยไม่ต้องหยุดเครื่อง ซึ่งเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดที่ออกแบบและสร้างขึ้นมาขึ้นมาใช้งานได้โดยไม่ใช้ไฟฟ้า และสามารถเคลื่อนย้ายได้ตามความเหมาะสมของสถานที่ รวมไปถึงสามารถออกกำลังกายในขณะที่ทำงานไปด้วย เป็นการประหยัดพลังงานและนำไปใช้ในการประกอบอาชีพต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อออกแบบสร้าง และหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

3. สมมติฐานการวิจัย

อุปกรณ์อัดก้อนเชื้อเห็ดที่ออกแบบสร้างขึ้นมาสามารถนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างตัวเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

ประกอบด้วย โครงรถจักรยาน แผ่นจากหมุน ขนาด Ø 30 cm, บล็อกอัดก้อนเชื้อเห็ด ขนาด Ø 10 cm สูง 20 cm, ชุดเพลาพร้อมโซ่, แผ่นเหล็กฐานตั้ง ขนาด 30 cm x 100 cm, แท่งเหล็กตันทำแกนอัด ขนาด Ø 2 cm ยาว 33 cm, เหล็กเส้นทำข้อเหวี่ยงขนาด 3cm x 37cm x 0.5cm, ชุดเหล็กเส้นสำหรับทำโครง

4.2 วัสดุอุปกรณ์สำหรับการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

ประกอบด้วย เชื้อเห็ดบรรจุถุงพร้อมสำหรับการอัด, ถุงพลาสติกใสแบบพับข้างกว้าง 9 cm สูง 31 cm, เครื่องชั่ง, นาฬิกาจับเวลา, ไม้บรรทัด

4.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.3.1 การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

จากการศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการสร้างเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด ผู้วิจัยได้การออกแบบสร้างเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดเพื่อให้ได้เครื่องที่มีประสิทธิภาพการทำงานสูงสุดและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยมีกรอบแนวคิดในการออกแบบเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด ดังนี้

1) โครงสร้างมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน

2) ความสะดวกในการใช้งานและสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก

3) จัดซื้อและจัดหาอุปกรณ์ได้สะดวก

4) ระบบส่งกำลังทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5) เครื่องสามารถอัดก้อนเชื้อเห็ดได้ตามขนาดที่ต้องการ

6) สามารถเปลี่ยนหัวได้โดยไม่หยุดเครื่อง

7) ความสะดวกในการถอดประกอบ และดูแลบำรุงรักษาง่าย

8) มีความปลอดภัยในการใช้งาน

4.3.4 ดำเนินการสร้างเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

ในขั้นตอนการดำเนินการสร้างเครื่องจะต้องมีการทำตามขั้นตอนและทำตามแผนที่ได้วางแผนไว้เพื่อลดความผิดพลาดจากการทำงานในเรื่องอุปกรณ์ เวลา และงบประมาณที่กำหนดดังนี้

รูปที่ 1 โครงเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

1) ประกอบตัวโครงเพื่อทำเป็นตัวยึดขาตั้งซึ่งทำจากเหล็กสูง 120 cm

2) ติดตั้งเพลาระหว่างขาตั้งทั้งสองโดยที่ปลายทั้งสองข้างของเพลาติดด้วยจานหมุนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 cm และตรงกลางเพลาติดด้วยเฟืองโซ่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 cm

3) นำแท่งเหล็กกลมตันสำหรับเป็นแท่งอัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 cm ยาว 33 cm มาติดเข้าไปที่จากหมุนทั้งสองข้างโดยที่เมื่อทำให้จานหมุนจะทำให้แท่งเหล็กที่ติดอยู่เลื่อนขึ้นลงตามการหมุนนั้น

4) นำโครงรถจักยานมาประกอบเข้ากับตัวโครงตัวเครื่องอัดโดยการนำโซ่มาคล้องโยงระหว่างเพลาตัวเครื่องมายังเฟืองรถจักรยาน

5) นำบล็อกสำหรับใส่ถุงอัดเชื้อเห็ดมาติดตั้งที่ฐานทั้งสองด้านด้านละ 2 บล็อค โดยที่ฐานบล็อคสามารถเลื่อนซ้ายขวาได้เพื่อใช้สำหรับการนำถุงเชื้อเห็ดเข้าไปวางและนำถุงเชื้อเห็ดที่อัดเสร็จแล้วออกได้อย่างสะดวก

6) ทาสี ตกแต่งให้สวยงาม

รูปที่ 2 ชุดเพลาพร้อมโซ่

รูปที่ 3 บล๊อกสำกรับอัดก่อนเชื้อเห็ด

4.3.5 ดำเนินการทดลองใช้เครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

1) นำเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยมาแล้วจัดเตรียมสถานที่ตั้งเครื่องเพื่อทำการทดลองใช้งาน

2) จัดเตรียมเชื้อเห็ดที่ผสมเสร็จเรียบร้อยบรรจุใส่ถุงพร้อมสำหรับการอัดก้อน

3) ตรวจสอบความพร้อมของเครื่อง

4) ดำเนินการทดลองโดยทำการปั่นจักรยานเพื่อตรวจสอบการหมุน และการกดอัดก้อนเชื้อเห็ด จับเวลาแล้วบันทึกผลจำนวนก้อนที่ได้ต่อรอบ

5) ทำการทดลองซ้ำ

4.3.6 การหาประสิทธิภาพเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

การหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดได้ดำเนินการหาดังนี้

1) หาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการอัดแต่ละก้อน

2) หาจำนวนก้อนที่อัดได้เทียบกับจำนวนรอบ

การนำเอาผลที่ได้จากการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดที่ได้แต่ละครั้งมารวบรวมข้อมูลไว้แล้วทำการหาค่าเฉลี่ยเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่อง โดยทำการทดลองทั้งหมด 5 ครั้ง บันทึกผลและสรุปผล

รูปที่ 4 ชุดเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

5. ผลการทดลอง

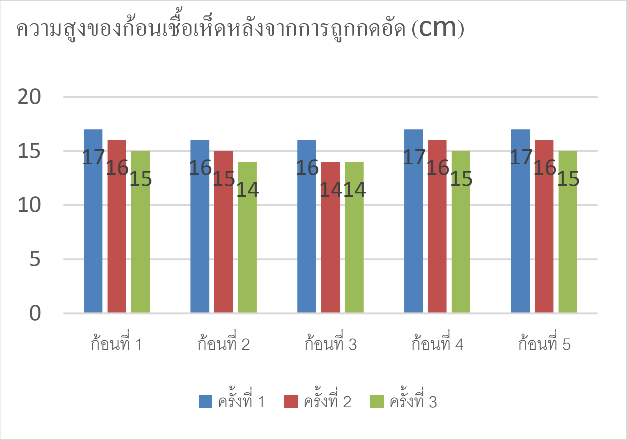
5.1 การออกแบบและสร้างเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด

เครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดที่สร้างขึ้นใช้หลักการดังนี้

1. ไม่ใช้ไฟฟ้าในการทำงาน
2. สามารถเคลื่อนย้ายได้
3. ใช้หลักการหมุนของล้อรถในการกดอัดก้อนเชื้อเห็ด
4. สามารถออกกำลังกายไปพร้อมกับการทำงาน

5.2 การหาประสิทธิภาพด้านจำนวนครั้งที่ใช้อัดต่อก้อน

ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดได้พิจารณาในด้านจำนวนครั้งที่ใช้ในการอัดต่อก้อน เพื่อให้แต่ละก้อนมีความหนาแน่นเท่ากับ 0.8 g/cm^3 โดยในแต่ละก้อนบรรจุเชื้อเห็ดที่พร้อมสำหรับการอัด มวล 950 g ไปในถุงพลาสติกใสพับข้างกว้าง 9 cm สูง 31 cm แล้วทำการอัดเพื่อให้ก้อนเชื้อเห็ดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm สูง 15 cm จำนวนครั้งในการอัดต่อก้อน แสดงผลได้ในรูปที่ 5



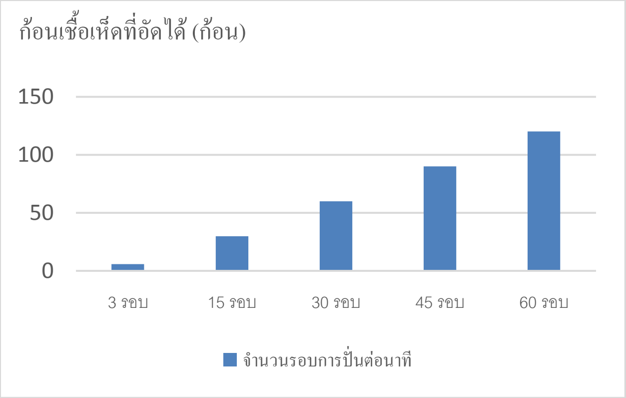
รูปที่ 5 ผลการหาจำนวนครั้งที่ใช้ในการอัดต่อก้อน

จากรูปที่ 1 พบว่า ในการอัดก้อนเชื้อเห็ดมวล 950 g เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm ให้มีความสูง 15 cm นั้นต้องใช้การอัด

ต่อก้อนเฉลี่ย 3 ครั้ง

5.3 การหาประสิทธิภาพด้านจำนวนก้อนต่อนาที

ในการหาประสิทธิภาพของเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดได้พิจารณาในด้านจำนวนก้อนที่อัดได้ต่อนาทีโดยในแต่ละก้อนใช้การอัดจำนวน 3 ครั้งเท่ากัน จำนวนก้อนที่อัดได้ต่อนาที แสดงผลได้ในรูปที่ 6



รูปที่ 6 จำนวนก้อนเชื้อเห็ดที่อัดได้เทียบกับรอบการปั่น

จากตารางที่ 2 พบว่า ในการอัดก้อนเชื้อเห็ดมวล 950 g เส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm ให้มีความสูง 15 cm นั้น โดยใช้การอัดจำนวน 3 ครั้งต่อก้อน โดยเริ่มอัดได้ที่อัตราเร็ว 3 รอบต่อนาทีสามารถอัดได้ จำนวน 6 ก้อน และที่อัตราเร็ว จำนวน 60 รอบต่อนาที ได้จำนวนก้อนเชื้อเห็ด 120 ก้อน

6. สรุปผลการทดลอง

6.1 ในการออกแบบเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด ออกแบบโดยเน้นการประหยัดพลังงาน ราคาถูกใช้ได้ในที่ไม่มีไฟฟ้าและสามารถออกกำลังกายได้ ซึ่งเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดที่สร้างขึ้นมามีความสูง 120 cm กว้าง 100 cm ยาว 130 cm หลักการทำงานอาศัยการหมุนของเพลาที่เกิดจากการปั่นจักรยาน ทำให้แท่งอัดซึ่งติดที่ปลายของเพลาทั้ง 2 ด้านเคลื่อนลงไปอัดก้อนเชื้อเห็ดในบล็อกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10.5 cm สูง 20 cm โดยให้อัดได้ลึกสุด 8 cm และสามารถอัดได้พร้อมกันครั้งละ 2 บล็อก และเพื่อความรวดเร็วในการเปลี่ยนถุงอัดเชื้อเห็ดได้ทำการเพิ่มบล๊อคที่ใช้สำหรับอัดเชื้อเห็ดเป็นด้านละ 2 บล๊อค

6.2 ประสิทธิภาพของเครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ด พิจารณาจากจำนวนครั้งที่อัดต่อก้อน และจำนวนก้อนที่อัดได้ใน 1 นาที โดยในการอัดก้อนเชื้อเห็ดจะต้องให้แต่ละก้อนมีความหนาแน่นเท่ากับ 0.8 g/cm^3 ซึ่งบรรจุเชื้อเห็ดที่พร้อมสำหรับการอัด มวล 950 g ไปในถุงพลาสติกใสพับข้างกว้าง 9 cm สูง 31cm แล้วทำการอัดเพื่อให้ก้อนเชื้อเห็ดมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 cm สูง 15 cm พบว่า เครื่องอัดก้อนเชื้อเห็ดใช้การกดอัด จำนวน 3 ครั้งต่อก้อน และการปั่นจำนวน 3 รอบ สามารถอัดก้อนเชื้อเห็ดได้จำนวน 6 ก้อน

7. กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะได้รับความอนุเคราะห์จากแผนกวิชาไฟฟ้ากำลัง แผนกวิชาเครื่องกล แผนกวิชาเครื่องมือกล คณะผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] ดร.อานนท์ เอื้อตระกูล.ประวัติการเพาะเลี้ยงเห็ดในประเทศไทยและความต้องการบริโภคเห็ดของคนไทย, ค้นควว้าอินเทอร์เน็ต http://anonbiotec.gratis-foros.com/t920-topic (วันที่ค้นหาข้อมูล : วันที่ 20 มกราคม 2556)

[2] พนม พงษ์ไพบูลย์. เครื่องอัดเชื้อเห็ด. กรุงเทพมหานคร, 2538.

[3] การศึกษาปริญญาวิศวกรรมบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2532.

[4] อภิชิต เพชรรัตน์ และคณะ. ทฤษฎีการอัด 1-2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, ค้นคว้าอินเตอร์เน็ต http://th.wikipedia.org/wiki 2535.

C-021

ประสิทธิภาพจุลินทรีย์อีเอ็มร่วมกับมูลสัตว์ต่อผลผลิตแหนแดง

Efficiency of Effective Microorganism Corporation with Animal Manure on the Azolla Yield

ปริศนา อัครพงษ์สวัสดิ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ใช้แผน Factorial in CRD 6x3x2 ปัจจัย 1 ชนิดมูลสัตว์ [มูลไก่ มูลไก่ปั้นเม็ด มูลสุกร มูลโค มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) และมูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3)] ปัจจัย 2 ระดับมูลสัตว์ 0.5, 1.0, 1.5 กก. ปัจจัย 3 หมักและไม่หมักอีเอ็ม เพาะในบ่อซีเมนต์เส้นผ่าศูนย์กลาง 100 ซม. สูง 50 ซม. (0.79 ม^2) ในระยะเวลา 1-30 วัน มีวัตถุประสงค์; เพื่อศึกษาประสิทธิภาพจุลินทรีย์อีเอ็มร่วมกับใช้มูลสัตว์ต่างชนิดในระดับที่แตกต่างกันต่อผลผลิตแหนแดง ผลการทดลองพบว่า ใช้มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) และมูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) 1-1.5 กก.หมักหรือไม่หมักอีเอ็มก่อนนำลงบ่อเพาะจะให้ผลผลิตแหนแดงในวงบ่อซีเมนต์ 0.79 ม^{2}สูงกว่ามูลไก่ผง มูลไก่ปั้นเม็ดมูลสุกร และมูลโคอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (<.01)

คำสำคัญ : แหนแดง และ มูลสัตว์

1. บทนำ

แหนแดง(Azolla, Water fern and Water velvet) พืชน้ำพวกเฟิร์น ใบแหนแดงเป็นที่อยู่อาศัยของ Anabenae สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่สามารถตรึงไนโตรเจนในอากาศได้ แหนแดงเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิ 20–30°C มีแสง 50–70% pH 4.0–5.5 ความลึกของน้ำประมาณ 10 ซม. (นันทกร, 2546) แหนแดงต้องการธาตุอาหารที่สำคัญคือ P, K, Iron และ Mo ซึ่งส่วนใหญ่จะพบมากในมูลสัตว์ โดยเฉพาะP พบมากในมูลสัตว์ปีก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจนำมูลสัตว์มาเป็นแหล่งอาหารเพาะแหนแดงโดยอาศัยจุลินทรีย์อีเอ็มช่วยย่อยสลาย

2. วัตถุประสงค์:

เพื่อหาประสิทธิภาพจุลินทรีย์อีเอ็มร่วมกับมูลสัตว์ต่างชนิดต่อการเพาะเลี้ยงแหนแดง

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แหนแดง *(Azolla pinnata)* จัดเป็นพืชพวกเฟิร์นน้ำชนิดหนึ่งที่มีขนาดเล็กประกอบด้วยลำต้นกลวง เรียว แตกกิ่งก้านสาขา แบบขนนก มีใยเป็นแผ่นแบนๆ 2 แผ่นซ้อนกัน แตกออกมาจากสองข้างของกิ่งเป็นคู่ๆ ลอยอยู่ที่ผิวน้ำ โดยส่วนรากจมอยู่ในน้ำ มีรากพิเศษ ยาวอยู่ทางด้านใต้ของลำต้นทั้งต้นและกิ่ง มีใบขนาดเล็กปกคลุม เรียงสลับซ้อนกัน ใบแต่ละใบแบ่งเป็น 2 ส่วนเท่าๆกัน ส่วนบนหนาสีเขียวหรือสีแดง ส่วนล่างบางอยู่ใต้น้ำ ไม่ค่อยมีสี ใบล่างสุดสร้าง sporocrap 2-4 อัน ที่แกนของใบด้านใต้ใบ ภายในมีเมกะสปอร์และไมโครสปอร์ ในใบของแหนแดงมีโพรงขนาดใหญ่ ซึ่งเป็นที่อาศัยของ Anabenae ซึ่งเป็นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน Anabenaeได้รับสารอาหารจากแหนแดงส่วนแหนแดงจะได้ไนโตรเจนจากการตรึงไนโตรเจนของ Anabenae แหนแดงเจริญเติบโตอยู่บนผิวน้ำในที่มีน้ำขังในเขตร้อนและอบอุ่นทั่วไป พบตามแหล่งน้ำจืด ท้องนา สระ บึง บ่อ และตามที่มี น้ำขัง มีทั้งในทวีปอเมริกาเหนือ อเมริกาใต้ แถบลุ่มแม่น้ำไนล์ แถบร้อนในเอเชียรวมทั้งประเทศไทยพบแหนแดงชนิดที่ชื่อว่าอะโซล่าพินนาตา *(Azolla pinnata)* มีขนาดยาวประมาณ 1-2 ซม. ต้นแก่ที่ได้รับแสงเต็มที่จะเป็นสีแดงคล้ำ ต้นอ่อนหรือได้รับแสงไม่เต็มที่จะเป็นสีเขียว สุชาดา (2530) และนันทกร (2546) สอดคล้องกับกรมวิชาการเกษตร (2540) ที่รายงานความสัมพันธ์ของแหนแดงกับสาหร่าย สีเขียวแกมน้ำเงินไว้ว่า ภายในโพรงใบบนของแหนแดงมีสาหร่ายสีน้ำเงินแกมเขียวอาศัยอยู่ในลักษณะที่พึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน สาหร่ายนี้สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศและเปลี่ยนให้เป็นสารประกอบในรูปของแอมโมเนียมให้แหนแดงไปใช้ได้ สอดคล้องกับสุนทร (2545) ที่กล่าวว่า แหนแดงสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศนำมาสร้างสารประกอบพวกไนเตรท ซึ่งแหนแดงนำไปใช้ในการดำรงชีพเจริญเติบโตได้ หรือเรียกได้ว่าแหนแดงเป็นผู้ผลิตปุ๋ยไนโตรเจนจากอากาศได้ การตรึงไนโตรเจนจากอากาศนั้นเป็นการทำงานของสาหร่ายที่อาศัยร่วมในใบแหนแดงไม่ใช่การทำงานของแหนแดงเดี่ยวๆหากจะให้แหนแดงขยายพันธุ์ดีสามารถจับไนโตรเจนจากอากาศมาใส่พื้นที่การเกษตรได้มากนั้น ควรใส่ขี้ค้างคาวหมักกระดูกป่นหมัก ขี้เถ้าไม้ มูลสุกรเป็นการเพิ่มธาตุฟอสฟอรัสให้แหนแดงช่วยทำให้ แหนแดงมีการเจริญเติบโตดี แหนแดง มีหลายสายพันธุ์เช่น Azolla filiculoides, Azolla pinnata, Azolla critata, Azolla rubra และ Azolla nilotica แหนแดงที่พบเห็นนั้นมีอยู่ 2 สี คือ

1. พวกที่มีสีเขียวเป็นพวกที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม

2. พวกที่มีสีชมพูหรือสีแดง เป็นพวกที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมไม่เหมาะสมขาดธาตุอาหารจำพวกฟอสฟอรัสมีอุณหภูมิสูง มีแสงมากเกินไป ทำให้แหนแดงมีใบเรียวเล็กมีสีแดง ซึ่งเป็นสาเหตุที่เรียกว่าแหนแดงนั่นเอง (สุนทร, 2545)

การขยายพันธุ์แหนแดง

นันทกร (2546) กล่าวถึงการขยายพันธุ์แหนแดงว่าทำได้ 2 วิธี คือแบบไม่อาศัยเพศโดยการแตกหน่อ เมื่อต้นมีการเจริญเติบโตเต็มที่และแบบอาศัยเพศโดยการสร้างสปอร์สืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมียซึ่งสามารถขยายพันธุ์ได้ง่าย โดยมีวิธีการเลี้ยงในบ่อดินโคลน กระถาง และซีเมนต์ เลี้ยงในบ่อธรรมชาติโดยเลี้ยงในกระชัง และ เลี้ยงในแปลงโดยตรง การเลี้ยงแหนแดง สามารถเริ่มต้นได้โดยเพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ในถังซีเมนต์ หรือกระถางปลูกบัวทำการใส่ดินประมาณ 1/2 ของกระถาง ใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยคอกประมาณ 500 กรัมต่อดิน 10 กิโลกรัม แล้วเติมน้ำให้ทั่วผิวดินประมาณ 10 เซนติเมตร วางไว้ที่ร่มรับแสงประมาณ 50% อย่าให้อยู่กลางแดด เมื่อแหนแดงเจริญเติบโตเต็มผิวของกระถางจึงนำไปขยายต่อในบ่อดินที่มีระดับน้ำ 10–20 เซนติเมตรเมื่อต้องการใช้เป็นปุ๋ยในนาข้าว จึงนำไปขยายต่อในนาข้าวที่เตรียมก่อนปักดำข้าวโดยปล่อยแหนแดงประมาณ 10%ของพื้นที่ แหนแดงจะเจริญเต็มพื้นที่ภายใน 15–30 วันหลังจากทำการคราดกลบแล้วทำการปักดำข้าวได้ทันที แหนแดงบางส่วนจะลอยอยู่บนผิวน้ำหลังจากปักดำข้าวควรจะปล่อยให้เจริญเติบโตต่อไป ซึ่งการเจริญเติบโตแหนแดงขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น

1) น้ำ นับเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดแหนแดงจะเจริญได้ดีในน้ำหรือในดินที่มีความชื้นสูง ระดับน้ำที่ใช้ในการเลี้ยงไม่ควรสูงเกินไป ระดับที่เหมาะสมคือ 10 - 30 เซนติเมตรและแหนแดงจะตายเมื่อขาดน้ำ แหนแดงเจริญเติบโตได้ดีน้ำนิ่งหรือมีกระแสน้ำไหลเป็นเวลาอย่างช้าๆบริเวณคลื่นลมจัดจะทำให้แหนแดงแตกกระจายออกจากกัน ทำให้การเจริญเติบโตและการตรึงไนโตรเจนลดลงอย่างมาก

2) แสงสว่าง แหนแดงต้องการแสงสว่างหรือแสงแดดในการสร้างอาหาร โดยการสังเคราะห์แสงโดยต้องการแสงประมาณ 50–70% ของแสงสว่าง

3) อุณหภูมิ แหนแดงเจริญได้ดีในที่มีอากาศค่อนข้างเย็นมากกว่าอากาศร้อนอบอ้าว อุณหภูมิสูงมากๆ แหนแดงจะตาย อุณหภูมิที่เหมาะสมคือ 20 – 25 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงถึง 45 องศาเซลเซียสแหนแดงจะตายหมด

4) ความเป็นกรด-เบสของน้ำ แหนแดงจะเจริญได้ดีในสภาพกรด-เบส ประมาณ 4 - 6

5) แร่ธาตุ แร่ธาตุที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตแหนแดง ได้แก่ P, K, Ca, Mg, Iron แหนแดงต้องการปุ๋ยไนโตรเจนน้อย เพราะแหนแดงสามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้เอง

4) การตรึงไนโตรเจนของ Anabaena azollae สามารถทำได้ดีในสภาพแวดล้อมที่มีไนโตรเจนต่ำ และสามารถตรึงไนโตรเจนค่าสูงสุด ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสและจะหยุดกระบวนการตรึงไนโตรเจนในสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส

มูลสัตว์ หรือ ปุ๋ยคอก (Animal manure or Farm manure)

ปุ๋ยคอก (มูลสัตว์) เป็นปุ๋ยอินทรีย์ชนิดหนึ่งซึ่งได้มาจากการเลี้ยงสัตว์ ปุ๋ยคอกมีอินทรียวัตถุ ธาตุอาหารหลัก และธาตุอาหารรอง (ตารางที่ 1 และ2) ที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ช่วยปรับปรุงโครงสร้างของดินให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช ทำให้ดินมีการระบายน้ำและอากาศดีขึ้น ช่วยเพิ่มความคงทนให้แก่เม็ดดินเป็นการลดการชะล้างพังทลายของดินและช่วยรักษาหน้าดินไว้ ยังเป็นแหล่งธาตุอาหารของจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในดิน ซึ่งมีผลทำให้กิจกรรมต่าง ๆ ของจุลินทรีย์ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและยังช่วยเพิ่มปริมาณของจุลินทรีย์ในดินอีกด้วย (สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย, 2548)

ตารางที่ 1. เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของธาตุปุ๋ยในมูลสัตว์แห้ง

ชนิดสัตว์	ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P_2O_5)	โพแทสเซียม (K_2O)
ไก่	1.8-2.9	2.9-4.8	0.8-1.4
เป็ด	0.5-1.2	1.0-2.2	0.8-1.4
ม้า	0.5-1.0	0.3-0.7	0.2-0.7
โค	0.3-0.8	0.3-0.5	0.2-0.5
ควาย	0.8-1.2	0.5-1.0	0.5-1.0
สุกร	0.6-1.0	0.5-0.8	0.2-0.8
ค้างคาว	1.0-6.0	0.5-1.0	0.5-1.2

ที่มา : ปฐพีวิทยาเบื้องต้น มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรมวิชาการเกษตร (2542), และ เกชา (2554)

ตารางที่ 2. ผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในมูลไก่และมูลค้างคาว

มูลสัตว์ปีก	pH	ธาตุอาหารหลัก (%)			ธาตุอาหารรอง (%)			Na (%)
		N	P	K	Ca	Mg	S	
1) มูลไก่ไข่	7.5	2.28	5.91	3.02	12.1	1.07	0.674	1.988
2) มูลไก่เนื้อ (ใหม่)	8	2.65	2.69	1.85	2.18	0.512	0.178	1.289
3) มูลไก่เนื้อ (เก่า)	8.2	2.09	6.07	0.42	11.3	0.86	0.68	2.504
4) มูลไก่อัดเม็ด	8	2.84	7.63	0.78	2.6	0.34	0	0
5) มูลค้างคาว	7.5	3.32	13.95	0.29	18.01	0.48	0.28	0

ที่มา : 1- 3 กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร (2537), 4 ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2540) และ 5 กองเกษตรเคมี กรมวิชาการเกษตร (2542)

จุลินทรีย์ EM (Effective Microorganism)

EM หมายถึง กลุ่มจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ มีหลายประเภท เช่น พวกสาหร่าย โปรโตซัว เชื้อรา แบคทีเรีย และ พวกไวรัส ค้นพบโดย ศ. ดร.เทรู โอะฮิงะ นักวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยริวกิว เมืองโอกินาวา ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งได้ศึกษาแนวคิดเรื่อง "ดินมีชีวิต" ของโมกิจิ โอกะดะ (พ.ศ.2425-2498) จากนั้นได้ค้นคว้าทดลองและค้นพบอีเอ็มเมื่อ พ.ศ. 2526 ตั้งแต่นั้นมาได้มีการผลิตและส่งเสริมให้มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลายโดยการทำเกษตรแบบธรรมชาติ เป็นการคืนจุลินทรีย์สู่แผ่นดินต่อมา ศ.วาคุกามิ ได้นำมา

เผยแพร่ในประเทศไทย โดยมูลนิธิบำเพ็ญสาธารณประโยชน์ด้วยกิจกรรมทางศาสนาหรือ คิวเซ มีการฝึกอบรมการใช้จุลินทรีย์อีเอ็ม เพื่อการปศุสัตว์ประมงและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และส่งเสริมให้ใช้ในแปลงผัก ไม้ผล การเลี้ยงปลา และ เลี้ยงสัตว์ (ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่เกษตรธรรมชาติคิวเซ, 2545)

ประเภทของจุลินทรีย์ EM แบ่งออกเป็น 5 ประเภท เกรียงไกร (2538:108) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มจุลินทรีย์พวกเชื้อราที่มีเส้นใย (Filamentous fungi) ประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อราในรูปเส้นใย (Filamentous fungi) ที่สำคัญคือ *Penicillium sp. Tricodermasp.* และ *Mucor sp.* ทำหน้าที่เป็นตัวเร่งการย่อยสลายอินทรีย์สาร ทำงานได้ดีในสภาพที่มีออกซิเจน ทนทานต่อความร้อนปกติ ใช้เป็นหัวเชื้อร่วม เพื่อทำปุ๋ยหมัก

กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์พวกสังเคราะห์แสง (Photosynthetic microorganisms) ประกอบด้วยจุลินทรีย์มากกว่า 10 สกุล (Genera) และ 80 ชนิด (Species) จุลินทรีย์กลุ่มนี้จะช่วยเปลี่ยนให้ดินเข้าสู่วัฏจักรของการย่อยสลาย นอกจากจะใช้ปรับปรุงดินแล้ว ยังใช้ประโยชน์ในการทำหัวเชื้อผลิตปุ๋ยหมัก กระตุ้น *Azotobactor* และ *Mycorrhiza* ในดินทำงานได้ดี ช่วยสังเคราะห์สารอินทรีย์ เช่น ไนโตรเจน กรดอะมิโน น้ำตาล วิตามิน ฮอร์โมน และอื่นๆ เพื่อสร้างความสมบูรณ์ให้แก่ดิน

กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมัก (Fermented microorganisms) ทำหน้าที่เป็นตัวกระตุ้นให้ดินต้านทานโรค เข้าสู่วงจรการย่อยสลายได้ดี ช่วยลดการ พังทลายของดิน ป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืชบางชนิด ของพืชและสัตว์ สามารถบำบัดมลพิษในน้ำเสียที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมเป็นพิษต่างๆ ได้

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์พวกตรึงไนโตรเจน (Nitrogen fixing microorganisms) มีทั้งพวกที่เป็นสาหร่าย (Algae) และพวกแบคทีเรีย (Bacteria) ทำหน้าที่ตรึงก๊าซไนโตรเจนจากอากาศ เพื่อให้ดินผลิตสารที่เป็นประโยชน์ต่อการเจริญเติบโต เช่น โปรตีน (Protein) กรดอินทรีย์ (Organic acids) กรดไขมัน (Fatty acids) แป้ง (Starch) ฮอร์โมน (Hormones) วิตามิน (Vitamins)

กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มจุลินทรีย์พวกสร้างกรดแลคติก(Lactic acids) มีประสิทธิภาพในการต่อต้านเชื้อรา และแบคทีเรียที่เป็นโทษ ส่วนใหญ่เป็นจุลินทรีย์ที่ไม่ต้องการอากาศหายใจ ทำหน้าที่เปลี่ยนสภาพดินเน่าเปื่อย หรือดินก่อโรคให้เป็นดินที่ต้านทานโรค ช่วยลดจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของโรคพืช และยังช่วยย่อยสลายเปลือกเมล็ดพันธุ์พืช ช่วยให้เมล็ดงอกได้ดี แข็งแรงกว่าปกติ

ลักษณะทั่วไปของ EM

จุลินทรีย์ EM สด หมายถึงการใช้จุลินทรีย์ (อีเอ็ม) จากโรงงานผลิต หรือ ผู้จำหน่ายที่ยัง ไม่ได้ทำการแปรสภาพ โดยปกติอีเอ็ม (หัวเชื้อ) มีอายุการใช้งานอย่างสมบูรณ์ (ศูนย์ฝึกอบรมและเผยแพร่เกษตรธรรมชาติคิวเซ (2545) มีลักษณะดังต่อไปนี้

1) เป็นของเหลวสีน้ำตาลกลิ่นหอมอมเปรี้ยวอมหวาน

2) ต้องการที่อยู่ที่เหมาะสม ไม่ร้อนเกินไป หรือเย็นเกินไป อยู่ในอุณหภูมิปกติ

3) ต้องการอาหารจากธรรมชาติ เช่น น้ำตาล รำข้าว โปรตีน และสารประกอบอื่นๆ ที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต

4) เป็นจุลินทรีย์จากธรรมชาติ ไม่สามารถใช้ร่วมกับสารเคมี และ ยาฆ่าเชื้อต่างๆ ได้

5) อีเอ็มจะทำงานในที่มืดได้ดี ดังนั้นควรใช้ช่วงเย็นของวัน

6) เป็นตัวทำลายความสกปรกทั้งหลาย ช่วยปรับสภาพความสมดุลของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

4. วิธีการวิจัย

นำมูลไก่ผง มูลไก่ปั้นเม็ด มูลสุกร มูลโค มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) และมูลค้างคาวผสมมูลโค(1:3) ไม่หมักและหมักอีเอ็ม ก่อนนำไปเพาะแหนแดงในอัตรา 0.5, 1 และ 1.5 กก. ด้วยแผน Factorial in CRD 36 ทรีทเมนต์ 4 ซ้ำในบ่อซีเมนต์ เส้นผ่าศูนย์กลาง 100 ซม.สูง 50 ซม. (0.79 $ม^2$) ใช้เวลา1-30 วัน

5. เก็บรวบรวมข้อมูล:

ชั่งน้ำหนักแหนแดงเริ่มต้นและสิ้นสุดทุก 10 วันๆ 3 ครั้ง (1-30 วัน)

6. การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ANOVA) ตามแผน Factorial in CRD และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกลุ่มด้วยวิธี DMRT และ LSD

7. ผลและวิจารณ์ผล

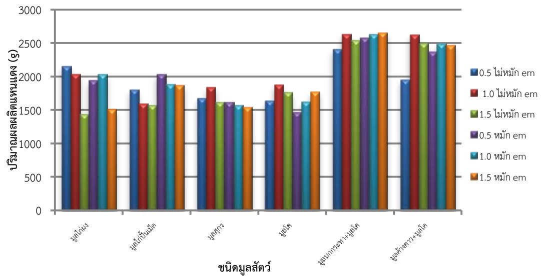
พบว่าผลผลิตแหนแดงที่เพาะด้วยมูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3)1 และ 1.5 กก. หมักอีเอ็มก่อน เท่ากับ 2,630, 2,655 กรัม/บ่อ ไม่หมักอีเอ็ม 2,635, 2,540 กรัม/บ่อ ตามลำดับ และมูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) 1 และ 1.5 กก./บ่อเท่ากับ 2,487, 2,465 กรัม/บ่อ ไม่หมักอีเอ็ม 2,627, 2497 ก.บ่อตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าผลผลิตแหนแดงที่เพาะด้วยมูลไก่ผง มูลไก่ปั้นเม็ด มูลโค มูลสุกร ($p<.01$) ซึ่งข้อมูลองค์ประกอบธาตุอาหารพบว่ามูลนกกระทาและมูลค้างคาวจะมี P และN สูง เมื่อนำมูลโคมาปรับสมดุล N และP ในมูลนกกระทาและมูลค้างคาวอัตรา (1:3) จึงเหมาะสมที่จะทำให้แหนแดงเจริญเติบโตได้ดีสอดคล้องกับ นันทกร (2546) ที่กล่าวว่าแหนแดงต้องการ N น้อยเพราะสามารถตรึง N ได้เองจากอากาศและแหนแดงจะเจริญได้ดีในดินที่มี N ต่ำการใช้มูลไก่ผง 1.5 กก. หมักหรือไม่หมักอีเอ็มให้ผลผลิตแหนแดงต่ำสุด 1432.5, 1510 กรัม/บ่อ เป็นไปได้ที่มูลไก่ผงมี N สูง และมีเศษฝุ่นละอองเล็ก ๆ ที่ปนมาลอยตามผิวน้ำ ทำให้ไม่เหมาะกับการเติบโตแหนแดงซึ่งจะขยายตัวไปตามผิวน้ำ แหนแดงบางส่วนจะตายเนื่องจากสภาพน้ำเน่าเหม็น เกิดแก๊สฝุ่นละอองรวมตัวกันขัดขวางการกระจายตัวของแหนแดง และสังเกตได้ว่าใช้มูลสัตว์1.5 และ 0.5 กก. จะให้ผลผลิตต่ำกว่า 1 กก. อย่างมีนัยสำคัญ ($p<.05$) การใช้มูลสัตว์ 0.5

Treatment interaction	Azolla yield (g)
T1; มูลไก่ผง 0.5 กก.	2157.5 b
T2; มูลไก่ผง 1.0 กก.	2037.5 b
T3; มูลไก่ผง 1.5 กก.	1232.5 c
T4; มูลไก่ปั้นเม็ด 0.5 กก.	1800.1 cd
T5; มูลไก่ปั้นเม็ด 1.0 กก.	1597.5 c
T6; มูลไก่ปั้นเม็ด 1.5 กก.	1572.5 b
T7; มูลสุกร 0.5 กก.	1675.0 d
T8; มูลสุกร 1.0 กก.	1840.0 b
T9; มูลสุกร 1.5 กก.	1615.0 b
T10; มูลโค 0.5 กก.	1632.5 d
T11; มูลโค 1.0 กก.	1875.0 b
T12; มูลโค 1.5 กก.	1765.0 b
T13; มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) 0.5 กก.	2410.0 a
T14; มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) 1.0 กก.	2635.0 a
T15; มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) 1.5 กก.	2540.0 a
T16; มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) 0.5 กก.	1952.5 bc
T17; มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) 1.0 กก.	2627.5 a
T18; มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) 1.5 กก.	2497.5 a
T19; มูลไก่ผงหมัก 0.5 กก.	1947.5 b
T20; มูลไก่ผงหมัก 1.0 กก.	2030.0 b
T21; มูลไก่ผงหมัก 1.5 กก.	1610.0 c
T22; มูลไก่ปั้นหมัก 0.5 กก.	2032.5 b
T23; มูลไก่ปั้นเม็ดหมัก 1.0 กก.	1882.5 b
T24; มูลไก่ปั้นเม็ดหมัก 1.5 กก.	1870.0 b
T25; มูลสุกรหมัก 0.5 กก.	1617.5 c
T26; มูลสุกรหมัก 1.0 กก.	1570.0 c
T27; มูลสุกรหมัก 1.5 กก.	1537.5 c
T28; มูลโคหมัก 0.5 กก.	1467.5 c
T29; มูลโคหมัก 1.0 กก.	1620.0 c
T30; มูลโคหมัก 1.5 กก.	1772.5 bc
T31; มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) หมัก 0.5 กก.	2580.0 a
T32; มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) หมัก 1.0 กก.	2630.0 a
T33; มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) หมัก 1.5 กก.	2655.0 a
T34; มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) หมัก 0.5 กก.	2365.0 a
T35; มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) หมัก 1.0 กก.	2487.5 a
T36; มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) หมัก 1.5 กก.	2465.0 a
F-value (ชนิดมูลสัตว์ * ระดับที่ใช้ * อีเอ็ม)	**
มูลไก่ผง ไม่หมักอีเอ็ม	1809.1 c
มูลไก่ปั้นเม็ด ไม่หมักอีเอ็ม	1656.6 cd
มูลสุกร ไม่หมักอีเอ็ม	1710.0 c
มูลโค ไม่หมักอีเอ็ม	1757.5 c
มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) ไม่หมักอีเอ็ม	2528.3 ab
มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) ไม่หมักอีเอ็ม	2359.1 b
มูลไก่ผง หมักอีเอ็ม	1862.5 c
มูลไก่ปั้นเม็ด หมักอีเอ็ม	1928.3 c
มูลสุกร หมักอีเอ็ม	1575.0 cd
มูลโค หมักอีเอ็ม	1620.0 cd
มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) หมักอีเอ็ม	2621.6 a
มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) หมักอีเอ็ม	2439.1 ab
F-value (ชนิดมูลสัตว์ * อีเอ็ม)	**

กก./บ่อการเติบโตแหนแดงจะลดลงในระยะท้าย ๆ อันอาจเนื่องจากปริมาณธาตุอาหารลดลงตามระยะเวลา ส่วนการหมักและไม่หมักอีเอ็มพบว่าผลผลิตแหนแดงโดยรวมไม่แตกต่างกัน ($p>0.5$) (ตารางที่ 3 และ กราฟที่ 1)

ตารางที่ 3. ผลผลิตแหนแดงที่เพาะเลี้ยงด้วยมูลสัตว์มูลไก่ผง มูลไก่ปั้นเม็ด มูลสุกร มูลโค มูลนกกระทาผสมมูลโค และมูลค้างคาวผสมมูลโคหมักและไม่หมักอีเอ็มระยะ 1-30 วัน

Treatment interaction	Azolla yield (g)
มูลไก่ผง 0.5 กก.	2052.5 c
มูลไก่ผง 1.0 กก.	2033.7 cd
มูลไก่ผง 1.5 กก.	1421.2 f
มูลไก่ปั้นเม็ด 0.5 กก.	1916.2 cd
มูลไก่ปั้นเม็ด 1.0 กก.	1740.0 de
มูลไก่ปั้นเม็ด 1.5 กก.	1721.0 de
มูลสุกร 0.5 กก.	1646.2 e
มูลสุกร 1.0 กก.	1705.0 de
มูลสุกร 1.5 กก.	1576.2 e
มูลโค 0.5 กก.	1550.0 e
มูลโค 1.0 กก.	1747.5 e
มูลโค 1.5 กก.	1768.7 e
มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) 0.5 กก.	2495.0 a
มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) 1.0 กก.	2632.5 a
มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) 1.5 กก.	2597.5 a
มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) 0.5 กก.	2158.7 b
มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) 1.0 กก.	2557.5 a
มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) 1.5 กก.	2481.2 a
F-value (ชนิดมูลสัตว์ * ระดับมูลสัตว์)	**
ระดับ 0.5 กิโลกรัม + ไม่หมักอีเอ็ม	1937.9 ab
ระดับ 1 กิโลกรัม + ไม่หมักอีเอ็ม	2102.0 a
ระดับ 1.5 กิโลกรัม + ไม่หมักอีเอ็ม	1870.4 b
ระดับ 0.5 กิโลกรัม + หมักอีเอ็ม	2001.6 a
ระดับ 1 กิโลกรัม + หมักอีเอ็ม	2036.6 a
ระดับ 1.5 กิโลกรัม + หมักอีเอ็ม	1985.0 ab
F-value (ระดับมูลสัตว์ * อีเอ็ม)	*
มูลไก่ผง	1835.8 c
มูลไก่ปั้นเม็ด	1792.5 c
มูลสุกร	1642.5 d
มูลโค	1688.7 d
มูลนกกระทา+มูลโค	2575.0 a
มูลค้างคาว+มูลโค	2399.1 b
F-value (ชนิดมูลสัตว์)	**
ระดับการใช้ 0.5 กก.	1969.8 b
ระดับการใช้ 1.0 กก.	2069.3 a
ระดับการใช้ 1.5 กก.	1927.7 c
F-value (ระดับการใช้มูลสัตว์)	**
หมักอีเอ็ม	1970.1
ไม่หมักอีเอ็ม	2007.7
F-value (การใช้อีเอ็ม)	ns



กราฟที่ 1. ผลการใช้จุลินทรีย์อีเอ็มร่วมกับมูลสัตว์ต่อผลผลิตแหนแดง

7. สรุปผล

การเพาะเลี้ยงแหนแดงสามารถใช้มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) มูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) ในอัตรา 1 – 1.5 ก.ก. โดยหมักหรือไม่หมักอีเอ็มก่อนก็ได้จะให้ผลผลิตดีที่สุดใกล้เคียงกันต่อบ่อซีเมนต์พื้นที่ 0.79 ม^{2}

8. ข้อเสนอแนะ

สามารถใช้มูลนกกระทาผสมมูลโค (1:3) และมูลค้างคาวผสมมูลโค (1:3) อัตรา 1-1.5 ก.ก.ต่อบ่อซีเมนต์ขนาด 0.79 ตร.ม. จะทำให้ได้ผลผลิตแหนแดงดีที่สุด

9. เอกสารอ้างอิง

นันทกร บุญเกิด. 2546. **การใช้แหนแดงในนาข้าว.** นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

สายันต์ คำรักษา. 2553. **การเพาะเลี้ยงและการประเมินคุณภาพแหนแดง (*Azolla microphylla*) เพื่อเป็นวัตถุดิบอาหารสุกร.** วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

กองเกษตรเคมี. 2537. **วิเคราะห์คุณภาพมูลสัตว์.** กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมวิชาการเกษตร. 2542. **วิเคราะห์คุณภาพมูลสัตว์.** กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เกษา ลาวัลยะวัฒน์. 2554. **วิเคราะห์ธาตุปุ๋ยในมูลสัตว์แห้ง.** มปท.

เกษตรพอเพียง. 2554. **แหนแดง [ออนไลน์].** เข้าถึงได้จาก http://www.kasetporpeang.com สืบค้นเมื่อ15 มิถุนายน 2556.

เกรียงไกร จำเริญมา. 2538. **อี เอ็ม คือ อะไร.** วารสารกีฏะและสัตววิทยา. 15, 2 (เมย.–มิย.).

คอมโพสท์ ยูอิ จำกัด, บริษัท. 2553. **มูลค้างคาวและกัวโนค้างคาว.** สปป. ลาว.

เจริญโภคภัณฑ์จำกัด, บริษัท. 2554. **ปุ๋ย ซีพี หมอดิน.** กรุงเทพฯ : บริษัทเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด.

ดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย, สมาคม. 2548. **สรุปประเด็นการให้ความรู้เรื่องปุ๋ยอย่างเหมาะสมเพื่อลดต้นทุนการผลิต.** กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เทรุโฮะ ฮิงะ. 2536. **การปฏิวัติอันยิ่งใหญ่เพื่อช่วยเหลือโลก.** กรุงเทพฯ : สุขภาพใจการพิมพ์.

ประยูร สวัสดี และ คณะ. 2540. **อิทธิพลของวิธีการเพาะเลี้ยงฟอสฟอรัส ต่อแหนแดง (*Azolla microphylla*) อิทธิของแหนแดงต่อข้าว.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ประภา ศรีพิจิตต์, ประยูร สวัสดี, ทัศนีย์ อัตตะนันทน์, สมศักดิ์ วังใน และ พิษณุ แฮรี แอดดิคารี. 2540. **อิทธิพลของวิธีการเพาะเลี้ยงฟอสฟอรัสต่อแหนแดง (*Azolla microphylla*).** ประทุมธานี: ศูนย์วิจัยข้าวประทุมธานี.

ขอบคุณผู้สนับสนุนทุนวิจัย : สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

C-024

ผลของวัสดุเพาะกล้าที่มีต่อต้นอ่อนทานตะวันงอกพันธุ์เมล็ดลาย

Effects of seedling substreates on sunflower sprouts with Lai Varity

กัญญา แสงสุขศรี นครินทร์ สุขอยู่

สาขาวิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคเหนือ

บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้เพื่อศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นอ่อนทานตะวันพันธุ์เมล็ดลาย ระยะเวลาการทดลองระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม ถึง 30 ตุลาคม 2558 ณ ศูนย์การเรียนรู้ชีววิถีสู่วิถีพอเพียง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธี F-test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองโดยคำนวณค่า Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) วางแผน การทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design หรือ CRD) มี 13 สิ่งทดลอง (Treatment) 4 ซ้ำ (Replication) ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 แกลบดำ, สิ่งทดลองที่ 2 ทราย, สิ่งทดลองที่ 3 ดินร่วน, สิ่งทดลองที่ 4 ขุยมะพร้าว, สิ่งทดลองที่ 5 แกลบดำ:ทราย อัตราส่วน 1:1, สิ่งทดลองที่ 6 แกลบดำ:ดินร่วน อัตราส่วน 1:1, สิ่งทดลองที่ 7 แกลบดำ:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1, สิ่งทดลองที่ 8 ทราย:ดินร่วน อัตราส่วน 1:1, สิ่งทดลองที่ 9 ทราย:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1, สิ่งทดลองที่ 10 ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1, สิ่งทดลองที่ 11 แกลบดำ:ดินร่วน:ทราย:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:1:2, สิ่งทดลองที่ 12 แกลบดำ:ทราย: ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2 และสิ่งทดลองที่ 13 แกลบดำ: ดินร่วน: ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2 จากการศึกษาพบว่า ความสูงและน้ำหนักรวมของต้นอ่อนทานตะวัน มีความแตกต่างทางสถิติอย่างนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยสิ่งทดลองที่ 13 (control) แกลบดำ:ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2 ให้ความสูงและน้ำหนักรวมเฉลี่ยมากที่สุด คือ10.67 เซนติเมตร และ103.00 กรัม ตามลำดับ

คำสำคัญ: ต้นอ่อนทานตะวัน, วัสดุเพาะ

Abstract

Effects of seedling media on sunflower sprouts Lai Varity were studied. This experiment was at Tak Agriculture and Technology Collage, Tak province during October, 1-30 2015. The experimental consisted of thirteen treatments arranged in CRD design, replicated four times and to balanced analysis of Duncan's New Multiple Range Test (DMRT). The treatments consisted of : thirteen treatments were (Treatment 1) burnt rice husk, (Treatment 2) sand, (Treatment T3) soil, (Treatment 4) coconut husk, (Treatment 5) burnt rice husk+sand 1:1 ratio, (Treatment 6) burnt rice husk+soil 1:1 ratio, (Treatment 7) burnt rice husk+ coconut husk 1:1 ratio, (Treatment 8) sand+ soil 1:1 ratio, (Treatment 9) sand+coconut husk 1:1 ratio, (Treatment 10) soil+coconut husk 1:1 ratio, (Treatment 11) burnt rice husk+soil + sand+coconut husk 2:1:1:2 ratio, (Treatment 12) burnt rice husk+sand+ coconut husk 2:1:2 ratio, (Treatment 13) (control) burnt rice husk+ soil+coconut husk 2:1:2 ratio. The heigh and total weight of sunflower sprout had significantly different at 0.01 probability level. Treatment 13 (control) had the highest and total weightest (10.67 cm and 103.00 g, respectively).

Keywords: Sunflower Sprouts, seedling media

E-mailaddress: kanyatak_@hotmail.com

คำนำ

ต้นอ่อนงอกหรือ sprout คือต้นอ่อนที่เกิดในระยะแรกของการงอก การงอกของเมล็ด เป็นกระบวนการทางชีวภาพ พบได้ในพืชชั้นสูงทุกชนิด ซึ่งเป็นช่วงที่เมล็ดเริ่มมีการเจริญเติบโตจากช่วงพักตัว ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (ปริมาณความชื้น อุณหภูมิ และออกซิเจน) เมื่อเมล็ดได้รับน้ำหรือความชื้นมากพอ (ประมาณ 50-80 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง) ต้นอ่อนเริ่มนำออกซิเจนที่ผ่านเข้ามาภายในเมล็ด มาใช้ในกระบวนการหายใจ เกิดปฏิกิริยาย่อยสลายน้ำตาลโมเลกุลใหญ่ๆ ให้กลายเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว ย่อยสลายไขมันให้เป็นกรดไขมัน และย่อยสลายโปรตีนให้เป็นกรดอะมิโน ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ช่วยส่งเสริมกลไกทางชีวเคมีในเมล็ด ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่า การงอกเป็นการย่อยสลายสารโมเลกุลใหญ่ ให้เหลือเป็นสารโมเลกุลเล็ก (Marton, 2010 อ้างโดย ธนิกพงศ์, 2555) ปัจจุบันต้นอ่อนทานตะวันกำลังเป็นที่นิยมของผู้บริโภคที่ใส่ใจสุขภาพ เนื่องจากอุดมไปด้วยสารอาหารที่มีประโยชน์ต่อร่างการในปริมาณที่สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งมีสารต้านอนุมูลอิสระบางชนิดที่ทำหน้าที่กำจัดอนุมูลอิสระที่เป็นสาเหตุของการเกิดโรคต่างๆ (สุชาลีวรรณ และชนิกาญจน์, 2559) การเพาะกล้ามีบทบาทสำคัญในการผลิตผักเพิ่มมากขึ้นเพราะเมล็ดมีราคาแพงขึ้นเนื่องจากเป็นพันธุ์ลูกผสมที่มีคุณภาพดี เมล็ดพันธุ์มีความงอกสูง จึงช่วยให้ประหยัดเมล็ดพันธุ์ และยังช่วยลดความเสียหายของต้นกล้า ดังนั้นวัสดุเพาะกล้าจึงมีบทบาทโดยตรงต่อคุณภาพต้นกล้า มีการนำเอาวัสดุต่างประเทศมาใช้เพาะกล้ามากขึ้นที่นิยมคือ peat moss เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ดี คือ อุ้มน้ำได้ดี ร่วนโปร่งถ่ายเทอากาศได้ดี มีธาตุอาหารที่จำเป็นต่อพืช มี pH ที่เหมาะสม และมีน้ำหนักเบา แต่เนื่องจาก peat moss เป็นวัสดุที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และมีราคาแพง ทำให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรสูงขึ้น ขณะที่ประเทศไทยเองมีวัสดุเหลือใช้จากการเกษตรหลายชนิดที่หาได้ง่ายและราคาถูก เช่น ขุยมะพร้าว จึงน่าจะนำมาพัฒนาเป็นวัสดุเพาะกล้าที่เหมาะสมได้ ซึ่งขุยมะพร้าวเป็นวัสดุเพาะกล้าที่น่าสนใจชนิดหนึ่ง เพราะมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดี หาได้ง่ายและมีราคาไม่แพง แต่มีข้อเสียในการอุ้มน้ำและปริมาณช่องว่างอากาศมากเกินไป (สุเมธ และธรรมศักดิ์, 2557) แกลบดำเป็นขี้เถ้าแกลบที่มีลักษณะสีดำ เนื้อขี้เถ้ามีการคงรูปของแกลบบางส่วน เนื้อแกลบแข็งและเปราะง่ายกว่าแกลบสีเทา แต่จะแตกละเอียดหากได้รับแรงกดบีบ เป็นแกลบที่ได้จากการเผาอย่างต่อเนื่องที่อุณหภูมิไม่เกิน 1200 องศาเซลเซียส ในสภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอทำให้การเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ โดยไม่เกิดเปลวไฟขณะเผาไหม้ แกลบไม่มีสภาพความเป็นกรด หรือด่างมากจนเกินไป สามารถปรับสภาพดินได้ดี จุลินทรีย์และแร่ธาตุต่างๆ ที่สะสมอยู่ภายในแกลบดำ เมื่อนำมาผสมกับดินจะช่วยให้การดูดซับเป็นไปได้ดีมากยิ่งขึ้น แกลบดำช่วยดูดความร้อน เก็บความเย็นความชื้นได้ดี (นิรนาม ก, 2558)

รณรงค์ และคณะ (2557) ศึกษาผลของวัสดุเพาะกล้าที่มีต่อการผลิตทานตะวันงอกเปรียบเทียบผลของวัสดุเพาะกล้าชนิดต่างๆและการแช่เมล็ดพันธุ์ที่มีผลต่อการเพิ่มปริมาณต้นอ่อนในวัสดุเพาะชำที่ต่างกัน 13 ตำรับ คือ 1.ดิน 2.ขุยมะพร้าว 3.แกลบดำ 4.ทราย 5.ดินผสมขุยมะพร้าว 6.ดินผสมแกลบดำ 7.ดินผสมทรายขุยมะพร้าวผสมแกลบดำ 8.ขุยมะพร้าวผสมทราย 9.แกลบดำผสมทราย 10.ดินผสมขุยมะพร้าวและแกลบดำ 11.ดินผสมขุยมะพร้าวและทราย 12.ดินผสมขุยมะพร้าวแกลบดำ และ13. ทราย เพาะในตะกร้าขนาด 30x40 เซนติเมตร ตะกร้าละ 100 เมล็ด นำไปไว้ในโรงเรือนที่คลุมด้วยตาข่ายพรางแสงให้น้ำวันละ 2 ครั้ง เช้า-เย็น เป็นเวลา 7 วัน พบว่าต้นที่เจริญในแกลบดำมีความสูงมากที่สุดคือ 13.6 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นต้นอ่อนทานตะวันงอกในวัสดุเพาะชำต่างๆไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ วัสดุเพาะชำที่เป็นทรายจะมีผลต่อการงอกของเมล็ดทานตะวันมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำที่สุดคือ 36.0 เปอร์เซ็นต์ และความสูงต้นอ่อนน้อยที่สุดด้วย แกลบดำเป็นวัสดุเพาะชำที่ให้เปอร์เซ็นต์ การงอก ความสูงต้นอ่อนและน้ำหนักต้นอ่อนต่อ 100 เมล็ดสูงที่สุด ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากแกลบดำมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดีแต่ไม่แฉะ ในขณะที่ขุยมะพร้าวมีความอุ้มน้ำมากกว่าแกลบดำถึง 3 เท่า และทรายมีค่าความอุ้มน้ำต่ำมาก ความพรุนสูง ความคงทนของโครงสร้างดี การอัดตัวไม่มาก และค่า pH เป็นกลางเท่ากับ 7.25

การศึกษาของวิทยาลัยการอาชีพเชียงราย (2557) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการเพาะเมล็ดทานตะวันงอก เพื่อศึกษาวัสดุ

เพาะต่อการงอกของต้นอ่อนทานตะวัน พบว่าเมล็ดทานตะวัน ที่เพาะในแกลบดำและดินร่วนมีอัตราการงอกดีที่สุด งอก 100 เปอร์เซ็นต์ ความสูงเฉลี่ย 8.50 เซนติเมตร และ 6.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งอนุเทพ และคณะ (2556) ได้ศึกษาน้ำหนักของต้นอ่อนทานตะวันโดยใช้วัสดุเพาะชนิดต่างๆ มีอัตราการงอกและความแข็งแรงของต้นกล้า ประกอบไปด้วย 3 ซ้ำ 4 สิ่งทดลองคือ 1) ดิน 2) ทราย 3) ขี้เถ้าแกลบ และ4) ขุยมะพร้าว พบว่าทรายมีอัตราเจริญเติบโตได้ดีที่สุด รองลงมาคือ ขี้เถ้าแกลบ และขุยมะพร้าว โดยมีน้ำหนักสูงสุดเท่ากับ 25.00 กรัม รองลงมาคือ ดิน, ขี้เถ้าแกลบ และขุยมะพร้าว ตามลำดับ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาวัสดุเพาะที่เหมาะสมต่อการผลิตต้นอ่อนทานตะวันพันธุ์เมล็ดลาย

สมมติฐานการวิจัย

วัสดุเพาะที่มีส่วนผสมของแกลบดำ ดินร่วน ทราย หรือขุยมะพร้าว น่าจะให้ผลผลิตที่ดีกว่าการใช้วัสดุเพาะเพียงชนิดเดียว

วิธีดำเนินการวิจัย

1.แผนผังการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design หรือ CRD) วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยวิธี F-test เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) โดยมี 13 สิ่งทดลอง (Treatment) สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ (Replication) ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 (T_1) แกลบดำ

สิ่งทดลองที่ 2 (T_2) ทราย

สิ่งทดลองที่ 3 (T_3) ดินร่วน

สิ่งทดลองที่ 4 (T_4) ขุยมะพร้าว

สิ่งทดลองที่ 5 (T_5) แกลบดำ:ทราย อัตราส่วน 1:1

สิ่งทดลองที่ 6 (T_6) แกลบดำ:ดินร่วน อัตราส่วน 1:1

สิ่งทดลองที่ 7 (T_7) แกลบดำ:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1

สิ่งทดลองที่ 8 (T_8) ทราย:ดินร่วน อัตราส่วน 1:1

สิ่งทดลองที่ 9 (T_9) ทราย:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1

สิ่งทดลองที่ 10 (T_{10}) ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1

สิ่งทดลองที่ 11 (T_{11}) แกลบดำ:ดินร่วน:ทราย: ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:1:2

สิ่งทดลองที่ 12 (T_{12}) แกลบดำ:ทราย: ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2

สิ่งทดลองที่ 13 (T_{13}) แกลบดำ:ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2 (Control)

2. วิธีการ

2.1 เตรียมวัสดุเพาะตาม 13 สิ่งทดลอง แล้วนำมาร่อนเพื่อเอาเศษวัสดุที่ไม่เหมาะสมต่อการเพาะออก

2.2 เตรียมตะกร้าพลาสติกขนาด 9×10.5 เซนติเมตร ที่ก้นตะกร้าสามารถระบายน้ำออกได้ นำกระดาษวางก้นตะกร้าเพื่อป้องกันวัสดุเพาะไหลออก หลังจากนั้นใส่วัสดุเพาะให้เหลือขอบตะกร้าประมาณ 2 เซนติเมตร โดยใส่สิ่งทดลองละ 4 ตะกร้า

2.3 ชั่งเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่จะใช้เพาะจำนวน 25 กรัมต่อตะกร้า หรือ 350 เมล็ดต่อตะกร้า

2.4 นำเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่ชั่งไว้เรียบร้อยแล้วแช่น้ำสะอาดนาน 6 ชั่วโมง เมื่อครบเวลาตามกำหนดแล้วเทน้ำออก ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ

2.5 ขั้นตอนการบ่มเมล็ด เตรียมผ้าขนหนูที่มีความหนาที่สามารถรักษาความชื้นได้ชุบน้ำให้เปียก หลังจากนั้นนำเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่แช่น้ำครบ 6 ชั่วโมงมาวางตรงกลางผ้าแล้วห่อให้เรียบร้อย นำไปใส่ในกระติกน้ำ ปิดฝาให้มีช่องระบายความร้อนเพื่อป้องกันเมล็ดเน่า บ่มนาน 20 ชั่วโมง ถ้าเกินเวลาจะทำให้เมล็ดเน่าได้ง่าย เมื่อนำไปเพาะความงอกจะต่ำ

2.6 การเพาะเมล็ด นำเมล็ดทานตะวันที่บ่มครบ 20 ชั่วโมง โรยบนตะกล้าที่เตรียมวัสดุเพาะเรียบร้อยแล้วให้ทั่ว นำวัสดุเพาะกลบเมล็ดอีกครั้ง รดน้ำให้ชุ่ม และหลังจากนั้นไม่ต้องรดน้ำ 3 วัน เพื่อป้องกันการเน่าของเมล็ด

2.7 ดูแลรักษา เมื่อเพาะเมล็ดครบ 3 วัน ถ้าเปลือกเมล็ดไม่ดีดออกจากใบเลี้ยงให้ใช้มือจับเปลือกเมล็ดออก เพื่อให้ใบเลี้ยงคลี่ และเจริญเติบโตได้เต็มที่ ไม่เช่นนั้นจะทำให้ใบเหลืองและโตช้า และในวันที่ 4 หลังจากวันเพาะ

รดน้ำเช้า-เย็นในปริมาณที่เท่ากันทุกตะกร้า จนวันที่ 7 หลังจากเพาะ

3. การเก็บข้อมูล

3.1. ความสูง (เซนติเมตร) วัดจากโคนต้นถึงยอด เมื่อต้นอ่อนทานตะวันมีอายุ 7 วันหลังเพาะ สุ่ม 20 ต้นต่อซ้ำ

3.2 น้ำหนักรวม (กรัม) เมื่อต้นอ่อนทานตะวันมีอายุ 7 วันหลังเพาะ ตัดทุกต้นในพื้นที่ 7.0x8.5 เซนติเมตร

4. ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินงาน

วันที่ 1-30 ตุลาคม 2558 ณ ศูนย์การเรียนรู้ชีววิถีสู่วิถีพอเพียง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตาก ตำบลประดาง อำเภอวังเจ้า จังหวัดตาก

ผลการวิจัย

ผลของวัสดุเพาะกล้าที่มีต่อต้นอ่อนทานตะวันงอกพันธุ์เมล็ดลาย มีสิ่งทดลองเป็นวัสดุเพาะสูตรต่างๆ รวม 13 สิ่งทดลอง ปรากฏผลดังนี้

ความสูงของต้นอ่อนทานตะวัน

ความสูงของต้นอ่อนทานตะวันเมื่ออายุ 7 วันหลังเพาะ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัย สำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยสิ่งทดลองที่ 13 (T_{13}) (Control) แกลบดำ: ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2 1 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุด 10.67 เซนติเมตร รองลงมา คือ สิ่งทดลองที่ 10 (T_{10}) ดินร่วน: ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 และสิ่งทดลองที่ 8 (T_8) ทราย: ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 มีความสูงเฉลี่ย 9.96 และ 8.32 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

น้ำหนักรวมของต้นอ่อนทานตะวัน

น้ำหนักรวมของต้นทานตะวันเมื่ออายุ 7 วันหลังเพาะ มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 โดยสิ่งทดลองที่ 13 (T_{13}) (Control) แกลบดำ:ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2 (Control) มีน้ำหนักรวมเฉลี่ยมากที่สุด 103.00 กรัม รองลงมา คือ สิ่งทดลองที่ 10 (T_{10}) ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 และสิ่งทดลองที่ 3 ดินร่วน (T_3) มีน้ำหนักรวมเฉลี่ย 102.88 และ 88.50 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสูงและน้ำหนักรวมเฉลี่ยของต้นอ่อนทานตะวัน เมื่ออายุ 7 วันหลังเพาะ โดยวิธี F-test เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

สิ่งทดลอง (Treatment)	ความสูงต้นเฉลี่ย (กรัม)		น้ำหนักรวมเฉลี่ย (กรัม)	
สิ่งทดลองที่ 1 (T_1) แกลบดำ	5.32	bcdefgh	71.38	bcd
สิ่งทดลองที่ 2 (T_2) ทราย	6.67	bcdef	77.25	bcd
สิ่งทดลองที่ 3 (T_3) ดินร่วน	7.98	bcde	88.50	abc
สิ่งทดลองที่ 4 (T_4) ขุยมะพร้าว	4.10	i	65.88	f
สิ่งทดลองที่ 5 (T_5) แกลบดำ: ทราย อัตราส่วน 1:1	6.12	bcdefg	68.50	bcdef
สิ่งทดลองที่ 6 (T_6) แกลบดำ: ดินร่วน อัตราส่วน 1:1	7.62	bcde	81.88	bcde
สิ่งทดลองที่ 7 (T_7) แกลบดำ: ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1	6.61	bcdef	77.00	Bcde
สิ่งทดลองที่ 8 (T_8) ทราย: ดินร่วน อัตราส่วน 1:1	8.32	bcd	87.38	abc
สิ่งทดลองที่ 9 (T_9) ทราย: ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1	7.61	bcde	79.75	bcde
สิ่งทดลองที่ 10 (T_{10}) ดินร่วน: ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1	9.96	ab	102.88	ab
สิ่งทดลองที่ 11 (T_{11}) แกลบดำ: ดินร่วน:ทราย:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:1:2	7.49	bcde	81.25	bcde
สิ่งทดลองที่ 12 (T_{12}) แกลบดำ: ทราย:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2	7.35	bcde	79.38	bde
สิ่งทดลองที่ 13 (T_{13}) แกลบดำ: ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2 (Control)	10.6	a	103.00	a
C.V. (%)	7.17		9.76	
F-test	**		**	

1. ** มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01
2. ตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุปผลของวัสดุเพาะกล้าที่มีต่อต้นอ่อนทานตะวันงอก พันธุ์เมล็ดลาย พบว่าความสูง และน้ำหนักรวมเฉลี่ยของต้นอ่อนทานตะวันเมื่ออายุ 7 วันหลังเพาะ สิ่งทดลองที่ 13 (T_{13}) (Control) แกลบดำ:ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2 มีความสูง และน้ำหนักรวมเฉลี่ยของต้นเฉลี่ยมากที่สุด คือ 10.67 เซนติเมตร และ 103 กรัม และสิ่งทดลองที่ 4 (T_4) ขุยมะพร้าว มีความสูง และน้ำหนักรวมน้อยที่สุด คือ 4.10 เซนติเมตร และ 65.88 กรัม เมื่อพิจารณาความสูง และน้ำหนักรวมเฉลี่ย พบว่าสิ่งทดลองที่มีความสูงมากมีแนวโน้มให้น้ำหนักรวมมากเช่นกัน สอดคล้องกับการศึกษาของรณรงค์ และคณะ, 2557 ศึกษาการเปรียบเทียบวัสดุเพาะชำ (สายพันธุ์ชนิดเมล็ดลาย ของบริษัท จอมทอง) พบว่าวัสดุเพาะกล้าที่แตกต่างกันส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์ความสูงต้น และผลผลิตน้ำหนักต้นต่อ 100 เมล็ด ได้แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) โดยที่วัสดุเพาะกล้าที่เป็นแกลบดำ และดินผสมแกลบดำมีผลให้เมล็ดมีการงอกสูงสุด คือ 69 และ 67.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จึงทำให้มีผลผลิตสูงสุดด้วย (58.98 และ 58.38 กรัมต่อ 100 เมล็ดตามลำดับ) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากแกลบดำมีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำได้ดีแต่ไม่แฉะ ในขณะที่ขุยมะพร้าวมีความอุ้มน้ำมากกว่าแกลบดำถึง 3 เท่า และทรายมีค่าความอุ้มน้ำต่ำมาก ความพรุนสูง ความคงทนของโครงสร้างดี การอัดตัวไม่มาก และค่า pH เป็นกลางเท่ากับ 7.25 ส่วนความสูงต้นพบว่าต้นที่เจริญในแกลบดำมีความสูงมากที่สุด และวัสดุเพาะชำที่เป็นทรายจะมีผลต่อการงอกของเมล็ดทานตะวันทำให้มีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำที่สุด และความสูงต้นอ่อนน้อยที่สุดด้วย

ถ้าหากไม่สามารถหาแกลบดำได้ภายในท้องถิ่น หรือแกลบดำมีราคาแพงสามารถเลือกใช้สิ่งทดลองที่ 10 (T_{10}) ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 1:1 เพื่อใช้ในการเพาะต้นอ่อนทานตะวันได้ ซึ่งให้ผลผลิตใกล้เคียงกับสิ่งทดลองที่ 13 (T_{13}) (Control) แกลบดำ:ดินร่วน:ขุยมะพร้าว อัตราส่วน 2:1:2

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้เมล็ดทานตะวันต้องเป็นเมล็ดพันธุ์ทานตะวันที่สมบูรณ์ เมื่อแช่น้ำ 6 ชั่วโมง แล้วนำเมล็ดไปบ่ม 20 ชั่วโมง จะทำให้เปอร์เซ็นการงอกของเมล็ดดี
2. หากทำการทดลองในช่วงฤดูหนาว อาจทำให้ต้นอ่อนทานตะวันมีต้นเตี้ย และงอกช้า
3. ถ้ารดน้ำในปริมาณมากเกินไปอาจทำให้ต้นอ่อนทานตะวันเน่า
4. คัตเตอร์ที่ใช้ในการตัดต้นอ่อนทานตะวัน ต้องเปลี่ยนใบใหม่ให้มีความคมทุกครั้งในการตัด เพื่อให้ต้นอ่อนเกิดการช้ำน้อยที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] นิรนาม ก, 2558, แกลบดำประโยชน์มากล้น วัสดุปลูกช่วยดินดีร่วนซุย, [ออนไลน์], URL : http://udomgarden.com.html [ค้นวันที่ 1 กันยายน 2558]

[2] ธนิกพงศ์ ครองข้าวสาร, 2555, การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี คลอโรฟิลล์ และเส้นใยอาหาร ของต้นอ่อนทานตะวันงอก. ปัญหาพิเศษ, ปริญญาตรี, พืชสวน, คณะเกษตร กำแพงแสน, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[3] รณรงค์ อยู่เกตุ, ภัทรพล บุตรฉิ้ว และ วิไลลักษณ์ ชินะจิตร, 2557, ผลของวัสดุเพาะกล้าและการแช่เมล็ดพันธุ์ที่มีต่อการผลิตทานตะวันงอก, วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 42, พ.ศ. 2557, หน้า 926-930.

[4] วิทยาลัยการอาชีพเชียงราย, 2557, ปัจจัยที่มีผลต่อการเพาะเมล็ดทานตะวันงอก, โครงงานวิทยาศาสตร์ ประเภท : ระดับ ปวช. วิทยาลัยการอาชีพเชียงราย, เชียงราย. 1 หน้า.

[5] สุชาลีวรรณ ตรีเสิน และชนิกาญจน์ จันทร์มาทอง. 2559, ผลของการแช่เมล็ดด้วยกรดซาลิซิลิกต่อความงอกของเมล็ด การเจริญเติบโตและศักยภาพในการต้านอนุมูลอิสระของต้นอ่อนทานตะวัน. วารสารพืชศาสตร์สงขลานครินทร์ปีที่ 3 ฉบับพิเศษ (3) : 1160 : 10-1

[6] สุเมธ รอดหิรัญ และ ธรรมศักดิ์ ทองเกตุ, 2557, การพัฒนาขุยมะพร้าวหมักเป็นวัสดุเพาะต้นกล้าแตงกวา, วารสารแก่นเกษตร ปีที่ 42, พ.ศ. 2557, หน้า 835-839.

[7] อนุเทพ สระพลอย, อภิวัฒน์ ชิวปรีชา และ ปฏิภาณ อินทรพร, 2556, การศึกษาน้ำหนักของต้นอ่อนทานตะวันโดยใช้วัสดุเพาะชนิดต่างๆ, โครงการประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีราชบุรี, ราชบุรี. 1 หน้า

D-002

การศึกษาและเปรียบเทียบ โดยการวิเคราะห์การเผยแพร่กิจกรรมและผลตอบรับ ผ่านโซเชียลมีเดีย-เฟสบุ๊ค ของพิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอินพาราไดซ์ กรุงเทพมหานคร และ พิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอินพาราไดซ์ เชียงใหม่

The studied and compared by analyzed the publicity of activities and the feedback through Facebook between Art in Paradise (Bangkok) and Art in Paradise (Chiang Mai)

อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์

สาขาวิชา คหกรรมการโรงแรม คณะ.คหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยการอาชีพหนองหาน

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบโดยการวิเคราะห์การเผยแพร่กิจกรรมและผลตอบรับผ่านโซเชียลมีเดีย เฟสบุ๊คของพิพิธภัณฑ์ 3 มิติอาร์ทอินพาราไดซ์กรุงเทพและพิพิธ ภัณฑ์ 3มิติ อาร์ทอินพาราไดซ์ เชียงใหม่ โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ มีการสร้างเครื่องมือขึ้นมา 2 ชุด คือ ชุดแรกเป็นข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ส่วนชุดที่สอง คือ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลของประชากรทั้งหมด ด้วยเฟสบุคแกรฟ เอพีไอ (Face Book Graph API) ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ 2557 ถึง เมษายน 2559 (ระยะเวลา 2 ปี 2 เดือน) ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา

ผลการวิจัย พบว่า ปริมาณกิจกรรมของพิพิธภัณฑ์ที่เผยแพร่ทางเฟสบุ๊คมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณการแชร์ (share) และการคอมเมนท์ (comment) และมีผลต่อจำนวนผู้เข้าเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ในขณะที่ปริมาณการกดไลค์ (like) ของผู้ใช้งานเฟสบุ๊ค ที่มีต่อกิจกรรมต่างๆ ของพิพิธภัณฑ์ จะไม่เห็นความสอดคล้องกันปริมาณผู้เข้าเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์

คำสำคัญ: ศิลปะภาพวาดที่มองได้เป็น 3 มิติ, เฟสบุ๊ค, ไวรัลมาร์เก็ตติ้ง

Abstract

The research was to study and compare the publicity and feedbacks through FACEBOOK of 2 museums: Art in Paradise Bangkok and Art in Paradise Chiang Mai .

The method of this qualitative statistics research used purposive sampling. The research evaluation were 2 appliances as the experts interview and data analysis from Facebook Graph API from February, 2014 to April, 2016 (2 years and 2 months) and analyzed with descriptive statistics.

The research found that the number of posts activity from the museum related to the number of shares and comments of the Facebook users and also related to the number of the visitors to the museum, but the number of likes did not relate to the number of the visitors and the number of the activity of the museum.

Key Words : Trick Art, Face Book, Viral Marketing

1. คำนำ

การท่องเที่ยวแนวใหม่ อย่างเช่น พิพิธภัณฑ์ ประเภท Trick Art คือ ศิลปะภาพวาดที่มองได้เป็น 3 มิติและเป็นงานศิลปะที่ผู้เข้าชมสามารถ “เล่น” หรือเข้าไปมีส่วนร่วมกับภาพนั้นๆ ได้ เป็นงานศิลปะที่เล่นกับคนดู มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน ถือเป็นแนวคิดที่ทันสมัยและเข้ากับยุคปัจจุบันเป็นอย่างมาก

เพราะเป็นยุคแห่งการเซลฟี่ (Selfie) พิพิธภัณฑ์แนวนี้จึงเกิดมากขึ้นและเริ่มได้รับความนิยมมากขึ้น พบว่าในหลายประเทศมีพิพิธภัณฑ์แนว 3 มิติ เช่น ฟิลิปปินส์ ฮ่องกง มาเลเซีย ไทย ซึ่งเมจิก อาร์ท มิวเซียม แบงค็อก (Magic Art Museum Bangkok) เป็นหนึ่งในพิพิธภัณฑ์ 3D ในกรุงเทพที่ศูนย์การค้ามาบุญครอง (MBK Center) ชั้น 7 ซึ่งเป็นฝีมืองานวาดของคนไทยแท้ๆ ได้ประกาศปิดตัว ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม 2558 ยังคงเหลือแต่พิพิธภัณฑ์แนวนี้ ที่ชื่อว่า พิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ท อิน พาราไดซ์

กรุงเทพซึ่งเจ้าของเป็นคนเกาหลี ว่ากันว่า พิพิธภัณฑ์แห่งนี้เป็นแห่งแรกในกรุงเทพฯและเป็นแห่งที่ใหญ่ที่สุดในกรุงเทพฯ ซึ่ง อาร์ท อิน พาราไดซ์ จะมี 3 สาขา และยังคงเปิดดำเนินการครบทั้ง 3 สาขาถึงปัจจุบัน ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาข้อมูลการเผยแพร่กิจกรรมและผลตอบรับผ่านโซเชียลมีเดีย-เฟสบุ๊ค ของพิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอินพาราไดซ์ กรุงเทพและพิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอินพาราไดซ์ เชียงใหม่เพื่อเป็นแนวทางการพัฒนาพิพิธภัณฑ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ให้บริการและพัฒนาการตลาดต่อไป

แนวคิดด้านการตลาดออนไลน์

ปริมาณการใช้อินเตอร์เน็ตทั่วโลก ทุกประเทศมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อยๆทุกปี ([10], [13], [6]) เกือบจะ 2 ใน 3 หรือประมาณ 65% ของผู้ใหญ่อเมริกา ใช้โซเชียลมีเดีย [7] เช่นเดียวกับประเทศไทยมีการใช้โซเชียลสูงถึง 78.2% [3] โซเซียลมีเดียที่นิยมมากที่สุด คือ Facebook ([8], [9]) รองลงมาคือยูทูป (YouTube) จากข้อมูลการใช้อินเตอร์และการใช้โซเซียลที่สูงมาก ๆ ทำให้นักการตลาดหันมาให้ความสนใจทำตลาดออนไลน์มากขึ้น ทั้งมีการให้ความสนใจด้านการสื่อสารตลาดออนไลน์มากขึ้น เช่น ปัจจัยการสื่อสารการตลาดในธุรกิจออนไลน์ [1] พบว่า การดำเนินธุรกิจออนไลน์คือการสื่อสารที่มี 6 ปัจจัย คือ 1. ด้านผู้ส่งสาร เว็บไซต์จะต้องน่าเชื่อถือ 2. ด้านเนื้อสารต้องสอดคล้องกับความต้องการของลูกค้า 3. ปัจจัยหรือช่องทางการสื่อสารเช่นเว็บไซต์ต้องรวดเร็วใช้งานง่าย 4. ปัจจัยด้านผู้รับสารต้องพิจารณาปัจจัยด้านสังคม วัฒนธรรม จิตวิทยา 5. ปัจจัยด้านผลตอบกลับคือการวัดประสิทธิผลสื่อสาร6. ปัจจัยด้านสิ่งรบกวนที่ส่งผลต่อการแปลความหมายหรือการรับรู้ของผู้รับสารนอก จากนี้ยังพบว่ากลยุทธ์การสื่อสารการตลาดผ่านสื่อออนไลน์มี 4 ขั้นตอน คือ 1. การวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบัน 2. การกำหนดกลุ่มเป้าหมายหลัก 3. การกำหนดกลยุทธ์การสื่อสารผ่านสื่อออนไลน์ เช่น นำเสนอเนื้อหาที่รวดเร็ว การสื่อสารผ่านแบรนด์แอมบาสเดอร์ หรือบิวตี้บล็อกเกอร์ การกำหนด งบประมาณ ระยะเวลา 4. การประเมินผลการมีส่วนร่วมของกลุ่มเป้าหมาย

แนวคิดด้าน ไวรัล มาร์เก็ตติ้ง

ไวรัลมาร์เก็ตติ้งค์ คือ การจุดกระแสทำให้คนรู้จักแบรนด์มากขึ้นไม่ว่าจะเป็น*เฟสบุ๊ค ทวิตเตอร์ อินสตราแกรมยูทูบ* อื่นๆ [14] เพราะว่ามีจุดเด่น คือ การเข้าถึงง่ายและรวดเร็วกว่าสื่ออื่นมากซึ่งการตลาดประเภทนี้เป็นการตลาดที่นับว่า"ถูกที่สุด"เมื่อเทียบกับการซื้อแบนเนอร์โฆษณา การซื้อพื้นที่โฆษณาทางทีวีหรือทางนิตยสาร [2], [3] และ[4] พบว่า ผู้ใช้บริการเฟสบุ๊คส่วนใหญ่มีประสบการณ์ใช้โซเชียลเน็ตเวิร์ค (social network 4) ปีขึ้นไป ผ่านสมาร์ทโฟนและผู้ใช้บริการที่สั่งซื้อสินค้าผ่านระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์ส่วนใหญ่กังวลเกี่ยวกับคุณภาพของสินค้าและความเหมาะสมของราคา เพราะไม่เห็นสินค้า อีกทั้งการระบุขนาด ราคา คุณภาพอย่างชัดเจน การบริการหลังการขายที่ดี การจัดระเบียบร้านค้าออนไลน์ที่ดี จะทำให้ผู้ใช้บริการมีความมั่นใจและมีทัศนคติที่ดีในการใช้บริการ

นอกจากนี้ ปราณิศา [2] ศึกษาพบว่า 1) รูปแบบการนำเสนอคลิปวีดีโอควรมีหลักเกณฑ์ไวรอล มาร์เก็ตติ้ง (Viral Marketing) 3 ข้อคือ 1.อิโมชั่นนอล (Emotional): ทำให้ผู้ชมมีอารมณ์ร่วมไปกับคลิปวีดีโอ 2. อันซีน (Unseen): การนำเสนอในมุมมองที่แตกต่างออกไป 3.ยูสฟูล (Useful): ให้ประโยชน์หรือให้แง่คิด นอกจาก 3 ข้อข้างต้น การสร้างวีดีโอให้เกิดไวรัลหรือแชร์กันอย่างแพร่หลายไวทอลวิดีโอ (Viral Video) [11] พบว่า ต้องมีการสร้างคอมมูนิตี้ เพราะไวรัล เหมือนกับทีมกีฬาและมีการทบทวนเป้าหมายอยู่เสมอ 2) ปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจแบ่งปันคลิปวีดีโอ มี 3 อย่างคือ 1. ลักษณะเนื้อหาวิธีการนำเสนอ 2. ความชอบความประทับใจหลังชมคลิปวิดีโอ 3. ความเหมาะสมในการแบ่งปันซึ่งทั้ง 3 มีผลต่อการแบ่งปันของแต่ละบุคคลแตกต่างกันไปเนื่องจากมีทัศนคติที่แตกต่างกัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1.เพื่อศึกษาการเผยแพร่กิจกรรมและผลตอบรับผ่านโซเชียลมีเดีย-เฟสบุ๊ค ของพิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอินพาราไดซ์ กรุงเทพ และ พิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอินพาราไดซ์ เชียงใหม่

2.เพื่อเปรียบเทียบโดยการวิเคราะห์การเผยแพร่กิจกรรมและผลตอบรับผ่านโซเชียลมีเดีย-เฟสบุ๊คของพิพิธ ภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอิน พาราไดซ์ กรุงเทพ และ พิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอิน พาราไดซ์ เชียงใหม่

ประโยชน์จากการวิจัย

1.เพื่อเป็นแนวทางการเผยแพร่กิจกรรมและผลตอบรับผ่านโซเชียลมีเดีย-เฟสบุ๊ค ของพิพิธภัณฑ์ 3 มิติและผู้ที่สนใจทำวิจัยต่อ

* อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Atchasit@g mail.com

2. ผู้บริหาร ผู้ที่เกี่ยวข้องต่างๆทั้งภาครัฐและ เอกชนด้านการจัดการพิพิธภัณฑ์อื่นๆหรือพิพิธภัณฑ์ 3 มิติสามารถที่จะนำผลการวิจัยไปเป็นข้อมูลในการวางแผนกลยุทธ์การตลาดเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวพิพิธภัณฑ์อื่นหรือพิพิธภัณฑ์ 3 มิติต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

เพื่อศึกษากิจกรรม โปรโมชั่น ข้อความ ที่เผยแพร่ผ่านทางสื่อโซเชียลมีเดีย-เฟสบุ๊คต่อ กิจกรรมออนไลน์ ในรูปแบบ Like, Share, Comment ของ www.facebook.com/artinparadisebangkok และ https://www.facebook.com/artinparadise.cnx ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ 2557 ถึง เมษายน 2559 (ระยะเวลา 2 ปี 2 เดือน)

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น: ข้อมูลจาก 1. สัมภาษณ์ข้อมูลเชิงลึกของผู้บริหารระดับไดเร็กเตอร์ 1 ท่านและพนักงานการตลาด 2 ท่าน, 2. เก็บข้อมูลจากเฟสบุ๊ค **www.facebook.com/artinparadisebangkok** ซึ่งเป็นกิจกรรม โปรโมชั่น ข้อความ และช่วงเวลา ที่โพสต์ ตั้งแต่ เดือน กุมภาพันธ์ 2557 ถึง กุมภาพันธ์ 2559 และ https://www.facebook.com/artinparadise.cnx ระยะเวลาในการเก็บข้อมูลทั้งสองเพจ ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ 2557 ถึง เมษายน 2559 (ระยะเวลา 2 ปี 2 เดือน)

ตัวแปรตาม : พฤติกรรมการกดไลค์ การแชร์และการคอมเม้นท์ที่มีต่อตัวแปรต้น

คำศัพท์เฉพาะ

Trick Art -3D art- คือ ศิลปะภาพวาดที่มองได้เป็น3มิติ และเป็นงานศิลปะที่ผู้เข้าชมสามารถ“เล่น”หรือเข้าไปมีส่วนร่วมกับภาพ นั้นๆ ได้

Face Book – เฟสบุ๊คคือ สื่อโซเชียลมีเดีย ชนิดหนึ่งเป็นที่นิยมมากในกลุ่มชาวต่างชาติ และชาวไทย

Viral Marketing -ไวรัล มาร์เก็ตติ้ง คือ การจุดกระแส ไม่ว่าจะเป็น การคลิก แชร์ ไลค์ เป็นการตลาดแบบใหม่ ที่รวดเร็ว ลุกลาม ดังได้ในข้ามคืน ในการขายสินค้าหรือ บริการผ่านโซเชียลต่างๆ ทำให้คนรู้จักแบรนด์ มากขึ้น

วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า วิจัย

การเลือกกลุ่มตัวอย่างและการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณโดยใช้ประชากรทั้งหมด มีการสร้างเครื่องมือขึ้นมา 2 ชุด คือ ชุดแรกเป็นข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ส่วนชุดที่สองคือ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลของประชากรทั้งหมด ด้วยเฟสบุคกราฟ เอพีไอ (Face Book Graph API) ตั้งแต่ เดือน กุมภาพันธ์ 2557 ถึง กุมภาพันธ์ 2559 (ระยะเวลา 2 ปี 2 เดือน)

การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ชุดแรกเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลปฐมภูมิเป็นแบบการการสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลจากเฟสบุ๊ค ส่วนชุดที่สองคือ เป็นการเก็บข้อมูลทุติยภูมิจากการเก็บรวบรวมด้วยเอกสารงานวิจัย (Document Research) นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบวิเคราะห์ กิจกรรมออนไลน์ ในรูปแบบไลค์ (Like),แชร์(Share)และคอมเมนท์ (Comment)

ผลการศึกษาค้นคว้า วิจัย

สรุปผลการศึกษา วิจัยได้ดังนี้

ผลลัพธ์จากการสัมภาษณ์เมื่อเดือนกุมภาพันธ์พบว่า

การสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่บริหารของพิพิธภัณฑ์

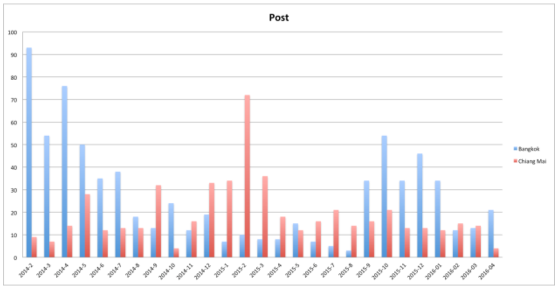
- จำนวนผู้เข้าเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ที่จังหวัดเชียงใหม่สูงกว่ากรุงเทพ
- ลูกค้าส่วนใหญ่รู้จักพิพิธภัณฑ์ผ่านเฟสบุ๊คและการบอกต่อจากคนรู้จัก
- วิธีการหาลูกค้าผ่านตัวแทนท่องเที่ยวของพิพิธภัณฑ์ทั้งกรุงเทพฯและเชียงใหม่ไม่แตกต่างกัน
- การจัดสถานที่ต่างกันคือที่เชียงใหม่มีห้องน้ำอยู่ภายในพิพิธภัณฑ์และพิพิธภัณฑ์เป็นอาคารเดี่ยวและไม่มีล็อคเกอร์ฝากของสำหรับนักท่องเที่ยวและไม่ต้องถอดรองเท้าก่อนเข้าพิพิธภัณฑ์แต่ที่กรุงเทพฯเป็นพิพิธภัณฑ์ที่อยู่ภายในห้างสรรพสินค้าและต้องใช้ห้องน้ำห้างสรรพสินค้าและต้องฝากของไว้ในล็อคเกอร์และต้องถอดรองเท้า

การสัมภาษณ์นักท่องเที่ยว

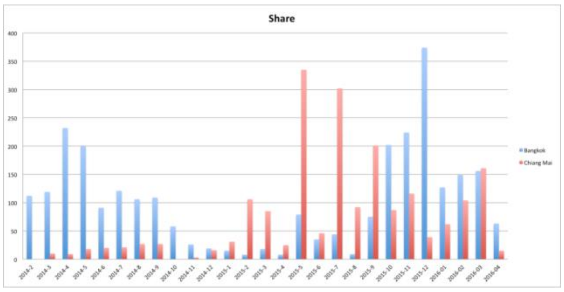
- มาเยี่ยมชมเพราะเห็นจากเฟสบุ๊คคนรู้จักและได้มีส่วนร่วมกับงานศิลปะ(ภาพ)
- นักท่องเที่ยวมีความคิดเห็นว่าควรถอดรองเท้าก่อนเข้า

เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์เพื่อถนอมรักษาภาพที่วาดบนพื้น

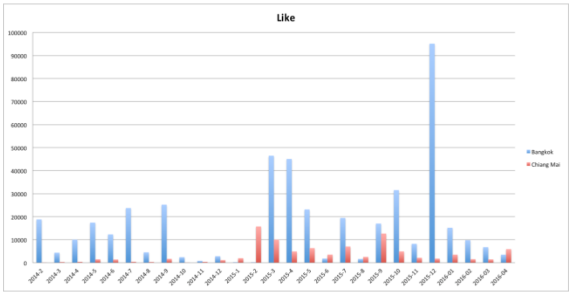
ผลลัพธ์จากเฟสบุ๊ค



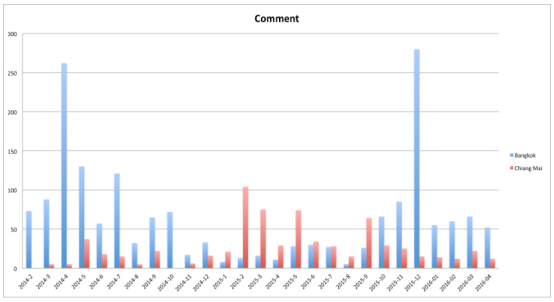
ภาพที่ 1 เปรียบกิจกรรมการโพสต์ (post) ของพิพิธภัณฑ์อาร์ทอินพาราไดซ์ที่กรุงเทพมหานคร และที่เชียงใหม่



ภาพที่ 2 ปริมาณการอบรับที่มีต่อการ โพสต์ (post) โดยผู้เยี่ยมชมด้วยการแชร์ (share)



ภาพที่ 3 ปริมาณการตอบรับที่มีต่อการโพสต์ (post) โดยผู้เยี่ยมชมด้วยการไลค์ (like)



ภาพที่ 4 ปริมาณการตอบรับที่มีต่อการโพสต์ (post) โดยผู้เยี่ยมชมด้วยการคอมเมนท์ (comment)

เมื่อนำผลลัพธ์จากการสัมภาษณ์มาเปรียบเทียบกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นทางเฟสบุค (Facebook) แล้วจะพบว่า

1. ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2014 ถึงเดือนสิงหาคม 2015 ปริมาณการโพสต์ (post) ข้อความของพิพิธภัณฑ์ที่จังหวัดเชียงใหม่จะสูงกว่าปริมาณการโพสต์ (post) ข้อความของพิพิธภัณฑ์ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร
2. ตั้งแต่เดือนมกราคม 2015 ถึงเดือนกันยายน 2015 ปริมาณการแชร์ (share) ข้อความของพิพิธภัณฑ์ที่จังหวัดเชียงใหม่จะสูงกว่าปริมาณการแชร์ (share) ข้อความของพิพิธภัณฑ์ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร
3. ตั้งแต่เดือนมกราคม 2015 ถึงเดือนกันยายน 2015 ปริมาณการคอมเมนท์ (comment) ข้อความของพิพิธภัณฑ์ที่จังหวัดเชียงใหม่จะสูงกว่าปริมาณการคอมเมนท์ (comment) ข้อความของพิพิธภัณฑ์ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร
4. ภาพรวมของปริมาณการไลค์ (like) ของพิพิธภัณฑ์ที่จังหวัดเชียงใหม่จะต่ำกว่าปริมาณการไลค์ (like) ของพิพิธภัณฑ์ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร

จะเห็นได้ว่าปริมาณการโพสต์ (post), การแชร์ (share) และการคอมเมนท์ (comment) จะมีความสอดคล้องกับจำนวนผู้เข้าเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ ในขณะที่ปริมาณการไลค์ (like) จะ**ไม่มี**ความสัมพันธ์กับผู้เข้าเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์

อภิปรายผลวิจัย และ ข้อเสนอแนะ

จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นว่าจะเห็นได้ว่าปริมาณการโพสต์ (post), การแชร์ (share) และการคอมเมนท์ (comment)จะมีความสอดคล้องกับจำนวนผู้เข้าเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ เพราะฉะนั้นการโพสต์เพื่อโฆษณา ประชาสัมพันธ์กิจกรรม หรือการจัดโปรโมชั่นจะมีผลโดยตรงกับ ปริมาณการแชร์ (share)และการคอมเมนท์ (comment) อาจใช้ทฤษฎีเกี่ยวกับการสื่อสารทางการตลาดมาประยุกต์ใช้ในการโฆษณาประชาสัมพันธ์และควรศึกษากิจกรรมที่ส่งผลต่อการตอบรับของลูกค้า แล้วลูกค้ามีการส่งต่อการแชร์ (share) ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาว่าจำนวนการแชร์ (share) ที่สูงมีความสัมพันธ์กับจำนวนผู้เยี่ยมชม หรือ ลูกค้าในปริมาณที่สูงเช่นกัน ในขณะที่ปริมาณการไลค์ (like) จะ**ไม่มี**ความสัมพันธ์กับผู้เข้าเยี่ยมชม

พิพิธภัณฑ์ ฉะนั้นผู้ประกอบการไม่มีความจำเป็นต้องมีปริมาณการไลค์ (Like) ที่สูงๆ และผลของการไลค์ (Like) ไม่ใช่ปัจจัยสำคัญต่อจำนวนลูกค้าแต่การไลค์อาจหมายถึงภาพลักษณ์หรือแบรนด์ แอนเซอร์เนส (brand awareness) จำพวกแบรนด์ รอยอลตี้ (Brand Royalty) และแบรนด์ อิมเมจ Brand Immage เท่านั้น ซึ่งก็มีส่วนเสริมและเติมเต็มการตลาด แต่ไม่ใช่ปัจจัยสำคัญอันดับหนึ่ง

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบคุณท่านผู้อำนวยการฝ่ายบริหารทุกท่าน อาจารย์ประจำวิชา ที่เป็นผู้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไข และตรวจสอบเนื้อหา เครื่องมือ จนทำให้การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์

ขอขอบคุณท่านผู้บริหาร,พนักงาน และนักท่องเที่ยวที่เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์ 3 มิติ อาร์ทอินพาราไดซ์ สำหรับการให้ความอุปการะในการสัมภาษณ์ และให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้

บรรณานุกรม

[1] ณัฐา ฉางชูโต. (2553). *ปัจจัยการสื่อสารการตลาดในธุรกิจออนไลน์* (Executive Journal, น.70-81). กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

[2] ปราณิศา ธวัชรุ่งโรจน์, วรัชญ์ ครุจิต. (2558). *การวิเคราะห์คลิปวิดิโอไวรัลมาร์เก็ตติ้งและปัจจัยที่มีผลต่อการตัดสินใจแบ่งปัน.* วารสารการสื่อสารและการจัดการ, 1(2). กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์(นิด้า).

[3] ไวรัลมาร์เก็ตติ้ง รู้ไว้ใช่ว่า. (2557, กันยายน). *เดลินิวส์ออนไลน์.* สืบค้น 16 กุมภาพันธ์ 2559, จาก http://www.dailynews.co.th/article/265941

สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) – ETDA-สพธอ. (2557). *ผลสำรวจ Internet User Profile ปี 2557.* สืบค้น 1 พฤษภาคม 2559, จาก https://www.etda.or.th/content/internet-user-profile-2557.html

[4] ปวุฒิ บุนนาค. (2557). *กลยุทธ์การตลาดธุรกิจออนไลน์ที่มีผลต่อพฤติกรรมการใช้งานผ่านระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์ กรณีศึกษา FaceBook FanPage ในเขตกรุงเทพมหานคร.* วารสารวิชาการการตลาดและการจัดการ, 1(2).

[5] Andrew Perrin. (2015). Social Media Usage 2005-2015. *65% of Adult now use social networking sites -a nearly tenfold jump in the past decade*. Pew Research Center.

[6] Brahima Sanou. (2015). *ICT Facts & Figures*. the ITU Telecommunication Development Bureau.

[7] Andrew Perrin. (2015). *Social Media Usage: 2005-2015.* Pew Research Center. Retrieved April 29, 2016 from http://www.pewinternet.org/2015/10/08/ social-networking-usage-2005-2015/

[8] Dave Chaffey. (2016). *Global social media research summary 2016.* Retrieved April 30, 2016 from http://www.smartinsights.com/social-media-marketing/social-media-strategy/new-global-social-media-research/

[9] EbizMba. (2016). *Top 15 Most Popular Social Networking Sites*. Retrieved April 30, 2016 from http://www.ebizmba.com/articles/social- networking-websites

[10] Simon Kemp. (2016) . *Digital in 2016 (Global Overview)*. We are social.

[11] Walter, E. (2014, June).*The Secrets to Making Anything Go Viral. INC.COM articles*. Retrieved [12] April 16, 2016 from http://www.inc.com/ekaterina- walter/the-secrets-of-viral-content.html

[13] World Bank. (2015). *Internet users (per 100 people).* Retrieved April 29, 2016 from http://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.P2

[14] Marketingcharts. (2013). *Top 10 Social Networking Websites & Forums – March 2013.* Retrieved April 30, 2016 from http://www.marketingcharts.com/updates/top-10-social-networking-websites- forums-march-2013-28336/

D-003

การพัฒนารูปแบบการจัดการธุรกิจการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์

Development Management Model of Creative Community Tourism

เมธาวี วงศ์ไวโรจน์ เกศสุณีย์ สุขพลอย และรัชต์วรรณ อุศมา

สาขาวิชาการจัดการธุรกิจท่องเที่ยว คณะอุตสาหกรรมท่องเที่ยว วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 2

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา องค์ประกอบ การบริหารจัดการธุรกิจการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ และเพื่อศึกษารูปแบบการจัดการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการวิจัยโดยเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์บุคลากรในสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยสถานศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว และผู้นำชุมชน จำนวน 10 คน ผลการวิจัย พบว่า องค์ประกอบหลักการจัดการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ ที่มีการใช้ทรัพยากรร่วมกันมีองค์ประกอบต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเพื่อความน่าเชื่อถือในการดำเนินงาน โดยมีผู้ประสานงานเป็นหลักในการดำเนินงาน ประกอบด้วย สถานศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว และชุมชน ด้านการบริหารจัดการธุรกิจท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ ใช้กระบวนการ PDCA ในการบริหารจัดการทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยรูปแบบการจัดการธุรกิจท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1. ผู้จัดการโครงการธุรกิจท่องเที่ยว มีหน้าที่ประสานงาน สถานศึกษา ธุรกิจท่องเที่ยว และชุมชน และกลุ่มที่ 2. คณะทำงานมีหน้าที่ขับเคลื่อนการทำงานของธุรกิจด้วยกระบวนการ PDCA

คำสำคัญ : การพัฒนา, รูปแบบ, การท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์

Abstract

The objectives of this study were (1) TO composition Management of tourism and the creative community (2)To study tourism management style creative community. The research data were collected from interviews with personnel in the field of health professionals. Includes schools Agencies involved in tourism. And Community Leaders of 10 people. The results showed that the tourism community of creative elements. Found that the principle of creative tourism community. With the use of shared resources with various components. An association for reliability in operation. With coordinator is in operation includes educational institutions, related to tourism and the community. The management Business Community Creative use PDCA process of managing resources to achieve maximum benefit. The management model of creative community tourism comprised of two groups. 1) Business Project Manager. Is responsible for coordinating tourism and education communities and 2) The Working Group is responsible for driving the performance of business processes with PDCA.

Keywords : Development, Style, Creative Community Tourism

บทนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวในประเทศไทย ถูกจัดให้เป็นฐานเศรษฐกิจหลักที่สร้างรายได้เข้าประเทศ ก่อให้เกิดการหมุนเวียนและการกระจายรายได้สู่ภูมิภาค รัฐบาลจึงให้ความสำคัญต่ออุตสาหกรรมท่องเที่ยวเป็นอย่างสูงเพราะเป็นที่มาของเงินตราต่างประเทศ แหล่งท่องเที่ยวที่สามารถสร้างรายได้แก่ประเทศไทยสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ คือ ชายฝั่งทะเลอันดามัน ที่มีความงามของโลกใต้ท้องทะเลจนได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะจังหวัดภูเก็ต ซึ่งเป็นจังหวัดสำคัญอันดับหนึ่งในฝั่งทะเลอันดามัน จังหวัดภูเก็ตมีรายได้จากการท่องเที่ยวคิดเป็นสัดส่วนสูงถึงร้อยละ 74.5 ของรายได้จากการท่องเที่ยวใน 5 จังหวัดฝั่งทะเลอันดามัน

จังหวัดภูเก็ต มีศักยภาพสูงด้านการท่องเที่ยว เนื่องจากมีทรัพยากรท่องเที่ยวที่หลากหลาย สามารถสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวได้ทุกรูปแบบ อาทิ กิจกรรมการท่องเที่ยวทางทะเล การท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม การท่องเที่ยวชุมชนวิถีไทย การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ เป็นต้น อีกทั้งยังเป็นจังหวัดที่มีความพร้อมหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นระบบโครงสร้างพื้นฐานที่ทำให้การเดินทางของนักท่องเที่ยวต่างชาติและชาวไทยสะดวกสบาย และกิจกรรมการท่องเที่ยวที่ดึงดูดนักท่องเที่ยว เช่น ประเพณีต่างๆ โดยเฉพาะประเพณีถือศีลกินเจ ประเพณีลอยเรือศิลปะการละเล่นรองเง็ง เหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยส่งเสริมให้ภูเก็ต เป็นจังหวัดชายฝั่งทะเลอันดามันที่มีศักยภาพด้านการท่องเที่ยว และสร้างรายได้แก่ภาคการท่องเที่ยวและบริการสูงเป็นอันดับต้นๆ ของประเทศอีกด้วย

การท่องเที่ยวจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชนได้อย่างไร" นับเป็นระยะเวลากว่า 30 ปีมาแล้วที่รัฐบาลและผู้สนับสนุนแนวคิดทางการท่องเที่ยว ได้นำเสนอให้เห็นว่าการท่องเที่ยวจัดเป็นโอกาสในการสร้างรายได้ และการจ้างงานของประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศ รวมทั้งประเทศไทย ในขณะเดียวกัน งานวิจัยหลายชิ้นได้นำเสนอให้เห็นถึงผลกระทบเชิงลบของการท่องเที่ยวที่มีต่อสังคมวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อมและชุมชนท้องถิ่น การท่องเที่ยวชุมชนจัดเป็นการท่องเที่ยวทางเลือกรูปแบบใหม่ที่ได้รับการบุกเบิกและเผยแพร่ในประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลที่ส่งเสริมการท่องเที่ยววิถีไทย เพื่อมุ่งเน้นให้เห็นศักยภาพความเป็นอยู่ที่แท้จริงของชุมชน ด้วยการสร้างคุณค่าจากวิถีชีวิตของชาวบ้าน เช่น แบบแผนการดำรงชีวิต ภูมิปัญญาท้องถิ่น ศิลปวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์ และอัตลักษณ์ โดยนักท่องเที่ยวจะได้รับประสบการณ์การท่องเที่ยวร่วมกับเจ้าบ้าน และมีโอกาสพัฒนาสร้างสรรค์

วิทยาลัยอาชีวศึกษาภูเก็ตเป็นสถานศึกษาที่เน้นการจัดการเรียนการสอน เพื่อสนองความต้องการของชุมชนอย่างหลากหลาย เน้นการเรียนรู้แบบปฏิบัติจริง การจัดการเรียนการสอนในแผนกวิชาการจัดการธุรกิจท่องเที่ยวเป็นอีกสาขาหนึ่งที่มีการใช้องค์ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรท่องเที่ยวทางธรรมชาติ ทรัพยากรท่องเที่ยวทางวัฒนธรรม รวมถึงวิถีชีวิต ประเพณี เอกลักษณ์และอัตลักษณ์อันทรงคุณค่าของชุมชนท้องถิ่น มาจัดบริการนำเที่ยวแก่นักท่องเที่ยว ภายใต้บริบทการส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (Sustainable Tourism) โดยได้พัฒนาองค์ความรู้ด้านการท่องเที่ยวเปิดดำเนินธุรกิจในรูปบริษัทภายใต้ชื่อ บริษัทอูรักลาโว้ยภูเก็ต จำกัด

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาองค์ประกอบการบริหารจัดการธุรกิจการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ และเพื่อศึกษารูปแบบการจัดการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์

แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1.การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (Creative Tourism) ในช่วงในช่วงหลายปีที่ผ่านมีการนำกระบวนทัศน์ของ การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์เข้ามาเป็นทางเลือกใหม่ทางการท่องเที่ยว ทั้งนี้ทั้งนั้นนิยามของ การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ได้ถูกกำหนดโดยนักวิชาหลากหลาย Crispin Raymond และ Greg Richards เป็นผู้ริเริ่มแนวคิดดังกล่าวและนิยาม

การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ว่าหมายถึง การท่องเที่ยวที่เปิดโอกาสให้ผู้เดินทางมาเยือนได้พัฒนาศักยภาพการสร้างสรรค์ของตนผ่านการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์จริงที่เป็นไปตามลักษณะเฉพาะของพื้นที่เป้าหมายที่ได้ท่องเที่ยว (สุดแดน วิสุทธิลักษณ์และคณะ. 2554: 37) กิจกรรมมีหลากลายไม่ว่าจะเป็นการทดลองทำอาหาร การทดลองทำศิลปหัตถกรรม การทดลองใช้ชีวิตตามแบบอย่างผู้คนในชุมชน เพื่อให้เข้าใจถึงวัฒนธรรมอันมีเอกลักษณ์ของผู้คนและสถานที่นั้นๆ ผ่านประสบการณ์ตรง นอกจากนี้ยังมีหน่วยงาน และนักวิชาการทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศอีกหลายท่านได้นิยามคำว่าการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ สำหรับผู้วิจัยเห็นว่าการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์เป็นการท่องเที่ยวซึ่งนำทรัพยากรทางวัฒนธรรม ที่มีเอกลักษณ์และอัตลักษณ์ของพื้นที่นั้นๆ มาต่อยอดและสร้างมูลค่าเพื่อสร้างสรรค์ประสบการณ์การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้แก่นักท่องเที่ยวผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมของคนในพื้นที่

2. การท่องเที่ยวโดยชุมชน (Community Based Tourism: CBT) เป็นการท่องเที่ยวที่เกิดจากกระแสการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ซึ่งผลักดันให้เกิดกระแสการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน โดยการท่องเที่ยวโดยชุมชนเป็นการสร้างระบบและกลไกให้ชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยว ฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรม คงรักษาเอกลักษณ์และอัตลักษณ์ของท้องถิ่นตนเองไว้ โดยมีการแบ่งปันผลประโยชน์อย่างเป็นธรรมสำหรับความหมายของการท่องเที่ยวโดยชุมชนได้มีนักวิชาการ และนักปฏิบัติจากหลากหลายแหล่งได้นิยามไว้ดังเช่น การท่องเที่ยวคำนึงถึงความยั่งยืนของสิ่งแวดล้อม สังคมและวัฒนธรรม กำหนดทิศทางโดยชุมชน จัดการโดยชุมชนเพื่อชุมชน และชุมชนมีบทบาทเป็นเจ้าของมีสิทธิในการจัดการดูแลเพื่อให้เกิดการเรียนรู้แก่ผู้มาเยือน (พจนา สวนศรี. 2540: 14) สินธุ์ สโรบล และคณะ (2547) ได้ให้ความหมายเชิงปฏิบัติการของการท่องเที่ยวโดยชุมชนว่าหมายถึง "ทางเลือกในการจัดการท่องเที่ยวที่ชุมชนเข้ามากำหนดทิศทางของการท่องเที่ยวบนฐานคิดที่ว่าชาวบ้านทุกคนเป็นเจ้าของทรัพยากรและเป็นผู้มีส่วนได้เสียจากการท่องเที่ยวโดยการนำเอาทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นด้านต่างๆ ธรรมชาติ ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ประเพณี วิถีชีวิต ภูมิปัญญาท้องถิ่น และวิถีการผลิตของชุมชน มาใช้เป็นต้นทุนหรือปัจจัยในการจัดการท่องเที่ยวอย่างเหมาะสม รวมทั้งมีการพัฒนาศักยภาพของคนในชุมชนให้มีความรู้ ความสามารถและบทบาทที่สำคัญ ในการดำเนินงานตั้งแต่การตัดสินใจ การวางแผน การดำเนินงาน การสรุปบทเรียน และมุ่งเน้นให้เกิดความยั่งยืนสู่คนรุ่นลูกหลานและเกิดประโยชน์ต่อท้องถิ่น โดยคำนึงถึงความสามารถในการรองรับของธรรมชาติเป็นสำคัญ" โดยองค์ประกอบหลักของการท่องเที่ยวโดยชุมชนมีทั้งหมด 4 ด้านประกอบด้วย ทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรม, องค์กรชุมชน, การจัดการ และการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน ชุมชนจำเป็นต้องบริหารจัดการทั้ง 4 องค์ประกอบให้เกิดความสมดุล เนื่องจากในแต่ละชุมชนจะมีเอกลักษณ์ ความโดดเด่น และอัตลักษณ์ที่แตกต่างกันออกไป

3. การท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสร้างสรรค์ (Creative Community Based Tourism : C-CBT) เป็นการผสมผสานระหว่างการท่องเที่ยวโดยชุมชน และการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการต่อยอดผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยวเพิ่มคุณค่าหาความแตกต่างอย่างสร้างสรรค์ และแบ่งปันชุมชน โดยมุ่งเน้นการมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างแท้จริง การท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสร้างสรรค์เป็นการสร้างระบบและกลไกให้ชุมชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยว ฟื้นฟูศิลปวัฒนธรรม คงรักษาเอกลักษณ์และอัตลักษณ์ของท้องถิ่นตนเองไว้ เป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างความเข้มแข็งให้แก่ ชุมชน ซึ่งกิจกรรมที่นักท่องเที่ยวเข้าไปมีส่วนร่วม (Active participation) ต้องมีความสร้างสรรค์ เป็นการสร้างประสบการณ์การและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

4. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบมีหลายประเภทซึ่งนักวิชาการได้จัดแบ่งประเภทต่างกันออกไป สำหรับรูปแบบทางการศึกษาและสังคมศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ประเภท (Keeves, 1988, pp. 561-565) ประกอบด้วย

1) Analogue Model รูปแบบที่ใช้การอุปมาอุปมัย

2) Semantic Model เป็นรูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการบรรยาย และอธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิ หรือรูปภาพให้เห็นถึงโครงสร้าง แนวความคิด องค์ประกอบ

3) Mathematical Model เป็นรูปแบบที่ใช้สมการทางคณิตศาสตร์เป็นสื่อในการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ

4) Causal Model เป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากเทคนิคที่เรียกว่า Path Analysis และหลักการสร้าง Semantic Model โดยการนำเอาตัวแปรต่างๆ มาสัมพันธ์กันเชิงเหตุและผลที่เกิดขึ้น

ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้รูปแบบ Semantic Model มาใช้ในการศึกษา

5. **การบริหารจัดการคุณภาพ** PDCA คือวงจรการบริหารงานคุณภาพ ประกอบด้วย

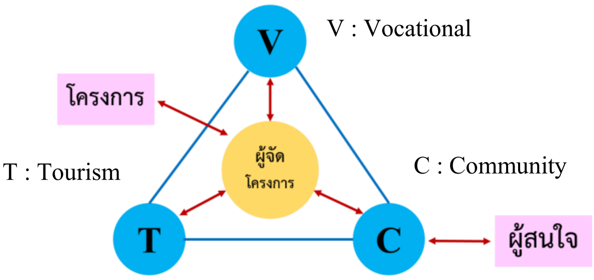
P = Plan คือ การวางแผนงานจากวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ได้กำหนดขึ้น

D = Do คือ การปฏิบัติตามขั้นตอนในแผนงานที่ได้เขียนไว้อย่างเป็นระบบและมีความต่อเนื่อง

C = Check คือ การตรวจสอบผลการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนของแผนงานว่ามีปัญหาอะไรเกิดขึ้น จำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขแผนงานในขั้นตอนใด

A = Action คือ การปรับปรุงแก้ไขส่วนที่มีปัญหา หรือ ถ้าไม่มีปัญหาใดๆ ก็ยอมรับแนวทางการปฏิบัติตามแผนงานที่ได้ผลสำเร็จ เพื่อนำไปใช้ในการทำงานครั้งต่อไป

จากการศึกษาเอกสาร ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวกับการบริหารจัดการท่องเที่ยว พบว่ารูปแบบส่วนใหญ่จะประกอบด้วย 3 ฝ่าย คือ สถานศึกษา ชุมชน และหน่วยงานการท่องเที่ยว และผู้ประสานงานหรือผู้จัดโครงการเป็นผู้ประสานงานทั้ง 3 ฝ่าย มีลักษณะดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 ภาพรูปแบบการบริหารจัดการท่องเที่ยว

กรอบแนวคิดการพัฒนารูปแบบการจัดการธุรกิจท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์

ตัวแปรต้น		ตัวแปรตาม
ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการธุรกิจท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 1. ผู้จัดการโครงการฯ 2. สถานศึกษา 3. หน่วยงาน/องค์กรการท่องเที่ยว 4. ชุมชน 5. คณะทำงานตามโครงการ	⇨	ความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการธุรกิจท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ ด้าน 1.องค์ประกอบการบริหารจัดการ 2.รูปแบบการจัดการธุรกิจท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์ แบบมีโครงสร้าง การเก็บข้อมูลด้วยลักษณะการพูดคุยสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประสบการณ์ ด้วยการสร้างปฏิสัมพันธ์ทั้ง 2 ฝ่ายให้เกิดความมีส่วนร่วม ผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องด้านการท่องเที่ยวชุมชนในจังหวัดภูเก็ต ได้ แก่ หน่วยงานภาครัฐ ผู้ประกอบการในพื้นที่ สถานศึกษา โดยการเก็บ - ข้อมูล 2 ลักษณะประกอบด้วย

1) แหล่งข้อมูลปฐมภูมิใช้วิธีการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง การเก็บข้อมูลใช้การพูดคุยสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์จากตัวแทนหน่วยงานภาครัฐ ตัวแทน

ผู้ประกอบการในพื้นที่ และตัวแทนสถานศึกษา จำนวน 10 คน

2) แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องได้แก่เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวชุมชน รวมถึงเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวชุมชน เพื่อวิเคราะห์เอกสาร (Document analysis) หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ตามแนวทางการวิจัยเชิงคุณภาพด้วยวิธีการพรรณนา นำเสนอผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ขอบเขตการวิจัย

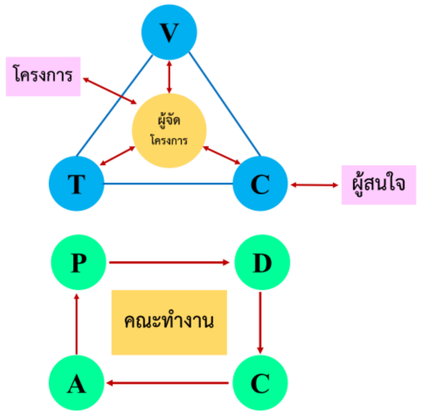
ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาวิจัย ประกอบด้วยขอบเขตด้านพื้นที่ ขอบเขตด้านประชากร และขอบเขตด้านเวลา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ 1. ขอบเขตด้านพื้นที่ การศึกษาครั้งนี้ใช้พื้นที่ในการศึกษาคือแหล่งท่องเที่ยวชุมชนในจังหวัดภูเก็ต 2. ขอบเขตด้านประชากร การศึกษาครั้งนี้มีผู้ให้ข้อมูลหลักคือ ตัวแทนผู้ประกอบการธุรกิจท่องเที่ยว ตัวแทนในชุมชน ตัวแทนสถานศึกษา หน่วยงานภาครัฐ จำนวน 10 ท่าน 3. ขอบเขตด้านระยะเวลา การศึกษาครั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนสิงหาคม 2558 – ตุลาคม 2558

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลในลักษณะพรรณนา (Descriptive Analysis) เมื่อผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ว่า องค์ประกอบการบริหารธุรกิจท่องเที่ยว ในมุมมองของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ และรูปแบบการจัดการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ควรมีลักษณะอย่างไร เพื่อเป็นพื้นฐานในการวางแนวทางการการพัฒนารูปแบบการจัดการธุรกิจการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์

ผลการวิจัย

ผลการศึกษาที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ พบว่า องค์ประกอบการบริหารจัดการธุรกิจท่องเที่ยว แสดงดังภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบที่ 2 รูปแบบการจัดการธุรกิจท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์

จากภาพแสดงให้เห็นว่า การบริหารธุรกิจท่องเที่ยวชุมชนเชิงสร้างสรรค์ ต้องมีผู้ประสานงานหรือผู้จัดโครงการเป็นผู้ประสานงาน และสิ่งที่สำคัญผู้ประสานงานหรือผู้จัดโครงการต้องมีทีมงานหรือคณะทำงาน บริหารงานโครงการด้วยกระบวนการ PDCA เพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จ ภายใต้หน้าที่ความรับผิดชอบที่กำหนด ดังนี้

1) ผู้จัดโครงการ มีหน้าที่ในการวิเคราะห์ วางแผน และดำเนินการ ตลอดจนประสานงานให้มีคณะทำงานเฉพาะกิจแต่ละโครงการ โดยคณะทำงานมีหน้าที่ ประสานงานให้การสนับสนุนแลกเปลี่ยนข้อมูลอย่างมีคุณภาพตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

2) สถานศึกษาหรือหน่วยงานจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษามีหน้าที่จัดการศึกษาและบริการวิชาการ

3) หน่วยงานการท่องเที่ยวเป็นองค์การหรือสมาคมที่จัดตั้งเพื่อดำเนินการตามวัตถุประสงค์ในการสนับสนุนการท่องเที่ยวให้ดำเนินการได้โดยสะดวก รวมถึงการสนับสนุนแลกเปลี่ยนข้อมูล และประชาสัมพันธ์ข่าวสารการท่องเที่ยวชุมชน

4) ชุมชน เป็นสถานที่ที่มีแหล่งท่องเที่ยวธรรมชาติ ศิลปวัฒนธรรม วิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่มีเอกลักษณ์เฉพาะของชุมชน

5) คณะทำงานตามโครงการจาก 3 ฝ่าย คือ สถานศึกษา หน่วยงานการท่องเที่ยว และชุมชน ที่มีการทำงานภายใต้ความร่วมมือโดยมีแนวทางการดำเนินงานตามแผน PDCA ที่วางไว้ซึ่งได้รับการอนุมัติและสนับสนุนจากต้นสังกัด

การอ้างอิงและเอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2550). คู่มือเครือข่ายการท่องเที่ยว โดยชุมชน สำนักพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ศรีเมืองการพิมพ์.

[2] เทพนม เมืองแมน และสวิง สุวรรณ. (2540). พฤติกรรมองค์การ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนา พานิช.

[3] นิศา ชัชกุล. (2550). อุตสาหกรรมการท่องเที่ยว. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[4] ปรีชา คุณแสน. (2555). การจัดการท่องเที่ยวโดยชุมชนขององค์การบริหารส่วนตำบลแม่สาบ อำเภอสะเมิง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์รัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

[5] พจนา สวนศรี. (2546). คู่มือการจัดการการท่องเที่ยวโดยชุมชน.กรุงเทพฯ: โครงการท่องเที่ยวเพื่อชีวิตและธรรมชาติ.

[6] ลออ หอมทวี. (มปป). เอกสารประกอบการอบรมชุดหลักสูตรท้องถิ่น “ไทยพวนปากพลีวิถีวัฒนธรรม” เรื่อง ไทยพวนถิ่นเก่า. เอกสารประกอบการอบรม.

[7] สินธุ์ สโรบล และคณะ. (2547,กันยายน-ตุลาคม). การจัดการการท่องเที่ยวชุมชน. ประชาคมวิจัย. 57: 15-21.

[8] สุดแดน วิสุทธิลักษณ์และคณะ. (2554). โครงการต้นแบบการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (Creative Tourism Model). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เสนอต่อองค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษ เพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (องค์การมหาชน).

[9] สุภาภรณ์ ประสงค์ทัน. (2556). ทุนทางสังคมกับแนวทางการส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยชุมชนเชิงสร้างสรรค์: กรณีศึกษาชาวไทยพวน อ.ปากพลี จ.นครนายก” วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีที่ 16 ฉบับเดือนมกราคม-ธันวาคม 2556

[10] Keeves, P. J. (1988). Educational research methodology, and measurement: An international handbook. Oxford, England: Pergamon Press.

[11] Thanathorn Vajirakachorn. **Implementation of An Effective Health Tourism Development Plan for Thailand**. Master of Science Degree, University of Wisconsin-Stoul, 2004. CRC. Health Tourism in Australia : Supply.

D-007

ผลของคาราจีแนนและกลูโคแมน ต่อคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม

Effect of Carragenan and Glucomannan on Chemical and Physical properties and Sensory quality of Garcinia Drinking Jelly (*Garcinia atroviridis)*

สูรยานี บาราเฮง ประกายแก้ว ศุภอักษร และกมลทิพย์ ทองสุข

สาขาวิชา เทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ คณะวิชาเทคโนโลยีคหกรรม วิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 3

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของคาราจีแนนและกลูโคแมนต่อคุณสมบัติทางเคมี กายภาพ และคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม โดยศึกษาผลของอัตราส่วนคาราจีแนนต่อกลูโคแมน 3 ระดับ คือ 20:80 50:50 และ 80:20 ตามลำดับ และปริมาณเจลผสม (คาราจีแนนผสมกลูโคแมน) 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0.8, 1.0 และ 1.25 ที่มีผลต่อคุณภาพของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม วางแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial in CRD จำนวน 3 ซ้ำ ผลการศึกษาพบว่า อัตราส่วนของคาราจีแนนต่อกลูโคแมนและปริมาณเจลผสม (คาราจีแนนผสมกลูโคแมน) มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่างและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่มอย่างมีนัยสำคัญ (0<0.05) โดยเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่มที่มีส่วนผสมของคาราจีแนนต่อกลูโคแมนที่อัตราส่วน 20:80 และปริมาณเจลผสม (คาราจีแนนผสมกลูโคแมน) ที่ร้อยละ 1.0 มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ (0<0.05)

คำสำคัญ : ส้มแขก, คาราจีแนน, กลูโคแมน, เยลลี่พร้อมดื่ม

Abstract

This research was aimed at the effect of 3 ratio of carrageenan and glucomannan; 20:80 50:50 และ 80:20 respectively. The effect of 3 level of mixed gel (carrageenan-konjac) 0.8%, 1.0% and 1.25% on physical property and sensory quality of garcinia drinking jelly. The 3x3 factorial in CRD with 3 replication were used as an experimental design. The results showed that the sensory quality pushed into garcinia drinking jelly was affected by different ratio of carrageenan, the chemical quality (pH) of garcinia drinking jelly were significantly different among all main factors and treatment (0<0.05). The sample ratio of carrageenan and glucomannan (20:80) and the level of mixed gel (carrageenan- konjac) at (1.0%) gave the highest linking score (0<0.05).

Key words : Garcinia, Carrageenan, Glucomannan, Drinking jelly

1. คำนำ

ส้มแขกเป็นพืชสมุนไพรที่มีกรดไฮดรอกซีซิตริก (Hydroxy Citric Acid, HCA) ซึ่งมีคุณสมบัติในการขัดขวางการเปลี่ยนสารอาหารจำพวกน้ำตาลกลูโคส (Glucose) ไม่ให้เปลี่ยนไปเป็นสารอาหารประเภทไขมันสะสมที่เป็นปัญหาของความอ้วน ส้มแขกที่มีการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อาหารเสริมหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่จำหน่ายในตลาดมีที่มาจาก 2 แหล่ง คือ ส้มแขกของอินเดีย และส้มแขกของไทย ซึ่งสารสกัดจากผลส้มแขกไทยมีความเข้มข้นของ HCA สูงถึงร้อยละ 70 ในขณะที่ส้มแขกอินเดียมีสาร HCA ไม่ถึง ร้อยละ 50 ซึ่งผลส้มแขกเป็นผลิตผลทางการเกษตรที่สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่งทางภาคใต้ของไทย โดยเฉพาะพื้นที่สามจังหวัดชายแดนใต้ (ปัตตานี ยะลา นราธิวาส) ส้มแขกเป็นผลไม้ที่พบมากในป่าฮาลา-บาลา และมีการปลูกในพื้นที่แปลงเล็กๆ กระจายทั่วไป ผลิตผลออกมาในช่วงประมาณเดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม (สำนักงานส่งเสริม

การเกษตรยะลา, 2553) ในปัจจุบันนิยมนำผลส้มแขกที่ไปผ่านการตากแห้งก่อนที่จะนำมาแปรรูปในรูปแบบต่างๆ ผลิตภัณฑ์จากส้มแขกสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้หลายด้าน ทั้งด้านอาหาร เช่น ใช้เป็นส่วนประกอบอาหาร เป็นวัตถุดิบในการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร เช่น ชาส้มแขก น้ำส้มแขกพร้อมดื่ม น้ำส้มแขกเข้มข้น ส้มแขกกวน ส้มแขกแก้ว (สุธิรา และคณะ, 2553) ดังนั้นผลส้มแขกถือเป็นสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพในการผลิตเพื่อการค้าและผลักดันการผลิตผลิตภัณฑ์จากผลส้มแขกในเชิงพาณิชย์อย่างจริงจัง

เยลลี่เหลวเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้ ธัญชาติหรือสมุนไพรมาคั้นหรือสกัดแล้วผสมกับสารให้ความหวาน และสารที่ทำให้เกิดเจล เช่น เจลาติน คาราจีแนน ในปริมาณที่เหมาะสมที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในลักษณะเหลวอาจผสมกรดผลไม้และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ผลไม้ ผัก ธัญชาติ สมุนไพรเคี่ยวให้มีความข้นเหนียวพอเหมาะที่อุณหภูมิที่เหมาะสม อาจแต่งสี และกลิ่นรสด้วนก็ได้ (มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน, 2547) จากงานวิจัยของสายสมร (2547) การใช้สารที่ทำให้เกิดเจล คือ เอการ์ คาราจีแนน และคาราจีแนนผสมกับกลูโคแมนในการผลิตเยลลี่รสนมผสมน้ำสตรอเบอร์รี่ พบว่าคาราจีแนน ผสมกับกลูโคแมนแนนเป็นสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด เนื่องจากเจลมีความยืดหยุ่นดีกว่าเจลที่เกิดจากคาราจีแนนเพียงอย่างเดียว ดังนั้นจึงเกิดเป็นแนวคิดในการพัฒนาผลิตภัณฑ์เยลลี่พร้อมดื่ม และเห็นคุณค่าของผลส้มแขกที่มีอยู่มากในท้องถิ่น จึงนำมาทดลองโดยศึกษาจากงานวิจัยอื่นๆ และเห็นว่าควรใช้การผสมคาราจีแนนกับกลูโคแมน ซึ่งจะทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีเนื้อสัมผัสที่ดี โดยการศึกษาอัตราส่วนของคาราจีแนนต่อกลูโคแมน และปริมาณเจลผสม (คาราจีแนนผสมกลูโคแมน) และระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เหมาะสม ของผลิตภัณฑ์เยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1.1 วัตถุดิบ

วัตถุดิบ ได้แก่ ผลส้มแขกแห้ง คาราจีแนน (carrageenan) กลูโคแมน (glucomannan) น้ำตาลทราย

2.1.2 วิธีการวิจัย

ผลิตเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม ตามแผนการทดลอง 3x3 Factorial in CRD ทดลอง 3 ซ้ำ โดยการแปรปัจจัยที่ศึกษา ได้แก่

1) อัตราส่วนของคาราจีแนนต่อกลูโคแมน 3 ระดับ คือ ร้อยละ 20:80, 50:50 และ 80:20 ตามลำดับ

2) ปริมาณของเจลผสม (คาราจีแนนและกลูโคแมน) 3 ระดับ คือ ร้อยละ 0.8, 1.0 และ 1.25 โดยน้ำหนัก ตามลำดับ การทำเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่มดัดแปรงจากสูตรทางการค้า โดยมีวิธีการผลิตดังนี้

- สกัดน้ำส้มแขก โดยนำผลส้มแขก ต่อน้ำในอัตราส่วน 1:4 ต้มให้เดือด นาน 3 นาที
- กรองด้วยผ้าขาวบาง ปรับปริมาณกรดเริ่มต้นเป็นร้อยละ 0.75 โดยน้ำหนักด้วยน้ำสะอาด คำนวณ และเติมน้ำตาลให้ได้ร้อยละ 25 โดยน้ำหนักส่วนผสม
- เตรียมคาราจีแนนผสมกลูโคแมนตามปัจจัยที่ศึกษา แล้วแบ่งน้ำตาลทรายมา ¼ ของทั้งหมด ผสมกับคาราจีแนนและกลูโคแมนเป็นเดียวกัน
- ต้มน้ำสะอาด ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส เติมสารที่ทำให้เกิดเจล(คาราจีแนนและกลูโคแมนที่ผสมน้ำตาลทรายแล้ว) แล้วจึงเติมน้ำส้มแขกที่สกัดได้ ลงในอุณหภูมิดังกล่าว คนอย่างรวดเร็ว นานประมาณ 5 นาที
- เติมน้ำตาลทรายส่วนที่เหลือในน้ำส้มแขกสกัด แล้วต้มส่วนผสมให้มีอุณหภูมิ 75-80 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที หรือจนส่วนผสมข้นหนืด บรรจุลงในภาชนะในขณะที่ร้อน แล้วปิดฝาตั้งไว้ให้เยลลี่คงตัว

2.2 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

2.2.1 ปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid, TSS) โดยใช้ Hand refractometer

2.2.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) โดยใช้เครื่อง pH meter

2.3 ศึกษาคุณภาพประสาทสัมผัส

การศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยการประเมินความชอบแบบ Hedonic scaling preference test ในด้านลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส กลิ่น รสชาติ และความชอบโดยรวม ให้คะแนนความชอบระดับ 9 คะแนน ใช้ผู้ทดสอบ 30 คน วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ 3x3 Factorial เปรียบเทียบ

* สุรยานี บาราเฮง (Corresponding author)
E-mail address: suryanee.young@gmail.com

ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT)

2.4 การศึกษาอายุการเก็บรักษา ดังนี้

จากศึกษาอัตราส่วนของคาราจีแนนต่อกลูโคแมน จนได้อัตราส่วนที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุดแล้ว จึงนำไปศึกษาปริมาณของเจลผสม(คาราจีแนนและกับกลูโคแมน) ที่เหมาะสมและได้ผลการศึกษาที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุดแล้วนั้น จึงนำอัตราส่วนและปริมาณของเจลผสม(คาราจีแนนและกับกลูโคแมน) ที่เหมาะสมในการผลิตเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม มาทำการศึกษาอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส และศึกษาการแยกตัวของน้ำ ตามสมการดังนี้

$$Syneresis\ (\%) = \frac{\text{น้ำหนักเริ่มต้น} - \text{น้ำหนักหลังอบ}}{\text{น้ำหนักเริ่มต้น}} \times 100$$

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลของอัตราส่วนของคาราจีแนนต่อกลูโคแมนต่อคุณภาพทางเคมีและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม

จากผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม พบว่า สูตรที่มีอัตราส่วนของคาราจีแนนต่อกลูโคแมน ที่ระดับ ร้อยละ 20:80 นั้น ผู้บริโภคให้การยอมรับทางประสัมผัสสูงสุดในทุกๆ ด้าน (ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม) เท่ากับ 7.05±0.02, 6.73±0.78, 6.68±1.58, 7.03±0.47 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) การลดอัตราส่วนของคาราจีแนน และเพิ่มอัตราส่วนของกลูโคแมน มีผลทำให้ความแข็งของเจลและความเหนียวลดลง เนื่องจากเมื่อคาราจีแนนที่เติมลงไปมีระดับต่ำลง โมเลกุลขอกลูโคแมนจะไม่สามารถอุ้มของเหลวไว้ได้หมด ลักษณะเจลที่ได้จะอ่อนลง เพราะความเข้มข้นของเจลาตินที่เพิ่มขึ้น (สายสมร, 2547) ทำให้จำนวนโครงร่างสามมิติ (junction zones) เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผล การศึกษาของ Tye (1991) ที่รายงานว่าการใช้กลูโคแมนร่วมกับ คาราจีแนน จะทำให้เจลมีความแข็งแรง และการเติมกลูโคแมนผสมคาราจีแนนในปริมาณที่เพิ่มขึ้น มีผลทำให้ต้องใช้แรงกดเพิ่มขึ้น (Tye, 1991)

ในขณะเดียวกันการเพิ่มปริมาณกลูโคแมนมีผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2) เนื่องจากกลูโคแมนมีความเป็นด่างสูง เมื่อเติมลงไปในปริมาณที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างมีค่าเพิ่มขึ้น ดังนั้นการใช้คาราจีแนนผสมกับกลูโคแมนแนนเป็นสูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด เพราะเจลที่เกิดขึ้นมีความยืดหยุ่น ดีกว่าเจลที่เกิดจากคาราจีแนนเพียงอย่างเดียว ส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมด (Total soluble solid, TSS) พบว่า อัตราส่วนของคาราจีแนนต่อกลูโคแมนไม่มีผลต่อค่า TSS อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่มที่ได้จากการแปรปริมาณคาราจีแนนต่อกลูโคแมนต่างกัน

ปัจจัย	คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส			
	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
คาราจีแนน : กลูโคแมน	(*)	(*)	(*)	(*)
20 : 80	7.05±0.02	6.73±0.78	6.68±1.58	7.03±0.47
50 : 50	6.91±1.32	6.30±0.93	6.67±1.24	6.39±0.61
80 : 20	6.22±0.94	5.86±1.15	6.06±1.51	6.08±0.82

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปัจจัยเดียวกันในแนวตั้ง (0<0.05)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางเคมีของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่มที่ได้จากการแปรปริมาณคาราจีแนนต่อกลูโคแมนต่างกัน

ปัจจัย	คุณภาพทางเคมี	
	pH	TSS (องศาบริกซ์)
คาราจีแนน : กลูโคแมน	(*)	(ns)
20 : 80	1.98±0.14	37.35±0.42
50 : 50	1.86±0.25	36.72±0.37
80 : 20	1.45±0.02	34.14±0.13

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปัจจัยเดียวกันในแนวตั้ง (0<0.05)

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปัจจัยเดียวกันในแนวตั้ง (0>0.05)

3.2 ผลของปริมาณเจลผสม (คาราจีแนนผสมกลูโคแมน) ต่อคุณภาพทางเคมี กายภาพและคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม

จากผลการศึกษาคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ พบว่า สูตรที่มีปริมาณเจลผสม (คาราจีแนนผสมกลูโคแมน) ที่ระดับ ร้อยละ 1.0 โดยน้ำหนักนั้น ผู้บริโภคให้การยอมรับทางประสัมผัสสูงสุดในทุกๆ ด้าน (ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบโดยรวม) 7.32±0.85, 7.17±1.48, 7.03±0.81 และ 6.85±1.26 ตามลำดับ (ตารางที่ 3) เนื่องจากเจลที่

เกิดขึ้นในระบบเกิดจากการรวมตัวกันระหว่างพันธะคู่ (double helices) ของคาราจีแนนที่ดูดซับสายโครงสร้างของกลูโคแมนไว้ที่บริเวณผิวหน้า ส่งผลให้พันธะคู่ที่ได้มีความแข็งแรงมากขึ้น เมื่อเพิ่มปริมาณสารที่ทำให้เกิดเจลในการเตรียมผลิตภัณฑ์ จึงทำให้พันธะคู่ที่เกิดขึ้นในระบบมีปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย ส่งผลให้โครงร่างตาข่ายของเจลมีความแข็งแรง และมีความคงตัวมากขึ้น เจลที่มีความแข็งแรงสูงจะสามารถกักเก็บน้ำไว้ภายในเจลได้ดี จึงทำให้เกิดการแยกตัวของน้ำน้อยลง (Langendorff, 1999)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยคะแนนความชอบทางประสาทสัมผัสของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่มที่ได้จากการแปรปริมาณคาราจีแนนต่อกลูโคแมนต่างกัน

ปัจจัย	คะแนนความชอบทางประสาทสัมผัส			
	ลักษณะปรากฏ	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบโดยรวม
คาราจีแนน : กลูโคแมน	(*)	(*)	(*)	(*)
0.8	6.34±1.04	6.15±0.86	6.99±1.51	6.15±0.66
1.0	7.32±0.85	7.17±1.48	7.03±0.81	6.85±1.26
1.25	6.55±1.13	6.46±0.96	6.63±0.37	6.46±0.35

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปัจจัยเดียวกันในแนวตั้ง (0<0.05)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยคุณภาพทางเคมีของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่มที่ได้จากการแปรปริมาณคาราจีแนนต่อกลูโคแมนต่างกัน

ปัจจัย	คุณภาพทางเคมี	
	pH	TSS (องศาบริกซ์)
คาราจีแนน : กลูโคแมน	(*)	(ns)
0.8	2.55±0.82	33.04±0.09
1.0	3.26±0.14	35.35±0.14
1.25	3.95±0.05	36.04±0.11

* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปัจจัยเดียวกันในแนวตั้ง (0<0.05)

ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปัจจัยเดียวกันในแนวตั้ง (0>0.05)

3.3 ผลของการเก็บรักษาของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม

ผลการศึกษาการเก็บรักษาเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม ที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส พบว่า ระยะเวลาการเก็บรักษามีผลต่อค่าการแยกตัวของน้ำ (Syneresis) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) โดยอัตราส่วนของคาราจีแนนต่อกลูโคแมน และปริมาณเจลผสม (คาราจีแนนผสมกลูโคแมน) มีผลต่อการคายน้ำ เมื่อการเก็บรักษามีระยะเวลานานขึ้น ทำให้เจลมีความอ่อนตัวลง และเกิดการแยกตัวของน้ำเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากร่างแหโพลิเมอร์ในโครงสร้าง 3 มิติของเจลมีการหดตัวเข้าใกล้กันมากขึ้น ทำให้น้ำที่กักเก็บอยู่ภายในถูกบีบออกมาด้านนอกของเจล โดยการแยกตัวของน้ำจะมีปริมาณเพิ่มตามระยะเวลาการเก็บรักษา (Piculell, 1995)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยปริมาณการแยกตัวของน้ำ (Syneresis) .ในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียสของเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่ม

อายุการเก็บรักษา (วัน)	การแยกตัวของน้ำ (Syneresis) (%)
0	2.44±0.14[e]
2	2.53±0.06[d]
4	3.28±0.21[c]
6	3.61±0.46[b]
8	3.82±0.30[a]

[a-e] มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปัจจัยเดียวกันในแนวตั้ง (0<0.05)

4. บทสรุป

จากการศึกษาผลของอัตราส่วนของคาราจีแนนต่อกลูโคแมนพบว่าอัตราส่วนของคาราจีแนนต่อกลูโคแมน ที่ระดับ ร้อยละ 20:80 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิต ส่วนปริมาณเจลผสม (คาราจีแนนผสมกลูโคแมน) ที่ปริมาณร้อยละ 1.0 ผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุดและสอดคล้องกับการทดสอบคุณภาพทางเคมี โดยผู้บริโภคให้คะแนนความชอบโดยรวมสูงที่สุดในทุกๆ ด้าน (ลักษณะปรากฏ เนื้อสัมผัสรสชาติ และความชอบโดยรวม) สอดคล้องกับการทดสอบคุณภาพทางเคมีและกายภาพมากที่สุด และจากการศึกษาการแยกตัวของน้ำ (Syneresis) ในระหว่างการเก็บรักษาเยลลี่ส้มแขกพร้อมดื่มที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียสนั้น ปริมาณการแยกตัวของน้ำสัมพันธ์กับระยะเวลาในการเก็บรักษา กล่าวคือ ปริมาณการแยกตัวของน้ำจะเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษามากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณดร.พูลสุข ธัชโอภาส ผู้อำนวยวิทยาลัยอาชีวศึกษาปัตตานี และผู้ร่วมวิจัยทั้งสองท่านที่ช่วยให้บทความฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

วราภรณ์ วิทยาภรณ์. การศึกษาสมบัติของเจลผสมระหว่างแคปปา-คาร์ราจีแนนกับกลูโคแมนแนนและการประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ เยลลี่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ, 2543.

สายสมร พลูพันธ์. ผลของสารที่ทาให้เกิดเจลต่อคุณลักษณะผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มเยลลี่รสนมผสมน้าสตรอเบอร์รี่. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการอาหาร. มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพฯ, 2547.

สุธีรา เสาวภาคย์, ธรรรัตน์ สัมมะวัฒนา และ ศิริพร อาจณรงค์. ผลของการเตรียมขั้นตอนและอุณหภูมอบแห้งต่อสมบัติของส้มแขกแห้ง

สำนักงานเกษตรจังหวัดยะลา. ส้มแขก. http://ittm.old.dtam.moph.go.th/product_champion.htm (14 มกราคม 2560.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนเยลลี่เหลว เยลลี่อ่อน และเยลลี่แข็ง (มผช519/2547). [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://app. tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps518_ 47.pdf. (10 มกราคม 2557).

Langendorff, V., Cuvelier, G., Launay, B., Michon, C., Parker, A., and Kruif, C.G.D. Casein micelle/iota carrageenan in interactions in milk: influence of temperature. *Food Hydrocolloids*. 1999. pp 211-218.

Piculell, L. Gelling carageenans. In: Stephen, A.M., ed. *Food polysaccharides and their applications*. Marcel Dekker, lnc., 1995, pp. 205-244.

Tye, R.J. Glucomannan: Properties and application. *Food Technology*, 1991. pp. 45(3):86 – 92.

D-009

การประยุกต์และสร้างสรรค์รูปแบบเครื่องประดับที่ได้รับแรงบันดาลใจจากองุ่น

Application forms and create jewelry inspired by grape.

วุฒิชัย วิเชียรศรี มงคล สาระพางค์ และมาลาริน บุญวันต์

ภาควิชาช่างทองหลวง กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลภายใต้หัวข้อการประยุกต์ และสร้างสรรค์รูปแบบเครื่องประดับที่ได้รับแรงบันดาลใจจากองุ่น เป็นการรวบรวมความรู้จากการศึกษาข้อมูลของลักษณะและสายพันธุ์ขององุ่นนำมาวิเคราะห์และสรุปเป็นข้อมูล โดยออกแบบเครื่องประดับอัญมณี แบ่งแนวความคิดออกเป็น 2 แนวความคิด คือ การออกแบบภายใต้แนวความคิดขององุ่น การออกแบบภายใต้แนวความคิดลักษณะสายพันธุ์ขององุ่น ได้ถูกอาจารย์ที่ปรึกษาคัดเลือกให้จัดทำงานวิจัยจำนวน 1 แบบ นำมาจัดองค์ประกอบให้เกิดความสวยงาม เพื่อเพิ่มรูปแบบให้เครื่องประดับมีความน่าสนใจ โดยศึกษาข้อมูลเทคนิคและขั้นตอนการปฏิบัติงาน เพื่อสร้างสรรค์เครื่องประดับอัญมณี

Abstract

From study and analysis under topic of application forms and create jewelry inspired by grape. The provider were summarize and the analysis from the data that. the provider receive from study and then design a set of jewelry by inspire from grape and separate to 2 idea is under inspired by grape and under race of grapes .Advisor of this project choose one of this 2 idea and bring it and redecorate To much more beautiful and make it much more interest by study technique and procedure to create a Jewelry

บทนำ

องุ่น เป็นไม้ผล เขตกึ่งร้อน ซึ่งมีการผลิตกัน มากในประเทศไทยแถบอบอุ่นของโลก เริ่มนำเข้ามาปลูกในเมืองไทยตั้งแต่สมัยราชกาลที่ 7 แต่ทำการส่งเสริมการปลูกอย่าง จริงจังและได้ผลดีตั้งแต่ ปีพุทธศักราช 2510 สาเหตุที่องุ่นปลูกได้ผลดีในเมืองไทย ทั้งๆ ที่อยู่ใน เขตร้อนของโลก เนื่องมาจากองุ่นสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพดินฟ้าอากาศในเมืองไทยได้เป็นอย่างดี (วัฒนา 2527 : 1) องุ่น ออกผลเป็นช่อ ผลทรงกลมหรือกลมรีคล้ายรูปไข่ ผิวนวลสีเหลืองอม สีเขียว สีม่วงแล้วแต่พันธุ์ เปลือกบางและเหนียว เนื้อหวานอมเปรี้ยว องุ่นหนึ่งผลมีเมล็ดสีน้ำตาลประมาณ 1-2 เมล็ด องุ่นให้ผลผลิตมากใน เดือนตุลาคมถึงพฤศจิกายน ปลูกกันมากใน จังหวัดสมุทรสาคร ราชบุรี นครปฐม และ เลย คุณค่าทางอาหาร ให้วิตามินซี แคลเซียม ฟอสฟอรัส (ขนาดของผลโดยประมาณ เส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5-2 เซนติเมตร ยาว 2-3 เซนติเมตร) (ระพีพรรณ 2544 : 15-16)

พันธุ์องุ่น เป็นพืชที่จัดให้อยู่ในวงศ์มีชื่อว่า วิเตซี (Vitacea) ลักษณะต้นเป็น พุ่มเล็ก ส่วนใหญ่เป็นต้นไม้เลื้อย มีกิ่งก้านเป็นเถา ดอกเป็นช่อ ผลเป็นพวง ในวงศ์วิเตซีนี้มีพืชรวมอยู่ด้วยกัน 9สกุล (Genus) องุ่นนั้นเป็นพืชอยู่ในสกุลวิติส (Vitis) ซึ่งเป็นสกุลที่ใหญ่มากสกุลหนึ่ง เฉพาะแต่พันธุ์ที่ใช้ในการทำสวนองุ่นเท่านั้นก็มีจำนวนมากกว่า 5,000 ชนิดแล้ว และพันธุ์ที่ได้รับความนิยมมากที่สุด หรือ พันธุ์องุ่นสวนนั้นคือ พันธุ์ วิติส วินิเฟรา (Vitis vinifera) ซึ่งตามตัวเลขสถิติแล้ว ประมาณร้อยละ 90 ของสวนองุ่นทั่วโลกใช้พันธุ์ วินิเฟรา ปลูก

ทั้งนั้น รวมทั้งประเทศไทยด้วย องุ่นมี 3 ชนิด คือ องุ่นขึ้นโต๊ะ องุ่นทำสุรา องุ่นลูกเกด (พิศ 2524 : 4-6)

ในสังคมมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา มีพัฒนาการในทุกๆด้าน ลักษณะทางสังคม ระเบียบ ประเพณี ความเชื่อ อาหารการกิน ที่อยู่อาศัย ตลอดจนการแต่งกายหรือประดับตกแต่งตัวเองให้ดูดีอยู่ในสังคม ในรูปแบบของงานเครื่องประดับจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับมนุษย์ โดยเฉพาะบุคคลที่ค่อนข้างมีฐานะพอสมควรที่เขาสามารถซื้อสิ่งเหล่านั้นมาประดับตกแต่งตัวเองได้ แต่ด้วยยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงไป จึงมีการพัฒนาไปเรื่อยๆแม้แต่วงการเครื่องประดับก็ต้องมีการแข่งขันอยู่ตลอดเวลา ทั้งในด้านความคิดสร้างสรรค์ที่แปลกใหม่ นักออกแบบต้องแบบนำเสนอวิธีการทางศิลปะประยุกต์ในการสร้างสรรค์และแสดงออกทางคุณค่าความงามเพื่อสนองความพึงพอใจของผู้บริโภค การนำแรงบันดาลใจจากองุ่นมาออกแบบเป็นงานเครื่องประดับ ซึ่งถือกันว่าเครื่องประดับ เป็นงานวิจิตรศิลป์ที่เกี่ยวข้องกับสุนทรียภาพมีความงดงามอยู่ในตัวของมันเอง

การศึกษาข้อมูลทำให้ผู้จัดทำงานวิจัย ได้รับแรงบันดาลใจจากพวงองุ่นนำมาออกแบบเพื่อสร้างสรรค์ การจัดทำเครื่องประดับโดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อประยุกต์และพัฒนาแบบให้เข้ากับรูปแบบเครื่องประดับสมัยใหม่ได้อย่างสวยงาม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับลักษณะและสายพันธุ์ขององุ่น สำหรับการนำไปพัฒนาแนวความคิดในการออกแบบเครื่องประดับ และหลักการออกแบบเครื่องประดับ
2. เพื่อการออกแบบเครื่องประดับสมัยใหม่โดยได้รับแรงบันดาลใจจากการออกแบบจากการศึกษาลักษณะและสายพันธุ์ขององุ่น
3. เพื่อจัดทำชิ้นงานเครื่องประดับโดยบูรณาการเทคนิคที่มีความหลากหลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบ และจัดทำเครื่องประดับงานวิจัย ภายใต้แนวความคิด การประยุกต์และสร้างสรรค์รูปแบบเครื่องประดับที่ได้รับแรงบันดาลใจจากองุ่น

1. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย
2. การออกแบบชิ้นงานเครื่องประดับงานวิจัยภายใต้แนวความคิด การประยุกต์และสร้างสรรค์รูปแบบเครื่องประดับที่ได้รับแรงบันดาลใจจากองุ่น
3. เทคนิควิธีการสร้างสรรค์ผลงานเครื่องประดับภายใต้แรงบันดาลใจจากองุ่น

3.1 การผลิตตัวเรือนเครื่องประดับโดยการแกะเทียน (wax)
3.2 การหล่อตัวเรือนเครื่องประดับ
3.3 การแต่งและเชื่อมประกอบเครื่องประดับ
3.4 การขัดตัวเรือน
3.5 การประดับอัญมณี
3.6 การชุบเคลือบผิวโลหะ

1. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบลักษณะและสายพันธ์ขององุ่นจากเอกสาร ตำรา และสื่ออินเตอร์เน็ต พร้อมทั้งศึกษาหลักการออกแบบ รูปทรง รูปแบบ เพื่อมาวิเคราะห์ เป็นข้อมูลที่ใช้ในการออกแบบผลงานเครื่องประดับ

2. การออกแบบชิ้นงานเครื่องประดับโครงการพิเศษ

ศึกษาและได้รับความรู้เกี่ยวกับลักษณะและสายพันธุ์ของพวงองุ่น และหลักการออกแบบ นำความรู้ที่ได้มาออกแบบสร้างสรรค์เป็นผลงาน จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย สร้อยคอจำนวน 1 เส้น แหวนจำนวน 1 วง และต่างหูจำนวน 1 คู่ ด้วยเทคนิคการออกแบบและการจัดทำชิ้นงานเครื่องประดับ

2.1 ร่างแบบ เป็นการวาดโครงเส้นของเครื่องประดับโดยการวาดเส้นและการจัดวางของแบบงานเครื่องประดับให้มีความสวยงามและสมดุลทั้งสองข้าง ดังภาพประกอบที่ 3-1 ถึง 3-6

การออกแบบภายใต้แนวความคิดองุ่น แบบที่ 1

การออกแบบภายใต้แนวความคิดองุ่น แบบที่ 3

การออกแบบภายใต้แนวความคิดองุ่น แบบที่ 2

การออกแบบภายใต้แนวความคิดองุ่น แบบที่ 4

การออกแบบภายใต้แนวความคิดองุ่น แบบที่ 5

แบบที่ถูกคัดเลือกจัดทำโครงการพิเศษ

3. เทคนิควิธีการสร้างสรรค์ผลงานเครื่องประดับภายใต้แรงบันดาลใจจากองุ่น

3.1 การผลิตตัวเรือนเครื่องประดับโดยการแกะเทียน (wax)

เทคนิคการแกะเทียน (wax) เป็นการขึ้นชิ้นงานอีกรูปแบบหนึ่ง ทำได้โดยการขึ้นรูปทรงจากเทียนเนื่องจากมีลักษณะนิ่มกว่าเนื้อโลหะง่ายต่อการทำงาน และสามารถทำให้เป็นรูปทรงต่างๆได้สะดวก และเก็บพื้นผิวของชิ้นงานได้เรียบสามารถเชื่อมประกอบและตัดออกได้สะดวกประหยัดต้นทุนของโลหะมีค่า ทำให้สะดวกต่อการทำงานในกรณีที่ มีงานเป็นจำนวนมากและมีเวลาที่จำกัด

3.2 การหล่อตัวเรือนเครื่องประดับ

เทคนิคการหล่อโลหะ เป็นขั้นตอนที่นำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ ในการผลิตที่ต้องการชิ้นงานในปริมาณมาก แล้วยังเป็นการประหยัดเวลา และต้นทุนในการผลิตชิ้นงาน โดยเฉพาะการขึ้นตัวเรือนด้วยเทียน ในการจัดทำงานวิจัยครั้งนี้ จึงได้นำเทคนิคงานหล่อโลหะมาใช้ ในการหล่อชิ้นส่วนของตัวเรือนจำนวนมาก ซึ่งเป็นการประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน โดยที่จะได้ไม่ต้องมาขึ้นรูปงานโลหะทีละชิ้น เพราะในการขึ้นรูปงานที่มีลักษณะชิ้นงานที่คล้ายคลึงกัน ขนาดเดียวกันในปริมาณที่มาก จึงนำเทคนิคงานหล่อโลหะเข้ามาประกอบกับตัวชิ้นงาน ซึ่งทำให้การปฏิบัติงานนั้นมีความสะดวก และรวดเร็ว โลหะที่นำมาใช้ในการผลิตตัวเรือนงานวิจัย นั้นคือโลหะเงิน

3.3 การแต่งและเชื่อมประกอบเครื่องประดับ

เทคนิคการขัดแต่ง เป็นเทคนิคที่ใช้ในการขัดแต่งพื้นผิวของชิ้นงานให้เรียบเนียน โดยการเริ่มจากใช้ตะไบหยาบตะไบส่วนที่เกินออก ตามด้วยตะไบละเอียดเพื่อเก็บผิวชิ้นงานให้พื้นผิวชิ้นงานมีความเรียบเนียน แล้วขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์หยาบและเบอร์ละเอียดตามลำดับ จะทำให้ผิวชิ้นงานออกมาดูเรียบเนียนและสวยงาม

เทคนิคการเชื่อมประกอบ เป็นการทำให้ชิ้นงานส่วนต่างๆ ติดเข้าเป็นชิ้นเดียวกัน ก่อนเชื่อมประกอบทุกครั้ง ทำการตรวจสอบชิ้นงานให้สะอาดและต้องแน่ใจว่าวางชิ้นงานอยู่ใน

ตำแหน่งที่ถูกต้อง การเชื่อมน้ำประสานขึ้นอยู่กับการควบคุมไฟ เมื่ออุณหภูมิไฟพอเหมาะเชื้อประสาน จะหลอมละลายวิ่งประสานไปยังตำแหน่งที่ต้องการให้เชื่อมติดกัน เพื่อความแข็งแรงของชิ้นงานการเชื่อมประกอบนั้นต้องใช้สัดส่วนน้ำประสานให้เหมาะกับชิ้นงานเชื้อ

3.4 การขัดตัวเรือน

เทคนิคการขัดเงา การขัดเงาเป็นขั้นตอนหลังจากการฝังเสร็จสิ้นแล้วเพื่อนำไปขัดให้พื้น ผิวเรียบ และเงาสวยงาม ในการขัดเงาจะมีการล้างน้ำทำความสะอาดด้วยน้ำยาเพื่อให้ยาแดงที่ติดชิ้น งานหลุดออกไป

3.5 การประดับอัญมณี

เทคนิคการประดับอัญมณี การประดับอัญมณีเป็นการนำอัญมณีมาประดับอยู่บนโลหะเพื่อให้ชิ้นงานมีความสวยงามมากยิ่งขึ้น โดยงานวิจัยชิ้นนี้ได้มีการฝังอัญมณีแบบการฝังไข่ปลาซึ้งทำให้ชิ้นงามดูโดดเด่นและสวยงามมากยิ่งขึ้น

3.6 การชุบเคลือบผิวโลหะ

เทคนิคการชุบเคลือบผิวโลหะ เป็นกระบวนการสุดท้ายเป็นเทคนิคเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับชิ้นงานและยังช่วยป้องกันการหมองของชิ้นงานที่เกิดจากสภาพแวดล้อม ในการเคลือบผิวชิ้นงาน ต้องทำความสะอาดก่อน การชุบให้ผิวงานมีความเงาปราศจากสิ่งสกปรกและคราบมัน เมื่อชุบเคลือบผิวชิ้นงานแล้วจะทำให้มีความเงางาม

การอภิปรายผล

การจัดทำโครงการพิเศษหัวข้อการประยุกต์ และสร้างสรรค์รูปแบบเครื่องประดับที่ได้รับแรงบันดาลใจจากองุ่น ถือเป็นการรวบรวมความรู้จากการศึกษาถ่ายทอดออกมาเป็นผลงาน เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการทำงานที่ได้ศึกษา นำความรู้มาใช้กับผลงาน หรือองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่สามารถนำไปต่อยอดให้เกิดทักษะ และประสบการณ์ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการปรึกษา และสอบถามจากผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำคำชี้แนะมาพัฒนาเป็นผลงานให้ออกมาสมบูรณ์ที่สุด องค์ความรู้ที่เกิดจากการทำงานโครงการพิเศษในครั้งนี้ สามารถนำเทคนิคกระบวนการ มาประยุกต์กับการทำงานในรูปแบบอื่นๆ และได้ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะ และสายพันธุ์ขององุ่น สรุปผลแล้วนำไปออกแบบเป็นเครื่องประดับ และผลิตเป็นผลงานออกมาใช้งานได้จริง เพื่อมุ่งหวังให้เครื่องประดับชุดนี้มีความโดดเด่น และสวยงามด้วยหลากหลายเทคนิคดังที่กล่าวมานี้

ปัญหา และแนวทางการแก้ไข

การปฏิบัติงานโครงการพิเศษหัวข้อการประยุกต์ และสร้างสรรค์รูปแบบเครื่องประดับที่ได้รับแรงบันดาลใจจากองุ่น การปฏิบัติงานมีอุปสรรค์ และปัญหาเนื่องจากระยะเวลาในการปฏิบัติงานมีน้อย และขาดความรู้ กับประสบการณ์ทำให้เกิดข้อผิดพลาดส่งผลให้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น เมื่อเกิดปัญหาจะต้องศึกษาค้นคว้าวิธีการแก้ไขเพื่อให้ผลงานสำเร็จเรียบร้อย และยังเป็นบททดสอบทางความคิด ความอดทน ในการแก้ไขปัญหา ดังตารางประกอบที่ 5-4

ตารางสรุปอุปสรรคและวิธีการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

อุปสรรค์ในการปฏิบัติงาน	วิธีการแก้ไขปัญหา
1 การแยกชิ้นส่วนขององุ่นตามแบบที่เป็นเทียน (wax) ทำให้เกิดปัญหาในขั้นตอนการผลิต	1 นำชิ้นส่วนที่เกิดปัญหามาแก้ไขในตัวชิ้นงานที่เป็นโลหะด้วยวิธีการใช้น้ำประสานปิดรูที่เป็นปัญหาแล้วเจาะรูใหม่
2 การฉีดเทียนไม่เต็มชิ้นส่วนของสร้อยเกิดจากแม่พิมพ์บางไป	2 นำแม่พิมพ์ที่เป็นชิ้นส่วนของสร้อยมาเพิ่มความหนาตรงจุดที่บาง

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะ และสายพันธุ์ขององุ่น ผู้วิจัยจึงต้องรวบรวมข้อมูล และศึกษาอย่างถี่ถ้วน หาข้อมูล

ที่เป็น หนังสือ วารสาร เอกสารต่างๆ สื่อออนไลน์ เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ทั้งหมดมาสร้างสรรค์ผลงาน โดยเลือกใช้เทคนิคให้มีความเหมาะสมกับชิ้นงาน ทำให้ประหยัดเวลาในการทำงาน และชิ้นงานออกมามีประสิทธิภาพมากที่สุด

การทำงานเครื่องประดับในรูปแบบใหม่ๆ ที่ขาดประสบการณ์ในการทำงาน สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือการศึกษา และมองแบบงานให้ออกว่าในแต่ละส่วนนี้จะสามารถทำได้หรือไม่ เมื่อทำได้แล้วควรทำอย่างไร เพื่อให้การผลิตชิ้นงานออกมาตรงตามความต้องการ สามารถทำให้ผลงานชุดนี้มีความแปลกใหม่ และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

รายการอ้างอิง

จักรพล เร่บ้านเกาะ. “การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ที่ใช้บนคอมพิวเตอร์พกพา หน้าจอสัมผัส ในวิชางานหลอมหล่อ เครื่องประดับ เรื่อง.การหล่อโลหะ”. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2555.

พิศ ปัณยาลักษณ. สวนองุ่นไทย. กรุงเทพฯ : องค์การค้าของคุรุสภา, 2524.

มาลิน เศวตกิติธรรม, สุภา แซ่โค้ว. เทคนิคการขัดและแต่งผิวเครื่องประดับ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.

มาโนช กงกะนันทน์. ศิลปะการออกแบบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2538.

ระพีพรรณ ใจภักดี. ผลไม้ชุด ที่1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แสงแดดเพื่อนเด็ก, 2545.

วัฒนา สวรรยาธิปัติ. การปลูกองุ่น. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2527.

วรรณรัตน์ อินทร์อ่ำ. ศิลปะเครื่องประดับ. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮาส์, 2536.

สถาบันเทคโนโลยีเครื่องประดับอัญมณี จันทบุรี. งานชุบเคลือบผิวโลหะ. จันทบุรี : ห้างหุ้นส่วนจำกัด โปร ออฟเซท, 2552.

สถาบันเทคโนโลยีเครื่องประดับอัญมณี จันทบุรี. งานรูปพรรณเครื่องประดับ. จันทบุรี : ห้างหุ้นส่วนจำกัด โปร ออฟเซท, 2552.

สถาบันเทคโนโลยีเครื่องประดับอัญมณี จันทบุรี. งานชุบเคลือบผิวโลหะ. จันทบุรี : ห้างหุ้นส่วนจำกัด โปรออฟเซท, 2552.

D-011

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากราย สูตรพริกแกงเขียวหวานและสูตรพริกแกงกะหรี่

The Development of Thai Fishcake about Green curry paste and Curry paste

ประภาทิพย์ พันธิวานนท์ อาจารย์ปวรวรรณ กระจายนุชนาถ อุตสาหพาณิชย์ และปรางค์ชนก พรหมนาง

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากราย สูตรพริกแกงเขียวหวานและพริกแกงกะหรี่ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายให้มีความแปลกใหม่ โดยใช้พริกแกงเขียวหวานและพริกแกงกะหรี่ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายทั้ง 2 ชนิด โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบุคคลที่อาศัยอยู่ในซอยหลังศูนย์ฮอนด้า อำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 40 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ในส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพรรณนา คือ การนับความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลการศึกษาดังนี้

1.กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เพศหญิง มีอายุระหว่าง 20-30 ปี มีระดับการศึกษาสูงสุดระดับมัธยมศึกษา ประกอบอาชีพพนักงานบริษัท รายได้ต่อเดือนระหว่าง 5,000-10,000 บาท แหล่งที่มาของการรับประทานอาหารส่วนใหญ่ซื้อจากตลาดสด และมีความถี่ในการบริโภคทอดมัน 1ครั้งต่อเดือน

2. ความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายก่อนชิม พบว่าด้านสีสัน, ด้านลักษณะของผลิตภัณฑ์และด้านขนาดทอดมันปลากรายทั้ง 2 ชนิด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

3. ความพึงพอใจของผลิตภัณฑ์หลังชิมพบว่า ด้านรสชาติ, ด้านกลิ่นและด้านความพอใจโดยรวม ของทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงเขียวหวาน มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ส่วนด้านกลิ่นและด้านลักษณะมีความพอใจในอยู่ระดับมาก และทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงกะหรี่ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจด้านรสชาติอยู่ในระดับ มากที่สุด รองลงมาคือด้านกลิ่น, ด้านลักษณะและความพอใจโดยรวม มีความพึงพอใจในระดับมาก

คำสำคัญ: การพัฒนาผลิตภัณฑ์, พริกแกงเขียวหวานและพริกแกงกะหรี่

Abstract

The objective of the research is the development of the Fish cake by using

Green curry paste and curry paste, and also study and study and compare the satisfaction level toward the Thai Fish Cake with Green curry paste and curry paste.

1. คำนำ

ทอดมันเป็นอาหารว่างที่มีมาแต่โบราณ เป็นภูมิปัญญาที่สืบทอดมาจากบรรพบุรุษที่ต้องการถนอมอาหารเพื่อเก็บไว้ให้ได้รับประทานนานยิ่งขึ้นยิ่งขึ้น

เนื่องจาก ประเทศไทยอยู่ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ซึ่งอุดมไปด้วยมรสุมและมีอากาศร้อนชื้นย่อมเป็นแหล่งอาหารขนาดใหญ่ ที่สามารถเพาะปลูกผลผลิตการเกษตรอย่างข้าวได้มหาศาล ส่วนแม่น้ำลำคลองห้วยหนองทะเลสาบเป็นถิ่นกำเนิดของปลามากมายทั้งสายพันธุ์และปริมาณ ผู้คนที่อยู่อาศัยในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้จึง "กินข้าวกินปลา" กันเป็นอาหารหลัก ข้าวนั้นเมื่อแห้งรวงสามารถเก็บไว้ในรูปข้าวเปลือกได้นานเมื่อยามฤดูแล้วนอกหน้านา แต่ปลาเป็นของสดเก็บไว้ไม่ได้นาน การจับปลาทีละจำนวนมากจึงต้องหาวิธีถนอมรักษาไว้กินในยามขาดแคลนทอดมันก็เป็นการถนอมอาหารอีกชนิดหนึ่งแต่เปลี่ยนจากใช้เกลือเป็นใช้พริกแกงแทน โดยนำพริกและพืชสมุนไพรนำมาบดผสมกัน มีลักษณะเปียกข้น เป็นวัตถุดิบที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในการปรุงอาหารไทย ซึ่งสามารถนำไปปรุงอาหารได้มากมายหลายประเภทเครื่องแกงที่ใช้เป็นประจำในการปรุงอาหารไทยนั้นมีหลายอย่างโดยแตกต่างกันในด้านของวัตถุดิบที่นำมาผสมทำเป็นเครื่องแกงและวัตถุประสงค์ในการนำเครื่องแกงนั้นไปประกอบอาหาร

ดังนั้น ทางผู้จัดทำจึงได้คิดที่จะดัดแปลงสูตรทอดมันปลากรายจากสูตรพื้นฐานเดิมใช้พริกแกงเผ็ดเปลี่ยนเป็นพริกแกงเขียวหวานและพริกแกงกะหรี่แทนเพื่อสร้างความแปลกใหม่น่ารับประทานยิ่งขึ้นและเป็นการเพิ่มทางเลือกให้กับผู้บริโภคอีกทั้งยังสามารถนำไปประกอบเป็นอาชีพได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายให้มีความแปลกใหม่โดยใช้พริกแกงเขียวหวาน และพริกแกงกะหรี่
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อทอดมันปลากรายชนิดใหม่

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่บุคคลที่อาศัยอยู่ในอำเภอพระประแดง จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 40 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม(Questionnaire) โดยเป็น

แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ได้แก่ แบบสอบถามเรื่อง การการพัฒนาทอดมันปลากรายทอดมันปลากราย กรณีศึกษาเกี่ยวกับพริกแกงที่มีผลต่อลักษณะของทอดมัน แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษาสูงสุด แหล่งที่มาของอาหารที่รับประทานส่วนใหญ่และความถี่ในการบริโภคทอดมัน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ทำแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายทั้ง 2 ชนิดก่อนชิมโดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ทำแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายทั้ง 2 ชนิดหลังชิมโดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.3การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 22 ธันวาคม 2559 – 12 มกราคม 2560

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มาวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ (Percentage)

นำข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับวามพึงพอใจที่มีต่อทอดมันปลากรายทั้ง 2 ชนิด วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำคะแนนเฉลี่ยที่ได้ไปแปลความหมายข้อมูล ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 – 5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	พึงพอใจมาก
2.51 – 3.50	พึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	พึงพอใจน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

ความพึงพอใจการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากราย สูตรพริกแกงเขียวหวานและสูตรพริกแกงกะหรี่ ผลการวิเคราะห์ของข้อมูล โดยคำนวณหาจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำเสนอเป็นตารางพร้อมคำอธิบาย ซึ่งผลการศึกษา เป็นดังนี้

4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	13	32.50
หญิง	27	67.50
รวม	40	100

จากตารางที่ 1 จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนทั้งหมด 40 คน จำแนก

ตามเพศ พบว่า เป็นเพศหญิงจำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 67.50 และเป็นผู้ชายจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 32.50 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0.00
20-30	10	25.00
31-40	6	15.00
41-50	10	25.00
51-60	5	12.50
61-70	7	17.50
70 ปีขึ้นไป	2	5.00
รวม	40	100

จากตารางที่ 2 จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 40 คน จำแนกตามอายุ พบว่า มีอายุ 20-30 ปี และ 41-50 ปีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 25 อายุ 61-70 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.50 อายุ 31-40 ปีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15 อายุ 51-60 ปีจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50 และอายุ 70 ปีขึ้นไปจำนวน 2 คนคิดเป็นร้อยละ 5

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุด

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ประถม	4	10.00
มัธยม	25	62.50
ปวช./ปวส.	5	12.50
ปริญญาตรี	3	7.50
ปริญญาโท	2	5.00
ปริญญาเอก	1	2.50
รวม	40	100

จากตารางที่ 3 จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 40 คน จำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุดพบว่า ระดับมัธยมศึกษา จำนวน25 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 ระดับปวช./ปวส.จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50 ระดับประถมจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 ระดับปริญญาตรีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.50 ระดับปริญญาโท จำนวน2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 และระดับปริญญาเอกจำนวน1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.50

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
นักเรียน/นักศึกษา	5	12.50
ครู/อาจารย์	1	2.50
รับราชการ	1	2.50
แม่บ้าน	7	17.50
ธุรกิจส่วนตัว	4	10.00
พนักงานบริษัท	16	40.00
รับจ้างทั่วไป	3	7.50
ค้าขาย	3	7.50

อื่นๆ	0	0.00
รวม	40	100

จากตารางที่ 4 จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 40 คน จำแนกตามอาชีพ พบว่า เป็นพนักงานบริษัทจำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 40 เป็นแม่บ้านจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.50 เป็นนักเรียน/นักศึกษาจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.50 มีธุรกิจส่วนตัวจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10 และรับจ้างทั่วไปกับค้าขายจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.50

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามรายได้ต่อเดือน

รายได้ต่อเดือน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำว่า 5,000	11	27.50
5,000-10,000	15	37.50
10,001-15,000	7	17.50
15,001-20,000	3	7.50
มากกว่า 20,000	4	10.00
รวม	40	100

จากตารางที่ 5 จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 40 คน จำแนกตามรายได้ต่อเดือน พบว่า มีรายได้ระหว่า 5,000-10,000 บาทจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 ต่ำกว่า 5,000 จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 27.50 รายได้10,001-15,000 บาทจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 17.50 รายได้มากกว่ากว่า 20,000 บาทจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 และรายได้15,001-20,000 บาทจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.50

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามแหล่งที่มาของอาหาร

แหล่งอาหาร	จำนวน	ร้อยละ
ทำเอง	3	07.50
ตลาดสด	18	45.00
รถเข็น	10	25.00
ซุปเปอร์มาเกต	9	22.50
ร้านอาหารฯ	0	00.00
รวม	40	100

จากตารางที่ 6 จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 40 คน จำแนกตามแหล่งที่มาของอาหาร พบว่า ซื้อจากตลาดสดจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 45 ซื้อตามร้านรถเข็นจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 25 ซื้อจากซุปเปอร์มาเก็ตจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 22.50 และทำอาหารเองจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5

ตารางที่ 7 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามความถี่ในการบริโภคทอดมัน

ความถี่ฯ	จำนวน	ร้อยละ
ทุกวัน	0	0.00
2-5 ครั้ง: สัปดาห์	0	0.00
4 ครั้ง:เดือน	6	15.00
2 ครั้ง:เดือน	11	27.50

1 ครั้ง:เดือน	23	57.50
ไม่เคยทาน	0	0.00
รวม	40	100

จากตารางที่ 7 จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 40 คน จำแนกตามความถี่ในการบริโภคทอดมัน พบว่าส่วนใหญ่มีการบริโภคทอดมัน 1 ครั้งต่อเดือน จำนวน 23 คนคิดเป็นร้อยละ 57.50 บริโภค 2 ครั้งต่อเดือนจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 27.50 และ 4 ครั้งต่อเดือนจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 15.00

4.2 ความพึงพอใจก่อนชิมผลิตภัณฑ์

ผลการวิเคราะห์ของข้อมูลความพึงพอใจก่อนชิมผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายทั้ง 2 ชนิด ทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 40 คน เก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 22 ธันวาคม 2559 – 12 มกราคม 2560 ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงเขียวหวาน (ก่อนชิม)

ลักษณะปรากฏ	μ	แปลผล
ด้านสีสัน	4.50	มาก
ด้านลักษณะ	4.40	มาก
ด้านขนาด	4.40	มาก

จากตารางที่ 8 พบว่าโดยรวมแล้วกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์อยู่ในระดับมาก โดยในด้านสีสันมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงกะหรี่ (ก่อนชิม)

ลักษณะปรากฏ	μ	แปลผล
ด้านสีสัน	4.20	มาก
ด้านลักษณะ	4.40	มาก
ด้านขนาด	4.40	มาก

จากตารางที่ 9 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในด้านต่างๆอยู่ในระดับมาก

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงเขียวหวาน (หลังชิม)

ลักษณะปรากฏ	μ	แปลผล
ด้านกลิ่น	4.70	มากที่สุด
ด้านลักษณะ	4.50	มาก
ด้านรสชาติ	4.80	มากที่สุด
ด้านพึงพอใจโดยรวม	4.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 10 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงเขียวหวาน ในด้านกลิ่น, ด้านรสชาติและด้านความพึงพอใจโดยรวม อยู่ในระดับ มากที่สุด ส่วนด้านลักษณะมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของทอดมันปลากรายสูตรพริกกะหรี่ (หลังชิม)

ลักษณะปรากฏ	μ	แปลผล
ด้านกลิ่น	4.40	มาก

ด้านลักษณะ	4.50	มาก
ด้านรสชาติ	4.60	มากที่สุด
ด้านพึงพอใจโดยรวม	4.30	มาก

จากตารางที่ 11 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงกะหรี่ ในด้านรสชาติมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ส่วนด้านกลิ่น, ด้านลักษณะและด้านความพึงพอใจโดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เพศหญิง มีอายุระหว่าง 20-30ปี และ 41-50 ปีมีสถานภาพสมรส มีการศึกษาสูงสุดระดับมัธยมศึกษา ประกอบอาชีพพนักงานบริษัทมีรายได้ต่อเดือนระหว่าง 5,000-10,000 บาท

5.2 ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามเมื่อมองดูผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายทั้งสูตรพริกแกงเขียวหวานและพริกแกงกะหรี่แล้วมีความรู้สึกอย่างไร พบว่า ด้านสี, ด้านลักษณะ และด้านขนาด ทอดมันปลากรายทั้ง 2 ชนิด มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก โดยด้านสีของทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงเขียวหวาน(ก่อนชิม) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.50 ส่วนสีของทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงกะหรี่(ก่อนชิม) มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เท่ากับ 4.20

5.3 ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามหลังจากได้ชิมผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายทั้งสูตรพริกแกงเขียวหวานและพริกแกงกะหรี่แล้วมีความรู้สึกอย่างไร พบว่า ด้านกลิ่น, ด้านรสชาติและความพึงพอใจโดยรวมของทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงเขียวหวาน(หลังชิม) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด และด้านลักษณะ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ส่วนทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงกะหรี่ (หลังชิม) ในด้านรสชาติ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ส่วนด้านลักษณะ, ด้านกลิ่นและความพึงพอใจโดยรวม มีความพอใจอยู่ในระดับ มาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากราย สูตรพริกแกงเขียวหวานและสูตรพริกแกงกะหรี่ เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายให้มีความแปลกใหม่ โดยใช้พริกแกงเขียวหวานและพริกแกงกะหรี่ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ทอดมันปลากรายทั้ง 2 ชนิด หลังจากที่กลุ่มตัวอย่างได้ทำการทดสอบชิมแล้ว ปรากฏว่า ในด้านความพึงพอใจโดยรวมทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงเขียวหวาน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด เนื่องจาก ทอดมันส่วนใหญ่ทำมาจากเนื้อปลาและพริกแกงเขียวหวานมักนิยมนำมาปรุงกับเนื้อปลามากกว่าพริกแกงกะหรี่ ส่งผลให้ทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงเขียวหวาน มี

ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในด้านรสชาติมากกว่าทอดมันปลากรายสูตรพริกแกงกะหรี่ นั่นเอง

7. ข้อเสนอแนะ

7.1ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีอาชีพเป็นพนักงานบริษัทและมีรายได้ระหว่าง 5,000-10,000 บาท ดังนั้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับรายได้ที่สอดคล้องกับการบริโภคทั้งในอาหารประเภทเดียวกันกับอาหารต่างประเภทกัน เพื่อเป็นแนวทางในการทำการตลาดเกี่ยวกับแนวโน้มในการตัดสินใจเลือกซื้ออาหารของแต่ละอาชีพ

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

7.2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับปริมาณพริกแกงที่เหมาะสมกับการทำทอดมันปลากรายแบบสำเร็จรูป เพื่อการจัดจำหน่ายและอายุในการเก็บรักษาทอดมันปลากรายแบบสด(ก่อนนำมาปรุงสุก)

7.2.2 ควรมีการวิจัยเรื่องประเภทของเนื้อสัตว์ที่เหมาะสมกับพริกแกงแต่ละชนิด เพื่อเป็นการกระจายรายได้ต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์แต่ละชนิด

8. เอกสารอ้างอิง

ผู้ช่วยศาสตร์ตราจารย์อุกฤษฎ์ พรรักษาดี และคณะ. 2545. การศึกษาผลของน้ำพริกแกงที่มีต่อเชื้อ Staphylococcus aurous.,Shigllasp.,Salmonella sp.,Escherichia coli andAspergillusflavus. สำนักวิทยบริการ สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์

พเยาว์ สนสาขา. 2558. ปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกซื้ออาหารสดของประชาชนในเขตลาดพร้าวกรุงเทพมหานคร.บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต การจัดการธุรกิจระหว่างประเทศ มหาวิทยาลัยสยาม

พรรษชล รัตนปาณี.2557.บทความวิทยุกระจายเสียงรายการวันนี้กับวิทยาศาสตร์ครั้งที่ ๗๓ เรื่อง พริกแกงไทย. สำนักหอสมุดและศูนย์สารสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกรมวิทยาศาสตร์บริการ. สืบค้นวันที่ 22 ตุลาคม 2559

วิกิพิเดีย. 2559.http://th.wikipedia.org/wiki/พริก.สืบค้นวันที่ 22 ตุลาคม 2559

ศิริวรรณ เสรีรัตน์. 2538. พฤติกรรมผู้บริโภค. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.การจัดการและพฤติกรรมองค์กร. กรุงเทพมหานคร: เพชรจรัสแสงแห่งโลกธุรกิจ

สำนักงานอุทยานการเรียนรู้(TK park). 2555.http://valuablebook2.tkpark.or.th/document_thaicurryrecipe.html. สืบค้นวันที่ 22 ตุลาคม 2559

D-012

ผลการศึกษาแนวทางพัฒนาการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพ ในตำแหน่ง พนักงานร้านของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล

The study of development operation in the position of Mandarin Oriental Hotel shop attendant

เบญจมาภรณ์ อินทรพิมาย วรวิษฎา ใจเย็น และชุติมา ตาเดอิน

สาขาวิชาการโรงแรม คณะอุตสาหกรรมท่องเที่ยว วิทยาลัยพณิชยการเชตุพน สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ นำเสนอแนวทางพัฒนาการปฏิบัติงาน ในตำแหน่ง พนักงานร้าน ของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางการพัฒนาการปฏิบัติงานของพนักงานร้านให้มีประสิทธิภาพ การวิจัยนี้ศึกษาจากกลุ่มประชากร คือ พนักงานทุกคนภายในร้านของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล จำนวน 10 คน โดยใช้วิธีการสังเกตและแบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลในการทำงาน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า พนักงานร้านสามารถปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ เพิ่มสูงขึ้นทุกขั้นตอนการทำงาน ซึ่งปัญหาในการปฏิบัติงาน คือ พนักงานร้านต้องหมุนเวียนปฏิบัติงานต่าง ๆ ตามรอบการทำงาน ซึ่งแต่ละขั้นตอนมีวิธีปฏิบัติงานแตกต่างกัน และการสื่อสารระหว่างพนักงานร้านมีข้อผิดพลาดทำให้ ประสิทธิผลของบุคคลและของกลุ่ม[4] ลดลง จึงต้องใช้กระบวนการเปลี่ยนแปลงเพื่อบรรลุจุดหมายขององค์การ[3] ซึ่งขอเสนอแนะแนวทางพัฒนาฯ โดยใช้สมุดบันทึกการปฏิบัติงานในแต่ละรอบการทำงานเพื่อช่วยในการส่งต่องานในแต่รอบให้ชัดเจน สามารถสื่อสารระหว่างพนักงานได้ดีขึ้น และประสิทธิภาพการปฏิบัตงานแต่ละขั้นตอนเพิ่มสูงขึ้น

คำสำคัญ : พนักงานร้าน, ประสิทธิภาพการปฏิบัตงาน, ร้านของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail adress: int-benjie@hotmail.com

Abstract

This research article presents direction for operating in the shop attendant position of Mandarin Oriental Hotel. The objective of this research was developing performance efficiency in the work of their officer. The research finding the performance efficiency from all 10 staffs in the shop and research engines were observation and questionnaire.

From data analysis the shop attendants were able to operate efficiency increased all work tasks. The problems of operation were rotation work each monthly that details of work tasks has different and teamwork communication has mistook to become effective decreased. The suggestions for development operation process were recorded tasks details in log book for coordinated teamwork to pass on cleared communicate and the efficiency all work tasks increase.

Keywords: Shop Attendant, developing performance efficiency, Mandarin Oriental Hotel Shop

1. บทนำ

การปฏิบัติงานบริการอาหารและเครื่องดื่มโดยทั่วไปของพนักงานบริการ ต้องมีความละเอียดรอบคอบ ป้องกันข้อผิดพลาดทางด้านการสื่อสาร มีการตรวจสอบ ไม่ประมาทในการทำงาน เพื่อให้บริการที่ดีแก่ลูกค้า และเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานให้มากขึ้น ซึ่งในการปฏิบัติงานบริการของพนักงานร้านของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล จะพบความผิดพลาดต่าง ๆ เช่น วิธีการให้บริการไม่เหมือนกัน ขั้นตอนการ

ปฏิบัติงานล่าช้า ทำให้ลูกค้ารอนาน มีปัญหาการสื่อสารระหว่างพนักงาน ซึ่งผู้ให้บริการจึงจำเป็นต้องเรียนรู้เรื่องการสื่อสาร เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดทางการสื่อสาร[2] และประสิทธิภาพในการทำงานลดน้อยลง

ดังนั้นผู้วิจัย จึงสนใจที่จะรวบรวมข้อมูลของปัญหาในการทำงานดังกล่าว และแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อพัฒนาการปฏิบัติงานในตำแหน่ง พนักงานร้าน (Shop Attendant) ของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล ให้มีผลสัมฤทธิ์ที่บรรลุแล้วโดยการเทียบกับทรัพยากรที่ใช้ไป [1] ในการให้บริการของพนักงานร้าน ซึ่งวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อหาแนวทางการพัฒนาการปฏิบัติงานของพนักงานร้านให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษาคือ พนักงานในตำแหน่ง Shop Attendant ของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล ซึ่งเป็นสถานที่ร้าน [5] จำนวน 10 คน โดยวิธีการสุ่มแบบง่าย จากจำนวนร้านทั้งหมด 3 สาขา และมีนักศึกษาปฏิบัติงานอยู่ที่สาขาชิดลม

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล แบ่ง 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ซึ่งเป็นคำถามแบบให้ผู้ตอบเลือกตอบเพียงข้อเดียว ประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการทำงาน เป็นมาตรวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยวิธีการของลินเคอร์ (Linkert Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วยคำถาม 25 ข้อ ภายในขั้นตอนการปฏิบัติงานทั้งสิ้น 7 ขั้นตอน ซึ่งได้จากการสังเกตและสอบถามจากผู้จัดการร้านและพนักงานร้าน

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.3.1 ทำหนังสือขออนุญาต

ผู้วิจัยทำหนังสือขออนุญาตดำเนินการจากวิทยาลัยพณิชยการเชตุพน ถึงร้านของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล

2.3.2 แจกแบบสอบถาม

ผู้วิจัยทำการแจกแบบสอบถามด้วยตนเองให้กับพนักงานร้านของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ลทั้ง 10 คน จำนวน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เดือน พฤศจิกายน 2558 และนำไปสรุปผล แล้วเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหาโดยการเขียนบันทึกการปฏิบัติงาน เพื่อทดลองใช้ และครั้งที่ 2 เดือนกุมภาพันธ์ 2559 แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกัน

2.3.3 เก็บรวบรวมแบบสอบถาม

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมแบบสอบถามด้วยตนเอง

2.3.4 จัดหมวดหมู่ข้อมูลในแบบสอบถาม

ผู้วิจัยทำการจัดหมวดหมู่ข้อมูลในแบบสอบถามเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาประมวลผลและวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้วิธีทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.4.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1) ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อให้มีความสมบูรณ์ เกิดความเข้าใจแก่ผู้ตอบและสามารถวัดได้ตรงกับเรื่องที่ต้องการศึกษาแล้วนำมาปรับปรุงให้มีความเหมาะสม มีความถูกต้องก่อนที่จะนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง

2) ความเชื่อมั่น (Reliability)

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับผู้ให้บริการในห้องอาหารอื่น ๆ ของโรงแรม ที่ไม่ใช่กลุ่มประชากรในการวิจัย และนำแบบสอบถามมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับและจำแนกเป็นรายข้อโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Cornbach's Alpha Coefficient) ของครอนบาค

2.4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) ข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยใช้ความถี่ และค่าร้อยละ (Percentage)

สูตรค่าร้อยละ $pct = \frac{n_i}{n_t} X100$ (1)

เมื่อ pct หมายถึง ร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง

n_i หมายถึง จำนวนส่วนย่อยที่ศึกษา

n_t หมายถึง จำนวนส่วนใหญ่ทั้งหมด

2) ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการทำงาน วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สูตรค่าเฉลี่ย $\mu = \frac{\sigma}{n}$ (2)

เมื่อ μ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

σ หมายถึง ผลรวมของคะแนน

n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

สูตรส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$SD = \sqrt{\frac{\sigma(X-_{\mu})^2}{n}}$ (3)

เมื่อ s หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

σ หมายถึง ผลรวม

X หมายถึง คะแนนแต่ละตัวในชุดข้อมูล

μ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของคะแนนในชุดข้อมูล

n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการศึกษาแนวทางพัฒนาการปฏิบัติงานในตำแหน่งพนักงานร้านของโรงแรมแมนดาริน โอเรียลเต็ล สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

3.1 จากการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง การสื่อสารระหว่างพนักงานไม่ชัดเจน และเกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงาน จึงได้เสนอแนะแนวทางการแก้ปัญหาดังนี้

3.1.1 จดบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ระหว่างปฏิบัติงานในแต่ละรอบและลงชื่อพนักงานที่จดบันทึก

3.1.2 ประชุมพนักงานก่อนเปิดร้านโดยใช้เวลาในการประชุม 10 – 15 นาที เพื่อแจ้งข้อมูลในบันทึก และข้อมูลต่าง ๆ เช่น การจองโต๊ะล่วงหน้าของลูกค้า การรับจองสินค้า ฯ

3.1.3 จัดตารางการทำงานของพนักงานในรอบที่ต้องดำเนินการเปิดร้านและปิดร้าน โดยเพิ่มจำนวนพนักงานรอบละ 2 – 3 คน เพื่อความสะดวก รวดเร็ว และเก็บรายละเอียดของงานได้ดีขึ้น

3.1.4 สร้างความเป็นเอกภาพ (Unity) ให้พนักงานทุกคนสามารถปฏิงานร่วมกันและเป็นแนวทางเดียวกันได้ เมื่อเปลี่ยนรอบการทำงานในแต่ละเดือน

3.2 ข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการทำงาน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ค่าเฉลี่ย (μ) การวิเคราะห์ พบว่าการพัฒนาการของด้านการทำงานของพนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีขึ้น

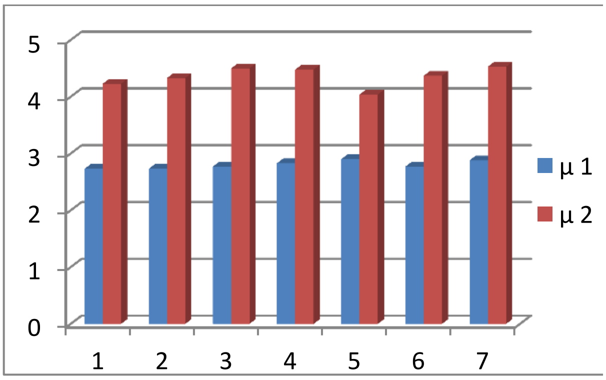
ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการปฏิบัติงานใน เดือน พฤศจิกายน 2558 และ เดือน กุมภาพันธ์ 2559

ขั้นตอน	**เดือน พฤศจิกายน 2558**		**เดือน กุมภาพันธ์ 2559**	
การทำงาน	**μ1**	**S.D.1**	**μ2**	**S.D.2**
1	2.73	0.51	4.23	0.05
2	2.73	0.51	4.33	0.04
3	2.77	0.49	4.5	0.02
4	2.83	0.47	4.48	0.02
5	2.9	0.44	4.04	0.09
6	2.77	0.49	4.37	0.03
7	2.88	0.44	4.53	0.02
ค่าเฉลี่ย	**2.80**	**0.478**	**4.35**	**0.038**

4. อภิปรายผล

การวิจัยนี้พบว่า การพัฒนาการปฏิบัติงานในตำแหน่งพนักงานร้านของโรงแรมแมนดารินโอเรียลเต็ล มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น หลังจากนำแนวทางการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.35 หมายถึงมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก แสดงว่าแนวทางการแก้ปัญหาข้อต่าง ๆ สามารถนำไปใช้ได้จริงและประโยชน์ต่อการดำเนินงานร้านของโรงแรม เช่น การจดบันทึกรายละเอียดต่าง ๆ ในแต่ละรอบการทำงาน ทำให้พนักงานทุกคนทราบเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงานแต่ละรอบ สามารถส่งต่องานให้กับพนักงานที่ทำงานรอบต่อไปได้อย่างครบถ้วน และเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ในอนาคต

แผนภูมิที่ 1 ผลการพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานในเดือน พฤศจิกายน 2558 และ เดือน กุมภาพันธ์ 2559



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ผู้ช่วยผู้อำนวยการฯ รองผู้อำนวยการฯ ผู้อำนวยการวิทยาลัยพณิชยการเชตุพน คณะครู อาจารย์ที่ให้ความร่วมมือ สนับสนุน และส่งเสริมการเขียนบทความวิจัยฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ และขอบคุณ คุณ ชนาธิป จำลองสุวรรณ Restaurant Manager ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูล ส่งเสริมและให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนได้ให้คำปรึกษาแนะนำการจัดทำงานวิจัยจนประสบผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

[1] กฤษฎ์ อุทัยรัตน์ .ความหมายของประสิทธิภาพ.(2545: 350). เข้าถึงจาก http://dc.oas.psu.ac.th/dcms/files//03638/Chapter2.pdf. (16 ธันวาคม 2558)

[2] จิตตินันท์ นันทไพบูลย์.ศิลปะการบริการ. {2551:200-202,206-208}

[3] ปีเตอร์ ดรักเกอร์(Peter Drucker 1967, อ้างถึงใน วิโรจน์ สารรัตนะ และสัมพันธ์ พันธ์พฤษ์, 2545:3)

[4] วิเชียร วิทยอุดม (2547 : 18).[ออนไลน์]. เข้าถึงจาก http://dc.oas.psu.ac.th/dcms/files//03638/Chapter2.pdf (16 ธันวาคม 2558)

[5] สถานที่ร้าน Mandarin Oriental Shop at Chidlom. (22 มกราคม 2559)

D-016

ยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน

Strategies for Developing of Sustainable Creative Tourism for the Tourism along the Economic Route in the Upper Greater Mekong Sub-region

ณัฐพล แย้มฉิม[1] จิรัสย์ ศิรศิริรัศม์[2] ศัชชญาส์ ดวงจันทร์[3,*] สุขุม เฉลยทรัพย์[1] และคณะ

[1] สวนดุสิตโพล มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

[2] คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

[3] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำกลยุทธ์ระดับธุรกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการที่ลดช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวและบทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ และจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน: กรณีศึกษา ประเทศไทย (เชียงราย/เชียงแสน) สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (เชียงตุง) สาธารณรัฐประชาชนจีน (เชียงรุ้ง) และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (เชียงทอง หลวงพระบาง) ได้ผลการวิจัยดังนี้ (1) กลยุทธ์ระดับธุรกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการที่ลดช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวและบทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ คือ กลยุทธ์ที่ 1 การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเส้นทางในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน กลยุทธ์ที่ 2 การสร้างความมั่นคงของการตลาด กลยุทธ์ที่ 3 การตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวและกลยุทธ์ที่ 4 การฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวโดยเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน (2) ยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน: กรณีศึกษาประเทศไทย (เชียงราย/เชียงแสน) สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (เชียงตุง) สาธารณรัฐประชาชนจีน (เชียงรุ้ง) และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (เชียงทอง หลวงพระบาง) ทั้งหมด 4 ยุทธศาสตร์ 15 กลยุทธ์ และ 33 แนวทางการปฏิบัติ ประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ที่ 1 การสร้างการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 2 การกระตุ้นการตลาดด้านการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 3 การฟื้นฟูและการสร้างมูลค่าเพิ่มให้เกิดความยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างความยั่งยืนทางอัตลักษณ์ วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ : ยุทธศาสตร์การท่องเที่ยว, การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์, เส้นทางเศรษฐกิจ, อนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน

Abstract

The purpose of this study were: (1) to create a business strategy in order to build added value for brand and integrated marketing communication to narrowing the gap between the expectancy and perception of tourists and the government's role in developing creative tourism, (2) to create a strategies for developing of sustainable creative tourism for tourism along the economic route in the upper greater Mekong sub region: a case study of Thailand (Chiang rai/Chiang Saen) – republic of the union of Myanmar (Keng Tung) – people's

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: shatchaya@gmail.com

republic of China (Jinghong) – Lao people democratic republic (Chiang Thong, Luang Prabang). The overall finding was able to point out a business strategy in order to build added value for brand and integrated marketing communication to narrowing the gap between the expectancy and perception of tourists and the government's role in developing creative tourism, and create a strategies for developing of sustainable creative tourism for tourism as follows: (1) The business strategies to build added value for brand and integrated marketing communication to narrowing the gap between the expectancy and perception of tourists and the government's role in developing creative tourism were: 1) Making value added along the economic route in the upper greater Mekong sub region strategy 2) Sustainability marketing strategy 3) Fulfill and satisfy tourist's need strategy and 4) Restoration tourist attraction strategy.

1. There were 4 strategies 15 tactics and 33 operations for developing of sustainable creative tourism for tourism along the economic route in the upper greater Mekong sub region: a case study of Thailand (Chiang rai/Chiang Saen) – republic of the union of Myanmar (Keng Tung) – people's republic of China (Jinghong) – Lao people democratic republic (Chiang Thong, Luang Prabang). They were included 1) Contribution sustainable strategy 2) Encourage marketing strategy 3) Restoration and sustainable value added strategy and 4) Sustainable identity culture and environment strategy.

Keywords: strategies of tourism, sustainable creative tourism, economic route, upper greater Mekong subregion

1. บทนำ

การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ (Creative tourism) เป็นการนำเสนอการท่องเที่ยวในลักษณะการเรียนรู้ร่วมกันด้านศิลปะมรดกทางวัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ งานฝีมือ การปรุงอาหารลักษณะเฉพาะของท้องถิ่น ตลอดจนการติดต่อกับคนในท้องถิ่นที่โดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ โดยทั่วไปการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ต้องเชื่อมโยงกับวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ในแต่ละสถานที่ การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์จะรวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับนักท่องเที่ยวในการให้ความรู้ ความเข้าใจ/การให้การศึกษา การสร้างอารมณ์สุนทรีย์ การสร้างสรรค์สังคม การมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลในท้องถิ่น ด้านวัฒนธรรมท้องถิ่น วิถีชีวิต ตลอดจนความรู้สึกที่เปรียบเสมือนเป็นคนในท้องถิ่นนั้น และต้องได้รับการวางแผนและการร่วมมือจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการท่องเที่ยวทุกฝ่ายทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และชุมชน ตลอดทั้งตัวนักท่องเที่ยวเองด้วย ดังนั้นผู้ที่มีส่วนร่วมในการวางนโยบายดังกล่าวควรต้องมีกลยุทธ์ที่ดี

การสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขันด้านการท่องเที่ยว เป็นการทำให้ลูกค้า/นักท่องเที่ยวเกิดความพึงพอใจ ความสามารถในการเพิ่มคุณค่าด้านประสิทธิภาพ ความคิดสร้างสรรค์ และการตอบสนองต่อลูกค้า/นักท่องเที่ยว ซึ่งคุณค่าดังกล่าวจะต้องเป็นคุณค่าที่เหนือกว่าคู่แข่งขันในธุรกิจการท่องเที่ยว ในการสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขันนั้นผู้ประกอบการจะต้องพิจารณาถึงปัจจัยสู่ความสำเร็จของบริษัทด้วย ซึ่งปัจจัยสู่ความสำเร็จเป็นสินทรัพย์ หรือขีดความสามารถด้านการแข่งขันที่จำเป็นเพื่อการเอาชนะคู่แข่งขันในตลาด โดยสินทรัพย์และขีดความสามารถนั้นจะต้องมีความแตกต่างที่เพียงพอ และมีคุณภาพที่ดีกว่า ซึ่งจะต้องได้รับการสนับสนุนและเพิ่มพูนตลอดเวลา และจะต้องมีเป้าหมายที่การเคลื่อนไหวให้ทันและก้าวหน้ากว่าคู่แข่งขัน เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์/บริการ ในการท่องเที่ยว ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวจะต้องพยายามสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์/บริการการท่องเที่ยวด้วย การนำเสนอผลิตภัณฑ์/บริการ ด้านการท่องเที่ยวที่เหนือกว่า สร้างความแตกต่างในด้านต่างๆ ทั้งด้านผลิตภัณฑ์บริการ บุคลากร ภาพลักษณ์ ตลอดทั้งช่องทางการจัดจำหน่าย

งานวิจัยเรื่องนี้จะช่วยทำให้เกิดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์เพื่อสร้างมูลค่าเพิ่มและสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขันให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน ดังนี้ (1) ความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวต่อการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนตามเส้นทาง ในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน (2) แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน (3) กลยุทธ์ระดับธุรกิจเพื่อสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขันในการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของภาคเอกชนตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขง

ตอนบน (4) บทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ โดยร่วมมือกับภาคเอกชนและชุมชนตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน (5) การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อจัดทำกลยุทธ์ระดับธุรกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการที่ลดช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวและบทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์

2. เพื่อจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน

3. ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ผู้ให้ข้อมูลสำคัญประกอบด้วย ข้าราชการชั้นสูงเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว ผู้ประกอบการและพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว และชุมชนที่อยู่ในแหล่งท่องเที่ยว ในพื้นที่ประเทศไทย (เชียงราย/เชียงแสน) สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (เชียงตุง) สาธารณรัฐประชาชนจีน (เชียงรุ้ง) จำนวน 26 คน

ขอบเขตด้านตัวแปร ตัวแปรที่ศึกษา หรือสิ่งที่ศึกษา เป็นแนวทาง วิธีการในการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนของประเทศที่อยู่ในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน เพื่อนำมากำหนดกลยุทธ์ระดับธุรกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการที่ลดช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวและบทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยว และจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยว

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (Depth interview)/การสัมภาษณ์กลุ่มเฉพาะ (Focus group) กับกลุ่มตัวอย่างและ แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Non -Structured interview)

การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการบูรณาการสังเคราะห์ผลงานวิจัยจากงานวิจัย 4 โครงการย่อย และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) จากการสัมภาษณ์เชิงลึกและการสนทนากลุ่ม เพื่อนำมาจัดทำ SWOT เป็นแนวทางในการสร้างองค์ความรู้ออกแบบกลยุทธ์ระดับธุรกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการที่ลดช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวและบทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยว และจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยว

4. วิธีดำเนินการวิจัย

1. สังเคราะห์งานวิจัยโดยรวบรวมข้อค้นพบจากงานวิจัยโครงการย่อย 4 โครงการย่อย โดยบูรณาการผลงานวิจัยทั้ง 4 โครงการย่อยที่เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ และงานวิจัยเชิงคุณภาพเป็นแผนงานวิจัยที่ใช้การบูรณาการงานวิจัย 4 โครงการย่อย กรณีศึกษา ประเทศไทย (เชียงราย/เชียงแสน) สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (เชียงตุง) สาธารณรัฐประชาชนจีน (เชียงรุ้ง) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (เชียงทอง หลวงพระบาง) ได้แก่ (1) การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนเพื่อตอบสนองต่อช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวตามเส้นทางท่องเที่ยวในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน [1] (2) แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน[2] (3) กลยุทธ์ระดับธุรกิจเพื่อสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขันในการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของภาคเอกชนตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน [3] และ (4) บทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ โดยร่วมมือกับภาคเอกชนและชุมชนตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน[4]

2. การวิจัยภาคสนามแผนงานหลักการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (in-depth interview) และ การประชุมกลุ่มเฉพาะ (focus groups) ประกอบด้วย กลุ่มข้าราชการชั้นสูงและเจ้าหน้าที่ของรัฐที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว กลุ่มผู้ประกอบการและพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว กลุ่มชนชนในพื้นที่ ประเทศไทย (เชียงราย/เชียงแสน) สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (เชียงตุง) สาธารณรัฐประชาชนจีน (เชียงรุ้ง) จนนำมาสู่ผลของการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis)

5. ผลการวิจัย

จากข้อมูลการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนเพื่อระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวแนว

ทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์กลยุทธ์ระดับธุรกิจเพื่อสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขันในการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของภาคเอกชน และบทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ โดยร่วมมือกับภาคเอกชนและชุมชนตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน: กรณีศึกษา ประเทศไทย (เชียงราย/เชียงแสน) สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (เชียงตุง) สาธารณรัฐประชาชนจีน (เชียงรุ้ง) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (เชียงทอง/หลวงพระบาง)สามารถนำไปสู่การจัดทำองค์ความรู้ เพื่อจัดทำกลยุทธ์ระดับธุรกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการที่ลดช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวและบทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ และเพื่อจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน โดยใช้กลไกการวิเคราะห์สภาพแวดล้อม (SWOT Analysis) เป็นฐานในการจัดทำการวิเคราะห์เนื้อหา(Content Analysis) โดยนำเอากลไกธรรมชาติที่ว่าทุกอย่างต้องมีสองด้านเสมอ ดังนั้นการพิจารณาสิ่งใดให้มองด้านตรงกันข้ามด้วยทำให้สามารถเปลี่ยน W => S และ T => O ทำเหลือแต่ SO ที่สามารถจัดทำ “กลยุทธ์นาทีทอง” และในการทำกลยุทธ์ใดๆ เป็นที่ทราบทั่วกันว่ากลยุทธ์คือการมองไปข้างหน้าไกลกว่าบุคคลทั่วไป (Step beyond) ซึ่งหมายถึง กลยุทธ์ต้องบ่งบอกวิสัยทัศน์(Vision = V) ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้น (Value creation) ผลกลยุทธ์ต้อง “SMART” ซึ่งทำให้การวิจัยถูกสร้างเป็นการประมวลข้อมูลข่าวสาร ได้เป็นการวิจัย และถูกสร้างเป็นตัวแบบการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ที่ยั่งยืน คือ V- SMART

V – Vision and Value creation วิสัยทัศน์ การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ที่ยั่งยืน

S – Sustainability ความยั่งยืนที่มาจากความหลากหลายและความคิดสร้างสรรค์

M – Marketing การตลาด การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราสินค้า และการตลาดแบบบูรณาการ

A – Accountability and Assimilation ความร่วมมือระหว่างรัฐ เอกชน และชุมชน เพื่อสร้าง 4 เชียง ในการเพิ่มคุณค่าด้านประสิทธิภาพ

R – Response การตอบสนองต่อความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยว และความต้องการเชื่อมโยงวัฒนธรรมที่เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละฝ่าย และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์

T – Through Communication การสื่อสารปฏิสัมพันธ์ระหว่างชุมชน กับนักท่องเที่ยวและช่องทางการจัดจำหน่ายตลอดจนเส้นทางเศรษฐกิจการท่องเที่ยวในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน

ซึ่งจากแนวคิด V- SMART ทางคณะผู้วิจัยสามารถกำหนดกลยุทธ์ระดับธุรกิจเพื่อสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขันในการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของภาคเอกชนตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน และบทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ โดยร่วมมือกับภาคเอกชนและชุมชนตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบนได้ชัดเจนขึ้น โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัยเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และสามารถจัดลำดับลำดับของเนื้อหาตามสิ่งที่ค้นพบ รวมถึงสามารถอภิปรายผลการวิจัยออกมาเป็นกลยุทธ์ระดับธุรกิจเพื่อสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขันในการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของภาคเอกชนตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน และ ยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน ดังนี้

1. กลยุทธ์ระดับธุรกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการที่ลดช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวและบทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ คือ กลยุทธ์ที่ 1 การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเส้นทางในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน กลยุทธ์ที่ 2 การสร้างความมั่นคงของการตลาด กลยุทธ์ที่ 3 การตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวและกลยุทธ์ที่ 4 การฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวโดยเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน

ยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน : กรณีศึกษา ประเทศไทย (เชียงราย/เชียงแสน) สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (เชียงตุง) สาธารณรัฐประชาชนจีน (เชียงรุ้ง) และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (เชียงทอง หลวงพระบาง)

วิสัยทัศน์: การจัดสรรและพัฒนาทรัพยากรบนโครงสร้างพื้นฐานเพื่อฟื้นฟู และเชื่อมโยงศักยภาพการแข่งขันด้านการท่องเที่ยวเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขงตอนบนเชิงสร้างสรรค์และยั่งยืน

พันธกิจ: การสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันด้านการท่องเที่ยวเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขงตอนบนเชิงสร้างสรรค์และยั่งยืน

เป้าประสงค์

1.เพื่อสร้างความร่วมมือและสร้างความตระหนักในการสร้างเครือข่ายด้านการท่องเที่ยวระหว่างภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคชุมชนในพื้นที่อนุภูมิภาคแม่น้ำโขงตอนบนให้มีคุณภาพระดับสากลแบบสร้างสรรค์และยั่งยืน

2.เพื่อริเริ่ม เร่งรัด และกระตุ้นการตลาดด้านการท่องเที่ยวทั้งภายในและภายนอก เพื่อเพิ่มการรับรู้ของนักท่องเที่ยวที่มีต่ออนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบนให้มีคุณภาพ และมาตรฐานในระดับสากล

3.เพื่อสนับสนุนการฟื้นฟูและการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเส้นทางในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน โดยเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนให้มีความเชื่อมโยงกับความโดดเด่นของด้านทรัพยากรสู่การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์และยั่งยืน

4.เพื่อพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อเตรียมความพร้อมในการสนับสนุนอัตลักษณ์ให้มีศักยภาพในการแข่งขัน และการสรรค์สร้างประสบการณ์เชิงวัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อมในด้านการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์และยั่งยืน

ยุทธศาสตร์

ยุทธศาสตร์ที่ 1

การสร้างการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืน

กลยุทธ์ที่ *1* การกำหนดมาตรการด้านการท่องเที่ยวร่วมกัน

กลยุทธ์ที่ *2* การสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างภาครัฐ ชุมชุน และภาคเอกชน

กลยุทธ์ที่ *3* การสร้างปัจจัยที่เอื้ออำนวยต่อการแข่งขัน เพื่อส่งเสริมการดำเนินงานของภาคเอกชน และพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

กลยุทธ์ที่ *4* การรณรงค์เพื่อขอความร่วมมือ

ยุทธศาสตร์ที่ 2

การกระตุ้นการตลาดด้านการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

กลยุทธ์ที่ 1 การสร้างความแตกต่างด้านการบริการ และธุรกิจด้านการท่องเที่ยว

กลยุทธ์ที่ 2 การส่งเสริมการประชาสัมพันธ์

กลยุทธ์ที่ 3 การเชื่อมโยงระหว่างอัตลักษณ์

ยุทธศาสตร์ที่ 3

การฟื้นฟูและการสร้างมูลค่าเพิ่มให้เกิดความยั่งยืน

กลยุทธ์ที่ 1 การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับเส้นทางในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน

กลยุทธ์ที่ 2 การสร้างความมั่นคงของการตลาด

กลยุทธ์ที่ 3 การตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยว

กลยุทธ์ที่ 4 การฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวโดยเน้นการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน

กลยุทธ์ที่ 5 การใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างสร้างสรรค์

ยุทธศาสตร์ที่ 4

การสร้างความยั่งยืนทางอัตลักษณ์วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม

กลยุทธ์ที่ 1 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการเตรียมความพร้อม

กลยุทธ์ที่ 2 การอนุรักษ์วัฒนธรรมท้องถิ่น

กลยุทธ์ที่ 3 การสนับสนุนกิจกรรมที่ส่งเสริมวัฒนธรรมท้องถิ่น

2. ยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน มีทั้งหมด 4 ยุทธศาสตร์ 15 กลยุทธ์ และ 33 แนวทางการปฏิบัติได้ดังนี้ เพื่อนำไปสู่การจัดสรรและพัฒนาทรัพยากรบนโครงสร้างพื้นฐานเพื่อฟื้นฟู และเชื่อมโยงศักยภาพการแข่งขันด้านการท่องเที่ยวเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคแม่น้ำโขงตอนบนเชิงสร้างสรรค์และยั่งยืน ประกอบด้วย ยุทธศาสตร์ที่ 1 การสร้างการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 2 การกระตุ้นการตลาดด้านการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 3 การฟื้นฟูและการสร้างมูลค่าเพิ่มให้เกิดความยั่งยืน ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างความยั่งยืนทางอัตลักษณ์ วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม ดังแสดงในภาพที่ 1

จากผลการวิจัยองค์ประกอบที่จะนำไปสู่การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์นั้น ประกอบด้วย บทบาทภาครัฐ ภาคเอกชน รวมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงตอนบน ทีจะต้องมีการสร้างความร่วมมือกันเพื่อให้เกิดการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ดังนี้

1. การสร้างการรับรู้ให้มากกว่าความคาดหวัง โดย

- ประเทศไทย (เชียงราย/เชียงแสน) ควรส่งเสริมการสร้างการรับรู้ด้านการสร้างสรรค์ด้านสิ่งแวดล้อม/ธรรมชาติ และด้านความเป็นของแท้และดั้งเดิม
- สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (เชียงตุง) ควรส่งเสริมการสร้างการรับรู้ด้านการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ภาพที่ 1
- สาธารณรัฐประชาชนจีน (เชียงรุ้ง) ควรส่งเสริมการสร้างการรับรู้ด้านด้านเศรษฐกิจ ด้านการสร้างสรรค์ด้านสิ่งแวดล้อม/ธรรมชาติ ด้านการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ด้านการสร้างสรรค์การอนุรักษ์วัฒนธรรม ด้านความเป็นของแท้และดั้งเดิม ด้านวัฒนธรรมการท่องเที่ยว ด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ด้านการเดินทางและการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม ด้านภูมิทัศน์การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ และด้านชายแดนและแนวพื้นที่ท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์
- สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (เชียงทอง/หลวงพระบาง) ควรส่งเสริมการสร้างการรับรู้ด้านด้านการสร้างสรรค์ด้านสิ่งแวดล้อม/ธรรมชาติ และด้านความเป็นของแท้และดั้งเดิม

2. การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการในการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงตอนบน: กรณีศึกษาประเทศไทย (เชียงราย/เชียงแสน) สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (เชียงตุง) สาธารณรัฐประชาชนจีน (เชียงรุ้ง) สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (เชียงทอง/หลวงพระบาง) ทั้งในด้านการสร้างความตั้งใจท่องเที่ยวแบบต่อเนื่องของนักท่องเที่ยวในอนาคต ด้านความคิดสร้างสรรค์ด้านต่างๆ ด้านการประเมินการโฆษณาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว ด้านการประเมินการส่งเสริมการขาย ด้านความคุ้มค่า(ด้านการเงิน) ด้านความพึงพอใจโดยรวมต่อการท่องเที่ยว ด้านการรู้จักตราแหล่งท่องเที่ยว ด้านภาพลักษณ์ตราแหล่งท่องเที่ยว ด้านความภักดีต่อการท่องเที่ยว และด้านความเต็มใจที่จะจ่ายในราคาสูง

3. การสร้างความสามารถของผู้ประกอบการการด้านท่องเที่ยวต่อความสามารถทางการแข่งขันของแหล่งท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในด้านทรัพยากรธรรมชาติ ด้านวัฒนธรรม ปัจจัยด้านสาธารณูปโภค ด้านทรัพยากรที่สร้างขึ้น ด้านปัจจัยด้านกิจกรรมบันเทิง ด้านปัจจัยด้านคุณภาพการบริการ ด้านการให้บริการต้อนรับ/อัธยาศัยไมตรี ด้านทำเลที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยว ด้านสภาพแวดล้อมมหาภาค ด้านราคา และด้านความปลอดภัยสำหรับนักท่องเที่ยว

4. การเพิ่มบทบาทของภาครัฐ เอกชน และชุมชนในการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์

4.1 บทบาทภาครัฐ ควรเป็นผู้กำหนดนโยบายและยุทธศาสตร์ด้านการท่องเที่ยว ส่งเสริมการลงทุนและพัฒนาให้เป็นศูนย์กลางทางด้านการท่องเที่ยว ส่งเสริมการพัฒนาอัตลักษณ์ท้องถิ่น ส่งเสริมการสร้างค่านิยมและความปลอดภัยในการท่องเที่ยว กำหนดกฎหมายข้อบังคับเมืองท่องเที่ยวประสานงานกับหน่วยงานต่างๆ รวมถึงประเทศบ้าน ส่งเสริมและสนับสนุนการเชื่อมโยงเส้นทางการท่องเที่ยว ส่งเสริมการประชาสัมพันธ์และการตลาดเชิงรุก และส่งเสริมการยกระดับมาตรฐานการท่องเที่ยว

4.2 บทบาทภาคเอกชน ควรมีบทบาทในด้านมีการลงทุนและพัฒนาเกี่ยวกับที่พัก มีการลงทุนและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวโดยเน้นกิจกรรม มีการลงทุนด้านสาธารณูปโภคและสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านการท่องเที่ยว มีการใช้ทรัพยากรให้ท้องถิ่น มีการให้ความรู้กับคนในชุมชน มีการสร้างงาน สร้าง

อาชีพให้กับคนในชุมชน และ มีการประสานความร่วมมือกับภาครัฐ

4.3 บทบาทชุมชน ควรมีบทบาทในด้านเรียนรู้หลักการ และแนวทางการดำเนินการของการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ พัฒนากิจกรรมในชุมชนให้เป็นกิจกรรมเชิงสร้างสรรค์ เรียนรู้และพัฒนาทักษะการจัดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ เรียนรู้การจัดการท่องเที่ยวในชุมชน ศึกษาประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม ประเพณี และสถานที่ของชุมชน พัฒนากิจกรรมในชุมชนให้เป็นกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้และได้ประสบการณ์ พัฒนาทักษะทางการด้านภาษาเพื่อการสื่อสารกับนักท่องเที่ยวและพัฒนาวิทยากรหรือผู้เล่าเรื่องราวของกิจกรรมเชิงวัฒนธรรมให้กับนักท่องเที่ยว

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการจัดทำยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน: กรณีศึกษา ประเทศไทย (เชียงราย/เชียงแสน) สาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า (เชียงตุง) สาธารณรัฐประชาชนจีน (เชียงรุ้ง) และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (เชียงทอง/หลวงพระบาง) ทางคณะผู้วิจัยสามารถจัดทำแผนยุทธศาสตร์ ที่มีทั้งหมด 4 ยุทธศาสตร์ 15 กลยุทธ์ และ 33 แนวทางซึ่งมีความสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวของทั้ง 4 ประเทศดังนี้

ยุทธศาสตร์ที่ 1 การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการท่องเที่ยว การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานและสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการท่องเที่ยวมีส่วนสำคัญในการแก้ไขปัญหาและข้อจำกัดในด้านการท่องเที่ยวที่อาจส่งผลให้ศักยภาพการท่องเที่ยวของประเทศไทยลดลง โครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้ ได้แก่ ระบบโลจิสติกส์ที่เชื่อมโยงการท่องเที่ยวทั้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ และรวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐานที่อาจเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาการท่องเที่ยวไทย โดยมีแนวทางในการพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่าข้อที่ 5 “เสริมสร้างเครือข่ายและปัจจัยพื้นฐานการท่องเที่ยว” กลยุทธ์ดังกล่าว ประกอบด้วยเป้าหมายหลัก และกิจกรรมรวม 6 ด้าน ประกอบด้วย การส่งเสริมความสะดวกโดยขยายการเดินทางทางอากาศ กับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว โดยการประเมินความสามารถในการอำนวยความสะดวกที่มีอยู่ การเมืองของร่างกุ้ง และสิ่งที่ต้องพัฒนาเพื่ออำนวยความสะดวก โดยวางแผนไปจนถึงปีค.ศ.2020 รวมถึงสนามบินนานาชาติที่บินตรงไปยังเมืองบันดาเลย์ และเนปิดอล์ และเมืองต่างๆ ให้เพิ่มมากขึ้น ทั้งสายการบินและสนามบินภายในประเทศที่มีความพร้อมในการอำนวยความสะดวก ด้วยการกำหนดสิ่งที่เป็นความเชื่อมั่นด้านการท่องเที่ยวให้เป็นวาระกลยุทธ์การท่องเที่ยวของชาติ ที่ให้ความสำคัญกับระบบการขนส่งทางบก ทางรถไฟ และรองรับด้านการบริการการคมนาคมสู่สถานที่ท่องเที่ยวปลายทางได้อย่างพอเพียง และสอดคล้องกับแผนพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวสปป. ลาว 5 ปี ตั้งแต่ ปี 2549-2553 ข้อที่ 1 “แผนการจัดตั้งบุคลากร” คือปรับปรุงองค์กร พร้อมทั้งพัฒนาบุคลากรของส่วนกลางและท้องถิ่นให้มีความแข็งแกร่ง จัดส่งพนักงานแกนนำและพนักงานคุ้มครองไปทัศนะศึกษาแลกเปลี่ยนบทเรียนกับต่างประเทศ พัฒนาบุคลากรในสาขาการท่องเที่ยว เช่น พนักงานแกนนำ พนักงานคุ้มครอง และนักวิชาการทุกระดับอยู่ภายในและต่างประเทศ ข้อที่ 6 “แผนงานส่งเสริมการลงทุน” คือ ประสานบูรณการร่วมกับกระทรวงแผนการและการลงทุน และภาคส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดบุริมสิทธิ์การลงทุนก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานเพื่อการท่องเที่ยว เช่น ถนนเพื่อเชื่อมต่อระหว่างแขวง เส้นทางเข้าแหล่งท่องเที่ยว เส้นทางเชื่อมต่อระหว่างประเทศ การปรับปรุงและการก่อสร้างสนามบิน การก่อสร้างท่าเรือและระบบการขนส่งทางน้ำในพื้นที่ที่มีการท่องเที่ยวขยายตัวสูง รวมทั้งขยายระบบโทรคมนาคม ไฟฟ้า น้ำประปา และอื่นๆ และข้อที่ 7 “การลงทุนของภาคเอกชน” คือบูรณาการร่วมกับกระทรวงแผนการและการลงทุน และภาคส่วนที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้มีการลงทุนของภาคเอกชนในการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกด้านการท่องเที่ยว อาทิ โรงแรม บ้านพัก รีสอร์ท ร้านอาหาร การขนส่ง การปรับปรุงสถานที่ท่องเที่ยว การผลิตเครื่องหัตถกรรมและอื่นๆ และสุดท้ายคือความสอดคล้องกับแผนยุทธ์ศาสตร์ของประเทศจีน ที่ว่า รัฐบาลจีนได้ให้ความสำคัญกับการท่องเที่ยว โดยมีนโยบายด้านการท่องเที่ยวและมีการวางแผนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอย่างเป็นระบบ เพื่อช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจภายในประเทศ และส่งเสริมให้ นักลงทุนต่างชาติเข้าไปสร้างโรงแรมที่มีมาตรฐาน เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวทั้งภายในและภายนอกประเทศ และเมื่อจีนเข้าเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลก ได้มีการผ่อนปรนข้อจำกัดต่าง ๆ โดยเฉพาะเรื่องนักลงทุน

และนักท่องเที่ยวจากต่างชาติ อีกทั้งการเปิดกว้างให้ชาวจีนและธุรกิจท่องเที่ยวได้มีการลงทุนได้อย่างเสรี ปัจจุบันปัจจัยที่ส่งเสริมให้ชาวจีนเดินทางออกท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่องรัฐบาลจีนได้ให้ความสำคัญกับการท่องเที่ยว โดยมีนโยบายด้านการท่องเที่ยวและมีการวางแผนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอย่างเป็นระบบ เพื่อช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจภายในประเทศ และส่งเสริมให้ นักลงทุนต่างชาติเข้าไปสร้างโรงแรมที่มีมาตรฐาน เพื่อรองรับนักท่องเที่ยวทั้งภายในและภายนอกประเทศ และเมื่อจีนเข้าเป็นสมาชิกองค์การการค้าโลกได้มีการผ่อนปรนข้อจำกัดต่าง ๆ โดยเฉพาะเรื่องนักลงทุนและนักท่องเที่ยวจากต่างชาติ อีกทั้งการเปิดกว้างให้ชาวจีนและธุรกิจท่องเที่ยวได้มีการลงทุนได้อย่างเสรี ปัจจุบันปัจจัยที่ส่งเสริมให้ชาวจีนเดินทางออกท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ยุทธศาสตร์ที่ 2 การพัฒนาและฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวให้เกิดความยั่งยืนการขยายตัวของการท่องเที่ยว โดยเน้นปริมาณนักท่องเที่ยวหรือการแสวงหารายได้จากการท่องเที่ยวในขณะที่การรองรับขยายไปไม่ทัน ทำให้แหล่งท่องเที่ยวของไทยมีความเสื่อมโทรมยุ ทธศาสตร์จึงให้ความสำคัญกับการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์และฟื้นฟูแหล่งท่องเที่ยวอย่างมีทิศทาง ไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติ วัฒนธรรม และเอกลักษณ์ของชาติ สอดคล้องกับฐิติศักดิ์ เวชกามา [5] ที่พบว่า หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ชุมชน คนในพื้นที่ต้องให้ความร่วมมือในการจัดการรักษา ดูแล จัดการการท่องเที่ยวให้เป็นที่สนใจ โดยเน้นอัตลักษณ์ของวิถีชีวิต ภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยคำนึงถึงขีดความสามารถในการรองรับของแหล่งท่องเที่ยว เพื่อป้องกันการใช้ประโยชน์มากเกินไปการกำหนดมาตรการในการแก้ไขกฎระเบียบ และข้อบังคับต่างๆ ให้แหล่งท่องเที่ยวของไทยสามารถมีศักยภาพในการรองรับนักท่องเที่ยว ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่าข้อที่ 2 “สร้างสมรรถนะ ทรัพยากรมนุษย์ และส่งเสริมคุณภาพการให้บริการ” คือการออกแบบพัฒนาและสร้างสมรรถนะของทรัพยากรมนุษย์ โดยการยึดการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านการท่องเที่ยว โดยตรวจสอบทักษะ ประเมินความต้องการฝึกอบรมและจัดตั้งคณะกรรมการบริหารการท่องเที่ยวแห่งชาติมืออาชีพเพื่อยืนยันและสนับสนุนคุณภาพการท่องเที่ยว ด้วยแผนปฏิบัติการด้านการท่องเที่ยว การวิจัยทางการท่องเที่ยวและการฝึกอบรมการท่องเที่ยวทั้งภาครัฐ และเอกชน รวมถึงในระบบโรงเรียน วิทยาลัย และมหาวิทยาลัยและเน้นเรื่องคุณภาพ และสอดคล้องกับแผนพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวสปป. ลาว 5 ปี ตั้งแต่ ปี 2549-2553 ข้อที่ 2 คือแผนงานการจัดทำแผนและพัฒนาแหล่งท่องเที่ยว ได้แก่ ตรวจสอบและประเมินแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับการพัฒนา รวมทั้งดำเนินการให้ได้รับประสิทธิผลด้านเศรษฐกิจ การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน ดำเนินการต่อในการสำรวจแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ที่ยังไม่ได้รับสำรวจเพื่อลงทะเบียนการพัฒนาที่ยั่งยืน พัฒนาการเชื่อมโยงการท่องเที่ยวในแต่ละภูมิภาค

ยุทธศาสตร์ที่ 3 การพัฒนาสินค้า บริการและปัจจัยสนับสนุนการท่องเที่ยว ยุทธศาสตร์นี้มุ่งเน้นการพัฒนาสินค้าและบริการท่องเที่ยวให้มีมาตรฐานอย่างต่อเนื่องครบวงจรความพร้อมของภาคบริการและการท่องเที่ยว แม้ได้รับผลกระทบจากวิกฤตเศรษฐกิจโลกและความไม่สงบภายในประเทศ แต่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนและฟื้นฟูเศรษฐกิจของประเทศประเทศไทยยังเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่ได้รับความนิยมจากนักท่องเที่ยวต่างประเทศ และมีโครงสร้างพื้นฐานด้านการท่องเที่ยว เช่น โรงแรมและสปาที่มีมาตรฐานสูงบริการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพขยายตัวอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้เศรษฐกิจสร้างสรรค์ได้มีบทบาทมากขึ้นในการขับเคลื่อนอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่าข้อที่ 6 “สร้างภาพลักษณ์ ตำแหน่งและ Brand ของการท่องเที่ยวสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่า” คือกลยุทธ์ดังกล่าวประกอบด้วยเป้าหมายหลัก และกิจกรรมรวม 4 ด้าย เริ่มด้วย การตอบสนองที่รวดเร็วเพื่อลดช่องว่างในระบบการเดินทาง และท่องเที่ยว โดยสร้างนักวิจัยที่เชี่ยวชาญที่สามารถใช้ประโยชน์เครือข่าย ซอฟต์แวร์ในการบริการและการตลาด ด้วยระบบปัญญาประดิษฐ์เพื่อให้เข้าใจ เข้าถึง และตอบสนองได้ในทุกมิติและสอดคล้องกับแผนพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวสปป. ลาว 5 ปี ตั้งแต่ ปี 2549-2553 ข้อที่ 4 แผนงานคุ้มครองธุรกิจท่องเที่ยว ได้แก่ 1) เร่งรัดการออกข้อกำหนด ปรับปรุงระเบียบการ และข้อกำหนดต่างๆ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพการณ์ความเป็นจริง และ 2) ผลักดันและประสานงานกับภาคส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อปรับปรุง และ จัดเตรียมเงื่อนไขในการเปิดด่านเพิ่ม พร้อมทั้งยกระดับการบริการของด่านสากล นำไปสู่การเข้า-ออกเมืองให้มีความ

สะดวกและรวดเร็วด้วยอัธยาศัยที่ดี และสร้างความประทับใจแก่นักท่องเที่ยว

ยุทธศาสตร์ที่ 4 การสร้างความเชื่อมั่นและส่งเสริมการท่องเที่ยว ยุทธศาสตร์นี้มุ่งเน้นให้นักท่องเที่ยวรับรู้และเข้าใจในภาพลักษณ์ที่ดีของประเทศสร้างความเชื่อมั่นให้แก่นักท่องเที่ยวในการเดินทางมาท่องเที่ยวประเทศไทย โดยการดำเนินการตลาดเชิงรุกเพื่อประมูลสิทธิ์ในการจัดงานระดับโลก/ภูมิภาคเพื่อเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวเข้าประเทศ จัดงานแสดงต่างๆ (Event) เพื่อเผยแพร่ประชาสัมพันธ์แหล่งท่องเที่ยวในประเทศไทยให้เป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยวไทยผ่านสื่อต่างๆ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้นักท่องเที่ยวเดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในประเทศไทยมากขึ้นมีการใช้จ่ายมากขึ้น ท่องเที่ยว ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่าข้อที่ 4 “พัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์และบริการ” คือกลยุทธ์ดังกล่าวประกอบด้วยเป้าหมายหลัก และกิจกรรมรวม 3 ด้าน เริ่มด้วยกลยุทธ์การออกแบบผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยว เริ่มจากการจัดทำ SWOT และทำวิจัยเพื่อได้ข้อมูลและสารสนเทศที่เป็นความสามารถที่เป็นไปได้ของการท่องเที่ยว ด้านแรงจูงใจ และพฤติกรรมที่เชื่อมโยงระหว่างผลิตภัณฑ์ปัจจุบัน และอนาคตต่อตลาดภายในและต่างประเทศ เพื่อนำไปดำเนินการยกร่างกลยุทธ์การท่องเที่ยวด้านผลิตภัณฑ์และบริการ เช่นการท่องเที่ยวแบบผจญภัย การท่องเที่ยวเชิงศาสนา การท่องเที่ยวทางเรือ การท่องเที่ยวด้านอาหาร การท่องเที่ยวด้านการศึกษา เป็นต้น สอดคล้องกับธันยา พรหมบุรมย์ และนฤมล กิมภากรณ์ [6]ที่พบว่าแรงจูงใจที่ทำให้กลุ่มนักท่องเที่ยวเดินทางมาเที่ยว ได้แก่ การได้รับประสบการณ์และสิ่งแปลกใหม่ มีกิจกรรมที่สนุกสนานน่าตื่นเต้น โดยมีความจำเป็นต้องจัดทำ TOR ความร่วมมือระหว่างรัฐ เอกชน และชุมชน แล้วจัดให้มีการสัมมนาและฝึกอบรม ที่จะนำไปสู่การพัฒนาธุรกิจการท่องเที่ยวครบวงจร และสอดคล้องกับแผนพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยว สปป. ลาว 5 ปี ตั้งแต่ ปี 2549-2553 ข้อที่ 5 คือ แผนงานร่วมมือกับสากล ได้แก่ สืบต่อการจัดตั้งโครงการและแผนการที่ได้มีข้อตกลงความร่วมมือในกรอบอาเซียน อนุภาคลุ่มแม่น้ำโขง สามเหลี่ยมพัฒนา สามเหลี่ยมมรกต ระเบียงเศรษฐกิจแนวตะวันออก-ตะวันตก ระเบียงเศรษฐกิจแนวเหนือ-ใต้ และร่วมมือสองฝ่ายกับประเทศอื่นๆ

ยุทธศาสตร์ที่ 5 การส่งเสริมกระบวนการมีส่วนร่วมของภาครัฐ ภาคประชาชนและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ในการบริหารจัดการทรัพยากรการท่องเที่ยวโครงสร้างการบริหารจัดการด้านการท่องเที่ยวยังขาดความเชื่อมโยงระหว่างท้องถิ่น จังหวัด กลุ่มจังหวัด และประเทศ ขาดการมีส่วนร่วมของประชาชน ภาคเอกชน และการปกครองส่วนท้องถิ่น ขณะที่หน่วยงานระดับพื้นที่ เช่น จังหวัด องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) และชุมชนขาดความรู้ด้านการจัดการ ภูมิทัศน์และการวางแผนพัฒนาการท่องเที่ยวการพัฒนากลไก ในการบริหารจัดการด้านการท่องเที่ยวจึงเป็นแนวทางในการบูรณาการการทำงานร่วมกันการกำหนดภารกิจขอบเขตของงานการพัฒนาให้ชัดเจน กำหนดรูปแบบการพัฒนาการท่องเที่ยวที่สอดคล้องกับพื้นที่สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาการท่องเที่ยวอย่างครบวงจร ซึ่งสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การท่องเที่ยวสาธารณรัฐแห่งสหภาพพม่าข้อที่ 5 “เสริมสร้างเครือข่ายและปัจจัยพื้นฐานการท่องเที่ยว” กลยุทธ์ดังกล่าว ประกอบด้วยเป้าหมายหลัก และกิจกรรมรวม 6 ด้าน ประกอบด้วย การส่งเสริมความสะดวกโดยขยายการเดินทางทางอากาศ กับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว โดยการประเมินความสามารถในการอำนวยความสะดวกที่มีอยู่การเมืองของร่างกุ้ง และสิ่งที่ต้องพัฒนาเพื่ออำนวยความสะดวกโดยวางแผนไปจนถึงปีค.ศ.2020 รวมถึงสนามบินนานาชาติที่บินตรงไปยังเมืองบันดาเลย์ และเนปิดอล์ และเมืองต่างๆ ให้เพิ่มมากขึ้น ทั้งสายการบินและสนามบินภายในประเทศที่มีความพร้อมในการอำนวยความสะดวก ด้วยการกำหนดสิ่งที่เป็นความเชื่อมั่นด้านการท่องเที่ยวให้เป็นวาระกลยุทธ์การท่องเที่ยวของชาติ ที่ให้ความสำคัญกับระบบการขนส่งทางบก ทางรถไฟ และรองรับด้านการบริการการคมนาคมสู่สถานที่ท่องเที่ยวปลายทางได้อย่างพอเพียง และสอดคล้องกับแผนพัฒนาและส่งเสริมการท่องเที่ยวสปป. ลาว 5 ปี ตั้งแต่ ปี 2549-2553 ข้อที่ 3 คือ แผนการโฆษณาและส่งเสริมการท่องเที่ยว ได้แก่ 1) จัดตั้งสภาส่งเสริมการตลาด การท่องเที่ยวระหว่างภาครัฐและภาคธุรกิจ 2) เข้าร่วมงานแสดงการท่องเที่ยว และ 3) ผลักดันส่งเสริม และปรับปรุงการโฆษณาให้แข็งแกร่ง

7. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย และการประยุกต์ใช้ในการบริหาร

7.1. ด้านกลยุทธ์

- ควรส่งเสริมการสร้างการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อม/ธรรมชาติ ด้านการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ด้านการสร้างสรรค์การอนุรักษ์วัฒนธรรม ด้านความเป็นของแท้และดั้งเดิม

- การสร้างมูลค่าเพิ่มด้านการสร้างความตั้งใจท่องเที่ยวแบบต่อเนื่องของนักท่องเที่ยวในอนาคต ด้านความคิดสร้างสรรค์ด้านต่างๆ ด้านการประเมินการโฆษณาเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยว ด้านการประเมินการส่งเสริมการขาย ด้านความคุ้มค่า (ด้านการเงิน) ด้านความพึงพอใจโดยรวมต่อการท่องเที่ยว

- การสร้างความสามารถของผู้ประกอบการการด้านท่องเที่ยวต่อความสามารถทางการแข่งขันของแหล่งท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ และด้านความปลอดภัยสำหรับนักท่องเที่ยว

7.2 ด้านยุทธศาสตร์

จากผลการวิจัยข้างต้นแสดงให้เห็นว่าบทบาทภาครัฐ ภาคเอกชน รวมถึงผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงตอนบน ควรร่วมมือกันเพื่อให้เกิดการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งคณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

- การสร้างการรับรู้ให้มากกว่าความคาดหวัง

- การสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการในการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของอนุภูมิภาคลุ่มน้ำโขงตอนบน

- การสร้างความสามารถของผู้ประกอบการการด้านท่องเที่ยวต่อความสามารถทางการแข่งขันของแหล่งท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ในด้านทรัพยากรธรรมชาติ ด้านวัฒนธรรม ปัจจัยด้านสาธารณูปโภค ทรัพยากรที่สร้างขึ้น กิจกรรมบันเทิง การให้บริการ ทำเลที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยว สภาพแวดล้อม ราคา และความปลอดภัยสำหรับนักท่องเที่ยว

- การเพิ่มบทบาทของภาครัฐ เอกชน และชุมชนในการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์

7.3 ข้อเสนอแนะทางวิชาการและการวิจัย

ควรนำเอากลยุทธ์ระดับธุรกิจที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการที่ลดช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวและบทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ และยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบนจัดทำเป็นแผนปฏิบัติงาน และนำไปปฏิบัติ พร้อมทั้งทำการวิจัยเพื่อประเมินผล แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุง ยืนยันยุทธศาสตร์การพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนให้กับการท่องเที่ยวตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน เพื่อนำไปสู่แนวปฏิบัติให้เกิดการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

[1] สุพาดา สิริกุตตา ไพบูลย์ อาชารุ่งโรจน์ และวรินทรา ศิริสุทธิกุล. (2556). **การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์อย่างยั่งยืนเพื่อตอบสนองต่อช่องว่างระหว่างความคาดหวังและการรับรู้ของนักท่องเที่ยวตามเส้นทางท่องเที่ยวในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน.**สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

[2] จิระวัฒน์ อนุวิชชานนท์ และปณิศา มีจินดา. (2556). **แนวทางการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตราและการสื่อสารการตลาดแบบบูรณาการเพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน.** สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

[3] ปณิศา มีจินดา ศิริวรรณ เสรีรัตน์ และนงลักษณ์ โพธิ์ไพจิตร. (2556). **กลยุทธ์ระดับธุรกิจเพื่อสร้างข้อได้เปรียบทางการแข่งขันในการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ของภาคเอกชนตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน** . สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

[4] ธำรงค์ อุดมไพจิตรกุลและคณะ. (2556). **บทบาทของภาครัฐต่อการสร้างการท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์ โดยร่วมมือกับภาคเอกชนและชุมชนตามเส้นทางเศรษฐกิจในอนุภูมิภาคลุ่มแม่น้ำโขงตอนบน.** สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

[5] ฐิติศักดิ์ เวชกามา. (2557). “การท่องเที่ยวเชิงสร้างสรรค์: การเตรียมความพร้อมการท่องเที่ยวไทย”. *วารสารการบริการและการท่องเที่ยวไทย,* 9(1) ,64-77.

[6] ธันยา พรหมบุรมย์ และนฤมล กิมภากรณ์. (2558). “การรับรู้ของนักท่องเที่ยวต่างชาติต่อแบรนด์ท่องเที่ยวไทยภายใต้แคมเปญ AMAZING THAILAND” .*วารสารการบริการและการท่องเที่ยวไทย,* 10(1) ,30-42.

D-013

ผลของการเติมผงซังขนุนอบแห้งต่อค่าสี ความกรอบและการยอมรับของข้าวเกรียบ

Effect of Jackfruit Pulp Powder Addition on Color, Crispness and Acceptance of Crispy Cracker

ปิยวรรณ เตชะศิรินุกูล

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษานครปฐม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 4

บทคัดย่อ

จากการศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผงซังขนุนอบแห้ง พบว่า ผงซังขนุนอบแห้งประกอบด้วยความชื้น 1.25% โปรตีน 0.27 % ไขมัน 5.97% เถ้า 3.25% กากใยอาหาร 1.67% และคาร์โบไฮเดรต 87.59% เมื่อทำการศึกษาผลการเติมผงซังขนุนอบแห้งต่อค่าสี ความกรอบและการยอมรับของข้าวเกรียบ โดยทำการเติมผงซังขนุนอบแห้งที่ระดับแตกต่างกัน (0% 2% 4% และ 8% โดยน้ำหนัก) พบว่า ผงซังขนุนอบแห้งมีสีขาว-เหลือง เมื่อเติมผงซังขนุนเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ข้าวเกรียบมีค่า L* ลดลง แต่ค่า a* และ b* เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อเติมผงซังขนุนอบแห้งไม่มีผลต่อคุณลักษณะเนื้อสัมผัสของข้าวเกรียบ เมื่อนำข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุนอบแห้งมาทดสอบการยอมรับ พบว่า ข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุน 8% ได้รับคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏและความกรอบไม่แตกต่างจากข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุนอบแห้ง 0% ($p>0.05$) นอกจากนี้ ข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุน 8% ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวเกรียบชุดการทดลองอื่น ($p<0.05$)

คำสำคัญ: ขนุน, คุณค่าทางโภชนาการ, ข้าวเกรียบ

Abstract

Chemical composition of jackfruit pulp powder was studied. Jackfruit pulp powder composite were 1.25% moisture contents, 0.27 % protein, 5.97% fat, 3.25% ash 1.67% fiber and 87.59% carbohydrate. The study was effect of jackfruit pulp powder addition on color, crispness and of acceptance crispy cracker. Jackfruit pulp powder was added to the crispy cracker at different levels (0% 2% 4% and 8% by weight). Color of jackfruit pulp powder was white – yellow. Increased levels of jackfruit pulp powder impact on L* value was decrease but a* and b* value increase in crispy cracker. However, addition of jackfruit pulp powder not impact on the texture of crispy cracker. The crispy cracker containing 8% jackfruit pulp powder exhibited similar acceptability of crispy cracker containing 0% jackfruit pulp powder ($p>0.05$). In addition to the crispy cracker containing 8% jackfruit pulp powder had the highest score for overall likenesses ($p<0.05$).

Keywords: Jackfruit, Nutrition, Crispy cracker

1. บทนำ

ขนุน (Jackfruit) จัดเป็นผลไม้ที่นิยมปลูกในประเทศไทยและหลายประเทศ ในทวีปเอเชีย ขนุนจัดเป็นไม้ยืนต้นที่ออกผล [1] ปัจจุบันการปลูกขนุนเชิงการค้ายังคงมีจำนวนน้อย เนื่องจากผลขนุนมักมีคุณภาพไม่สม่ำเสมอ ระยะการปลูกและการเจริญเติบโตค่อนข้างนาน และยังมีความเชื่อของผู้บริโภคเกี่ยวกับการบริโภคขนุนต่อการเกิดอาการเจ็บป่วย สำหรับด้านคุณค่าทางโภชนาการ เนื้อขนุนสุกอุดมไปด้วยสารอาหารต่าง ๆ เช่น คาร์โบไฮเดรต แร่ธาตุ วิตามินเอ และไธอามีน [2] เมื่อนำเนื้อขนุนส่วนที่รับประทานได้ออกจากผลแล้ว ยังคงเหลือส่วนเยื่อหุ้มเมล็ด เรียกว่า "ซังขนุน" ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือทิ้งจาก อย่างไรก็ตามซังขนุนยังคงมีสารอาหารต่าง ๆ ที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เช่น วิตามินเอ ฟอสฟอรัส และใยอาหาร เป็นต้น [3]

ข้าวเกรียบจัดเป็นขนมขบเคี้ยวที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภค ตั้งแต่วัยเด็กไปจนถึงวัยผู้ใหญ่ เนื่องจากเป็นขนมที่สามารถซื้อรับประทานได้ง่าย ข้าวเกรียบมักมีส่วนประกอบของแป้งเป็นหลักและก่อนนำมาบริโภคต้องผ่านการทอดแบบน้ำมันท่วม จึงทำให้การบริโภคข้าวเกรียบมีผลต่อสุขภาพของผู้บริโภค ก่อให้เกิดปัญหาด้านสุขภาพตามมา ปัจจุบันได้มีการศึกษาวิจัยส่วนประกอบการผลิตข้าวเกรียบ เพื่อพัฒนาเป็นขนมขบเคี้ยวที่ดีต่อสุขภาพมากขึ้น เช่น ข้าวเกรียบเสริมงาดำ ข้าวเกรียบเห็ดหอม และข้าวเกรียบสาหร่าย เป็นต้น

อย่างไรก็ตามยังมีข้อมูลน้อยมากในการศึกษาและพัฒนาข้าวเกรียบที่มีการเสริมผงซังขนุนอบแห้ง ดังนั้น การพัฒนาข้าวเกรียบเสริมผงซังขนุนอบแห้ง จึงเป็นข้อมูลการนำผงซังขนุนอบแห้งมาใช้ประโยชน์และเป็นการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการให้กับขนมขบเคี้ยว

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผงซังขนุนอบแห้ง

2.2 เพื่อศึกษาค่าสี และความกรอบของข้าวเกรียบที่เติมผงซังขนุนอบแห้ง

* ปิยวรรณ เตชะศิรินุกูล (Corresponding author)

E-mail address: jew_jib@hotmail.com

2.3 เพื่อศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของข้าวเกรียบที่เติมผงซังขนุนอบแห้งที่ปริมาณแตกต่างกัน

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของผงซังขนุนอบแห้ง

นำซังขนุนสดมาจากผู้ประกอบการอาหารจากขนุน จากนั้นนำซังขนุนสดนำไปอบแห้งโดยใช้เครื่อง Freeze dryer ที่อุณหภูมิ -90°C นาน 24 ชั่วโมง จนกระทั่งความชื้นเหลือน้อยกว่า 2% นำซังขนุนที่อบแห้งแล้วมาบดให้ละเอียด แล้วนำตัวอย่างไปทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีดังนี้ความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรต [4]

3.2 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง

การวัดค่าสี (CIE L* a* b*) ด้วยเครื่องวัดค่าสี Hunter Lab ค่าที่วัดได้แก่ ค่าสี L* a* และ b*

การวัดลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ โดยการวัดค่า ความกรอบ ด้วยเครื่อง Texture Analyser รุ่น TA.XT.plus ทดสอบด้วยหัวทดสอบ TA-55 5 mm diameter punch probe, stainless steel ความเร็วหัวกด (test speed) 5 มิลลิเมตรต่อวินาที กดลงไปเป็นระยะทางร้อยละ 50 ของความสูงตัวอย่าง ทำการวัดค่าตัวอย่างละ 15 ซ้ำ

3.3 ผลของการเติมผงซังขนุนอบแห้งต่อการยอมรับ

ทำการผลิตข้าวเกรียบตามวิธีการของ สิริพันธุ์ [5] ตามภาพที่ 1

3.4 ทำการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของข้าวเกรียบ ตามวิธีของ Chanber IV and Wolf [8] ด้วยวิธี 9-point hedonic scale

โดยนำข้าวเกรียบมาทอดในน้ำมันปาล์มที่อุณหภูมิ 180°C นาน 10 วินาที บรรจุตัวอย่างในถ้วยพลาสติกและปิดด้วยอะลูมิเนียมฟอยด์ ทำการติดรหัสแบบสุ่มและเสิร์ฟให้ผู้ทดสอบการยอมรับระดับปฏิบัติการ จำนวน 50 คน เพื่อทำการประเมินคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส กลิ่นรส กลิ่นขนุน รสชาติ และความชอบโดยรวม

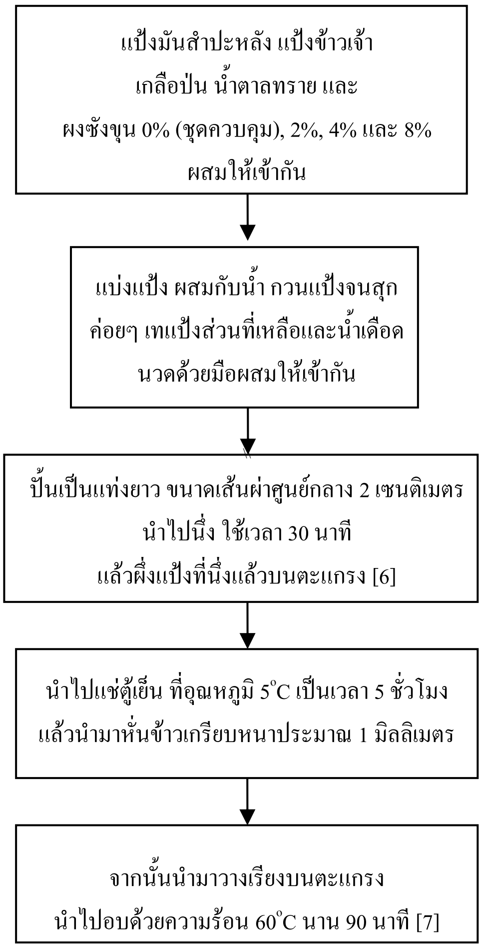
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการบันทึกผลการทดลองและนำผลการทดลองไปวิเคราะห์ความแปรปรวนด้วย One-way ANOVA และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี New Duncan's Multiple Range Test

4. ผลการวิจัย

4.1 องค์ประกอบทางเคมีของผงซังขนุนอบแห้ง

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของผงซังขนุนอบแห้งแสดงดังตารางที่ 1 ผงซังขนุนอบแห้งมีปริมาณความชื้น 1.25% ปริมาณโปรตีน



รูปที่ 1 แผนภาพการผลิตข้าวเกรียบเติมผงซังขนุน

0.27% ปริมาณไขมัน 5.97% ปริมาณเถ้า 3.25% ปริมาณกากใยอาหาร 1.67% และปริมาณคาร์โบไฮเดรต 87.59%

จากผลการทดลอง พบว่า การอบแห้งซังขนุนด้วยกระบวนการอบแห้งแบบแช่เยือกแข็ง เป็นกระบวนการที่เอาน้ำออกจากอาหารในสภาวะที่น้ำเป็นของแข็ง (น้ำแข็ง) กลายสภาพเป็นไอ ภายใต้สภาวะสุญญากาศ เกิดการเปลี่ยนแปลงของโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมันและเกิดการสูญเสียวิตามินในระดับต่ำมาก [9] ซึ่งทำให้ซังขนุนอบแห้งยังคงมีองค์ประกอบทางเคมีใกล้เคียงกับซังขนุนสด ปริมาณไขมันในซังขนุนอบแห้งมีปริมาณมากเนื่องจากกรดไขมันที่พบส่วนใหญ่เป็นสารให้กลิ่นรสในเนื้อขนุน กรดไขมันที่พบในเนื้อขนุนสุกได้แก่ กรดลอริก (lauric), โอเลอิก (oleic), ลิโนเลอิก (linoleic) และไมริสติก (myristic) เป็นต้น [10] ระพีพรรณ [3] รายงานว่า ไม่มีปริมาณไขมันในซังขนุน ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการทดลอง อาจเป็นเพราะความแตกต่างของพันธุ์ขนุน และปริมาณเถ้าในผงซังขนุนอบแห้งบอกถึงปริมาณแร่ธาตุ เช่น แคลเซียม, ฟอสฟอรัส และธาตุเหล็ก เป็นต้น [3]

Matior และคณะ [11] ได้ศึกษา การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของเนื้อขนุนในระหว่างกระบวนการสุก พบว่า เนื้อขนุนที่ยังไม่สุกมีปริมาณของสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำสูงกว่าเนื้อขนุนสุก ซึ่งส่วนประกอบดังกล่าวส่วนใหญ่ เป็นสารประกอบผนังเซลล์ (cell wall material) ซึ่งซังขนุนที่นำมาอบแห้งนั้นเป็นซังขนุนที่ค่อนข้างดิบ

จึงมีปริมาณกากใยมากกว่าซังขนุนสุก และระพีพรรณ [3] รายงานว่าปริมาณกากใยอาหารในซังขนุนมี 1.8 มิลลิกรัม/100 กรัม ซึ่งสอดคล้องกับการทดลอง คือ ร้อยละ 1.67 โดยน้ำหนักแห้ง

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตในผงซังขนุนอบแห้งมีปริมาณมากอาจเป็นเพราะเนื้อขนุนและซังขนุนที่ยังไม่สุกมีคาร์โบไฮเดรตในรูปของเม็ดสตาร์ทแต่จะเปลี่ยนเป็นน้ำตาลโมเลกุลเชิงคู่และเชิงเดี่ยวในระหว่างกระบวนการสุก [11] ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองที่มีปริมาณคาร์โบไฮเดรตมากถึงร้อยละ 87.59 โดยน้ำหนักแห้ง

ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางเคมีของผงซังขนุนอบแห้ง

องค์ประกอบทางเคมี	ปริมาณ (%โดยหนัก)
ความชื้น	1.25 ± 0.06*
โปรตีน	0.27 ± 0.02
ไขมัน	5.97 ± 0.11
เถ้า	3.25 ± 0.01
กากใยอาหาร	1.67 ± 0.02
คาร์โบไฮเดรต	87.59

* ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

4.2 ศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง

การประเมินคุณภาพทางกายภาพเบื้องต้นสำหรับผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 4 ระดับ คือ 0%, 2%, 4% และ8% (โดยน้ำหนัก) Moreira [12] กล่าวว่าสีเป็นปัจจัยหลัก ที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการทอดและค่าสีสามารถบอกถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ในการวัดค่าสี (CIE L* a* b*) ด้วยเครื่องวัดค่าสี Hunter Lab ได้ผลดังตารางที่ 2

จากการทดลอง พบว่า ข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 8% (โดยน้ำหนัก) มีค่าความสว่างน้อยที่สุดเนื่องจากมีการเติมผงซังขนุนอบแห้งปริมาณมากที่สุดใน 4 ตัวอย่าง ซึ่งผงซังขนุนอบแห้งมีสีขาว-เหลืองทำให้ข้าวเกรียบมีสีเข้มขึ้น และข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 0% (โดยน้ำหนัก) มีสีเข้มมากกว่าข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 2% (โดยน้ำหนัก) อาจเป็นเพราะการทอดทำให้ค่า L* หรือค่าความสว่างลดลงเนื่องจากเกิดปฏิกิริยาเมลลาร์ด โดยกรดอะมิโนหรือกลุ่มกรดอะมิโนของโปรตีนและเปปไทด์ทำปฏิกิริยากับน้ำตาลรีดิวซ์ซิ่ง (กลูโคสหรือ ฟรุคโตส) ทำให้เกิดสีน้ำตาลขึ้นในผลิตภัณฑ์ [13]

ตารางที่ 2 ผลการวัดค่าสีข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้งทั้ง 4 ตัวอย่าง

ค่าสี	ตัวอย่างข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง			
	0%	2%	4%	8%
L*	65.52 ±0.01 *b**	69.15 ± 0.02 a	63.25 ± 0.02 c	58.20 ± 0.01 d
a*	-1.02 ± 0.04 d	0.06 ± 0.01 c	1.09 ± 0.13 b	1.92 ± 0.02 a
b*	6.23 ± 0.03 d	8.87 ± 0.06 c	13.26 ± 0.10 b	16.55 ± 0.13 a

* ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

** อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน บ่งบอกถึงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

ค่า a* ของตัวอย่างข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้งทั้ง 4 ระดับ คือ 0%, 2%, 4% และ 8% (โดยน้ำหนัก) คือ -1.02, 0.06, 1.09 และ1.92 ตามลำดับ และค่า b* คือ 6.23, 8.87, 13.26 และ 16.55 ตามลำดับ จากการทดลอง พบว่า ค่า a*และ b* เพิ่มขึ้นเมื่อเติมผงซังขนุนอบแห้งมากขึ้น อาจเป็นเพราะรงควัตถุในผงซังขนุนอบแห้ง คือ แคโรทีนอยด์ ทำให้เกิดสีแดงและสีเหลืองมากขึ้น [14] โดยตัวอย่างข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 8% มีสีเหลืองมากที่สุด เนื่องจากผงซังขนุนอบแห้งมีสีขาว-เหลืองทำให้ข้าวเกรียบมีสีเหลืองมากขึ้น

การวัดลักษณะด้านเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง ค่าความกรอบจากการทดลอง พบว่า ข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุนอบแห้ง 2% 4% และ8% ไม่แตกต่างจากข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุนอบแห้ง 0% ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวัดค่าเนื้อสัมผัสผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 4 ตัวอย่าง

ค่าเนื้อสัมผัส	ตัวอย่างข้าวเกรียบเติมผงซังขนุน			
	0%	2%	4%	8%
ค่าความกรอบ	556.11± 58.39 *a**	553.34 ± 94.56 a	516.69±41.63 a	512.03±57.50 a

* ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวิเคราะห์ 10 ซ้ำ

** อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอน บ่งบอกถึงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

4.3 ผลของการเติมผงซังขนุนอบแห้งต่อการยอมรับ

การประเมินทางประสาทสัมผัสของข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง พบว่า ข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุนอบแห้ง 8% ได้รับคะแนนความชอบด้านลักษณะปรากฏและความกรอบไม่แตกต่างจากข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุนอบแห้ง 0% ($p>0.05$) อาจเป็นเพราะผงซังขนุนอบแห้งไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะปรากฏและความกรอบ ดังแสดงในตารางที่ 4

ผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 0% ได้รับคะแนนความชอบด้านสีไม่แตกต่างจากข้าวเกรียบผงซังขนุนอบแห้ง 2% ($p>0.05$) และข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุนอบแห้ง 4% และ 8% ได้คะแนนความชอบด้านสีแตกต่างจากข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 0% ($p<0.05$) อาจเป็นเพราะผงซังขนุนมีสีขาว-เหลือง การเติมผงซังขนุนอบแห้งปริมาณมากจึงทำให้สีเข้มขึ้นตามลำดับ ซึ่งข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 8% ได้คะแนนความชอบด้านสีสูงสุด

ด้านกลิ่นรสข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 0%, 2%, และ 4% ไม่แตกต่างกัน ($p>0.05$) และข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 8% มีคะแนนความชอบด้านกลิ่นรสสูงสุด อาจเป็นเพราะผงซังขนุนอบแห้งทำให้กลิ่นรสของข้าวเกรียบเป็นที่ยอมรับมากขึ้น เนื่องจากข้าวเกรียบเป็นผลิตภัณฑ์ที่ต้องเติมวัตถุดิบอื่น ๆ เช่น ผัก ผลไม้ หรือสมุนไพร เพื่อทำให้ข้าวเกรียบมีกลิ่นรสต่าง ๆ

ข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง 0% มีคะแนนความชอบด้านรสชาติแตกต่างกับจากข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุนอบแห้ง 2%, 4%, และ 8% ($p<0.05$) อาจเป็นเพราะผงซังขนุนอบแห้งที่เติมลงในข้าวเกรียบทำให้ข้าวเกรียบมีรสชาติเป็นที่ยอมรับมากขึ้น

ตารางที่ 4 คะแนนการยอมรับของข้าวเกรียบเติมผงซังขนุนอบแห้ง

คุณลักษณะ	ตัวอย่างข้าวเกรียบเติมผงซังขนุน			
	0% (ชุดควบคุม)	2%	4%	8%
ลักษณะปรากฏ	7.37± 0.57 *a**	6.27±0.52 b	6.27 ± 0.67 b	7.50 ± 0.90 a
สี	6.50 ± 0.81 c	6.07 ± 0.22 c	7. 07 ± 0.19 b	7.83 ± 0.83 a
กลิ่นรส	6.47 ± 0.28 b	6.53 ± 0.36 b	6.60 ± 0.33 b	7.03 ± 0.33 a
ความกรอบ	7.40 ± 0.28 a	6.87 ± 0.92 b	6.60 ± 0.63 b	7.60 ± 0.02 a
รสชาติ	6.10 ± 0.73 b	6.97 ± 0.23 a	6.67 ± 0.15 a	6.63 ± 0.36 a
ความชอบโดยรวม	6.60 ± 0.48 b	6.57 ± 0.21 b	6.60 ± 0.07 b	7.23 ± 0.23 a

* ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสจำนวน 50 คน

** อักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนบ่งบอกถึงความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$)

5. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ผงซังขนุนอบแห้งมีสีขาว-เหลือง อุดมไปด้วยไขมัน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และกากใยอาหาร ผลการเติมผงซังขนุนอบแห้งต่อค่าสี ความกรอบและการยอมรับของข้าวเกรียบ พบว่า เมื่อเติมผงซังขนุนอบแห้งเพิ่มขึ้นมีผลทำให้ข้าวเกรียบมีค่า L* ลดลง แต่ค่า a* และ b* เพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามเมื่อเติมผงซังขนุนอบแห้งในข้าวเกรียบไม่มีผลต่อคุณลักษณะเนื้อสัมผัสของข้าวเกรียบ เมื่อนำข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุนอบแห้งมาทดสอบการยอมรับ พบว่า ข้าวเกรียบที่มีการเติมผงซังขนุน 8% ได้รับคะแนนความชอบสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับข้าวเกรียบชุดการทดลองอื่น ($p<0.05$) อย่างไรก็ตามการเตรียมผงซังขนุนอบแห้งแบบแช่แข็งยังคงทำให้ผงซังขนุนอบแห้งมีต้นทุนในการผลิตสูง ซึ่งควรมีการศึกษาวิธีการทำแห้งที่เหมาะสมและสามารถคงคุณค่าทางโภชนาการของผงซังขนุนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

[1] O.A. Alagiapillai, P.S. Kuttalam, V. Subramanian and M. Javasekhar. "PPI-I jack: A new high yielding, regular bearing jack variety for Tamil Nadu". *Madras Agricultural Journal*, 83(5), pp. 310-312, 1996.

[2] H. N. Samaddar, 1985. *Jackfruit*. In T.K.Bose (Ed.). Fruits of India: Tropical and subtropical. Calcutta: Naya Prokash. pp. 487-497.

[3] ระพีพรรณ ใจภักดี, *ผลไม้ชุดที่ 1*. สำนักพิมพ์ แสงแดดเพื่อนเด็ก, พ.ศ. 2544, หน้า 112.

[4] AOAC. Official Method of Analysis. Association of Official Analytical Chemists, Inc., 1990, pp. 1298.

[5] สิริพันธุ์ จุลกรังคะ, *เอกสารประกอบการเรียนวิชาถนอมอาหาร*, ภาควิชา คหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2552. หน้า 10.

[6] อภิญญา มานะโรจน์, *ข้าวเกรียบ ชุดวิชาชีพ*, บริษัทแม่บ้านจำกัด, พ.ศ. 2544. หน้า 42.

[7] เสาวณีย์ เลิศวรสิริกุล, *การพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบ*, สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ. 2545, หน้า 5.

[8] E. Chamber IV and M.B. Wolf. "Sensory testing methods. 2nd ed". Philadelphia USA, American Society for Testing and Materials, 1996.

[9] วิไล รังสาดทอง, *เทคโนโลยีการแปรรูปอาหาร,* พิมพ์ครั้งที่ 3. บริษัท เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น จำกัด, พ.ศ. 2546, 500 หน้า.

[10] Y. Selavaraj and D. K. pal. "Biochemical changes during the ripening of jackfruit (Artocarpus *heterophyllus* L.)". *Food Science and Technology*, 26(6), pp. 304-307, 1989.

[11] R. Matior, A.K.M., E. Huq, A.J. Mianb and A. "Chesson. Microscopic and chemical changes occurring during the ripening of two forms of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.)". *Food Chem,* 52, pp. 405–410, 1995.

[12] M. A. Moreira, Teorias de Aprendizagem, S˜ao Paulo: EPU, 1999.

[13] M.J. Leszkowiat, R. Y. Yada, R.H. Coffin and D.W. Stanley. "Starch gelatinsation in cold temperature sweetening resistant potatoes". *Food Sci.*, 55, pp. 1338-1340, 1990.

[14] Y. Selavaraj and D. K. pal. "Biochemical changes during the ripening of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.)". *Food Science and Technology*, 26(6), pp. 304-307, 1989.

E-008

การพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนสำหรับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

THE DEVELOPMENT OF APPLICATION REWARD POINTS FOR STUDENTS IN VOCATIONAL EDUCATION INSTITUTE CENTER 3

ราชวัลลภ ลำพูน วิชุดา วงษาราษฎร์ และทิพย์สุคนธ์ คลังเกษม

วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน ที่มีคุณภาพ 2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 1/2559 จำนวน 21 คน กลุ่มตัวอย่างได้จากการเปิดตารางสำเร็จรูปของเครจซี่และมอร์แกน โดยใช้วิธีการเลือกแบบตามสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนที่ใช้ไอโอนิคเฟรมเวิร์ค (Ionic Framework) เป็นเครื่องมือในการพัฒนา และแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ใช้งานแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$=4.07 และ S.D.=0.27) ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนมีความพึงพอใจโดยรวมทั้ง 4 ด้าน พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$=4.11 และ S.D.=0.20)

คำสำคัญ : แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน, ไอโอนิคเฟรมเวิร์ค, สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

Abstract

The purposes of research and development were 1. To development application reward points. 2) To study the satisfaction of the user through application reward points. The samples ware 21 students enroll in the semester 1/2559, select by using krejcie & morgan sample size table, and the sample was obtained by using convenience sampling. The research instrument was application reward points development of applications through ionic framework and satisfaction of evaluation users. Statistics used for data analysis were frequency, percentage, mean, and standard deviation. The result of the research were found, the quality of application reward points were at a high level, average 4.07 and standard deviation 0.27, the satisfaction of students using application reward points. The results can be summarized as follows overall satisfaction is at a high level, average 4.11 and standard deviation 0.20.

Keywords: application reward points, ionic framework, vocational education institute center 3.

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีได้มีบทบาทสำคัญในการเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้งานหลาย ๆ ด้าน ด้านการศึกษาก็เช่นกัน โดยครูผู้สอนได้นำข้อดีของวิวัฒนาการความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ร่วมกับความทันสมัยของระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตมาใช้ในการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีบทบาทต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การเรียนการสอนผ่านเว็บ รวมทั้งการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผ่านโทรศัพท์มือถือ โดยในโลกยุคปัจจุบันมีการใช้คอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือมากขึ้น จึงเกิดแนวทางใหม่ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน ให้นำเสนอผ่านโทรศัพท์มือถือ

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นายราชวัลลภ ลำพูน

E-mail address : *rachawanlop@cvc-cha.ac.th*

แอพพลิเคชั่น เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนมือถือและแท็บเล็ต รูปแบบคำสั่งหรือสิ่งอำนวยความสะดวกบนสมาร์ตโฟน ทำให้มีการพัฒนาแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ มากขึ้น เพื่อให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งปัจจุบันแอพพลิเคชั่นบนระบบแท็บเล็ตถือว่ามีให้เลือกใช้และดาวโหลดกันอย่างมากมาย การนำเอาเทคโนโลยีมาใช้อย่างเหมาะสมนั้นเป็นการขยายขอบเขตการเรียนรู้ออกไปอย่างกว้างขวาง ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ปัจจุบันสมาร์ตโฟน แท็บเล็ตเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย เนื่องจากง่ายต่อการพกพาและสะดวกต่อการใช้งาน ทำให้มีการพัฒนาแอพพลิเคชั่นต่าง ๆ มากขึ้น แวดวงการศึกษาเริ่มมีการใช้สมาร์ตโฟนแท็บเล็ตกันอย่างกว้างขวาง การใช้สมาร์ตโฟนแท็บเล็ตจึงเข้าถึงอย่างง่ายดาย และเข้าไปถึงกลุ่มคนทุกเพศทุกวัย

1.1 ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) [1]

ระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยซอร์ฟแวร์ต้นฉบับ (Open Source) โดยบริษัท กูเกิล (Google Inc.) ที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างสูง เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดแตกต่างกันได้ การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบ

ปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีข้อมูลในการพัฒนารวมทั้ง Android SDK (Software Development Kit) เตรียมไว้ให้กับนักพัฒนาได้เรียนรู้ และเมื่อนักพัฒนาต้องการจะเผยแพร่หรือจำหน่ายโปรแกรมที่พัฒนาแล้วเสร็จ แอนดรอยด์ก็ยังมีตลาดในการเผยแพร่โปรแกรมผ่าน Android Market โครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนา สำหรับ Android SDK จะยึดโครงสร้างของภาษาจาวา (Java language) ในการเขียนโปรแกรม เพราะโปรแกรมที่พัฒนามาได้จะต้องทำงานอยู่ภายใต้ Dalvik Virtual Machine เช่นเดียวกับโปรแกรมจาวา ที่ต้องทำงานอยู่ภายใต้ Java Virtual Machine (Virtual Machine เปรียบได้กับสภาพแวดล้อมที่โปรแกรมทำงานอยู่)

1.2 เจซัน (JSON) [2]

JSON ย่อมาจาก JavaScript Object Notation เป็นฟอร์แมตสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูลคอมพิวเตอร์ฟอร์แมตเจซันอยู่ในรูปข้อความธรรมดา (Plain Text) ทั้งมนุษย์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถอ่านเข้าใจได้มี Internet media type เป็น application/json และมีนามสกุลของไฟล์เป็น .json ปัจจุบันเจซันนิยมใช้ในเว็บแอปพลิเคชัน โดยเฉพาะ AJAX โดยเจซัน

เป็นฟอร์แมตทางเลือกในการส่งข้อมูล นอกเหนือไปจาก XML ซึ่งนิยมใช้กันอยู่แต่เดิม สาเหตุที่เจซันเริ่มได้รับความนิยมเป็นเพราะกระชับและเข้าใจง่ายกว่า XML โดยการพัฒนาแอพพลิเคชันสะสมคะแนนในครั้งนี้จะอาศัยสคริป PHP ช่วยแปลงข้อมูลที่ดึงมาจากเว็บเซอร์วิสออกมาในรูปแบบของ JSON

1.3 ไอโอนิคเฟรมเวิร์ค (Ionic Framework) [3]

ไอโอนิคเฟรมเวิร์ค (Ionic Framework) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา Mobile Application แบบ Hybrid หรืออาจจะเรียกว่า "Hybrid App หรือ Hybrid Mobile App" ผู้พัฒนาสามารถพัฒนาแอพพลิเคชั่นครั้งเดียวแล้วรันได้หลาย Platform เช่น Android, iOS ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ไอโอนิคเฟรมเวิร์คเองจะใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาคือ HTML5, CSS3 และ JAVA Script ตัวการพัฒนาหลักๆ ที่จะใช้คือ JAVA Script เพราะว่าไอโอนิคเฟรมเวิร์คใช้Angular JS เป็นฐานในการพัฒนา

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปัจจุบันได้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจำนวนมากที่เป็นการพัฒนาแอพพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนอย่างหลากหลาย โดยมีงานวิจัยที่ใช้เทคนิคที่คล้ายคลึงกับงานวิจัยดังนี้

พาขวัญ [4] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกลสรุปได้ว่าแอพพลิเคชั่นสามารถใช้ในการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยใช้ Arduino UNO R3 ในการรับคำสั่งจากแอพพลิเคชั่น และ Relay ในการควบคุมสวิตช์เปิด-ปิดเครื่องใช้ไฟฟ้า แม้ตัวผู้ใช้งานแอพพลิเคชั่นจะอยู่ห่างไกลกับเครื่องใช้ไฟฟ้านั้น แต่ก็ทำให้ผู้ใช้งานสะดวกสบายมากขึ้นด้วย

อาพร [5] ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สรุปได้ว่าโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนระดับ

ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.77/85.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน สำหรับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยเน้นที่การทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนโดยการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในรูปแบบที่นักศึกษาสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของตนเองได้ตรงกับศักยภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน ที่มีคุณภาพ

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน

3. สมมติฐานของการวิจัย

1. แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

2. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อการใช้แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนอยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 การพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน

ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาแอพพลิเคชั่น ในรูปแบบ System Development Life Cycle : SDLC ซึ่งประกอบด้วย 7 ขั้นตอน [6] ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดปัญหา (Problem Definition)

กำหนดเรื่องที่จะทำ ศึกษาความเป็นไปได้ในการทำ ศึกษางานวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง กำหนดความต้องการและองค์ประกอบในการสร้างแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน โดยนำแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อและเทคโนโลยี ครูผู้สอนแผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ รายวิชาคอมพิวเตอร์จำนวน 8 คน

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์ (Analysis)

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มาวิเคราะห์ ความต้องการของแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนดังกล่าวจะต้องการทำงานอย่างไร และเลือกใช้เครื่องมือการพัฒนาระบบที่เหมาะสม

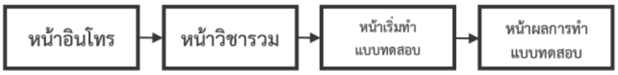
ขั้นตอนที่ 3 การออกแบบ (Design)

ในขั้นตอนของการออกแบบคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบ โดยมีขั้นตอนในการออกแบบส่วนติดต่อกับผู้ใช้ดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาออกแบบรูปแบบการแสดงผลกำหนดการทำงานให้ครบถ้วน

2. เขียนสตอรี่บอร์ด (Storyboard) เพื่อแสดงให้เห็นลำดับการดำเนินงานของแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน

3. การออกแบบหน้าจอ (Screen Design) ในส่วนของแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนให้เหมาะสมกับระดับชั้นสภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของนักศึกษาโดยประกอบด้วย (1) การกำหนดความละเอียดภาพ (Resolution) (2) การจัดพื้นที่แต่ละหน้าจอภาพในการนำเสนอ (3) การเลือกรูปแบบและขนาดของตัวอักษรทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (4) การกำหนดสี ได้แก่ สีของตัวอักษร (Font Color), สีของฉากหลัง (Background), สีของส่วนอื่นๆ (5) การกำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกในการใช้งาน ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การออกแบบแผนผังการเขียนแอพพลิเคชั่น

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development)

ในการสร้างแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน โดยมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

1. โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา ประกอบด้วยโปรแกรม Ionic Framework, โปรแกรม Editplus ใช้สำหรับพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วยภาษา HTML5, CSS, และ JavaScript เชื่อมต่อกับฐานข้อมูล MySQL และเครื่องมือเสริมที่ใช้ในการพัฒนาแอพพลิเคชั่นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ได้แก่ Java Development Kit (JDK) 7 และ Android SDK (Android Software Development Kit) Tools หรือ Android Studio

2. ดำเนินการสร้างแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนตามรูปแบบ เทคนิควิธีการที่ได้มาจากการวิเคราะห์ในขั้นต้น

3. ทดสอบการใช้งานแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน และหากมีการทำงานผิดพลาด ก็ให้นำกลับไปแก้ไขใหม่จนกว่าจะได้แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนตามที่ได้วิเคราะห์และออกแบบไว้

4. นำแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินตามขั้นตอนที่ 5

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Testing)

นำแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาจนสมบูรณ์แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบและประเมินคุณภาพของแอพพลิเคชั่น

ขั้นตอนที่ 6 การติดตั้ง (Implementation)

นำแอพพลิเคชั่นอัพโหลดเข้าสู่เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

ขั้นตอนที่ 7 การบำรุงรักษา (Maintenance)

การตรวจสอบข้อมูลและความผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างใช้งานและแก้ไข

4.2 ประชากร

นักศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 1/2559 จำนวน 22 คน

4.3 กลุ่มตัวอย่าง

นักศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่ลงทะเบียนในภาคเรียนที่ 1/2559 จำนวน 21 คน จากการเปิดตารางสำเร็จรูปของ เครจซี่และมอร์แกน โดยใช้วิธีการเลือกแบบตามสะดวก (Convenience Sampling)

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการทดลอง คือ แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน คณะผู้วิจัยได้ดำเนินเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ครูอธิบายและสาธิตวิธีการใช้แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนตามขั้นตอน

2. นักศึกษาเรียนเนื้อหาตามปกติที่ได้กำหนดไว้

3. หลังจากเรียนเสร็จนักศึกษาใช้แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนในการทำแบบทดสอบ

4. นักศึกษาทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้งานแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน

5. คณะผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติในการคำนวณ ดังนี้ การหาค่าเฉลี่ย [7] และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [8]

$$\bar{X}=\frac{\sum x}{N} \qquad (1)$$

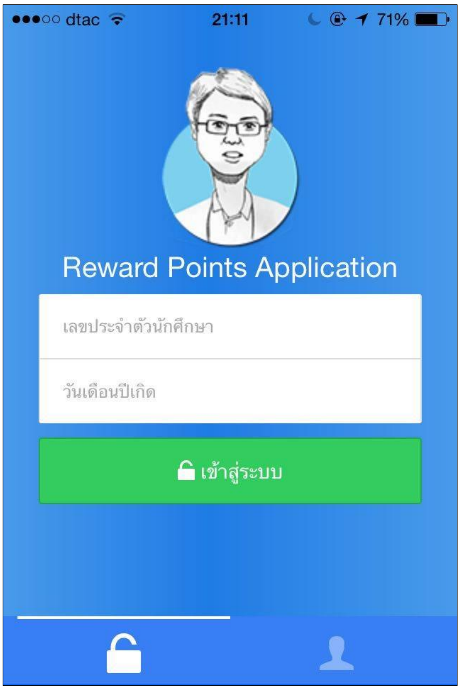
$$S.D.=\sqrt{\frac{n\sum x^2-(\sum x)^2}{n(n-1)}} \qquad (2)$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ข้อมูลแต่ละตัว

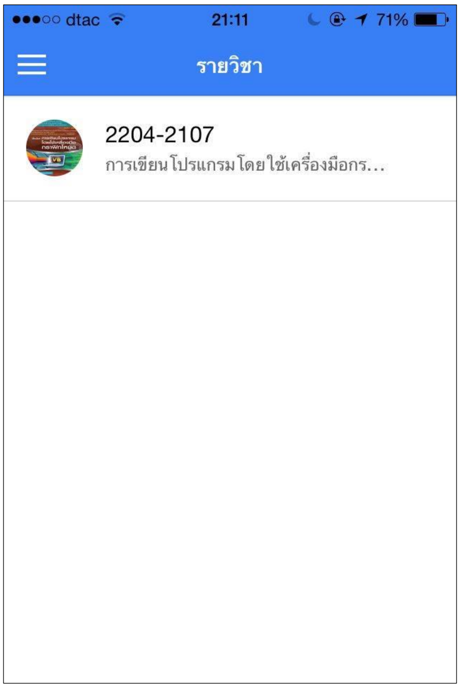
N และ n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

5. ผลการวิจัย

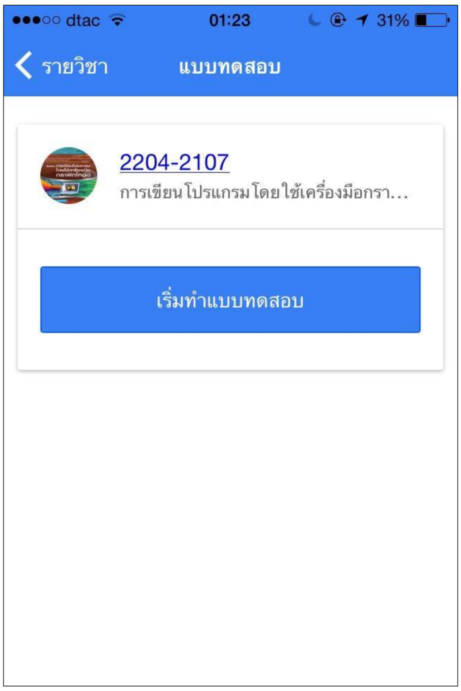
ผลจากการสร้างและพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนได้แอพพลิเคชั่นที่มีลักษณะเป็นดังนี้



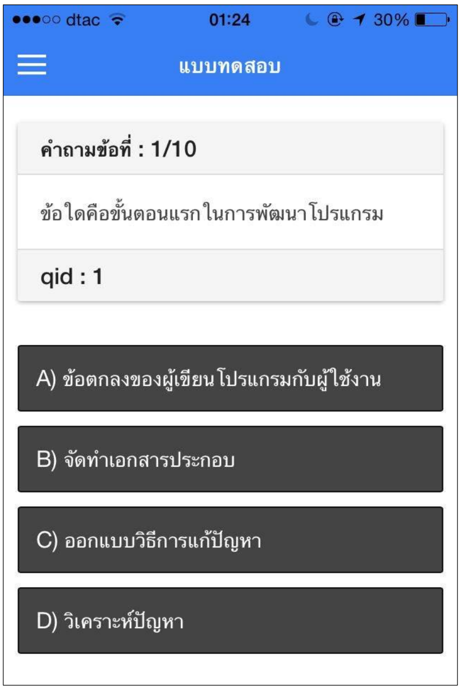
รูปที่ 2 การเข้าสู่ระบบแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน



รูปที่ 3 รายวิชาที่ต้องการสะสมคะแนน



รูปที่ 4 เริ่มทำแบบทดสอบเพื่อสะสมคะแนน



รูปที่ 5 การทำแบบทดสอบ

ผลการประเมินคุณภาพของแอพพลิเคชั่น ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.07 อยู่ในระดับดี

ผลการประเมินความความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการใช้งานแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนภาพรวมมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.11 ความพึงพอใจที่มีต่อแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนอยู่ในระดับมาก

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนนสำหรับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน ที่มีคุณภาพ พบว่าจากการวิเคราะห์และออกแบบพัฒนาแอพพลิเคชั่นด้วยวงจร SDLC ซึ่งคณะผู้วิจัยได้พัฒนาด้วย Ionic Framework มีความสามารถครบตามที่ได้กำหนดไว้ สอดคล้องกับ ละอองเพชรและปวีณา [9] ได้ศึกษาการพัฒนาแอพพลิเคชั่นการเรียนรู้ภาษากัมพูชาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่าแอพพลิเคชั่นสามารถเรียกใช้ตามหมวดหมู่หัวข้อที่สนใจ โดยจะแสดงตัวเลือกเป็นรูปภาพพร้อมชื่อหมวดหมู่กำกับเพื่อใช้งานง่าย เช่น หมวดคำศัพท์จะแสดงรูปภาพของแต่ละหมวดหมู่ของคำศัพท์ ส่วนในหมวดสนทนา จะมีประโยคสนทนาพร้อม

กับมีเสียง ให้ฟังสะดวกสบายต่อการใช้งาน และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และยังสอดคล้องกับ กิตติและมีชัย [10] ได้พัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ในการเรียนวิชาการประมวลผลภาพดิจิตอล สำหรับหลักสูตรครุศาสตร์อุสาหกรรมบัณฑิต พบว่า การนำแอพพลิเคชั่นมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาการประมวลผลภาพทำให้ผู้เรียนมีการทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ความเข้าใจที่มากขึ้นกว่าการเรียนทฤษฎีแต่เพียงอย่างเดียว ซึ่งการเรียนทฤษฎีแต่เพียงอย่างเดียวนั้นเป็นการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย จึงสรุปได้ว่าแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาการประมวลผลภาพได้อย่างเหมาะสมโดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะถูกนำไปประยุกต์ใช้ประกอบการเรียนการสอน ในวิชาการประมวลผลภาพของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

2. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้แอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$=4.11, S.D.=0.20) สอดคล้องกับ ภาณุวัฒน์และคณะ [11] ได้พัฒนาแอพพลิเคชั่นการจัดการเรียนการสอน ในห้องเรียนเสมือนจริงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่ทดลองใช้แอพพลิเคชั่น ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.10 จาก 5.00 และความพึงพอใจของครูผู้สอนที่ทดลองใช้แอพพลิเคชั่นในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.09 จาก 5.00 และยังสอดคล้องกับ กิตติ และนำโชค [12] ได้พัฒนาแอพลิเคชั่นเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการศึกษาการใช้โปรแกรม SCILAB เบื้องต้น พบว่า ความคิดเห็นของผู้ใช้ที่มีต่อแอพพลิเคชั่นเพื่อการเรียนรู้ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นี้อยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.25

6.2 ข้อเสนอแนะ

เพื่อให้ผลการทำวิจัยในครั้งนี้สามารถขยายผลไปในวงกว้างมากขึ้นอันจะเป็นประโยชน์กับการจัดการเรียนการสอน คณะผู้วิจัยขอเสนอแนะประเด็นสำหรับการทำวิจัยครั้งนี้ดังต่อไปนี้

1. ควรนำเอาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน ไปบูรณาการในการทำแบบทดสอบในรายวิชาอื่น เพื่อที่จะกระตุ้นให้นักศึกษาได้เกิดการเรียนรู้ในรายวิชาอื่น ๆ ด้วย

2. ครูผู้สอนควรมีการพัฒนาตนเอง เพื่อสร้างนวัตกรรมทางด้านเทคโนโลยี สื่อและแอพพลิเคชั่นเพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน และดำเนินการจัดทำคู่มือ เพื่อให้นักศึกษา สามารถเรียนรู้กระบวนการได้อย่างมีคุณภาพสูงสุด

7. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนการสอน โดยมุ่งศึกษาการพัฒนาแอพพลิเคชั่นสะสมคะแนน สำหรับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 การวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ด้วยความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ คณะครู นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่ให้ความร่วมมือ ในการให้ข้อมูลทำวิจัย และขอขอบคุณ ผู้เกี่ยวข้องในการทำวิจัยทุกท่านที่ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยเหลือทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] นายศุภกิจ ทองดี. “รู้จักกับแอนดรอยด์”, [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.sourcecode.in.th/articles.php?id=71, สืบค้นเมื่อ 26 ธันวาคม 2559.

[2] เจซัน. สืบค้นเมื่อ 27 พฤศจิกายน 2559, จากวิกิพีเดีย http://th.wikipedia.org/wiki/เจซัน

[3] พงศ์พิชศรณ์ สิงคะตา และคุณกานต์ ขันคานันต๊ะ, “ออกแบบและสร้างชุดควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าด้วยอินเทอร์เน็ต”, ปริญญานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่, พ.ศ.2556

[4] พาขวัญ พัดเย็นใจ และ ชนุดม เอกเตชวุฒิ, “การพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อการควบคุมเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านจากระยะไกล”, เอกสารการประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, พ.ศ.2559

[5] อาพร มณีนิล, อานันท์ นิรมล และกฤชยากาญจน์ โตพิทักษ์, “การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชัน เรื่องระบบเลขฐาน วิชาคณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ”, วารสารครุพิบูล, ปีที่ 3, พ.ศ.2559, หน้า 22.

[6] วิทวัฒน์ พัฒนา, *การวิเคราะห์และออกแบบระบบ*, สำนักพิมพ์ ซีเอ็ดยูเคชั่น, พ.ศ.2553, หน้า 21

[7] รวีวรรณ ชินะตระกูล, *การทำวิจัยทางการศึกษา*, สำนักพิมพ์ ทีพี.พรินท์, พ.ศ.2542, หน้า 163.

[8] รวีวรรณ ชินะตระกูล, *การทำวิจัยทางการศึกษา*, สำนักพิมพ์ ทีพี.พรินท์, พ.ศ.2542, หน้า 179.

[9] ละอองเพชร มิ่งขวัญ และปวีณา ศิลา. (2558), "การพัฒนาแอพพลิเคชันการเรียนรู้ภาษากัมพูชาบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์", *เอกสารการประชุมวิชาการระดับปริญญาตรีด้านคอมพิวเตอร์ภูมิภาคอาเซียน 2015 (The ASEAN Undergraduate Conference in Computing : AUC2 2015),* พ.ศ.2558. หน้า 118.

[10] กิตติ เสือแพร และมีชัย โลหะการ. "การพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการเรียน วิชาการประมวลผลภาพดิจิตอล สำหรับหลักสูตรครุศาสตร์อุสาหกรรมบัณฑิต*",* *เอกสารประกอบการประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 7 ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครมเหนือ*, พ.ศ.2557, หน้า 127 - 132.

[11] ภาณุวัฒน์ วรพิทย์เบญจา, จำรัส กลิ่นหนู และณรงค์ศักดิ์ ศรีสม, "การพัฒนาแอพพลิเคชั่นการจัดการเรียนการสอน ในห้องเรียนเสมือนจริงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่", *วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง*, ปีที่ 8, พ.ศ.2558, หน้า 58-67.

[12] กิตติ เสือแพร และ นำโชค วัฒนานัย, "การพัฒนาแอพพลิเคชั่นเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการศึกษาการใช้โปรแกรม SCILAB เบื้องต้น" , *เอกสารประกอบการประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 9 ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครมเหนือ*, พ.ศ.2559, หน้า 299 - 304.

E-010

การพัฒนาเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

Website development for sell scarves fashion with E-Commerce.

แสงอรุณ สิงห์มหาไชย ทิวารัตน์ ศรีกุลวงศ์ ลลิดา เตนากุล ชฎาธาร สาวะรีพล และวุฒิภัทร บุตรธนู

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้บริการหรือเข้าชมเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย จำนวน 30 คน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Samping) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลจากการติดตามและประเมินผล พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจต่อการใช้บริการหรือเข้าชมเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.70 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจเกี่ยวกับความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.83 รองลงมาคือ การแบ่งหมวดเนื้อหามีความชัดเจนเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.76 ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษร อ่านง่าย สวยงามเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.73 ความเหมาะสมของข้อมูลภายในเว็บไซต์และความสะดวกในการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเว็บไซต์อื่น อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.70 เข้าถึงเนื้อหาได้ง่ายรวดเร็วและตรงตามความต้องการและความสะดวกในการเชื่อมโยงข้อมูลภายในเว็บไซต์และความสวยงาม ความทันสมัยน่าสนใจ ของเว็บไซต์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.66 การออกแบบในหมวดต่างๆ มีความชัดเจน เมนูต่างๆใช้งานได้ง่ายและรูปภาพในเว็บไซต์ดึงดูดทำให้เกิดความน่าสนใจ มีขนาดเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63

คำสำคัญ : เว็บไซต์, ผ้าพันคอแฟชั่น, ระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์.

Abstract

This research aims to develop a website selling fashion scarf with E-Commerce. And to the satisfaction of Service or visit the website selling fashion scarf with E-Commerce. The sample of students in Nongkhai vocational colleges 30 samples to determine the convenience (Convenience Samping). The tools used to collect data on the five-level scales. The statistics used to analyze data using percentage, mean and standard deviation.

The results of the monitoring and evaluation of the respondents. Satisfaction to customers or website visitors sells fashion scarf with E-Commerce. Overall, the highest level, with an average of 4.70 when considering any sort of descending found. Respondents are satisfied with the accuracy of the information. In the most, with an average 4.83, followed by a clear segmentation of content optimized. In the most, with an average 4.76 font size and font readability beautiful manner. In the most, with an average of 4.73 suitable site and facilitate links to other websites. In the most, with an average of 4.70 to access content easily, quickly and meet their needs and facilitate

links within the site and a stunning modern attractiveness of the site is at the highest level with an average of 4.66 designs. Content with clear, user-friendly menus and images on the site attracts an interest. Fit In the most, with an average 4.63.

Keywords: Websites, Fashion Scarf, E-Commerce.

บทนำ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษายังได้กำหนดในมาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2555 เพื่อการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาตามมาตรฐานที่ 5 ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ สร้างงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนมีการเผยแพร่ ตัวบ่งชี้ที่ 5.1 ระดับคุณภาพในการบริหารจัดการโครงการ สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัยของผู้เรียน และตัวบ่งชี้ที่ 5.2 ระดับคุณภาพในการบริหารจัดการโครงการ สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัยของครู[1] (สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. 2555:71,73)

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย ได้ตระหนักและให้ความสำคัญกับนโยบายและมาตรฐานดังกล่าว จึงได้จัดการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนและครูผู้สอนมีการพัฒนานำความรู้และทักษะประสบการณ์ด้านวิชาชีพไปใช้ประกอบอาชีพให้ได้มาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2555 สอดคล้องตามมาตรฐานที่ 5 ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ สร้างงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนมีการเผยแพร่ ตัวบ่งชี้ที่ 5.1 ระดับคุณภาพในการบริหารจัดการโครงการ สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัยของผู้เรียน และตัวบ่งชี้ที่ 5.2 ระดับคุณภาพในการบริหารจัดการโครงการ สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัยของครู ผู้เรียน อย่างเป็นรูปธรรม เนื่องจากปัจจุบันอินเตอร์เน็ตเข้ามามีอิทธิพลต่อการใช้ชีวิตประจำวันทำให้พฤติกรรมการดำเนินธุรกิจและการลงทุนเปลี่ยนไป ผู้ประกอบการสามารถจำหน่ายสินค้าด้วยรูปแบบที่หลากหลายและอีกหนึ่งช่องทางที่กำลังเป็นที่นิยมกันในปัจจุบันคือการดำเนินธุรกิจผ่านระบบอินเตอร์เน็ตในรูปแบบของระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ซึ่งเอื้ออำนวยความสะดวกต่อการลงทุนค้าขาย โดยสามารถทำหน้าร้านในอินเตอร์เน็ตให้สวยงาม เพื่อดึงดูดลูกค้าและให้ลูกค้าเลือกซื้อสินค้าได้ตลอดเวลาในขณะที่ลูกค้านั่งอยู่ที่บ้าน ซึ่งถือได้ว่าเป็นรูปแบบและช่องทางที่น่าสนใจ ทั้งยังเป็นสิ่งที่ตรงกับความรู้ความสามารถในสาขาที่เรียน คณะผู้วิจัยจึงทำการพัฒนาเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ขึ้น

* แสงอรุณ สิงห์มหาไชย วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย

E-mail address: sangaroon17@gmail.com

ทิวารัตน์ ศรีกุลวงศ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย

E-mail address: srikulwong.ts@gmail.com

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการใช้บริการหรือเข้าชมเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์

ขอบเขตของการวิจัย

1. พัฒนาเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่น มีคุณภาพสามารถเข้าชมและสั่งซื้อสินค้าได้จริง
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการติดตามและประมาณผลวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย จำนวน 30 คน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Samping) [2] (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:39)
3. ระยะเวลาดำเนินการ คณะผู้วิจัยได้เริ่มปฏิบัติโครงการในเดือน ตุลาคม 2557 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558

การดำเนินการวิจัย

การพัฒนาเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนการดำเนินการโดย

1. ขั้นตอนการเตรียมการดำเนินการ
   1.1 ประชุมกลุ่มสมาชิกในการดำเนินโครงการ
   1.2 เสนอหัวข้อในการดำเนินโครงการและลงมติเลือก
   1.3 ขอคำแนะนำจากที่ปรึกษาโครงการ
   1.4 การเสนอโครงการเพื่อดำเนินการจัดทำ

1.5 จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ในการดำเนินโครงการเช่น Computer, โปรแกรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำเว็บไซต์ แล้วดำเนินโครงการ

2. ขั้นตอนการสร้างเว็บไซต์

การสร้างเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สร้างโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปผ่านระบบทำเว็บไซต์ WebsTriple [3] ในการออกแบบหน้าโฮมเพจและหน้าเว็บเพจ จะเน้นการออกที่เรียบง่ายแต่มีเอกลักษณ์เฉพาะตัว ทั้งยังเพิ่มช่องทางการเข้าถึงเว็บไซต์ได้ง่ายๆ โดยผ่านทางระบบคิวอาร์โค้ด

รูปที่ 1 แสดงหน้าแรกของเว็บไซต์

รูปที่ 2 คิวอาร์โค้ดสำหรับเข้าเว็บไซต์

3. ขั้นการติดตามและประเมินผลการดำเนินการ

วิธีการติดตามและประเมินผลการดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการติดตามและประเมินผลการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย จำนวน 30 คน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างตามความสะดวก (Convenience Samping) [2] (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:39)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามและประเมินผลการดำเนินการ

การพัฒนาเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ มีการติดตามและประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บริการหรือเข้าชมเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ประกอบด้วย เพศ ระดับการศึกษา แผนกวิชา

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บริการหรือเข้าชมเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ แบ่งเป็น 5 ระดับ ตามแนวทางของลิเคิร์ท (Likert Rating Scale) ได้แก่

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

2.1 วิธีการสร้างเครื่องมือ

การติดตามและประเมินผลการดำเนินการคณะผู้จัดทำใช้แบบสอบถามโดยกำหนดวิธีการสร้างเครื่องมือดังต่อไปนี้

2.1.1 ศึกษาแนวทางการสร้างเครื่องมือจากเอกสารต่างๆ เกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างและวิธีการสร้างแบบสอบถามที่เป็นแนวคิดทฤษฎี เนื้อหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบ (Framework) สำหรับกำหนดประเด็นหลักและประเด็นย่อยให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระตามวัตถุประสงค์ แล้วนำมาสร้างแบบสอบถาม

2.1.2 ดำเนินการร่างแบบสอบถามตามที่ได้ออกแบบไว้

2.1.3 นำแบบสอบถามฉบับร่างให้ครูที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องตรงตามเนื้อหา (Content Validity) เพื่อให้ได้แบบสอบถามที่มีข้อความตรงตามประเด็นครอบคลุมเนื้อหา มีความเหมาะสมด้านการใช้ภาษเนื้อหา และถ้อยคำ

2.1.4 ดำเนินการแก้ไขแบบสอบถาม เมื่อแก้ไขเรียบร้อยแล้วนำไปให้ครูที่ปรึกษาพิจารณาความถูกต้องและเหมาะสม

2.1.5 จัดพิมพ์แบบสอบถามแล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อหาความเชื่อมั่นหรือเชื่อถือได้ (Reliability) ของแบบสอบถาม

2.1.6 แบบสอบถามชุดที่นำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นแล้ว มาให้ครูที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อทำ

การปรับปรุงแก้ไขตามที่ครูที่ปรึกษาแนะนำ

2.1.7 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้เก็บข้อมูล

2.2 กรอบแนวคิดของการติดตามและประเมินผลการดำเนินการ

การติดตามและประเมินผลการดำเนินการครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดเพื่อสร้างเครื่องมือดังนี้

2.2.1 ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม

2.2.1.1 เพศ

2.2.1.2 ระดับการศึกษา

2.2.1.3 แผนกวิชา

2.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บริการหรือเข้าชมเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ ประกอบด้วย

2.2.2.1 ด้านเนื้อหา/ข้อมูลในเว็บไซต์

2.2.2.2 ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บไซต์ (Design)

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3.1 ดำเนินการเก็บรวบรวมด้วยตนเองและตรวจสอบความถูกต้องความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม โดยจัดเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างเดือนตุลาคม 2557 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2558

2.3.2 การจัดทำข้อมูล

2.3.2.1 นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์มาให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด

2.3.2.2 นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป สำหรับคำนวณผลทางสถิติ

2.4 การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้เกณฑ์การประเมินค่าดังนี้ [2] (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:50-100)

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง มีความพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง มีความพอใจระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

2.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

2.5.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

2.5.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

2.5.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

สรุปผลการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ขึ้น โดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสร้างเว็บไซต์ผ่านระบบทำเว็บไซต์ WebsTriple [3] ในการนำเสนอการดำเนินธุรกิจแบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) สรุปผลจากการดำเนินการพบว่า เว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้สนใจค้าสามารถเข้าชมและทำการสั่งซื้อสินค้าผ่านทางเว็บไซต์ได้จริง มีสินค้าให้เลือกหลากหลายตามความต้องการ สามารถจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามเงื่อนไขและข้อกำหนดที่ระบุไว้ในเว็บไซต์

จากการติดตามและประเมินผลโดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บริการหรือผู้เข้าชมเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 30 คน เป็นเพศหญิงมากที่สุด จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 66.70 รองลงมาเป็นเพศชาย จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 33.30 คน เป็นนักศึกษาระดับชั้น ปวส. มากที่สุด จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.30 รองลงมาเป็นนักเรียนระดับชั้น ปวช. จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.70 คน แผนกวิชาชีพ ที่มีการเข้าชมมากที่สุดคือ แผนกวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.70 รองลงมาคือ แผนกวิชาชีพการบัญชี และแผนกวิชาชีพการขาย/การตลาด จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 แผนกวิชาชีพคอมพิวเตอร์กราฟิก จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.70 แผนกวิชาชีพที่มีการเข้าชมน้อยที่สุดคือ

แผนกวิชาชีพการโรงแรมและแผนกวิชาชีพการท่องเที่ยว จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.30 และแผนกวิชาชีพที่ไม่ได้เข้าชมเลย คือ แผนกวิชาชีพอาหารและโภชนาการ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่อการใช้บริการหรือเข้าชมเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์โดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.70 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจเกี่ยวกับความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.83 รองลงมาคือ การแบ่งหมวดเนื้อหามีความชัดเจนเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.76 ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษร อ่านง่าย สวยงามเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.73 ความเหมาะสมของข้อมูลภายในเว็บไซต์และความสะดวกในการเชื่อมโยงข้อมูลไปยังเว็บไซต์อื่น อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.70 เข้าถึงเนื้อหาได้ง่ายรวดเร็วและตรงตามความต้องการ ความสะดวกในการเชื่อมโยงข้อมูลภายในเว็บไซต์และความสวยงาม ความทันสมัยน่าสนใจ ของเว็บไซต์ อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.66 การออกแบบในหมวดต่างๆ มีความชัดเจน เมนูต่างๆใช้งานได้ง่ายและรูปภาพในเว็บไซต์ดึงดูดทำให้เกิดความน่าสนใจ มีขนาดเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.63

อภิปรายผล

จากการพัฒนาเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ สามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ที่สนใจสินค้า สามารถเข้าชมและทำการสั่งซื้อสินค้าผ่านหน้าเว็บไซต์ได้จริง ภายในเว็บไซต์มีสินค้าให้เลือกมากมายหลากหลายรูปแบบและสามารถจัดส่งสินค้าตามที่ลูกค้าต้องการ โดยสามารถจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าตามเงื่อนไขและข้อกำหนดที่ระบุไว้ในเว็บไซต์ทั้งยังเพิ่มช่องทางการเข้าถึงเว็บไซต์ได้ง่ายๆ โดยผ่านทางระบบคิวอาร์โค้ดด้วย

จากการติดตามและประเมินผลการดำเนินการโดยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้บริการหรือผู้เข้าชมทางเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จำนวน 30 คน เป็นเพศหญิงมากที่สุด จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 66.70 คน เป็นนักศึกษาระดับชั้น ปวส. มากที่สุด จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 83.30 คน แผนกวิชาชีพ ที่มีการเข้าชมมากที่สุดคือ แผนกวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.70 และแผนกวิชาชีพที่ไม่ได้เข้าชมเลย คือ แผนกวิชาชีพอาหารและโภชนาการ เนื่องจากระหว่างช่วงที่เก็บแบบสอบถาม นักเรียนแผนกชีพดังกล่าวติดภารกิจการเข้าร่วมการแข่งขันทักษะวิชาชีพระดับภาคที่จังหวัดสกลนครและนักเรียนส่วนหนึ่งต้องไปเข้าร่วมนิทรรศการออกร้านที่กรุงเทพมหานคร จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลได้

2. ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการหรือผู้เข้าชมเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลจาก พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความ พึงพอใจต่อการใช้บริการหรือเข้าชมเว็บไซต์จำหน่ายผ้าพันคอแฟชั่นด้วยระบบพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.70 ซึ่งเป็นเว็บไซต์ที่เหมาะสมสำหรับการค้นหาและสั่งซื้อสินค้า ผ่านเว็บไซต์ได้ด้วยตนเอง

เอกสารอ้างอิง

สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. 2555. มาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2555 เพื่อการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. หน้า 71,73.

บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น. หน้า 39, 50-100, 103.

[3] บริษัท ทริปเปิ้ล ซิสเต็มส์ จำกัด. ระบบทำเว็บไซต์ WebsTriple. (ออนไลน์). แหล่งที่มา : http://www.webstriple.com/ . 18 พฤศจิกายน 2557.

E-011

การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด

A Development of web Based Instruction via Internet on Practicum in computer hardware assembly for Business Computer Department Roi-et Vocational College

สุธี เกินกลาง

สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาและทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับ ปวส. ชั้น ปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ของ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวน 32 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญและผู้เรียนมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทดสอบประสิทธิภาพบทเรียนด้วยเกณฑ์ของเมกุยแกนส์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถิติทดสอบที (Dependent t-test)

ผลวิจัยพบว่าบทเรียนดังกล่าว มีประสิทธิภาพโดยรวมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ มีค่าเท่ากับ 1.69 ซึ่งได้ค่าที่สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ นอกจากนี้คะแนนที่ได้รับจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าการทำแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดี สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน สำหรับนักศึกษาแผนกวิชา คอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยร้อยเอ็ดได้

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต, เมกุยแกนส์

Abstract

The purpores of this research were to develop and evaluate the efficiency of Web-based Instruction (WBI) via Internet on Practicum in computer hardware assembly for Business Computer Department Roi-et Vocational College ' achievement scores obtained from the pretest and posttest . The sample included thirty students who studied in high vocational diploma students in the business computer department at Roi-et Vocational College. 2nd semester of academic year 2011 Samples of 32 They were selected by purposive sampling technique. Tools used in this research are as follows: WBI on Practicum in computer hardware assembly program, tests (pretest/posttest) The data obtained from the experts and students were collected and analyzed by using the statistics as follows: The statistic formula used in this study are mean ( ) and the standard deviation (S.D.),

Meguigans' formula was used to evaluate the (WBI), Dependent t-test was used to compare students' achievement.

The results of this research showed that the efficiency of WBI was 1.69 based on Meguigans' Standard. The mean of posttest was significantly higher than pretest at the level .05. In con clusion, the WBI developed has efficiency at good level and can be applied to the Practicum in computer hardware assembly for Business Computer Department Roi-et Vocational College.

Keywords : WBI, Meguigans

1.บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวถึงไว้ในหมวด 4 ทางด้านการจัดการศึกษามาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ มาตรา 23 การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้คู่คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้ (1)จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดได้ คิดเป็นทำเป็นรักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (4) จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (5)ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมสื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ครูและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ (พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ.2542)

ปัจจุบันคอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันไม่ว่าจะเป็นด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการศึกษาค้นคว้า และด้านความบันเทิง คอมพิวเตอร์สามารถอำนวยความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ได้อย่างดีเยี่ยม โดยเฉพาะทางด้านการศึกษา ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะช่วยให้นักเรียน นักศึกษาเกิดความสนใจและความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้ใหม่ ๆ ในการพัฒนานักเรียน นักศึกษาถือเป็นเป้าหมายหลักของอาจารย์ทุกคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบการเรียนการสอนในปัจจุบัน มีวิธีการหลากหลายที่จะทำให้นักเรียน นักศึกษามีความรู้ความสามารถในการพัฒนาด้านต่าง ๆ ทั้งทาง ด้านร่างกาย จิตใจอารมณ์ สังคมและสติปัญญา โดยอาศัยเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าและทันสมัย เช่น ระบบ Internet หรือระบบเครือข่าย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเตอร์เน็ต (WBI) ชุดการสอน ชุดฝึกอบรม เป็นต้น ซึ่งหลักสูตรการศึกษาในปัจจุบันนี้ต้องอาศัยเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในการพัฒนาการศึกษา

ด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รัฐมีการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิตและพัฒนาบทเรียนในรูปแบบต่างๆ โดยอาศัยเทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพ ซึ่งสถาบันต่างๆได้ผลิตสื่อที่นิยมใช้กันมากในปัจจุบันการผลิตสื่อ Web - e-learning เช่น CAI, WBI หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต เป็นต้น ถ้าหากครูผู้สอนนำบทเรียนคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาเป็นศูนย์กลาง ก็จะสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 มาตรา 24 (5) ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อมสื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และมีความรอบรู้รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ครูและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเตอร์เน็ต (Web based Instruction) จัดว่าเป็นสื่อการสอนอิเล็กทรอนิกส์ประเภทหนึ่งที่นำเสนอองค์ความรู้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนตามหลักการเรียนรู้ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มานำเสนอและจัดการ ซึ่งปัจจุบันวงการศึกษาได้ให้ความสนใจและตื่นตัวในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นอย่างมาก เพื่อนำมาใช้ในการเรียนการสอน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถตอบสนองการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ ตามความสามารถ โดยเน้นความแตกต่างของนักเรียนนักศึกษาเป็นหลัก อัตราการใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น

วิชา ปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ (รหัสวิชา 3204 – 2014) เป็นวิชาหนึ่งในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง(ปวส.) สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด เป็นรายวิชาชีพเฉพาะ ที่นักศึกษาทุกคนจะต้องเรียนตามหลักสูตรของกรมอาชีวศึกษา ความสำคัญของวิชานี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับโครงสร้างของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แต่ละชนิดและสามารถที่จะนำมาประกอบกันเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสมและนำไปประยุกต์ใช้ประกอบวิชาชีพต่อไป ซึ่งลักษณะรายวิชานี้เป็นแบบทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ ซึ่งจากประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัยที่ทำการสอนวิชานี้และจากการสัมภาษณ์ของครูผู้สอนในรายวิชานี้ด้วยกัน พบประเด็นปัญหาดังนี้ พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่จะทำคะแนนในรายวิชานี้ต่ำกว่าเกณฑ์มากและมีผลการเรียนในเรื่อง ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ดังตารางที่ 1-1 ผลการเรียนเรื่อง ส่วนประกอบที่สำคัญของเมนบอร์ด ในรายวิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยประเมินจากหัวข้อบทเรียน ของนักศึกษา สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 1-2 ปีการศึกษา 2557-2558 จำนวน 176 คน ดังตารางที่1

ตารางที่ 1 ผลการเรียน เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

ช่วงคะแนน	นักศึกษา 100 คน ปีการศึกษา 2557	นักศึกษา 76 คน ปีการศึกษา 2558
16-20	15	17
11-15	38	26
1-10	47	33

จากตารางที่ 1 ข้อมูลคะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่าคะแนส่วนใหญ่จะอยู่ระหว่าง 1-10 คะแนน เหตุเพราะเนื่องจากผู้เรียนมีจำนวน 35-40 คน/1ห้องเรียน/ผู้สอน 1 คน ประกอบกับรายวิชาดังกล่าวมีเนื้อหามากและค่อนข้างยาก นักศึกษาขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา สื่อการเรียนรู้ยังขาดความหลากหลาย จำนวนสื่ออุปกรณ์ที่มีอยู่ก็ไม่เพียงพอกับจำนวนนักศึกษา รวมทั้งความสามารถในการรับรู้ของผู้เรียนไม่เท่ากัน จึงทำให้นักศึกษาไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในภาคปฏิบัติได้เนื่องจากขาดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ในภาคทฤษฎีทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อแท้เมื่อไม่เข้าใจ เป็นผลทำให้ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำไปด้วย

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะจัดพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (WBI) เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ในวิชา ปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักศึกษาสามารถเข้าไปเรียนรู้และทบทวนได้ด้วยตนเองและเข้าใจเนื้อหาอย่างถ่องแท้และมีประสิทธิภาพต่อไป ซึ่งข้าพเจ้าผู้วิจัยคาดหวังว่าจะทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ บรรลุตามมาตรฐานรายวิชาที่กำหนดไว้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ในวิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น มีค่าสูงกว่า 1.00 ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นของกลุ่มที่เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่2 แผนก

วิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา ปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนักศึกษาระดับชั้นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปีที่ 2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ห้อง 2/4 วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ลงทะเบียนเรียนในรายวิชา ปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวนทั้งสิ้น 32 คน

1.4.2 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาของหน่วยการเรียนเรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ในรายวิชา การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงพุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1.4.2.1 ตัวแปรที่ศึกษา

ก) ตัวแปรต้น คือ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตบเรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ในราย วิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด

ข) ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น

1.4.2.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองนำไปใช้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

2.วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้กำหนดแบบแผนการทดลองโดยใช้รูปแบบ One Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 การกำหนดประชากรและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง เพื่อเตรียมสำหรับการทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เรื่อง ประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ วิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยเลือกนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ชั้นปีที่ 2 ห้อง 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชานี้ จำนวน 32 คน เพื่อใช้ทดลองบทเรียนที่สร้างขึ้น

2.2 การกำหนดแบบแผนการทดลอง

1. ก่อนเริ่มเรียนบทเรียน นักศึกษาจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน จากนั้นจึงเริ่มเรียนเนื้อหาของบทเรียน

2 เมื่อเรียนเนื้อหาของบทเรียนจบแล้วจะต้องทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยเนื้อหาของแบบทดสอบหลังเรียนจะเป็นข้อสอบชุดเดียวกับก่อนเรียนที่ครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ที่มีอยู่ของบทเรียน

ผลการเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนกับแบบทดสอบหลังเรียนจะถูกนำมาใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและใช้การทดสอบค่าทีแบบจับคู่(Matched-paired t-test) ซึ่งหากผลปรากฏออกมาว่าแตกต่างกันก็แสดงว่าเป็นผลสัมฤทธิ์จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่สร้างขึ้น โดยใช้แบบแผนการทดลองรูปแบบ One-Group Pretest-Posttest Design

กลุ่มทดลอง	การทดสอบก่อนเรียน	กระบวนการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ	การทดสอบหลังเรียน
E	T_1	X	T_2

ความหมายของสัญลักษณ์

E กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่สร้างขึ้น

X แทนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

T_1 แทนการทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

T_2 แทนการทดสอบหลังเรียน (Posttest)

เพื่อใช้สำหรับเปรียบเทียบผลหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนและประสิทธิภาพของบทเรียนบทเว็บ โดยวัดจากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อให้สอดคล้องตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ คือ ค่าที่ได้จากผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ ที่มีค่าตั้งแต่ 1 ขึ้นไป

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

2.3.1 การสร้างเนื้อหาบทเรียน มีขั้นตอนในการดำเนินงานคือ วิเคราะห์เนื้อหา และเขียนวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา วิเคราะห์ให้น้ำหนัก

2.3.1.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอบบนเครือข่าย เรื่อง การประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

2.3.1.2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

2.3.1.3 แบบประเมินบทเรียนบนเว็บด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการ

2.3.2 ออกแบบและพัฒนาบทเรียน WBI ตามความคิดวิธีการแนวคิดวิธีการระบบใช้ในการวิจัย คือ แนวคิดของ ADDIE Model โดยจำแนกออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้ คือ ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์(Analysis) ขั้นที่ 2 การออกแบบ(Design) ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development) ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation) และขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์(Analysis)

1. ศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ในวิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ จากหนังสือจากเอกสารตำราในการเรียนการสอน ของสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจและเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง และวิเคราะห์เนื้อหาโดยศึกษาหลักสูตรจากวิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์กำหนดเป็นรายละเอียดหัวข้อย่อย เพื่อนำไปเขียนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมต่อไป

2. วิเคราะห์เนื้อหา รวบรวมเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในรายวิชาจากแหล่งข้อมูลทางเอกสารหลักสูตร เอกสาร และตำราที่เกี่ยวข้อง ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ครูผู้สอน และจากประสอบการณ์ของผู้วิจัย ทำการกำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและครอบคลุมเนื้อหาวิชา นำเนื้อหาวิชามาสร้างความสัมพันธ์ โดยใช้วิธีแบบแผนภูมิปะการัง(Coral-Pattern)

ขั้นที่ 2 การออกแบบ(Design) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดำเนินการดังนี้

1. ออกแบบเค้าโครงร่างของหน้าจอภาพของบทเรียน

2. ออกแบบผังงานบทเรียน (Lesson Flow Chart) โดยเขียนผังงานบทเรียนให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบทดำเนินเรื่อง

3. เขียนบทดำเนินเรื่อง(Storyboard) ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้จัดทำเป็นสคริปต์เนื้อหา ตามหัวข้อของหน่วยการเรียน (รายละเอียดตามภาคผนวก ฉ)

4. สร้างปืนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยเริ่มจากการเตรียมสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ในบทเรียน เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ไฟล์เสียง แล้วนำมาประกอบสร้างเป็นเนื้อหาบทเรียน และกิจกรรมต่าง ๆ ของบทเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Development) การพัฒนาบทเรียนบนเว็บมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ วิธีดำเนินการ คือ จัดเตรียสารสนเทศด้านเนื้อหา สื่อ วัสดุสิ่งพิมพ์ ซอฟท์แวร์ เครื่องแม่ข่ายสำหรับติดตั้งระบบ LMS สิ่งที่ได้จากขั้นนี้คือ ไฟล์ภาพ ไฟล์เนื้อหาและเอกสารอ้างอิง ไฟล์เสียงประกอบบทเรียน ซอฟท์แวร์ต่างๆ เช่น Moodle Adobe PhotoshopCS6 Adobe Flash CS6 Adobe Captivate Camtasia Studio Adobe Audition โดยผู้วิจัยเลือกใช้งานบนเครื่องแม่ข่ายของวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด http //sutee.rvc.ac.th/moodle

2 .ขั้นสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ วิธีการดำเนินการ คือ

2.1 สร้างเทมเพลตของหน้าจอภาพ ตามบทดำเนินเรื่อง

2.2 นำภาพ เนื้อหา และเสียงประกอบบทเรียนที่จัดเตรียมไว้ ประกอบเข้ากับเทมเพลต หลังจากนั้นนำเนื้อหามาจัดลำดับความสัมพันธ์กันตามที่กำหนดไว้ในผังงานบทเรียน

2.3 นำเข้าแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด หลังเรียน เข้าสู่ระบบคลังข้อสอบบนระบบ Moodle ด้วยวิธีการของ Aiken วิธีการนี้สามารถนำเข้าไฟล์ข้อสอบได้ทั้งฉบับ โดยต้องปรับแต่งรูปแบบไฟล์ข้อสอบ ตามรูปแบบวิธีการของ Aiken ผู้วิจัยพบปัญหาคือ ไม่สามารถนำไฟล์รูปภาพซึ่งเป็นส่วนของโจทย์หรือคำตอบเข้าสู่ระบบได้ วิธีแก้ไขปัญหา คือ แยกไฟล์ภาพ ออกจากวิธีการของ Aiken แล้วนำเข้าระบบ Moodle โดยตรง

2.4 อัพโหลดบทเรียนขึ้นเครื่องแม่ข่ายที่จัดเตรียมไว้ ชื่อเว็บไซต์สำหรับเข้าศึกษาบทเรียนบนเว็บ คือ http://sutee.rvc.ac.th/moodle

ขั้นที่ 4 การทดลองใช้ (Implementation)

1. การทดลองใช้ด้วยตัวผู้พัฒนาบทเรียน (Alpha Stage) สิ่งที่ต้องตรวจสอบคือ ฟังก์ชั่นการทำงาน การจัดการคลังข้อสอบ การควบคุมบทเรียน การจัดการฐานข้อมูล การเก็บบันทึกผลคะแนน ระบบการติดต่อกับผู้ใช้ ผลการตรวจสอบเบื้องต้น พบว่า ระบบ Moodle ไม่สามารถอัปโหลดไฟล์ที่มีขนาดใหญ่เกิน 100 เมกกะไบต์ได้เนื่องจากผู้ดูแลระบบได้ทำการกำหนดไว้เพียง100 เมกกะไบต์ จึงทำการแก้ไขโดยแยกไฟล์ออกเป็นส่วนย่อย ๆ

2. นำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพจริง โดยให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สังเกตและสอบถามปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะทดลองเรียนบทเรียนแล้วนำข้อมูลมาแก้ไขและปรับปรุง กระบวนการทดลองจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากบทเรียน

3. การทดลองใช้จริงกับกลตัวอย่าง จำนวน 32 คน (Field Test) ด้วยแบบแผนการทดลอง(Experimental Research) วิธี One Group Pretest-Posttest Design มีขั้นตอนดังนี้ เตรียมการด้านสถานที่เพื่อติดตั้งบทเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ห้องเรียน 611 เพราะมีจำนวนเครื่องที่ทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไว้จำนวน 40 เครื่องซึ่งเพียงพอกับกลุ่มทดลองและเตรียมอุปกรณ์สนับสนุนการใช้บทเรียนกำหนดการ นัดหมายกลุ่มตัวอย่าง กำหนดวัน เวลา และดำเนินการทดลองใช้บทเรียน โดยดำเนินการตามตารางกำหนดการ ขั้นสุดท้ายผู้วิจัยนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนซึ่งเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูลไปดำเนินการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation)

นำบทเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพบทเรียนทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิควิธีการ จากแบบสอบถามที่สร้างขึ้นแล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งค่าที่ได้จากวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่านและด้านเทคนิควิธีการจำนวน 3 ท่านที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้บทเรียนเกี่ยวกับบทเรียนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในด้านต่าง ๆ โดยในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหลักการออกแบบสอบถาม และหลักการประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและด้านเนื้อหาของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (อ้างอิงในบทที่ 2) จากนั้นจึงทำการกำหนดวัตถุประสงค์ของแบบสอบถาม เพื่อนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลที่สอดคล้อง และเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย โดยมีรูปแบบของแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นวิธีการของ Likert กำหนดระดับความคิดเห็นไว้ 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพดี
3	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง

โดยมีเกณฑ์ในการประเมินคุณภาพ ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพดีมาก
3.50 – 4.49	หมายถึง	คุณภาพดี
2.50 – 3.49	หมายถึง	คุณภาพปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	คุณภาพพอใช้
1.00 – 1.49	หมายถึง	คุณภาพควรปรับปรุง

จากนั้นจึงทำการกำหนดประเด็นที่ต้องประเมิน ดังแสดงในภาคผนวก ก โดยผู้วิจัยได้กำหนดประเด็น และได้ผลจากการนำแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน

จากนั้นนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่อาจารย์ภาษาไทย 1 ท่าน อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญการวัดผลประเมินผล 1 ท่าน อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านคอมพิวเตอร์ 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหาด้านคอมพิวเตอร์

2.4 การทดลองใช้ (Implementation)

1. การทดลองใช้ด้วยตัวผู้พัฒนาบทเรียน (Alpha Stage) สิ่งที่ต้องตรวจสอบคือ ฟังก์ชั่นการทำงาน การจัดการคลังข้อสอบ การควบคุมบทเรียน การจัดการฐานข้อมูล การเก็บบันทึกผลคะแนน ระบบการติดต่อกับผู้ใช้ ผลการตรวจสอบเบื้องต้น พบว่า ระบบ Moodle ไม่สามารถอัปโหลด

ไฟล์ที่มีขนาดใหญ่เกิน 100 เมกกะไบต์ได้เนื่องจากผู้ดูแลระบบได้ทำการกำหนดไว้เพียง100 เมกกะไบต์ จึงทำการแก้ไขโดยแยกไฟล์ออกเป็นส่วนย่อย ๆ

2. นำบทเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นได้การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพจริง โดยให้นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน ทดลองเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น สังเกตและสอบถามปัญหาหรืออุปสรรคที่เกิดขึ้นในขณะทดลองเรียนบทเรียนแล้วนำข้อมูลมาแก้ไขและปรับปรุง กระบวนการทดลองจริงเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนและหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้จากบทเรียน

การทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 34 คน (Field Test) ด้วยแบบแผนการทดลอง(Experimental Research) วิธี One Group Pretest-Posttest Design มีขั้นตอนดังนี้ เตรียมการด้านสถานที่เพื่อติดตั้งบทเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ห้องเรียน 611 เพราะมีจำนวนเครื่องที่ทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตไว้จำนวน 40 เครื่องซึ่งเพียงพอกับกลุ่มทดลองและเตรียมอุปกรณ์สนับสนุนการใช้บทเรียนกำหนดการ นัดหมายกลุ่มตัวอย่าง กำหนดวัน เวลา และดำเนินการทดลองใช้บทเรียน โดยดำเนินการตามตารางกำหนดการ ขั้นสุดท้ายผู้วิจัยนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนซึ่งเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูลไปดำเนินการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

2.5 การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ทำการชี้แจงและแนะนำวิธีการใช้บทเรียนให้แก่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นแนะนำวิธีการเข้าสู่บทเรียน

2. ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) เพื่อวัดความรู้ของผู้เรียน ก่อนที่จะเรียนบทเรียน

3. ผู้เรียนเข้าศึกษาบทเรียนที่จัดเตรียมไว้ เมื่อเรียนจบทุกบทเรียนแล้ว ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) จากนั้นนำผลการทดสอบของผู้เรียนแต่ละคนมาเก็บไว้ เพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนและนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผล

4. นำผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5. หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น โดยใช้ระดับค่าคะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบท้ายบทเรียนและแบบทดสอบหลังบทเรียนมาเปรียบเทียบตามสูตรของเมกุยเกนส์ (Meguigans Ratio)

3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

3.1.1.สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ร้อยละส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.2545: 105)

สูตร $$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคนในกลุ่ม

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545: 106)

สูตร $$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$ แทน ผลรวม

ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด.2545: 104)

สูตร $$P = \frac{f \times 100}{N}$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.1.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียน มีดังนี้

การหาค่าความเที่ยงตรง โดยความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบแบบปรนัยกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ใช้สูตรดังนี้
(สมนึก ภัททิยธนี. 2546: 220)

สูตร $$\text{IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

การหาค่าความเชื่อมั่น โดยความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญของแบบทดสอบแบบปรนัย ใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach alpha coefficient)
(บุญใจ, 2545: 210)

สูตร $$\alpha = \frac{n}{n-1}\left[1-\frac{\sum si^2}{St^2}\right]$$

เมื่อ α แทน ค่าความคงที่ภายใน

n แทน จำนวนข้อคำถาม

$\sum si^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ

St^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

การวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และการวิเคราะห์อำนาจจำแนก (r) (ชูศรี, 2546)

สูตร $$p = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H \text{ or } N_L}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson, 1937 อ้างถึงใน วิเชียร, 2543)

สูตร $$KR-20 = \frac{K}{K-1}\left(1-\frac{\sum qp}{S^2}\right)$$

เมื่อ $KR-20$ แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

p แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก

q แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3.1.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ (Meguigans Ratio)

สูตร $$\text{Meguigans ratio} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P}$$

เมื่อ M_1 แทน ค่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนเรียน

M_2 แทน เฉลี่ยของคะแนนการทดสอบหลังเรียน

P แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 1.00 ถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์

3.1.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สูตร T-test (Dependent Samples) (บุญชม, 2545: 109)

สูตร $$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\dfrac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่

df แทน ความเป็นอิสระมีค่าเท่ากับ N-1

3.2 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ เรื่องการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์

จากสมมติฐานข้อที่ 1ที่กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เรื่องประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ (Meguigans) ที่มีค่ามากกว่า 1 ซึ่งผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คะแนน	จำนวน N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	ประสิทธิภาพเมกุยแกนส์
แบบทดสอบก่อนเรียน	32	45	19.45	5.64	1.69
แบบทดสอบหลังเรียน	32	45	30.26	3.58	

จากตารางที่ 2 พบว่าผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ซึ่งคะแนนเต็มเท่ากับ 53 คะแนน โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 19.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 5.64 คะแนน และการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากบ 30.26 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 3.58 คะแนน เมื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนโดยใช้สูตรเมกุยแกนส์มีค่าเท่ากับ 1.69 ซึ่งได้ค่าที่สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ มีค่ามากกว่า 1.00 ถือว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์

3.3.ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเคเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น

จากสมมติฐานกล่าวไว้ในข้อ 2 ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ของสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผลที่ได้จากการทดลองดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

คะแนน	จำนวน N	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	t-test
แบบทดสอบก่อนเรียน	32	45	19.45	5.64	8.86
แบบทดสอบหลังเรียน	32	45	30.26	3.58	

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df = 29

จากตารางที่ 3 ผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้น จำนวน 32 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.64 และผลการทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.58 เมื่อนำผลที่ได้มาหาค่าผลสัมฤทธิ์โดยใช้ค่าทางสถิติ (t-Dependent) ปรากฏว่าค่าที่ได้มีค่าเท่ากับ 8.86 มากกว่านัยสำคัญที่ .05 df เท่ากับ 1.69 กล่าวคือบทเรียนที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ (Meguigans) ที่มีค่าตั้งแต่ 1 ขึ้นไป

4. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

4.1 สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและสรุปผลได้ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเตอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 1.69 ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

4.2 อภิปรายผล

จากผลการวิจัยที่ได้ ผู้วิจัยสามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ด้านการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน พบว่าผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน ซึ่งคะแนนเต็มเท่ากับ 45 คะแนน โดยการทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 19.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 5.64 คะแนนและการทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ย ($\overline{X}$) เท่ากับ 30.26 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

เท่ากับ 3.58 คะแนน เมื่อหาประสิทธิภาพบทเรียนโดยใช้สูตรเมกุยแกนส์มีค่าเท่ากับ 1.69 ซึ่งได้ค่าที่สูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐานของเมกุยแกนส์ สามารถอภิปรายผลได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นมีส่วนประกอบด้วยภาพนิ่ง ข้อความที่มีสีสันดึงดูดความสนใจ ในส่วนของเนื้อหากระชับเข้าใจง่าย และสามารถทบทวนเนื้อหาซ้ำได้หากไม่เข้าใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shin (1998, อ้างถึงใน ประภาศรี, 2544: 48) พบว่าผู้เรียนสนุกกับการเรียนผ่านเว็บ สามารถควบคุมตนเองได้โดยมีแรงจูงใจและความคาดหวังสูงจากการเรียนผ่านเว็บ

2. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผลการทดสอบด้วยแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น จำนวน 32 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 19.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.64 และผลการทดสอบหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.58 เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จริง สามารถอภิปรายผลได้ว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้น ช่วยทำให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนและเพิ่มความรู้ด้านพุทธพิสัย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อีกทั้งยังสอดคล้องกับบุคคลอื่น ๆ เช่น ไพศาล (2550) ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของเว็บช่วยสอนแบบทบทวน บนระบบ LMS (Moodle) พบว่ามีผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้ มีค่าเท่ากับ 10.81 คะแนน เมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติปรากฏว่าคะแนนมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งมีค่า t = 34.85 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนอินเทอร์เน็ต วิชาปฏิบัติการประกอบเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ และคุณภาพเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้

4.3 ข้อเสนอแนะ

1. การสร้างบทเรียนช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ในรูปแบบของสื่อประสมควรจัดทำเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้สามารถใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างสมบูรณ์ไม่ควรจัดทำเป็นเรื่อง เดียวไฟล์เดียว เพราะการนำไปใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตแต่ละสถานที่หรือแต่ละองค์กรมีการจัดการองค์ประกอบของการใช้งานทางอินเตอร์ไม่เท่าเทียมกัน อาจทำให้การเรียนบนเรียนบทเว็บไม่สมบูรณ์เท่าที่ควร

2. การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้ยังเป็นเรื่องใหม่กับผู้เรียน ดังนั้นผู้สอนควรดูแลนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อคอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือและแก้ปัญหาระหว่างเรียน

3. จากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพที่ดี มีการนำเสนอเนื้อหา ด้วยภาพและเสียงที่ง่ายต่อการเข้าใจ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดี ซึ่งผลที่ได้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาอื่นๆต่อไปได้

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ชาตรี มูลชาติ. การสร้างบทเรียนบนเครือข่ายรายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนการสอน. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,2546

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. หลักการออกแบบและสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Multimedia Tool Book. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2541).

ณัฐวี อุตกฤษฏ์. การพัฒนาบทเรียนวิชาเขียนแบบเครื่องกลโดยใช้รูปแบบของเวิลด์ไวด์เว็บบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต . วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์เทคโนโลยี บัณฑิต วิทยาลัย สถาบัน เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,2543.

บุญชม ศรีสะอาด. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ: สุรีวิริยาสาส์น, 2541.

ประภาศรี ศักดิ์ศรีชัยสกุล. การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บวิชาภาษาไทยตามกระบวนการสอนของกาเย่สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาโสตทัศนศึกษาคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ปิยวรรณ อินทานนท์. การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการจัดการฐานข้อมูลสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ช่วงชั้นที่ 4.วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550

มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.

มุกดาวรรณ รักสัตย์มั่น. การพัฒนาบทเรียนคอมพิวตเอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบฐานข้อมูล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กรมอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2546.มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548

ภาษาอังกฤษ

Allen, D. A. (1997). The effects of computer-base multimedia lecture Presentations on community colleage microbiology students'achievement attitudes and retention. Dissertation Abstracts International,59(02), 448-A. (UMI No. 9824854)

Jones, E. C. (2000). Hypermedia-aided instruction: An investigation of itseffectiveness in delivering skills-based training to information technologyprofessionals in the telecommunications industry. Dissertation Abstracts International, 67(10), 4079-A. (UMI No. 9989729)

E-014

ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านทางเทคโนโลยี Cloud Computing

Satisfaction of users printing system by cloud computing technology

ปริญญารัตน์ แก้วยศ สมชาย รัชธร และภควัต ศรีพรหม

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยพณิชยการบางนา สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing โดยโปรแกรม Cloud Print สร้างขึ้นเพื่อเพิ่มความสะดวกในการสั่งพิมพ์หรือจัดเก็บไฟล์ รองรับระบบปฏิบัติการ Windows ลักษณะการทำงานของโปรแกรมจะเป็นการแปลงไฟล์นามสกุล HTML เป็นไฟล์นามสกุล PDF และส่งไฟล์ PDF ผ่านระบบ Cloud ไปยังเครื่องพิมพ์ที่รองรับระบบ Cloud หรือบันทึกไปยัง Google Drive ของผู้ใช้ โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเชื่อมต่ออยู่ในเครือข่ายเดียวกับเครื่องพิมพ์ เพียงแค่เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านทางเทคโนโลยี Cloud Computing พบว่าในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ถึง มาก เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยได้แก่ ด้านการทำงานของโปรแกรม และด้านการใช้งานโปรแกรม

Abstract

The research aimed to survey the satisfaction of the users on the printing system via cloud computing technology. The cloud print program created to enhance the convenience in printing or file storage and support windows operating system The program transforms HTML file to PDF via cloud system through printing machine. Or saving to Google drive the users needlessly by connecting internet directly

Survey results a satisfaction of the users on the printing system via cloud computing technology. Results indicated that in overview have a high satisfaction level. Average and when considering found have a satisfaction was at the highest to high. Sort by average Such as Working program and using Program.

1. คำนำ

ปัจจุบันประเทศไทยก้าวเข้าสู่ยุค Thailand 4.0 ซึ่งกำลังพัฒนาในระบบธุรกิจและอุตสาหกรรมดิจิทัล มีการจัดการโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล ระบบอินเทอร์เน็ตได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถจัดการระบบการทำงานต่างๆผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยนำเทคโนโลยี Cloud เข้ามาสนับสนุน Cloud คือการทำงานร่วมกันของเซิฟเวอร์จำนวนมาก มีแบ่งเป็นชั้นการประมวลผล (Cloud computing) และชั้นเก็บข้อมูล (Cloud storage) การส่งข้อมูลผ่านระบบ Cloud ต้องใช้งานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต [1]

การสั่งพิมพ์งานผ่านทางเครื่องพิมพ์ในระบบเครือข่ายท้องถิ่น (LAN) ผู้ใช้งานจะต้องเชื่อมต่อในเครือข่ายเดียวกันจึงจะสามารถสั่งพิมพ์งานได้ ผู้วิจัยจึงได้นำความสามารถของระบบ Cloud มาประยุกต์ใช้ ในการพิมพ์งาน ซึ่งเรียกว่า Cloud Print ซึ่งมีหลักการทำงานคือสั่งพิมพ์งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ต โดยไม่จำเป็นต้องอยู่ระบบเครือข่ายเดียวกัน ผู้ใช้สามารถสั่งพิมพ์เอกสารไปยังเครื่องพิมพ์ที่รองรับระบบ Cloud

การสั่งพิมพ์งานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่สามารถสั่งพิมพ์ได้ทุกที่ทั่วโลก อีกทั้งยังสามารถอัพโหลดไฟล์เข้า Google Drive เพื่อทำการบันทึกข้อมูลหรือสำรองข้อมูล

2. วัตถุประสงค์

เพื่อสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing

3. วิธีการดำเนินวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาจากประชากรคือ นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต และคณะครูอาจารย์ แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

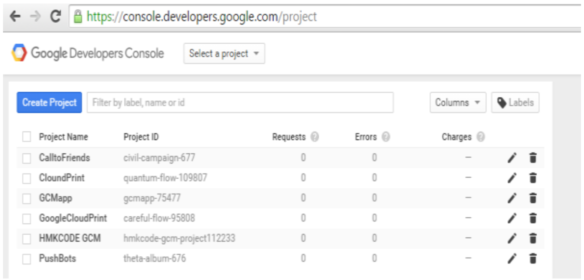
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

3.2.1 โปรแกรม Cloud Print

โปรแกรม Cloud Print ได้พัฒนาตามหลักการวงจรพัฒนาระบบ ดังนี้

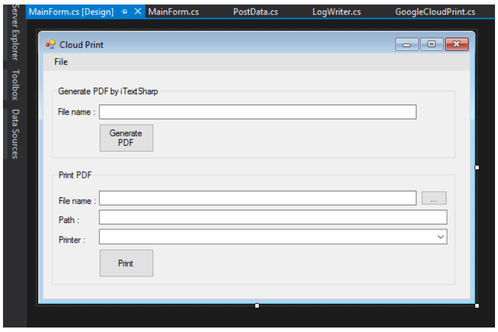
ศึกษาและกำหนดความต้องการของโปรแกรม โดยผู้วิจัยได้พัฒนาโปรแกรมโดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio โดยใช้ภาษา C# เป็นภาษาหลักในการเขียน

3.2.1.1 Login เข้าสู่ระบบ Google Application เพื่อสร้าง Project และกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล

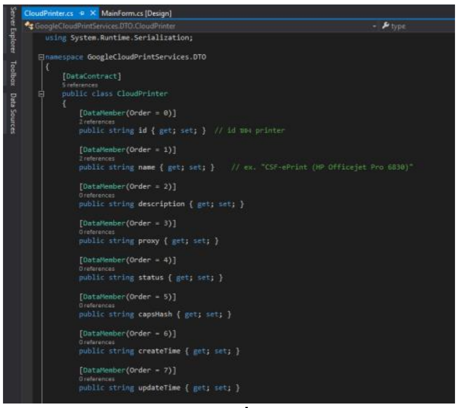


รูปที่ 1 ขั้นตอนการสร้าง Project ในระบบ Google Application

3.2.1.2 ทำการพัฒนาโปรแกรมโดย Microsoft Visual Studio ด้วยภาษา C# ในส่วนของเครื่อง Client

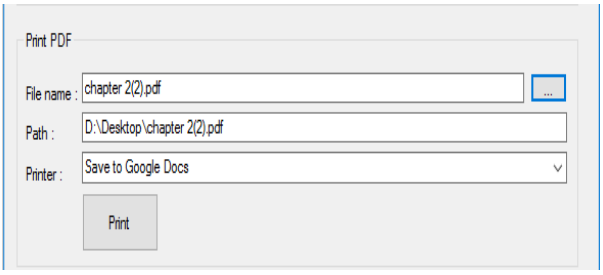


รูปที่ 2 ออกแบบฟอร์มสำหรับติดต่อกับผู้ใช้งาน



รูปที่ 3 เขียน Code โปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของเครื่องพิมพ์

3.2.1.3 ทำการทดสอบระบบ Cloud Print



รูปที่ 4 ทำการทดสอบโปรแกรม Cloud Print

3.2.2 แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing มีขั้นตอนการดำเนินการสร้างแบบสอบถาม โดยศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม กำหนดหัวข้อ และสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านการใช้งานโปรแกรม ด้านการทำงานของโปรแกรม โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับในการให้คะแนน โดยมีความหมายของคะแนนดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5 ระดับ

5 ความพึงพอต่อโปรแกรมอยู่ในระดับ ดีมาก

4 ความพึงพอต่อโปรแกรมอยู่ในระดับ ดี

3 ความพึงพอต่อโปรแกรมอยู่ในระดับ ปานกลาง

2 ความพึงพอต่อโปรแกรมอยู่ในระดับ พอใช้

1 ความพึงพอต่อโปรแกรมอยู่ในระดับ ควรปรับปรุง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้นำโปรแกรม Cloud Print ไปให้ประชากรทดลองใช้และทำการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing จำนวน 30 คน

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ (Percentage)

นำข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำคะแนนเฉลี่ยไปแปลความหมายของข้อมูลดังนี้ [2]

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 - 5.00	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51 - 4.50	มีความพึงพอใจในระดับมาก
2.51 - 3.50	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 – 1.50	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

ความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing ผลการวิเคราะห์ของข้อมูลความพึงพอใจ โดยคำนวณหาจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำเสนอเป็นตารางพร้อมคำอธิบาย ซึ่งผลการศึกษาเป็นดังนี้

4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	17	56.70
หญิง	13	43.30
รวม	30	100.0

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 30 คน จำแนกตามเพศ พบว่าเป็นผู้ชายจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56 และเป็นผู้หญิงจำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.30

ตารางที่ 2 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานะ

สถานะ	จำนวน	ร้อยละ
ครู อาจารย์	13	43.30
นักเรียน นักศึกษา	17	56.70
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 2 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตามสถานะ แบ่งเป็น ครู อาจารย์ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 43.30 นักเรียน นักศึกษา จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 56.70

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

ช่วงอายุ	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 20 ปี	3	10.00
อายุ 21 – 40 ปี	21	70.00
อายุ 41 – 60 ปี	6	20.00
มากกว่า 60 ปี	0	0.00
รวม	30	100.00

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 30 คน จำแนกตามอายุพบว่า อายุน้อยกว่า 20 ปี มีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 ช่วงอายุ 21-40 ปี มีจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 70.00 ช่วงอายุ 41-60 ปี มีจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.00 และไม่มีผู้ตอบแบบสอบถามที่มีอายุมากกว่า 60 ปี

4.2 ความพึงพอใจของการใช้โปรแกรม

ผลการวิเคราะห์ของข้อมูล ของผู้ใช้งานที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing จำนวน 30 คน ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing

รายการ	μ	σ	แปลผล
ด้านการใช้งานโปรแกรม			
1.กระบวนการในการติดตั้งโปรแกรมง่ายและเหมาะสม	4.37	0.49	มาก
2.ท่านสามารถเข้าใจและใช้งานโปรแกรมได้อย่างรวดเร็ว	4.20	0.55	มาก
3.ความทันสมัย ความน่าสนใจของโปรแกรม	4.03	0.71	มาก
4.รูปแบบหน้าตาโปรแกรมมีความสวยงาม	3.93	0.64	มาก
เฉลี่ยรวม	4.13	0.60	มาก
ด้านการทำงานของโปรแกรม			
5.ความถูกต้องรวดเร็วในการประมวลผล	4.13	0.51	มาก
6.ความสามารถของโปรแกรมในด้านการประมวลผล	4.17	0.38	มาก
7.ความสามารถของโปรแกรมในด้านการจัดเก็บข้อมูล	4.20	0.48	มาก
เฉลี่ยรวม	4.30	0.47	มาก
8.ความสามารถของโปรแกรมในการสั่งพิมพ์	4.57	0.50	มากที่สุด
9.โปรแกรมมีประโยชน์ต่อท่านมากน้อยเพียงใด	4.63	0.49	มากที่สุด
10. โดยรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมในระดับใด	4.10	0.48	มาก
เฉลี่ยรวม	4.23	0.52	มาก

จากตาราง พบว่าโดยรวมแล้วกลุ่มประชากรมีความพึงพอใจต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านการใช้งานโปรแกรมและด้านการทำงานของโปรแกรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับระดับ มาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อโปรแกรมมีประโยชน์ต่อท่านมากน้อยเพียงใด มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

5. สรุปผลการวิจัย

ผลสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อระบบการสั่งพิมพ์เอกสารผ่านเทคโนโลยี Cloud Computing ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.23 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน ด้านการใช้งานโปรแกรมและด้านการทำงานของโปรแกรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับระดับ มาก มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.13 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า หัวข้อโปรแกรมมีประโยชน์ต่อท่านมากน้อยเพียงใด มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยอยู่ 4.63

6.อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรม Cloud Print โปรแกรมสามารถทำงานได้ตามที่กำหนดไว้ดังนี้

โปรแกรม Cloud Print สามารถแปลงไฟล์นามสกุล HTML เป็นนามสกุล PDF ได้

โปรแกรม Cloud Print สามารถบันทึกข้อมูลไปยัง Google Drive

โปรแกรม Cloud Print สามารถสั่งพิมพ์ไปยังเครื่องพิมพ์ที่รองรับ ระบบ Cloud Printได้

การพัฒนาโปรแกรม Cloud Print โปรแกรมสามารถทำงานตรงตามความต้องการในการพัฒนาโปรแกรม และผู้ใช้งานมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

7. ข้อเสนอแนะ

ควรพัฒนาโปรแกรมในส่วนของการ ลงชื่อเข้าใช้งานระบบ

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ความหมายของระบบ Cloud [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : sc2.kku.ac.th/office/sciit/index.php/29-cloud-computing(วันที่ค้นข้อมูล : 11 มกราคม พ.ศ.2559).

[2] พรรณี ลีกิจวัฒนะ.2550.วิธีการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

E-015

รูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ

The Model of Buddhist Studies based-on Trisika via Cloud Computing Learning Management System to Develop Buddhism-Critical Thinking

สรญา เปรี้ยวประสิทธิ์ ทุนมา ชินวงศ์ และสุจิตรา ไวยรัตนา

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยพณิชยการบางนา สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบรูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ 2) ประเมินรูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอนด้านรูปแบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและ รูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ รวมทั้งหมดจำนวน 6 ท่าน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินรูปแบบ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

รูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1) หลักการของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการเรียนการสอนแบบไตรสิกขา 4) การวัดและประเมินผลแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินรูปแบบการศึกษาวิถีพุทธตามหลักไตรสิกขา บนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : รูปแบบการจัดการเรียนการสอน, การเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง, การเรียนรู้แบบไตรสิกขา, การคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ

Abstract

This objective the study were 1) design study model of Buddhism by Trisika on the Cloud Computing Learning Management System to Develop Critical Thinking in Buddhist 2) evaluation model to study Buddhism under the Trisika on the Cloud Computing Learning Management System. to develop critical thinking Buddhist. The sample consisted of experts in the design of instructional design, information technology and communications. Forms of Buddhism by threefold. On the Cloud Computing Learning Management System learning to develop critical thinking Buddhist. Total of 6 members from the sampling. The instrument used in this study is the evaluation form. The statistics used in this study are the mean and standard deviation. The results showed that.

Form of Buddhism based on the Cloud Learning Management System to Develop Critical Thinking in Buddhist consists of four components: 1) the principle of form 2) objectives, 3) the teaching process is threefold 4.) Measurement and evaluation of critical thinking in

* สรญา เปรี้ยวประสิทธิ์

Sorraya.p@panitthon.ac.th.

Buddhist temples. Qualified to evaluate the study of Buddhism by Trisika. Processing on the cloud (Cloud Computing) to develop critical thinking Buddhist. Developed are appropriate at a high level.

Keywords : instructional model, Cloud Learning Management System, Buddhist education by Trisika, Buddhism-critical thinking

คำนำ

[1] เจตนารมณ์ของแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง ฯ แนวนโยบายในแต่ละวัตถุประสงค์ 1 พัฒนาคนอย่างรอบด้าน และสมดุล เพื่อเป็นฐานหลักของการพัฒนาแนวนโยบาย พัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ในทุกระดับและประเภทการศึกษา ปลูกฝังและเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม มีจิตสำนึกและมีความภูมิใจในความเป็นไทย มีระเบียบวินัย มีจิตสาธารณะ คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของกระทรวงศึกษาธิการปี 2554 – 2556 ยุทธศาสตร์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารยุทธศาสตร์ที่ 1 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการบริหารจัดการและการบริการด้านการศึกษา ยุทธศาสตร์ที่ 2 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสร้างนวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกระดับทุกประเภทการศึกษายุทธศาสตร์ที่3 พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อสนับสนุนการบูรณาการสารสนเทศด้านการศึกษา ยุทธศาสตร์ที่ 4 พัฒนากำลังคนให้มีศักยภาพในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างสร้างสรรค์มีธรรมาภิบาลคุณธรรมจริยธรรมวิจารณญาณและรู้เท่าทัน

ในงาน Gartner Symposium/ITxpo ที่จัดขึ้นระหว่างวันที่ 22 – 25 ตุลาคม 2555 ที่เมือง ORLANDO รัฐฟอริด้า ทาง Gartner ได้ประกาศแนวโน้มของ 10 เทคโนโลยีเด่น (Top 10 strategic technology trends) สำหรับองค์กร ในปี 2013 โดย Gartner ได้แสดงกราฟสรุปให้เห็นว่า IT Trends ทั้งสิบอย่างมีผลกระทบต่อคน องค์กร และแผนกไอที Personal Cloud: Personal Cloud จะเข้ามาแทนที่เครื่องพีซีในการที่ผู้ใช้เก็บข้อมูลส่วนตัวต่างๆ เข้าถึงบริการต่างๆ และเก็บข้อมูล preferences ส่วนตัวต่างๆที่ใช้ในเชิงดิจิทัล ผู้ใช้จะสามารถใช้ Personal Cloud จากที่ไหน เวลาไหน และอุปกรณ์ใดก็ได้ โดย Personal Cloud ของแต่ละคนคงจะไม่ได้ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีหรือ Platform หนึ่งเดียว ทั้งนี้คุณลักษณะที่สำคัญของ Personal Cloud ก็คือ Cloud Storage และการ sync กันกับทุกอุปกรณ์ Hybrid IT and Cloud Computing: Cloud Computing เป็นเทคโนโลยีที่ติดอันดับของ Gartner หลายปีติดต่อกัน แต่วันนี้เริ่มหลักการของการผสมผสานไอที (Hybrid IT) ที่องค์กรต่างๆจะมีการพัฒนา

Private Cloud และสร้าง Platform ในการบริหารจัดการ Cloud ที่สามารถบริหาร Services ทั้งภายในและภายนอกองค์กรได้ และสุดท้ายไอทีในองค์กรก็จะทำหน้าที่เป็น Broker ให้กับ Services เหล่านั้น

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นของ Gartner Trends Cloud Computing เป็นเทคโนโลยีที่ติดอันดับของGartner หลายปีติดต่อกันและมีแนวโน้มในอนาคตว่าจะยังคงอยู่และมีการใช้งานที่หลากหลายมากขึ้นทั้งในด้านธุรกิจ วงการศึกษา และในส่วนงานต่าง ๆ การพัฒนาของเทคโนโลยีในปัจจุบันได้มีการพัฒนาอย่างไม่มีที่สิ้นสุดและรวดเร็ว ในด้านการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ หรือการศึกษาบนโลกเสมือนการค้นคว้าวิทยาการต่างๆ การเรียนรู้ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เครือข่ายอินเตอร์เน็ตต้องมีรองรับสำหรับการศึกษาในกระบวนการดังกล่าว เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา จนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่เป็นปกติ หรือการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญของเทคโนโลยี Cloud Computing และการศึกษาวิถีพุทธ โดยเฉพาะสื่อเทคโนโลยี Cloud Computing ในปัจจุบันที่มีการพัฒนากันอย่างต่อเนื่องกลายเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวันของคนในยุคศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยมองเห็นแนวทางในที่จะพัฒนาเยาวชนคนไทยตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติที่ได้กำหนดไว้ การพัฒนาคนอย่างรอบด้าน ปลูกฝังและเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีศีลธรรม คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม มีจิตสำนึกและมีความภูมิใจในความเป็นไทย มีระเบียบวินัย มีจิตสาธารณะ คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวม การผสมผสานกันระหว่างสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ทันสมัย ที่สามารถเข้าถึงข้อมูลและการเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา ตลอดเวลาที่อยู่ในขอบเขตของการให้บริการการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม ความสามารถในเชื่อมต่อข้อมูลได้ทั่วโลก ผ่าน ระบบการจัดการเรียนการสอนบนการประมวลผลแบบคลาวด์ อย่างเป็นธรรมชาติ และเป็น

ปกติของการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่สอดแทรกความรู้ในด้านคุณธรรม จริยธรรมผ่านเทคโนโลยีที่ทันสมัยของโลกปัจจุบัน

2. วัตถุประสงค์

*2.1 เพื่อออกแบบรูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบน*สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ

*2.2 เพื่อประเมินรูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบน*สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านการศึกษาวิถีพุทธ

[3] กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกแบบการเรียนการสอน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ จำนวน 6 ท่าน ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบรูปแบบการศึกษาวิถีพุทธตามหลักไตรสิกขา จำนวน 2 ท่าน 2) ด้านรูปแบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จำนวน 2 ท่าน 3) ด้านการศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ จำนวน 2 ท่าน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้แบ่งการดำเนินงานออกเป็น 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ออกแบบรูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ โดยการศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อองค์ประกอบของรูปแบบแล้วนำไปออกแบบรูปแบบ

ระยะที่ 2 การประเมินรูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 6 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ

5. ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้นำเสนอผลการวิจัยเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1

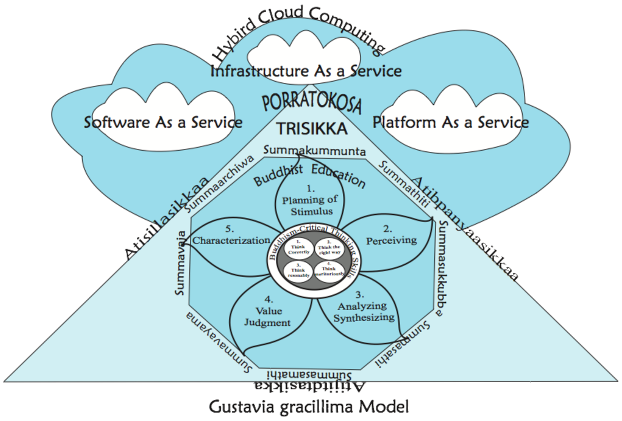
รูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ

*5.1) รูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการ*เรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก คือ 1) หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการเรียนการสอน และ 4) การวัดและประเมินผล ดังรูปที่ 1

5.1.1) หลักการของรูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วย 1) การเรียนรู้บนการประมวลผลแบบคลาวด์คอมพิวติ้ง 2) วิธีการสอนแบบไตรสิกขา 3) การคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ

5.1.1.1) การเรียนรู้บนการประมวลผลแบบคลาวด์คอมพิวติ้ง มีขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ 2. เตรียมความพร้อมทุกด้าน 3. เข้าสู่ระบบการเรียนการสอนผ่านคลาวด์คอมพิวติ้ง (G-Suite) หรือ Google for education 4. ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน (กิจกรรมการเรียนการสอนแบบไตรสิกขา) 5. วัดและประเมินผลการเรียนรู้



รูปที่ 1 รูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ

5.1.1.2) วิธีการสอนแบบไตรสิกขา [4]

1) ขั้นศีล หรือขั้นนำ ได้แก่ 1) ขั้นกำหนดและเสนอสิ่งเร้า หรือขั้นรูป (ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน)

ขั้นศีล เป็นขั้นที่โดยให้ผู้เรียนเลือกการกระทำถูกหรือผิด ในการตอบสนองสถานการณ์โดยผู้สอนกำหนดให้ในขั้นตอนนี้จะเกี่ยวข้องกับการนำเข้าสู่เนื้อหา หรือบทเรียนที่จะให้ความรู้ โดยสอดแทรกเรื่องของคุณธรรมจริยธรรม ทางกาย วาจา ใจ ให้ผู้เรียนสามารถควบคุมตนเองให้ประพฤติปฏิบัติไปในทางที่ดีที่ถูกที่ควร ในด้านการเรียน และการประพฤติปฏิบัติตน

2) ขั้นสมาธิ หรือขั้นสอน ได้แก่ 2) ขั้นรับรู้หรือขั้นเวทนา (ขั้นกระบวนการสอนให้ความรู้) และ 3) ขั้นวิเคราะห์และสังเคราะห์การรับรู้หรือขั้นสัญญา (ขั้นวิเคราะห์ความรู้) ขั้นนี้เป็นขั้นของการให้ความรู้ตามหลักวิชาการ หรือขั้นของการสอน โดยผู้สอนให้ความรู้ เนื้อหาตามกระบวนการสอนที่ออกแบบไว้ ผู้เรียนรับความรู้แล้ววิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ ทำความเข้าใจกับสิ่งที่ได้รับ โดยมีสื่อประกอบในการสอน สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมไปในการสอน โดยกระตุ้นความคิดของผู้เรียนด้วยการถามตอบช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ

3) ขั้นปัญญา หรือขั้นสรุปผลการเรียน ได้แก่ 4) ขั้นตัดสินความดีงามหรือขั้นสังขาร (ขั้นสรุปผลการเรียนรู้) และ 5) ขั้นก่อเกิดอุปนิสัยหรือรู้แจ้งคุณธรรมหรือขั้นวิญญาณ (ขั้นนำไปใช้) ขั้นพิจารณาด้วยปัญญา หรือขั้นสรุปผลตัดสินความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ออกมาเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้ เป็นองค์ความรู้ที่เกิดขึ้นในตัวของเราผ่านกระบวนการต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น

5.1.1.3) การคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ [4]

1) อุบายมนสิการ แปลว่า คิดหรือพิจารณาโดยอุบาย คือคิดอย่างมีวิธีหรือคิดถูกวิธี

2) ปถมนสิการ แปลว่า คิดเป็นทาง หรือคิดถูกทาง

3) การณมนสิการ แปลว่า คิดตามเหตุ คิดค้นเหตุ คิดตามเหตุผล หรือคิดอย่างมีเหตุผล

4) อุปปาทกมนสิการ แปลว่า คิดให้เกิดผล

5.1.2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ คือ รูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง คือ เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธเหมาะสมกับหลักการและแนวคิดของ รูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) ในระดับใด

5.1.2.1) กระบวนการเรียนการสอน มี 2 ขั้นตอน ได้แก่

1) ขั้นเตรียมการก่อนการเรียนการสอน

1.1) การปฐมนิเทศผู้เรียน เป็นการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินผลการทดสอบวิธีการสอนแบบไตรสิกขา ระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing)

1.2) การลงทะเบียนระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Learning Management System) (G-Suite) หรือ Google for education การจัดกลุ่มผู้เรียน ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสามารถใช้เครื่องมือต่างๆ ในการติดต่อสื่อสารและร่วมกันทำงาน วิเคราะห์ปัญหาต่างๆ การลงทะเบียน

5.1.2.2) ขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน ระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วยขั้นตอนและกิจกรรม 3 ขั้นตอนหลักดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นศีล หรือขั้นนำ ได้แก่ 1) ขั้นกำหนดและเสนอสิ่งเร้า หรือขั้นรูป (ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน)

ขั้นที่ 2 ขั้นสมาธิ หรือขั้นสอน ได้แก่ 2) ขั้นรับรู้หรือขั้นเวทนา (ขั้นกระบวนการสอนให้ความรู้) และ 3) ขั้นวิเคราะห์และสังเคราะห์การรับรู้หรือขั้นสัญญา (ขั้นวิเคราะห์ความรู้)

ขั้นที่ 3 ขั้นปัญญา หรือขั้นสรุปผลการเรียน ได้แก่ 4) ขั้นตัดสินความดีงามหรือขั้นสังขาร (ขั้นสรุปผลการเรียนรู้) และ 5) ขั้นก่อเกิดอุปนิสัยหรือรู้แจ้งคุณธรรมหรือขั้นวิญญาณ (ขั้นนำไปใช้)

3) ขั้นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ ได้แก่ 1) การคิดถูกต้อง 2) การคิดถูกทาง 3) การคิดอย่างมีเหตุผล และ 4) การคิดเร้ากุศล

4) การวัดและประเมินผลเป็นการสร้างแบบกิจกรรมวัดความคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ บนระบบ CLMS บนการประมวลผลแบบคลาวด์ (Cloud Computing) (G-Suite)หรือ Google for education หรือเป็นแบบวัดความคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ

ตอนที่ 2 ผลการประเมิน

5.2)รูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง (Cloud Computing) เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ ผู้วิจัยนำรูปแบบการเรียนการสอน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ

จำนวน 6 ท่าน ประเมินคุณภาพในด้านความเหมาะสมขององค์ประกอบ วิธีการขั้นตอน กิจกรรมการเรียนการสอน และความเหมาะสมสำหรับนำไปทดลองใช้ ผลการประเมินรูปแบบของผู้ทรงคุณวุฒิ นำเสนอดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน ด้านองค์ประกอบของรูปแบบ

รายการประเมินความเหมาะสม	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. หลักการและแนวคิด	4.63	0.51	มากที่สุด
2.วัตถุประสงค์ของรูปแบบ	4.50	0.53	มากที่สุด
3. กิจกรรมการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ บนระบบการประมวลผลแบบคลาวด์คอมพิวติ้ง	4.00	0.75	มาก
4. การวัดและประเมินผล	4.25	0.46	มาก
ภาพรวมด้านองค์ประกอบ	**4.34**	**0.60**	**มาก**

จากตาราง พบว่า ในภาพรวมด้านองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนฯ ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.34, S.D. = 0.60) โดยค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเรียงตามลำดับ คือ องค์ประกอบด้านหลักการและแนวคิด ($\bar{X}$ = 4.63, S.D. = 0.51) ด้านวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ($\bar{X}$ = 4.50, S.D. = 0.53) กิจกรรมการคิดอย่างมีจารณญาณเชิงพุทธ บนการประมวลผลแบบคลาวด์ ($\bar{X}$ = 4.00, S.D. = 0.75) ด้านการวัดและประเมินผล ($\bar{X}$ = 4.25, S.D. = 0.46) ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบฯ ขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน

รายการประเมินความเหมาะสม	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. การปฐมนิเทศ	4.75	0.46	มากที่สุด
2. การลงทะเบียน	4.50	0.74	มากที่สุด
3. การจัดกลุ่มผู้เรียน	4.50	0.58	มากที่สุด
ภาพรวมด้านขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน	**4.58**	**0.58**	**มากที่สุด**

จากตาราง พบว่า ในภาพรวมด้านขั้นการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ที่สุด($\bar{X}$ = 4.58, S.D. = 0.58) โดยค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเรียงตามลำดับ คือ ขั้นการปฐมนิเทศ ($\bar{X}$= 4.75, S.D. = 0.53) ขั้นการลงทะเบียน ($\bar{X}$= 4.50, S.D. = 0.75) ขั้นการจัดกลุ่มผู้เรียน ($\bar{X}$ = 4.50, S.D. = 0.46) ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบฯ ขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน

รายการประเมินความเหมาะสม	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
ขั้นศีลหรือขั้นนำ			
1. ขั้นรูปกำหนดเสนอฯ	4.63	0.51	มากที่สุด
ขั้นสมาธิหรือขั้นสอน			
2. ขั้นรับรู้หรือเวทนา	4.38	0.51	มาก
3. ขั้นวิเคราะห์และสังเคราะห์	4.38	0.74	มาก
ขั้นปัญญาหรือขั้นสรุป			
4. ขั้นตัดสินความดีงาม	4.38	0.91	มาก
5. ขั้นก่อเกิดอุปนิสัย	4.38	0.91	มาก
ภาพรวมด้านขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน	**4.43**	**0.71**	**มาก**

จากตาราง พบว่าในด้านภาพรวมด้านขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.43, S.D. = 0.71) โดยค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเรียงตามลำดับ คือ ขั้นศีลหรือขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ประกอบด้วย ขั้นกำหนดและเสนอสิ่งเร้าฯ ($\bar{X}$ = 4.63, S.D. = 0.51) ขั้นรับรู้หรือขั้นเวทนา ($\bar{X}$ = 4.38, S.D. = 0.51) ขั้นสมาธิ หรือ ขั้นสอน ประกอบด้วยขั้นวิเคราะห์และสังเคราะห์การรับรู้หรือขั้นสัญญา ($\bar{X}$ = 4.38, S.D. = 0.74) ขั้นปัญญา หรือขั้นสรุปผลการเรียน ประกอบด้วย ขั้นตัดสินความดีงาม ($\bar{X}$ = 4.38, S.D. = 0.91) และขั้นก่อเกิดอุปนิสัยหรือรู้แจ้งคุณธรรม ($\bar{X}$ = 4.38, S.D. = 0.91) ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบฯ

ขั้นการสรุป วัดและประเมินผล

รายการประเมินความเหมาะสม	ผลการประเมิน		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{x}$	S.D.	
3. ขั้นสรุปผลการเรียนรู้ฯ	4.63	0.74	มากที่สุด
3.2.1 การคิดถูกต้อง	4.88	0.35	มากที่สุด
3.2.2 การคิดถูกทาง	4.75	0.70	มากที่สุด
3.2.3 คิดมีเหตุผล	4.75	0.70	มากที่สุด
3.2.4 คิดเร้ากุศล	4.50	0.75	มากที่สุด
ภาพรวมด้านขั้นสรุปวัดและประเมินผล	**4.70**	**0.65**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 4 พบว่า ในภาพรวมด้านในภาพรวมด้านความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบฯ -ขั้นการสรุป วัดและประเมินผลผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.70, S.D. = 0.65) โดยค่าเฉลี่ยความเหมาะสมเรียงตามลำดับ คือ การคิดถูกต้อง ($\bar{x}$ = 4.88, S.D. = 0.35) ขั้นคิดถูกทาง ($\bar{x}$ = 4.75, S.D. = 0.70) ขั้นคิดอย่างมีเหตุผล ($\bar{x}$ = 4.75, S.D. = 0.70) คิดเร้ากุศล ($\bar{x}$ = 4.50, S.D. = 0.75) ตามลำดับ

6. สรุปผลและอภิปรายผล

6.1 สรุปผล

ผลการประเมินรูปแบบการศึกษาวิถีพุทธบนสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักไตรสิกขาผ่านระบบการเรียนรู้บนคลาวด์คอมพิวติ้ง เพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 6 ท่าน ด้านองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนฯ ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.34, S.D. = 0.60) ด้านการเตรียมการก่อนการเรียนการสอน ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.58, S.D. = 0.58) ด้านภาพรวมด้านขั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.43, S.D. = 0.71) และด้านในภาพรวมด้านความเหมาะสมของขั้นตอนและกิจกรรมการเรียนการสอนของรูปแบบฯ -ขั้นการสรุป วัดและประเมินผล ผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$= 4.70, S.D. = 0.65)

6.2 อภิปรายผล

ผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิพบว่าองค์ประกอบขั้นตอน และกิจกรรมของรูปแบบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] ที่พบว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบไตรสิกขา จะต้องมีองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหาได้ 3 ขั้นตอนใหญ่ คือ 1) ขั้นศีล หรือขั้นนำ 2) ขั้นสมาธิ หรือขั้นสอน ซึ่งมีส่วนประกอบย่อย 5 ส่วน และส่วนสุดท้าย 3) ขั้นปัญญา หรือขั้นสรุปและอภิปราย และในแต่ละส่วนของ [4] กระบวนการศึกษาซึ่งเป็นผลมาจาก การรับรู้ผ่าน ตา (อายตนะ 6) รูป (อารมณ์) เห็น(จักขุวิญญาณ) เกิดการรับรู้ (ผัสสะ) ทำให้เกิดความรู้สึกสุข หรือทุกข์ (เวทนา) เกิดการจำได้หมายรู้ (สัญญา) ทำให้เกิดความคิด (วิตักกะ) ซึ่งได้นำรูปแบบการเรียนการสอนแบบเบญจขันธ์ [2] มาผสมผสานกัน กระบวนการดังกล่าวทำให้เกิดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ การจัดการเรียนรู้แบบไตรสิกขา

ผลการประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิพบว่ารูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณเชิงพุทธ อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยของ [6] ได้สร้างรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้หลักธรรมการสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการเป็นหลักการและขั้นตอนการสอนตามพุทธวิธีขึ้น รูปแบบนี้พัฒนาขึ้นจากหลักการที่ว่าครูเป็นบุคคลสำคัญที่สามารถจัดสภาพแวดล้อม แรงจูงใจและวิธีการสอนให้ศิษย์เกิดศรัทธาที่จะเรียนรู้ การได้ฝึกฝนวิธีการคิดโดยแยบคายและนำไปสู่การปฏิบัติจนประจักษ์จริง โดยครูทำหน้าที่เป็นกัลยาณมิตรช่วยให้ศิษย์มีโอกาสคิด และแสดงออกอย่างถูกวิธี จะสามารถช่วยพัฒนาให้ศิษย์เกิดปัญญาและแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับ งานวิจัยของ [7] ในส่วนของผลของการฝึกโดยใช้หลักไตรสิกขาที่เน้นทั้ง 3 ด้าน คือ ศีล สมาธิ ปัญญา ศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกอบรมตามแนวทางไตรสิกขาที่มีต่อการพัฒนาวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยนี้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกอบรมวินัยในตนเองตามแนวทางไตรสิขามีวินัยในตนเอง สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกอบรมวินัยตามวิธีปกติ

ทั้งเมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรม และเมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมแล้ว 1 เดือน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2554). กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและสารสื่อสาร ระยะ พ.ศ.2554- 2563 ของประเทศไทย.พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

เปรื่อง กุมุท. (2528, กุมภาพันธ์). วิธีการสอนจริยศึกษาแบบเบญจขันธ์. วารสารข้าราชการ, 2528 (กุมภาพันธ์) : 41-45.

มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). สถิติและวิธีการวิจัยทางการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

พระพรหมคุณาภรณ์ ป.อ. ปยุตตฺโต. (2550). วิธีคิดตามหลักพุทธธรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ธรรมสภา, สถาบันบันลือธรรม.

พระพรหมคุณาภรณ์ (ป.อ. ปยุตฺโต) , พระพรหม . (2547). รู้หลักก่อน แล้วศึกษาให้ได้ผล . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

สุมน อมรวิวัฒน์. (2530). การสอนโดยสร้างศรัทธาและโยนิโสมนสิการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

สุรพงษ์ ชูเดช. (2542). ผลของการฝึกอบรมตามแนวทางไตรสิกขาที่มีต่อการพัฒนาวินัยในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Ennis, Robert H. (1985, October). "A logical Basic for Measuring Critical Thinking Skill," Educational Leadership. 43: 45 – 48.

E-016

การพัฒนาโปรแกรมจัดเก็บเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช

The Development of Medical Records Application in Medical Statistic Center Medical Records Department at Siriraj Hospital

ปฐมพงษ์ ปฐมรัตน์ อำภา กุลธรรมโยธิน อาทิตย์ กลีบรัง และปริญญา อิททรกวี

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยอาชีวศึกษาธนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การพัฒนาโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของพนักงานหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ที่มีต่อโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช ประชากร เป็นพนักงานหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียนโรงพยาบาลศิริราชจำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลการศึกษาดังนี้

1. การพัฒนาโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช เนื้อหาประกอบด้วย การตอบสนองตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรมใน ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชั่นงานของโปรแกรม ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในโปรแกรม

2. ความพึงพอใจพนักงานหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ที่มีต่อโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช พบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย ได้แก่ ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ ด้านความง่ายต่อการใช้งานโปรแกรม ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชั่นงานของโปรแกรม

คำสำคัญ โปรแกรมจัดเก็บเวชระเบียน

Abstract

The Development of Medical Records Application in Medical Statistic Center Medical Records Department at Siriraj Hospital including 2 objectives was to develop the Medical Records Application and study satisfaction of user about the Medical Records Application. Population consisted of 32 users in Medical Statistic Center Medical Records Department at Siriraj Hospital. The instruments used in this reseach were the Medical Records Application and the satisfaction evalustion of users for Medical Records Application. Data were analyze by percentage, mean and standard deviation.

The result of this research was the Medical Records Application that including the data and statistic of Medical records. User stratification were at high.

Keywords: Medical Record Application.

1. คำนำ

การพัฒนาระบบสารสนเทศ เป็นกระบวนการในการนาเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดการข้อมูลเพื่อให้มาซึ่ง

สารสนเทศที่สามารถนาไปประโยชน์ในการทางาน ใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในองค์กร เป็นเครื่องมือที่ช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับธุรกิจ ซึ่งการพัฒนาระบบสารสนเทศรวมถึงการปรับเปลี่ยนระบบงานเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้สามารถทางานแก้ปัญหาการดาเนินงานทางธุรกิจตามความต้องการของผู้ใช้งาน และเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการทางานขององค์กรอีกด้วย [1]

โรงพยาบาลศิริราช เป็นสถานพยาบาลที่มีผู้ป่วยเข้ารับบริการจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องมีหน่วยงานทางด้านระบบจัดการอิเลคทรอนิกส์เข้ามาช่วยในการจัดเก็บข้อมูลของผู้เข้ารับการบริการและเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงานเวชระเบียน คือ หน่วยงานที่เก็บรวบรวมเอกสารทางการแพทย์ทุกประเภท ที่ใช้บันทึกและเก็บรวบรวมเรื่องราวประวัติของผู้ป่วยทั้งประวัติส่วนตัว ประวัติครอบครัว ประวัติการแพ้ยา เอกสารการยินยอมให้ทำการรักษาพยาบาล ประวัติการเจ็บป่วยในอดีตและปัจจุบันที่ใช้ประกอบเพื่อการตัดสินใจทางการแพทย์ เพื่อการประสานงานในการรักษาพยาบาลผู้ป่วย และเอกสารอื่นใดที่ทางองค์การอนามัยโลก หรือสถานบริการสาธารณสุขกำหนดไว้ว่าเป็นเอกสารทางเวชระเบียน รวมถึงชื่อของหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการจัดทำเอกสารดังกล่าว โดยทำการเก็บ รวบรวม การค้นหา การบันทึก การแก้ไข การให้รหัสโรค แล้วจึงจัดทำเป็นรายงานทางการแพทย์ สถิติผู้ป่วย เพื่อการศึกษาวิจัย หรือเพื่อการอื่นใดตามที่สถานบริการสาธารณสุขกำหนด นอกจากนี้ยังรวมถึงเอกสารทางการแพทย์ที่อยู่ในรูปแบบสื่อดิจิตอล หรือระบบอิเลคทรอนิกส์ (Electronic Medical Record -EMR)

ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องมีระบบเพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลต่างๆของผู้เข้ารับบริการซึ่งจะเพิ่มประสิทธิภาพในการให้บริการแก่ผู้เข้ารับบริการ และรวมไปถึงงานในด้านต่างๆ โดยในปัจจุบันคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลจัดตั้งหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ให้รับผิดชอบเกี่ยวกับข้อมูลและหลักฐานที่เป็นข้อมูลทางการแพทย์ ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูลเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพในทางการแพทย์ โดยมีวิธีการกระทำได้แก่ การเก็บรวบรวมข้อมูลทางการแพทย์ การนำเสนอข้อมูลทางการแพทย์ การวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์โดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ และการนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์มาสรุปเพื่อใช้ในการจัดทำรายงานทางการแพทย์และการศึกษาวิจัยต่าง ๆ [6]

เนื่องจากโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียนในปัจจุบันนั้นไม่ก่อให้เกิดความคล่องตัว ทำให้การทำงานเกิดความยุ่งยาก และผู้ใช้บริการไม่พึงใจ ดังนั้นจึงจำเป็นที่ต้องพัฒนาระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียนเพื่อให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม

2. วัตถุประสงค์

1.เพื่อพัฒนาโปรแกรมระบบการจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียนให้มีประสิทธิภาพในการใช้งานมากยิ่งขึ้น

2.เพื่อศึกษาความพึงพอใจของพนักงานที่ปฏิบัติงานโดยโปรแกรมระบบการจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียนที่พัฒนาขึ้น

3. วิธีการดำเนินวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

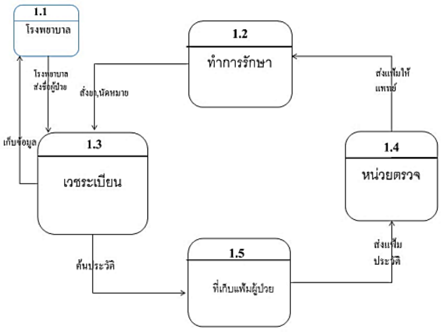
การวิจัยในครั้งนี้ได้ศึกษาจากประชากร คือพนักงานหน่วยงานรายงานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราชจำนวน 32 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย 2 ส่วนดังนี้

3.2.1 โปรแกรมจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน

โปรแกรมจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียนพัฒนาตามหลักการวงจรการพัฒนาระบบ ดังนี้



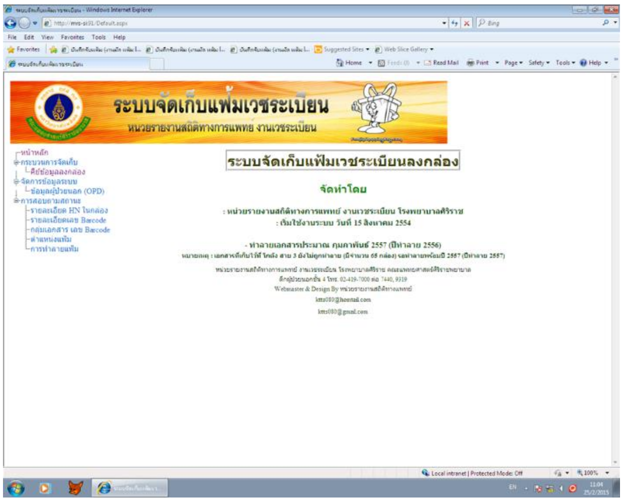
รูปที่ 1 ระบบงานเวชระเบียน

การศึกษาและกำหนดความต้องการโดยศึกษาการทำงานและปัญหาที่มีต่อผู้ใช้โปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน โดยขอคำปรึกษาคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ [4]

การวิเคราะห์และออกแบบระบบ โดยวิเคราะห์ระบบงานจากการสอบถามเจ้าหน้าที่และผู้ปฏิบัติงาน [3] จากนั้นออกแบบฐานข้อมูลและโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียนจากเอกสารหลักฐานและข้อมูลที่จัดเก็บในฐานข้อมูล แล้วจึงนำเสนอและขอคำปรึกษาคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ [5]

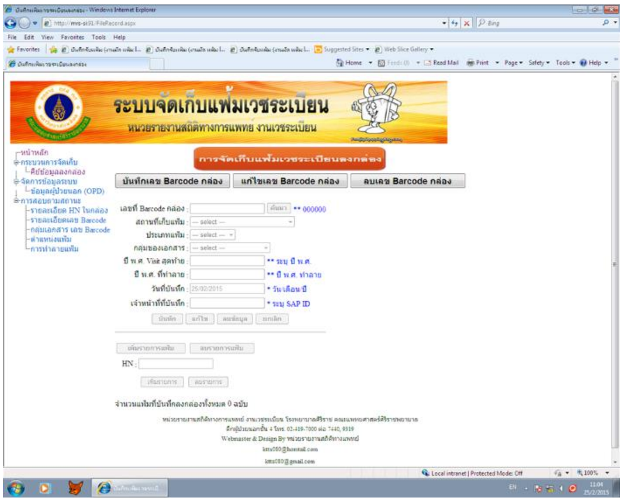
การพัฒนาโปรแกรม พัฒนาด้วยโปรแกรมภาษา HTML Java และ PHP โดยเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล mysql ได้โปรแกรม [2] ดังนี้

หน้าจอหลักของโปรแกรมประกอบด้วยเมนู กระบวนการจัดเก็บ การจัดการข้อมูลระบบ และการสอบถามสถานะ



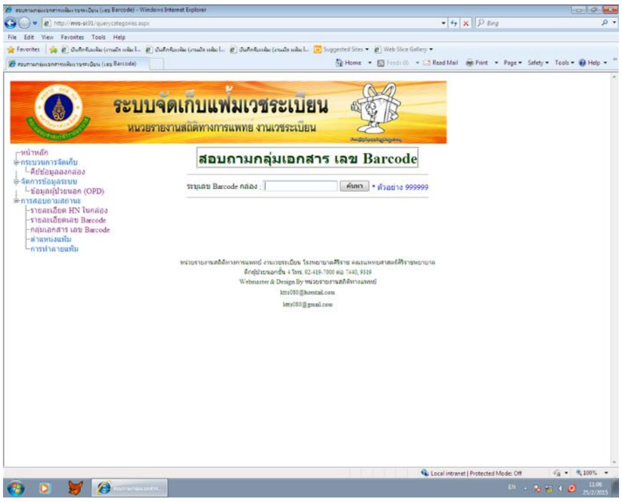
รูปที่ 2 หน้าจอหลักของโปรแกรมจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน

หน้าจอสำหรับการจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียนบนกล่องประกอบด้วยข้อมูลดังนี้



รูปที่ 3 หน้าจอการจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียนลงกล่อง

และหน้าจอสอบถามสถานะ ประกอบด้วยการสอบถามรายละเอียด HN ในกล่อง รายละเอียด barcode กลุ่มเอกสาร ตำแหน่งแฟ้ม และการทำลายแฟ้ม



รูปที่ 4 หน้าจอการสอบถามสถานะ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามกับแก่พนักงานที่ใช้โปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2557 – 31 มกราคม 2558

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ (Percentage)

นำข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อโปรแกรมระบบจัดเก็บข้อมูลแฟ้มเวชระเบียน วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนำคะแนนเฉลี่ยไปแปลความหมายข้อมูล ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 -5.00	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51-4.50	มีความพึงพอใจในระดับมาก
2.51-3.50	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 - 2.50	มีความพึงพอใจในระดับน้อย
1.00 - 1.50	มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

ความพึงพอใจการพัฒนาโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช ผลการวิเคราะห์ของข้อมูลความพึงพอใจเว็บไซต์ให้ความรู้เกี่ยวกับการให้บริการข้อมูลโดยคำนวณหาจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้วนำเสนอเป็นตารางพร้อมคำอธิบาย ซึ่งผลการศึกษา เป็นดังนี้

4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	18	56.00
หญิง	14	44.00
รวม	**32**	**100.00**

จากตารางที่ 1 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 32 คน จำแนกตามเพศ พบว่าเป็นผู้ชายจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 56 และเป็นผู้หญิงจำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 44 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 30 ปี	16	50.00
30-39 ปี	12	38.00
40-49 ปี	1	3.00
50 ปีขึ้นไป	3	9.00
รวม	**32**	**100.00**

จากตารางที่ 2 พบว่าจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 32 คน จำแนกตามอายุ พบว่า มีอายุน้อยกว่า 30 ปี จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 50 อายุ30-39 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 38 อายุ40-49 ปี จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3 อายุ50ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 9

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษา

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
อนุปริญญาตรี	18	56.00
ปริญญาตรี	14	44.00
รวม	**32**	**100.00**

จากตารางที่ 3 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 32 คน จำแนกระดับการศึกษา พบว่า การศึกษาระดับอนุปริญญาตรี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 56 การศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 44

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามตำแหน่งงาน

ตำแหน่งงาน	จำนวน	ร้อยละ
พนักงานธุรการ	27	84.00
นักเวชสถิติ	4	13.00
นักวิชาการคอมพิวเตอร์	1	3.00
รวม	**32**	**100.00**

จากตารางที่ 4 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 32 คน จำแนกประเภทของตำแหน่งงาน พบว่า ตำแหน่งงาน พนักงานธุรการ จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 84 นักเวชสถิติ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13และนักวิชาการคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามประสบการณ์การทำงาน

ประสบการณ์การทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
น้อยกว่า 1 ปี	3	9.00
1–5 ปี	12	38.00
6–10 ปี	11	34.00
มากกว่า 10 ปี	6	19.00
รวม	**32**	**100.00**

จากตารางที่ 5 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 32 คน จำแนกตามประสบการณ์การทำงาน พบว่า มีประสบการณ์การทำงาน น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 9 อายุงาน 1-5 ปี จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 38 อายุงาน 6-10 ปี จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 34 อายุงาน 10 ปีขึ้นไป จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 19

4.2 ความพึงพอใจของการใช้โปรแกรม

ผลการวิเคราะห์ของข้อมูลการต่อผู้ใช้โปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรางานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช ทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามกับแก่พนักงานที่ใช้โปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้ม

เวชระเบียน ทั้งหมดจำนวน 32 คน เก็บข้อมูล ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2557 – 31 มกราคม 2558 ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน

n=32

รายการ	μ	S	แปลผล
ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม(Functional Requirement Test)	**4.08**	**0.77**	
1.ความสามารถของโปรแกรมในด้านการประมวลผล	3.93	0.64	ปานกลาง
2.ความสามารถของโปรแกรมในด้านการจัดเก็บข้อมูล	4.13	0.82	มาก
3.ความสามารถของโปรแกรมในด้านการปรับปรุง/แก้ไขข้อมูล	4.13	0.82	มาก
4.ความสามารถของโปรแกรมในด้านการเรียกดูข้อมูล	3.93	0.78	ปานกลาง
5.ความสามารถของโปรแกรมในด้านการจัดการข้อมูลหลัก	4.17	0.79	มาก
6.ความสามารถของโปรแกรมในด้านการเรียกดูสถิติข้อมูลการจัดเก็บ	4.23	0.77	มาก
ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชั่นงานของโปรแกรม (Function Test)	**3.98**	**0.69**	
1.ความถูกต้อง/รวดเร็วของโปรแกรมในด้านการประมวลผล	4.03	0.81	มาก
2.ความถูกต้องของโปรแกรมในด้านการจัดเก็บข้อมูล	4.00	0.38	มาก
3.ความถูกต้องของโปรแกรมในด้านการปรับปรุง/แก้ไขข้อมูล	3.93	0.69	ปานกลาง
4.ความถูกต้องของโปรแกรมในด้านการเรียกดูข้อมูล	4.10	0.71	มาก
5.ความถูกต้องของโปรแกรมในด้านการจัดการข้อมูลหลัก	4.13	0.82	มาก
6.ความถูกต้องของโปรแกรมในด้านการเรียกดูสถิติข้อมูลการจัดเก็บ	3.73	0.74	ปานกลาง
ด้านความง่ายต่อการใช้งานโปรแกรม (Usability Test)	**3.94**	**0.76**	
1.ความง่ายต่อการใช้งานของโปรแกรม	4.03	0.72	มาก
2.ความเหมาะสมในการเลือกใช้ชนิดตัวอักษรบนโปรแกรม	3.83	0.75	ปานกลาง
3.ความเหมาะสมในการเลือกใช้ขนาดของตัวอักษรบนโปรแกรม	4.17	0.79	มาก
4.ความเหมาะสมในการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ	4.03	0.85	มาก
5.ความเหมาะสมในการใช้ข้อความเพื่ออธิบายสื่อความหมาย	3.93	0.69	ปานกลาง
6.ความเหมาะสมในการใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพในการสื่อความหมาย	3.80	0.76	ปานกลาง
7.ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบหน้าจอภาพ	4.13	0.68	มาก
8.ความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้ใช้	3.83	0.91	ปานกลาง
9.ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ	3.93	0.78	ปานกลาง
10.คำศัพท์ที่ใช้ผู้ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย	3.80	0.71	ปานกลาง
ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test)	**4.08**	**0.81**	
1.โปรแกรมมีความปลอดภัยตรวจสอบสิทธิผู้ใช้งานโปรแกรม	4.07	0.74	มาก
2.โปรแกรมมีการ Back up ฐานข้อมูล	4.10	0.88	มาก
รวม	4.00	0.75	มาก

จากตาราง พบว่าโดยรวมแล้วกลุ่มประชากรมีความพึงพอใจกับโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียน โรงพยาบาลศิริราช ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นหัวข้อใหญ่พบว่ามีคุณภาพสูงสุด คือ ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 การพัฒนาโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียนโรงพยาบาลศิริราช เนื้อหาประกอบด้วย การตอบสนองตามความต้องการ

ของผู้ใช้โปรแกรมใน ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชั่นงานของโปรแกรม ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม และ ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในโปรแกรม

5.2 ความพึงพอใจพนักงานหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ที่มีต่อโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียนโรงพยาบาลศิ 1.
ริราช พบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย ได้แก่ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ ด้านความง่ายต่อการใช้งานโปรแกรม ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชั่นงานของโปรแกรม

6. อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียนโรงพยาบาลศิริราช เป็นการตอบสนองความพึงพอใจของพนักงานที่มีต่อโปรแกรมระบบจัดเก็บแฟ้มเวชระเบียน ของหน่วยรายงานสถิติทางการแพทย์ งานเวชระเบียนโรงพยาบาลศิริราช ด้านการตรงตามความต้องการของผู้ใช้โปรแกรม ด้านการทำงานได้ตามฟังก์ชั่นงานของโปรแกรม ด้านความง่ายต่อการใช้โปรแกรม ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในโปรแกรม มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการประเมินการใช้งานและความคุ้มค่าในการทำงานของโปรแกรมเวชระเบียนผู้ป่วยนอก OPDSQL สำหรับโรงพยาบาล ซึ่งความคุ้มค่าด้านการใช้งานโปรแกรม ภาพรวมมีความคุ้มค่าในระดับมากที่สุด สำหรับด้านการใช้งานมีความคุ้มค่าระดับมากที่สุดทุกรายการ ได้แก่ ช่วยลดการสูญหายของข้อมูล ประสิทธิภาพในการทำงานให้กับเจ้าหน้าที่ เป็นต้น และจากการศึกษาความคุ้มค่าด้าน

การสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริหาร พบว่าสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับผู้บริหารในระดับมากที่สุด ได้แก่เรื่องช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์ให้แก่องค์กร ช่วยทำให้ผู้ป่วยมีความเชื่อมั่นกับองค์กรเป็นต้น[7]

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการศึกษาไปใช้

7.1.1 ควรเพิ่มการเรียนรู้การพัฒนาโปแกรม และการจัดการระบบฐานข้อมูล

7.1.2 ควรมีการประเมินผลความรู้ จากการเรียนรู้การพัฒนาโปแกรม และการจัดการระบบฐานข้อมูล

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

7.2.1 ควรมีการศึกษาการพัฒนาโปรแกรมบน Web Bowser

7.2.2 ควรมีการศึกษาผลสัมฤทธิ์จากการเรียนรู้จากโปรแกรมบน Web Bowser

8. เอกสารอ้างอิง

[1] ชัชวาลย์ วงษ์ประเสริฐ. **การจัดการสารสนเทศเบื้องตน.** กรุงเทพมหานคร : เอ็กซเปอรเน็ท, 2548.

[2] ชาตพล นภาวารี. **JavaScript and Web Design**. กรุงเทพ : เอส. พี.ซี. บุคส, 2543.

[3] ชุน เทียมทินกฤต. **เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษาและคนควา.** มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2540.

[4] ถนอมพร เลาหจรัสแสง. **“อินเทอรเนตเพื่อการศึกษา” วารสารครุศาสตร.** 25(1) : 1 – 11 กรกฎาคม - กันยายน 2539.

[5] วิรัช ลภิรัตนกุล. **การประชาสัมพันธ**. พิมพครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, 2535.

[6] สมศักดิ์ คูหาสวรรค์เวช. **การพัฒนาสื่อความรู้เพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยีแบบมีส่วนร่วม เพื่อพัฒนาบัวหลวงเพื่อการส่งออก.** [Online] สืบค้นวันที่ 21 ตุลาคม 2557 จาก http://www.riclib.nrct.go.th/bookdetail.php?book_id=185385

[7] วาสนา เต่ารั้ง และ อภิญญา โมหะหมัดบาราเฮม. “**การประเมินผลการใช้งานและความคุ้มค่าในการทำงานของโปรแกรมเวชระเบียนผู้ป่วยนอก OPDSQL สำหรับโรงพยาบาล**”.กรุงเทพฯ : วิทยาลัยการบริหารและจัดการ,2554.

E-019

การสำรวจการให้ความสำคัญต่อสิทธิส่วนบุคคล บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษา มจธ.

The Survey of KMUTT Students' Awareness of Privacy on the Social Network

ปิติพร รุจนเวชช์[1] วิทิดา จงศุภชัยสิทธิ์[2] และกองทุน จงสกุล[3]

[1,3]ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[2] สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

บทความนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจระดับการให้ความสำคัญต่อสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ด้วยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสอบถาม ซึ่งผลจากการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างพบว่าร้อยละ 51 อ่านนโยบายและเงื่อนไขเรื่องสิทธิส่วนบุคคลในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ ร้อยละ 68.5 ให้เพื่อนเห็นข้อมูลส่วนตัวได้ ร้อยละ 70 โพสต์ข้อมูลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ใน Timeline ได้ ร้อยละ 35 มีความกังวลในระดับปานกลางหากเครือข่ายสังคมออนไลน์นำข้อมูลของตนเองไปใช้ ร้อยละ 39.5 มีความสบายใจในระดับปานกลางหากเครือข่ายสังคมออนไลน์ ติดตามการใช้งานและส่งโฆษณาให้ ร้อยละ 60 ไม่กังวลกับการโพสต์ข้อมูลส่วนตัวบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ในส่วนของการแชร์เนื้อหาบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ร้อยละ 71 แชร์รูปภาพ จากผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับเรื่องสิทธิส่วนบุคคล แต่ยังขาดความรอบคอบในการแชร์ข้อมูลส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

คำสำคัญ : การละเมิด,เครือข่ายสังคมออนไลน์,สิทธิส่วนบุคคล

Abstract

This paper aims to survey the importance of data privacy on social network. Questionnaires were distributed to 200 King Mongkut's University of Technology Thonburi students, who were selected by using simple random sampling. The results of this survey showed that 51% of samples read the policy and the law of data privacy for using social network whereas 68.5% allowed their friends and acquaintances to see their personal data. Moreover, 70% posted information on timeline. 52.5% of samples allowed other people to tag photos and videos, and 35% felt anxious if their personal data are on the social network. Furthermore, 39.5% felt fairly happy if the social network keeps track on them and circulates their advertisements. However, 60% of the samples did not have any worry about online personal posting. The majority of the samples (71%) shared images and 64% general news. The result also revealed that the samples realized the significance of data privacy, yet were not cautious enough when sharing personal data publicly.

Keywords: Privacy, Social Network, Violation

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เครือข่ายสังคมออนไลน์ หรือสื่อสังคมออนไลน์ที่มีการเชื่อมโยงกันเพื่อสร้างเครือข่ายในการตอบสนองความต้องการและความสัมพันธ์ทางสังคมซึ่งใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต และผ่านผู้ให้บริการด้านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊ก, บล็อกเกอร์, ทวิตเตอร์, อินสตาแกรมและไลน์ เป็นต้น จากการเชื่อมโยงดังกล่าว ทำให้รู้จักเพื่อนใหม่ ได้เป็นทอด ๆ ต่อไปเรื่อย ๆ ทำให้เกิดสังคมเสมือนจริงขึ้น และสร้างความสัมพันธ์แบบใหม่ได้ง่ายเมื่อเราแชร์ (Share) ข้อมูลต่าง ๆ ลงบนเครือข่าย

สังคมออนไลน์ ทุกคนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์สามารถรับรู้และแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งที่เราแชร์ ทำให้เครือข่ายสังคมออนไลน์เข้ามามีบทบาทในการใช้ชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น จากสถิติบนโลกออนไลน์ พบว่า ประเทศไทยใช้ เฟซบุ๊ก มากเป็นอันดับ 1 ของประเทศ โดยมีจำนวนผู้ใช้มากถึง 41 ล้านราย คิดเป็น 60% ของประชากรทั้งประเทศไทย รองลงมาเป็นไลน์ โดยมีจำนวนผู้ใช้ 33 ล้านราย และอินสตาแกรม 7.8 ล้านราย [1] และด้วยเหตุที่อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประวันของผู้คนในหลากหลายมิติ ส่งผลให้เกิดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการละเมิดความสิทธิส่วนบุคคลและในปี 2556 มีการสำรวจ เรื่องกับการละเมิดความเป็นส่วนตัวออนไลน์ในประเทศไทยไว้ จากการสำรวจนี้อาจแบ่งการพิจารณาออกเป็น 2 ประเภท ประเภทแรก คือ ความเป็นส่วนตัวที่เกี่ยวกับสิทธิผู้บริโภค เช่น สิทธิในความเป็นเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลผู้ให้บริการออนไลน์ของสถาบันการเงิน หรือบริษัทประกันชีวิต การส่งต่อหรือซื้อขายข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าไปยังบุคคลที่สาม ประเภทที่สอง คือ ความเป็นส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น เช่น การเผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อโจมตีบุคคลที่มีความคิดเห็นต่างกันทางการเมือง หรือใช้วิธีการเผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคลทางอินเทอร์เน็ตเพื่อหาผลประโยชน์ [2] และกิจกรรมกิจกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตยอดนิยม 5 อันดับแรก ที่มีพฤติกรรมค่อนข้างสุ่มเสี่ยง อันดับ 1 ได้แก่ การเช็คอินในเฟซบุ๊ก เพื่อบอกให้เพื่อน/คนรู้จักว่าตนเองกำลังทำอะไร อยู่ที่ใด (ร้อยละ 71.5) อันดับที่ 2 การโพสต์รูปถ่ายหรือแชร์รูปส่วนตัวในสถานะที่เป็นสาธารณะ (ร้อยละ 70.7) อันดับ 3 การตั้งค่าแสดงสถานะในเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นสาธารณะ (ร้อยละ 62.3) อันดับ 4 การไม่เปลี่ยนรหัสผ่านของบัญชีผู้ใช้งานบ่อย ๆ หรืออย่างน้อยทุก ๆ 3 เดือน (ร้อยละ 57.5) และอันดับสุดท้าย การให้ข้อมูลส่วนตัวที่เป็นข้อเท็จจริง เช่น ชื่อ-นามสกุล วันเดือนปีเกิด เป็นต้น ในการลงทะเบียน/ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยไม่ได้ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์หรือเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น ๆ ก่อน (ร้อยละ 45.8) [3] กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ ล้วนเป็นพฤติกรรมสุ่มเสี่ยงต่อผู้ใช้งานที่จะถูกคุกคามหรือก่อให้เกิดความ ไม่มั่นคงปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน อันเนื่องมาจากการเปิดเผยตัวตนและข้อมูลส่วนบุคคล นอกจากนี้ยังมีภัยที่เกิดจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของตัวผู้ใช้งานเอง เช่น การแชร์ ส่งต่อภาพและข้อความที่อาจจะเกิดความเสียหายแก่ผู้อื่น โดยไม่มีการตรวจสอบที่มาและความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าว ซึ่งมีความผิดตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550/พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [4]

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้จัดทำสนใจ ที่จะสำรวจการให้ความสำคัญของสิทธิส่วนบุคคล บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด จากปัญหาที่เกิดการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลและนำผลที่ได้จากการสำรวจมาประชาสัมพันธ์หรือส่งเสริมข้อมูลให้กับนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญ เรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ป้องกันไม่ให้ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่นในเรื่องการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลตามที่กฎหมายกำหนดไว้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด ในเรื่องการให้ความสำคัญกับสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

1.3 ขอบเขตของการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ผู้จัดทำ ได้ทำการสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่เขตบางมด เกี่ยวกับการให้ความสำคัญเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

กลุ่มประชากร ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด ทั้งเพศชายและหญิง

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ที่พบจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยยินยอมตอบแบบสอบถามด้วยความสมัครใจจำนวน 200 คน โดยใช้สูตรของคอแครน (Cochran) ในการหาสัดส่วนของประชากร

$$n = \frac{p(1-p)Z^2}{e^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

p = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมให้เกิดขึ้นได้

Z = ค่า Z ที่ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาโครงการครั้งนี้ เป็นการสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าให้ความสำคัญ ในเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อให้ผลการศึกษาดำเนินไปตามกระบวนการวิจัยและบรรลุวัตถุประสงค์ ผู้จัดทำมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินโครงการ

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้ คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่เขตบางมด โดยใช้สูตรของคอแครน (Cochran) ในการหาสัดส่วนของประชากร

2.1.2 ตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

ในการคัดเลือกตัวอย่าง สำหรับโครงการครั้งนี้ ผู้จัดทำได้เลือกตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มตัวอย่างโดยถือว่านักศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีโอกาสจะถูกเลือกเท่า ๆ กัน ซึ่งจากการเลือกตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย มีนักศึกษาสมัครใจและยอมเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลในการตอบแบบสอบถามรวมทั้งหมด 200 คน

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. มีบัญชีผู้ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์
2. มีการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ อยู่ในชีวิตประจำวัน
3. มีความรู้ความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

จัดทำการสำรวจโดย รับ-ส่ง แบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างโดยตรง โดยจัดทำแบบสอบถามให้อยู่ในลักษณะกระดาษ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งเป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยต้องสอบถามว่ามีบัญชีและใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์หรือไม่ จึงจำเป็นต้องนำส่งให้กับผู้ตอบแบบสอบถามโดยตรงและทำการอธิบายในบางคำถามของแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เข้าใจในคำถามดังกล่าวเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนรวมทั้งสามารถนำมาวิเคราะห์ได้อย่างตรงประเด็น

2.2.1 การสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถามในการสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าให้ความสำคัญ ในเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ว่านักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ให้ความสนใจเรื่องของสิทธิส่วนบุคคล บนเครือข่ายสังคมออนไลน์มากแค่ไหน โดยประยุกต์จากทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบบสอบถาม (รายละเอียดแบบสอบถาม เรื่อง การสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าให้ความสำคัญ ในเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์) ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสิทธิความเป็นส่วนตัวบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

ส่วนที่ 3 การเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

โดยแบบสอบถามดังกล่าวจะทำให้ทราบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ให้ความสนใจเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์มากน้อยเพียงใด เพื่อหาทางส่งเสริมและประชาสัมพันธ์ เรื่อง สิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ให้กับนักศึกษา ให้มีความสนใจและตระหนักถึงเรื่องการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลมากยิ่งขึ้น

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในงานวิจัย

การประมวลผลข้อมูลจากแบบสอบถามใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2015 และสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเป็นสถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistics) เป็นการสำรวจและอธิบายข้อมูลที่รวบรวมมาแบบสรุป เพื่อให้เห็นภาพรวม สถิติเชิงพรรณาที่ใช้ ประกอบด้วย การนำเสนอข้อมูลในรูปของตาราง

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: pitiporn.ruc@kmutt.ac.th

แจกแจงความถี่และร้อยละ รวมทั้งมีการนำเสนอเป็นกราฟ เพื่อให้เห็นภาพความสัมพันธ์ได้อย่างชัดเจน รายละเอียดมีดังนี้

- ความถี่ (Frequency) คือ การแจงนับจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม

- อัตราร้อยละหรือเปอร์เซนต์ (Percentage) คือ การจัดทำข้อมูลให้อยู่ในรูปร้อยละ

จะกระทำโดยนำค่าของข้อมูลที่ต้องการศึกษาหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมดแล้วคูณด้วย 100 (คำว่า Percentage หมายถึง ต่อส่วน 100)

$$\text{ร้อยละ (Percentage)} = \frac{X \times 100}{N}$$

X คือ จำนวนข้อมูลความถี่ที่ต้องการนำมาหาค่าร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. บทสรุป

การสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าให้ความสำคัญในเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลเป็นแบบ ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการออกแบบสอบถาม จากวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบาง ที่ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ รวมจำนวนนักศึกษาที่สมัครใจและยอมเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลในการตอบแบบสอบถามรวมทั้งหมด 200 คน

จากข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม ได้นำมาวิเคราะห์หาความถี่และร้อยละ อธิบายเป็นตารางการแจกแจง ซึ่งข้อสรุปที่ได้จะนำไปสู่การเสนอผลการศึกษา ในลักษณะของกระบวนการบรรยายเชิงพรรณนาวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

3.1 ผลการวิจัย

จากการสำรวจ การให้ความสำคัญของสิทธิส่วนบุคคล บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด โดยการเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง ที่พบจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) รวมจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดได้ 200 ชุด ได้ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

3.1.1 สำหรับการอ่านนโยบาย เงื่อนไขและกฎหมาย เรื่องสิทธิส่วนบุคคลในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่

พบว่ามีเพศชายมากกว่าเพศหญิง คิดเป็นเพศชายร้อยละ 53 และเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 47 โดยส่วนใหญ่ มีอายุระหว่าง 21-23 ปี คิดเป็นร้อยละ 46.5 รองลงมามีอายุมากกว่า 23 ปี คิดเป็นร้อยละ 27 ซึ่งนักศึกษากลุ่มตัวอย่างส่วนมากกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 68 และระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 32

3.1.2 ข้อมูลด้านสิทธิความเป็นส่วนตัว (Privacy) บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พบว่าความถี่ในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ต่อสัปดาห์ส่วนใหญ่ใช้บริการทุกวัน คิดเป็นร้อยละ 95.5 โดยกิจกรรมที่ใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ส่วนใหญ่ คือ ใช้พูดคุยกับเพื่อน ๆ ที่รู้จักในชีวิตจริง คิดเป็นร้อยละ 98 สำหรับการอ่านนโยบาย เงื่อนไขและกฎหมาย เรื่องสิทธิส่วนบุคคลในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อ่าน คิดเป็นร้อยละ 51 แต่จากการสำรวจยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างรู้วิธีป้องกันข้อมูลส่วนตัวในการใช้บริการสื่อสังคมออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 87 ในการตั้งค่าสิทธิบุคคลว่าบุคคลใดสามารถเห็นข้อมูลส่วนตัว (About Info) ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างอนุญาตให้เพื่อน (Friends+Acquaintances) เห็นข้อมมูลส่วนตัวได้ คิดเป็นร้อยละ 68.5 โพสต์ข้อมูลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ใน Timeline ได้ คิดเป็นร้อยละ 70 สามารถเห็นข้อมูลที่โพสต์บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ได้ คิดเป็นร้อยละ 73 และการอนุญาตให้บุคคลอื่น Tag ข้อมูลที่จะโพสต์ ลงบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ส่วนใหญ่ต้องได้รับอนุญาตจากกลุ่มตัวอย่างก่อน คิดเป็นร้อยละ 52.5 ส่วนบุคคลที่สามารถส่งข้อความ (Message) ถึงกลุ่มตัวอย่างได้ คือ บุคคลทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 61.5 และจากการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง หากเครือข่ายสังคมออนไลน์นำข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างไปใช้เพื่อหาผลประโยชน์ส่วนใหญ่มีความคิดที่จะหยุดใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 86.5 ความกังวลของกลุ่มตัวอย่างที่โพสต์ข้อมูลส่วนตัวลงบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ส่วนใหญ่ไม่กังวลที่ต้องโพสต์ข้อมูลส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 60

3.1.3 การเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พบว่าส่วนใหญ่จะแชร์รูปภาพส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 71 รองลงมาคือ เนื้อหาข้อมูลข่าวสาร ทั่ว ๆ ไป/ผู้อื่น คิดเป็นร้อยละ 64 รูปที่น่าสนใจของเพื่อนในเครือข่ายสังคมออนไลน์/ผู้อื่น คิดเป็นร้อยละ 56 เพลง/วิดีโอ ของคุณ คิดเป็นร้อยละ 51 เนื้อหาบทความที่เป็นประโยชน์/ผู้อื่น คิดเป็นร้อยละ 48.5 เรื่องราวส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 44 เพลง/วิดีโอ จากเพื่อนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์/ผู้อื่น คิดเป็นร้อยละ 43 และเรื่องราว ที่เป็นกระแสในปัจจุบัน เช่น การเมือง น้ำท่วม คิดเป็นร้อยละ 30.5 ตามลำดับ

ส่วนข้อมูลที่เปิดเผยบนเครือสังคมออนไลน์ อันดับแรกคือ วันเดือนปีเกิด คิดเป็นร้อยละ 78.5 รองลงมาเป็น สถานที่ศึกษา/สถานที่ทำงาน คิดเป็นร้อยละ 75 ที่อยู่ (จังหวัด, ประเทศ เป็นต้น) คิดเป็นร้อยละ 63 อีเมล คิดเป็นร้อยละ 44 ความสัมพันธ์-ครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 23 รายละเอียดส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 20 ความสัมพันธ์-คนรักและเหตุการณ์ชีวิต คิดเป็นร้อยละ 19.5 ตำแหน่งงาน คิดเป็นร้อยละ 17.5 เบอร์โทรศัพท์ คิดเป็นร้อยละ 9 และ Account การติดต่ออื่น ๆ (สไกป์, บีทอล์ค, ไลน์ เป็นต้น) คิดเป็น ร้อยละ 8

3.2 อภิปรายผลของการสำรวจ

ผลการสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าให้ความสำคัญ เรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีข้อเสนอแนะดังนี้

3.2.1 การอ่านนโยบาย เงื่อนไขและกฎหมาย เรื่องสิทธิส่วนบุคคลในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น กลุ่มตัวอย่าง ไม่ค่อยสนใจอ่านนโยบาย เงื่อนไขและกฎหมาย เรื่องสิทธิส่วนบุคคลในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งควรจะมีการแนะนำหรือประชาสัมพันธ์กับนักศึกษาให้ตระหนักถึงความสำคัญของนโยบายและกฎหมายเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อไม่ให้เกิดการละเมิดหรือถูกละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

3.2.2 การสำรวจการโพสต์ข้อมูลส่วนตัวลงบนเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างไว้ใจเพื่อนที่อยู่ในสังคมเสมือน ไม่ได้ตระหนักถึงข้อมูลของตนเองที่อยู่ในเครือข่ายสังคมออนไลน์ถือว่าเป็นพฤติกรรมสุ่มเสี่ยง เพราะเพื่อนที่อยู่ในเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น อาจจะมีมิจฉาชีพปะปนอยู่ ดังเห็นได้จากข่าวสารในสื่อทั่วไป ควรจะส่งเสริมให้นักศึกษาตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากสังคมเสมือน

3.2.3 กลุ่มตัวอย่าง ขาดความระมัดระวังการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งการแสดงข้อมูลในเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้นบางครั้งก็เป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่นโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์หากไม่ตริตรองข้อมูลให้ถ่องแท้ ดังนั้นควรมีการประชาสัมพันธ์เรื่องกฎหมายเกี่ยวกับสิทธิส่วนบุคคลให้กับนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาทราบข้อมูลและไม่ทำผิดกฎหมายในการแสดงเนื้อหาข้อมูลของบุคคลอื่น

3.2.4 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่คิดที่จะหยุดการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์หากนำข้อมูลของตนเองไปใช้ประโยชน์ แต่กลุ่มตัวอย่างส่วนมากไม่กังวลเรื่องของสิทธิส่วนบุคคล และให้ความสำคัญกับเรื่องสิทธิส่วนบุคคลน้อยเกินไป ควรจะมีการส่งเสริมหรือประชาสัมพันธ์ในเรื่องนี้

3.2.5 เทคโนโลยีสารสนเทศ มีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับมนุษย์เป็นอย่างมาก และเมื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ ทำให้เกิดผลกระทบทั้งเชิงบวกและเชิงลบ การใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ก็เช่นเดียวกัน หากขาดความรอบคอบในการใช้ก็จะส่งผลกระทบทางด้านการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่ละเมิดลิขสิทธิ์หรือข้อมูลที่ไม่ได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูล

3.3 ข้อเสนอแนะ

3.3.1 ควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น เพื่อให้ข้อมูลมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3.3.2 งานวิจัยในครั้งนี้ ทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว คือ นักศึกษาอาจยังไม่ชัดเจนเรื่อง การให้ความสำคัญของสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างอื่นนอกจากกลุ่มนักศึกษา เพื่อให้งานมีความชัดเจนและน่าเชื่อถือมากขึ้น

3.3.3 ควรเพิ่มระยะเวลาในการศึกษามากขึ้น และควรมีการติดตามผลในระยาว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณดร.วิทิดา จงศุภชัยสิทธิ์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยและคำแนะนำในการสร้างแบบสอบถามในครั้งนี้เป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

[1] Thailand Zocial Awards 2016, สถิติบนโลกออนไลน์และพฤติกรรมการใช้ Social Network ของไทย [Online], Available: www.Techspace Blogerz.com,

[2] เครือข่ายพลเมืองเน็ต, 2556, โครงการ Surveillance and Freedom: Global Understandings and Rights Development (SAFEGUARD), การละเมิดความเป็นส่วนตัวออนไลน์ในสังคมไทย [Online], Available: https://thainetizen.org/privacyreport2013

[3] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและ (องค์กรมหาชน) การสื่อสาร, "รายงานผลการสารวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2557" [Online],Available:http://www.nstda.or.th

[4] สมชาย พงษ์พัฒนาศิลป์, 2552, รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550, ครั้งที่ 1, สำนักพิมพ์เจริญรัฐการพิมพ์, พ.ศ.2552, กรุงเทพมหานคร, หน้า 10-29.

[5] ธีรวุฒิเอกะกุล , (2543) , ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ , อุบลราชธานี ,สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

[6] Ellen Alderman and Caroline Kennedy, The Right to Privacy, New York, 1995,pp.xiv.

[7] Edgar Borgatta and Marie Borgatta, Encyclopedia of Sociology, 1992, Volume 4: S-Z Index, Macmillan Publishing Company, New York.

[8] Haag Van Den Ernest., "On privacy" Nomos XIII: Privacy In J.Roland and J.W. Chapman (eds.,), 1971, New York: Atherton Press.

[9] Jack Donnelly, "Human Rights and Human Dignity", The American Law Review 76, 1982, No.2, pp. 303 –316.

[10] Joshua Fogel," Internet social network communities: Risk taking, trust, and privacy concerns", Journal Computers in Human Behavior archive, 2009, Volume 25 Issue 1, pp. 153-160.

[11] Kellyton dos Santos Brito, " How People Care about Their Personal Data Released on Social Media", The PST2013 International Conference on Privacy, Security and Trust (PST), 2013, Tarragona, Spain.

[12] Mihaela Banek Zorica, Students and privacy in the networked environment, MIPRO, 2011, Opatija, Croatia.

[13] George Pallis, Demetrios Zeinalipour-Yazti and Marios Dikaiakos, "Online social network: Status and trends In New direction in Web data management", New Directions in Web Data Management, Germany, 2011, Vol. 331, pp. 213-234.

E-001

การศึกษาคุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศตามทัศนะของสถานประกอบการ กรณีศึกษาสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาคร

Education characteristics of professional workforce in Information Technology according to the viewpoint of enterprises. A Case study enterprise in the industrial Samutsakhon province areas.

บุญสืบ โพธิ์ศรี

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศตามทัศนะของสถานประกอบการ และเพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศตามทัศนะของสถานประกอบการจำแนกตามลักษณะของสถานประกอบการ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ สถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาครที่ยังเปิดดำเนินการในปี 2559 จำนวน 100 แห่ง โดยการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified sampling) ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติผลการวิจัย พบว่า สถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาครมีระดับความคิดเห็นต่อคุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านทักษะและการปฏิบัติงาน รองลงมาคือ ด้านความรู้ สติปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านคุณธรรมจริยธรรม ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านทักษะการใช้ภาษา คุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศตามทัศนะของสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาครที่มีประเภทกิจการ ลักษณะการประกอบกิจการ ระยะเวลาดำเนินการ และจำนวนพนักงานโดยภาพรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แนวทางการพัฒนาการพัฒนาแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คือ 1) ควรต้องมีการวางแผนร่วมกันระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการในการให้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตามความต้องการของสถานประกอบการ และ 2) สถานประกอบการควรให้ความสำคัญในการพัฒนาคุณลักษณะแรงงาน และเปิดโอกาสให้แรงงานได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ : คุณลักษณะ, แรงงานมืออาชีพ, เทคโนโลยีสารสนเทศ

Abstract

This research aimed to study education characteristics of professional workforce in Information Technology according to the viewpoint of enterprises and compare characteristics of professional workforce in Information Technology according to the viewpoint of enterprises characteristics classification of enterprises. The samples consisted of enterprise in the industrial Samut Sakhon province areas also operates in 2016 amount place 100 by random selection in Stratified sampling used a questionnaire for collecting data. The statistics used in data analysis were Frequency, Percentage, Mean, Standard Deviation and One Way ANOVA. The results showed that enterprise in the industrial Samut Sakhon province areas giving opinion for characteristics of professional workforce in Information Technology have overview was at a high level. In

highest average is skills and practice the second is the knowledge, intelligence, interpersonal skills and moral ethics. In minimal average is skills of using the language characteristics of professional workforce in Information Technology according to the viewpoint of enterprise in the industrial Samut Sakhon province areas has category of business, character of business, period of time and staff is statistically significant at .05 level. Development of guideline professional workforce in Information Technology is 1) There should be a collaborative planning among schools and enterprises in giving knowledge theory and practice according to the needs of enterprises and 2) enterprises should emphasize the characteristics of professional workforce for opportunity the workers have developed continuously.

Keywords : Characteristics, Professional workforce, Information Technology

1. บทนำ

ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology: ICT) ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตของประชาชนมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีหลายประเภทได้ถูกประยุกต์ในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านอุตสาหกรรม การศึกษา การแพทย์ การเงินการธนาคาร และการบริการ เป็นต้น กระแสการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในระดับนานาประเทศที่มุ่งเน้นการพัฒนาประเทศไปสู่เศรษฐกิจและสังคมแห่งภูมิปัญญา และการเรียนรู้สะท้อนให้เห็นความสำคัญของเทคโนโลยีที่เพิ่มขึ้น [1] อีกทั้งการก้าวสู่ยุคดิจิตอล ส่งผลให้เทคโนโลยีมีบทบาทอย่างมากในการพัฒนาเศรษฐกิจโลก รวมทั้งประเทศไทย กรอบนโยบายการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พ.ศ. 2524-2563 (ICT 2020) จึงถูกกำหนดขึ้นเพื่อพัฒนาศักยภาพด้าน ICT และสร้างสังคมฐานความรู้เพื่อให้สามารถแข่งขันได้ในเวทีโลก ซึ่งปัจจัยหลักในการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศล้วนขึ้นอยู่กับทรัพยากรมนุษย์ ส่งผลให้ทั่วโลกประสบปัญหาความขาดแคลน สถาบันอุดมศึกษาจึงเร่งผลิตบัณฑิตเพื่อตอบสนองความต้องการ แต่ผลลัพธ์กลายเป็นเพียงพอในเชิงปริมาณแต่เกิดช่องว่างเชิงคุณภาพ [2]

ทั้งนี้แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฉบับที่ 2) ของประเทศไทย พ.ศ. 2552-2556 ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนากำลังคนด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยมีมาตรการในการพัฒนาผู้ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับอุดมศึกษาและอาชีวศึกษาให้มีทักษะและคุณภาพตรงกับความต้องการของภาคอุตสาหกรรม ปรับปรุงรูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาให้เน้นการปฏิบัติงานจริงกับภาคอุตสาหกรรม ส่งเสริมให้มีการนำ Open Source Software มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนและการวิจัยต่อยอดเพื่อส่งเสริมให้เกิดนักพัฒนารุ่นใหม่ [3]

จากปรากฏการณ์ข้างต้นผู้วิจัยในฐานะเป็นอาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 มีหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้ตามหลักสูตรเพื่อผลิตกำลังคนให้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ นำสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษาคุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เพื่อให้ได้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ ดังนี้

2.1 เพื่อศึกษาคุณลักษณะแรงงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศตามทัศนะของสถานประกอบการจำแนกตามลักษณะของสถานประกอบการ

2.3 เพื่อเสนอแนวทางในการพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ

3. สมมติฐานการวิจัย

สถานประกอบการที่มีประเภทกิจการ ลักษณะการประกอบกิจการ ระยะเวลาดำเนินการ และจำนวนพนักงานแตกต่างกันมี

ความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะแตกต่างกัน

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ สถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาครที่ยังเปิดดำเนินการในปี 2559 จำนวน 133 แห่ง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ สถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาครที่ยังเปิดดำเนินการในปี 2559 ใช้สูตรการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Yamane [4] ได้จำนวน 100 แห่ง โดยเลือกการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified sampling)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามขึ้นโดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทำการสัมภาษณ์ผู้จัดการฝ่ายไอที พนักงานในฝ่ายไอที ครูและอาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ และนำแบบสอบถามที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจทาน และทำการเก็บรวมรวมข้อมูล จำนวนตัวอย่าง 30 สถานประกอบการ จากนิคมอุตสาหกรรมสินสาคร (จังหวัดสมุทรสาคร) เพื่อทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้น (Pre-test) ในเรื่องของความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม และเพื่อให้ได้ข้อคำถามในแบบสอบถามที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน เข้าใจง่าย และตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้นไปแก้ไข ปรับปรุง จนได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ ซึ่งลักษณะและข้อคำถามในแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะของสถานประกอบการ ส่วนที่ 2 คุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ชนิด 5 ระดับ ของลิเคอร์ท [5] และส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบสอบถามและตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จากนั้นทำการลงรหัสข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติมาช่วยในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในในวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกได้ดังนี้

4.3.1 สถิติพื้นฐาน วิเคราะห์การประเมินของสถานประกอบการ โดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.3.2 สถิติหาคุณภาพของเครื่องมือ วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Item – Objective Congruence Index : IOC) และหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient)

4.3.3 สถิติทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One – Way Analysis of Variance) ในกรณีที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานประกอบการ

ข้อมูลสถานประกอบการ	จำนวน	ร้อยละ	อันดับ
1. ประเภทของกิจการ			
1.1 ห้างหุ้นส่วนจำกัด	6	6	2
1.2 บริษัทจำกัด	94	94	1
2. ลักษณะการประกอบกิจการ			
2.1 สิ่งพิมพ์และบรรจุภัณฑ์	16	16	3
2.2 สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม	17	17	2
2.3 อาหารและเครื่องดื่ม	21	21	1
2.4 เหล็กและโลหะ	07	07	7
2.5 ยานยนต์และอิเล็กทรอนิกส์	08	08	6
2.6 ผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก	15	15	4
2.7 เครื่องเรือนและเฟอร์นิเจอร์	06	06	8
2.8 อื่นๆ	10	10	5
รวม	**100**	**100**	
3. ระยะเวลาดำเนินการ			
3.1 น้อยกว่า 5 ปี	17	17	3
3.2 5 – 10 ปี	46	46	1
3.3 10 ปี ขึ้นไป	37	37	2
รวม	**100**	**100**	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อมูลสถานประกอบการ	**จำนวน**	**ร้อยละ**	**อันดับ**
4. จำนวนพนักงาน			
4.1 น้อยกว่า 100 คน	32	32	2
4.2 100 – 200 คน	41	41	1
4.3 200 คนขึ้นไป	27	27	3
รวม	**100**	**100**	

จากตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานประกอบการ พบว่า ลักษณะของสถานประกอบการในนิคมอุตสาหกรรมจังหวัดสมุทรสาครส่วนใหญ่เป็นบริษัทจำกัด มีลักษณะการประกอบกิจการอาหารและเครื่องดื่ม รองลงมาคือ สิ่งทอและเครื่องนุ่งห่ม และสิ่งพิมพ์และบรรจุภัณฑ์ ตามลำดับ โดยส่วนใหญ่มีระยะเวลาดำเนินการ 5 – 10 ปี รองลงมาคือ 10 ปีขึ้นไป และน้อยกว่า 5 ปี ตามลำดับ และส่วนใหญ่มีจำนวนพนักงานในสถานประกอบการ 100 – 200 คน รองลงมือคือ น้อยกว่า 100 คน และ 200 คนขึ้นไป ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศตามทัศนะของสถานประกอบการ

คุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	**Mean**	**S.D.**	**ระดับความต้องการของสถานประกอบการ**	**อันดับ**
1. ด้านความรู้ สติปัญญา				
1.1 มีความคิดสร้างสรรค์	4.37	0.58	มาก	3
1.2 ใช้ความรู้แก้ปัญหาได้	4.54	0.56	มากที่สุด	1
1.3 ประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานได้	4.43	0.50	มาก	2
รวม	**4.44**	**0.54**	**มาก**	
2. ด้านทักษะและการปฏิบัติงาน				
2.1 ติดตั้ง ซ่อมประกอบคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงได้	4.53	0.52	มากที่สุด	4
2.2 ติดตั้งระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้	4.57	0.54	มากที่สุด	2
2.3 ติดตั้งเซิร์ฟเวอร์และแก้ปัญหาด้านเน็ตเวิร์คได้	4.58	0.50	มากที่สุด	1
2.4 ควบคุมบริหารจัดการเว็บไซต์และฐานข้อมูลได้	4.54	0.50	มากที่สุด	3
2.5 เขียนโปรแกรมและแอพพลิเคชั่นได้	4.48	0.52	มาก	5
รวม	**4.54**	**0.51**	**มากที่สุด**	
ตาราง 3. ด้านคุณธรรมจริยธรรม				
3.1 มีจรรยาบรรณในการใช้คอมพิวเตอร์	4.11	0.58	มาก	3
3.2 มีความซื่อสัตย์สุจริต	4.20	0.57	มาก	1
3.3 มีความรับผิดชอบในหน้าที่การงาน	4.14	0.57	มาก	2
รวม	**4.15**	**0.57**	**มาก**	
4. ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล				
4.1 สามารถทำงานเป็นทีมได้	4.23	0.58	มาก	2
4.2 เป็นผู้ตามและผู้นำที่ดีได้	4.29	0.62	มาก	1
4.3 ปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมองค์กรได้	4.21	0.62	มาก	3
รวม	**4.24**	**0.60**	**มาก**	
5. ด้านทักษะการใช้ภาษา	3.89	0.62	มาก	1
5.1 ฟัง พูด อ่าน เขียนได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	3.81	0.58	มาก	2
5.2 ติดต่อประสานงานได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ				
รวม	**3.85**	**0.60**	**มาก**	

จากตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศตามทัศนะของสถานประกอบการ โดยสถานประกอบการมีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านทักษะ

และการปฏิบัติงานมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.54 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

คุณลักษณะด้านความรู้ สติปัญญา สถานประกอบการมีความต้องการอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.44 โดยให้ความสำคัญกับการใช้ความรู้แก้ปัญหาได้อย่างดี รองลงมาคือประยุกต์ใช้ความรู้ในการปฏิบัติงานได้ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตามลำดับ

คุณลักษณะด้านทักษะ และการปฏิบัติงาน สถานประกอบการมีความต้องการอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.54 โดยให้ความสำคัญกับติดตั้งเซิร์ฟเวอร์และแก้ปัญหาด้านเน็ตเวิร์คได้ รองลงมา คือ ติดตั้งระบบปฏิบัติการและซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้ และควบคุมบริหารจัดการเว็บไซต์และฐานข้อมูลได้ ตามลำดับ

คุณลักษณะด้านคุณธรรม จริยธรรม สถานประกอบการมีความต้องการอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.15 โดยให้ความสำคัญกับมีความซื่อสัตย์ สุจริต รองลงมาคือ มีความรับผิดชอบในหน้าที่การงาน และมีจรรยาบรรณในการใช้คอมพิวเตอร์ ตามลำดับ

คุณลักษณะด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล สถานประกอบการมีความต้องการอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.24 โดยให้ความสำคัญกับเป็นผู้ตามและผู้นำที่ดีได้ รองลงมาคือ สามารถทำงานเป็นทีมได้ และปฏิบัติตนตามวัฒนธรรมองค์กรได้ ตามลำดับ

คุณลักษณะด้านทักษะการใช้ภาษา สถานประกอบการมีความต้องการอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 3.85 โดยให้ความสำคัญกับฟัง พูด อ่าน เขียนได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รองลงมาคือ ติดต่อ ประสานงานได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

จากการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำแนกแบบทางเดียว (One-way ANOVA) กำหนดระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ (Level of Significance) ที่ 0.05 สรุปได้ว่า

1. สถานประกอบการที่ประเภทกิจการแตกต่างกันมีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านความรู้ สติปัญญา ด้านทักษะและการปฏิบัติงาน ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านทักษะการใช้ภาษาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยบริษัทจำกัดมีความต้องการพนักงานที่มีคุณลักษณะทั้ง 5 ด้านมากกว่าห้างหุ้นส่วนจำกัด

2. สถานประกอบการที่มีลักษณะการประกอบกิจการแตกต่างกันมีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านความรู้ สติปัญญา ด้านทักษะและการปฏิบัติงาน ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านทักษะการใช้ภาษาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยสถานประกอบการสิ่งพิมพ์และบรรจุภัณฑ์มีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศมีคุณลักษณะด้านความรู้ สติปัญญา และด้านทักษะการใช้ภาษามากที่สุด ส่วนสถานประกอบการอื่นๆ มีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านทักษะการปฏิบัติงาน ด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมากที่สุด

3. สถานประกอบการที่มีระยะเวลาดำเนินการแตกต่างกันมีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มี คุณลักษณะด้านความรู้ สติปัญญา ด้านทักษะและการปฏิบัติงาน ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และด้านทักษะการใช้ภาษาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยสถานประกอบการที่มีระยะเวลาดำเนินการ 5 – 10 ปี มีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลมากที่สุด สถานประกอบการที่มีระยะเวลาดำเนินการน้อยกว่า 5 ปี มีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านทักษะการปฏิบัติงาน มากที่สุด ส่วนสถานประการที่มีระยะเวลาดำเนินการมากกว่า 10 ปี มีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านความรู้ สติปัญญา และด้านทักษะการใช้ภาษามากที่สุด

4. สถานประกอบการที่มีจำนวนพนักงานแตกต่างกันมีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านความรู้ สติปัญญา ด้านทักษะและการปฏิบัติงาน ด้านคุณธรรม จริยธรรม ด้านทักษะความสัมพันธ์

ระหว่างบุคคล และด้านทักษะการใช้ภาษาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยสถานประกอบการที่มีจำนวนพนักงาน 200 คนขึ้นไป มีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านทักษะการปฏิบัติงาน ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล และทักษะการใช้ภาษามากที่สุด สถานประกอบการอื่นๆ มีความต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านความรู้ สติปัญญา และด้านคุณธรรม จริยธรรมมากที่สุด

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุป

ผลการวิจัย พบว่า สถานประกอบการส่วนใหญ่เป็นบริษัทจำกัด มีลักษณะการประกอบกิจการอาหารและเครื่องดื่ม มีระยะเวลาดำเนินการ 5 – 10 ปี และมีพนักงานในสถานประกอบการจำนวน 100 – 200 คน โดยสถานประกอบการต้องการแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีคุณลักษณะด้านทักษะการปฏิบัติงานมากที่สุด รองลงมาเป็นด้านความรู้ สติปัญญา ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล ด้านคุณธรรม จริยธรรม และด้านทักษะการใช้ภาษา ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบคุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารเทศพบว่า สถานประกอบการที่มีประเภทกิจการ ลักษณะการประกอบกิจการ ระยะเวลาดำเนินการ และจำนวนพนักงานแตกต่างกันมีความต้องการคุณลักษณะแรงงานมืออาชีพสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศแตกต่างกัน โดยมีความต้องการคุณลักษณะด้านทักษะและการปฏิบัติงานมากที่สุด

อภิปรายผล

คุณลักษณะด้านความรู้ สติปัญญา พบว่าสถานประกอบการมีความคิดเห็นในทุกประเด็นด้านนี้อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะวัฒน์ อารีย์มิตร์ (2550)[6] ที่พบว่าสถานประกอบการต้องการบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ ผลิตผลงานหรือสิ่งแปลกๆ ใหม่ จินตนาการให้เป็นไปได้ เพื่อนำไปสู่การคิดหาวิธีแก้ไขปัญหาต่างๆ ในการทำงานได้เป็นอย่างดี

คุณลักษณะด้านทักษะ และการปฏิบัติงาน พบว่าสถานประกอบการมีความคิดเห็นในทุกประเด็นด้านนี้อยู่ในระดับมากถึงมากถึงมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิมล วงศ์สิงห์ทอง (2553) [2] พบว่าสถานประกอบการต้องการบุคลากรคอมพิวเตอร์และบัณฑิตเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีความรู้ในสาขาวิชาชีพ เพื่อใช้ในการปฏิบัติงาน สามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีให้สามารถใช้งานได้จริงและเหมาะสม

ด้านคุณธรรม จริยธรรม พบว่าสถานประกอบการมีความคิดเห็นในทุกประเด็นด้านนี้อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุวิมล วงศ์สิงห์ทอง (2553) [2] ที่พบว่าคุณลักษณะของบัณฑิตเทคโนโลยีสารสนเทศที่เป็นที่ต้องการของผู้ประกอบการต้องเน้นพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมควบคู่ไปกับการสร้างความตระหนักต่อความเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคดิจิตอล

ด้านทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล พบว่าสถานประกอบการมีความคิดเห็นในทุกประเด็นด้านนี้อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปิยะวัฒน์ อารีย์มิตร์ (2550) [6] ที่พบว่าบัณฑิตในสาขาเทคโนโลยีควรจะมีมนุษยสัมพันธ์ มีความสามารถในการปรับตัว และสามารถทำงานร่วมกับผู้เนื่องเนื่องจากการปฏิบัติงานของบุคลาการในองค์กรต้องมีความร่วมมือร่วมใจกัน ช่วยเหลือกันเพื่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างเพื่อนร่วมงาน หัวหน้างาน และผู้บังคับบัญชา

ด้านทักษะการใช้ภาษา พบว่าสถานประกอบการมีความคิดเห็นในทุกประเด็นด้านนี้อยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีของศรีวิการ์ เมฆธวัชชัยกุล (2555) [7] ชี้ให้เห็นว่าการอาชีวศึกษาต้องผลิตผู้สำเร็จการศึกษาให้มีคุณภาพ และมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน และมีสมรรถนะที่สำคัญได้แก่ ทักษะด้านการสื่อสาร เช่น ภาษาอังกฤษ ภาษาเพื่อนบ้าน ทักษะด้านการคิด ทักษะชีวิต การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ รวมไปถึงคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การพัฒนาแรงงานควรต้องมีการวางแผนร่วมกันระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการในการให้ความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติตามความต้องการของสถานประกอบการ

2. สถานประกอบการควรให้ความสำคัญในการพัฒนาคุณลักษณะแรงงาน และเปิดโอกาสให้แรงงานได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มคุณลักษณะด้านสุขภาพร่างกาย การประยุกต์ใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และการสร้างนวัตกรรมไทยแลนด์ 4.0

2. เพื่อให้ผลการศึกษามีความชัดเจนและน่าเชื่อถือมากขึ้น ควรขยายกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถานประกอบการในจังหวัดสมุทรสาครทั้งหมด

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร. ศรายุทธ ทองอุทัย รศ.ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข และดร.อภิวัฒน์ วังวิวัฒน์ ในการตรวจสอบเครื่องมืองานวิจัย ขอขอบพระคุณตัวแทนจากสถานประกอบการทั้งหมด 100 แห่ง ในการตอบแบบสอบถามงานวิจัยครั้งนี้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์แห่งชาติ. (2553). สรุปผลสำรวจสถานภาพบุคลากรในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศปี 2553. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร.

[2] สุวิมล วงศ์สิงห์ทอง. “ความสอดคล้องของบัณฑิตเทคโนโลยีสารสนเทศกับความต้องการของผู้ประกอบการ” วารสารร่มพฤกษ์ ปีที่ 28, ฉบับที่ 2 (กุมภาพันธ์ – พฤษภาคม), พ.ศ. 2553 หน้า 37.

[3] สำนักงานปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร “แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฉบับที่ 2) ของประเทศไทย พ.ศ. 2552 – 2556” กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 1, พ.ศ. 2552.

[4] Yamane, Taro. “Statistics: An Introductory Analysis”, Third editio. Newyork : Harper and Row Publication, 1973.

[5] Likert, Rensis. “The Method of Constructing and Attitude Scale”. In Reading in Fishbeic, M (Ed.), Attitude Theory and Measurement, 1967, pp. 90 – 95.

[6] ปิยะวัฒน์ อารีย์มิตร์. “ศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของบัณฑิตคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ ตามทัศนคติของหัวหน้างานในสถานประกอบการ เขตกรุงเทพมหานคร”, มหาวิทยาลัยนอร์ท, กรุงเทพมหานครฯ, พ.ศ. 2550

[7] ศรีวิการ์ เมฆธวัชชัยกุล. “การเตรียมความพร้อมด้านการศึกษาเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน 2558”, กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, พ.ศ. 2555.

F1-003

ตัวแบบการบริหารสถานศึกษาวิทยาลัยการอาชีพสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอก

Model of Administration for Industrial and Community Education College under the Office of Vocational Education Commission for the Quality Assessment of Education inside and outside.

นนท์ธพันธุ์ พิมพา

รองผู้อำนวยการ วิทยาลัยการอาชีพบ้านไผ่จังหวัดขอนแก่น
ชมรมเครือข่ายนักวิจัยและพัฒนาสื่อนวัตกรรมอาชีวศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
(ได้รับทุนวิจัยจาก สวพ. ประจำปีงบประมาณ 2556)

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ เพื่อให้ได้ตัวแบบการบริหารสถานศึกษาเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอกขอบเขตของการวิจัยครั้งนี้ มุ่งดำเนินการศึกษา ตัวแบบการบริหารสถานศึกษาวิทยาลัยการอาชีพสังกัดสำนักงานคณะกกรมการการอาชีวศึกษาเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน และภายนอกซึ่งผู้วิจัยมีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้ ประชากรได้แก่ผู้เรียน ครู ผู้บริหาร ของวิทยาลัยการอาชีพ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทั่วประเทศจำนวน 142 แห่งกลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้เรียน ครู ผู้บริหาร ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)จำนวน 56 ตัวอย่าง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าร้อยละ(Percentage) ค่าเฉลี่ย(Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย(Standard Error of Mean)ใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ จากการศึกษาพบว่าความความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวม มีความคิดเห็นระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ = 4.27) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่ 1) ผู้บริหารรับรู้นโยบายการประกันคุณภาพตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และนโยบายจากต้นสังกัดและ สมศ.มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ =4.6) 2) มีการสื่อสารนโยบายการประกันคุณภาพตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติและจากต้นสังกัดและ สมศ. ไปสู่คณะครู ผู้เรียน ผู้ปกครอง ชุมชน และผู้เกี่ยวข้อง มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ =4.2) 3) คณะกรรมการสถานศึกษาได้กำหนดนโยบายเชิงปฏิบัติว่าด้วยการประกันคุณภาพของสถานศึกษาไว้ในลำดับสำคัญเพื่อดำเนินงานให้บรรลุผล ($\overline{X}$ = 4.4)

4) มีการวิเคราะห์และแปลงนโยบายการประกันคุณภาพเป็นแผนงาน/โครงการ/กิจกรรมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติในสถานศึกษาโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ($\overline{X}$ = 4.4) 5) มีการสื่อสารแผนงาน/โครงการ/กิจกรรม การประกันคุณภาพของสถานศึกษาไปสู่คณะครู ผู้เรียนผู้ปกครอง ชุมชน และผู้เกี่ยวข้องอยู่เสมอ ($\overline{X}$ = 4.2) 6) มีการประชุม แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อปรับแผนปฏิบัติงานการประกันคุณภาพให้ทันสมัยอยู่เสมอ ($\overline{X}$ = 4.2) 7) มีระบบการนิเทศ ติดตาม และประเมิลผลการนำนโยบายการประกันคุณภาพไปปฏิบัติ ทั้งในระดับทีมงานนโยบายและระดับทีมงานผู้ปฏิบัติ ($\overline{X}$ = 4.1) 8) สถานศึกษาจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพอยู่ในลำดับสำคัญ ($\overline{X}$ = 4.2) 9) คณะกรรมการสถานศึกษา ผู้บริหาร คณะครู และผู้เกี่ยวข้อง มีส่วนร่วมในการจัดสรรงบประมาณเพื่อประกันคุณภาพ อย่างเหมาะสม($\overline{X}$ = 4.2)

สิ่งที่ได้จากงานวิจัยคือตัวแบบการบริหารสถานศึกษา และกลไกการการส่งเสริมสนับสนุน (Supporting or Promotion) โดย การดำเนินการช่วยเหลืออุดหนุนทรัพยากรและศักยภาพในการจัดการศึกษา การจัดการเรียนการสอนและด้านวิชาการ ให้มีคุณภาพ

คำสำคัญ การประกันคุณภาพ / การประเมินคุณภาพการศึกษา/ ตัวแบบการบริหารสถานศึกษา

โทรศัพท์ 095 197 4375

Email : nontapun2511@gmail.com

ABSTRACT

This research is aimed. The idea to have the school administrators to assess the quality of education inside and outside. Scope of this research Focused on The model for school administrators to assess the quality of education within. And outside the scope of the research is to study the population, including, Chief of Quality Assurance and administrators of college under the Office of Vocational Education Commission nationwide. Are 142 college The sample included students, teachers, administrators of schools under the Office of Vocational Education Commission, which is Sampling Simple (Stratified Random Sampling) , sampling is considered by everyone . Every unit or Members of the population is likely to be equally. How could use the lottery by making a list of the total population . Or use a table of random numbers by a number of regulatory authorities a list of all the population.are 56 population statistics used in this study is the percentage (Percentage) Average (Mean), the standard deviation (standard deviation) standard error of the mean (standard error of mean). The study found that satisfaction of respondents overall opinion of very average ($\overline{X}$ = 4.27) on an item that Article. 1) Management stated policy of quality assurance in accordance with the Education Act. National Policy of 2542 and the agency and Prof. average ($\overline{X}$ = 4.6).

2)A communication policy quality Act and the National education agency and the Prof. Teachers to students. Parents and the community associated with a mean ($\overline{X}$ = 4.2).

3) School board policy regarding the practice of quality education in order to carry out important tasks to accomplish ($\overline{X}$ = 4.4).

4)There was an analysis and improvement of the Quality Assurance Policy into the practical child center project in each college ($\overline{X}$ = 4.4).5) There was a usual communication on the Quality Assurance Policy

Between college and groups of teacher, student, parents and community stakeholders ($\overline{X}$ = 4.2).

6)The conference was usually held in order to adapt and update the quality assurance

Practical plan. ($\overline{X}$ = 4.2).

7)There was a supervision, monitoring and evaluation schedule to investigate the application of the quality assurance policy into practice for both the policy and operational team ($\overline{X}$ = 4.1)

8) The budget support was allocated in order to support the quality assurance management ($\overline{X}$ = 4.2)

9) There was a participation of school board, administrators, teachers and relevant people in budgeting for quality assurance ($\overline{X}$ = 4.2)

The results were as follows: 1) model of college administration and 2) A supporting or promotion in allocating resources and capacity to enhance the quality of academic affair and educational management.

Keywords quality assurance / quality assessment / education model. / The administrators

บทนำ(Introduction)

การศึกษาของไทยซึ่งผ่านมาหลายทศวรรษ แต่ยังมีคำถามจากสังคมถึงคุณภาพ(Quality)และจาก พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่2) พ.ศ.2545 ซึ่งเป็นกฎหมายหลักทางด้านการศึกษาฉบับแรกของประเทศไทยที่ประชาชนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวางซึ่งส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงการจัดการศึกษาอย่างมาก องค์ประกอบหนึ่งในการปฏิรูปการศึกษา คือ ระบบการบริหารและการจัดการที่เน้นการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ข้อกำหนดในหมวดที่ 6 มาตรฐานและการประกันคุณภาพการศึกษา ในมาตราที่ 47 กำหนดให้มีระบบการประกันคุณภาพการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษา

ทุกระดับ ประกอบด้วยระบบการประกันคุณภาพภายในและระบบการประกันคุณภาพภายนอก มาตรา 48 กำหนดให้หน่วยงานต้นสังกัดและสถานศึกษาจัดให้มีระบบการประกันคุณภาพในสถานศึกษา และให้ถือว่าการประกันคุณภาพภายในเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการบริหารจัดการศึกษาที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่อง โดยมีการจัดทำรายงานประจำปีเสนอต่อหน่วยงานต้นสังกัด หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและเปิดเผยต่อสาธารณชน เพื่อนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษา และเพื่อการรับรองการประกันคุณภาพ [1]

ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542 จนถึงปัจจุบัน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้มีการกำหนดแนวทางการดำเนินงานการประกันคุณภาพอย่างต่อเนื่องและเป็นระบบประกอบด้วย การควบคุมคุณภาพ เป็นการกำหนดมาตรฐานการอาชีวศึกษาและตัวบ่งชี้ ซึ่งแสดงถึงคุณภาพของการจัดอาชีวศึกษา การกำหนดแผนงานต่างๆ ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการอาชีวศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินงานของสถานศึกษา การตรวจสอบคุณภาพ เป็นการตรวจสอบ และติดตามผลการดำเนินงานของสถานศึกษา ให้เป็นไปตามมาตรฐานการอาชีวศึกษาที่กำหนด พร้อมทั้งแสดงผลการตรวจสอบด้วยการเขียนรายงานการประเมินตนเอง การประเมินคุณภาพ เป็นการประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการควบคุมคุณภาพ แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การประเมินคุณภาพภายในโดยหน่วยงานต้นสังกัดที่กำกับดูแล และการประเมินคุณภาพภายนอกโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) (สมศ.) ที่เป็นองค์กรอิสระ [2]

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา ได้ดำเนินการประเมินคุณภาภพภายนอกรอบแรก (พ.ศ. 2544 –2548) เป็นการประเมินคุณภาพภายนอกเพื่อยืนยันสภาพจริงของสถานศึกษา ขณะเดียวกันถือเป็นการสร้างความเข้าใจกับสถานศึกษา เพื่อให้ปฏิบัติได้ถูกต้องตามหลักการประกันคุณภาพการศึกษา และรอบสอง (พ.ศ. 2549 –2553) เป็นการประเมินตามวัตถุประสงค์ของ สมศ. ที่ระบุไว้ในพระราชกฤษฎีกาของการจัดตั้ง สมศ. โดยให้นำผลการประเมินคุณภาพนอกรอบแรกมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา รวมทั้งประเมินผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้น เพื่อการรับรองมาตรฐานคุณภาพการศึกษา และ สมศ. จะประเมินคุณภายนอกรอบสาม (พ.ศ. 2554 –2558) ซึ่งเป็นการประเมินยกระดับมาตรฐานคุณภาพการศึกษา โดยพิจารณาจากผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบมากกว่ากระบวนการ โดยคำนึงความแตกต่างของแต่ละสถานศึกษา [3]

จากสาระที่กำหนดพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่2) พ.ศ.2545และจากกลไกที่สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา ได้ใช้ขับเคลื่อนเพื่อการพัฒนาการศึกษาของไทย ส่งผลให้สถานศึกษาต้องขับเคลื่อนในบริบทของการบริหารสถานศึกษาเพื่อตอบโจทย์ของสังคมโดยรวมซึ่งนับเป็นเรื่องที่ต้องได้รับการพัฒนา หลักการบริหารซึ่งมีอยู่หลากหลายทฤษฎีซึ่งต้องขึ้นอยู่กับผู้นำของสถานศึกษาว่าจะนำทฤษฎีใดมาใช้ และหลักการMathematical Modelหรือตัวแบบทางคณิตศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้หลอมรวมกับหลักการบริหารหลายวิธีเพื่อเป็นตัวแบบการบริหารสถานศึกษาเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอกอาจจะสามารถพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย(Objectives)

เพื่อให้ได้ตัวแบบการบริหารสถานศึกษาเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอก

สมมติฐานงานวิจัย (Hypotheses)

ปัจจัยด้านตัวบ่งชี้ของการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอกมีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านหลักการบริหารแบบต่างๆ

วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

การวิจัยครั้งนี้ มุ่งดำเนินการศึกษา ตัวแบบการบริหารสถานศึกษาเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายใน และภายนอกซึ่งผู้วิจัยมีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากร

ได้แก่ผู้เรียน ครู ผู้บริหาร ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทุกแห่งทั่วประเทศจำนวน 142 แห่ง

2. กลุ่มตัวอย่าง

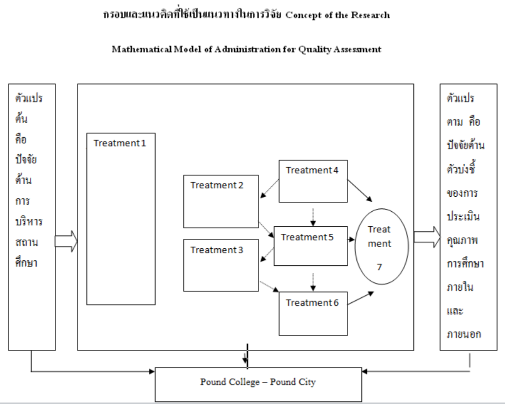
ได้แก่ ผู้เรียน ครู ผู้บริหาร ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)จำนวน 56 ตัวอย่าง ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรต้น คือปัจจัยด้านการบริหารสถานศึกษา

3.2 ตัวแปรตาม คือปัจจัยด้านตัวบ่งชี้ของการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอก

กรอบและแนวคิดทางในการวิจัย

(Conceptual Framework)



ขั้น

การวิจัยเรื่องตัวแบบการบริหารสถานศึกษาเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอก

มีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1.การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.การสสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.แบบแผนการวิจัย

4. การเก็บรวบรวม

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรได้แก่ผู้เรียน ครู ผู้บริหาร ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทุกแห่งทั่วประเทศ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียน ครู ผู้บริหาร ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาทุกแห่งทั่วประเทศ ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย

2.1 แบบระดมความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ (Focus Group)

2.2 แบบสอบถามจากประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

3.1 ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญขอคำแนะนำในการจัดทำกรอบแนวคิดการวิจัย

3.2 จัดทำเครื่องมือการวิจัย

3.3 ให้ผู้เชี่ยวชาญ ให้ค่า IOC

3.4 ทดลองใช้เครื่องมือ

3.5 เก็บข้อมูลภาคสนาม

4. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย (Standard Error of Mean) ใช้สถิติทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square) และการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติค (MultinomialLogistic Regression) โดยมีสูตรการประมาณดังนี้

4.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

สูตรการคำนวณ คือ $\dfrac{\text{ข้อมูลที่ได้}}{\text{จำนวนกลุ่มตัวอย่าง}} \times 100$

4.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{y}_{st} = \frac{\sum_{h=1}^{L} Nh\,\overline{yh}}{N}$$

เมื่อ $\bar{y}_{st}$ ตัวประมาณค่าของค่าเฉลี่ยประชากร

Nh = จำนวนประชากร

N = จำนวนประชากรทั้งหมด โดยที่ N = N1 + N2 + N3 + ….+N13

$\bar{y}_h$ = ค่าเฉลี่ย (Mean) ของประชากร

4.3 การประมาณค่าสัดส่วนของประชากร(Proportion)

$$\hat{p}_{st} = \sum_{h=1}^{L} \frac{N_h}{N} \bar{y}_h$$

เมื่อ $\hat{P}_{st}$ = ค่าประมาณสัดส่วนคุณลักษณะ

$\overline{y_i} = \begin{cases} 0 & \text{ถ้าหน่วยที่ i เป็นคุณลักษณะตัวบ่งชี้} \\ 1 & \text{ถ้าหน่วยที่ i เป็นคุณลักษณะการบริหาร} \end{cases}$

4.4วิเคราะห์ความสัมพันธ์ ของตัวแปรที่ศึกษา จะใช้วิธีการวิเคราะห์ด้วยวิธี ทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square)

ผลการวิจัย (Results)

พบว่าความว่าความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวม มีความคิดเห็นระดับมาก มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ = 4.27) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อที่ 1) ผู้บริหารรับรู้นโยบายการประกันคุณภาพตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และนโยบายจากต้นสังกัดและ สมศ.มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ =4.6)

2) มีการสื่อสารนโยบายการประกันคุณภาพตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติและจากต้นสังกัดและ สมศ. ไปสู่คณะครู ผู้เรียน ผู้ปกครอง ชุมชน และผู้เกี่ยวข้อง มีค่าเฉลี่ย (=4. $\overline{X}$ 2)

3) คณะกรรมการสถานศึกษาได้กำหนดนโยบายเชิงปฏิบัติว่าด้วยการประกันคุณภาพของสถานศึกษาไว้ในลำดับสำคัญเพื่อดำเนินงานให้บรรลุผล ($\overline{X}$ = 4.4) 4) มีการวิเคราะห์และแปลงนโยบายการประกันคุณภาพเป็นแผนงาน/โครงการ/กิจกรรมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติในสถานศึกษาโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ($\overline{X}$ = 4 . 4)

5) มีการสื่อสารแผนงาน/โครงการ/กิจกรรม การประกันคุณภาพของสถานศึกษาไปสู่คณะครู ผู้เรียนผู้ปกครอง ชุมชน และผู้เกี่ยวข้องอยู่เสมอ ($\overline{X}$= 4 . 2)

6) มีการประชุม แลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อปรับแผนปฏิบัติงานการประกันคุณภาพให้ทันสมัยอยู่เสมอ ($\overline{X}$ = 4.2) 7) มีระบบการนิเทศ ติดตาม และประเมิลผลการนำนโยบายการประกันคุณภาพไปปฏิบัติ ทั้งในระดับทีมงานนโยบายและระดับทีมงานผู้ปฏิบัติ ($\overline{X}$= 4 . 1)

8) สถานศึกษาจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานเพื่อการประกันคุณภาพอยู่ในลำดับสำคัญ ($\overline{X}$ = 4.2)

9) คณะกรรมการสถานศึกษา ผู้บริหาร คณะครู และผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการจัดสรรงบประมาณเพื่อประกันคุณภาพ อย่างเหมาะสม ($\overline{X}$ = 4.2)

10) สถานศึกษาจัดหาสื่อ วัสดุอุปกรณ์ และครุภัณฑ์ที่สำคัญและจำเป็นต่อการบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายการประกันคุณภาพอย่างเพียงพอ ($\overline{X}$ = 4.2)

11)การฝึกอบรมเกี่ยวกับการทำแผนพัฒนาการจัดการศึกษา ($\overline{X}$ = 4.2)

12) การทำ SWOT แผนพัฒนาการจัดการศึกษา ($\overline{X}$ = 4.3)

13) การกำหนดปรัชญา ($\overline{X}$ = 4.5)

14) การกำหนดวิสัยทัศน์ ($\overline{X}$ = 4.6)

15) การกำหนดพันธกิจ ($\overline{X}$ = 4.6)16) การกำหนดเป้าหมาย($\overline{X}$ = 4.5)

17) การกำหนดกลยุทธ์($\overline{X}$ = 4.5)

18) การจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปี($\overline{X}$ = 4.5)

19) การกำกับติดตามแผนการจัดการศึกษา ($\overline{X}$ = 4.2) 20) การประเมินผลแผนการจัดการศึกษา($\overline{X}$ = 4.4) 21) การรายงานแผนการจัดการศึกษา ($\overline{X}$ = 4.3)

22) การนำผลการประเมินมาวางแผนเพื่อปรับปรุงและพัฒนา ($\overline{X}$ = 4.3)

23) การวิเคราะห์หลักสูตร ($\overline{X}$ = 4.2)

24) การนำหลักสูตรไปใช้ ($\overline{X}$ = 4.3)

25) การวิเคราะห์สภาพผู้เรียน ($\overline{X}$ = 4.2)

26) การใช้เทคนิคการสอนอย่างหลากหลาย ($\overline{X}$ = 4.2) 27) การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ เทคโนโลยี ($\overline{X}$ = 4.2) 28) การนิเทศการสอน ($\overline{X}$ = 4.2)

29) การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง/การจัดสอบปลายภาคเรียน ($\overline{X}$ = 4.3)

30) การนำผลไปใช้เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

31) การจัดทำข้อสอบมาตรฐานวิชาชีพ ($\overline{X}$ = 4.3)

32) การฝึกปฏิบัติงานในวิชาปฏิบัติ ($\overline{X}$ = 4.4)

33) การฝึกงานในสถานประกอบการ ($\overline{X}$ = 4.5)

34) การร่วมมือกับสถานประกอบการ ($\overline{X}$ = 4.3)

35) การดำเนินงานของคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตร ($\overline{X}$ = 4.2)

36) การประเมินการใช้หลักสูตร ($\overline{X}$ = 4.2)

37) การจัดทำแผนการสอนของครู ($\overline{X}$ = 4.4)

38) การจัดระบบรักษาความปลอดภัย ($\overline{X}$ = 4.2)

39) การจัดบริการแนะแนว ($\overline{X}$ = 4.2)

40) การจัดกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ ($\overline{X}$ = 4.2)

41) การจัดกิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี หรือรักษาดินแดน($\overline{X}$ = 4.3)

42) การจัดกิจกรรมของชมรมต่างๆ/การจัดกิจกรรมองค์การวิชาชีพใน อนาคตแห่งประเทศไทย($\overline{X}$ = 4.5) 43) การกำหนดแนวปฏิบัติและระเบียบสำหรับผู้เรียน ($\overline{X}$ = 4.5)

44) การดูแลความประพฤติ ($\overline{X}$ = 4.5)

45) การนำข้อมูลความประพฤติมาใช้ปรับปรุงและพัฒนา ($\overline{X}$ = 4.4)

46) การประเมินผลการจัดกิจกรรม ($\overline{X}$ = 4.2)

47) การรายงานผลการจัดกิจกรรม ($\overline{X}$ = 4.2)

48) การจัดทำโครงงานของผู้เรียน ($\overline{X}$ = 4.4)

49) การจัดทำวิจัยและสิ่งประดิษฐ์ของผู้เรียน ($\overline{X}$ = 4.2) 50) การทำวิจัยสถาบันของครู ($\overline{X}$ = 4.2)

51) การจัดทำวิจัยในชั้นเรียนของครู($\overline{X}$ = 4.2)

52) การเผยแพร่งานวิจัยและนวัตกรรมของครูและผู้เรียน ($\overline{X}$ = 4.1)

53) การให้ความรู้ด้านการวิจัยแก่ผู้เรียนและครู ($\overline{X}$ = 4.0)

54) การส่งเสริมให้ผู้เรียนและครูทำวิจัยและนวัตกรรม ($\overline{X}$ = 4.1)

55) การจัดสรรงบประมาณในการทำวิจัยและนวัตกรรม ($\overline{X}$ = 4.2)56) การจัดกิจกรรมส่งเสริมความรู้และทักษะวิชาชีพชุมชนท้องถิ่น ($\overline{X}$ = 4.1)57) การจัดกิจกรรม/โครงการที่ให้บริการชุมชน-ท้องถิ่น ($\overline{X}$= 4.1)58) การร่วมมือกับชุมชนและท้องถิ่นในการจัดกิจกรรมต่างๆตามประเพณี ($\overline{X}$= 4.4)59) การจัดสรรงบประมาณสนับสนุนกิจกรรม/โครงการของชุมชน ($\overline{X}$ = 4.4)

60) การจัดกิจกรรมทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ($\overline{X}$ = 4.4)

61) การเข้าร่วมกิจกรรม/โครงการผู้เรียน ($\overline{X}$ = 4.4)

62) การจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการจัดกิจกรรม/โครงการ ($\overline{X}$ = 4.5)

ตัวแบบการบริหาร(Model of Administration)

โดยพิจารณาจากข้อที่ มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)ตั้งแต่ 4.5

1) ผู้บริหารรับรู้นโยบายการประกันคุณภาพตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และนโยบายจากต้นสังกัดและ สมศ.มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ =4.6)

2) การกำหนดปรัชญา ($\overline{X}$ = 4.5)

3) การกำหนดวิสัยทัศน์ ($\overline{X}$ = 4.6)

4) การกำหนดพันธกิจ ($\overline{X}$ = 4.6)

5) การกำหนดเป้าหมาย ($\overline{X}$ = 4.5)

6) การกำหนดกลยุทธ์ ($\overline{X}$ = 4.5)

7) การจัดทำแผนปฏิบัติการประจำปี ($\overline{X}$ = 4.5)

8) การจัดกิจกรรมของชมรมต่างๆ/การจัดกิจกรรมองค์การวิชาชีพใน อนาคตแห่งประเทศไทย ($\overline{X}$ = 4.5)

9) การกำหนดแนวปฏิบัติและระเบียบสำหรับผู้เรียน ($\overline{X}$ = 4.5)

10) การดูแลความประพฤติ($\overline{X}$ = 4.5)

11) การจัดสรรงบประมาณสนับสนุนการจัดกิจกรรม/โครงการ ($\overline{X}$ = 4.5)

12) การทำรายงานประจำปี ($\overline{X}$ = 4.5)

13) มีการจัดทำมาตรฐานสถานศึกษา ($\overline{X}$ = 4.5)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ (Conclusion)

จากการศึกษาตัวแบบการบริหารสถานศึกษาเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอก พบว่าผลการศึกษา ตรงตามวัตถุประสงค์คือ เพื่อให้ได้ตัวแบบการบริหารสถานศึกษาเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอกทั้ง 13ข้อและสอดคล้องกับสมมติฐานงานวิจัย (Hypotheses) ปัจจัยด้านตัวบ่งชี้ของการประเมินคุณภาพการศึกษาภายในและภายนอกมีความสัมพันธ์กับปัจจัย1 ข้อคือ ผู้บริหารรับรู้นโยบายการประกันคุณภาพตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และนโยบายจากต้นสังกัดและสมศ.มีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ =4.6)ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรุ่งเรือง สุขารมย์ (2543) ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการนำนโยบายการศึกษาไปปฏิบัติ : กรณีการศึกษานโยบายการขยายศึกษาขั้นพื้นฐาน ผลการวิจัยพบว่า การนำนโยบายการขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ไปปฏิบัติ มีปัจจัย 6 ประการที่จำเป็นมากได้แก่ ปัจจัยด้านการพัฒนาครู ความชัดเจนของนโยบาย ผู้บริหารที่มีภาวะผู้นำ ความชัดเจนของแนวปฏิบัติ ความพร้อมของทรัพยากร และความร่วมมือจากชุมชน [10]และเลขา ปิยะอัจริยะ (2555) ได้จัดทำรายงานผลการดำเนินโครงการนำร่องระดับชาติเรื่อง “สถานการณ์ปฏิรูปการเรียนรู้ในโรงเรียนนำร่อง : บทเรียนและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย” เป็นเอกสารรายงานที่เป็นชุดใหญ่ ที่ประกอบด้วยโครงการวิจัยเกี่ยวกับโรงเรียนในโครงการปฏิรูปการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ลักษณะเด่นที่เป็นเอกลักษณ์ของการปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งโรงเรียนในโครงการนี้ ประกอบด้วย 1) การเน้นการปฏิรูปทั้งโรงเรียน โดยเริ่มต้นจากการเรียนรู้และการพัฒนาตนเองของทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง 2) การมีเอกภาพในหลักการและแนวคิดแต่หลากหลายการปฏิบัติ 3) การมีความยืดหยุ่นเปลี่ยนแปลงได้ตามบริบท สังคม วัฒนธรรมและความก้าวหน้า/ปัญหาอุปสรรค/สถานการณ์ปัจจุบัน สรุปข้อค้นพบเกี่ยวกับองค์ประกอบและเงื่อนไขสำคัญที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้แก่ การที่ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายตระหนักและปรับเปลี่ยนบทบาทของตนให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยยึดเป้าหมายเดียวกันคือการให้ความสำคัญของการเปลี่ยนแปลงอยู่ที่คุณภาพของนักเรียน[11]

ข้อเสนอแนะที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

จากตัวแบบที่ศึกษาได้ จำนวน 13 ข้อ ควรมีการทดลองใช้ตัวแบบโดยให้วิการวิจัยระยะที่ 2 คือการทดลองใช้ตัวแบบต่อไป และควรมีตัวแบบบริหารเพื่อรับการบริหารเพื่อรับการประเมินคุณภาพการศึกษาเสริมอีก 17ตัวแบบคือ(พิจารณาจากข้อที่ค่า ($\overline{X}$ = 4.4ขึ้นไป)

1. คณะกรรมการสถานศึกษาได้กำหนดนโยบายเชิงปฏิบัติว่าด้วยการประกันคุณภาพของสถานศึกษาไว้ในลำดับสำคัญเพื่อดำเนินงานให้บรรลุผล ($\overline{X}$ = 4.4)
2. มีการวิเคราะห์และแปลงนโยบายการประกันคุณภาพเป็นแผนงาน/โครงการ/กิจกรรมเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติในสถานศึกษาโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ($\overline{X}$ = 4.4)
3.การจัดทำแผนการสอนของครู ($\overline{X}$ = 4.4)
4.การนำข้อมูลความประพฤติมาใช้ปรับปรุงและพัฒนา ($\overline{X}$ = 4.4)
5.การจัดทำโครงงานของผู้เรียน ($\overline{X}$ = 4.4)
6.การร่วมมือกับชุมชนและท้องถิ่นในการจัดกิจกรรมต่างๆตามประเพณี ($\overline{X}$ = 4.4

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่กรุณาสนับสนุนทุนวิจัยประจำปีงบประมาณ 2556 แก่ผู้วิจัย และ ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการและบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพบ้านไผ่ทุกท่านที่ให้การสนับนอย่างดียิ่ง

เอกสารอ้างอิง (Reference)

1. การประกันคุณภาพการศึกษา, ชุดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โครงการหนึ่งอำเภอหนึ่งโรงเรียนในฝัน. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

2.รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไท, www.google.com, ค้นเมื่อ 28 มีนาคม 2557

3. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).

4. มาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2555 เพื่อการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา , สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ สำนักงานคระกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

5. ประกันคุณภาพการศึกษาทุกคนทำได้ไม่ยาก,รุ่ง แก้วแดง (2544)

6. คู่มือการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ.2554-2558) ด้านการอาชีวศึกษาฉบับสถานศึกษา (แก้ไขเพิ่มเติม พฤศจิกายน พ.ศ. 2554), สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน).

7. การวิเคราะห์ระบบประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชนกรุงเทพมหานคร, วิโรจน์ สารรัตนะ (2543) วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

8. การวิเคราะห์และกำหนดนโยบายสาธารณะ: ทฤษฎีและการประยุกต์ใช้, ถวัลย์รัฐ วรเทพพุฒิพงศ์.(2540). กรุงเทพ: เสมาธรรม.

9. การพัฒนานโยบายทางการศึกษา กรณีศึกษาระบบราชการกลไกการนำนโยบายไปปฏิบัติ, วิโรจน์ สารรัตนะ. (2536). . ขอนแก่น : ขอนแก่นการพิมพ์.

10. การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการนำนโยบายการศึกษาไปปฏิบัติ, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิตรุ่งเรือง สุขารมย์.(2543).ภาควิชาการบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

11. รายงานผลการดำเนินโครงการนำร่องระดับชาติเรื่อง “สถานการณ์ปฏิรูปการเรียนรู้ในโรงเรียนนำร่อง: บทเรียนและข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย”, เลขา ปิยะอัจริยะ.(2545). กรุงเทพฯ

F1-005

การพัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีสาขาช่างอุตสาหกรรม ในสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง

THE DEVELOPMENT OF DUAL VOCATIONAL SYSTEM MODEL MANAGEMENT FOR INDUSTRIAL DIVISION IN THE INSTITUTE CENTRAL REGION

อุดมศักดิ์ มีสุข

รองผู้อำนวยการชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีสาขาช่างอุตสาหกรรม ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี สาขาช่างอุตสาหกรรมในสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคกลาง เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ โดยศึกษาเอกสาร การจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีในอดีต ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ 42 คน และศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีจากกลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หัวหน้างานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน หัวหน้างานวัดผลและประเมินผล ครูผู้สอนครูนิเทศในสถานศึกษา ผู้บริหารสถานประกอบการ ครูฝึกในสถานประกอบการ จำนวน 57 สถานศึกษาจำนวนแห่งละ 12 คน รวม 684 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เครื่องมือคือแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอย การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ การวิเคราะห์เส้นทาง และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแล้วนำมาจัดทำเป็นรูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี สาขาช่างอุตสาหกรรมในสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี สาขาช่างอุตสาหกรรม มีปัญหาด้านการประชาสัมพันธ์และการประสานงาน ด้านการจัดทำหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนการสอนด้านการนิเทศการศึกษา และด้านการวัดและประเมินผล 2) รูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี สาขาอุตสาหกรรม ประกอบด้วยปัจจัยการประชาสัมพันธ์และการประสานงาน การจัดทำหลักสูตร การจัดการเรียนการสอน การนิเทศการศึกษา และการวัดและประเมินผล โดยปัจจัยความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี สาขาอุตสาหกรรม ได้ร้อยละ 82.90 โดยปัจจัยที่มีผลสูงสุด ได้แก่ การจัดการเรียนการสอน รองลงมาคือการวัดและประเมินผลทางการศึกษา การนิเทศการประชาสัมพันธ์และการประสานงาน และการจัดทำหลักสูตรของรูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง โดยแสดงด้วยค่าสถิติคือ ค่าไคสแควร์ = 637.351ค่าองศาความเป็นอิสระ = 378, ค่าความน่าจะเป็น = 0.058 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยคลาดเคลื่อนกำลังสองของการประมาณค่า = 0.042 และมีค่าดัชนีวัดความกลมกลืน = 0.932 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้องเชิงสัมพัทธ์= 0.982 ค่าดัชนีรากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือ = 0.038

คำสำคัญ : รูปแบบ, การจัดการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี อาชีวศึกษาระบบทวิภาคี

Abstract

Research objectives were 1) to study the problem and the management system vocational education in the field of Industrial Office of Vocational Education Commission 2) to develop a management model for Dual Vocational Education in

industrial schools under the Central Institute of Vocational Education. This research is correlational research. The process was conducted thorough reviews on related literature, expert's comments, previous feedbacks, as well as data regarding needs in the program development. The data were obtained from the recommendations of the expert study of 42 people and the development of a management system vocational. The sample is school administrators, Deputy Director of Academic Affairs, Chief Dual Vocational Training, Head of curriculum instruction, Head of Measurement and Evaluation, Teachers/teacher supervision in schools, Teacher training the establishment of 57 schools per 684 people including 12 people who collected data using questionnaires. The statistics were used to analyze quantitative data by correlation analysis, Regression, Exploratory Factor Analysis Path Analysis and Confirmatory Factor Analysis and then analyze the model of Dual Vocational System Model Management for Industrial Division in the Institute Central Region of Vocational Education Commission.

Research results found that 1) Dual Vocational System Model Management for Industrial Division in the Institute Central Region of Vocational Education Commission issues of teaching and learning, the curriculum, public relations and coordination, educational supervision and measurement and evaluation in education. 2) Factors affecting the development of a management system vocational. Major factors include teaching and learning, the curriculum, public relations and coordination, educational supervision and measurement and evaluation in education. All factors can explain Dual Vocational System Model Management for Industrial Division in the Institute Central Region of Vocational Education Commission has 82.90 percent by factors that include the most. The teaching and learning followed by the measurement and evaluation in education, educational supervision, public relations and coordination and curriculum respectively 3) development of Dual Vocational System Model Managements for Industrial Division were consistent with the empirical data. The development of Dual Vocational System Model Managements for Industrial Division were consistent with the empirical data which shown by statistics of regular models. Chi-square = 637.351, df = 378, p = .058, RMSEA = .042,GFI = .960, AGFI = .923, CFI = .982, RMR = .038

Keywords: The Model, Vocational Education Management, Dual Vocational Education

บทนำ

การจัดการศึกษาอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี (Dual Vocational Education) เพื่อผลิตกำลังคน และพัฒนาศักยภาพของนักเรียน นักศึกษาอาชีวศึกษา ทั้งทางด้านสติปัญญา ทักษะ และฝีมือแรงงาน ให้ทันเทคโนโลยีและความเจริญในยุคโลกาภิวัตน์ สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม [1] การจัดอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีระหว่างสถานศึกษากับสถานประกอบการจึงเป็นรูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาในลักษณะของความร่วมมือ โดยกำหนดให้เรียนภาคทฤษฎีในสถานศึกษาฝึกอาชีพที่สถานประกอบการ ในการจัดอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีนั้น ได้เปิดโอกาสให้ทั้งสถานศึกษาและสถานประกอบการร่วมกันพิจารณาเปิดสอนในประเภทวิชาที่มีความพร้อมและความต้องการของชุมชน ท้องถิ่น สามารถกำหนดหลักสูตร จัดทำแผนการเรียนและฝึกภาคปฏิบัติกำหนดจำนวนวัน เวลา และคาบเรียนได้ตามความเหมาะสม [2]

สภาพและปัญหาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีที่ผ่านมาประสบปัญหาด้านต่าง ๆ โดยพบว่า บุคลากรผู้เกี่ยวข้องขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับประกอบด้วย 1) ด้านการจัดทำหลักสูตรและการนำหลักสูตรไปใช้ 2) ด้านการจัดการเรียนการสอน 3) ด้านการนิเทศการศึกษา 4) ด้านการวัดและประเมินผล การทดสอบมาตรฐานและเปรียบเทียบผลและการนำผลการประเมินมาใช้ปรับปรุงการดำเนินการ 5) การประชาสัมพันธ์มีปัญหาในด้านการส่งเสริมการประชาสัมพันธ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี สาขาช่างอุตสาหกรรมในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี สาขาช่างอุตสาหกรรมในสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารสถานประกอบการ หัวหน้างานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ครูฝึกจากสถานประกอบการ และครูที่ปฏิบัติการสอนอาชีวศึกษาระบบ ทวิภาคี สาขาช่างอุตสาหกรรมในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา ได้แก่ ด้านการจัดทำหลักสูตร ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการนิเทศการศึกษา ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการประชาสัมพันธ์

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดเกี่ยวกับการอาชีวศึกษาในประเทศไทย

การอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาเพื่อเตรียมกำลังคนด้านวิชาชีพระดับฝีมือ ระดับเทคนิคและระดับเทคโนโลยี [3] ในสาขาต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน การจัดการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาประเทศไปสู่การพึ่งตนเองทางเทคโนโลยีได้นั้นจะต้องมีกระบวนการสร้างเทคโนโลยีอย่างครบวงจร สถานศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนทิศทางการผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีให้สามารถผลิตกำลังคนที่มีคุณภาพ เพื่อตอบสนองความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน

แนวคิดเกี่ยวกับนโยบายการจัดการอาชีวศึกษา

การขับเคลื่อนนโยบายรัฐบาล นโยบายระทรวงศึกษาธิการและนโยบาย เป้าหมาย ยุทธศาสตร์การผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาสู่สากล พ.ศ. 2555-2569 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามียุทธศาสตร์ที่สำคัญ คือ 1) ยกระดับคุณภาพผู้เรียนเข้าสู่มาตรฐานสากล 2) เพิ่มปริมาณผู้เรียนสายอาชีพให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ 3) ส่งเสริมการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนในการจัดอาชีวศึกษา 5) เพิ่มประสิทธิภาพบริหารจัดการให้มีมาตรฐานและคุณภาพโดยใช้หลักธรรมาภิบาล

แนวคิดเกี่ยวกับการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี

การศึกษาระบบทวิภาคี เป็นการจัดการศึกษาวิชาชีพที่เกิดจากข้อตกลงระหว่างสถานศึกษาอาชีวศึกษาหรือสถาบันกับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐในเรื่องการหลักสูตร การเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล โดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่งในสถานศึกษาอาชีวศึกษาและเรียนภาคปฏิบัติในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ เพื่อประโยชน์ในการผลิตและพัฒนากำลังคน โดยสามารถจัดการศึกษาตามวรรคหนึ่งในหลายรูปแบบรวมกัน โดยสถานศึกษาอาชีวศึกษาต้องมุ่งเน้นการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีเป็นสำคัญ

แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบ

รูปแบบ (Model) มีชื่อเรียกในภาษาไทยที่บัญญัติโดยราชบัณฑิตยสถานคือ แบบจำลอง ในงานวิจัยนี้จึงให้ความหมายของรูปแบบเช่นเดียวกับแบบจำลองของสิ่งหรือวิธีการที่เป็นต้นแบบ [4] กล่าวว่าแบบจำลองนั้นจะมีลักษณะที่คล้าย ๆ กับทฤษฎีเป็นอย่างมาก โดยมีลักษณะที่ย่อลงมาจากความเป็นจริง [5] แบ่งประเภทของรูปแบบออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ รูปแบบเชิงเปรียบเทียบ รูปแบบเชิงภาษา รูปแบบเชิงคณิตศาสตร์ รูปแบบเชิงแผนผัง และรูปแบบเชิงสาเหตุ ในขณะที่ [6] กล่าวว่า รูปแบบเชิงกายภาพ คือรูปแบบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่สร้างขึ้นส่วน [7] ได้กล่าวถึง ประเภทของรูปแบบไว้ดังนี้ คือ รูปแบบเชิงกายภาพ และรูปแบบทางคณิตศาสตร์ หรือรูปแบบเชิงปริมาณ

แนวคิดเกี่ยวกับการบริหารจัดการศึกษาของโพรสเซอร์

แนวคิดทฤษฎีอาชีวศึกษา Prosser's Sixteen Theorems ของ [8] เป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นการจัดการศึกษาอาชีพเพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงาน เน้นการฝึกปฏิบัติซ้ำบ่อยๆ โดยผู้เรียนไม่ได้รับการฝึกทางด้านวิชาการและกระบวนการคิด

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์

รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของราล์ฟ ไทเลอร์ (Ralph Tyler) ใช้วิธีการที่เรียกว่าเทคนิควิธีการทางวิทยาศาสตร์ หลักการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์ (Ornstein and Hunkins.) เกี่ยวกับจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษา

ได้แก่ 1) การกำหนดวัตถุประสงค์ 2) การเลือกประสบการณ์ 3) การจัดเรียงลำดับประสบการณ์ 4) การประเมินผลประสบการณ์การเรียนรู้

แนวคิดการนิเทศนักศึกษา

[8] ได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นกระบวนการบริหารการศึกษาที่ดำเนินการภายในสถานศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาในสถานศึกษา การนิเทศการจัดการเรียนการสอนต้องเกิดขึ้นจากความจำเป็นและความต้องการในการแก้ปัญหาร่วมกัน [9] สอดคล้องกับ [10] อ้างใน [11] ได้ระบุว่า การนิเทศการศึกษาต้องถูกต้องตามหลักวิชาเป็นวิทยาศาสตร์เป็นประชาธิปไตยและเป็นการสร้างสรรค์

แนวคิดการประเมินผล

[12] ได้ให้ความหมายของการประเมินว่า การประเมินหมายถึงการเก็บรวบรวมเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการ และได้ให้ความหมายว่า การประเมินหมายถึงกระบวนการของการกำหนดขอบเขต การตัดสินใจ การเลือกข้อมูลที่เหมาะสม วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลตลอดจนการเขียนรายงานสรุปข้อมูล ส่วน [13] เสนอหลักเกณฑ์ในการประเมินผลนโยบาย ได้แก่ 1) ประสิทธิผล2) ประสิทธิภาพ 3) ความพอเพียง 4) ความเป็นธรรม 5) การตอบสนองความต้องการ 6) ความเหมาะสม

แนวคิดด้านการประชาสัมพันธ์

การประชาสัมพันธ์ หมายถึงความสัมพันธ์การผูกพัน การประชาสัมพันธ์เป็นกิจกรรมสำคัญที่เกี่ยวข้องผูกพันกับหมู่คน หรือความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยงานสถาบันกับกลุ่มประชาชนการประชาสัมพันธ์เป็นการใช้ความพยายามเพื่อให้สามารถสร้างและรักษาค่านิยม เพื่อให้เกิดความเข้าใจอันดีร่วมกันระหว่างองค์การกับชุมชนตามที่ได้วางแผนไว้ เพื่อสร้างความสัมพันธ์อันดีกับผู้รับข่าวสารกลุ่มต่าง ๆ

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ผู้วิจัยพบเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

[14] ได้ศึกษาความคิดเห็นของสถานประกอบการที่เข้าร่วมการจัดอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีในวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าด้านการวางแผนและการเตรียมการมีความเหมาะสมด้านการดำเนินการ ในขณะที่ [15] พบปัญหาเรื่องการประชาสัมพันธ์ไม่ชัดเจน [16] มีปัญหาด้านการจัดอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ด้านการจัดสัมมนาครูฝึกและครูนิเทศ สอดคล้องกับ [17] ที่พบว่าปัญหาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของครูผู้สอน มีปัญหาด้านการวัดและประเมินผล

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 4ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่อกำหนดกรอบคำถามสำหรับแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินการ ซึ่งได้จากศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี รวบรวมข้อมูลทั้งหมดโดยวิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) สร้างแบบสอบถามให้ครอบคลุมเนื้อหา แล้วนำไปหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ โดยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นหาค่า IOC โดยผ่านผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 42 คน ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำหนังสือราชการถึงผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี เพื่อตอบแบบสอบถาม นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดย แบบสอบถามเป็นแบบปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยวิเคราะห์ด้วยค่ามัชฌิมเลขคณิต ($\bar{X}$)และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ส่วนแบบสอบถามที่ใช้เป็นแบบสอบถามปลายเปิด โดยรวบรวมคำตอบของผู้เชี่ยวชาญจัดคำตอบเป็นหมวดหมู่ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ขั้นตอนที่ 3 การพัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี โดยรวบรวมความคิดรวบยอดการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี แล้วร่างต้นแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีจากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญในขั้นตอนที่ 2 จากนั้นสร้างแบบสอบถามเกี่ยวกับรูปแบบ

การจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารสถานประกอบการ หัวหน้างานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ครูผู้สอน และครูฝึกจำนวน 684 คน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ โดยแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับผู้วิจัยได้วิเคราะห์ด้วยค่ามัชฌิมเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ส่วนแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามปลายเปิด โดยรวบรวมคำตอบของผู้เกี่ยวข้องจัดคำตอบเป็นหมวดหมู่ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา Content Analysis) จากนั้นสร้างรูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี โดยการนำข้อมูลจากการสอบถามผู้เกี่ยวข้องมาสร้างรูปแบบ โดยการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) พัฒนารูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี

ขั้นตอนที่ 4 การนำเสนอรูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี โดย นำรูปแบบที่พัฒนาแล้วไปใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีและนำรูปแบบที่พัฒนาแล้วเสนอแนะเชิงนโยบายในการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้บริหารสถานประกอบการหัวหน้างานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ครูฝึกและข้าราชการครูที่ปฏิบัติการสอน สาขาช่างอุตสาหกรรมในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง จำนวน 65 แห่ง จำแนกตามประเภทสถานศึกษาประกอบด้วย วิทยาลัยเทคนิค วิทยาลัยการอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่าง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือ วิทยาลัยเทคนิคอุตสาหกรรมยานยนต์และวิทยาลัยเทคโนโลยีและการจัดการ [18]

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตาราง เครจซี่ และมอร์แกน [19] จากสถานศึกษา ที่เปิดทำการสอนสาขาช่างอุตสาหกรรม จำนวน 65 แห่งได้กลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำ จำนวน 56 แห่ง เพื่อตรวจสอบและยืนยันความเหมาะสม ได้แก่ผู้บริหารสถานศึกษา รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ หัวหน้างานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน หัวหน้างานวัดผลและประเมินผล ครูผู้สอน ครูนิเทศ ผู้บริหารสถานประกอบการ และครูฝึก จำนวน 684 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามระดับการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี แบ่งออกเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นต่อการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ช่างอุตสาหกรรม เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย โดยทำการศึกษาทฤษฎี เนื้อหา เอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้อง นำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว เสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การวิจัย IOC จากนั้นนำแบบสอบถามเกี่ยวกับ ระดับการปฏิบัติของรูปแบบที่ได้ไปทดลองใช้ (Try-Out) กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ไปพิมพ์เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังสถานศึกษาที่ได้สุ่มเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง ขอความอนุเคราะห์ในการตอบแบบสอบถาม พร้อมทั้งส่งแบบสอบถามเพื่อให้สถานศึกษาส่งแบบสอบถามกลับคืนผู้วิจัยทางไปรษณีย์

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นเพื่ออธิบายลักษณะของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเบ้ และความโด่ง แล้ววิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโดยคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน วิเคราะห์รูปแบบด้วยการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis)และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาครั้งนี้ สรุปผลได้ดังนี้

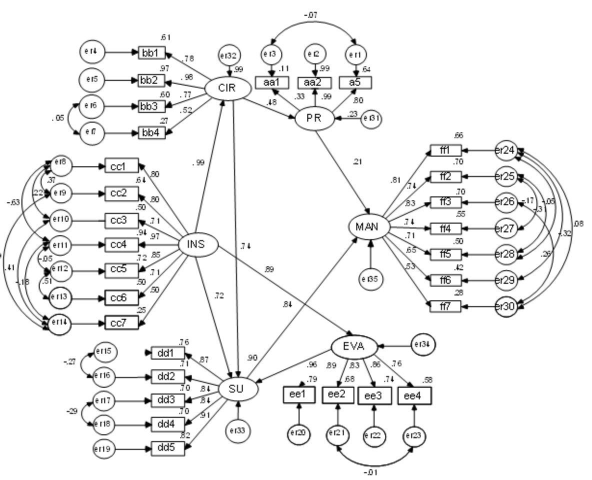
1. สภาพปัญหาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี มีดังนี้ 1) ขาดมาตรฐานในการวัดและประเมินผล 2) ขาดการประสานงานระหว่างสถานศึกษาและสถานประกอบการ 3) แบบประเมินผลของสถานศึกษาไม่ตรงกับสถานประกอบการ 4) จัดอบรมหรือแนะแนวทางให้ครูฝึกของสถานประกอบการ 5) สร้างเกณฑ์มาตรฐานของแต่ละหน่วยงานให้เป็นไปตามความมุ่งหมายของหลักสูตร 6) มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสร้างเกณฑ์การวัดและประเมินผลร่วม 7) มีมาตรฐานในการตรวจสอบความถูกต้องในการวัดและประเมินผล 8) จัดทำคู่มือการวัดและประเมินผลให้กับสถานประกอบการถือปฏิบัติเป็นไปในทางเดียวกัน

2. ผลวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA)

ผลการทดสอบความเหมาะสมของชุดตัวแปรที่นำมาศึกษา โดยการวิเคราะห์ Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy พบค่า KMO หรือ MSA เท่ากับ .859 ซึ่งมากกว่า .80

3. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA)

การวิเคราะห์ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันจากโมเดลที่ได้ในขั้นตอนการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจเพื่อยืนยันความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ 30 ตัวแปรกับตัวแปรแฝง 6 ตัว ได้แก่ 1) การประชาสัมพันธ์และการประสานงาน (PR) 2) การจัดทำหลักสูตร (CIR) 3) การจัดการเรียนการสอน (INS) 4) การนิเทศการศึกษา (SU) 5) การวัดและประเมินผลทางการศึกษา (EVA) 6) การบริหารจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี (MAN) โดยใช้รูปแบบการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบหลายปัจจัยในรูปโมเดลสมการโครงสร้างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป AMOS ดังรูปที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี สาขาช่างอุตสาหกรรมในสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคกลาง

อภิปรายผล

1. จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงปัญหาการจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี ได้แก่ สถานประกอบการและสถานศึกษาควรมีการสร้างความเข้าใจในการจัดการให้มากขึ้นครูขาดเทคนิคการสอนและแรงจูงใจการขาดความเข้าใจอย่างเพียงพอของบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลการประเมินผล การเรียนรายวิชาที่ฝึกอาชีพในสถานประกอบการและปัญหาด้านการนิเทศและติดตามผลการเรียนการสอนสรุปได้ ดังนี้ 1) ด้านบุคลากรผู้เกี่ยวข้องและครูขาดความรู้และความเข้าใจในการจัดการเรียนการสอนขาดความตระหนัก ผู้สำเร็จการศึกษามุ่งศึกษาต่อมากกว่าเข้าสู่ตลาดแรงงาน ครูมีภาระงานมาก ครูฝึกในสถานประกอบการขาดความรู้ความเข้าใจในการวัดผลและประเมินผล 2) ด้านสถานที่ ได้แก่สถานประกอบการที่ตรงสาขางานมีจำนวนจำกัด สถานศึกษาขาดทรัพยากรในการจัดอาชีวศึกษา สถานศึกษาไม่มีสถานประกอบการที่รองรับ3) ด้านการจัดการ ได้แก่ การจัดทำหลักสูตร พบว่า มีปัญหาเรื่องความไม่ชัดเจนในเรื่องการกำหนดนโยบายการจัดการเรียนการสอน พบว่า มีปัญหาเรื่องการจัดทำแผนการสอนและการประเมินผล การนิเทศการศึกษา

2. ผลการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ตัวแปรการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะองค์ประกอบการส่งเสริมขวัญและกำลังใจแก่ผู้สอนและบุคลากร ปริมาณเครื่องมือและอุปกรณ์ที่สนับสนุนการเรียนอย่างเพียงพอเหมาะสมตามเนื้อหาวิชาและผู้สอนควรมีประสบการณ์การทำงานจริงมาก่อนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด

ทางด้านอาชีวศึกษา ของ [20] ที่กล่าวถึงการจัดการศึกษาและการเรียนการสอนต้องจัดสภาพแวดล้อมให้เหมือนกับสถานที่ทำงานจริงต้องคำนึงถึงความต้องการของตลาดแรงงาน

3. ด้านการประชาสัมพันธ์และการประสานงานมีความสัมพันธ์ทางตรงในเชิงบวกต่อการบริหารจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีผ่านองค์ประกอบของด้านการประชาสัมพันธ์และการประสานงาน การนำเสนอรูปแบบการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีสอดคล้องกับงานวิจัยของ [21] ที่ว่าวิธีการประชาสัมพันธ์ของการจัดการศึกษาระบบทวิภาคีไม่น่าสนใจ ด้านครูนิเทศและครูฝึกมีความรู้ความสามารถเหมาะสมตามสาขางานที่รับผิดชอบและนิเทศได้ตามวัตถุประสงค์สอดคล้องกับงานวิจัยของ [22] ด้านการนิเทศและติดตามผลการเรียน

ข้อเสนอแนะต่อสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1. สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรจัดอบรม เรื่องการบริหารงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีให้กับครูและบุคลากร

2. สถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรจัดรูปแบบการบริหารอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีในสถานศึกษาให้มีความยืดหยุ่นและความเหมาะสมกับบริบทของแต่ละสถาบันการอาชีวศึกษา

3. สถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาควรมีการกำหนดมาตรฐานและวิธีการประเมินการบริหารงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับยุทธศาสตร์การบริหารงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีในสถานศึกษา

2. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดตั้งและกลไกการประสาน ส่งเสริมเครือข่ายที่เหมาะสมเพื่อการบริหารงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคีในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3. ควรมีการวิจัย เพื่อหาแนวทางในการพัฒนานโยบายจัดการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพในลักษณะของความร่วมมือที่ตอบต่อความต้องการแรงงานของสถานประกอบการในชุมชนและท้องถิ่น

4. ควรมีวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับการจัดหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและชุมชนท้องถิ่น

5. ควรมีการวิจัยเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาพร้อมของสถานประกอบการ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, "รายงานอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี" *นิทรรศการในงานมหกรรมอาชีวศึกษาเทิดไท้มหาราชินีประจำปี 2548,* พ.ศ. 2548.

[2] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, "รายงานการจัดการศึกษาระบบทวิภาคี" สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, พ.ศ. 2550.

[3] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, *มาตรฐานการอาชีวศึกษาสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.* พ.ศ. 2551.

[4] เทียนฉาย กีระนันท์, *สังคมศาสตร์วิจัย,* พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2541.

[5] ทิศนา แขมมณี, *รูปแบบการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ.* ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2548.

[6] ทิพย์วรรณ เตมียกุล, *การพัฒนาชุดการเรียนโจทย์ปัญหาจากชีวิตประจำวันกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดพรหมสาคร สิงห์บุรี,* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี, พ.ศ. 2552.

[6] เบญจพร แก้วมีศรี, *การนำเสนอรูปแบบการพัฒนาคุณลักษณะภาวะผู้นำของผู้บริหารวิทยาลัยพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข.* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2545.

[7] Charles A Prosser, *Vocational Education in a Democracy.* New York: Century, 1925.

[8] วัชรา เล่าเรียนดี, *เทคนิคและทักษะการนิเทศการสอน,* นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, พ.ศ.2544.

[9] สงัด อุทรานันท์, "การนิเทศการศึกษา" *หลักการทฤษฎีและการปฏิบัติ* (พิมพ์ครั้งที่ 2) กรุงเทพฯ:มิตรสยาม, พ.ศ. 2538.

[10] Burton, William, H. and J.Brueckner. Supervision : A Social Process. 3rd ed. New York: Appleton – Century Company. 1955.

[11] วไลรัตน์ บุญสวัสดิ์, *หลักการนิเทศการศึกษา,* ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์หาวิทยาลัย, พ.ศ. 2538.

[12] ไพฑูรย์ พรหมเสนา, *การประเมิน.* ไทยวัฒนาพานิช, พ.ศ. 2545.

[13] Dunn, William N, Public Policy Analysis : An Introduction. N.J. : Prentice-Hall, 1981.

[14] วรวิทย์ ศรีตระกูล, *ความคิดเห็นของสถานประกอบการที่เข้าร่วม การจัดการอาชีวศึกษาระบบทวิภาคี สาขาวิชาช่างยนต์ กับวิทยาลัยเทคนิคภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ. 2540.

[15] อรุณแก้ว ลีธรรมชโย, *การศึกษาการดำเนินงานการจัดหลักสูตร อาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของสถานศึกษา สังกัดกองวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษาในเขตพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออก,* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2541.

[16] วิทยา ดีวุ่น, *อาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของสถานศึกษาสังกัด กรมอาชีวศึกษาในทัศนะของผู้บริหารสถานศึกษา และสถานประกอบการ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ.2542.

[17] อัคครัตน์ พูลกระจ่าง, *การศึกษาปัญหาการจัดการอาชีวศึกษา ระบบทวิภาคีของครูผู้สอนในสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษา และครูฝึกในสถานประกอบการ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ. 2542.

[18] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถิติจำนวนนักเรียน นักศึกษาระบบทวิภาคี ประจำปีการศึกษา 2551-2557, พ.ศ. 2557.

[19] Krejcie, Robert V. and Morgan, Daryle W. Determining Sample Size for Research Activities. Educational and Psychological Measurement. v. 30, pp. 607-610, 1970.

[20] Prosser, C. A., Hawkins, L. S., and Wright, John C. Development of Vocational Education. Chicago: American Technological Society. 1951

[21] อรุณแก้ว ลีธรรมชโย, *การศึกษาการดำเนินงานการจัดหลักสูตร อาชีวศึกษาระบบทวิภาคีของสถานศึกษาสังกัดกองวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา,* วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาทางอาชีพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2541.

[22] วิทยา วิภาวิวัฒน์ และคณะ, *การพัฒนาการบริหารการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพระบบทวิภาคี พุทธศักราช 2545 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก,* สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ. 2550.

F1-006

การพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนตามแนวชายแดนในประเทศไทยสู่เศรษฐกิจอาเซียน กรณีศึกษา:บ้านปากห้วย หมู่ที่ 2,6 และ7 ตำบลหนองผือ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย

The Development of People's Skills on the Border of Thailand into the Asian Economy; a Case Study of Pakhuai, Moo 2,6 and 7, Nongphue Sub-District, Tali District, Loei Province.

สุรศักดิ์ ราษี   สาคร ขาวกา

สาขาวิชาเทคโนโลยีการก่อสร้าง คณะเทคโนโลยี วิทยาลัยเทคนิคเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยเชิงปริมาณใช้แบบสอบถาม แบบทดสอบ ส่วนเชิงคุณภาพใช้วิธีการสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์แบบเจาะลึกประชุมเชิงปฏิบัติการ เทคนิคการประชุมความคิดเห็น AIC และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม เพื่อระดมความคิดเห็นในการพัฒนาชุมชนแบบมีส่วนร่วมและการพัฒนาทักษะฝีมือของประชาชน ผลจากการวิจัย มีดังนี้ 1. สภาพและปัญหาด้านทักษะฝีมือของประชาชน พบว่า ขาดทักษะฝีมือในการทำงานในสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง ต้องการพัฒนาทักษะฝีมือในสถานที่ทำงาน 2. ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือ ประกอบด้วย 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่1 ภาคทฤษฎีและรูปแบบที่ 2 ภาคปฏิบัติโดยการฝึกปฏิบัติในงาน 3. ผลการนำรูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือ สู่การปฏิบัติในพื้นที่ รูปแบบที่ 1 ภาคทฤษฎี ใช้เวลาฝึกอบรมจำนวน 1 วัน รูปแบบที่ 2 ภาคปฏิบัติโดยฝึกปฏิบัติในงาน ใช้เวลาฝึกปฏิบัติงานจำนวน 8 วัน 4. ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือ พบว่า รูปแบบที่ 1 ภาคทฤษฎีและรูปแบบที่ 2 ภาคปฏิบัติประชาชนมีความรู้เกี่ยวกับงานงานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางเพิ่มสูงขึ้น

Abstract

The research of this was both research and development and the research mixed qualitative and quantitative research. A questionnaire and tests were used in the questionnaire research. On the other hand, focus group discussions, in-depth interviews, workshops, AIC techniques and observation as non-participation were used in quantitative research. This research was used to brainstorm for development of the participant community and to develop people's skills for brainstorming the development of people's skills. The results of the research were 1) The problem of people's skill found that people were lacking in their skill in basketwork or in making hand baskets made from plastic rope. People needed to develop their skills at the workplace. 2) The result of developing the model for developing people's skill in basketwork made of plastic rope. There were 2 models; theory and practice. 3. The result of taking the model for developing people's skill to practice that the first model in theory took 1 day and The second model in practice took 8 days. 4. The assessment result of the model for developing people's skill and the first model in theory and the second model in practice at the qualified work.

E-mail address: surasak6767@gmail.com

1. บทนำ

ประเทศต่างๆ ในโลกปรารถนาที่จะสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าให้เกิดขึ้นกับประชาชนประเทศของตนเอง ด้วยวิธีที่แตกต่างกันออกไปทั้งนี้เพราะแต่ละประเทศ ย่อมจะมีลักษณะของตนเองขึ้นอยู่กับปัจจัยทางด้านภูมิศาสตร์ ภูมิอากาศ สังคม วัฒนธรรม และอื่นๆ ประเทศที่มีความเจริญสำเร็จจากการพัฒนา ส่วนใหญ่แล้ว

จะมีวิธีการของตนเอง วิธีการที่ใช้ในการสร้างสรรค์ความเจริญของประเทศด้อยพัฒนาหรือประเทศที่กำลังพัฒนา คือวิธีการที่เรียกว่า "การพัฒนาชุมชน" เป็นวิธีการที่ดีที่สุด (สัญญา สัญญาวิวัฒน์, 2540:ก)

สำหรับบ้านปากห้วย ตำบลหนองผือ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย ซึ่งเป็นหมู่บ้านหนึ่งในประเทศไทยที่ยังความเป็นชนบทอยู่มาก และเป็นหมู่บ้านที่อยู่ใกล้เขตแดนระหว่างประเทศไทยและสปป.ลาว อยู่ห่างจากจังหวัดเลยประมาณ 40 กิโลเมตร และประชาชนส่วนใหญ่ยังประกอบอาชีพทางการเกษตรกรรม เช่น ทำไร่ ทำนา และมีอาชีพรับจ้างทั่วไป เป็นต้น เมื่อหมดฤดูกาลการเก็บเกี่ยวประชาชนจะไม่มีอาชีพเสริมในการเพิ่มรายได้ ทำให้ประชาชนมีรายได้ต่ำ ระดับการศึกษาเฉลี่ยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทรัพยากรธรรมชาติถูกทำลายพื้นที่ทำกินไม่เพียงพอ จึงไม่สามารถประกอบอาชีพอื่นได้นอกจากอาชีพทางการเกษตร หมู่บ้านปากห้วย ถือว่าเป็นหมู่บ้านที่มีวัตถุดิบจำนวนที่เพียงพอ ในการจัดสร้างผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของชุมชน แต่ยังขาดผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสร้างผลิตภัณฑ์ใหม่จากวัตถุดิบจากธรรมชาติ หมู่บ้านแห่งนี้จึงเป็นหมู่บ้านที่ควรจะต้องรับการพัฒนาทางด้านอาชีพเสริมในช่วงหลังฤดูกาลเก็บเกี่ยวพืชผลทางการเกษตร

จากเหตุผลดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่จะศึกษาหมู่บ้าน ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่จะต้องเร่งรัดพัฒนาอันดับ 2 (กรมพัฒนาชุมชน ปี พ.ศ.2545) เพื่อนำผลการวิจัยที่ได้ไปสู่กระบวนการพัฒนาที่ยั่งยืนและความสามารถในการพึ่งตนเองได้ของชุมชน คณะผู้วิจัยจึงได้ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานจากพัฒนากรอำเภอเมืองเลย ผู้ใหญ่บ้าน ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลหนองผือ เป็นต้น และได้เก็บรวบรวมข้อมูลตามแบบ กชช.2 ค ซึ่งมีการจัดหมู่บ้านตามเกณฑ์ที่จะต้องเร่งพัฒนา เพื่อผลการวิจัยที่ได้จะนำไปสู่กระบวนการพัฒนาหมู่บ้านที่เรียกว่า "การพัฒนานั้นเกิดจากความต้องการของประชาชนในหมู่บ้านมีความต้องการที่จะพัฒนาอาชีพโดยการมีส่วนร่วมของประชาชนเป็นแนวทางในการพัฒนาชุมชน สังคม ชุมชนต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษากระบวนการคิดค้นปัญหา การจัดทำโครงการพัฒนาชุมชนโดยการมี ส่วนร่วมของประชาชนตามเทคนิค AIC

2.2 เพื่อสร้างแนวทางและโครงการพัฒนาที่ได้จากกระบวนการคิดค้นปัญหาโดยการมีส่วนร่วมของประชาชน ลงสู่การปฏิบัติในพื้นที่ บ้านปากห้วย

2.3 เพื่อประเมินผลจากการปฏิบัติอาชีพของประชาชนบ้านปากห้วย อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนตามแนวชายแดนในประเทศไทยสู่เศรษฐกิจอาเซียนกรณีศึกษา : บ้านปากห้วย คณะผู้วิจัยใช้การผสมผสานทั้งวิธีการเชิงปริมาณและคุณภาพโดยเชิงปริมาณใช้ แบบสอบถาม แบบทดสอบ และแบบสังเกต ส่วนเชิงคุณภาพใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth interview) เทคนิคการประชุมความคิดเห็น AIC ประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work shop) และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Observation as non-participation) เพื่อระดมความคิดเห็นในการพัฒนาทักษะฝีมือด้านอาชีพของประชาชนในประเทศไทยตามแนวชายแดน รายละเอียด ดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ประกอบด้วย ประชาชนที่อาศัยในหมู่บ้านปากห้วย ตัวแทนกลุ่มชุมชนในบ้านปากห้วย ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้าน ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลหนองผือ นายกองค์การบริหารส่วนตำบลหนองผือ ตัวแทนวิทยาลัยเทคนิคเลย และผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1) กลุ่มผู้สัมภาษณ์แบบเจาะลึก ประกอบด้วย ประชาชนบ้านปากห้วย ผู้ใหญ่บ้านปากห้วย ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านบ้านปากห้วย นายกองค์การบริหารส่วนตำบลหนองผือ และผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น จำนวน 36 คน

2) กลุ่มสนทนากลุ่ม ประกอบด้วย ตัวแทนประชาชนหมู่บ้านปากห้วย หมู่ที่2, 6 และ7 ตำบล

หนองผือ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย ที่ต้องการพัฒนาอาชีพ จำนวน 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน

3) การจัดทำเทคนิคการประชุมความคิดเห็น AIC ประกอบด้วย ประชาชนหมู่บ้านปากห้วย จำนวน 45 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

3.2.1 เชิงปริมาณ เป็นแบบทดสอบวัดทักษะฝีมือแรงงาน ของผู้เข้ารับการฝึกอบรมก่อนดำเนินการพัฒนาทักษะฝีมือ สาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางบ้านปากห้วย

3.2.2 เชิงคุณภาพ การวิจัยเชิงคุณภาพในครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth interview) การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Work shop) และจัดทำเทคนิคการประชุมความคิดเห็น AIC เป็นต้น ในการพัฒนาทักษะฝีมือสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง บ้านปากห้วย ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1) ประเด็นการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) โดยจำแนกกลุ่มอาชีพประชาชนที่ ที่ต้องการพัฒนาอาชีพ จำนวน 4 กลุ่มๆ ละ 10 คนโดยใช้เวลา 2 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้จัดทำแนวคำถาม เพื่อเป็นแนวทางในการสนทนากลุ่ม โดยคำถามส่วนใหญ่เกี่ยวกับปัญหาความต้องการพัฒนาทักษะฝีมือด้านอาชีพ ลักษณะการทำงานและผลกระทบต่อค่าจ้าง ในสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง จำแนกตามหมวดคำถามหลัก ซึ่งจะดำเนินการ ภายหลังจากการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลแล้ว โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้ การดำเนินการสนทนากลุ่ม 3 ครั้ง โดยเชิญผู้เข้าร่วมการสนทนากลุ่ม จากตัวแทนประชาชนที่อยู่ในบ้านปากห้วย จำนวน 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยคณะผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสนทนากลุ่มใช้เวลา 2 ชั่วโมง โดยได้บันทึกเสียงการสนทนาไว้ทุกครั้ง และได้จดบันทึกสาระสำคัญระหว่างการสนทนาไว้ เพื่อเป็นการถอดใจความและสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัญหาความต้องการพัฒนาทักษะฝีมือด้านอาชีพ ลักษณะการทำงาน ผลกระทบต่อค่าจ้างและข้อเสนอแนะในการพัฒนาทักษะฝีมือสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง

ในการสร้างประเด็นการสนทนากลุ่ม เป็นลักษณะคำถามปลายเปิดเชิงซักถามเหตุผลและค้นหาคำตอบ ประเด็นในการตั้งคำถามได้มาจากวัตถุประสงค์ของการวิจัย แล้วกำหนดประเด็นคำถามเกี่ยวกับปัญหาความต้องการพัฒนาทักษะฝีมือด้านอาชีพ ลักษณะ การทำงาน และผลกระทบต่อค่าจ้าง สาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางเพื่อนำไปสู่การสรุปให้ข้อเสนอแนะตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ซึ่งไม่ได้นำเอาแนวคำถามนำที่เกี่ยวกับทักษะฝีมือด้านอาชีพ มาสรุปอภิปรายผลแต่จะเลือกเอาเฉพาะแนวคำถามที่ได้คำตอบเกี่ยวกับข้อเสนอแนะมาสรุปและอภิปรายผล

1) ประเด็นที่เกี่ยวกับทักษะฝีมือกลุ่มอาชีพของประชาชนบ้านปากห้วย ในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

(1) ที่ผ่าน ๆ มาลักษณะการทำงานด้านอาชีพของท่านเป็นอย่างไรได้ค่าจ้างเท่าไร่

(2) มีปัญหาอะไรบ้าง ปัญหามีผลกระทบต่อค่าจ้างด้านอาชีพหรือไม่ อย่างไร

(3) ท่านแก้ปัญหาในข้อ 2 อย่างไร

(4) คิดว่าถ้าจะพัฒนาทักษะฝีมือด้านอาชีพของท่าน ท่านต้องการให้พัฒนาเรื่องอะไร และควรทำในลักษณะใด

(5) ที่ผ่านมามีหน่วยงานเข้ามาช่วยเหลือในการพัฒนาฝีมืออาชีพของท่านหรือไม่ พัฒนาอย่างไร ได้ผลอย่างไร

(6) ที่ผ่านมาเคยได้รับการฝึกอบรมงานงานจักสานหรือไม่ อบรมจากใคร นานกี่วัน

(7) ต้องการให้พัฒนาทักษะฝีมือจัดการฝึกอบรมแบบใด ให้ใครฝึกอบรมที่ไหน ระยะฝึกอบรมนานเท่าไหร่

2) แนวสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth interview) แนวสัมภาษณ์แบบเจาะลึกครั้งนี้ คณะผู้วิจัยตั้งคำถามเพื่อสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลโดยใช้คำถามที่จัดเตรียมไว้แล้วในแบบสัมภาษณ์ เพื่อขอทราบเกี่ยวกับ บทบาท นโยบาย ยุทธศาสตร์ แนวความคิดเห็นและรูปแบบในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้านทักษะฝีมือด้านอาชีพ สาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง โดยสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะฝีมือด้านอาชีพ ประกอบด้วย

ประชาชนบ้านปากห้วย ผู้ใหญ่บ้านปากห้วย ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านบ้านปากห้วย นายกองค์การบริหารส่วนตำบลหนองผือ และผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น จำนวน 36 คน เป็นต้นตัวอย่าง ดังนี้

(1) ทักษะฝีมือด้านอาชีพของประชาชนบ้านปากห้วย ตำบลหนองผือ อำเภอท่าลี่ จังหวัดเลย เป็นอย่างไรบ้าง

(2) ท่านคิดว่าสภาพและปัญหาด้านทักษะฝีมือด้านอาชีพ สาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางเกิดจากปัจจัยเรื่องอะไร

(3) สภาพและปัญหาด้านทักษะฝีมือด้านอาชีพ สาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางในข้อ 2 ท่านคิดว่าจะแก้ไขได้หรือไม่

(4) ปัญหาในการพัฒนาทักษะฝีมือด้านอาชีพสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง

(4.1) ท่านมีวิธีการ แนวทาง กลยุทธ์ การพัฒนาประชาชนบ้านปากห้วย อะไรบ้าง

(4.2) รูปแบบที่เหมาะสมกับลักษณะและสภาพการทำงานด้านอาชีพในปัจจุบัน ควรมีรูปแบบอย่างไร

3) เทคนิคการประชุมความคิดเห็น (Appreciation Influence Control)

ในการประชุมคณะกรรมการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องที่ได้รับการคัดเลือกเพื่อระดมความคิดเห็นในการพัฒนาอาชีพของประชาชน จำนวน 45 คน บ้านปากห้วย มีรายละเอียด ดังนี้

(1) A : Appreciation ขั้นตอนการสร้างความรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมประชุม ทุกคนแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนประสบการณ์รับฟังและหาข้อสรุปร่วมกันอย่างประชาธิปไตย โดยใช้การใช้รูปเป็นสื่อ โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง

(1.1) วิเคราะห์สถานการณ์ของหมู่บ้านในปัจจุบัน (A-1)

(1.2) การกำหนดอนาคตของหมู่บ้านว่าต้องการให้เกิดการพัฒนาในทิศทางใด (A-2) โดยการแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม พร้อมให้แต่ละกลุ่มวาดภาพเพื่อแสดงความคิดเห็นซึ่งเป็นภาพในอดีตของหมู่บ้านโดยอดีตของหมู่บ้านโดยแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนอธิบายหน้าห้องให้สมาชิกผู้เข้าร่วมประชุมฟัง

(2) I : Influence ขั้นตอนการสร้างแนวทางการพัฒนา คือ ขั้นตอนการหาวิธีจะทำให้สามารถพัฒนาหมู่บ้านให้เป็นไป ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ในช่วง (A-2) และเป็นช่วงการหามาตรการหรือวิธีการในการพัฒนา และค้นหาเหตุผลเพื่อจัดลำดับความสำคัญตามความคิดเห็นของกลุ่ม ผู้เข้าร่วมประชุมแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

(2.1) การคิดโครงการที่จะให้บรรลุวัตถุประสงค์ (I-1)

(2.2) การจัดลำดับความสำคัญของโครงการ (I-2) โดยแยกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ กิจกรรมหรือโครงการที่ชาวบ้านทำเอง และกิจกรรมหรือโครงการที่ชาวบ้านทำเองบางส่วน และขอความช่วยเหลือจากแหล่งทุนภายนอก เช่น ภาคเอกชน เป็นต้น

(3) C : Control ขั้นตอนการสร้างแนวทางการปฏิบัติ คือ การนำโครงการหรือกิจกรรมต่างๆ มาสู่การปฏิบัติและจัดกลุ่ม ผู้ดำเนินงานซึ่งจะรับผิดชอบกิจกรรมนั้น โดยแบ่งออกเป็น 2 ช่วง ดังนี้

(3.1) การแบ่งกลุ่มรับผิดชอบ (C-1)

(3.2) รายละเอียดในการดำเนินงาน (C-2)

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ใช้ผสมผสานวิธีการต่าง ๆ หลายวิธี ทั้งวิธีการเชิงปริมาณและคุณภาพ ประกอบด้วยการใช้แบบสอบถามและ แบบทดสอบ ร่วมกับการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) และสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth interview) เทคนิคการประชุมความคิดเห็น AIC และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Observation as non-participation) นอกจากนั้นใช้วิธีการประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) เพื่อระดมความคิดเห็นในการเสนอรูปแบบ แก้ไขปัญหาด้านทักษะฝีมือประชาชน สาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง ซึ่งมีวิธีการรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ

โดยใช้แบบทดสอบ ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ขอหนังสือจากวิทยาลัยเทคนิคเลย ขอความร่วมมือและขออนุญาตเก็บข้อมูลจากประชาชน บ้านปากห้วย

2) เข้าพบกลุ่มตัวอย่าง แนะนำตนเอง ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษาพร้อมทั้งขอความร่วมมือและอนุญาตโดยวิธีการตรวจเยี่ยมการปฏิบัติงานทั้งเครื่องมือสังเกตการ ปฏิบัติงาน แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น แนะนำตนเอง ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษา และขอความร่วมมือพร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียดในการทดสอบทักษะฝีมือและขออนุญาตเก็บข้อมูล

3) ทดสอบทักษะฝีมือประชาชนสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางจากแบบทดสอบโดยหัวหน้างานวิจัยและคณะผู้จัดทำงานวิจัย

4) สังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมทักษะฝีมือประชาชนด้านอาชีพสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางโดยผู้วิจัย หัวหน้างานวิจัยและคณะผู้จัดทำงานวิจัย

5) รวบรวมแบบทดสอบทักษะฝีมือประชาชนด้านอาชีพสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางกับหัวหน้างานวิจัย คณะผู้วิจัย และตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลจนครบตามจำนวนที่กำหนดไว้

3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

มีขั้นตอนในการดำเนินการ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการศึกษาสภาพและปัญหาด้านทักษะฝีมือประชาชนบ้านปากห้วย ซึ่งมีกิจกรรม ดังนี้

1) จัดสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) สมาชิกประกอบด้วยตัวแทนประชาชน บ้านปากห้วย

2) การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth interview) ของผู้นำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย ประชาชนบ้านปากห้วย ผู้ใหญ่บ้านบ้านปากห้วย ผู้ใหญ่บ้านขอนแก่น ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านปากห้วย ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลปากห้วย นายกองค์การบริหารส่วนตำบลหนองผือ และผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3) เทคนิคการประชุมความคิดเห็น (Appreciation Influence Control) ของคณะกรรมการดำเนินงานประชาชนบ้านปากห้วย และ ผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชน สาขางานจักสาน จะต้องสอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากขั้นตอนที่ 1 มีกิจกรรม ดังนี้

1) การจัดประชุมเชิงปฏิบัติการ โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ตัวแทนประชาชนบ้านปากห้วย ผู้ใหญ่บ้านบ้านปากห้วย ผู้ใหญ่บ้านขอนแก่น ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านปากห้วย ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านบ้านขอนแดง ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลปากห้วย นายกองค์การบริหารส่วนตำบลหนองผือ และผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

2) นำรูปแบบที่ได้มาตรวจสอบความเหมาะสมและกำหนดรายละเอียดของการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนด้านอาชีพ สาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางได้แก่ กำหนดคณะการทำงาน เนื้อหา สาระต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชน สาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง

3) ประชุมคณะทำงาน กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ ในการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชน ห้องประชุมฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ วิทยาลัยเทคนิคเลย

ขั้นตอนที่ 3 นำรูปแบบที่ได้สู่การปฏิบัติดำเนินการ ดังนี้

1) จัดฝึกอบรมความรู้ภาคทฤษฎีในห้องเรียน

2) ลงฝึกปฏิบัติในห้องทดลองปฏิบัติงาน

3) ฝึกปฏิบัติในสถานที่จัดเตรียมไว้แก่งโตน บ้านปากห้วย ดังนี้

(3) ขั้นเตรียมการ (Prepare the worker) เริ่มตั้งแต่การสร้างบรรยากาศเตรียมผู้เข้ารับการฝึกอบรมให้พร้อมที่จะฝึกอบรมด้วยการชี้แจง หรือศึกษาจากคู่มือปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบว่ามีความเข้าใจในสิ่งที่จะฝึกปฏิบัติเพียงใด

(3.1) ขั้นสอนงาน (Present the operation) เป็นการอธิบายลักษณะงาน ขั้นตอน และวิธีปฏิบัติให้เข้าใจ บางครั้งอาจจะต้องสาธิตการปฏิบัติงานให้ดู โดยเฉพาะขั้นตอนที่ ซับซ้อน เพื่อให้เกิดความชัดเจนไม่สับสน การปฏิบัติบางอย่างอาจจะต้องทำซ้ำ ๆ จนเกิดความ แน่ใจว่า ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเข้าใจ สามารถปฏิบัติงานได้

(3.2) ในการทดลองปฏิบัติ (Try out performance) เป็นขั้นตอนที่ทดสอบ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมว่ามีความสามารถที่จะทำงานได้ด้วยตนเองมากน้อยเพียงใด ผู้ควบคุมการฝึกจะต้องคอยดูแล และให้คำแนะนำแก่ผู้เข้าฝึกอบรมอย่างใกล้ชิด ตอนใดที่อาจจำเป็นต้องทำให้ดูก็ต้องทำ นอกจากนี้การเสริมแรงเป็นวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เข้ารับการฝึกเกิดกำลังใจและมีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน

(3.3) การระดมสมองของแรงงาน

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผลรูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือผู้เข้าฝึกอบรมสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางในบ้านปากห้วย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) ประเมินผลจากแบบทดสอบของประชาชนที่เข้ารับการฝึกอบรมโดยผู้วิจัย หัวหน้างานวิจัย และคณะผู้ร่วมวิจัย

2) ประเมินผลจากทักษะในการทำงานของประชาชนโดยใช้แบบทดสอบหลังการพัฒนาทักษะฝีมือผู้เข้าฝึกอบรม โดยหัวหน้างานวิจัยและคณะผู้ร่วมงานวิจัย เป็นต้น

3) ประเมินผลจากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานแบบไม่มีส่วนร่วมโดยหัวหน้างานวิจัยและคณะผู้ร่วมงานวิจัย เป็นต้น

4) ประเมินผลโดยสัมภาษณ์ประชาชนตัวแทนประชาชน ผู้ใหญ่บ้าน บ้านปากห้วย ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านปากห้วย ผู้ช่วยผู้ใหญ่บ้านบ้านปากห้วย ปลัดองค์การบริหารส่วนตำบลปากห้วยนายกองค์การบริหารส่วนตำบลปากห้วย ผู้ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้นและผู้ใช้บริการ หลังการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง

สรุปรูปแบบเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง ดังนี้

1) รูปแบบที่ 1 รูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนภาคทฤษฎี

2) รูปแบบที่ 2 รูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนภาคปฏิบัติโดยการฝึกปฏิบัติในงาน

ซึ่งขั้นตอนในการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางสรุปได้ดังภาพประกอบที่ 4 ดังนี้

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณและคุณภาพ ในรายละเอียดตามประเด็นที่ต้องการจะศึกษา โดยข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพจะสัมพันธ์และสอดคล้องกันตามรายละเอียด ดังนี้

3.5.1 เชิงปริมาณ วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชน สาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง โดยการลงรหัสและบันทึกข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3.5.2 เชิงคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้วิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) โดยการ รวบรวมความคิดเห็นและวิเคราะห์เกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงาน พร้อมกับการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชน สาขางานจักสาน ไม่เป็นบรรทัดฐาน จากการสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์แบบเจาะลึก การจัดทำเทคนิคการประชุมความคิดเห็น AIC การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมและการประชุมเชิงปฏิบัติการ เพื่อการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนตามแนวชายแดนในประเทศไทยสู่เศรษฐกิจอาเซียนกรณีศึกษา : บ้านปากห้วย

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ และคุณภาพ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน โดยใช้สถิติพื้นฐานที่ใช้โปรแกรมด้วย ค่าร้อยละ ความถี่ หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ส่วนสถิติวิเคราะห์ใช้ค่า t-test แบบ Dependent

4. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

4.1 ผลจากการวิจัย มีดังนี้

4.1.1 สภาพและปัญหาด้านทักษะฝีมือของประชาชน พบว่า ประชาชนขาดทักษะฝีมือในการทำงานต้องการพัฒนาทักษะฝีมือในสถานที่ทำงาน นายจ้างหรือผู้รับซื้อผลิตภัณฑ์ไม่สนับสนุนให้เข้ารับการพัฒนาทักษะฝีมือแรงงานจากหน่วยงานภายนอก ตั้งแต่เริ่มทำงานจัก

สานจนถึงปัจจุบันไม่มีหน่วยงานมาให้การพัฒนาทักษะฝีมือ ค่าจ้างที่ได้รับในแต่ละวันต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด และไม่เพียงพอกับรายจ่าย ประชาชนไม่มีเวลาเข้ารับการฝึกอบรม มีความต้องการพัฒนาทักษะฝีมือด้านงานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางโดยการฝึกปฏิบัติในงาน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะฝีมือนอกสถานที่มีงบประมาณที่ใช้ในการฝึกอบรมไม่เพียงพอ ขาดการประสานงานกันอย่างจริงจัง และครูฝึกสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางขาดแคลน

4.1.2 ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือของประชาชน ประกอบด้วย 2 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบที่ 1 ภาคทฤษฎีและรูปแบบที่ 2 ภาคปฏิบัติ โดยการฝึกปฏิบัติในงาน

4.1.3 ผลการนำรูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือของประชาชนสู่การปฏิบัติในบ้านปากห้วย พบว่า รูปแบบที่ 1 ภาคทฤษฎี ใช้เวลาฝึกอบรมจำนวน 1 วัน ประชาชนได้เรียนรู้ในด้าน ต่าง ๆ ได้แก่ ด้านออกแบบลาย ด้านการคัดเลือกโครงตะกร้า ด้านการจักสาน ด้านตรวจสอบ ด้านความปลอดภัยในการทำงาน ด้านความปลอดภัยในการทำงาน ด้านวัสดุและประเภทของวัสดุที่จะนำมาใช้ในการทำงานจักสานด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงาน ด้านปัญหาและวิธีการตรวจสอบซ่อมแซมงานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง ส่วนรูปแบบที่ 2 ภาคปฏิบัติ โดยฝึกปฏิบัติในงาน ใช้เวลาฝึกปฏิบัติงานจำนวน 8 วัน ประชาชน ได้ปฏิบัติในการเตรียมพื้นที่ ด้านเนื้อหา และด้านการปฏิบัติงาน

4.1.4 ผลการประเมินรูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือของประชาชนในบ้านปากห้วย พบว่า รูปแบบที่ 1 ภาคทฤษฎี ประชาชนมีความรู้เกี่ยวกับงานงานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟางเพิ่มสูงขึ้น มีความภูมิใจที่สามารถถ่ายทอดความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมให้กับเพื่อนประชาชนได้ กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างมั่นใจ มีความกระตือรือร้นในการทำงาน ผู้ว่าจ้างหรือผู้รับซื้อสินค้าผลิตภัณฑ์ เพื่อนร่วมงานให้ความไว้วางใจ เชื่อใจในการปฏิบัติงานมากขึ้น ส่วนรูปแบบที่ 2 ภาคปฏิบัติ ประชาชนมีทักษะฝีมือในการทำงานที่สูงขึ้น มีความรู้ด้านการเตรียมพื้นที่ ด้านเนื้อหา และด้านการปฏิบัติงานสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน ขั้นตอน กระบวนการทำงานให้มีความถูกต้อง ผู้ว่าจ้างให้การยอมรับวิธีการทำงานที่เปลี่ยนไป ตั้งใจการทำงานมากขึ้น งานมีคุณภาพ และกล้าที่จะไปสมัครงานที่โครงการอื่น ๆ ได้ด้วยความมั่นใจ

5. **ข้อเสนอแนะในการวิจัย**

5.1 ข้อเสนอแนะเพื่อกำหนดนโยบาย

5.1.1 ผลการศึกษา พบว่า ประชาชนส่วนมากขาดความรู้ ทักษะฝีมือ ทัศนคติ ในการทำงาน จึงจำต้องได้รับการฝึกอบรมให้ความรู้ ทักษะฝีมือในการทำงาน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงประชาชนและสวัสดิการสังคม ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน ศูนย์พัฒนาฝีมือประชาชนและกรมอาชีวศึกษาในการจะส่งเสริมให้มีการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนสาขางานจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสาน เชือกมัดฟางให้มีประสิทธิภาพ

5.1.2 ผลการศึกษา พบว่า รูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนที่มีความสอดคล้องและใกล้เคียงกับการปฏิบัติในสถานที่ทำงานมากที่สุด คือ รูปแบบที่ 2 การฝึกปฏิบัติในงาน (On the job training) ดังนั้นรัฐบาลควรจะสนับสนุนให้นำมาใช้ในการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชน และประกอบการพิจารณาให้ความรู้ ความเข้าใจ ถึงทักษะในการทำงานจักสาน พร้อมให้คำปรึกษาแนะนำ รวมทั้งสร้างแรงจูงใจให้แก่ประชาชน เพื่อนำไปปฏิบัติงานในระหว่างการทำงานได้ถูกต้อง

5.1.3 ผลการศึกษา พบว่า ผู้ที่เกี่ยวข้องควรกำหนดนโยบายในการบังคับผู้ว่าจ้างและเจ้าของงาน ก่อนรับประชาชนเข้าทำงาน จะต้องผ่านการฝึกอบรมโดยการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนก่อนหรือเมื่อเข้าไปทำงานแล้วจะต้องมีการฝึกปฏิบัติในงาน เป็นต้น

5.1.4 ผลการศึกษา พบว่า หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชน จะต้องร่วมมือกันสร้างรูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนโดยการฝึกอบรมในงาน (On the job training) ให้สอดคล้องและเหมาะสมกับการทำงานของประชาชนและประชาชน อื่น ๆ แต่ละท้องถิ่นด้วย

5.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการปฏิบัติ

5.2.1 ผลจากการศึกษา พบว่า ประชาชนจำนวนมากขาดทักษะฝีมือในการทำงาน จำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขทักษะฝีมือในการทำงานให้มีประสิทธิภาพจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ที่ผ่านมาประชาชนทำงานลองผิดลองถูกมาโดยตลอดทำให้สิ้นเปลืองวัสดุ จดจำวิธีการทำงานที่ไม่ถูกต้องจากเพื่อนร่วมงาน จึงส่งผลต่องานที่กำลังปฏิบัติเกิดความเสียหายและค่าจ้างลดน้อยลงไปด้วย

5.2.3 ผลจากการศึกษา พบว่า ประชาชนมีความต้องการพัฒนาทักษะฝีมือตนเองในมากที่สุด คือ สาขางานการจักสานผลิตภัณฑ์ตะกร้าสานเชือกมัดฟาง นอกจากนั้นยังขาดเทคนิควิธีการทำงานที่ถูกต้องและการต่อรองราคากับผู้ว่าจ้าง

5.3.3 ข้อเสนอแนะทางวิชาการ

1) ควรจัดการฝึกอบรมภาคทฤษฎีทุกตำแหน่งหน้าที่ ๆ กำลังปฏิบัติงานในที่ทำงาน โดยการส่งเสริมให้ความรู้ด้านงานจักสาน ความปลอดภัยในการทำงาน ด้านวัสดุและประเภทของวัสดุที่จะนำมาใช้ในการทำงาน ด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำงาน ด้านปัญหาและวิธีการตรวจสอบ ซ่อมแซมงาน และความรู้ทั่ว ๆ เกี่ยวกับงานจักสาน เป็นต้น

2) ควรจัดการฝึกอบรมการฝึกปฏิบัติในงาน (On the job training) โดยการส่งเสริมให้มีทักษะฝีมือในการทำงานด้านงานจักสาน โดยการปฏิบัติในงานในด้านต่าง ได้แก่ ด้านเตรียมสถานที่ ด้านวัสดุ และด้านการปฏิบัติ เป็นต้น

5.3.4 ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการวิจัยและพัฒนาเพื่อสร้างรูปแบบการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชน สาขางานด้านการเกษตร เช่น ยางพารา และการเลี้ยงสัตย์ เป็นต้น

2) ควรศึกษาการสร้างรูปแบบในประเด็นที่นอกเหนือจากการศึกษาครั้งนี้ของผู้ใช้ประชาชนในสถานที่ทำงานอื่น ๆ เพื่อประโยชน์ในการวางแผนในการพัฒนาทักษะฝีมือประชาชนและงานสาขาอาชีพอื่น ๆ ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

6. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีด้วยความกรุณาและช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รศ.ดร. นัยนา ปัจฐาจารย์ นายทรงเดช หล้าพันธ์ และผู้ทรงคุณวุฒิ เป็นต้น ประชาชนบ้านปากห้วย หมู่ที่ 2,6 และ 7 นายกองค์การบริหารตำบลหนองผือ และสมาชิกองค์การบริหารส่วนตำบลหนองผือ กำนันผู้ใหญ่บ้านตำบลหนองผือ และเจ้าหน้าที่งานวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ ในการให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งที่ได้ให้ข้อแนะนำเสนอแนะ ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนสนับสนุนให้กำลังใจแก่คะผู้วิจัย ทำให้งานวิจัยฉบับนี้ ประสบความสำเร็จไปด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งใจในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณด้วยความเคารพไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] ไกรฤกษ์ เลิศจันทึก. **การศึกษาแนวทางการพัฒนาแรงงานฝีมือในอุตสาหกรรมก่อสร้างไทย.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมโยธา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2545.

[2] เกษมสันต์ แสงโสภา และคณะ. **กำลังแรงงาน การมีงานทำและการว่างงานในช่วงของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2540-2544)**. กรุงเทพฯ : สภาพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติ, 2541.

[3] เกื้อ วงศ์บุญสิน และคณะ. **ทักษะแรงงานไทยในอนาคตที่พึงประสงค์**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546. ขอนแก่น, มหาวิทยาลัย. การขับเคลื่อนยุทธศาสตร์ด้านการค้า การลงทุน และการท่องเที่ยว

[4] สัญญา ปัญญาวิรัตน์. **ทฤษฎีสังคมวิทยา**. กรุงเทพฯ : เจ้าพระยาการพิมพ์, 2540.

F1-007

การพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของครูเพื่อรองรับการประเมินคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษา ตามเกณฑ์การประเมินและรับรองคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษาระดับภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก : (APACC)

Enhancing Vocational Teachers' Research Quality for Supporting the Asia Pacific Accreditation and Certification Commission Evaluation

ปนรรฐพร จงประเสริฐยิ่ง[1] สนิท หฤหรรษวาสิน[2]

[1]ฝ่ายประกันคุณภาพ สำนักวางแผนและพัฒนา วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ
[2]รองผู้อำนวยการสำนักวางแผนและพัฒนา วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาปัญหาการทำวิจัยของครู 2) เพื่อศึกษาปัจจัย ที่มีต่อคุณภาพงานวิจัยของครู 3) เพื่อหาวิธีการพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของครู กลุ่มตัวอย่างเป็นครูที่มีอายุงาน 4 ปีขึ้นไป จำนวน 59 คนได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงจากครูผู้ที่มีโอกาสส่งผลงานวิจัยประกวดครบ 4 ครั้ง กับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามและใช้การสัมภาษณ์

ผลการวิจัย พบว่า ครูผู้วิจัยกลุ่มที่ไม่เคยได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย (0 ครั้ง) จากการส่งผลงานวิจัยเข้าประกวด มีความคิดเห็นว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการทำวิจัยให้มีคุณภาพ ได้แก่ ด้านลักษณะส่วนบุคคลและด้านแรงจูงใจหรือสิ่งสนับสนุนการทำวิจัย จากการสัมภาษณ์ครูผู้วิจัย พบว่าปัญหาในการทำวิจัยของครู คือ ไม่มีเวลาว่าง ครูผู้ทำวิจัยเสนอความคิดเห็นต่อแนวทางการพัฒนาคุณภาพงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางให้ฝ่ายประกันคุณภาพ นำมาใช้กำหนดแนวทางการพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของครู เพื่อการประเมินและรับรองคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษาระดับภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก(Asia Pacific Accreditation and Certification Commission : APACC)

คำสำคัญ : การพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของครู, การประเมินและรับรองคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษาระดับภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก

Abstract

The objectives of this study were 1) to study the problem of teachers in conducting the effective research 2) to know the factors which affect a quality of research 3) to find the improvement strategies in conducting the effective research. The samplings were 59 teachers who have been working more than four years and have been submitting their research to consider for presentation in academic conference for four years continuously.

The study revealed that the factors which affect the effective research of teacher who have never considered for presentation in conference were personality characteristic and supporting in conducting research. Based on deep interviewed, the main problem was they have not enough time to conduct the research. Additionally, teachers also suggested the method in order to enhanced quality of research for the Asia Pacific Accreditation and Certification Commission evaluation.

Keywords : Enhancing Vocational Teachers'Research Quality, APACC

1. คำนำ

ปัจจุบันการประเมินคุณภาพการศึกษาภายนอกโดยสำนักงานรับรองมาตรฐาน และ ประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) รอบ 4 ถูกให้ชะลอออกไปก่อน เพราะหลักเกณฑ์การประเมินเดิมยังไม่ผ่านความเห็นชอบของคณะรัฐมนตรีตามที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวง การประกันคุณภาพเป็นเสมือนกระจกสะท้อนให้เห็นจุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาของสถานศึกษา ในเมื่อการประเมินรอบ 4 ถูกชะลอไปก่อน แต่วิทยาลัยฯเป็นสถานศึกษาเอกชน จำเป็นต้องสร้างความเชื่อมั่นในคุณภาพการศึกษาอย่างต่อเนื่องจึงต้องหามาตรฐานอื่นมาทดแทนหรือมายกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในการจัดการศึกษาต่อประชาชนทั่วไปให้ต่อเนื่อง และมาตรฐานที่จะนำมาทดแทนคือ การประเมินและรับรองคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษาระดับภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก (APACC) เมื่อมีการประเมิน จำเป็นที่สถานศึกษาต้องมีการวางแผนและพัฒนาให้สถานศึกษาของตนให้ผ่านเกณฑ์ และได้รับการรับรองมาตรฐาน จากการสำรวจในเบื้องต้นพบว่า วิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ ยังไม่มีความชัดเจนเพียงพอในเรื่องการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การวิจัยถือเป็นการลงทุนเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่ เมื่อได้ความรู้แล้วต้องมีกระบวนการจัดการเพื่อให้ความรู้ได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ แต่เท่าที่ผ่านมายังไม่มีหลักฐานเด่นชัดว่าหลังจากดำเนินการวิจัยเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูผู้ทำวิจัยได้นำผลจากการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านใดบ้าง และใช้มากน้อยเพียงใด การวิจัยเป็นการลงทุนที่ค่อนข้างมาก หากผลการวิจัยได้เพียงข้อสรุป หรือองค์ความรู้ใหม่ แต่ไม่ได้นำไปใช้ประโยชน์ก็น่าเสียดายที่การลงทุนนั้นเป็นการลงทุนที่เสียเปล่า เหตุผลของการทำวิจัยอาจมาจากทำเพราะเป็นนโยบายของสถานศึกษา ทำเพราะต้องการใช้ประกอบการพิจารณาเลื่อนขั้นเลื่อนเงินเดือน ทำให้งานวิจัยที่ทำเสร็จไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกรียงศักดิ์ โสมนาวัตร์[1] ที่พบว่า ผู้วิจัยให้ความสำคัญน้อยที่สุดคือเรื่องการนำงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ดังนั้นผู้วิจัยจึงต้องการหาแนวทางว่า ทำอย่างไรจึงจะมีการทำงานวิจัยอย่างมีคุณภาพและ ทำแล้วต้องมีการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์สมกับคุณค่าที่ได้ลงทุน ทั้งกำลังเงินและเวลา และยังสามารถใช้เตรียมรับการประเมินและรับรองคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษาระดับภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก (APACC)

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1) เพื่อศึกษาปัญหาการทำวิจัยของครู

2) เพื่อศึกษาปัจจัย ที่มีต่อคุณภาพงานวิจัยของครู

3) เพื่อหาวิธีการพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของครูเพื่อเตรียมการรองรับการประเมินคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษา ตามเกณฑ์การประเมินและรับรองคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษาระดับภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก (APACC)

3. ขั้นตอนของการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสันติราษฎร์ ในพระอุปถัมภ์ฯ ระดับ ปวช. และ ปวส. ที่มีอายุงาน 4 ปีขึ้นไป จำนวน 59 คนได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจากผู้ที่มีโอกาสส่งผลงานวิจัยประกวดครบ 4 ครั้งกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย

3.2 เครื่องมือใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

3.2.1 แบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพงานวิจัยของครูเป็นแบบ Rating Scale 5 ระดับ จำนวน 4 ด้าน ได้แก่

1) ด้านลักษณะส่วนบุคคล จำนวน 15 ประเด็น ดังนี้

- มีการวางแผนการใช้เวลา/มีปฏิทินการปฏิบัติงานที่ชัดเจน และปฏิบัติตามแผนหรือปฏิทินการใช้เวลา
- ชอบวิเคราะห์จุดอ่อน-จุดแข็งของตนเองและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
- มีความพยายามในการทำงานให้ลุล่วง/มีความรับผิดชอบ

- ชอบเข้าอบรมโดยเฉพาะเรื่องการทำวิจัย

- สนใจอ่านเอกสาร ตำรา ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองอยู่เสมอ

- ช่างสังเกตหรือช่างสงสัยอยู่เสมอ

- แลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการวิจัยกับเพื่อน/ผู้อื่นอยู่เสมอ

- มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาอยู่เสมอ

- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

- มีความละเอียดรอบคอบในการทำงาน

- มีการจดบันทึกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนอยู่เสมอเพื่อนำข้อมูลมาใช้ทำวิจัย

- การยอมรับความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้อื่น

- การมีมนุษยสัมพันธ์ให้ความร่วมมือกับผู้อื่น

- มีการวางแผนบริหารจัดการเกี่ยวกับเอกสารหรือแฟ้มงาน

- มีการนำผลจากการวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า

2) ด้านเจตคติต่อการวิจัย จำนวน 15 ประเด็น ดังนี้

- การวิจัยในชั้นเรียนเป็นการเพิ่มภาระงานแก่ครู

- การทำวิจัยทำให้เสียเวลาในการสอน

- การวิจัยเป็นเรื่องยุ่งยาก ซับซ้อน

- การสนับสนุนการทำวิจัยของวิทยาลัยไม่เพียงพอ

- การทำวิจัยทำให้เครียด เหนื่อย ท้อแท้

- ครูสามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้โดยไม่จำเป็น

- ต้องอาศัยผลจากการทำวิจัย

- การทำวิจัยทำให้งานประจำด้อยคุณภาพลง

- การทำวิจัยทำให้สิ้นเปลืองเงิน/งบประมาณ

- การทำวิจัยทำให้ได้ข้อค้นพบเกี่ยวกับทางเลือกในการแก้ปัญหา

- การทำวิจัยช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น

- การวิจัยในชั้นเรียนสามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้

- ผลการทำวิจัยในชั้นเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริง

- ข้อค้นพบจากการวิจัยช่วยให้ครูค้นพบทางเลือกในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน

- การวิจัยในชั้นเรียนทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

- การวิจัยในชั้นเรียนช่วยให้ครูเกิดความรู้ใหม่

3) ด้านแรงจูงใจหรือสิ่งสนับสนุนการทำวิจัย จำนวน 15 ประเด็น ดังนี้

- ทำงานวิจัยเพื่อต้องการชื่อเสียง/ทำให้เพื่อนร่วมงานยอมรับ

- การได้รับการยกย่อง ชมเชยจากผู้บริหาร

- การจัดระบบงานให้ครูมีเวลาว่างในการทำวิจัย

- การจัดหาหนังสือตำรา ต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยอย่างเพียงพอ

- การจัดให้มีการรวบรวมข้อมูล สารสนเทศ การวิจัยด้านการเรียนการสอน เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลการวิจัย

- การเปิดโอกาสให้ครูศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับการวิจัยในชั้นเรียนจากแหล่งข้อมูลต่างๆทั้งภายใน-ภายนอก

- มีการติดต่อประสานงาน ผู้ทรงคุณวุฒิ มาให้ข้อเสนอแนะงานวิจัยแก่ครู

- ส่งเสริมการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูใน-นอกสถานศึกษา

- การส่งเสริมให้ครูมีความรู้/ทักษะในการวิจัย

- การจัดสรรงบประมาณ สำหรับการทำวิจัย

- จัดหาแหล่งทุนจากภายนอกสนับสนุนการทำวิจัย

- จัดให้มีที่ปรึกษางานวิจัยแบบอยู่ประจำห้องและอยู่ตลอดเวลา

- สถานที่/ห้องจัดเฉพาะสำหรับให้ครูนั่งทำงานวิจัย

- ความคุ้มค่าของการนำผลการวิจัยไปใช้

- ความยุติธรรมหรือความเสมอภาคในขบวนการดำเนินการวิจัย

4) ด้านอุปสรรค/ปัญหา/ภาระงาน จำนวน 15 ประเด็น ดังนี้

- งบประมาณ/แหล่งทุนเพื่อสนับสนุนการทำวิจัย

- เอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการทำวิจัย

- สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สนับสนุนการทำวิจัย

- ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล

- การใช้งานวิจัยแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน

- บุคลากร/ผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความรู้ในเรื่องการวิจัย

- ความร่วมมือจากเพื่อนร่วมงานในการทำวิจัย

- ความรู้/ความเข้าใจเกี่ยวกับระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนงานวิจัย

- ระบบนิเทศ ติดตามดูแลการทำวิจัย

- ความยุติธรรม/ความเสมอภาคในขั้นตอนต่างๆ

- การได้รับโอกาสในการศึกษา อบรมหรือเพิ่มความรู้
- การมีเวลาว่างในการทำวิจัยไม่เพียงพอ
- สถานที่ในสถานศึกษาที่จัดเฉพาะให้ครูนั่งทำวิจัยในเวลาว่างโดยมีสิ่งอำนวยความสะดวกครบ เช่น คอมพิวเตอร์/ระบบสืบค้น/เอกสาร/วารสาร/หนังสือ/ตัวอย่างงานวิจัย
- การเปิดโอกาส/การแนะนำโอกาสให้ครูส่งผลงานวิจัยเข้าประกวดที่หลากหลายหน่วยงาน
- ความหลากหลายของรูปแบบการเผยแพร่ผลงานวิจัย

3.2.2) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เพื่อทราบปัญหาการทำวิจัยของครู และให้ร่วมเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพงานวิจัย และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลในช่วงวันที่ 1 พฤศจิกายน 2558 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2559 โดยผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่าง 59 คน ทำแบบสอบถามปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพงานวิจัย 4 ด้านๆ ละ 15 ข้อ รวม 60 ข้อ จากนั้นสุ่มอย่างง่าย 10 คน จากกลุ่มตัวอย่างเดิมเพื่อสัมภาษณ์เกี่ยวกับ ปัญหาการทำวิจัย พร้อมให้เสนอแนะแนวทางในการพัฒนาคุณภาพงานวิจัย และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

3.4 สถิติที่ใช้และการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของของผู้ตอบแบบสอบถามโดยใช้ ค่าความถี่ และร้อยละ วิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพงานวิจัย โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยมีเกณฑ์การแปลผลดังนี้ คะแนน 4.51-5.00 = มากที่สุด, คะแนน 3.51-4.50 = มาก, คะแนน 2.51-3.50 = ปานกลาง, คะแนน 1.51-2.50 = น้อย, คะแนน 1.00-1.50 = น้อยที่สุด และวิเคราะห์ปัญหา/อุปสรรคในการทำวิจัย และการร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเผยแพร่และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา

4. ผลการวิจัย

1) สภาพทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามครูผู้ทำวิจัย จำนวน 59 คน พบว่า เป็นเพศชาย16 คน (ร้อยละ 27.1) เป็นเพศหญิง 43 คน (ร้อยละ 72.9) จบการศึกษาปริญญาตรี 45 คน (ร้อยละ 76.3) จบการศึกษาปริญญาโท 14 คน (ร้อยละ 23.7) ส่วนใหญ่มีระยะเวลาที่ทำงานในวิทยาลัยฯ 4 - 10 ปี มีคาบสอนเฉลี่ย 16 – 20 คาบต่อสัปดาห์

2) ปัญหาการทำวิจัยของครู จากการสัมภาษณ์ครูผู้ทำวิจัยระบุว่าครูมีภาระงานมาก งานที่ครูต้องทำประจำวัน คือ สอนประมาณ 15-20 คาบต่อสัปดาห์ บางคนก็มากกว่านั้น ต้องทำเอกสาร ปรับการสอน ตรวจข้อสอบ ต้องทำงานอื่นนอกจากงานสอนตามที่ได้รับมอบหมาย ต้องร่วมกิจกรรมวันสำคัญตามวาระที่สถานศึกษากำหนด ทำให้ไม่มีเวลาทำวิจัย

3) ปัจจัยที่มีต่อคุณภาพงานวิจัยของครู

ตารางที่ 1 สรุปคะแนนเฉลี่ยความคิดเห็น 4 ด้าน ของครูผู้วิจัย จำแนกตามจำนวนครั้งจากการส่งงานวิจัยประกวดกับภายนอก

ปัจจัยที่มีต่อคุณภาพงานวิจัย		**คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของครูผู้วิจัย (จำแนกตามจำนวนครั้งที่ครูได้รางวัลจากหน่วยงานภายนอก)**				
		0 ครั้ง	1 ครั้ง	2 ครั้ง	3 ครั้ง	4 ครั้ง
		n =9	n=15	n=16	n =7	n=12
ด้านลักษณะส่วนบุคคล	$\bar{x}$	3.20	3.37	3.38	4.08	3.69
	S.D.	(0.65)	(0.76)	(0.79)	(0.67)	(0.68)
ด้านเจตคติต่อการวิจัย	$\bar{x}$	3.31	3.20	3.45	3.21	3.28
	S.D.	(0.80)	(0.90)	(1.42)	(0.87)	(0.62)
ด้านแรงจูงใจหรือสิ่งสนับสนุนการทำวิจัย	$\bar{x}$	2.73	2.92	3.23	3.61	3.75
	S.D.	(1.09)	(0.92)	(0.82)	(1.16)	(0.81)
ด้านอุปสรรค/ปัญหา/ ภาระงาน	$\bar{x}$	2.94	2.83	2.94	3.28	3.29
	S.D.	(0.96)	(0.83)	(0.79)	(1.12)	(0.75)
เฉลี่ย		**3.04**	**3.08**	**3.25**	**3.25**	**3.50**
		(0.26)	**(0.23)**	**(0.23)**	**(0.39)**	**(0.25)**

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้ที่ไม่เคยได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย (0 ครั้ง) จากการส่งงานวิจัยประกวด มีค่าเฉลี่ยในภาพรวม 2 ด้านที่ ต่ำกว่าผู้วิจัยกลุ่มอื่น ได้แก่ ด้านลักษณะส่วนบุคคล ($\bar{x}$ = 3.20, S.D. = 0.65) และ

ด้านแรงจูงใจหรือสิ่งสนับสนุนการทำวิจัย ($\bar{x}$ = 2.73, S.D. = 1.09) เมื่อพิจารณาในรายละเอียดแต่ละด้าน พบว่า

3.1) ด้านอุปสรรค/ปัญหา/ภาระงาน ผู้วิจัยกลุ่มที่ไม่เคยได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย (0 ครั้ง) จากการส่งงานวิจัยประกวดกับภายนอก เห็นว่า ประเด็นที่เป็นอุปสรรคหรือปัญหาต่อการทำวิจัย โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผู้วิจัยกลุ่มอื่น ได้แก่ ประเด็นเรื่อง ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูลต่างๆ ($\bar{x}$ = 3.00, S.D. = 1.50) และ มีเวลาว่างในการทำวิจัยไม่เพียงพอ ($\bar{x}$ = 4.11, S.D. = 1.05)

3.2) ด้านลักษณะส่วนบุคคล พบว่า ครูผู้วิจัยกลุ่มที่ไม่เคยได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย (0 ครั้ง) มีค่าคะแนนความคิดเห็นต่ำกว่าผู้วิจัยกลุ่มอื่นได้แก่ประเด็นดังต่อไปนี้ การวางแผนการใช้เวลาหรือการมีปฏิทินการปฏิบัติงานที่ชัดเจนและปฏิบัติตามแผนหรือปฏิบัติตามปฏิทินการใช้เวลา ($\bar{x}$ = 2.77, S.D. = 0.97) การชอบวิเคราะห์จุดอ่อน - จุดแข็งของตนเองและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ ($\bar{x}$ = 2.88, S.D. = 0.92) การชอบเข้าอบรมโดยเฉพาะเรื่องการทำวิจัย ($\bar{x}$ = 2.22, S.D. = 0.66) การเป็นคนช่างสังเกตหรือช่างสงสัยอยู่เสมอ ($\bar{x}$ = 3.00, S.D. = 0.50) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการวิจัยกับเพื่อนร่วมสถาบันหรือกับผู้อื่นอยู่เสมอ ($\bar{x}$ = 2.55, S.D. = 1.01) การมีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหาอยู่เสมอ ($\bar{x}$ = 3.00, S.D. = 0.50) มีการจดบันทึกต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนอยู่เสมอเพื่อนำข้อมูลมาใช้ทำวิจัย ($\bar{x}$ = 2.88, S.D. = 0.33) มีการนำผลจากการวิจัยไปใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า ($\bar{x}$ = 2.55, S.D. = 0.52)

3.3) ด้านเจตคติเกี่ยวกับการทำวิจัย พบว่า ครูผู้วิจัยกลุ่มที่ไม่เคยได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย (0 ครั้ง) จากการส่งงานวิจัยประกวดกับภายนอก ข้อคำถามในเชิงลบมีค่าเฉลี่ยของสูงกว่าผู้วิจัยกลุ่มอื่น ได้แก่ประเด็นดังต่อไปนี้ การวิจัยในชั้นเรียนเป็นการเพิ่มภาระงานแก่ครู($\bar{x}$ = 4.44, S.D. = 1.01) การทำวิจัยทำให้เสียเวลาในการสอน($\bar{x}$ = 3.66, S.D. = 0.86) 3) การวิจัยเป็นเรื่องยุ่งยาก ซับซ้อน ($\bar{x}$ = 4.00, S.D. = 0.50) 4) การสนับสนุนการทำวิจัยของวิทยาลัยไม่เพียงพอ ($\bar{x}$ = 3.77, S.D. = 0.83) การทำวิจัยทำให้เครียด เหนื่อย ท้อแท้ 4.00, S.D. = 1.00) ครูสามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยผลจากการทำวิจัย ($\bar{x}$ = 4.11, S.D. = 0.60) การทำวิจัยทำให้งานประจำด้อยคุณภาพลง ($\bar{x}$ = 4.11, S.D. = 0.92) การทำวิจัยทำให้สิ้นเปลืองเงินหรืองบประมาณ ($\bar{x}$ = 3.77, S.D. = 1.30) ส่วนข้อคำถามในเชิงบวกมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าผู้วิจัยกลุ่มอื่น ได้แก่ประเด็นดังต่อไปนี้ การทำวิจัยช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น ($\bar{x}$ = 3.00, S.D. = 0.70) การวิจัยในชั้นเรียนสามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้ ($\bar{x}$ = 2.44, S.D. = 1.01) ผลการทำวิจัยในชั้นเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริง ($\bar{x}$ = 2.44, S.D. = 1.00) ข้อค้นพบจากการวิจัยช่วยให้ครูผู้วิจัยค้นพบทางเลือกในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอน ($\bar{x}$ = 2.33, S.D. = 0.50) การวิจัยในชั้นเรียนทำให้ผู้เรียน มีการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ($\bar{x}$ = 2.44, S.D. = 0.52) การวิจัยในชั้นเรียนช่วยให้ครูเกิดความรู้ใหม่ ($\bar{x}$ = 2.88, S.D. = 0.60)

3.4) ด้านแรงจูงใจหรือสิ่งสนับสนุนการทำวิจัย พบว่า ประเด็นที่ครูผู้วิจัยกลุ่มที่ไม่เคยได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย (0 ครั้ง) จากการส่งงานวิจัยประกวดกับภายนอก เห็นต่าง (มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่า) จากผู้วิจัยกลุ่มอื่นอย่างชัดเจน ได้แก่ ทำงานวิจัยเพื่อต้องการชื่อเสียงหรือทำให้เพื่อนร่วมงานยอมรับ ($\bar{x}$ = 2.11, S.D. = 1.05) การจัดระบบงานให้ครูมีเวลาว่างในการทำวิจัย ($\bar{x}$ = 2.77, S.D. = 1.56) การเปิดโอกาสให้ครูผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับการวิจัยในชั้นเรียนจากแหล่งข้อมูลต่างๆทั้งภายใน-ภายนอก($\bar{x}$ = 2.44, S.D. = 1.56, S.D. = 0.72) มีการติดต่อประสานงาน ผู้ทรงคุณวุฒิ มาให้ข้อเสนอแนะงานวิจัยแก่ครูผู้วิจัย ($\bar{x}$ = 2.88, S.D. = 0.78) ส่งเสริมการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูในสถานศึกษาและนอกสถานศึกษา ($\bar{x}$ = 2.66, S.D. = 0.70) การส่งเสริมให้ครูมีความรู้/ทักษะในการทำวิจัยในชั้นเรียน ($\bar{x}$ = 3.11, S.D. = 0.60) ความคุ้มค่าของการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ($\bar{x}$ = 2.11, S.D. = 0.78) ความยุติธรรมหรือความเสมอภาคในขบวนการดำเนินการวิจัย ($\bar{x}$ = 2.22, S.D. = 0.83)

5. การอภิปรายผล

การที่ครูผู้วิจัยจะทำงานวิจัยอย่างมีคุณภาพ ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่อไปนี้

1) ด้านลักษณะส่วนบุคคล ครูผู้วิจัยที่ไม่เคยได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย (0 ครั้ง) จากการส่งงานวิจัยประกวด มีลักษณะส่วนตนหรือการประพฤติปฏิบัติ ในบางเรื่องน้อยกว่าผู้วิจัยกลุ่มอื่น เช่น ไม่ค่อยมีการวางแผนการใช้เวลา/ไม่มีปฏิทินการปฏิบัติงานที่ชัดเจนหรือมีแผนแต่ไม่ปฏิบัติตามแผนหรือไม่ปฏิบัติตามปฏิทินการใช้เวลา สอดคล้องกับงานวิจัยของ อังคณา จรรยา และสิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา [5] ซึ่งได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัย ผลการวิจัย พบว่า การประมาณตนเอง ความขยันและอดทน การมุ่งมั่นผลสัมฤทธิ์ และความมีระเบียบวินัยมีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำงานวิจัยให้มีคุณภาพ เนื่องจากการทำงานให้สำเร็จลุล่วงส่วนหนึ่งเป็นผลเนื่องมาจากลักษณะส่วนบุคคล เช่น มีการจัดระเบียบชีวิตหรือมีการจัดระเบียบตารางการทำงาน เป็นนักวางแผน มีปฏิทินการปฏิบัติงานที่ชัดเจนและปฏิบัติตามแผนหรือปฏิบัติตามปฏิทินการใช้เวลา มีความพยายามในการทำงานให้ลุล่วง มีความรับผิดชอบ ชอบแสวงหาความรู้ ชอบการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น

2) ด้านเจตคติต่อการทำวิจัย ผู้ที่จะทำงานวิจัยได้อย่างมีคุณภาพต้องมีเจตคติเชิงบวกต่อการทำวิจัย แต่จากการวิจัย พบว่า ผู้วิจัยกลุ่มที่ไม่เคยได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย (0 ครั้ง) จากการส่งงานวิจัยประกวด ส่วนใหญ่จะมีเจตคติเชิงลบต่อการทำวิจัยสูงกว่าผู้วิจัยกลุ่มอื่น สังเกตจากคำถามในเชิงลบจะมีค่าเฉลี่ยสูง คำถามในเชิงบวกจะมีค่าเฉลี่ยต่ำ ประเด็นที่ครูผู้วิจัยกลุ่มที่ไม่เคยได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยี และ อาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย (0 ครั้ง) เห็นต่างจากผู้วิจัยกลุ่มอื่นอย่างชัดเจน ได้แก่ การวิจัยในชั้นเรียนเป็นการเพิ่มภาระงานแก่ครู การทำวิจัยทำให้เสียเวลาในการสอน การวิจัยเป็นเรื่องยุ่งยาก ซับซ้อน การทำวิจัยทำให้เครียด เหนื่อย ท้อแท้ ครูสามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยผลจากการทำวิจัย การทำวิจัยทำให้งานประจำด้อยคุณภาพลง การทำวิจัยทำให้สิ้นเปลืองเงิน/งบประมาณ จากผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า ผู้ที่มีเจตคติเชิงลบต่อการทำวิจัยมักจะไม่มีความพยายามที่จะทำให้งานวิจัยให้ดีมีคุณภาพ อาจทำเพียงแค่ให้ผ่านพ้นเนื่องจากเป็นนโยบายของสถานศึกษา

3) ด้านแรงจูงใจหรือสิ่งสนับสนุนการทำวิจัย เมื่อเราเริ่มเข้ามาทำงานใหม่ๆ ไม่ว่าจะเป็น บริษัทหรือหน่วยงานใดก็ตาม ทุกคนจะกระตือรือร้นในการทำงานอยากก้าวหน้าในหน้าที่การงาน แต่เมื่อเราทำงานผ่านไประยะหนึ่ง ความกระตือรือร้นในการทำงานจะเริ่มลดลง ทำงานประจำให้เสร็จไปวัน ๆหรือให้ผ่านๆไป ซึ่งความรู้สึกดังกล่าว แสดงว่าเริ่มหมดความกระตือรือร้นในการทำงานแล้ว เช่นเดียวกับการทำวิจัยเมื่อผู้วิจัยมีปัญหา มีทัศนคติเชิงลบต่อการทำวิจัย มีความจำเป็นที่ผู้เกี่ยวข้องต้องรีบช่วยหาจุดบกพร่อง แล้วหาทางกำจัดจุดบกพร่องเหล่านั้น และสร้างแรงจูงใจให้เกิดขึ้นเป็นระยะๆ อย่างสม่ำเสมอ วิธีการสร้างแรงจูงใจที่มีประสิทธิภาพจะทำให้บุคลากรมีความร่วมมือร่วมใจทำงานให้บรรลุเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด อีกประการหนึ่งคือ รางวัล สอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา พิงสระน้อย [2] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำวิจัยของบุคลากรสายวิชาการ กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 230 คน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำวิจัยของบุคลากรสายวิชาการฯมากที่สุดคือ ปัจจัยเฉพาะบุคคลและปัจจัยเรื่องแรงจูงใจ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชินกร น้อยคำยาง และ ปภาดา น้อยคำยาง [3] ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่ส่งผลต่อดัชนีความสุขในการทำงานของบุคคลากรสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กลุ่มตัวอย่างคือบุคลากรสำนักหอสมุดกลาง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 104 คน ผลการวิจัย พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความสุขในการทำงานเรียงลำดับดังนี้ ด้านคุณลักษณะงาน ด้านบุคลิกภาพ ด้านความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน ด้านสัมพันธภาพในการทำงาน ด้านรายได้เฉลี่ยต่อเดือน ปัจจัย 5 ด้านดังกล่าวร่วมพยากรณ์ความสุขในการทำงานได้ร้อยละ 44.60

4) ด้านอุปสรรค/ปัญหา/ภาระงาน ผู้วิจัยกลุ่มที่ไม่เคยได้รับการพิจารณาให้นำเสนอผลงานวิจัยกับสมาคมวิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย (0 ครั้ง) จากการส่งงานวิจัยประกวด เห็นว่าเรื่องต่อไปนี้เป็นอุปสรรคต่อการทำวิจัย โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่นได้แก่ ระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในการสืบค้นข้อมูล และการมีเวลาว่างในการทำวิจัยไม่เพียงพอ และจากการสัมภาษณ์พบว่า ปัญหาหลักในการทำวิจัยของครูคือการไม่มีเวลาทำวิจัย เนื่องจากครูมีงานสอนเป็นหลักและยังต้องมีภาระงานอื่น นอกเหนือจากงาน

สอนที่ต้องรับผิดชอบ เวลาเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างมากสำหรับการทำวิจัย แต่หากบุคคลมีการจัดระเบียบชีวิตหรือมีการจัดระเบียบตารางการทำงาน เป็นนักวางแผน มีปฏิทินการปฏิบัติงานที่ชัดเจนและปฏิบัติตามแผนหรือปฏิบัติตามปฏิทินการใช้เวลา มีความรับผิดชอบ มีความพยายาม ก็จะสามารถทำงานให้ลุล่วงหรือสำเร็จได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุขจิตร ตั้งเจริญ [4] ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยทางจิตสังคมและความสามารถในการบริหารเวลาที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมรับผิดชอบของนักศึกษาปริญญาตรี ภาคสมทบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ผลการวิจัย พบว่า ผู้ที่มีการบริหารเวลาได้ดีเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบสูง สามารถทำงานได้สำเร็จทันเวลาส่งงานและมีคุณภาพดีกว่าผู้ที่มีการบริหารเวลาไม่ดี

5) วิธีพัฒนาคุณภาพงานวิจัย

หลังจากได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพงานวิจัย ศึกษาปัญหาการทำวิจัยของครู ข้อมูลสารสนเทศที่ได้ นำมาใช้เป็นแนวทางในการวางรูปแบบการพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของครูและใช้เตรียมรองรับการประเมินคุณภาพแปซิฟิก (APACC) : ประเด็นการเผยแพร่และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ ซึ่งวิทยาลัยมีแผนจะดำเนินการดังนี้

5.1 เปิดโอกาสหรือสร้างโอกาสในการทำงานวิจัยร่วมกับภาคอุตสาหกรรม

1) สร้างหรือประดิษฐ์เทคโนโลยีที่ได้จากการปรึกษาหารือกับภาคอุตสาหกรรมหรือสถานประกอบการ หรือกิจกรรมการวิจัยและพัฒนา ที่ดำเนินการโดยสถานประกอบการ หรือการวิเคราะห์โครงการต่างๆ ในสถานประกอบการ กำหนดปีการศึกษาละ 1 ผลงาน

2) สร้างการวิจัยร่วมกับหน่วยงาน/สถาบันการวิจัยอื่นโดยส่งตัวแทนเข้าเรียนรู้หรือแลกเปลี่ยนความรู้และทำวิจัยร่วมกัน กำหนดปีการศึกษาละ 1 ผลงาน

3) มีการวิจัยที่ดำเนินการตามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MOA) กับหน่วยงานหรือสถาบันอื่น กำหนดปีการศึกษาละ 1 ผลงาน

5.2 การมีส่วนร่วมในงานวิจัย

1) ครูต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมงานวิจัยและพัฒนากำหนดร้อยละ 80 ขึ้นไป (ของครูทั้งวิทยาลัยฯ)

2) ครูมีส่วนร่วมในกิจกรรมการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนการสอน กำหนดร้อยละ 80 ขึ้นไป (ของครูทั้งวิทยาลัยฯ)

5.3 การเผยแพร่และการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1) ผลงานวิจัยครูที่ได้รับรางวัลจากการประกวดจะตีพิมพ์และเผยแพร่ผลงานวิจัย ภายในหรือภายนอกสถานศึกษา โดยตีพิมพ์เป็นเอกสารแจกในงานประชุมทางวิชาการต่างๆและเผยแพร่ทางเวปไซต์ของวิทยาลัยฯ www.siba.ac.th

2) นำผลการวิจัยมาใช้ประโยชน์ในสถานศึกษา ชุมชนและสถานประกอบการ กำหนดร้อยละ 80 ขึ้นไป (ของงานวิจัยที่ได้รับการคัดเลือก)

3) นำผลงานวิจัยมาใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ กำหนดปีการศึกษาละอย่างน้อย 1 ผลงาน

5.4 การบริหารจัดการงานวิจัยและพัฒนา

1) จัดสรรงบประมาณสำหรับงานวิจัยและพัฒนา กำหนดร้อยละ 16 ของงบดำเนินการในปีการศึกษานั้น

2) จำนวนหน่วยงาน หรือองค์กรต่าง ๆที่ให้ความร่วมมือกับสถานศึกษาในการสนับสนุนทุนวิจัยหรือดำเนินการวิจัยร่วมกัน กำหนดปีการศึกษาละ 10 แห่ง

3) จำนวนครั้งในการกำกับติดตามและประเมินผลงานวิจัยและพัฒนา ปัจจุบันดำเนินการเทอมละ1 ครั้งและในปีการศึกษาหน้าจะปรับเป็นเทอมละ 2 ครั้ง

4) มีระบบในการสร้างแรงจูงใจให้กับครูและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อทำงานวิจัย โดยฝ่ายบริหารกำหนดนำผลงานวิจัยมาเป็นส่วนหนึ่งของการพิจารณาความดีความชอบหรือประเมินการขึ้นเงินเดือนค่าจ้าง

5) รายได้จากงานวิจัยและพัฒนาจัดแบ่งให้กับครูและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อเป็นแรงจูงใจ กำหนดร้อยละ 80 ของรายได้จากการวิจัยรวมทั้งปีการศึกษา

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งนี้

การนำผลงานวิจัยฉบับนี้ไปใช้ประโยชน์ควรคำนึงถึงบริบทของแต่ละสถานศึกษา เนื่องจากการวางรูปแบบการพัฒนาคุณภาพงานวิจัยของครูเพื่อเตรียมรองรับการประเมินเพื่อรับรองคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษาระดับภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก (APACC) : ประเด็นการเผยแพร่และการนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ การตั้งเป้าหมายความสำเร็จต้อง

ขึ้นอยู่บนพื้นฐานความเป็นไปได้ โดยอ้างอิงจากความสำเร็จที่ผ่านมา

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการทำวิจัยเพื่อศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ในรูปแบบต่างๆเช่น เชิงวิชาการ เชิงนโยบาย/บริหาร เชิงสาธารณะ และเชิงพาณิชย์

2) ควรมีการสร้างเกณฑ์การประเมินงานวิจัยที่ได้รับการยอมรับจากกลุ่มผู้จะถูกประเมินโดยให้มีส่วนร่วมในการเสนอและเห็นชอบเกณฑ์การประเมินดังกล่าว

3) ควรมีการทำวิจัยเพื่อติดตามความสำเร็จของการตั้งเป้าหมายเพื่อรองรับเกณฑ์การประเมินและรับรองคุณภาพสถานศึกษาด้านการอาชีวศึกษาระดับภาคพื้นเอเชียแปซิฟิก : (APACC)

ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก อาจารย์วิจิตรา ทองน้อย และอาจารย์ Ben Demir อาจารย์สำนักการศึกษาหลักสูตรพิเศษ ที่กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับแก้ไขปรับปรุงบทคัดย่อภาษาอังกฤษ จนงานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณอย่างสูง

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก อาจารย์ผู้ตอบแบบสอบถามทุกท่าน ที่กรุณาสละเวลาตอบแบบสอบถามและให้สัมภาษณ์ทำให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากขึ้น ทำให้ผู้วิจัยสามารถทำวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] เกรียงศักดิ์ โสมนาวัตน์ ,*"ปัญหาและความต้องการการทำวิจัยในชั้นเรียนของข้าราชการครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเลยเขต1"* วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ มหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, พ.ศ. 2552

[2] วนิดา พิงสระน้อย, *"ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำวิจัยของบุคลากรสายวิชาการกลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์"*, วารสารงานวิจัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปีที่ 14 ฉบับที่ 3, กรกฎาคม – กันยายน พ.ศ. 2556

[3] ชินกร น้อยคำยาง และ ปภาดา น้อยคำยาง, *"ปัจจัยที่ส่งผลต่อดัชนีความสุขในการทำงานของบุคลากรสำนักหอสมุดกลางมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ"* รายงานการวิจัย สำนักหอสมุดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, พ.ศ. 2555

[4] สุขจิตร ตั้งเจริญ, *"ปัจจัยทางจิตสังคมและความสามารถในการบริหารเวลาที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมรับผิดชอบของนักศึกษาปริญญาตรี"*, ปริญญานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร, พ.ศ.2554

[5] อังคณา จรรยา และ สิริพันธุ์ สุวรรณมรรคา, *"การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะนักวิจัยของนักเรียนทหาร"*, วารสารวิจัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , ปีที่9 ฉบับที่1, ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2557

F1-009

การศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

A Study of Problems of Learning and Teaching of Electrical Technology Programs in Insiitute of Vocational Education :Central Region 5

สิริพงษ์ รอดลอย

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอน สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 76 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอน สถิติที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยศึกษาถึงปัญหาการจัดการเรียนการสอน รวม 7 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร ด้านครูผู้สอน ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านอาคารสถานที่เรียนและแหล่งค้นคว้า ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านการวัดผลและประเมินผล และด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ ผลของงานวิจัยครั้งนี้พบว่าในภาพรวม ปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 มีปัญหาอยู่ในระดับน้อย

คำสำคัญ : ปัญหาการจัดการเรียนการสอน, สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า,สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

Abstract

The purposes of this research was to study on instructional problems of learning and teaching of Electrical Technology programs in Central Region 5 Vocational Education Institute Sample were 76 Students of the diploma Electrical technology. Instrument used for study was questionnaire. Data was analyzed by using percent, mean, and standard devaluation. The results of the study in seven factors including curriculum, teacher, material, equipment, building, activity evaluation and cooperate workplace had the degree of problems at the low level considering in total.

Keywords: Problems of Instructional / Electrical Technology Programs in Central Region 5 Vocational Education Institute

1.บทนำ

การเรียนการสอนในปัจจุบันได้มีการพัฒนาไปมาก โดยได้มีการนำสื่อการเรียนการสอนเข้าใช้อย่างหลากหลาย เช่น สื่อคอมพิวเตอร์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ แผ่นโปร่งใส สไลด์ วีดิทัศน์ ทำให้การเรียนการสอนในปัจจุบันมีทางเลือกมากมาย มีระบบการศึกษาทางไกล การเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 ตามมาตรา 8(2) ได้กำหนดให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาทั้งในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย โดยให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสในการเรียนเท่าเทียมกัน โดยยึดหลักว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด รัฐจะต้องส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการผลิต และพัฒนาแบบเรียน ตำรา

* สิริพงษ์ รอดลอย

E-mail address: rsiripong@hotmail.comTel. 08-6508-1079

หนังสือทางวิชาการ สื่อสิ่งพิมพ์อื่น วัสดุอุปกรณ์และเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาอื่น[1]

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า มีจุดมุ่งหมายเพื่อผลิตบัณฑิตด้านอาชีวศึกษาที่มีความรอบรู้และมีสมรรถนะในการปฏิบัติและพัฒนางานระดับเทคโนโลยีด้านไฟฟ้า สามารถจัดการและควบคุมการทำงาน มีคุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน สอดคล้องกับความต้องการของสังคม ชุมชนและสถานประกอบการ สามารถประกอบอาชีพอิสระพัฒนาตนเองให้มีความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพเพื่อผลิตบัณฑิตเป็นนักเทคโนโลยีไฟฟ้า ที่มีสมรรถนะในการปฏิบัติงานออกแบบคำนวณและประมาณการ วางแผน ควบคุม วิเคราะห์ ซ่อมบำรุงรักษา ทดสอบ พัฒนา ให้ข้อเสนอแนะและคำแนะนำเพื่อแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้งานที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีระบบไฟฟ้ากำลัง ระบบควบคุมไฟฟ้าในงานอุตสาหกรรม ระบบวัดและควบคุม ระบบเครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ และต้องการผลิตบัณฑิตให้มีคุณธรรม จริยธรรม บุคลิกภาพ มนุษยสัมพันธ์ มีวินัยในตนเองและให้ความสำคัญ ด้านสุขอนามัย สิ่งแวดล้อม เหมาะสมกับการประกอบวิชาชีพ ดำรงรักษาไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นพระประมุข โดยยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้ประกาศใช้หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 ในปี 2557 ซึ่งเป็นหลักสูตรใหม่ และยังไม่ได้ศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอน ทั้งนี้มีผู้สำเร็จการศึกษาไปแล้วจำนวน 1 รุ่น ดังนั้นผู้วิจัยในฐานะเป็นอาจารย์ผู้สอนสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 มีหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้ตามหลักสูตรเพื่อผลิตกำลังคนให้ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ นำสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม จึงมีความสนใจในการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอน สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารสถานศึกษาเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้สำเร็จการศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน[2]

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ ดังนี้ 1)เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าในสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ในด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร ด้านครูผู้สอน และด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ

3.**สมมติฐานการวิจัย**

เจตคติต่อการเรียนการสอนสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้ามีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

4.วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สถานศึกษาที่เปิดสอนสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ในสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง5ได้แก่วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 76 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยได้จัดทำแบบสอบถามขึ้นโดยการศึกษาค้นคว้าจากหนังสือ ตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และทำการสัมภาษณ์นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรีสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 และนำแบบสอบถามที่ได้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจทาน และทำการ

เก็บรวมรวมข้อมูล จำนวนตัวอย่าง 30 คน จากนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง และนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรีสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 เพื่อทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้น (Pre-test) ในเรื่องของความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม และเพื่อให้ได้ข้อคำถามในแบบสอบถามที่มีความถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน เข้าใจง่าย และตรงกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบแบบสอบถามเบื้องต้นไปแก้ไข ปรับปรุง จนได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์ ซึ่งลักษณะและข้อคำถามในแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับสถานะภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 ปัญหาการจัดการเรียนการสอน 3 ด้าน สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้ามีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ชนิด 5 ระดับ ของลิเคอร์ท[3] และส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบสอบถามและตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จากนั้นทำการลงรหัสข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติมาช่วยในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกได้ดังนี้

*4.2.1 สถิติพื้นฐาน*วิเคราะห์การประเมินสถานะภาพของผู้ตอบแบบสอบถามโดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.2.2 สถิติหาคุณภาพของเครื่องมือ วิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้อง (Item – Objective Congruence Index : IOC) และหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient)

4.2.2.1 *สถิติทดสอบสมมติฐาน* โดยใช้สถิติทดสอบด้วยค่าที (T-test)

5.ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลสถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
1. ระดับผู้เรียน		
1.1 ปริญญาตรี	16	21.10
1.2 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	60	78.90

ตารางที่ 1 ต่อ

สถานภาพ	จำนวน (n=76)	ร้อยละ
2. อายุ		
2.1 19-20 ปี	65	85.50
2.2 มากกว่า 20 ปี	11	14.50
รวม	**76**	**100**
3 เหตุจูงใจสำคัญที่ทำให้นักศึกษาเลือกเรียนสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า		
3.1มีความสนใจสาขาวิชานี้มาก	54	73.70
3.2ผู้ปกครองต้องการให้เรียน	4	3.90
3.3สอบเรียนต่อที่อื่นไม่ได้	2	2.30
3.4ได้เรียนวันเสาร์-อาทิตย์	10	12.90
3.5เพิ่มวุฒิให้กับตัวเอง	5	6.75
3.6 อื่นๆโปรดระบุ	1	0.45
รวม	**76**	**100**

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสถานภาพ พบว่านักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5จำนวน 76 คน เหตุจูงใจสำคัญที่ทำให้นักศึกษาเลือกเรียนสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้ามากที่สุด คือ มีความสนใจในสาขาวิชานี้มาก รองลงมาคือได้เรียนวันเสาร์-อาทิตย์ รองลงมาคือเพิ่มวุฒิให้กับตัวเอง รองลงมาคือผู้ปกครองต้องการให้เรียน รองลงมาคือ สอบเรียนต่อที่อื่นไม่ได้ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนการสอน 3 ด้าน สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า

ความคิดเห็นในภาพรวมทุกด้าน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร	3.88	0.78	มาก
2.ด้านครูผู้สอน	3.94	0.77	มาก
3.ด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ	3.97	0.88	มาก
รวม	**3.95**	**0.81**	**มาก**

ตารางที่ 2 ต่อ

ปัญหาการจัดการเรียนการสอน 3 ด้าน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1.ด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร	3.96	0.79	มาก
1.1เนื้อหาวิชามีความเป็นปัจจุบันและทันสมัย	3.88	0.80	มาก
1.2เนื้อหาวิชามีความเหมาะสมกับจำนวนหน่วยกิต	3.78	0.81	มาก
1.3เนื้อหาวิชามีความเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน	3.92	0.78	มาก
1.4เนื้อหาวิชามีความเหมาะสมกับระดับของนักศึกษา	3.83	0.72	มาก
1.5เนื้อหาวิชาเอื้ออำนวยต่อการฝึกงานในสถานประกอบการ	3.84	0.80	มาก
1.6เนื้อหาวิชามีประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง	3.97	0.73	มาก
1.7เนื้อหาวิชามีประโยขน์ต่อการดำรงชีวิตและการอยู่ร่วมกันในสังคม			
รวม	**3.88**	**0.78**	**มาก**
2.ด้านครูผู้สอน			
2.1มีจำนวนครูผู้สอนในวิชาพื้นฐานเพียงพอกับความต้องการ	3.71	0.88	มาก
2.2มีจำนวนครูผู้สอนในวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าเพียงพอกับความต้องการ	3.67	0.96	มาก
2.3ครูผู้สอนมีความรู้ความสามารถดีและมีประสบการณ์	3.91	0.79	มาก
2.4มีการวางแผนและเตรียมการสอนตามวัตถุประสงค์ของรายวิชาเป็นอย่างดี	3.72	0.87	มาก

ตารางที่ 2 ต่อ

ปัญหาการจัดการเรียนการสอน 3 ด้าน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
2.5 ครูผู้สอนเตรียมความพร้อมในเนื้อหาของบทเรียนก่อนสอน	3.91	0.84	มาก
2.6เป็นผู้เอาใจใส่อย่างจริงจังต่อการเรียนการสอน	3.87	0.84	มาก
2.7ครูผู้สอนมีการพัฒนาความรู้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน	3.84	0.80	มาก
2.8ครูผู้สอนมีความรู้ที่ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงในเนื้อหาสาระที่สอน	4.08	0.80	มาก
2.9ครูผู้สอนเข้าสอนครบตามเวลาที่กำหนดและตรงต่อเวลา(เข้า-ออก)	4.07	0.82	มาก
2.10 ครูผู้สอนมีท่วงทีบุคลิกและภาษาที่ใช้ในการสอนเหมาะสม	4.09	0.80	มาก
รวม	**3.89**	**0.84**	**มาก**
3.ด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ			
3.1มีสถานประกอบการรองรับให้นักศึกศาได้ฝึกงานอย่างเพียงพอ	3.93	0.90	มาก
3.2ลักษณะกิจการของสถานประกอบการสอดคล้องกับรายวิชาที่นักศึกษาออกฝึกงาน	3.91	0.85	มาก
3.3สถานประกอบการให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนการสอน	3.93	0.84	มาก
3.4สถานประกอบการมีความพร้อมทางด้านวัสดุอุปกรณ์ สำหรับการสอนนักศึกษา	3.92	0.81	มาก

ตารางที่ 2 ต่อ

ปัญหาการจัดการเรียนการสอน 3 ด้าน	Mean	S.D.	ระดับความคิดเห็น
3.5สถานประกอบการให้การสนับสนุน เอกสารตำราวิทยาการใหม่ๆ อย่างเพียงพอ	3.87	0.88	มาก
3.6สถานประกอบการจัดหาสวัสดิการต่างๆ ให้แก่นักศึกษาที่ฝึกงานอย่างเพียงพอ	3.68	0.96	มาก
3.7สถานประกอบการให้ความร่วมมือในการวัดและประเมินผลนักศึกษา	4.01	0.87	มาก
3.8สถานประกอบการให้ความร่วมมือในการรับนักศึกษาเข้าฝึกงาน	4.05	0.85	มาก
3.9สถานที่ฝึกงานสามารถสอนรายวิชาได้ครบตามที่กำหนดในตารางเรียน	3.71	0.91	มาก
3.10สถานที่ฝึกงานมีครูฝึกที่มีความพร้อมในด้านวิชาการ	3.83	0.96	มาก
รวม	**3.89**	**0.88**	**มาก**

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปัญหาการจัดการเรียนการสอนทั้ง 3 ด้าน ของสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า พบว่าด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ นักศึกษามีความต้องการมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 3.89 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า

ด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าทุกข้อมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยเรียงจากมากไปหาน้อย 3ลำดับ คือ 1.เนื้อหาวิชามีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและการเป็นอยู่ร่วมกันในสังคม 2.เนื้อหาวิชามีความเป็นปัจจุบันและทันสมัย 3.เนื้อหาวิชามีความเหมาะสมกับระดับของนักศึกษา ส่วนข้อที่อยู่ลำดับสุดท้ายคือเนื้อหาวิชามีความเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน

ด้านครูผู้สอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าทุกข้อ มีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยเรียงจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ คือ 1.ครูผู้สอนมีท่วงทีบุคลิกและภาษาที่ใช้ในการเรียนการสอนเหมาะสม 2.ครูผู้สอนมีความรู้ทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงในเนื้อหาสาระที่สอน 3.ครูผู้สอนเข้าสอนครบตามเวลาที่กำหนด และตรงต่อเวลา(เข้า-ออก) ส่วนข้อที่อยู่ลำดับสุดท้ายคือ มีจำนวนครูผู้สอนในสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าเพียงพอกับความต้องการ

ด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าทุกข้อมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก แสดงว่ามีปัญหาในการจัดการเรียนการสอนน้อย โดยมีปัญหาเรียงจากน้อยไปหามาก 3 ลำดับ คือ 1.สถานประกอบการให้ความร่วมมือในการรับนักศึกษาเข้าฝึกงาน2.สถานประกอบการให้ความร่วมมือในการวัดและประเมินผลนักศึกษา3.สถานประกอบการจัดหาสวัสดิการต่างๆให้แก่นักศึกษาที่ฝึกงานอย่างเพียงพอ

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร ด้านครูผู้สอน และด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ ผลของงานวิจัยครั้งนี้พบว่า ในภาพรวมปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 มีปัญหาทุกด้านอยู่ในระดับน้อย ซึ่งแต่ละด้าน เป็นดังนี้

ด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร พบว่านักศึกษามีความเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก แสดงว่า มีปัญหาด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตรอยู่ในระดับน้อย

ด้านครูผู้สอน พบว่านักศึกษามีความเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก แสดงว่า มีปัญหาด้านครูผู้สอนอยู่ในระดับน้อย

ด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ พบว่านักศึกษามีความเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก แสดงว่า มีปัญหาด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการอยู่ในระดับน้อย

อภิปรายผล

จากการศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอน สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร ด้านครูผู้สอน และด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ พบว่าปัญหาการจัดการเรียนการสอนใน

ภาพรวมอยู่ในระดับน้อย ($\overline{X}$ = 3.93) แต่งานวิจัยส่วนใหญ่จะมีปัญหาอยู่ในระดับปานกลางถึงมาก ผลการวิจัยของ ชูชีพ เงินเส็ง(2554) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องปัญหาการเรียนการสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างยนต์ ตามความคิดเห็นของครูในโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน เขตการศึกษา 1 พบว่า ปัญหาการเรียนการสอน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในภาพรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลาง[4] ผลการวิจัยของ สมคิด สิงสิน (2551) ซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องสภาพปัญหาการเรียนการสอนสาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามความคิดเห็น อาจารย์ผู้สอนวิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พบว่ามีสภาพปัญหาการเรียนการสอนในภาพรวมทุกด้านอยู่ในระดับมา[5]

เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา อยู่ในระดับน้อยทุกด้าน โดยเรียงลำดับปัญหาจากน้อยไปหามาก ได้แก่ 1) ด้านด้านเนื้อหาสาระของหลักสูตร ($\overline{X}$ = 3.94) 2) ด้านครูผู้สอน ($\overline{X}$ = 3.88) 3) ด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ ($\overline{X}$ = 3.88) จะสังเกตว่ามีปัญหาใกล้เคียงกันมาก

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ข้อเสนอแนะ ที่ได้จากผลการวิจัย มีดังนี้ สำหรับสถานศึกษาที่จะเปิดสอนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ควรจะต้องเตรียมความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนดังนี้

1)เนื้อหาสาระของหลักสูตร จะต้องจัดให้เนื้อหามีความทันสมัย เหมาะสมกับหน่วยกิต เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต และการอยู่ร่วมกันในสังคม

2)ด้านครูผู้สอน จะต้องจัดให้ครูผู้สอนมีจำนวนเพียงพอ มีความรู้และประสบการณ์ เอาใจใส่ต่อการสอน และพัฒนาตนเองอยู่เสมอ

3) ด้านความร่วมมือกับสถานประกอบการ สถานศึกษาจะต้องประสานความร่วมมือกับสถานประกอบการ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในการจัดการศึกษาร่วมกัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1.ควรศึกษาจากผู้บริหาร ผู้ปกครอง และจากศิษย์เก่า และสถานประกอบการด้วย เพื่อเป็นข้อมูลในการ ปรับปรุงหลักสูตร และการจัดการเรียนการสอน

2. ควรศึกษาให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่าง ทั้งประเทศ เพื่อเป็นปัญหาในภาพรวมทั้งหมด

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร. ศรายุทธ ทองอุทัย ดร.บุญสืบ โพธิ์ศรี ในการตรวจสอบเครื่องมืองานวิจัย ขอขอบคุณนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรีหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาไฟฟ้ากำลังและนักศึกษาปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ในการตอบแบบสอบถามงานวิจัยครั้งนี้

8.เอกสารอ้างอิง

[1] กัญญา วีรยวรรธน และพิมพร ศะริจันทร์,2556, สภาพและความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนระบบทวิภาคีของสถานประกอบการ เขตภาคเหนือ, ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาอาชีวศึกษาภาคเหนือ.

[2] ชัยพฤกษ์ ดุลภาคไพศาล, 2556, ความต้องการพัฒนาการสอนและปัญหาในการจัดการเรียนการสอนของอาจารย์ที่สอนวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง และช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ของวิทยาลัยเทคนิค สังกัดกรมอาชีวศึกษา เขตการศึกษา 12, วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[3] Likert, Rensis."The Method of Constructing and Attitude Scale". In Reading in Fishbeic, M (Ed.), Attitude Theory and Measurement, 1967, pp. 90 – 95.

[4] ชูชีพ เงินเส็ง, 2554, ปัญหาการเรียนการสอน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาวิชาช่างยนต์ ตามคิดเห็นของครูผู้สอนในโรงเรียนอาชีวศึกษาเอกชน เขตการศึกษา 1, วิทยานิพนธ์ ครุ

ศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
อาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.

[5] สมคิด สิงสิน, 2551, สภาพปัญหาการเรียนการสอน
สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนา
คม ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ตามความ
คิดเห็นอาจารย์ผู้สอน วิทยาลัยเทคนิค สังกัดสำนักงาน
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์
อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร
บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
ลาดกระบัง.

F1-010

การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี

Studying of the Factors Effecting the Learning Achievement of the Electrical Technology Program Students (Continuing Program) in Vocational Education Institute Central 5 Petchaburi Technical College

สุเทพ จั่นเพ็ชร

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคกลาง 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า(ต่อเนื่อง)สถาบันการอาชีวศึกษาภาคภาคกลาง 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี ในปีการศึกษา 2559 จำนวน 12 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ค่าสถิติ t-test และ F – test ผลการวิจัยพบว่า ความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ด้าน คือด้านภูมิหลังของผู้เรียน ด้านภาระหน้าที่ของผู้เรียน ด้านอาจารย์ผู้สอน ด้านการบริหารหลักสูตรและด้านการบริหารของสถาบัน โดยปัจจัยทั้ง 5 ด้าน นักศึกษามีระดับความคิดเห็นว่าส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมากทุกด้าน ด้านที่ส่งผลมากที่สุดคือ ด้านภาระหน้าที่ของผู้เรียน ผลการทดสอบสมมติฐานนักศึกษามีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมาก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และจากการทดสอบสมมติฐานความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีพื้นฐานของข้อมูลที่แตกต่างกัน พบว่า นักศึกษาที่มีอายุต่างกัน จะมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และมีความคิดเห็นในระดับมาก ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นจากนักศึกษาที่มาจากหน่วยงานที่ต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และมีความคิดเห็นในระดับมาก

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, เทคโนโลยีไฟฟ้า

Abstract

The objective of this research were to study effective factors to accomplish in study and to compare the different opinions from the students in electrical technology program of vocational education institute central 5 Petchaburi technical college. The participants were 12 students who currently study in electrical technology of vocational education institute central 5 Petchaburi technical college during academic year 2016.

The survey instrument for collecting data of this research was one set of questionnaire. The questionnaires were approved by specialist, for statistic data : frequency distribution, percentage, mean and standard deviations, and tested statistical hypothesis by t – test and F – test. The result found that moreover, the results showed that students had a strongly agreement on those 5 effective factors for accomplishment in study. However age of the students had

different agreements on those 5 effective factors as statistical significant. On the base data in different had no different agreement on those 5 effective factors as statistical significant.

Keywords : Learning Achievement , Electrical Technology

1. คำนำ

การพัฒนาการศึกษาในปัจจุบัน มุ่งเน้นการศึกษาในวิชาชีพ เพื่อตอบสนองตลาดสังคม ตลาดแรงงาน และสถานประกอบการ การจัดการศึกษาในระบบทวิภาคี เป็นส่วนหนึ่งในการเปิดโอกาสให้พนักงานในสถานประกอบการได้เพิ่มศักยภาพด้านความรู้ มีการจัดการทั้งภาคอุตสาหกรรมและการบริการ จากนโยบายและแผนยุทธศาสตร์การพัฒนา ส่งผลต่อการปฏิรูประบบการศึกษาไทยในทศวรรษที่สอง (พ.ศ.2552 – 2561) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนไทย ได้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ และมีความรอบรู้ทั้งทางสติปัญญา และทักษะการปฏิบัติงาน การเรียนการสอนในยุคปฏิรูปการศึกษา และปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงในยุคโลกาภิวัฒน์ [1]

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 เป็นสถาบันที่จัดการศึกษาในระดับปริญญาตรีเพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมภายใต้แนวคิดการพัฒนาเศรษฐกิจ สมรรถนะของทรัพยากรบุคคลเป็นตัวเกื้อหนุนการพัฒนาเศรษฐกิจ (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 – 2559) [2]

วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี เป็นสถานศึกษาหนึ่งในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 โดยเปิดสอนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) มาตรฐานในการศึกษาเมื่อสำเร็จการศึกษา สามารถนำไปพัฒนาอาชีพและยกระดับฝีมือได้คือ 1) มีเทคโนโลยีไฟฟ้าและการใช้โปรแกรม 2) ประสานงานระหว่างวิศวกรกับช่างเทคนิคผู้ปฏิบัติการ 3) ดูแลเครื่องจักรกลไฟฟ้างานระบบควบคุม งานสื่อสารและงานเทคโนโลยีการส่องสว่าง 4) ประสานงานกับฝ่ายแผนงานหรือผู้ออกแบบการใช้พลังงานในโรงงานอุตสาหกรรม 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านการฝึกอบรมงานซ่อมบำรุง งานดัดแปลงและติดตั้งเครื่องจักรกลไฟฟ้า 6)นักเทคโนโลยีไฟฟ้าหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ โรงงานอุตสาหกรรมและ 7)ประกอบอาชีพอิสระ [3] การตรวจคุณภาพมาตรฐานการศึกษาให้ผู้เรียนนำไปสู่ความสำเร็จ [4] จำเป็นต้องศึกษาปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ครูอาจารย์ต้องช่วยกันรับผิดชอบหาแนวทางที่จะช่วยยกระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น เนื่องจากผลสัมฤทธิ์เป็นตัวชี้วัดคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนและคุณภาพของการบริหารจัดการศึกษา

จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ซึ่งพบว่าปัจจัยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มี 9 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะผู้สอน ด้านการบริหารหลักสูตรและการบริการ ด้านประวัติภูมิหลังของผู้เรียน ด้านการบริหารของสถาบัน ด้านคุณลักษณะของผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ด้านวิธีสอน ด้านภาระหน้าที่ของผู้เรียนและด้านเจตคติของผู้เรียน [5] และจากการศึกษาองค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ม.ขอนแก่น พบว่าประกอบด้วย ปัจจัยด้านอายุ ด้านค่าใช้จ่าย ด้านรายได้ ด้านครอบครัว ด้านอาจารย์ผู้สอน[6] และจากการเปิดสอนในรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 พบว่ามีผู้เรียนบางคน ออกจากสถานศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา ด้วยเหตุนี้ครูอาจารย์ในสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้าต้องช่วยกันดูแลนักศึกษาเพื่อให้สามารถสำเร็จการศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี จบไปเป็นบัณฑิตที่มีคุณภาพและมีจรรยาบรรณในวิชาชีพและมีใจบริการซึ่งสอดคล้องกับปรัชญาวิทยาลัย “ความรู้ดี มีฝีมือ ถือคุณธรรม สัมพันธ์ชุมชน” และมุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ด้านสติปัญญาและทักษะในการปฏิบัติงาน เปี่ยมไปด้วยคุณธรรมจรรยาบรรณ โดยเฉพาะการสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น รับผิดชอบหน้าที่และสังคม ผู้วิจัยจึงเห็นว่าความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีปัจจัยต่าง ๆ ที่จะส่งผลในการเรียนของนักศึกษาที่กำลังศึกษา ไม่ว่าจะเป็นในด้าน อายุ สถานภาพของครอบครัว ตำแหน่งงาน และลักษณะของหน่วยงาน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา ปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า(ต่อเนื่อง) โดยศึกษาปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านภูมิหลังของผู้เรียน ด้านภาระหน้าที่ของผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านการบริหารหลักสูตร และด้านการบริหารของสถาบัน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพบัณฑิตให้มีคุณภาพสืบไป

* สุเทพ จั่นเพ็ชร

E-mailaddress: jpsuthep@hotmail.com

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้ดังนี้

2.1 เพื่อศึกษาความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคกลาง 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรีอยู่ในระดับมากทุกด้าน

3.2 ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของบุคคลที่ต่างกันมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า(ต่อเนื่อง) ปีการศึกษา 2559 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรีระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 12 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) ปีการศึกษา 2559 สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศ อายุ หน่วยงาน สถานภาพครอบครัว ข้อคำถามเป็นแบบตรวจคำตอบหลายตัวเลือก (Check List)

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มีองค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านภูมิหลังของผู้เรียน ด้านภาระหน้าที่ของผู้เรียน ด้านอาจารย์ผู้สอน ด้านการบริหารหลักสูตรและด้านการบริหารของสถาบัน ข้อคำถามเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อมูลความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเป็นข้อคำถามปลายเปิด

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบสอบถามและตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จากนั้นทำการลงรหัสข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติมาคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.3.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) สำหรับบรรยาย โดยใช้ค่าสถิติในการวิเคราะห์ได้แก่การแจกแจงความถี่(Frequency Distribution)การหาค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และการหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.3.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) สำหรับเปรียบเทียบปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตโดยวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานด้วยค่าสถิติ t-test และ F-test ตามคุณสมบัติของข้อมูล โดยกำหนดระดับนัยสำคัญในการทดสอบเท่ากับ .05

5. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา

ข้อมูลผู้ตอบแบบสอบถาม	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	12	100

ตารางที่ 1 (ต่อ)

หญิง	**-**	**-**
รวม	**12**	**100**
2. ช่วงอายุ		
21 – 30 ปี	**3**	**25.00**
31 – 40 ปี	4	**33.33**
41 – 50 ปี	4	**33.33**
51 – 60 ปี	1	**8.34**
รวม	**12**	**100**
3. ลักษณะของหน่วยงาน		
ราชการ	1	8.34
รัฐวิสาหกิจ	6	50.00
บริษัท/ เอกชน	5	41.66
รวม	**12**	**100**
4. สถานภาพครอบครัว		
โสด	4	33.33
สมรส	8	66.67
รวม	**12**	**100**

จากตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษา พบว่า เป็นเพศชายทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 มีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 31-40 ปี และ ช่วงอายุระหว่าง 41 – 50 ปี เป็นส่วนมาก สถานที่ทำงานเป็นรัฐวิสาหกิจและส่วนใหญ่สมรสแล้ว

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในภาพรวม

ปัจจัย	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านภูมิหลังของผู้เรียน	3.94	0.84	มาก
2. ด้านภาระหน้าที่ของผู้เรียน	4.18	0.63	มาก
3. ด้านอาจารย์ผู้สอน	4.08	0.87	มาก
4. ด้านการบริหารหลักสูตร	3.78	0.77	มาก
5. ด้านการบริหารของสถาบัน	3.82	0.68	มาก
รวม	**3.96**	**0.75**	**มาก**

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละด้าน

1. ปัจจัยด้านภูมิหลังของผู้เรียน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)	ระดับความคิดเห็น
1. หน่วยงานส่งเสริมสนับสนุนส่งผลต่อการเรียนรู้	3.94	0.92	มาก
2. ครอบครัวมีส่วนส่งผลต่อการเรียนรู้	3.98	0.89	มาก
3. ฐานะทางครอบครัวส่งผลต่อการเรียนรู้	3.54	0.84	มาก
4. อายุส่งผลต่อการเรียนรู้	4.00	0.63	มาก
5. พื้นความรู้ในระดับ ปวส. ส่งผลต่อการเรียนรู้	4.25	0.52	มาก
รวม	**3.94**	**0.74**	**มาก**
2. ปัจจัยด้านภาระหน้าที่ของผู้เรียน	**ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)**	**ระดับความคิดเห็น**
1. งานในหน้าที่หลักส่งเสริมให้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น	4.10	0.82	มาก
2. พื้นความรู้ที่ได้จากหน่วยงาน ส่งเสริมให้มีความรู้ดีขึ้น	4.36	0.86	มาก
3 ภาระหน้าที่ของครอบครัว ไม่เป็นปัญหาในการเรียนรู้	4.21	0.74	มาก
รวม	**4.18**	**0.63**	**มาก**
3. ปัจจัยด้านอาจารย์ผู้สอน	**ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)**	**ระดับความคิดเห็น**
1.วิธีสอนทำให้เข้าใจบทเรียนง่ายขึ้น	4.10	0.82	มาก
2. ตรวจสอบความรู้พื้นฐานผู้เรียนเฉพาะคน	3.91	0.89	มาก
3. มีการประเมินบทเรียนตลอดเวลา	4.10	0.82	มาก
4.ใช้เวลาในการเรียนการสอน เหมาะสม	3.95	0.70	มาก
5.ถ่ายทอดการสอนให้เห็นถึงสถานการณ์จริง	4.35	0.84	มาก
รวม	**4.08**	**0.87**	**มาก**

ตารางที่ 3 (ต่อ)

4. ปัจจัยด้านการบริหารหลักสูตร	**ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)**	**ระดับความคิดเห็น**
1. จัดเนื้อหาเรียงความสัมพันธ์ระหว่างวิชา	3.82	0.88	มาก
2.จัดรายวิชาเหมาะสมกับลักษณะงานของหน่วยงาน	3.98	0.84	มาก
3. เปิดสอนรายวิชาที่สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน	3.58	0.87	มาก
4. เปิดสอนรายวิชาที่สอดคล้องกับหน่วยงาน	3.76	0.69	มาก
รวม	**3.78**	**0.77**	**มาก**
5. ปัจจัยด้านการบริหารของสถาบัน	**ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)**	**ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)**	**ระดับความคิดเห็น**
1 มีห้องเรียนที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้	4.11	0.66	มาก
2. มีห้องสมุดให้ค้นคว้าอย่างพอเพียง	3.76	0.69	มาก
3.มีระบบอินเตอร์เน็ตในการค้นคว้าได้สะดวก	3.83	0.67	มาก
4.มีสถานที่สำหรับให้นักศึกษาพักผ่อนอย่างพอเพียง	3.58	0.74	มาก
รวม	**3.82**	**0.68**	**มาก**

จากตารางที่ 2 – ตารางที่ 3 พบว่า ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และมีความคิดเห็นที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมากทุกด้าน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

กำหนดเกณฑ์ในการทดสอบไว้ที่ ระดับนัยสำคัญ .05 ผลการทดสอบได้ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมาก

$H_0 : \mu \leq 3.66$

$H_1 : \mu > 3.66$

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระดับความคิดเห็น	จำนวนคน	($\bar{X}$)	SD	t	T -prob
ระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	12	4.65	0.36	53.20	0.00

ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ t-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในระดับมากที่สุด

สมมติฐานที่ 2 ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของบุคคลที่ต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

H_0 : ข้อมูลพื้นฐานของบุคคลที่ต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

H_1 : ข้อมูลพื้นฐานของบุคคลที่ต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกตามอายุ

ช่วงอายุ	**จำนวน**	**($\bar{X}$)**	**SD**	**F**	**F-prob**
1. อายุระหว่าง 21 - 30 ปี	3	4.65	0.46	0.17	0.91
2. อายุระหว่าง 31 - 40 ปี	4	4.56	0.47		
3. อายุระหว่าง 41 - 50 ปี	4	4.81	0.35		
4. อายุระหว่าง 51 - 60 ปี	1	4.00	0.00		
รวม	**12**	**4.50**	**0.42**		

จากตารางที่ 5 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F – test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน(ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า นักศึกษาที่อายุต่างกัน จะมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกัน และมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมาก

ตารางที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกลักษณะของหน่วยงาน

ลักษณะของหน่วยงาน	**จำนวนคน**	**($\bar{X}$)**	**SD**	**F**	**F-prob**
1. ราชการ	1	**4.00**	**0.00**	0.54	0.64
2. รัฐวิสาหกิจ	6	**4.61**	**0.35**		
3. บริษัท / เอกชน	5	**4.58**	**0.43**		
รวม	**12**	**4.39**	**0.38**		

จากตารางที่ 6 ผลการทดสอบด้วยค่าสถิติ F – test ด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน(ANOVA) ที่ระดับนัยสำคัญ .05 พบว่า นักศึกษาที่มีอาชีพจากหน่วยงานที่ต่างกัน จะมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะมีอายุเท่าใดก็ตาม และมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมาก

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) พบว่า นักศึกษาเป็นเพศชายทั้งหมด ส่วนมากมาจากหน่วยงานรัฐวิสาหกิจ และมีสถานภาพสมรส และมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา ประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ด้าน คือ ด้านภูมิหลังของผู้เรียน ด้านภาระหน้าที่ของผู้เรียน ด้านอาจารย์ผู้สอน ด้านการบริหารหลักสูตรและด้านการบริหารของสถาบัน โดยปัจจัยทั้ง 5 ด้านนักศึกษามีระดับความคิดเห็นว่าส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมากทุกด้านด้านที่ส่งผลมากที่สุดคือด้านภาระหน้าที่ของผู้เรียน

ผลการทดสอบสมมติฐาน ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักศึกษามีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมาก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการทดสอบสมมติฐานความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีพื้นฐานของบุคคลที่แตกต่างกัน พบว่า นักศึกษาที่มีช่วงอายุต่างกัน จะมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันไม่ว่านักศึกษาจะอายุเท่าใดก็ตาม และมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นจากนักศึกษาที่มาจากหน่วยงานที่ต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน และมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมาก เช่นเดียวกัน

อภิปรายผล

ความคิดเห็นในเรื่องของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา มีความคิดเห็นในภาพรวมอยู่ในระดับมากไม่ว่าจะเป็นด้านภูมิหลังของผู้เรียน ด้านภาระหน้าที่ของผู้เรียน ด้านอาจารย์ผู้สอน ด้านการบริหารหลักสูตรและด้านการบริหารของสถาบัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของจุลินทร์ ลักษณวิศิษฐ์ (2552) [7] ได้เสนอการพัฒนาการเรียนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ว่า จะต้องปรับ 3 ส่วน คือ 1) หลักการเรียนการสอน ควรสอนทักษะการคิดวิเคราะห์ ให้คิดแบบสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหาได้ 2)อบรมพัฒนาผู้บริหารสถานศึกษาและครูผู้สอน และ 3) สื่อการสอนปรับปรุงดัดแปลงหรือสร้างใหม่ ประกอบการสอน จะทำให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพของการเรียนให้ดีขึ้น

ผลการทดสอบสมมติฐานนักศึกษามีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมาก และมีความคิดเห็นแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ทั้งนี้เป็นเพราะนักศึกษาเลือกเรียนด้วยตนเอง และได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานและครอบครัว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิลาวัลย์ กองสระดี (2552) [5] ที่พบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 9 ด้าน และพบว่านักศึกษาที่มีเพศต่างกันมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างกัน

สำหรับผลการทดสอบสมมติฐานลักษณะข้อมูลพื้นฐานที่แตกต่างกัน มีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่มีอายุต่างกันและนักศึกษาที่มาจากลักษณะของหน่วยงานที่ต่างกันมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่แตกต่างกัน และมีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวิลาวัลย์ กองสระดี (2552) [5] ที่พบว่านักศึกษามีความคิดเห็นต่อปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่างสาขากันมีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตของสถาบันการอาชีวศึกษา จัดได้สอดคล้องกับความพร้อมของผู้เรียนและสถานประกอบการ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. สถานศึกษาและหน่วยงานต้นสังกัดของนักศึกษา ควรมีการวางแผนร่วมกันในการพัฒนาความรู้ให้เหมาะสมกับนักศึกษาเพื่อใช้ในการพัฒนางานอย่างยั่งยืน
2. ผู้บริหารและผู้สอนควรร่วมมือกันสร้างบรรยากาศการเรียนการสอนไม่ให้เกิดช่องว่างระหว่างอายุ เพื่อส่งเสริมให้นักศึกษา

ให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนในสาขาที่ตนเองเลือก นำไปพัฒนางานในหน่วยงานที่สังกัด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษาในสาขาวิชาอื่น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาขาวิชาอื่น
2. ควรศึกษาปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการออกกลางคันของนักศึกษาก่อนสำเร็จการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร. ศรายุทธ ทองอุทัย ในการตรวจสอบเครื่องมืองานวิจัย

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สุทธิพร คล้ายเมืองปัก, “ บทบาทของครูกับรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไป”, วารสารวิชาการ, กรุงเทพมหานคร, 2543, หน้า 25.

[2] แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11, 2555 - 2559, หน้า 215.

[3] หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า(ต่อเนื่อง)สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี, 2557.

[4] พวงรัตน์ ทวีรัตน์, “วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์” กรุงเทพมหานคร, พิมพ์ครั้งที่ 8, สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2557.

[5] วิลาวัลย์ กองสระดี, “ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา รหัส 52 คณะบริหารธุรกิจวิทยาลัยราชพฤกษ์”, ศูนย์วิจัยวิทยาลัยราชพฤกษ์, สาขาวิชาการตลาด คณะบริหารธุรกิจ, 2552.

[6] วิลาวรรณ พันธุ์พฤกษ์ และสุนันท์ สังวรวงษ์พนา, องค์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น”, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554.

[7] จุรินทร์ ลักษณะวิศิษฐ์, “การปฏิรูปการศึกษา”,เอกสารวิชาการ, กรุงเทพมหานคร, 2552.

F1-011

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่จัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือกับจัดการเรียนรู้แบบปกติ

Compare the achievements and the Ability of students in Critical Thinking in vocational certification business computer program at Samutprakan Technical College between using cooperative learning and conventional methods

สุชาติ ใจสถาน

แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่จัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือกับจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวน 58 คนได้กลุ่มตัวอย่างด้วยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผู้วิจัยสุ่มห้องเรียนเข้ากลุ่มทดลองด้วยการสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับฉลาก ได้กลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) จำนวน 34 คน กลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) จำนวน 24 คน ใช้แบบแผนวิจัยการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experiments)Pretest – Posttest nonequivalent two – group design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แผนการสอนด้วยการเรียนแบบร่วมมือ และแผนการสอนด้วยการเรียนแบบปกติ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุ (Multivariate Analysis of Covariance : MANCOVA) โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเป็นตัวแปรร่วม ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ($p > .01$)

2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ($p < .01$)

คำสำคัญ: ธรรมาภิบาล, เทคโนโลยีสารสนเทศ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ, เปรียบเทียบ, การเรียนแบบร่วมมือ

ABSTRACT

The purpose of this research was to compare the achievements of students in the subject of Good Governance in Corporate Information Technology and the Ability of students in Critical Thinking. The students were placed in two groups: cooperative learning and conventional methods. They were all in vocational certification business computer program at Samutprakan Technical College. The samples were two groups of 58 first year students in the second semester of 2015 academic year. They were selected by Purposive Sampling method. 34 students were randomly assigned into the Cooperative learning classroom and 24 students into Conventional method classroom. The research methods such as Quasi-experiment, Test score of Good Governance in Corporate

Information Technology and Ability in Critical Thinking were collected. The statistical analysis used Multivariate Analysis of Covariance (MANCOVA) and student achievement scores as covariate. The findings were as follows: 1) The achievement score in the subject of Good Governance in Corporate Information Technology of the first group and the second group (conventional method group) was not significant (p>.01) 2) Critical Thinking ability of the first group and the second group (conventional method group) was significant at .01 level (p<.01)

Key word: Good Governance, Information Technology, Critical Thinking, Compare, Cooperative learning

คำนำ

การศึกษาเป็นรากฐานที่จะทำให้มนุษย์สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนให้ดำเนินชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข สามารถเกื้อหนุนการพัฒนาประเทศได้อย่างเหมาะสม การเตรียมความพร้อมของคนให้มีความสามารถในการเผชิญกับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม อย่างรวดเร็วในยุคปัจจุบันจึงเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญ [1] โลกปัจจุบันและอนาคตเป็นโลกของการเปลี่ยนแปลง และซับซ้อน ความรู้ ความสามารถเป็นสิ่งจำเป็น แต่ไม่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและเป็นไปอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดการศึกษายุคใหม่จึงมุ่งพัฒนา “ความคิด” และ”ความดี” เป็นสำคัญ ด้วยการจัดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนพัฒนาตนเอง ให้เป็นผู้มีความสุข สนุกกับการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อเป็นพลเมือง และเป็นพลโลกที่ดีของสังคม [2]

ในยุคศตวรรษที่ 21 มนุษย์ได้รับข้อมูลข่าวสารมากมาย เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Base Society) บุคคลจึงต้องใช้ความคิดในการคัดกรองข้อมูลข่าวสารที่มีเป็นจำนวนมากจึงต้องฝึกให้เป็นคนคิดเก่ง [3] การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) จัดว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการคิดในระดับสูง ที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการและเหตุผล มีการศึกษาข้อเท็จจริงในเรื่องการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และพบว่าเป็นทักษะการคิดที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการเรียนรู้ และการดำเนินชีวิต ในโลกอันไร้พรมแดน [4] ความคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความสำคัญอย่างมากต่อเศรษฐกิจฐานความรู้ใหม่ ความรู้เกี่ยวกับเศรษฐกิจระดับโลกล้วนขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ การที่นักเรียนต้องเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีประสิทธิผล จึงต้องมีทักษะทางปัญญาที่มีความยืดหยุ่น และความสามารถในการบูรณาการข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ในการช่วยแก้ปัญหาที่ซับซ้อน มีความสำคัญต่อการสะท้อนตัวตนในการดำรงชีวิตอยู่อย่างมีความหมาย และวางโครงสร้างชีวิตได้อย่างเหมาะสม จำเป็นต้องมีความสมเหตุสมผลและการตัดสินใจด้วยการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อย่างไรก็ตามถึงแม้ว่าคนส่วนใหญ่จะเห็นด้วยว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นทักษะการคิดที่สำคัญ แต่คนอีกไม่น้อยก็แทบจะไม่รู้ว่าจะปรับปรุงการคิดของเขาอย่างไร ทั้งนี้เพราะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะการคิดในแบบทักษะการคิดแบบตระหนักรู้ ที่ต้องการสะท้อนจากผลการใช้ทุก ๆ วันในการให้เหตุผล ในการประยุกต์ใช้ในทุกโอกาส ทุกวัน และนับว่าเป็นเรื่องที่ยาก และต้องอาศัยการฝึกอบรมที่ยาวนาน [5]

รายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร รหัสวิชา 2204-2110 เป็นรายวิชาในกลุ่มทักษะวิชาชีพเลือก สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม [6] เป็นรายวิชาที่พัฒนาขึ้นใหม่ เพื่อให้สอดคล้องกับความเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในปัจจุบัน ซึ่งเน้นการมีธรรมาภิบาลในวิชาชีพ โดยสำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ ได้กำหนดสมรรถนะรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กรไว้ว่า ให้ปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศโดยคำนึงถึงจริยธรรม และพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ ประกอบกับแนวทางของการอาชีวศึกษาที่ต้องการผลิตบุคลากรด้านการปฏิบัติที่มีความรับผิดชอบต่อวิชาชีพและสังคม พฤติกรรม

* สุชาติ ใจสถาน วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ
E-Mail : stc.boss@hotmail.com

การปฏิบัติงานในหน้าที่ต่าง ๆ จึงต้องผ่านการคิด การวิเคราะห์ พิจารณาความสมเหตุ สมผลของสิ่งที่กระทำ และยอมรับในสิ่งที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับแนวทางของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นการใช้ความคิดในลักษณะการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตัดสินใจ และแก้ปัญหา โดยยึดหลักการคิดด้วยเหตุผล [4] ดังนั้นการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับการเรียนรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กรให้กับนักเรียน นับว่ามีความจำเป็นที่ควรมีการส่งเสริมควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหาของรายวิชา นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับสมรรถนะรายวิชาที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรรายวิชาอีกด้วย

การเรียนแบบร่วมมือ คือการเรียนเป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักการศึกษาคนสำคัญที่เผยแพร่แนวคิดการเรียนรู้แบบนี้คือ สลาวิน (Slavin) เดวิด จอห์สัน (David Johnson) และ รอเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) โดยกล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่เรามักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนจึงเป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนที่น่าสนใจ เพราะเน้นให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขัน เพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพของการแพ้-ชนะ ต่างจากการร่วมมือซึ่งก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการ ชนะ-ชนะ อันเป็นสภาพที่ดีกว่าทั้งทางด้านจิตใจ และสติปัญญา [7] สอดคล้องกับรายงานวิจัยของ สายันต์ โพธิ์เกตุ; หทัยรัตน์ สมดี; นิสิต น้อมศาสตร์; เอื้อมพร สร้างตนเอง [8-11] ที่พบว่าการเรียนแบบร่วมมือ สามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน เพื่อหาวิธีที่ดีที่สุดในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2544 หมวดที่ 4 มาตรา 24 ข้อ 2 ที่กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา [12]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กรของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่จัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือกับจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่จัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือกับจัดการเรียนรู้แบบปกติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

วิธีการจัดการเรียนรู้ หมายถึง วิธีการที่ผู้วิจัยใช้ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร ประกอบด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ 2 แบบคือ

1. การเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้แบบรูปแบบ Group Investigation มีขั้นตอนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียน 4 ขั้นตอนคือ ขั้นเตรียม ขั้นกิจกรรมกลุ่ม ขั้นตรวจสอบผลงานและการทดสอบ และขั้นสรุปบทเรียน

2. การเรียนแบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนรูปแบบปกติแบบบรรยายโดยทั่วไป มีขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอนคือ ขั้นการนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการเรียนรู้ ขั้นสรุป และขั้นประเมินผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถทางปัญญา และเป็นทักษะในการคิดของนักเรียน ซึ่งต้องใช้ความสามารถในการคิดอย่างรอบคอบจากข้อมูลรอบด้าน ประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบด้วยขั้นตอนการคิด 5

ขั้นตอนคือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การกำหนดสมมติฐาน และการสรุป

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 86 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 58 คน ได้กลุ่มตัวอย่าง ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียนโดยเป็นห้องเรียนที่ผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจำนวน 2 ห้องเรียน จาก 3 ห้องเรียน จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการสุ่มห้องเรียนเข้ากลุ่มทดลอง (Random Assignment) โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก [13] ได้กลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) จำนวน 34 คน กลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) จำนวน 24 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวจำนวน 40 ข้อ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนี IOC สูงกว่า 0.5 ทุกข้อ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับ ปวช 2 จำนวน 56 คน ค่าดัชนีความยาก-ง่าย อยู่ในช่วง 0.31-0.78 ดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25-0.75 ดัชนีความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ 0.91

2. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อเพื่อวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ 5 ขั้นตอนคือ การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การกำหนดสมมติฐาน และการสรุป ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนี IOC สูงกว่า 0.5 ทุกข้อ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับ ปวช 2 จำนวน 50 คน ค่าดัชนีความยาก-ง่าย อยู่ในช่วง 0.25-0.78 ดัชนีอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.25-0.69 ดัชนีความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ 0.88

3. แผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือและแผนการการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบปกติ ผู้วิจัยพัฒนาแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุม 3 ส่วนคือ ด้านเนื้อหาการเรียนรู้ ด้านการใช้ภาษา และด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมจำนวน 9 ข้อ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน มีค่าดัชนี IOC สูงกว่า 0.5 ทุกข้อ วิเคราะห์ความเชื่อมั่นด้วยวิธี Inter-rater reliability โดยครูแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจจำนวน 2 คน พบว่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือมีค่าเท่ากับ 0.91 ความเชื่อมั่นของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนแบบปกติมีค่าเท่ากับ 0.89 เมื่อนำให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอนประเมินแผนการจัดการเรียนรู้พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ และแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบปกติมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experiments)ใช้แบบแผนการวิจัย Pretest – Posttest nonequivalent two – group design [14] ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ใช้เวลาดำเนินการทั้งสิ้น 18 สัปดาห์โดยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. ก่อนเริ่มเรียน ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมปฐมนิเทศ เพื่อชี้แจงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายวิชา เงื่อนไข และ

ข้อตกลงในการเรียน การวัดและประเมินผลการเรียนรายวิชา การตัดสินผลการเรียนรายวิชา

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนการพัฒนา

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 หน่วยการเรียน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

4. ภายหลังดำเนินการตามข้อ 3 เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังได้รับการพัฒนา

5. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุป และรายงานผลการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยใช้สถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (sd) สถิติที (t-test for independent samples, t – test for dependent samples) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุ (Multivariate Analysis of Covariance: MANCOVA)

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) กับกลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

กลุ่ม	n	$\bar{x}$	sd	t	df	p
ทดลองที่ 1	34	13.32	3.88	2.31	56	0.02
ทดลองที่ 2	24	11.13	3.05			

จากตารางที่ 1 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ($p < .01$)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) กับกลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) ก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้

กลุ่ม	n	$\bar{x}$	sd	t	df	p
ทดลองที่ 1	34	18.18	4.99	1.26	56	0.21
ทดลองที่ 2	24	16.54	4.74			

จากตารางที่ 2 แสดงว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกัน ($p > .01$)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุ (Multivariate Analysis of Covariance: MANCOVA) เพื่อควบคุมความคลาดเคลื่อนชนิดที่ I (Type I error) ประกอบกับพบผลการทดสอบความแตกของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีความรู้ไม่เท่ากันตั้งแต่เริ่มการทดลอง ผู้วิจัยจึงนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมาเป็นตัวแปรร่วมในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนตัวแปรภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้	กลุ่ม	$\bar{x}$	sd	n
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ทดลองที่ 1	26.47	6.31	34
	ทดลองที่ 2	24.88	4.06	24
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ทดลองที่ 1	19.74	4.69	34
	ทดลองที่ 2	18.71	4.12	24

จากตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณภายหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) กับกลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมพหุทางเดียว

แหล่งความแปรปรวน	ตัวแปรตาม	SS	df	MS	F	p
Corrected Model	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	289.797	2	144.899	5.027	.010
	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	540.362	2	270.181	15.931	.000
Intercept	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1921.5 48	1	1921.548	66.671	.000
	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	860.286	1	860.286	50.728	.000
วิธีสอน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	96.397	1	96.397	3.345	.073
	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	196.021	1	196.021	11.559**	.001
ความคลาดเคลื่อน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1585.186	55	28.822		
	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	932.742	55	16.959		

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) กับกลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) ไม่แตกต่างกัน (p > .01) ในขณะที่ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) กับ กลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 (p < .01)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่จัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนแบบร่วมมือกับจัดการเรียนรู้แบบปกติ ในครั้งนี้

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) กับ กลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) ไม่แตกต่างกัน และ 2) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) กับ กลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 (p < .01) กล่าวคือ คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) กับ กลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) ไม่แตกต่างกัน และไม่เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย ทั้งนี้อาจเนื่องจากในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ชั้นปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้มีการสอดแทรกกรณีตัวอย่าง มีการนำเสนอเนื้อหาจากกรณีตัวอย่างด้วยวีดีทัศน์ ให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาจากเอกสารประกอบการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ให้นักเรียนจัดทำแบบฝึกหัดรายบุคคล มีการสรุปเนื้อหาของบทเรียนรายหน่วยก่อนทดสอบท้ายหน่วยการเรียนทุกหน่วยการเรียน ให้นักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาและประเด็นสำคัญของบทเรียน และบันทึกลงในสมุดประจำวิชา จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ถึงแม้ว่าจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือในกลุ่มทดลองที่ 1 หรือ จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ในกลุ่มทดลองที่ 2 ก็ไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแตกต่างกันอย่างไรก็ตามในระยะยาวมีแนวโน้มว่าจะพบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากในการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติครั้งนี้พบว่ามีค่า p = .073 ทั้งนี้อาจเนื่องจากระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (18 สัปดาห์/ภาคเรียน) ยังไม่เพียงพอที่จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนเนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) กับกลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) สอดคล้องกับงานวิจัยของ เอื้อมพร สร้างตนเอง [11]; Hudgins and Edelman [15] ซึ่งออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน และพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าการเรียนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ ทั้งนี้อาจเนื่องจากในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) ได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนในกลุ่มทุกคนมีหน้าที่ ที่จะต้องปฏิบัติเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม มีการวิเคราะห์กรณีตัวอย่างเพื่อตอบคำถาม ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้โดยมีการปรึกษาสมาชิกในกลุ่มทำให้นักเรียนได้ซึมซับกระบวนการคิดด้วยหลักการของเหตุ และผล ได้พิจารณาถึงสภาพแวดล้อม ศึกษาจากข้อมูลที่มี ใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจด้วยเหตุและผลตามขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ซึ่งแตกต่างจากนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) ที่ต้องพิจารณา หาเหตุผลจากข้อมูลที่เป็นกรณีตัวอย่างด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivist theory) และทฤษฎีการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning theory) [16] ที่กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการคิดว่ามีความเกี่ยวข้องและสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนเรียนได้

ผลจากการวิจัย ในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลการวิจัยไปใช้ สามารถนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาธรรมาภิบาลเทคโนโลยีสารสนเทศในองค์กร รหัสวิชา 2204-2110 แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแผนการจัดการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ รวมถึงวิทยาลัยอื่น ๆ ที่ใช้หลักสูตรการประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ พุทธศักราช 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการดำเนินการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้กับนักเรียนสายอาชีวศึกษา สาขาวิชาอื่น ๆ นอกเหนือจากสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ รวมถึงความสามารถในการคิดด้านอื่น ๆ

2.2 ควรดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการคิดให้กับนักเรียนในสายอาชีวศึกษา เกี่ยวกับความสามารถในการคิดด้านอื่นเพิ่มขึ้น เช่น การคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

2.3 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุของนักเรียนในสายอาชีวศึกษาที่มีปัญหาทางพฤติกรรม เช่น การยกพวกตีกัน การออกกลางคัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่พึงประสงค์ เป็นต้น เพื่อหาวิธี หรือมาตรการดำเนินการพัฒนาความคิดของนักเรียนให้เป็นผู้รู้เหตุผล และคาดการณ์ผลที่อาจเกิดจากพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ของตน

2.4 จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 (การเรียนแบบร่วมมือ) กับ กลุ่มทดลองที่ 2 (การเรียนแบบปกติ) ไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มที่จะพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากพบว่าผลการทดสอบความมีนัยสำคัญที่ระดับ $p = .073$ อาจเป็นเพราะระยะเวลาในการเรียนรู้น้อยเกินไป (18 สัปดาห์) จึงควรออกแบบการวิจัยที่มีระยะเวลาในการดำเนินการวิจัยที่ใช้ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากกว่า 18 สัปดาห์ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สมพบ อุกประโคน. 2544. ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อกระบวนการจัดการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยสงฆ์ จังหวัดเลย. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสังคมศาสตร์เพื่อการพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

[2] เดช บุญค้ำ, 2557. ปรับความคิดเพื่อพัฒนาชีวิตที่ดีขึ้นใน 25 วัน. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[3] ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. 2557. เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : วีพรินท์ (1991)

[4] ลักขณา สริวัฒน์. 2549. การคิด Thinking. กรุงเทพฯ : โอ เอส พริ้นติ้ง.

[5] บรรจง อมรชีวิน. 2556. Critical Thinking การคิดอย่างมีวิจารณญาณ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.

[6] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. 2557. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาพาณิชยกรรม. กรุงเทพฯ : แผนก วิชาการพิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี.

[7] ทิศนา แขมณี. 2552. ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[8] สายันต์ โพธิ์เกตุ. 2555. การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือบนเว็บวิชาฟิสิกส์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

[9] หทัยรัตน์ สมดี. 2551. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้วิธีสอนแบบซินดิเคท เรื่องหลักธรรมทางพระพุทธศาสนา กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

[10] นิสิต น้อมศาสตร์. 2553. การเปรียบเทียบทักษะทางสังคมและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 2 กลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม แบบโครงงานกับแบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร มหาบัณฑิต สาขาการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

[11] เอื้อมพร สร้างตนเอง. 2551. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบการเขียนแผนผังมโนคติกับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัด การเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

[12] ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553. เทคนิคการใช้คำถามพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ : สหมิตรพริ้นติ้ง.

[13] พรรณี ลีกิจวัฒนะ. 2554. การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : มีน เซอร์วิส ซัพพลาย.

[14] สมโภชน์ อเนกสุข. 2558. การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 8). ชลบุรี : ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

[15] Hudgin, B. B. and Edelman, S. “Children’s self Directed Critical Thinking”. Journal of Educational Research. 81, 5 (May – June 1988)

[16] ชนาธิป พรกุล. 2554. การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

F1-012

ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม

The achievement of cippa model that effects to grade special business accounting of the third years students of vocational certificate by accounting department at samutsongkhram polytechnic college.

สุภาวดี เสนาะกรรณ

แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา และ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปากับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ปีการศึกษา 2559 จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการบัญชีกิจการพิเศษโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ เรื่องการบัญชีเกี่ยวกับผู้ประกอบอาชีพอิสระ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test ผลการศึกษาพบว่า 1) นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 2) นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาสูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์, วิชาการบัญชีกิจการพิเศษ, รูปแบบการสอนแบบซิปปา

Abstract

The purposes of this study were; 1) to study the achievement towards in special business accounting of the third years students of vocational certificate before and after learning by the CIPPA model and 2) to compare the achievement after learning by the CIPPA model with the average score of 70. The total sample was 6 third years students of vocational certificate by accounting department at samutsongkhram polytechnic college ,college year 2016 selected by simple random sampling. The tools of the research consisted of lesson plans on CIPPA model teaching and achievement test in special business accounting about “accounting for the self-employed”. The research used the statistic t-test. The results of the research were as the following. 1) After teaching, the mean score of learning achievement of third years students of vocational certificate by the CIPPA model was higher than before at the 0.05 level of significance and 2) After teaching, the mean score of learning achievement of third years students of vocational certificate by the CIPPA model was higher than average score of 70 at the 0.05 level of significance.

Keywords: Achievement, Special business accounting, Cippa model

* สุภาวดี เสนาะกรรณ

E-mail address: sanohkan@hotmail.com

1. คำนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 หมวดที่ 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้มีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ มาตรา 24 กำหนดให้ครูจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคลของผู้เรียน โดยบูรณาการผสมผสานสาระความสามารถด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุล และมีการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ การฝึกปฏิบัติ ลงมือทำ และการประยุกต์ความรู้ไปใช้และประสานความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชน เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ หลักสูตรการศึกษาอาชีวศึกษา ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจวางแผนการเรียนและประเมินผลการเรียนของตนเองแสดงออกอย่างสาระเพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่มีคุณภาพ เรียนรู้จากสภาพจริง จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวและมีประสบการณ์ตรงที่สัมพันธ์ต่อสังคม ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทำงานเป็นหมู่คณะเพื่อความฉลาดทางอารมณ์ สามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีความสุขและสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้หลักสูตรการศึกษาอาชีวศึกษา ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ได้พัฒนาให้เป็นไปตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรมมีจริยธรรมและวัฒนธรรมแห่งความเป็นไทยในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สำหรับสาเหตุที่ทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการบัญชีกิจการพิเศษ ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรนั้นอาจเนื่องมาจากสาเหตุหลายประการ พบว่าประการแรก คือ ด้านตัวครูผู้สอน ตัวครูผู้สอนอาจมีผลกระทบต่อการเรียนการสอน กล่าวคือ ครูไม่ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรคู่มือของครู การวัดและการประเมินผล ครูจำนวนมากที่ยึดตนเองเป็นหลัก ใช้วิธีการสอนไม่ถูกต้อง และใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย เน้นการอ่าน เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ให้กับนักเรียน สอนโดยใช้หนังสือเป็นหลัก สื่อการเรียนการสอนไม่เหมาะสมหรือไม่มีสื่อการเรียนการสอนประกอบในการสอนแต่ละครั้ง จัดการเรียนรู้แบบรวบรัดไม่เป็นไปตามขั้นตอน สอนให้นักเรียนท่องจำมากกว่าการฝึกทักษะ หรือเน้นการท่องจำมากกว่าการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์ และยังพบว่าครูไม่ได้เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การแสดงความคิดเห็นและยังขาดการส่งเสริมให้มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม (สมใจ กุลกิจ, 2551) สาเหตุประการที่สองคือ ด้านนักเรียนความแตกต่างระหว่างบุคคล ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ เพศ อายุ สติปัญญา วิธีการเรียนรู้ นักเรียนขาดความรับผิดชอบ นักเรียนขาดความรู้พื้นฐานที่ดีจากการเรียนในระดับชั้นต้น ขาดความสนใจ และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อ วิชาการบัญชีกิจการพิเศษ โดยคิดว่าวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ เป็นวิชาที่ยาก เพราะเห็นว่าเป็นวิชาในด้านการคำนวณ เนื้อหาบางเรื่องไม่ได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน (ถวัลย์ สุนทรา, 2553) สอดคล้องกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.) ที่กล่าวว่า ปัญหาส่วนหนึ่งเกิดจากพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ของเด็กไทยอ่อนมาตั้งแต่เล็ก ๆ ดั้งนั้นจึงต้องแก้ไขตั้งแต่ต้นตอของปัญหา ไม่ใช้แก้ไขที่ปลายทางหรือแก้ไขที่หลักสูตรเพียงอย่างเดียวเพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของวิชาคำนวณต่างๆ รวมถึงวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ ด้วยจึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการบัญชีกิจการพิเศษ ต่ำลงไปด้วย ประการที่สามคือ ปัจจัยด้านอื่น ๆ เช่น ด้านงบประมาณ ขาดแหล่งการเรียนรู้ สภาพแวดไม่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ ขาดสื่อที่ใช้จัดการเรียนรู้ และประการสุดท้ายคือ ด้านเนื้อหาสาระวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ เน้นเนื้อหาที่เป็นนามธรรม เนื้อหาบางตอนบางส่วนยากที่อธิบายให้เข้าใจได้ ดั้งนั้นด้วยเหตุผลหลายประการนี้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ในรายวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ

จากปัญหาและแนวคิดที่กล่าวมาแล้วนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจเลือกนวัตกรรมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมาใช้คือ การสอนโดยการใช้ชุดกิจกรรมการสอนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ โดยรูปแบบซิปา สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาการบัญชี เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว เพื่อให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของการศึกษาไทยในอนาคตที่ว่า ควรจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ในลักษณะที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construction of Knowledge) ซึ่งนอกจากผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเองจะต้องเรียนด้วยตนเองแล้ว ยังต้องพึ่งพาการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับเพื่อน ๆ และบุคคลอื่น ๆ ตลอดจนกับสิ่งแวดล้อม รวมทั้งต้องอาศัยทักษะกระบวนการ (Process Skill) ต่าง ๆ จำนวนมากเป็นเครื่องมือในการสร้างความรู้ นอกจากนั้นการเรียนจะเป็นไปอย่างต่อเนื่องได้ดี หากผู้เรียนอยู่ในสภาพความพร้อมในการรับรู้ และเรียนรู้ มีประสาทการรับรู้ที่ตื่นตัวไม่เฉื่อยชาซึ่งสิ่งที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพดังกล่าวได้ก็คือ ให้มีการเคลื่อนไหวทางร่างกาย (Physical Participation) อย่างเหมาะสม กิจกรรมที่มีลักษณะดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง และความรู้ ความเข้าใจที่เกิดขึ้นจะมีความลึกซึ้งและอยู่คงทนมากขึ้น หากผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ (Application) ในสถานการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนโดยรูปแบบซิปปานั้นประกอบด้วยขั้นตอนการดำเนินการสอน 7 ขั้นตอน คือ ขั้นทบทวนความรู้เดิม ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ ขั้นเชื่อมโยงความรู้ ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้กับกลุ่ม ขั้นสรุป ขั้นนำเสนอผลงาน และขั้นประยุกต์ใช้ความรู้(ทิศนา แขมมณี, 2547) ชุดกิจกรรมเป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น กาญจนภา มานิตย์ (2552) ปราณี แซ่โซ (2551) ดารินทร์ ตนะทิพย์ (2545) ที่ระบุการเรียนการสอนที่ใช้ชุดกิจกรรมทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ ของนักเรียนสูงขึ้น และสอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ผู้วิจัยสนใจจะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 3 แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม หลังได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา ว่าสูงกว่าก่อนสอนหรือไม่ และหลังสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา สูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 หรือไม่อย่างไร เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ ในการพัฒนาการเรียนการสอนให้ประสิทธิภาพมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา

2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปากับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 11 คน ทำการสุ่มตัวอย่างอย่างง่ายโดยวิธีการสุ่มโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 6 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้ง ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการบัญชีกิจการพิเศษ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ เรื่องการบัญชีเกี่ยวกับผู้ประกอบอาชีพอิสระ

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม โดยใช้ t-test แบบ dependent Samples

4.3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

(ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม หลังเรียนกับเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 โดยใช้ t-test แบบ one samples test

5. ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงคราม สามารถนำเสนอผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ดังนี้

5.1 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา ปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษก่อนและหลังได้รับการสอนแบบซิปปา

รูปแบบการสอน	*จำนวน*	$(\overline{X})$	*S.D.*	*t*	*p*
ก่อนเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา	*6*	*25.56*	*5.31*	*5.70*	*.00**
หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา	*6*	*77.30*	*12.64*	*2.90*	*.01**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05*

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษหลังการเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาสูงกว่าก่อนการเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบซิปปาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปากับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 ผลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนหลังได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปากับคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70

รูปแบบการสอน	*จำนวน*	$(\overline{X})$	*S.D.*	*t*	*p*
หลังเรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปา	*6*	*77.30*	*12.64*	*2.90*	*.01**
เกณฑ์คะแนนเฉลี่ย		*70*			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05*

จากตารางที่ 2 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบซิปปาสูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ ของนักเรียน หลังการสอนโดยใช้รูปแบบซิปปา สูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบซิปปาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้กับแนวคิดจากทฤษฎีของการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ [1] กาญจนา มานิตย์ (2552) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ1 รหัสวิชา 3000-1201 เรื่อง Position and Function ภายหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบซิปปา นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบซิปปา อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 73.50 และ [10] ปราณี แซ่โซ (2551) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ วิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองปลาคูณ เรื่อง Animals and Things ภายหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบซิปปา นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบซิปปา อยู่ในระดับดี คิดเป็นร้อยละ 70.33 และ [4] ดาริน ตนะทิพย์ (2544) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนที่เรียน โดยการใช้การสอนรูปแบบซิปปาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ทางภาษาอังกฤษสูงขึ้นและนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนภาษาอังกฤษ ที่ผลการวิจัยเป็นดังนี้เพราะ การสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ทางภาษาข้างต้น ประกอบกับการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้แตกต่างจากการสอนตามปกติที่นักเรียนรับข้อมูลทางภาษาจากครูโดยการบอก อธิบาย ถาม-ตอบ ส่วนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนซิปปาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ทางภาษาได้ให้นักเรียนแสวงหาข้อมูลความรู้ทางภาษา สร้างความรู้ความเข้าใจข้อมูลความรู้ด้วยตนเองเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่นำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์อื่นหรือบูรณาการวิชาอื่น ๆ เช่น

ภาษาอังกฤษ ผ่านกระบวนการกลุ่ม และการเรียนแบบร่วมมือ ที่มีนักเรียนคละความสามารถกันทั้งเด็กเก่ง ปานกลาง อ่อน เมื่อใช้กิจกรรมกลุ่ม นักเรียนที่เก่งหรือปานกลางจะช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อน ส่วนนักเรียนปานกลางมีความพึงพอใจที่ได้รับความช่วยเหลือหรือได้ขอคำชี้แนะจากเพื่อนที่เก่ง และได้ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อน ส่งผลต่อความรู้ความสามารถเพิ่มมากขึ้น กล้าคิด กล้าพูด กล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็น เกิดความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างทั่วถึง สนุกสนาน เป็นกันเองจึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายสอดคล้องกับ [5] ทิศนา แขมมณี (2544) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีโอกาสได้รับข้อมูลและประสบการณ์ใหม่ ๆ เข้ามาและมีโอกาสได้ใช้กระบวนการทางสติปัญญาของตนในการคิด กลั่นกรองข้อมูล ทำความเข้าใจข้อมูล เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมและสร้างความหมายข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสรรค์สร้างความรู้นี้ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเอง อันส่งผลถึงความเข้าใจ และการคงความรู้นั้น

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอน

6.2.1.1 การสอนวิชาการบัญชีกิจการพิเศษ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปาที่เน้นกระบวนการทางการเรียนการสอนจะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ความรู้ความสามารถในการสอนของครูเป็นสิ่งสำคัญอีกทั้งบทบาทของครูคือการช่วยเหลือ ส่งเสริม แนะนำ สนับสนุน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นครูจึงเป็นผู้นำข้อมูลทางการบัญชีมาช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางการบัญชีด้วยเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายเหมาะสมกับตัวเอง ผู้เรียน และสภาพแวดล้อม

6.2.1.2 ในการสอนแต่ละครั้งผู้สอนจะต้องเตรียมอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนให้พร้อมเพียงพอกับจำนวนนักเรียน และเอื้อในการศึกษาค้นคว้าเป็นรายบุคคล รายกลุ่ม

6.2.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

6.2.2.1 ควรมีการศึกษาการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบซิปปาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ทางการบัญชีในระดับชั้นอื่นๆ

6.2.2.2 ควรมีการศึกษาการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบซิปปาที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ทางการบัญชีในรายวิชาอื่นในสาขาวิชาการบัญชีกับนักเรียนระดับชั้นเดียวกันเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก ผศ.ดร.มลิวัลย์ สมศักดิ์ ผศ.นิตยารัตน์ คงนาลึก และผศ.นิลรัตน์ นวกิจไพฑูรย์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือให้ความรู้ ความคิด ให้คำแนะนำและคำปรึกษาตลอดจนการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดีจนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้ และขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ คณะผู้บริหาร คณะครูและบุคคลกรทางการศึกษาวิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในการวิจัยครั้งนี้และขอขอบใจนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 แผนกวิชาการบัญชี วิทยาลัยสารพัดช่างสมุทรสงครามที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีจนกระทั่งการศึกษาวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

8. เอกสารอ้างอิง

[1] กาญจนา มานิตย์ . *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาทักษะพัฒนาเพื่อการสื่อสารภาษาอังกฤษ 1 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

[2] กรมวิชาการ.การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษที่มุ่งเน้นทักษะการสื่อสารตามหลักสูตร **การศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ: พระพุทธศาสนาแห่งชาติ.

[3] ชนาธิป พรกุล. รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, 2544.

[4] ดาริน ตนะทิพย์. ผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โมเดลซิปปาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545

[5] ทิศนา แขมมณี. **ศาสตร์การสอน**. 3. นนทบุรี: ด่านสุทธาการพิมพ์, 2547.

[6] ___________ . การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซิปปา. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2548

[7] แน่งน้อย คล้ายทอง. รายงานการใช้แผนการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยกระบวนการเรียนรู้ ขั้นการสอนเพื่อเพิ่มพูนทักษะด้านคำศัพท์ภาษาอังกฤษจากการเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ท้องถิ่น. นนทบุรี: เจริญผล, 2545.

[8] บุญเกื้อ ควรหาเวช. **นวัตกรรมการศึกษา** . 3 . กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์, 2542.

[9] _____________ . **นวัตกรรมการศึกษา** . 5 . กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์, 2542.

[10] ปราณี แซ่โซ. ผลสัมฤทธิ์ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาภาษาอังกฤษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต , บัณฑิตวิทยาลัย, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

[11] วัฒนาพร ระงับทุกข์ . **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. กรุงเทพฯ : เลิฟ แอนด์ ลิพเพลส, 2542.

[12] __________ . เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2544. กรุงเทพฯ : สุวีริยสาส์น, 2545.

[13] สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. แนวการประเมินคุณภาพการจัดการเรียนการสอนภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2540.

[14] สุนันทา มีศรี. รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. ชลบุรี: สำนักงานพื้นที่การศึกษา เขต 1, 2547.

ผลการทดลองใช้บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

The result of learning Webquest to promote the Problem Solving Thinking Skills

เกล็ดนที ไชยชนะ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา วิธีการดำเนินการวิจัย การทดลองใช้บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถาม แบบทดสอบ และกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย การทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับชั้นปวส 1 จำนวน 30 คน ผลการวิจัย พบว่า 1) การคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ, การคิดแก้ปัญหา

Abstract

The purposes of this study were : 1) to compare the PST Skills of students before and after using the learning Webquest to promote the Problem Solving Thinking Skills and 2) to compare the students' learning achievement before and after using the learning Webquest to promote the Problem Solving Thinking Skills. The research methodology : the model experimentation of the learning Webquest to promote the Problem Solving Thinking Skills were used in this research. The research experimentation of the learning Webquest to promote the Problem Solving Thinking Skills consisted of The questionnaires, quizzes and activity-based learning. The sample group used in this study 30 dipploma students. The results of the study were as follows : 1) the PST Skills of the learners after using the developing was higher than the previous significant statistical level .01 and 2) the achievement of learners using the developing learning activities was higher than the previous significant statistical level .01

Key Words : Webquest, Problem Solving Thinking Skills

1. คำนำ

สถานการณ์อาชีวศึกษานั้น มีสถานศึกษาที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในท้องถิ่นและมีศิษย์เก่าที่ประสบความสำเร็จในหน้าที่การงานเป็นจำนวนมาก มีหลักสูตรและสาขาการศึกษาที่หลากหลายสามารถตอบสนองความต้องการแรงงานในแต่ละภูมิภาค ขณะเดียวกันหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนเน้นเนื้อหาทักษะวิชาชีพน้อยเกินไป โดยเฉพาะในห้องเรียนยังให้ความสำคัญกับเนื้อหาวิชาการโดยอิงทฤษฎีค่อนข้างมาก

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: klednatee@hotmail.com

นอกจากนี้สถานประกอบการในแต่ละภูมิภาคไม่ค่อยให้ความร่วมมืออย่างจริงจังกับการฝึกงาน ปฏิบัติงานทวิภาคี ทำให้นักศึกษาต้องหาที่ฝึกงานและต้องรับภาระค่าใช้จ่ายเอง ซึ่งเหตุผลหนึ่งเป็นเพราะสถานประกอบการให้ความเห็นว่านักศึกษายังขาดทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ ขาดทักษะการคิดแก้ปัญหา ขาดความมีวินัย ขาดความขยันและขาดความอดทน รวมถึงขาดทักษะการใช้ภาษาต่างประเทศเพื่อการสื่อสารด้วยผลสอบประเมินคุณภาพการศึกษาของนักเรียนสายอาชีพ หรือ V-NET ได้ผลต่ำเกือบทุกวิชา ความรู้ด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา ผลสอบอยู่ในระดับปานกลาง-ต่ำ สอดคล้องกับปัญหาการเรียนการสอนของวิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ ที่นักศึกษาขาดทักษะคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเช่นกัน [1]

บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้น การสืบสอบ โดยมีแหล่งสารสนเทศ ที่ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ด้วยจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ บนอินเตอร์เน็ต และอาจเสริมด้วยการประชุมทางไกล เน้นการแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐาน ในการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนบนแหล่งต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต เน้นการใช้สารสนเทศ มากกว่า การแสวงหาสารสนเทศ สนับสนุนผู้เรียนในขั้นการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และการประเมินค่า ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้จินตนาการ และทักษะการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องค้นพบคำตอบและสร้างสรรค์ด้วยตนเอง ผ่านทางเว็บไซต์ ที่ครูผู้สอนเสนอแนะอย่างมีความหมาย วสันต์ [2] สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 บัญญัติไว้ในมาตรา 22 ว่า “ การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” ดังนั้นจำเป็นต้องดำเนินการปฏิรูประบบการเรียนการสอนโดยมุ่งเน้นประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ และต้องจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น มีนิสัยรักการเรียนรู้และเกิดการใฝ่รู้ใฝ่เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ซึ่งเหมาะสมกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ใช้รูปแบบการสอนแบบ เอื้อความรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทักษะในการหาความรู้ด้วยตนเอง ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ทักษะการพัฒนานวัตกรรม และทักษะการใช้ชีวิตที่มีค่า เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ดังนั้นจึงออกแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติที่มุ่งเน้นให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ และได้นำบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา โดยจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ

นักศึกษาระดับชั้นปวส 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล รหัส 3204-2104 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรกลุ่มนี้ ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นระดับชั้นปวส 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ จำนวน 30 คน

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในงานวิจัย

3.2.1 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

4.วิธีดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

4.1 กำหนดแบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยเป็นแบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest–Posttest Design [3]

4.2 การเก็บรวมรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับชั้นปวส 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา การเขียนโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล รหัส 3204-2104 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากประชากรกลุ่มนี้ ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นระดับชั้นปวส 1 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์ จำนวน 30 คน

4.2.2 ปฐมนิเทศการจัดการเรียนการสอนให้กับกลุ่มตัวอย่าง

4.2.3 ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

4.2.4 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแบบแผนการทดลอง

4.2.5 ทดสอบหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง

4.3 สรุปผลการทดลอง

วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง ได้แก่ ข้อมูลการทดสอบก่อนเรียน การทดสอบหลังเรียน การทำกิจกรรมระหว่างการเรียน และแบบสอบถาม แล้วนำมาสรุปผลการทดลอง นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา มาหาค่าประสิทธิภาพ โดยใช้สูตร E_1/E_2 ได้ค่าประสิทธิภาพ E_1 80.67% และ E_2 80.46 % เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

4.4 ระยะเวลาในการทดลองใช้รูปแบบ

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้เป็นเวลา 2 เดือน

5. ผลการวิจัย

5.1. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน

ผลการเปรียบเทียบการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน พิจารณาจากคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยการทดสอบค่า t-test Dependent Samples ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา โดยใช้สถิติ t-test ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์การคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	df	t	Sig
กลุ่มทดลอง (E)	30	36.12	80.08	29	78.67	.000

หมายเหตุ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา โดยใช้สถิติ t-test ปรากฏว่าผู้เรียนมีผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาผลคะแนนสอบหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 80.05 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 36.12

5.2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังของผู้เรียน

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พิจารณาจากคะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน โดยการทดสอบค่า t-test Dependent Samples ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา โดยใช้สถิติ t-test ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังของผู้เรียน

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน	df	t	Sig
กลุ่มทดลอง (E)	30	27.34	80.18	29	78.16	.000

หมายเหตุ ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังของผู้เรียนผลปรากฏว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาผลคะแนนสอบหลังเรียนพบว่า คะแนนเฉลี่ยรวมจากการทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 80.18 สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมที่ได้ จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งมีค่าเท่ากับ 27.34

6. สรุปผลการวิจัย

6.1 ผลการวิจัย

6.1.1 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

6.2 1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน

จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา ผู้เรียนมีผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สามารถนำมาใช้ได้จริง เปิดโอกาสให้มีการเรียนรู้ทุกแห่งหน สามารถเกิดการเรียนรู้ได้ในทุกสถานการณ์ สอดคล้องกับหลักการบทเรียนแสวงรู้บนเว็บของ [4] ที่พบว่า เป็นกลุ่มของข้อปัญหาและงานต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้พยายามเข้าศึกษาข้อมูลเนื้อหาต่าง ๆ และยังเป็นการชี้แนะให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลตาม ที่ครูผู้สอนได้เจาะจงแหล่งข้อมูล เว็บต่าง ๆ ซึ่งสนับสนุนการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หรือการเรียนร่วมกัน (Team in a Class)

2. พัฒนาการทางสติปัญญา ด้วยกิจกรรมการเรียนสอนที่เน้นการแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐาน ช่วยเอื้อต่อการขยายโครงสร้างทางสติปัญญาของผู้เรียน สอดคล้องกับ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ของ [5] ที่พบว่า พัฒนาการของผู้เรียนสามารถอธิบายได้โดยลำดับระยะพัฒนาทางชีววิทยาที่คงที่ แสดงให้ปรากฏโดยปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม

3. การคิดแก้ปัญหา ด้วยกระบวนการและขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) ทำให้ผลการเรียนดีขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการคิดแก้ปัญหา ของ [6] ที่กล่าวว่า ขั้นตอนการแก้ปัญหา ขั้นที่หนึ่ง ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่สอง วางแผนแก้ปัญหา ขั้นที่สาม ดำเนินการตามแผน ขั้นที่สี่ ตรวจสอบผลเฉลยที่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ [7] ได้ศึกษาวิจัย เรื่อง An Integrative Method on the Remote Monitoring of Walking Activity Using Ubiquitous Healthcare System. ที่พบว่าการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้จะช่วยอำนวยความสะดวกให้สามารถตรวจสอบสุขภาพในระยะไกลได้ และการนำขั้นตอนการแก้ปัญหา มาใช้ในการเรียนการสอนสามารถส่งเสริมการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี

6.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน จากผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา โดยใช้สถิติ t-test ผลปรากฏว่า ผู้เรียนมี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากปัจจัยดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้โดยการค้นพบ การจัดการเรียนการสอนทุกที่ ทุกเวลา ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ ซึ่งนำไปสู่การค้นพบและการแก้ปัญหา เรียกว่า การเรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Approach) ผู้เรียนจะประมวลข้อมูลข่าวสาร จากการมีปฏิสัมพันธ์ และจะรับรู้สิ่งที่ตนเองเลือก หรือสิ่งที่ใส่ใจ การเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้เกิดการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งจะเป็นแรงผลักดันที่ทำให้สำรวจข้อมูลปัญหาเพื่อหาทางแก้ปัญหา และทำให้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ สอดคล้องกับ ทฤษฏีการเรียนรู้โดยการค้นพบ ของ [8] ที่พบว่าคนทุกคนมีพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ หรือการรู้คิด โดยผ่านกระบวนการที่เรียกว่า Acting Imagine และ Symbolizing ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นตลอดชีวิต มิใช่เกิดขึ้นช่วงใดช่วงหนึ่งของชีวิตเท่านั้น

2. หลักการบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ด้วยกิจกรรมการเรียนสอนที่เน้นการแสวงหาความรู้ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นฐาน ในการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนบนแหล่งต่าง ๆ ในเครือข่ายอินเตอร์เน็ต บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ เน้นการใช้สารสนเทศ มากกว่า การแสวงหาสารสนเทศ สนับสนุนผู้เรียนในขั้นการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และการประเมินค่า ทั้งยังส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้จินตนาการ และทักษะการแก้ปัญหา โดยผู้เรียนจะต้องค้นพบคำตอบและสร้างสรรค์ด้วยตนเอง ผ่านทางเว็บไซต์ ที่ครูผู้สอนเสนอแนะอย่างมีความหมาย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้น เนื่องจากการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ ทุกหน ทุกแห่ง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ของ [9] ได้กล่าวว่า เป็นการจัดโครงสร้างในการเรียนรู้ที่มีลักษณะโครงร่าง (Scaffolding Learning) โดยใช้ตัวเชื่อมโยง (Link) ไปยังแหล่งต่าง ๆ เป็นเครือข่ายเว็บทั่วโลก (World Wide Web) และมีงานต่าง ๆ ชักชวนให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากข้อคำถามนั้น ๆ พัฒนาทักษะเฉพาะและโต้ตอบกับกระบวนการของกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำข้อมูลใหม่ไปแก้ไขปัญหาได้ด้วยความเข้าใจ

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้ บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับการศึกษาระดับอาชีวศึกษา ที่พัฒนาขึ้นนี้ สถาบันการศึกษาที่นำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ควรสนับสนุนการจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐาน ระบบอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตทุกระบบ สนับสนุนงบประมาณ มีการประชาสัมพันธ์รณรงค์ในการจัดรูปแบบการเรียนรู้อย่างเต็มที่ ผู้สอนควรค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ที่คัดกรองแล้วว่ามีประโยชน์ไว้ให้ผู้เรียน

6.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้ง ต่อไป

ควรมีการนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปทดลองปรับระบบการเรียนรู้ให้มีความสามารถช่วยเหลือช่วยเหลือผู้สอนและผู้เรียนตรงกับความต้องการ สะดวกรวดเร็วมากยิ่งขึ้น เนื่องจากระบบการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เรียน สามารถเรียนรู้ทุกที่ ทุกเวลา ทำให้เกิดความห่างไกลต่อกัน หากมีระบบดังกล่าวจะเกิดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. การศึกษาสถานการณ์อาชีวศึกษาและจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อพัฒนาการอาชีวศึกษา . สืบค้นเมื่อ 1 ตุลาคม 2556. จาก http://www.moe.go.th/moe/th/news/detail.php?NewsID=34300&Key=hotnews

[2] Fitz-Gibbon, Carol T. **How to Analyze Data**. CA. Newbury Park, : SAGE Publications, 1987.

[3] Dodge, B. (May 5, 1997). Some thoughts about WebQuests. Retrieved March1,2012.From http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html.

[4] Peterson, C.,et.al. 2003. "Techtalk : Developing Academic Literacy Through WebQuestis." Journal of Developmental Education . V.26 no.3 (Spring 2003) p.38-9

[5] Piaget, J. The Origins of Intelligence in Children. New York : W. W. Norton, 1962.

[6] Polya, G. (1957) . **How to Solve It**. New York : Doubleday & Company,Inc., 1957.

[7] Toyib, Wildan, Eun-Sook Lee and Man-Gon Park. (2011). An Integrative Method on the Remote Monitoring of Walking Activity Using Ubiquitous Healthcare System. re-trieved April 10, 2014. from http://www.ijeei.org/docs18872017504f22892ae9e9b.pdf

[8] Bruner, J.S.(1960). **The Process of Educational.** New York.

[9] March,T.2004. The Learning Power og Webquests. Education Leadership. V.61 no.4

การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยใช้เทคนิคเชิงระบบ

The Development of System Approach Management Model Bachelor Technology Curriculum . Institute of Vocational Education Central Region 3.

วิชัย ชื่นชาติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ประเภทวิชาอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยใช้เทคนิคเชิงระบบ และ 2) การประเมินคู่มือการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยกลุ่มเป้าหมายในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ ครูผู้สอนปริญญาตรีสายเทคโนโลยี ที่มีประสบการณ์การสอน ไม่ต่ำกว่า 1 ปี จำนวน 20 คนโดยผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมรูปแบบการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

2. การประเมินคู่มือการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 พบว่า คู่มือการจัดการเรียนการสอนฯ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน, หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต,เทคนิคเชิงระบบ

* ผู้รับผิดชอบบทความ นายวิชัย ชื่นชาติ

โทร. 08-441-3119 Email address : wichaict@gmail.com

Abatract

The purposes of this research were: 1) to develop and assess the appropriateness of Teaching Management Model Bachelor Technology Curriculum Institute of Vocational Education Central Region 3 By System Approach and 2) to develop and assess the handbook on Teaching management Model Bachelor technology Curriculum Institute of Vocational Education Central Region 3. The target group of this research included 20 teachers with at least 1- year teaching experience. The results of this research can be concluded below. The results of this research are shown below.

1. The assessment of the appropriateness of The Development of System Approach Management Model Bachelor Technology Curriculum . Institute of Vocational Education Central Region 3.Technique was rated by the experts revealing that both the appropriateness and the usage possibility were at high level.

2. The assessment of the handbook and on Teaching management Model Bachelor technology Curriculum Institute of Vocational Education Central Region 3. By System Approach. Programme using in every aspect especially on the handbook draft.

Keywords: The Development Teaching Management Model, Bachelor Technology Curriculum, System Approach.

1. บทนำ

การจัดการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพ เป็นกระบวนการผลิตและพัฒนากำลังคนระดับกึ่งฝีมือ ระดับฝีมือ ระดับเทคนิค และระดับเทคโนโลยีในแต่ละภาคเศรษฐกิจ เจตนารมณ์เพื่อให้บุคคลมีความรู้ มีทักษะในวิชาชีพพื้นฐานและวิชาชีพเฉพาะ พร้อมทั้งมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และมีสมรรถนะในการประกอบอาชีพ สามารถนำทักษะความรู้ ประสบการณ์ไปใช้ประกอบอาชีพ สร้างผลผลิตและรายได้ เกิดการพัฒนาอาชีพอย่างมั่นคงและยั่งยืนพระราชบัญญัติ- การอาชีวศึกษา [1] ซึ่งมีสาระที่ต้องปฏิรูปการศึกษาของชาติ ทั้งในส่วนที่เป็นความมุ่งหมาย หลักการของการจัดการศึกษา สิทธิหน้าที่ทางการศึกษา ระบบการศึกษา แนวทางการจัดการศึกษา การบริหารและจัดการศึกษา ในส่วนของการจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาของประเทศ จำเป็นจะต้องมีการพัฒนารูปแบบ และวิธีการให้สามารถจัดการศึกษา เพื่อผลิตกำลังคนระดับเทคโนโลยีให้มีความสอดคล้องกับความต้องการ ของสถานประกอบการหรือการประกอบอาชีพอิสระได้อย่างแท้จริง [2] อาชีวศึกษา ในความหมายของหลักสูตรคือ หลักสูตรที่เตรียมคนเข้าสู่อาชีพ โดยมีองค์ประกอบความรู้และทักษะ ด้วยวิชาภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยมีเป้าประสงค์ของความรู้เมื่อจบการศึกษาโดยมุ้งเน้นทักษะและระดับความสามารถทางทักษะที่นำไปใช้ในการทำงาน และการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรีเป็นปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ คือมุ่งเน้นสมรรถนะ การเรียนการสอนด้านทักษะเป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนและการจัดการศึกษาวิชาชีพ การเรียนการสอนภาคทฤษฎีจะมีน้อยกว่าในส่วนของภาคปฏิบัติการ จึงเรียกว่าปริญญาตรีสายปฏิบัติการ ใช้หลักการความร่วมมือของสถาบันการศึกษากับสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐในเรื่องการจัดหลักสูตร การเรียนการสอน การวัดผลประเมินผลโดยผู้เรียนใช้เวลาส่วนหนึ่งในสถานศึกษาอาชีวศึกษา หรือสถาบันการอาชีวศึกษา และศึกษาการปฏิบัติงานในสถานประกอบการ รัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานของรัฐ ซึ่งใช้เป็นที่ศึกษาด้านปฏิบัติการของหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยี

การบริหารหลักสูตรตามหลักการกำหนดให้มีขั้นตอนในการบริหารหลักสูตรให้ได้คุณภาพมีด้วยกันสามขั้นตอนหลัก คือขั้นตอนที่หนึ่งคือขั้นเตรียมการหลักสูตร เป็นการเตรียมด้านบุคลากร เตรียมด้านสถานที่และการเตรียมด้านวัสดุและครุภัณฑ์ ขั้นตอนที่สองคือขั้นตอนการนำหลักสูตรไปใช้เป็นขั้นตอนที่มีการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา และขั้นที่สามขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนประเมินผลหลักสูตร เพื่อทำการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรในการจัดการศึกษาถ้ามีการดำเนินการการเตรียมความพร้อม ของสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารหลักสูตรเป็นสิ่งจำเป็น เปรียบเสมือนกับการจัดของต่างๆ ก่อนออกเดินทาง เพื่อไม่ให้เกิดการขัดข้อง ในระหว่างหลักสูตรดำเนินการ หรือระหว่างการเรียนการสอน การเตรียมความพร้อมที่สำคัญคือ การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอน ซึ่งเป็นบุคคล ที่มีความสำคัญต่อหลักสูตรประสบผลสำเร็จ หรือไม่ขึ้นอยู่กับครูผู้สอน เพราะเป็นผู้ที่นำหลักสูตรไปใช้ในห้องเรียนและห้องปฏิบัติการกับผู้เรียน สิ่งที่ควรทำในการเตรียมความพร้อมทางด้านครูผู้สอนก็คือ การสำรวจจำนวนครูผู้สอนความพร้อมในการสอนของครูที่จะดำเนินการสอนโดยเฉพาะความเข้าใจในวัตถุประสงค์ ของหลักสูตร การจัดเตรียมเนื้อหาหลักสูตร รวมทั้งทักษะในการสอน การประเมินผลการเรียน รวมทั้งการให้ความเข้าใจกับผู้สอนให้มีเจตคติที่ดีต่อหลักสูตร[3]

ปัญหาที่สำคัญที่จะทำให้กระบวนการบริหารจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพ [4] ดังนั้นการจัดการศึกษาให้เกิดประสิทธิภาพได้นั้นขึ้นกับการบริหารจัดการที่ดีของสถานศึกษาที่จะพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนในแต่ละสาขาวิชาชีพโดยมีหน้าแผนกวิชาทำหน้าที่เป็นผู้บริหารชั้นต้นที่จะพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพซึ่งมีบทบาทหน้าที่ตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา พ.ศ.2552 โดยมีหน้าที่หลักที่เกี่ยวกับการ

พัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ คือ การจัดแผนการจัดการเรียนการสอน ตารางเรียน ตารางสอน บัญชีวิชาเลือก จัดตารางสอนรวมและตารางสอนส่วนบุคคลของแผนกวิชา ควบคุมดูแล ส่งเสริม กำกับ ติดตามการจัดการเรียนการสอน แก้ปัญหา เกี่ยวกับการเรียนการสอน การฝึกงาน การวัดผลประเมินผล และการวิจัยในแผนกวิชาให้เป็นไปตามหลักสูตรและระเบียบแบบแผนของทางราชการ รวมถึงจัดหาดูแลรักษาวัสดุ ครุภัณฑ์ อุปกรณ์เครื่องจักร เครื่องมือของแผนกวิชาให้ใช้งานเป็นปกติและมีเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน สนับสนุนการพัฒนาการเรียนการสอน นวัตกรรม เทคโนโลยีและสิ่งประดิษฐ์ การใช้อุปกรณ์ การเรียนการสอน การเขียนตำรา เอกสาร และใบช่วยสอนต่าง ๆ และติดตามและแนะนำเกี่ยวกับ การทำโครงการฝึก โครงการสอน แผนการเรียนรู้คู่มือครู ใบงาน ตลอดจนแฟ้มสะสมงานให้สอดคล้องกับหลักสูตรและแผนการจัดการเรียนการสอน [5] การเปลี่ยนแปลงวิธีการปฏิบัติงานใหม่ ๆ เข้ามาใช้ในองค์การล้วนแต่ต้องให้การฝึกอบรมกับบุคคลที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้น ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนปริญญาตรีสายเทคโนโลยี เป็นการเริ่มเปิดสอนหลักสูตรจึงควรอบรมให้ความรู้เพื่อให้หัวหน้าแผนกวิชามีความรู้ ทักษะ และเจตคติ ในการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยี และสามารถทำหน้าที่วิทยากร ในการให้ความรู้กับครูในวิทยาลัยของตนเอง และเป็นผู้เชี่ยวชาญในการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีในวิทยาลัยที่ตนเองสังกัด

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ที่จะศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนระดับปริญญาตรี [6] ด้วยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต โดยมุ่งพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต ให้นำรูปแบบไปใช้ในการบริหารหลักสูตรมีองค์ความรู้ไปใช้ หน่วยงานของตนเพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนวิชาชีพ ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีบัณฑิต ด้วยการใช้วิธีการเชิงระบบหรือเทคนิคเชิงระบบ มาใช้พัฒนาและประเมินรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต และจัดทำคู่มือการจัดการเรียนการสอนและประเมินคู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3

2.2 เพื่อพัฒนาและประเมินความเหมาะสมของคู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่พัฒนาขึ้นผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากขึ้นไป

3.2 คู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยครูผู้สอนอยู่ในระดับมากขึ้นไป

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษา คุณภาพรูปแบบและคู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยี โดยกำหนดขอบเขตเอาไว้ 3 ด้าน ดังนี้

4.1.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยมุ่งศึกษาในการบริหารหลักสูตร กระบวนการวางแผนการใช้หลักสูตร กระบวนการนำหลักสูตรสู่การเรียนการสอน และกระบวนการประเมินหลักสูตรการเรียนการสอน และกระบวนการติดตามประเมินผลหลักสูตร

4.1.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ขั้นตอนการพัฒนาและประเมินรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยที่พัฒนาขึ้นในประเมินโดยกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดพิจารณารูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 โดยวิธีการสัมภาษณ์ จำนวน 5 คน นำผลที่ได้มากำหนดแนวทางในการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีฯ ดำเนินการเมื่อปีการศึกษา 2558 ขั้นตอนการพัฒนาและประเมินคู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยใช้การประเมินคุณภาพของคู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม โดยผู้วิจัยกำหนดให้มีผู้เชี่ยวชาญ รวม 5 คน และประเมินคุณภาพโดยครูผู้สอนระดับปริญญาตรี จำนวน 20 คน โดยการเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนด ดำเนินการเมื่อภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

4.1.3 ขอบเขตด้านเวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ตั้งแต่ปีการศึกษา 2558-2559

4.2 ขั้นตอนในดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ศึกษาข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ร่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีฯ 3) ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ฯ 4) เขียนคู่มือการจัดการเรียนการสอนฯ 5) ประเมินคุณภาพคู่มือการจัดการเรียนการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญและครูผู้สอนระดับปริญญาตรี

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองและไปรษณีย์ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และการประเมินคุณภาพของ รูปแบบและคู่มือการจัดการเรียนการสอน ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร KR-20 และแบบสอบถามใช้วิธีของ Cronbach's Alpha Coefficience (α) [7]

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

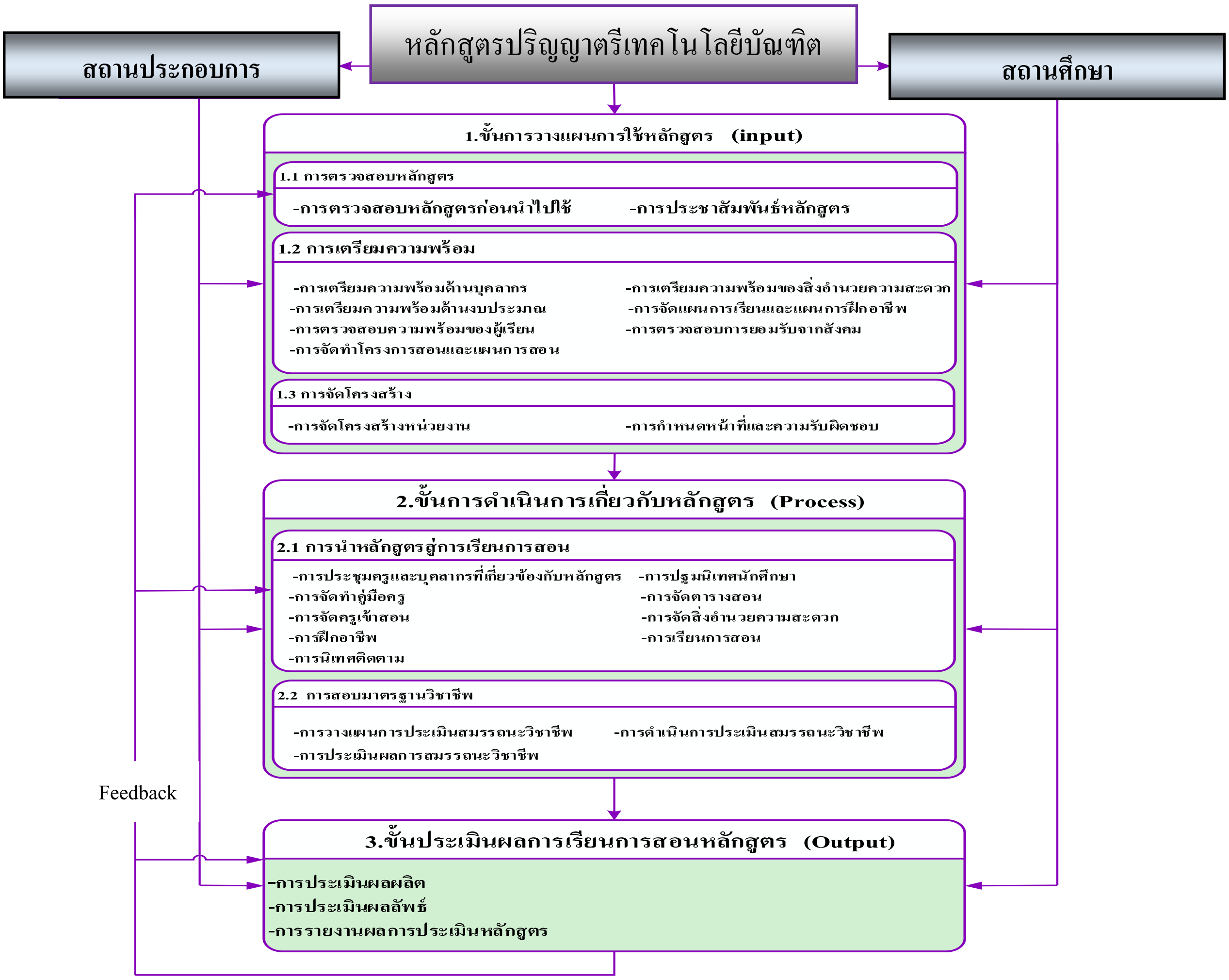
ผลการพัฒนารูปแบบ ดังรูปที่ 1 เป็นรูปแบบที่แสดงขั้นตอนการบริหารหลักสูตร และผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน โดยมีค่าเฉลี่ย รวมในแต่ละด้านได้ผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมรูปแบบฯ

รายการประเมิน องค์ประกอบหลัก	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ขั้นวางแผนการใช้หลักสูตร	4.80	0.40	มากที่สุด
2. ขั้นการดำเนินการเกี่ยวกับหลักสูตร	4.77	0.43	มากที่สุด
3. ขั้นประเมินการเรียนการสอนหลักสูตร	4.50	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.75	0.38	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินรูปแบบการจัดการเรียนการสอนฯ ในภาพรวมมีความเหมาะสมมากที่สุด

5.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของคู่มือการจัดการเรียนการสอนปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิตฯ โดยผู้เชี่ยวชาญมีผลการประเมินคู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต ในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด



รูปที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

จากรูปที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน โดยใช้หลักการเชิงระบบ (IPO) และการดำเนินการแต่ละขั้นตอนใช้หลักการบริหารคุณภาพ (PDCA) ในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนย่อย ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นวางแผนการใช้หลักสูตรหรือขั้นเตรียมการ มีดังนี้ 1.1) การตรวจสอบหลักสูตร (1) การตรวจสอบหลักสูตรแม่บทก่อนนำไปใช้ (2) การประชาสัมพันธ์หลักสูตร 1.2) การเตรียมความพร้อม (1)การเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรที่เกี่ยวข้อง(2)การเตรียมความพร้อมของสิ่งอำนวยความสะดวก (3) การเตรียมงบประมาณ (4) การจัดแผนการเรียนและแผนการฝึกอาชีพ(5) การตรวจสอบความพร้อมของผู้เรียน (6)การตรวจสอบการยอมรับจากสังคม(7)การจัดทำโครงการสอนและแผนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นดำเนินการเกี่ยวกับหลักสูตร 2.1)การนำหลักสูตรสู่การเรียนการสอน มีดังนี้(1) การประชุมครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร (2) การปฐมนิเทศนักศึกษา (3) การจัดทำคู่มือครู (4) การจัดตารางสอน (5) การจัดครูเข้าสอน (6) การจัดสิ่งอำนวยความสะดวก (7) การฝึกอาชีพ (8)การเรียนการสอน (9)การนิเทศติดตาม 2.2) การสอบมาตรฐานวิชาชีพ ประกอบด้วย (1)การวางแผนการประเมินสมรรถนะวิชาชีพ (2)การดำเนินการประเมินสมรรถนะวิชาชีพ (3)การสรุป รายงานผลการประเมินสมรรถนะวิชาชีพ

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผลการเรียนการสอน ประกอบด้วย 3.1) การประเมินผลผลิตหลักสูตร เป็นการประเมินในส่วนของการประเมินความพึงพอใจของบัณฑิตเอง คะแนนสะสมเฉลี่ยเมื่อจบการศึกษา ผลการสอบมาตรฐานวิชาชีพ และจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาเทียบกับแรกเข้า และจำนวนปีที่ใช้ในการศึกษา 3.2) การประเมินผลลัพธ์หลักสูตรเป็นการประเมินเมื่อนักศึกษาจบแล้วไปทำงาน โดยประเมินความรู้ทักษะและเจตคติโดยเจ้าของกิจการ หัวหน้างานที่มีต่อบัณฑิตที่ทำงานในสถานประกอบการ 3.3) รายงานผลการประเมินหลักสูตร เป็นการสรุปและรายงานผลเป็นรูปเล่มการประเมินผลหลักสูตรทั้งในส่วนของการประเมินผลผลิต และการประเมินผลลัพธ์ เพื่อนำข้อดี และข้อเสียของหลักสูตรที่เกิดไปใช้ในการบริหารหลักสูตรรุ่นต่อไป

5.3 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต โดย อาจารย์ผู้สอน ปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จำนวน 20 คน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมคู่มือฯ

รายการประเมิน องค์ประกอบหลัก	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. คู่มือสามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริง	4.55	0.51	มากที่สุด
2. คู่มือเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้อง	4.75	0.44	มากที่สุด
3. รูปแบบภายในคู่มือมีการจัดการได้อย่างเหมาะสม	4.75	0.44	มากที่สุด
4. หัวข้อเรื่องของคู่มือมีความครบถ้วนและครอบคลุม	4.75	0.44	มากที่สุด
5. หัวข้อเรื่องเรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม	4.75	0.44	มากที่สุด
6. เนื้อหาของคู่มือครบถ้วนและครอบคลุม	4.35	0.81	มากที่สุด
7. เนื้อหาของคู่มือเหมาะสำหรับผู้ที่นำไปใช้	4.35	0.81	มากที่สุด
8. ความถูกต้องของเนื้อหา	4.35	0.81	มากที่สุด
9. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.75	0.44	มากที่สุด
10. ความถูกต้องของภาษา	4.75	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.61	0.56	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมคู่มือการจัดการเรียนการสอนฯ ในภาพรวมมีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 การพัฒนาและประเมินรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง *3* ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์และเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 จำนวน 5 ท่าน พบว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากก่อนการร่างรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 ได้มีการศึกษาสภาพปัญหาและข้อเสนอแนะ ตลอดจนแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 โดยใช้เทคนิคเชิงระบบ ซึ่งเหมาะสมและสอดคล้องกับบริบทการศึกษาของประเทศ แล้วจึงนำข้อมูลมาประมวลและสังเคราะห์เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 และก่อนนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้มีการส่งให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินก่อนแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการประเมินนั้นนำมาพัฒนาปรับปรุงรูปแบบดังกล่าวให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับพิสิฐ (2549 : 34) ได้สรุปรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับช่างอุตสาหกรรมเกี่ยวกับ การหาความต้องการของการฝึกอบรม เป็นการสำรวจหาความต้องการหรือสภาพของปัญหาแท้จริงที่เกิดขึ้นในโรงงาน หรือสถานประกอบการ ไม่ว่าจะเป็นความต้องการทางด้านเกี่ยวกับกระบวนการผลิต งานบุคคล หรือด้านการจัดการ เป็นต้น

6.2 การพัฒนาและประเมินคู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 โดยผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในสถานศึกษา พบว่า ผู้ประเมินได้นำคู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาค

กลาง3 เห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้ เนื่องจากการพัฒนาคู่มือ ได้ยึดหลักการวิเคราะห์ภาระหน้าที่ ของแต่ละส่วนแล้วนำมาเขียนเป็นขั้นตอนการดำเนินการที่ ชัดเจน ในแต่ละขั้นตอนจะมีคำบรรยายของแต่ละขั้นตอน พร้อมตัวอย่างประกอบนอกจากเนื้อหาแล้วยังมีเครื่องมือที่ เกี่ยวข้องที่จำเป็นต้องใช้เพื่อความสะดวกทำให้สามารถใช้ งานได้รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

6.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลการวิจัยไปใช้

6.3.1 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญา ตรีเทคโนโลยีบัณฑิต คู่มือการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต ไปกำหนด นโยบายในการจัดการเรียนสอนให้กับสถาบันการ อาชีวศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษาทั่วประเทศ ได้ดำเนินการตามแนวที่ได้ศึกษา และวิจัยนี้

6.3.2 สถานศึกษาที่จัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สังกัดสถาบันการ อาชีวศึกษาภาคกลาง3 ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนการ สอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการ อาชีวศึกษาภาคกลาง3 และคู่มือการจัดการเรียนการสอน สอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการ อาชีวศึกษาภาคกลาง3 ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อนักศึกษา

6.3.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป ควรมีการวิจัยและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต ให้สอดคล้องกับ การจัดการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา เพื่อให้การผลิต บัณฑิตของอาชีวศึกษา เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงเข้าอาชีพที่ เป็นปริญญาตรีสายปฏิบัติการ

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย โดยความร่วมมือสถาบันการ การอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการ อาชีวศึกษา จึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา.ราชกิจจา 2551 .[สืบค้น เมื่อวันที่ 18 กันยายน 2557]. จาก http://library2.parliament.go.th/giventake/content_law/law050351-1.pdf

[2] พิสิฐ เมธาภัทร. (2549).เอกสารคำสอนวิชา 200401 การพัฒนาหลักสูตรอาชีวะและเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุ ศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยี พระจอม เกล้าพระนครเหนือ.

[3] ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์.(2553). การบริหารงาน วิชาการ.กรุงเทพ: สำนักพิมพ์พิมพ์ดี.

[4] สมชาย ธำรงสุข.(2553).การพัฒนารูปแบบการบริหาร สหกิจศึกษาหมวดวิชาชีพเฉพาะ หลักสูตรเทคโนโลยี บัณฑิตสาขาปิโตรเคมี. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวะและ เทคนิคศึกษา ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระ นครเหนือ,

[5] ไพโรจน์ สถิรยากร.(2547). การพัฒนารูปแบบการ ฝึกอบรมเทคนิคการสอนงานปฏิบัติในหน่วยงาน. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ภาควิชาบริหาร เทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยี พระ จอมเกล้าพระนครเหนือ.

[6] วิสุทธิ์ วิจิตรพัชราภรณ์ .(2558).\[online].วิธีการเชิง ระบบ.[สืบค้นเมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2558]. จาก http://doed.edu.ku.ac.th/newweb/index.php/2011-04-03-13-16-02

[7] Stufflebeam, .D.L., and Shinkfield, A.J. (2007). EducationTheory, Model& Application. SanFrancisco : John Wiley & Sons, lnc.

F1-018

รูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกอาชีพในสถานประกอบการระดับเทคโนโลยีบัณฑิต

The Development Evalation Trainning Work Place Model of Bachelor Technology Institute of Vocational Education Central Region 3.

ทิฐินันท์ ทุมมา กฤษณา เฮ็งฉุน และศักดิ์วิชิต มั่นคง

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างรูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 2) ตรวจสอบรูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ 1)การสร้างรูปแบบการประเมินโดยการสังเคราะห์จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาองค์ประกอบของสมรรถนะของรูปแบบประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการ รวมทั้งการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion –FGD) จากผู้เชี่ยวชาญ 12 คน ๒)ทำการตรวจสอบรูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการ กลุ่มตัวอย่าง คือ คณาจารย์สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และผู้ที่เกี่ยวข้องจากสถานประกอบการ จำนวน 32 คน สถิติที่ใช้ เป็นการหาค่าเฉลี่ย

ผลการวิจัย พบว่า 1) รูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ประกอบสมรรถนะ 6 ด้าน คือ ด้านด้านทักษะการทำงาน ด้านคุณธรรมทางและทักษะสังคม ด้านทักษะการวิจัย ทักษะด้านการสื่อสาร ด้านทักษะสารสนเทศ และด้านทักษะการคิดเชิงระบบ 2) ผลการตรวจสอบรูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ความเป็นไปได้อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน

คำสำคัญ: รูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกอาชีพจัดการเรียนการสอน,หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต

Abatract

The purposes of this research were: 1) to make and develop and Assessment Training on workplace Model for Bachelor electronics Technology of Institute of Vocational Education

Central Region 3 2) Evaluation of Assessment Training on workplace Model for Bachelor electronics Technology of Institute of Vocational Education Central Region 3 using empirical data collected form the opinions of population Electronics Teacher from central vocational institute area 3

The process of this research has 2 Step is 1) to make assessment training by synthesis from Document for find the Element of competency assessment training and use Focus group Discussion – FGD form professional 12 person 2) Recheck the assessment model By sampling from Teacher In central vocational institute area 3 and Professional in work place 32 Person

The results has shown that the

1)Assessment Training on workplace Model for Bachelor electronics Technology of Institute of Vocational Education Central Region 3 Has Competency 6 element is work skill ,Ethical and moral Social skill ,Reach skill, Communication skill ,Information Technology Skill and System thinking skill 2) Evaluation of Assessment Training on workplace Model for Bachelor electronics Technology of Institute of Vocational Education Central Region 3 .The greatest possibility

Keywords: The Assessment Competency Training on workplace of Bachelor electronics Technology.

1. บทนำ

ตาม พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ. ศ. 2545 เห็นได้ว่าเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาได้ให้ความสำคัญกับการเปิดโอกาสให้สถาบัน องค์กรและบุคคลต่าง ๆ ได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา และในปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้มีการดำเนินงานตามกรอบ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2 (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 และกรอบการปฏิรูปการศึกษา รอบที่ 1 ซึ่งเป็นไปตามแนวทางข้อเสนอแนะในการจัดการอาชีวศึกษาและยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองด้านการพัฒนาอาชีวศึกษา ที่มีความต้องการเพิ่มการศึกษาระบบทวิภาคีและสหกิจศึกษาและการฝึกงานให้มากขึ้น โดยมีสัดส่วนผู้เรียนระบบทวิภาคี (Dual Vocational Training)และสหกิจศึกษา (Cooperative Education) เป็นร้อยละ 30 ของผู้เรียนอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2554, หน้า 6) ซึ่งในปัจจุบันการดำเนินการจัดการศึกษาระบบทวิภาคี (dual vocational training) ของ วิทยาลัยสังกัดคณะกรรมการการอาชีวะศึกษานั้น มีการจัดการทั้งในระดับ ปวช. และ ระดับ ปวส. ทั้งในวิทยาลัยเทคนิค วิทยาลัยการอาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษา และมีการจัดตั้งวิทยาลัยเฉพาะทางขึ้น

เพื่อการศึกษาระบบทวิภาคีโดยเฉพาะ ขณะที่สถาบันในระดับอุดมศึกษาได้มีการจัดการศึกษาในลักษณะคล้ายกัน ในชื่อโครงการสหกิจ

ศึกษา (cooperate education) ซึ่งจะเห็นได้ว่าการดำเนินการจัดการศึกษาของทั้งสองฝ่ายดังที่กล่าวนั้นมีส่วนที่สอดคล้องกับข้อเสนอการปฏิรูปการศึกษา ในทศวรรษที่ 2 พ.ศ. 2552-2561 ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ด้านนโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ด้านการพัฒนาอาชีวศึกษา ที่กำหนดไว้ว่า "ระบบการผลิตและพัฒนากำลังคน ของประเทศต้องมีความสอดคล้องกับความต้องการและมีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน สามารถแข่งขันกับนานาประเทศ โดยความร่วมมือของทุกภาคส่วน" สกศ. (2554, หน้า 5) มีการกำหนดเป้าหมายในปี พ.ศ. 2561 ไว้ 5 ข้อ ดังนี้ (1) มีกรอบมาตรฐานคุณวุฒิแห่งชาติ มีการพัฒนาระบบการผลิตและพัฒนากำลังคนตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ (2) การจัดตั้งสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพในการรับรองสมรรถนะความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิวิชาชีพ (3) ขยายการศึกษาระบบทวิภาคี สหกิจศึกษา และการฝึกงานให้มากขึ้น โดยมีสัดส่วนผู้เรียนในระบบทวิภาคี และสหกิจศึกษา เป็นร้อยละ 30 ของผู้เรียนอาชีวศึกษา (4) สัดส่วนผู้เรียนอาชีวศึกษาเพิ่มขึ้น โดยมีสัดส่วนผู้เรียนอาชีวศึกษา : สามัญศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็น 60: 40 (5) กำลังแรงงานที่มีการศึกษาระดับมัธยมขึ้นไป เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 65 และมีสมรรถนะตามวิชาชีพตามมาตรฐาน จากการศึกษา รายงานการวิจัย "การศึกษาความต้องการกำลังคนเพื่อวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ" สกศ . (2553) ในด้านของความต้องการกำลังคน (demand side) และมิติของการผลิตกำลังคน (supply side) พบว่า การผลิตกำลังคนส่วนใหญ่ไม่ได้อิงตามความต้องการของประเทศ(demand driven) สถาบันหรือสถานศึกษาต่าง ๆ เลือกผลิตกำลังคนไปตามความสามารถทางทรัพยากรของตนเอง (supply driven) ทำให้เกิดปัญหาคนว่างงาน ไปพร้อม ๆ กับปัญหาการขาดแคลนกำลังคน ผู้ที่เรียนจบสายอาชีพระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ประมาณ 75 % จะเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี เนื่องจากต้องการเรียนต่อ เพื่อให้เงินเดือนสูงขึ้น และมีเพียง 25% ที่เข้าตลาดแรงงาน จึงทำให้เกิดสภาพขาดแคลนแรงงานในระดับกลางรุนแรง ในการผลิตกำลังคนในระดับพื้นที่ พบว่าผู้จบการศึกษาในระดับ ปวช. ปวส. และอุดมศึกษา(ป.ตรี/โท) มีจำนวนมากเกินกว่าความต้องการในพื้นที่ จึงเกิดความไม่สอดคล้องในการผลิต ส่วนที่ผลิตเกินความจำเป็นต้องไปหางานนอกพื้นที่มีเพียงบางจังหวัดเท่านั้นที่มีการผลิตในสาขาวิชาชีพที่เป็นที่ต้องการ(อุปทาน) มากกว่าจำนวนที่ผลิตได้ (อุปสงค์) ปัญหาความไม่สอดคล้องในเชิงปริมาณ พบว่า สถานศึกษาด้านอาชีวศึกษาผลิตกำลังคนไม่ตรงกับสาขาที่ต้องการ ส่วนปัญหาความไม่สอดคล้องเชิงคุณภาพพบว่า ผู้จบด้านอาชีวศึกษาขาดความสามารถด้านสมรรถนะหลัก (core competency) และสมรรถนะด้านสายงาน (functional competency) และยังพบว่า ทุกกลุ่มแรงงานยังมีช่องว่าง (GAP) ระหว่างระดับความสามารถด้านต่าง ๆ ที่มีอยู่กับความคาดหวังของสถานประกอบการ โดยเฉพาะความสามารถ

ในด้านคอมพิวเตอร์ ภาษาต่างประเทศ และทักษะในการวิเคราะห์แก้ปัญหา อีกทั้งภาพลักษณ์การใช้ความรุนแรงในการทะเลาะวิวาทของนักเรียนอาชีวะศึกษาบางกลุ่ม ส่งผลต่อทัศนคติและการยอมรับของผู้ปกครองและสังคม สกศ. (2544, หน้า 7-11) ประกอบกับสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ยกร่าง พรบ.สถาบันการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ลงวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2551 ให้สถานศึกษาสามารถ รวมกันเป็นสถาบันได้ ตามมาตรา 15 ที่สามารถจัดการอาชีวศึกษาและฝึกอบรมวิชาชีพต้องเป็นการจัดการศึกษาในด้านวิชาชีพที่สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยสามารถจัดการศึกษาได้ 3 รูปแบบ ตามมาตรา 8 คือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาระบบทวิภาคี ให้จัดตามหลักสูตร มาตรา 9 คือ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ ซึ่งอาจกำหนดหลักสูตรที่จัดขึ้นเพื่อความรู้ หรือทักษะในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ ซึ่งจัดขึ้นเป็นโครงการหรือสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ การจัดการศึกษาในระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ ภายใต้สถาบันการอาชีวศึกษาให้เกิดสมรรถนะฝีมือระดับเทคโนโลยี ดังที่สถานประกอบการต้องการและผู้เรียนสามารถนำเป็นพื้นฐานในการทำงานกับสถานประกอบการอื่นนอกเหนือจากสถานประกอบการที่เคยเข้าร่วมโครงการให้เป็นที่ยอมรับในสถานประกอบการแห่งใหม่และช่วยลดปัญหา

จากรายงานผลการวิจัย “ศึกษาความต้องการกำลังคนเพื่อวางแผนผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ” และในการจัดการศึกษาในระดับเทคโนโลยีบัณฑิตนั้น การคาดหวังต่อคุณสมบัติหรือสมรรถนะด้านต่าง ๆ ของผู้สำเร็จการศึกษานั้นย่อมมีมากขึ้นกว่าระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพและระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง ทำการสร้างและพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างรูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

2.2 เพื่อตรวจสอบแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาสาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ขั้นตอนในดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ศึกษาข้อมูล แนวคิด ทฤษฏี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ร่างรูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ โดยการวิเคราะห์โครงสร้างเชิงเนื้อหาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3) ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษา

หลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยรวมทั้งการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion –FGD) จากผู้เชี่ยวชาญ 12 คน ประกอบด้วยคณาจารย์ สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์จากสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านสมรรถนะอาชีพอิเล็กทรอนิกส์ จากสถานประกอบการที่ร่วมมือจัดการศึกษา ร่วมกับสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 4) ขั้นตอนการตรวจสอบรูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต โดยแบบตรวจสอบกับกลุ่มตัวอย่างคือ คณาจารย์สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และผู้ที่เกี่ยวข้องจากสถานประกอบการ จำนวน 32 คน

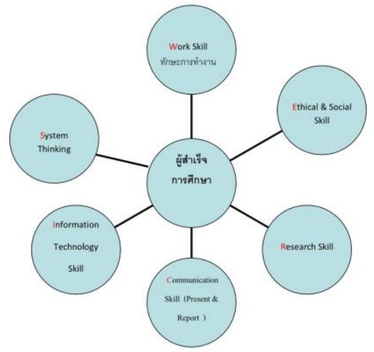
3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) และเพื่อหาองค์ประกอบของสมรรถนะต่างๆ 3 ด้าน และจัดส่งเอกสารการประเมินให้กับกลุ่มตัวอย่างทางไปรษณีย์และโดยตรงในการประชุม ของสถาบัน

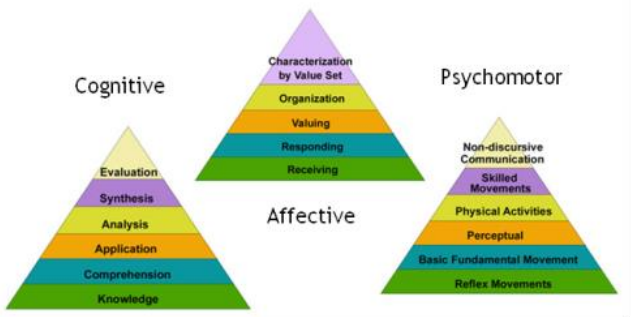
4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการสร้างรูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยการวิเคราะห์โครงสร้างเชิงเนื้อหาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการจัดสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion –FGD) ได้องค์ประกอบของรูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกอาชีพ 6 คือ ด้านด้านทักษะการทำงาน ด้านคุณธรรมทางและทักษะสังคม ด้านทักษะการวิจัย ทักษะด้านการสื่อสาร ด้านทักษะสารสนเทศ และด้านทักษะการคิดเชิงระบบ

4.2 ผลการตรวจสอบแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกชีพในสถานประกอบการของนักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 มีระดับความเป็นไปได้ในระดับมาก ทั้ง 6 ด้าน ด้านด้านทักษะการทำงาน ด้านคุณธรรมทางและทักษะสังคม ด้านทักษะการวิจัย ทักษะด้านการสื่อสาร ด้านทักษะสารสนเทศ และด้านทักษะการคิดเชิงระบบ



รูปที่ ๑ องค์ประกอบของสมรรถนะการของนักศึกษาที่จะต้องมีเมื่อจบการฝึกอาชีพฝึกอาชีพในสถานประกอบการ



รูปที่ ๒ Taxonomy of Educational objectives

Function	Cognitive	Affective	Psychomotor
Work skill			
Ethical &Social Skill			
Research skill			
Communication skill			
Information skill			
System Thinking skill			

รูปที่ ๓ ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ตามทฤษฎี
ของบลูม กับองค์ประกอบสมรรถนะการฝึกอาชีพในสถาน
ประกอบการ

5. สรุปผล

จากสรุปผลการสร้างรูปแบบการประเมินสมรรถนะการฝึกอาชีพในสถานประกอบการระดับเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง *3* ผู้วิจัยสามารถอภิปลายผลได้ดังนี้

5.1 สมรรถนะด้านการทำงาน (Work skill) ผู้ที่จะสำเร็จการฝึกอาชีพในสถานประกอบการ จะต้องมีสมรรถนะในการทำงานที่ตอบสนอง ความต้องการของสถานประกอบการ หมายถึงสามารถทำงานได้ โดยใช้ความรู้อยู่ในระดับการประยุกต์เป็นอย่างต่ำสุด สามารถวิเคราะห์ปัญหา ระบบ และกระบวนการทำงานให้บรรลุเป้าหมายได้ มีความรู้ในการสังเคราะห์องค์ประกอบต่างๆ ของภาระงานเพื่อสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ รวมทั้งอาจจะสามารถประเมินผลและคุณค่าขององค์ประกอบต่างๆของภาระงานได้เป็นอย่างดี ในด้านจิตใจ เมื่อผู้สำเร็จจากการฝึกอาชีพแล้วจะต้องมีใจรักในองค์กร มีจิตมุ่งมั่นที่จะสร้างระบบการทำงานที่มีคุณภาพและมีภาวะผู้ในการทำงาน ในด้านทักษะ มีความสามารถในการทำงานต่างๆที่รับผิดชอบได้อย่างถูกต้อง สามารถตัดสินในในการปฏิบัติงานและดำเนินการหลังการตัดสินใน จนเกิดเป็นทักษะการทำงานที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง

5.2 สมรรถนะด้านคุณธรรมจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม (Ethical &Social skill) ผู้ที่จะสำเร็จการฝึกอาชีพในสถานประกอบการ จะต้องมีสมรรถนะความรู้ในด้านคุณธรรมและทักษะทางสังคมเป็นอย่างดี สามารถนำเสนอความรู้ในเรื่องคุณธรรม จริยธรรมเพื่อประยุกต์ใช้ในการทำงาน สังเคราะห์องค์ประกอบของคุณธรรมจริยธรรมที่จำเป็นใช้ให้เหมาะสมกับภาระงาน รวมทั้งมีความรู้ในการประเมินคุณค่าของตนเองบุคคลที่เกี่ยวของชี้แนะนำเสนอเพื่อให้เป็นผู้ที่มีคุณธรรมจริยธรรมและความรับผิดชอบต่อสังคม ด้านจิตใน จะต้องเป็นผู้ที่ยึดมั่นและศรัทธาในคุณธรรม จริยธรรมที่ดีงาม มีรูปแบบการปฏิบัติตนเองในการปฏิบัติงานและปฏิบัติตนในการดำเนินชีวิตในสังคม

5.3 สมรรถนะด้านการค้นความและวิจัย (Research skill) ผู้ที่จะสำเร็จการฝึกอาชีพในสถานประกอบการ จะต้องมีสมรรถนะความรู้ด้านการประยุกต์ใช้กระบวนการค้นความวิจัยในการใช้กับการปฏิบัติงาน สามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ภาระงานเพื่อให้เห็นข้อดีและข้อที่ต้องนำมาพัฒนาด้วยกระบวนการวิจัยได้อย่างเหมาะสม มีความรักและมุ่งมั่นในการใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐานโดยการสร้างระบบและเป็นผู้นำในการปฏิบัติและพัฒนางานด้วยกระบวนการวิจัยอย่างถูกต้อง เป็นประจำ

5.4 สมรรถนะด้านการสื่อสาร (Communication skill) ผู้ที่จะสำเร็จการฝึกอาชีพในสถานประกอบการ จะต้องมีสมรรถนะความรู้ในการประยุกต์ใช้การสื่อสารในรูปแบบต่างๆ เช่น การอ่าน การฟัง การอ่านและการเขียน ในงานอาชีพ ด้วยภาษาไทยและภาษาที่สองในการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ มีจิตใจรักในการสื่อสารที่ถูกต้อง มีรูปแบบในการพัฒนากระบวนการสื่อสารในองค์กรได้อย่างถูกต้องจนเป็นบุคลิกภาพของตนเอง

5.5 สมรรถนะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology skill) ผู้ที่จะสำเร็จการฝึกอาชีพในสถานประกอบการ จะต้องมีสมรรถนะ

ความรู้ในการเลือกและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการจัดการสารสนเทศให้เหมาะสมกับงานใช้เทคโนโลยีในการวิเคราะห์งาน และสังเคราะห์เพื่อสร้างระบบการงาน สามารถประเมินคุณค่าของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมกับงาน มีความมุ่งมั่นและเห็นคุณค่าของการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อสร้างระบบและช่วยในการปฏิบัติและตัดสินในในการพัฒนางานจนเกิดเป็นทักษะการทำงานเฉพาะตน

5.6 สมรรถนะด้านการคิดเชิงระบบ (System Thinking skill) ผู้ที่จะสำเร็จการฝึกอาชีพในสถานประกอบการ จะต้องมีสมรรถนะความรู้เกี่ยวกับระบบการจัดการกระบวนความคิดสามารถประยุกต์ใช้รูปแบบกระบวนการคิดในวิเคราะห์เพื่อพัฒนาระบบการทำงาน สังเคราะห์กระบวนการคิดจากการทำงานเพื่อสร้างระบบการทำงานใหม่ ประเมินคุณค่าทางความคิดของตนเองและผู้เกี่ยวข้อง มีความรักและเห็นคุณค่าของการพัฒนากระบวนการคิดเชิงระบบ มีทักษะในการใช้กระบวนการคิดเชิงระบบกับงานได้อย่างถูกต้องต่อเนื่องและเป็นประจำเข้ากับภาระของงาน

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยในขั้นตอนของการจัดทำรายละเอียดสมรรถนะ หรือที่เรียกว่าตัวชี้วัด หากมีการวิจัยครั้งต่อไปอาจจะต้องจัดทำรายละเอียดของขั้นตอนของการจัดทำตัวชี้วัด ทุกกระบวนการเพื่อศึกษาถึงผลของกรวนการนั้นๆ

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย โดยความร่วมมือสถาบันการการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงขอขอบพระคุณมาณ โอกาสนี้

8. เอกสารอ้างอิง

[1] พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา.ราชกิจจา 2551 ค้นข้อมูลเมื่อวันที่ 18 กันยายน 2557, จาก http://library2.parliament.go.th/giventake/content_law/law050351-1.pdf

[2] วิวรรธน์ สวัสดี.(2551) กลยุทธ์การจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาเพื่อผลิตแรงงานสาขาช่างอุตสาหกรรมที่ตรงตามความต้องการของสถานประกอบการ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอิสเทิร์นเอเชีย, 3 (2)

[3]สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.(2553).การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการการเรียนรู้กับการทำงานในระดับอุดมศึกษาของประเทศไทย. กรุงเทพฯ:พริกหวานกราฟฟิค.

[4]สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.(2554).นโยบายและยุทธศาสตร์การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สองด้านการพัฒนาอาชีวศึกษา. กรุงเทพฯ:วี ที ซี คอมมิวนิเคชั่น.

F1-020

การศึกษาความต้องการจำเป็นในการการฝึกอบรมเกี่ยวกับการเรียนการสอน ด้วย GoogleFor Educationสำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

สาริศา พิชัยฤกษ์ อุษา ณ บุตรจอม

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมเกี่ยวกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Google App For Education สำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี ของสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร การดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยใช้วิธีวิจัยเชิงสำรวจ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ และแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สำหรับเก็บข้อมูลจาก ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ผู้อำนวยการสถาบัน รองผู้อำนวยการสถาบันฝ่ายวิชาการ จำนวน 4 คน และอาจารย์ผู้สอนในระดับปริญญาตรีสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 65 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานค่า และจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นโดยใช้วิธี Modified Priority Needs Index ($PNI_{Modified}$)

ผลการวิจัยพบว่าผู้บริหาร และคณะกรรมการหลักสูตร ส่วนใหญ่ไม่เคยได้รับการอบรม ทำให้ไม่มีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Google For Education สำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี ของสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่ ยังไม่ได้ผ่านการจัดอบรมครูในสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร เกี่ยวกับการผลิตสื่อ การเรียน การสอนด้วย Google For Education สำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี ของสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานครได้ให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีการจัดอบรมอย่างเข้มข้นโดยวิทยากรที่มีความรู้ความสามารถ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการจัดการเรียนการสอน

ผลการประเมินความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมทั้ง 9 เรื่อง พบว่ามีค่าดัชนีจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น อยู่ระหว่าง 2.24 ถึง 0.68 โดยรายการที่มีดัชนีจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นสูงสุด 3 อันดับแรก คือ การใช้เครื่องมือการประเมินผล (Google Form) (2.05) รองลงมา คือ สื่อ (Hank Out) (2.03) และการสร้างชั้นเรียน (Google Classroom) (1.75) ตามลำดับ ส่วนรายการที่มีดัชนีจัดเรียงลำดับความสำคัญต่ำสุด 3 อันดับสุดท้าย คือ สื่อสาร (Gmail, Google Talk) (-0.27) รองลงมา คือ สื่อเอกสาร Google Doc, Google sheet, Google Sailed) (-0.25) และการจัดเก็บข้อมูลบนระบบ (Google Drive) (-0.02) ตามลำดับ

คำสำคัญ : ความต้องการจำเป็น, ผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Google For Education

Abstract

This research aimed to study the necessity of Google App Education in teaching media production training for undergraduate level instructors of Bangkok Vocational Education Institutions. The research method is in the survey research form which instruments for gathering data are interview and questionnaires gathers from participants from Institution director, 4 of academic division vice directors and

65 of undergraduate level instructors of Bangkok Vocational Education Institutions. The gathered data were analyzed by statistics, mean, standard deviations, percentage and priority by Modified Priority Needs Index (PNI Modified). The result found that most of the board of directors and committees had never been trained in topic of teaching media production training by Google App for Education. Also with most of undergraduate level instructors of Bangkok Vocational Education Institutions had never been trained about Google App for Education. They suggested that should set the intensive training by proficient trainer for the best instruction outcome.

The 9 necessity training topic assessment found that the index of necessary in order is between 2.24 to 0.68 which the best 3 topics are 1. Google Form (2.05), Hank Out (2.03) and GoogleClassroom (1.75) orderly. In part of less 3 necessary topics are 1. Gmail and Google Talk (-0.27) 2. Google Doc, Google sheet, Google Sailed (-0.25) and 3. Google Drive (-0.02)

Keywords: Problems, needs, teaching materials by Google App. For Education

1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 67 บัญญัติให้รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมทั้งการติดตามตรวจสอบ และประเมินผลการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้เกิดการใช้ที่คุ้มค่าและเหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ของคนไทยทั้งนี้ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัฒน์ที่รุดหน้าไปอย่างรวดเร็วได้แสดงให้เห็นถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสื่อสารภายในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว ทำให้โอกาสในการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในสถานการณ์ที่ต่างกัน ลดน้อยลงและเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นการใช้เทคโนโลยีเพื่อลดข้อจำกัดดังกล่าวจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ที่จะนำเทคโนโลยี Google for Education มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน สามารถสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน รวมถึงระบบการส่งและจัดเก็บผลงานต่าง ๆ ด้วย Application ของ Google ผู้อยู่ในแวดวงการศึกษาควรได้ศึกษาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนและเป็นแนวทางให้ผู้สอนและผู้เรียนนำเทคโนโลยีนี้ไปใช้เพื่อลดข้อจำกัดและอุปสรรคที่เกิดขึ้น อันจะส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดและเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านนวัตกรรมการศึกษาและสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันกับสถานบันการศึกษาต่าง ๆ ได้ด้วย (ภาสกร, 2558)

สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนจึงมีบทบาทโดยตรงต่อระบบการศึกษา เนื่องจากเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการรวบรวมข้อมูลข่าวสาร ความรู้การจัดระบบการประมวลผล การส่งผ่าน การสื่อสารข้อมูลด้วยความเร็วสูง การนำเสนอและแสดงผลด้วยระบบสื่อต่างๆ ทั้งในด้านข้อมูล รูปภาพ เสียงภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์ สามารถสร้างระบบการมีปฏิสัมพันธ์แบบโต้ตอบ ทำให้การเรียนยุคใหม่ประสบความสำเร็จ การสร้างความรู้ (Knowledge Construction) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสนับสนุนผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้น เปลี่ยนพฤติกรรมจากการเรียนรู้แบบเฉื่อยชามาเป็นการเรียนรู้แบบมีชีวิตชีวา มีการแสวงหา มีทักษะในการเลือกรับข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบการออกแบบและการสร้างความรู้จำเป็นต้องสร้างบทเรียนให้มีลักษณะสำคัญหลายอย่างร่วมกับความเหมาะสม

การจัดการเรียนการสอนในสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานครเป็นการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาตรี ระบบทวิภาคี เป็นการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรเทคโนโลยีสายปฏิบัติ ซึ่งประกอบด้วย เทคโนโลยียานยนต์ เทคโนโลยีการก่อสร้าง เทคโนโลยีการไฟฟ้า เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ เทคโนโลยีแม่พิมพ์ เทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ การบัญชี การโรงแรม การจัดการสำนักงาน การตลาด ช่างทองหลวง เพื่อผลิตบุคลากรทางด้านอาชีวศึกษาออกสู่ตลาดแรงงาน จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการปฏิบัติ ทักษะวิชาชีพ ต่างให้ความสำคัญและตระหนักถึงการพัฒนาผู้สอน ที่เป็นผู้เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ มาตรฐาน เป็นผู้ที่ก้าวทันเนื้อหาวิชา

และเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไป เป็นผู้รอบรู้ ทันสมัยและทันต่อเทคโนโลยีในปัจจุบันสามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ โดยคำนึงถึงคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษาเป็นสำคัญ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2552 : 36-37)

ดังนั้นเพื่อให้ทราบถึงความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วย Google For Education สำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร อันจะเป็นการเพิ่มพูนความรู้และพัฒนาตนเองสำหรับผู้สอนในการจัดการเรียนการสอน จึงจำเป็นต้องการศึกษาหาข้อมูลความต้องการจำเป็นสำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการนำมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนและนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ให้มีประสิทธิภาพ อันจะเป็นผลให้นักศึกษา ที่สำเร็จการศึกษา มีความรู้ ทักษะ สามารถปฏิบัติงานได้จริง ตอบสนองและสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการและตลาดแรงงาน อีกทั้งยังส่งผลให้เกิดความเจริญก้าวหน้าในการจัดการศึกษาวิชาชีพ การพัฒนาเศรษฐกิจของชุมชน และประเทศชาติต่อไป

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมเกี่ยวกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Google For Education สำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี ของสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

3. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในเดือนสิงหาคม 2559 เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นและนำไปสู่การกำหนดหัวข้อของการจัดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Google For Education สำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี ของสถาบันกรุงเทพมหานคร

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยเชิงพรรณา (Descriptive Method) ประเภทการสำรวจ (Survey Research) ซึ่งมีรายละเอียดของการดำเนินการวิจัย (วีระยุทธ, 2557) ดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการ จำนวน 4 คน และผู้สอนระดับปริญญาตรีของสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 75 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือใช้วิธีการคำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างของเครซี่และมอร์แกนกลุ่มประชากร 75 ได้ตัวอย่างจำนวน 65 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นรวม 2 ชุด ประกอบด้วย แบบสัมภาษณ์ผู้บริหาร แบบสอบถามครูผู้สอนระดับปริญญาตรี ซึ่งเป็นแบบสอบถามความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วย Google for Education โดยได้ผ่านการหาคุณภาพของเครื่องมือ (ความเที่ยงตรง) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อ (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC)มีค่าเท่ากับ 0.8

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจะทำการเก็บรวบรมข้อมูลในเดือนสิงหาคม 2559 โดยดำเนินการจัดส่งแบบสอบถามผ่านระบบสารสนเทศ E-mail ของครูผู้สอนระดับปริญญาตรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ใช้เวลาในช่วงการอบรมเรื่องการจัดทำแผนการเรียนรู้ ได้แบบสอบถามคืนมา 65 ชุด คิดเป็นและ 100 ตรวจสอบความถูกต้องและความสมบูรณ์ ปรากฏว่ามีความถูกต้องและสมบูรณ์ทุกฉบับ

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลตาม โดยใช้วิธีการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ สำหรับสภาพทั่วไปของผู้สอบแบบสอบถาม ส่วนข้อมูลความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรมใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และจัดลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็น (Priority Needs Index : $PNI_{Modified}$) จากนั้นนำมาจัดเรียงลำดับความต้องการจำเป็น(สุวิมลม 2558)

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ SPSS/PC*(Statistical Package for theSocialSciences/Personal Computer)

5. ผลการวิจัย

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
1. ท่านได้แจ้งนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสอนฐานสมรรถนะให้แก่ครูผู้สอนและบุคลากรในสถานศึกษา	4	100.00
2. ท่านได้แจ้ง เกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอนด้วย Google for Education ที่ใช้ใน การจัดการเรียนการสอน ให้แก่ครูผู้สอนและบุคลากรในสถานศึกษา	2	50.00
3. ท่านได้จัดประชุมหัวหน้าคณะ หัวหน้าแผนก และประธานหลักสูตรที่เกี่ยวข้องเพื่อวางแผนการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอนด้วย Google for Education	4	100.00
4. ท่านได้จัดตั้งคณะกรรมการดำเนินงานของสถานศึกษา เพื่อดำเนินการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอนเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน	4	100.00
5. ท่านได้ประชาสัมพันธ์ การดำเนินงานเกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอนด้วย Google for Education	1	25.00
6. ท่านได้สำรวจสภาพปัญหาและความต้องการ เพื่อวางแผนดำเนินงานจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอนด้วย Google for Education	2	50.00
7. ท่านได้กำหนดเกณฑ์สำหรับพิจารณาการจัดสรรเงิน บุคคลทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ เพื่อการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการผลิตสื่อการสอนด้วย Google for Education	4	100.00
8. ท่านได้จัดทำโครงการฝึกอบรมครู เพื่อดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการผลิตสื่อการสอนด้วย Google for Education	4	100.00
9. ท่านได้สนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการผลิตสื่อการสอนด้วย Google for Education	4	100.00
10. ท่านได้กำหนดเกณฑ์ในการติดตามประเมินผล โครงการฝึกอบรมครูเพื่อดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการผลิตสื่อการสอนด้วย Google for Education	4	100.00

จากตารางการด้านนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการสอนฐานสมรรถนะให้แก่สำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรีและบุคลากรในสถานศึกษาคิดเป็นร้อยละ 100 ด้านการผลิตสื่อการสอนด้วย Google For Education ที่ใช้ใน การจัดการเรียนการสอน ให้แก่สำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรีและบุคลากรในสถานศึกษา คิดเป็นร้อยละ 50 การจัดประชุมหัวหน้าสาขาและประธานหลักสูตรที่เกี่ยวข้องเพื่อวางแผนการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน เกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอนด้วย Google For Education คิดเป็นร้อยละ 100 การจัดตั้งคณะกรรมการดำเนินงานของสถานศึกษาเพื่อดำเนินการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอนเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน คิดเป็นร้อยละ 100 ประชาสัมพันธ์การดำเนินงานเกี่ยวกับ การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอนด้วย Google For Education คิดเป็นร้อยละ 25 การสำรวจสภาพปัญหาและความต้องการเพื่อวางแผนดำเนินงานจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการผลิตสื่อการสอนด้วย Google For Education คิดเป็นร้อยละ50 การกำหนดเกณฑ์สำหรับพิจารณาการจัดสรรเงินบุคคลทรัพยากรและสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆเพื่อการดำเนินงาน เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการผลิตสื่อการสอนด้วย Google For Educationคิดเป็นร้อยละ100การจัดทำโครงการฝึกอบรมครูเพื่อดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการผลิตสื่อการสอนด้วย Google For Education คิดเป็นร้อยละ100การสนับสนุนสิ่งอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการผลิตสื่อการสอนด้วยGoogle For Education คิดเป็นร้อยละ100และการกำหนดเกณฑ์ในการติดตามประเมินผลโครงการฝึกอบรมครูเพื่อดำเนินการเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการผลิตสื่อการสอนด้วย Google For Education คิดเป็นร้อยละ 100

รายการ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
8. ท่านอยากให้สถาบัน อบรมเพื่อพัฒนาครูเกี่ยวกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Google For Education ในเรื่องใดบ้าง (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)		
สื่อเอกสาร Google Doc, Google sheet, Google Sailed)	15	6.73
สื่อสาร (Gmail, Google Talk)	13	5.83
สื่อวิดีโอ (YouTube)	25	11.21
สื่อภาพนิ่ง (Google Plus)	5	2.24
สื่อเว็บไซต์ (Google site)	20	8.97
สื่อ (Hank Out)	40	17.94
การจัดเก็บข้อมูลบนระบบ (Google Drive)	22	9.87
การใช้เครื่องมือการประเมินผล (Google Form)	49	21.97
การสร้างชั้นเรียน (Google Classroom)	35	15.70

จากตารางความต้องการอบมเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนด้วย Google for Education สำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี ของสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 40-50 ปีวุฒิการศึกษาวุฒิปริญญาโท เป็นครูชำนาญการพิเศษ มีประสบการณ์การทำงานในสถาบันการอาชีวศึกษาอยู่ระหว่าง 21-25 ปีและเคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Google For Education มาบ้างแล้ว มีความคิดเห็นอยากให้สถาบันฯ อบรมเพื่อพัฒนาครูเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนด้วย Google For Education 3 อันดับแรก มากที่สุด คือ การสร้างชั้นเรียน (Google Form) จำนวน 49 คน คิดเป็นร้อยและ21.97 สื่อ (Hank Out) จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ

17.94 การสร้างชั้นเรียน (Google Form) จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 15.70

การจัดฝึกอบรม	ทักษะที่ปฏิบัติในปัจจุบัน (D)		ทักษะที่ต้องการฝึกอบรมเพิ่มเติม (I)		I-D/D	ลำดับ
	$\bar{x}$	S.D	$\bar{x}$	S.D		
1. สื่อเอกสาร Google Doc, Google sheet, Google Sailed)	3.39	1.14	2.55	1.32	-0.25	8
2. สื่อสาร (Gmail, Google Talk)	3.55	1.09	2.59	1.19	-0.27	9
3. สื่อวิดีโอ (YouTube)	2.53	0.96	2.91	1.21	0.15	6
4. สื่อภาพนิ่ง (Google Plus)	2.44	1.32	3.62	1.23	0.49	5
5. สื่อเว็บไซต์ (Google site)	1.40	1.00	2.87	1.31	1.05	4
6. สื่อ (Hank Out)	1.18	0.58	3.60	1.27	2.03	2
7. การจัดเก็บข้อมูลบนระบบ (Google Drive)	3.00	1.45	2.94	1.31	-0.02	7
8. การใช้เครื่องมือการประเมินผล (Google Form)	1.37	0.71	4.18	0.71	2.05	1
9. การสร้างชั้นเรียน (Google Classroom)	1.37	0.99	3.76	1.17	1.75	3

จากตารางเมื่อศึกษาระดับความคิดเห็นทักษะของผู้สอนระดับปริญญาตรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร มีระดับความรู้ความเข้าใจ ด้านการใช้ การ Google For Educationพบว่า สำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี ทักษะในการปฏิบัติงาน ด้านสื่อสาร (Gmail, Google Talk) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด (3.55) รองลงมาสื่อเอกสาร Google Doc, Google sheet, Google Sailed) มีค่าเฉลี่ย (3.39) การจัดเก็บข้อมูลบนระบบ (Google Drive) มีค่าเฉลี่ย(3.00) สื่อวิดีโอ (YouTube) มีค่าเฉลี่ย (2.53) สื่อภาพนิ่ง (Google Plus) มีค่าเฉลี่ย (2.44) สื่อเว็บไซต์ (Google site) มีค่าเฉลี่ย (1.40) การสร้างชั้นเรียน (Google Classroom) มีค่าเฉลี่ย (1.37)การใช้เครื่องมือการประเมินผล (Google Form) มีค่าเฉลี่ย (1.37) สื่อ (Hank Out) มีค่าเฉลี่ย (1.18)

ความต้องการฝึกอบรมเกี่ยวกับการใช้ Google For Education ในการปฏิบัติงานและผลิตสื่อการเรียนการสอนของสำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรี พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการฝึกอบรมด้านการใช้ Google For Education ในผลิตสื่อการเรียนการสอนมากที่สุด คือ ด้านการใช้เครื่องมือการประเมินผล (Google Form)มีค่าเฉลี่ย (4.18) รองลงมาคือการสร้างชั้นเรียน (Google Classroom) มีค่าเฉลี่ย (3.76) สื่อภาพนิ่ง (Google Plus) มีค่าเฉลี่ย (3.62) สื่อ (Hank Out) มีค่าเฉลี่ย (3.57

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระดับการปฏิบัติงานในปัจจุบันกับทักษะที่ต้องการฝึกอบรมเพิ่มเติม เกี่ยวกับการผลิตสื่อการเรียนการสอนโดย Google For Education ด้านการใช้เครื่องมือการประเมินผล (Google Form) ประกอบด้วย 1) การเรียกใช้โปรแกรม Google Form 2) เลือกประเภทแบบทดสอบ/แบบประเมิน 3)สร้างแบบทดสอบ/แบบประเมินประเภทหลายตัวเลือก 4)สร้างแบบทดสอบ/แบบประเมินประเภทตอบคำถามสั้นๆ 5)สร้างแบบทดสอบ/แบบประเมินประเภทอธิบายการใช้คำสั่งในการสร้างแบบทดสอบต่าง ๆ ประยุกต์ใช้กับแบบทดสอบ 6) การใช้คำสั่งในการตรวจข้อสอบแบบหลายตัวเลือก 7) การใช้คำสั่งในการประเมินผลระดับคะแนนของแบบทดสอบแบบหลายตัวเลือก และ 8) การเรียกใช้โปรแกรม Google Form โดยค่าเฉลี่ยระดับการปฏิบัติงานในปัจจุบัน มีค่าต่ำกว่า ทักษะความรู้ที่ต้องการฝึกอบรมเพิ่มเติม ทุกข้อ แสดงให้เห็นว่า หัวข้อเรื่องตามรายการการปฏิบัติงานในปัจจุบันเป็นความต้องการจำเป็นทุกข้อ โดยมีดัชนีจัดเรียงลำดับความสำคัญของความต้องการจำเป็นสูงสุด 3 อับดับแรก ได้แก่ ด้านการใช้คำสั่งในการสร้างแบบทดสอบต่าง ๆ ประยุกต์ใช้กับแบบทดสอบ (2.27) การเรียกใช้โปรแกรม Google Form (2.23) การใช้คำสั่งในการตรวจข้อสอบแบบหลายตัวเลือก (2.23) ตามลำดับและความต้องการจำเป็นต่ำสุด 3 อันดับ ได้แก่ เลือกประเภทแบบทดสอบ/แบบประเมิน (1.90) สร้างแบบทดสอบ/แบบประเมินประเภทอธิบาย (1.71) การใช้คำสั่งในการประเมินผลระดับคะแนนของแบบทดสอบแบบหลายตัวเลือก (0.69)

6. ข้อเสนอแนะ

จากการตอบคำถามของผู้บริหารและสำหรับผู้สอนระดับปริญญาตรีสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร ยังมีประเด็นอื่น ๆ ที่เป็นปัญหาในด้านการผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Google For Education เช่น ด้านสื่อเทคโนโลยี ด้านสถานที่ ด้านงบประมาณ ซึ่งสถานศึกษาต้องนำไปพิจารณาบริหารจัดการต่อไป สามารถสรุปได้ดังนี้

6.1 ผู้สอนระดับปริญญาตรีแผนกวิชาช่างอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ ขาดความรู้และทักษะด้านการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์

6.2 ควรมีการปรับปรุงระบบสารสนเทศภายในสถานศึกษาแต่ละแห่งให้ได้มาตรฐานกว่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการจัดการเรียนการสอน

6.3 ควรมีการนำผลการประเมินโครงการ การผลิตสื่อการเรียนการสอนด้วย Google For Education เสนอต่อผู้บริหาร คณะครู ในที่ประชุมของสถานศึกษา เพื่อให้ผู้บริหารและคณะครูได้เสนอแนะแนวทางเพิ่มเติม

7. บรรณานุกรม

บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น** กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาสน์, 2545.

ภาสกร เรืองรอง. **การใช้เทคโนโลยี Google Apps ในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน** มหาวิทยาลัยนเรศวร : 2558.

วีระยุทธ ชาตะกาญจน์. **การวิจัยเพื่อพัฒนาการบริหารการศึกษา**กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.

สุวิมล ว่องวาณิช . **การวิจัยประเมินความต้องการจำเป็น** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545.**กรุงเทพฯ : บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด, 2545.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2545 (ปรับปรุง 2546).** กรุงเทพฯ : สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ, 2547.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. **การศึกษาแนวทางกำลังคนด้านอาชีวและเทคโนโลยีความต้องการของประเทศ : กรณีศึกษาประเภทอุตสาหกรรม**. กรุงเทพฯ : บริษัทพริกหวานกราฟฟิคจำกัด, 2552.

F1-023

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาของนักศึกษาอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้

DEVELOPMENT OF INSTRUCTION MODEL TO PROMOTE AND CREATE IN CRITICAL THINKING FOR PROBLEM SOLVING OF VOCATIONAL STUDENTS BASED ON THEORY OF CONSTRUCTIVISM

กิจจา บานชื่น

วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

จุดประสงค์งานวิจัยนี้เพื่อนำเสนอการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถใน การคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาของนักศึกษาอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ประชากรเป็นนักศึกษาระดับเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยียานยนต์ ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ของวิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้คือ รูปแบบการเรียนการสอน แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินความพึงพอใจ ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพโดยการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) สถิติซึ่งผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) โดยการพิจารณาฉันทามติ (Consensus) จากการสนทนากลุ่มที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D.) ค่าร้อยละ และค่าคะแนนที (t-test independent)

คำสำคัญ: การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน,การคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหา , ทฤษฎีการสร้างความรู้

Abstract

The purpose of this research was: to develop of instruction model to promote and create in critical thinking for problem solving of vocational students based on theory of constructivism. The population were 24 students on first year in academic year 2016 at Samutprakarn Technical College. The research instruments consisted of 1) the instruction model to promote and create in critical thinking for problem solving of vocational students based on theory of constructivism. 2) the lesson plans through the development of instruction model and normal lesson plans. 3) the critical thinking for problem solving test 4) the satisfied questionnaires. The analyzing statistic was percentages, mean standard deviation and t-test dependence

Keywords: model of teaching, critical thinking for problem solving, theory of constructivism

1. บทนำ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นรูปแบบหนึ่งของการคิดในระดับสูงที่อยู่บนพื้นฐานของหลักการและเหตุผล การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะการคิดที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตในโลกปัจจุบัน ดังนั้นผู้เรียนในสายอาชีวศึกษาทุกคนควรมีทักษะนี้เพื่อใช้การเรียนรู้ ใช้คิดวิเคราะห์ พิจารณาแยกแยะ และหาเหตุผลได้อย่างเหมาะสม รวมไปถึงใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินชีวิตให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมจึงจะสามารถดำรงชีพได้อย่างมีความสุขและมีคุณค่า ทักษะที่สำคัญเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สำคัญ 3 ประการ คือ การรู้จักคิดวิเคราะห์ การหาเหตุผลที่ถูกต้องได้ และการสืบค้นหาความจริงออกมาได้ ซึ่งทักษะทั้ง 3 ประการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่า

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นายกิจจา บานชื่น

kijjabanchuen57@gmail.com

สิ่งที่คนอื่นบอกเป็นความจริงหรือไม่ การใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงควรได้รับการงฝึกฝนอยู่เป็นประจำ เพื่อประเมินข้อมูลข่าวสารทั้งหลายในชีวิตประจำวัน เพื่อใช้ในการอภิปรายถกปัญหาหรือใช้ในการตัดสินใจอย่างมีหลักการและเหตุผล นอกจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking)แล้ว การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructive learning theory)ในการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนในสายอาชีวศึกษาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสม์ เป็นอีกแนวทางหนึ่งใน การปรับความสมดุลกันระหว่างความรู้ ความเข้าใจ เจตคติ และทักษะปฏิบัติ ของนักศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ [1]ที่สรุปว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสม์เป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีกระบวนการเกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้ด้วยเหตุผลจากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา โดยจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา หรือเกิดภาวะไม่สมดุลทางปัญญาขึ้น ซึ่งเป็นสภาวะที่ประสบการณ์ใหม่ไม่สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมซึ่งผู้เรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์ที่มีอยู่เดิม แล้วสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาอีกหลายท่านที่กล่าวถึงแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ไปในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถเรียนรู้ได้ในสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียน รับผิดชอบการเรียนของตนเอง ลงมือปฏิบัติจริง และมีการทำงานร่วมกับผู้อื่นมีมนุษยสัมพันธ์ กับบุคคลอื่น ๆดังนั้น ความรู้ที่ได้จึงเกิดจากการที่ผู้เรียนสร้างขึ้นเองจากการทำกิจกรรมการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และบุคคลอื่น ๆ และจากการจัดการเรียนการสอนทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ผู้เรียนจะนำความรู้ใหม่รวมกับความรู้เดิม เกิดเป็นการขยายความรู้ หรือความรู้ใหม่ขึ้นเองที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ โดยมีกิจกรรมต่าง ๆ เป็นตัวผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ [2-6]

1.1ทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของเพียเจท์ (Piaget's Theory of Intellectual Development) [7]

ทฤษฎีนี้กล่าวถึงการพัฒนาการทางปัญญาของ เด็กว่ามีการปรับตัวและการแปลความหมายของสิ่งของและเหตุการณ์ในสิ่งแวดล้อมด้วยวิธีการของตนด้วยวิธีการใด โดยมีแนวคิดว่าเชาวน์ปัญญาเป็นการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมทั้งทางชีวภาพและสังคม ส่วนพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาเป็นผลมาจากประสบการณ์ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัวตั้งแต่เกิดอย่างต่อเนื่องทำให้เกิดการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความสมดุลระหว่างบุคคลและสิ่งแวดล้อมภายนอก รวมทั้งกระบวนการคิดของตน คนเราจะใช้กระบวนการดังกล่าวสร้างระบบการคิดทำให้บุคคลสามารถพัฒนาการการคิดได้อย่างรอบคอบ เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวสิ่งรอบตัวเราได้ ทำให้การพัฒนาการทางสมองของมนุษย์เกิดขึ้นได้อย่างต่อเนื่อง และจะพัฒนาในขั้นสูงต่อไป

1.2 ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาสามศรของสเติร์นเบอร์ก (A Triarchic Theory of Human Intelligence)

ทฤษฎีสามศร (Triarchic Theory) มีส่วนประกอบของสติปัญญามี 3 ส่วน ดังนี้

1.2.1 ทฤษฎีย่อยด้านบริบทสังคม (Contextual Sub theory)

กล่าวถึงความสามารถทางสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของบุคคลรวมทั้งการปฏิบัติและการกระทำที่แสดงถึงความเฉลียวฉลาดของสติปัญญาในบริบทของสังคม ซึ่งประกอบด้วย การปรับเปลี่ยนตนเองให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Adaptation) การเลือกสิ่งแวดล้อมที่อำนวยประโยชน์สูงสุด (Selection) มากกว่าที่จะทำตามความเคยชินและ ความสามารถในการดัดแปลงและปรับแต่งสิ่งแวดล้อม (Shaping)ให้เหมาะสมกับทักษะความสามารถและค่านิยมของตน

1.2.2 ทฤษฎีย่อยด้านประสบการณ์ (Experiential Sub theory)

ผลของประสบการณ์ที่มีต่อความสามารถทางปัญญา ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงและนำความรู้มาใช้ในการสร้างสรรค์ ประกอบด้วยความสามารถในการแก้ปัญหาแปลกใหม่ เป็นความสามารถในการคิดสิ่งใหม่ ๆ ทั้งทางวิทยาศาสตร์และศิลปศาสตร์ ความคล่องในการประมวลผลข้อมูลที่มี รวมทั้งความสามารถที่จะเชื่อมโยงความสามารถทั้งสองอย่างเพื่อเพิ่มพูนทักษะการแก้ปัญหาให้ดีขึ้น

1.2.3 ทฤษฎีย่อยด้านกระบวนการคิด (Componential Sub theory)

เป็นความสามารถทางสติปัญญาเกี่ยวข้องกับกระบวนการคิด หรือความสามารถในการเรียนรู้สื่อใหม่ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบ 3 ประการคือองค์ประกอบด้านปรับความคิด (Meta-component) เป็นกระบวนการคิดสั่งการประกอบด้วยการประมวลความรู้ คิดแก้ปัญหา วางแผนติดตาม และประเมินผลเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างถูกต้อง องค์ประกอบด้านปฏิบัติ (Performance component) เป็นกระบวนการลงมือปฏิบัติตามการตัดสินใจสั่งการเป็นการปรับความคิดและการปฏิบัติควบคู่ไปเช่น การเข้ารหัสการรวบรวมและเปรียบเทียบการตอบสนองและการพัฒนาสติปัญญาในการแก้ปัญหา องค์ประกอบที่สามคือด้านการแสวงหาความรู้ (Knowledge-acquisition components) ใช้กระบวนการคัดเลือกข้อมูลเข้ารหัส เลือกวิธีการประมวลข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เกิดภาพรวมที่ยอมรับได้ การเลือกวิธีการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้รับมากับข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว เพื่อให้ได้ข้อมูลความรู้ใหม่ที่เหมาะสมเข้าไว้ในระบบความจำ

2.1 แนวคิดของเครสเซลและเมย์ฮิว [8]

กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้านความสามารถในด้านต่าง ๆ 5 ด้าน ดังต่อไปนี้

2.1.1 ความสามารถในการนิยามปัญหา

ประกอบด้วยการตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา ได้แก่ การรู้ถึงเงื่อนไขต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในสภาพการณ์ การรู้ถึงความขัดแย้งและเรื่องราวที่สำคัญในสภาพการณ์ การระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดของเหตุการณ์ หรือความคิดและการรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ

2.1.2 การนิยามปัญหา

เป็นการระบุถึงธรรมชาติของปัญหาความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการแก้ปัญหา นิยามองค์ประกอบของปัญหา ซึ่งมีความยุ่งยากและเป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรม จำแนกแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาที่มีความซับซ้อนออกเป็นส่วนประกอบที่สามารถจัดกระทำได้ ระบุองค์ประกอบที่สำคัญของปัญหา จัดองค์ประกอบ ของปัญหาให้เป็นลำดับขั้นตอน

2.1.3 ความสามารถในการเลือกข้อมูล

เป็นการตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหา การจำแนกแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือ การเลือกตัวอย่างข้อมูลที่มีความเพียงพอและการจัดระบบระเบียบของข้อมูล ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นเป็นการระบุข้อตกลงที่ผู้อ้างไม่ได้กล่าวไว้ การระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านการอ้างเหตุผล และการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่เกี่ยวกับการอ้าง

2.1.4 ความสามารถในการกำหนดและเลือกสมมติฐาน

ประกอบด้วย การค้นหาการชี้แนะต่อคำตอบปัญหา การกำหนดสมมติฐานต่างๆ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดมาพิจารณาเป็นอันดับแรก

2.1.5 ความสามารถในการสรุปอย่างสมเหตุสมผล

การตัดสินความสมเหตุสมผลของการคิดหาเหตุผล เพื่อใช้เป็นข้อสรุปในการคำตอบของปัญหา

2.2 แนวคิดของวัตสันและเกลเซอร์[9]

เป็นการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วยเจตคติ ความรู้และทักษะ เจตคติ คือ ความสนใจในการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการพิจารณาปัญหา ตลอดจนมีนิสัยในการค้นหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าจริง ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการอนุมาน สรุปใจความสำคัญ และการสรุปความเหมือน โดยพิจารณาหลักฐานและการใช้หลักตรรกศาสตร์และทักษะ หมายถึง ความสามารถที่จะนำทั้งเจตคติและความรู้ไปประยุกต์ใช้พิจารณาตัดสินปัญหา สถานการณ์ ข้อความหรือข้อสรุปต่าง ๆ ได้และได้เสนอว่ากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.3 แนวคิดของนีดเลอร์[10]

กำหนดความสามารถในกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็น 3 กลุ่ม คือ

2.3.1 การนิยามและทำความกระจ่างชัดของปัญหา

ซึ่งจำแนกเป็นความสามารถย่อยๆ

2.3.2 การพิจารณาตัดสินข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กับปัญหา

2.3.3 การแก้ปัญหาหรือการลงสรุป

จำแนกเป็น 2 ความสามารถย่อย ได้แก่ การระบุความเพียงพอของข้อมูล เป็นความสามารถในการตัดสินใจว่าข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอทั้งด้านปริมาณและคุณภาพและการพยากรณ์ผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ เป็นความสามารถในการทำนายผลลัพธ์ที่อาจเป็นไปได้ของเหตุการณ์ หรือชุดของเหตุการณ์ต่างๆ

2.4 แนวคิดของเอนนิส (Ennis) [11]

ซึ่งได้นิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้

2.4.1 ทักษะการนิยาม

ได้แก่ การระบุจุดสำคัญของประเด็นปัญหา ข้อสรุป ระบุเหตุผล ทั้งที่ปรากฏและไม่ปรากฏ การตั้งคำถามที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ การระบุเงื่อนไขและข้อตกลงเบื้องต้น

2.4.2 ทักษะการตัดสินข้อมูล

ได้แก่ การตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลการตัดสินความเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา การพิจารณาความสอดคล้องและ

2.4.3 ทักษะการสรุปอ้างอิง

ในการแก้ปัญหาและการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล ได้แก่ การอ้างอิงและการสรุปแบบอุปนัย การนิรนัยโดยมีความตรง การทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาอย่างน่าเชื่อถือ

2.5 แนวคิดของดีคาโรลี[12]

เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ

2.5.1 การนิยาม

เป็นการกำหนดปัญหาทำความตกลงเกี่ยวกับความหมายของคำและข้อความและการกำหนดเกณฑ์

2.5.2 การแสวงหาสมมติฐาน

การคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การหาทางเลือกและการพยากรณ์

2.5.3 การประมวลผลข่าวสาร

เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็น รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องหาหลักฐานและจัดระบบข้อมูล

2.5.4 การตีความข้อเท็จจริงและการสรุป

อ้างอิงจากหลักฐานการระบุอคติ

2.5.5 การใช้เหตุผล

โดยระบุความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์

2.5.6การประเมินผล

โดยอาศัยเกณฑ์ กำหนดความสมเหตุสมผล

2.5.7 การประยุกต์

เป็นการทดสอบข้อสรุป การสรุปอ้างถึง การนำไปปฏิบัติ

2.6 แนวคิดของเควลล์มอลซ์ [13]

ได้สรุปทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณระหว่างทฤษฎีของนักจิตวิทยากับทฤษฎีของนักปรัชญาใน 4 ขั้นตอนย่อยของกระบวนการคิดคือ

2.6.1ขั้นการนิยามปัญหา

เป็นการกำหนดคำถามวิเคราะห์องค์ประกอบของปัญหาและการนิยามคำถาม

2.6.2 ขั้นการระบุข้อมูล เ

เนื้อหาและกระบวนการที่จำเป็นในการแก้ปัญหา

2.6.3 ขั้นการนำข้อมูลมาประกอบใช้เพื่อการแก้ปัญหา

2.6.4 ขั้นการประเมินผลสำเร็จของคำตอบ

ซึ่งตรงกับขั้นการใช้เกณฑ์ในการตัดสินความเพียงพอของคำตอบ

จากการวิเคราะห์ทฤษฎีและแนวคิดของนักจิตวิทยา ผู้วิจัยจึงบูรณาการแนวคิดของผู้เชี่ยวชาญ 8 ท่าน คือ เดรสเซลและเมย์ฮิว วัตสันและเกลเซอร์ นีดเลอร์ เอนนิส ดีคาโรลี เควลล์มอลซ์สามารถสรุปเป็นความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการนิยามปัญหา (Problem Phase) เป็นขั้นการระบุประเด็น ปัญหา คำถาม หรือข้อโต้แย้งโดยระบุถึงธรรมชาติของปัญหา ความเข้าใจถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องและจำเป็นในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นเลือกข้อมูลในการตอบปัญหา (Information Phase) เป็นขั้นตอนพิจารณาข้อมูลปัญหาจากแนวคิดทั้งส่วนตัวและสังคมส่วนรวม เพื่อตัดสินใจว่าข้อมูลใดเกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลในการแก้ปัญหา (Analyzed Phase) เป็นขั้นตอนแยกแยะ จัดจำพวกของหลักฐาน ข้อมูล ความรู้ ความคิดเห็น และอธิบายประเด็นปัญหาโดยตัดสินใจจำแนกและจัดระบบระเบียบแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือไม่ได้

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นประเมินสมมติฐาน (Evaluated Phase) เป็นขั้นการอธิบาย ความหมาย /ระบุสมมุติฐาน/คาดเดาคำตอบ /สะท้อนความคิดเพื่อพิจารณาข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างสมเหตุสมผล กำหนดและเลือกสมมติฐานในการค้นหาการชี้แนะต่อคำตอบปัญหา โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุปการสร้างความรู้ในการแก้ปัญหา (Created Phase) เป็นขั้นตอนการสร้างความรู้และยุทธวิธีที่หลากหลายในการแก้ปัญหา มีการระบุถึงเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพิสูจน์ข้อสรุป การรู้ถึงเงื่อนไขที่ทำให้ข้อสรุปไม่สามารถ

นำไปปฏิบัติได้ และการตัดสินความเพียงพอของข้อสรุปในลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหา

2.7 การเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ (Constructive learning)

การเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ในการเรียน

บรูคส์และบรูคส์ (Brooks and Brooks) [14]ได้กล่าวถึงความรู้และการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ไว้ สรุปได้ว่า ความรู้เป็นสิ่งชั่วคราวที่ถูกสร้างขึ้นโดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรม ไม่มีความเป็นปรนัย ส่วนการเรียนรู้เป็นกระบวนการกำกับตนเองที่บุคคลใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดจากความขัดแย้งทางความคิด โดยใช้ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม การสนทนาในขณะทำงานและ การสะท้อนความคิดเห็นให้แก่กันและกัน

ซาโฮริค (Zahoric) [15] ได้อธิบายเกี่ยวกับการสร้างความรู้ของบุคคลไว้ สรุป ได้ว่า ความรู้ไม่ใช่สิ่งที่อยู่ภายนอกตัวของผู้เรียน ความรู้ถูกสร้างขึ้นในขณะที่ผู้เรียนพยายามให้ความหมายกับประสบการณ์ของตนเอง ความรู้จึงเป็นการลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากข้อมูลที่มีอยู่ในขณะนั้น ส่วนการเรียนรู้นั้น ซาโฮริคมองว่าเป็นกระบวนการที่ไม่หยุดนิ่งการที่บุคคลได้รับประสบการณ์ใหม่ๆอยู่ตลอดเวลา ทำให้ความรู้ของบุคคลเปลี่ยนแปลงไปการเปลี่ยนแปลงความรู้ของบุคคลเกิดจากกระบวนการที่สำคัญ 2 อย่าง คือ กระบวนการดูดซับ (Assimilation) และการปรับให้เหมาะ(Accommodation)

กระบวนการดูดซับเกิดขึ้นเมื่อสิ่งที่ผู้เรียนรับรู้ใหม่มีโครงสร้างสอดคล้องกับโครงสร้างความรู้เดิมที่มีอยู่

กระบวนการปรับให้เหมาะเกิดขึ้นเมื่อสิ่งที่ผู้เรียนรับรู้ใหม่มีโครงสร้างแตกต่างจากโครงสร้างความรู้เดิมที่มีอยู่ ทำให้มีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างความรู้เดิมให้เหมาะสมกับโครงสร้างความรู้ที่รับเข้ามาใหม่

เซลเลย์ (Selley) อธิบายความรู้และการเรียนรู้ของบุคคลในด้านการสร้างความรู้ สรุปได้ว่า การสร้างความรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวของบุคคลจากการตีความ สิ่งที่รับรู้ใหม่ตามประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคล บุคคลอาจจะสร้างความรู้จากประสบการณ์ตรงที่ได้รับจากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองหรือจากการติดต่อสื่อสารกับบุคคลอื่น

จากแนวคิดของนักการศึกษา และนักจิตวิทยาดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าความรู้เป็นสิ่งที่มีอยู่ในตัวบุคคลบุคคลสร้างความรู้หรือความหมายของสิ่งที่รับรู้ขึ้นมาด้วยตนเองโดยอาศัยสื่อกลางทางสังคมและวัฒนธรรมในขณะที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาของนักศึกษาอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้

3. สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการสร้างความรู้ของนักศึกษาหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาของนักศึกษาอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ กับรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาของนักศึกษาอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้อยู่ในระดับมาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามกรอบแนวคิดในการวิจัยโดยใช้แนวคิด ADDIE model ของ เควิน ครูส (Kevin [16] ร่วมกับกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีนักศึกษานักศึกษาระดับเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรปราการ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 เป็นหน่วยการวิเคราะห์ (Unit of analysis) มีขั้นตอนวิจัยตามลำดับ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R_1)

เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A) : การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับ การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

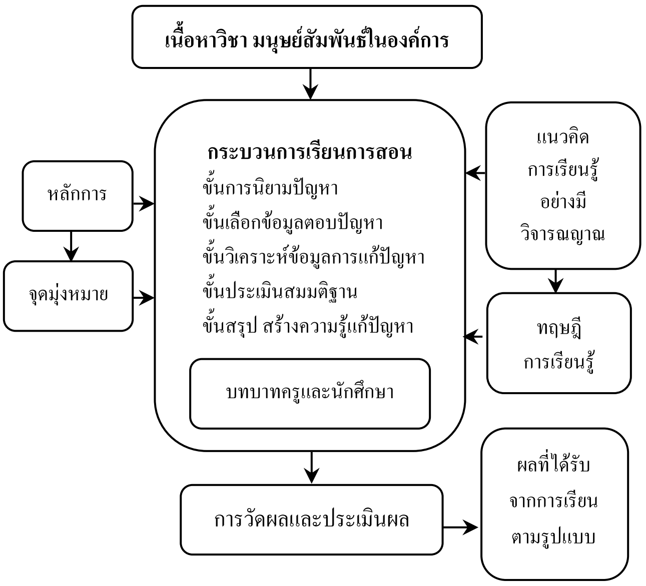
ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D_1) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D and D) : การพัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research: R_2) เป็นการนำไปใช้ (Implementation : I) : การทดลองใช้รูปแบบการสอน

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development: D_2) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E) : การประเมินและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน

5. ผลการวิจัย

รูปแบบการเรียนการสอนมีองค์ประกอบ คือ หลักการ/แนวคิด/ทฤษฎี จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล แนวคิดการเรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ หลักการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ซึ่งมีกระบวนการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นการนิยามปัญหา (Problem Phase) ขั้นเลือกข้อมูลในการตอบปัญหา (Information Phase) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลในการแก้ปัญหา (Analyzed Phase) ขั้นประเมินสมมติฐาน(Evaluated Phase) และขั้นสรุปการสร้าง ความรู้ในการแก้ปัญหา(Created Phase)



รูปที่ 1 รูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาของนักศึกษาอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาของนักศึกษาอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้มีองค์ประกอบ คือ หลักการ/แนวคิด/ทฤษฎี จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กระบวนการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล แนวคิดการเรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ หลักการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ซึ่งมีกระบวนการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการนิยามปัญหา (Problem Phase)

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นเลือกข้อมูลในการตอบปัญหา (Information Phase)

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลในการแก้ปัญหา (Analyzed Phase)

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นประเมินสมมติฐาน(Evaluated Phase)

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นสรุปการสร้าง ความรู้ในการแก้ปัญหา (Created Phase)

2. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาของนักศึกษาหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนโดยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาของนักศึกษาอาชีวศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้ กับรูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยนักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

3. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนโดยการส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อการแก้ปัญหาของนักศึกษาอาชีวศึกษา ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

[1] วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์.*การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎี Constructivism.* พิมพ์ครั้งที่ 4.กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.2551. หน้า 154.

[2] Fosnot, C. T. *Constructivism: Theory, Perspective, and Practice.* New York: Teacher College Press,1996, pp. 12 – 15.

[3] Wilson, B. G. (Ed.). *Constructivist learning environments:* Case studies in instructional design. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publication. 1996, pp. 12 – 15.

[4] Cobb, P. *Where Is the Mind? Constructivist and Sociocultural Perspectives on Mathematical Development.* Educational Researcher. 1994, pp. 7 – 10.

[5] Bell, B. *Children's scienceconstructivism and learning in science*. Geelong: Deakin University Press. 1993, pp. 24 – 30.

[6] Driver, R. and Bell B. *Students' thinking and the learning of science: a constructivist view.*The School Science Review. 1986, pp. 5 – 7.

[7] ทิศนา แขมมณี.*รูปแบบการจัดการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย.* กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. พ.ศ. 2545 หน้า 26-31.

[8] Dressel, P.L. and Mayhew, L.B. *General Education: Exploration. In Evaluation.* Washington D.C. : America council on Education. 1957, pp 129-132.

[9] Watson, G. and Glaser, E.M. *Watson- Glaser Critical Thinking Appraisal.* Manual. New York: Harrcourt, Brace world, 1964, pp 209-211.

[10] Woolfolk, A. E. Educational Psychology. *Needham Heights.* MA: Allyn and Bacon, .1993, pp. 276-286.

[11] Ennis, C. D. *Knowledge and beliefs underlying curricular expertise.* Quest, 1994, pp. 327-359.

[12] Decaroli, Joseph. *What Research Say to the Classroom Teacher: Critical Thinking.* Social Education, 37(1), 1973,pp. 67-69.

[13] Quellmallz,E.S. *Needed Better Method for Testing Higher Order,*1985, pp. 429-430 .
Thinking Skill. Educational Leadership. 43(2). 29-34.

[14] Brooks, J. G. and Brooks M. *In Search of Understanding: The Case for Constructivist Classrooms.* Virginia : ASCD. .1993,pp 321-322)

[15] Zahoric, J. A. *Constructivist Teaching (Fastback 390).* Bloomington, Indiana: Phi Delta Kappa Educational Foundation, 1995,pp 431)

[16] Kevin Kruse. *Introduction to Instructional Design and the ADDIE Model.* Retrieved [Online]. Accessed 6 October 2008.
Availablefrom http://www. E-learningguru.com/articles /art2_1.htm.

F1-019

ปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของการพัฒนาระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียน ในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

Key Success Factors of Counseling Student's Model in School Under Vocational Education Commission

แก้วกานต์ ภูมิศรีแก้ว

ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคดอนเมือง สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และพัฒนารูปแบบระบบการดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlational Research) ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยผู้ผู้อำนวยการสถานศึกษาหรือรองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา หัวหน้างานครูที่ปรึกษา และครูที่ปรึกษาในสถานศึกษาอาชีวศึกษาจำนวน 421 แห่ง ตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิอย่างมีสัดส่วน จำนวน 630 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เครื่องมือคือแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis) องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) การวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) และการ วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis)

ผลการวิจัยพบว่า1) ปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนในสถานศึกษา ได้แก่1) ปัจจัยด้านความร่วมมือของครอบครัวและชุมชนครูที่ปรึกษา รู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล และนโยบายสู่การปฏิบัติ 2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียน ในสถานศึกษาอาชีวศึกษา ประกอบด้วย ปัจจัยผู้บริหารสถานศึกษา ปัจจัยระบบดูแลให้คำปรึกษา และปัจจัยบทบาทบุคคล ปัจจัยทั้งหมดสามารถอธิบายความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาได้ร้อยละ 58.90 โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงสุดได้แก่ ผู้บริหารสถานศึกษา รองลงมาคือบทบาทบุคคล และระบบดูแลให้คำปรึกษา ตามลำดับ 3) ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียน ในสถานศึกษาอาชีวศึกษามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่าง (χ^2 = 55.101), χ^2 / d f = 1.252, df = 44, p = 0.122, GFI = 0.989, AGFI = 0.969, CFI = 0.999, RMR = 0.009, RMSEA = 0.020)

คำสำคัญ : ระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียน การอาชีวศึกษา

Abstract

This research aims to study the factors critical to the success of the development system of care, counseling, and learning in education. Office of vocational education Commission and developed a system of care, counseling, a school affiliated with the Office of vocational education as the correlation research. Population in this study consists of the executive director and/or deputy director student development, head teacher consultant and a member of the school under vocational education commission. The population from 421 schools and proportional stratified random sampling technique was applied to obtain 630 samples. The research instrument consists of a questionnaire. Statistics used for data analysis were correlation analysis, Path analysis, Exploratory Factor Analysis and Confirmatory Factor Analysis.

Research results found that a major factor 1) success of the developed system of care, counseling, student in education: implications for cooperation of the family and the community, teacher consultants, knowing the students as individuals and policy into practice 2) factors that influence the success of the development system of care, counseling, School Administrator factors, student consulting system, and the role of the personal factors can explain the success of the development system of care, counseling, learning in education. Office of vocational education Commission was 58.90 percent by factors that influence max: secondary a personal role and consultation respectively 3) the success of the development system of care, counseling, a school affiliated with the Office of vocational education is consistent with the data obtained from a sample of evidence (χ^2 = 55.101, χ^2 /df = 1.252, df = 44, p = 0.122, GFI = 0.989, AGFI = 0.969, CFI = 0.999, RMR = 0.009, RMSEA = 0.020)

Keywords: counseling student system, vocational education

บทนำ

การอาชีวศึกษาเป็นการจัดการศึกษาที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันระหว่างระบบการศึกษา ตลาดแรงงานและโครงสร้างของสังคม ในการจัดการศึกษาสายอาชีพ จึงเป็นการจัดการศึกษาที่ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องต้องร่วมมือกัน เพื่อตอบสนองทั้งนโยบายการพัฒนากำลังคนให้เป็นไปโดยสอดคล้องกับตลาดแรงงาน ตอบสนองความถนัดความสนใจของชุมชนนั้นๆ จุดประสงค์ประการหนึ่งของอาชีวศึกษาคือ การผลิตกำลังคนให้ได้งานที่ตรงกับความสนใจ และความพอใจ เตรียมคนให้สามารถทำงานได้ และพัฒนาผู้ที่ทำงานอยู่แล้วให้มีคุณภาพเพิ่มขึ้น ให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของภาวะเศรษฐกิจและสังคมให้ได้กำลังคนที่มีคุณลักษณะสำคัญเป็นที่ยอมรับของสังคม เป็นคนดีสามารถปรับตัวเข้ากับสังคมได้อย่างดีมีความสุขเป็นคนคิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และเป็นคนเก่ง มีทักษะความชำนาญตามมาตรฐานวิชาชีพหลักสูตรและสอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เป็นผู้นำในการจัดการศึกษาสายอาชีพ เพื่อเป็นพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศและภูมิภาค มียุทธศาสตร์ในการดำเนินนโยบาย ได้แก่ การยกระดับคุณภาพผู้เรียนเข้าสู่มาตรฐานสากล เพิ่มปริมาณผู้เรียนสายอาชีพให้เพียงพอต่อความต้องการของประเทศ เพื่อให้สอดคล้องกับข้อเสนอจากการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง(พ.ศ.2552-2561) รวมทั้งนักเรียนอาชีวศึกษากว่าร้อยละ 70 ศึกษาต่อระดับปริญญาตรี ทำให้ขาดแคลนกำลังคนระดับกลาง ผู้สำเร็จการศึกษาขาดคุณลักษณะด้านความรู้และทักษะที่จำเป็น มีปัญหานักเรียนออกกลางคันเป็นจำนวนมาก

การดำเนินงานระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนของสถานศึกษาอาชีวศึกษา ในทางปฏิบัติที่ผ่านมายังไม่มีรูปแบบที่ชัดเจน การดำเนินการจัดการระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน หรือระบบการดูแลให้คำปรึกษานักเรียนอาชีวศึกษา อยู่ในความรับผิดชอบของงานครูที่ปรึกษา มีหัวหน้างานครูที่ปรึกษาเป็นผู้รับผิดชอบซึ่งแต่ละสถานศึกษามีการดำเนินการที่แตกต่าง ทำให้เกิดปัญหาครูที่ปรึกษาขาดทักษะการให้คำปรึกษาดังนั้น การดำเนินการจัดทำระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษา ซึ่งจะต้องดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐานการอาชีวศึกษาและพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูปแบบ (Model) ของระบบการดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนอาชีวศึกษา ควรจะมีรูปแบบอย่างไร จึงจะบรรลุตามวัตถุประสงค์ของพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษาเป็นไปตามมาตรฐานการอาชีวศึกษา

ผู้วิจัย จึงมีความสนใจที่จะศึกษาสภาพการดำเนินการจัดการระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษา ว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จของระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียน และมีปัจจัยอะไรบ้างที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียน เพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสำเร็จของระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จของระบบการดูแลให้คำปรึกษานักเรียน ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนในสถานศึกษา และพัฒนารูปแบบระบบการดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาเป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์

ประชากรในการวิจัยประชากรในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วยผู้อำนวยการสถานศึกษาหรือรองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา หัวหน้างานครูที่ปรึกษาและครูที่ปรึกษาในสถานศึกษาจำนวน 421 แห่ง กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิอย่างมีสัดส่วนตามกลุ่มสถานศึกษาในแต่ละภาค จำนวนสถานศึกษา 210 แห่ง สถานศึกษาละ 3 คน รวม 630 คน

ตัวแปรในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ตัวแปรสาเหตุ คือ ปัจจัยหรือสาเหตุของผู้บริหารสถานศึกษาอาชีวศึกษา ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร คือ การนำนโยบายสู่การปฏิบัติการให้ขวัญกำลังใจและการให้ความสำคัญ 2) ตัวแปรคั่นกลาง คือ ระบบดูแลให้คำปรึกษาประกอบด้วย ตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัวแปร คือ การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล การคัดกรองผู้เรียน การส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียน การป้องกันและแก้ไขปัญหา และการส่งต่อความพร้อมด้านบุคลากร ประกอบด้วย ตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปรคือ ครูที่ปรึกษา บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ความร่วมมือของครอบครัวและความร่วมมือของชุมชน 3) ตัวแปรผล คือตัวแปรความสำเร็จของระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียน ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 5 ตัวแปร คือ สามารถพัฒนาตนเองความสามารถในการเรียนรู้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์มีคุณภาพชีวิตที่ดี และมีภูมิคุ้มกันทางจิตใจที่เข้มแข็ง

การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้เครื่องมือ แบบสอบถาม โดยแบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษา ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน หลังจากนั้นนำไปทดลองใช้กับบุคลากรในสถานศึกษา จำนวน 30 คนและหาค่าความเชื่อมั่น โดยหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ .953

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ตรวจสอบความตรงของรูปแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) และวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์โครงสร้างเชิงเส้น AMOS และวิเคราะห์ปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนด้วยการวิเคราะห์การถดถอย (Regression Analysis)

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ข้อค้นพบจากการศึกษาตัวแปรที่ส่งผลต่อความสำเร็จในความสำเร็จของการให้คำปรึกษา สามารถอธิบายตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในความสำเร็จของการให้คำปรึกษา จากผลการวิจัยดังต่อไปนี้

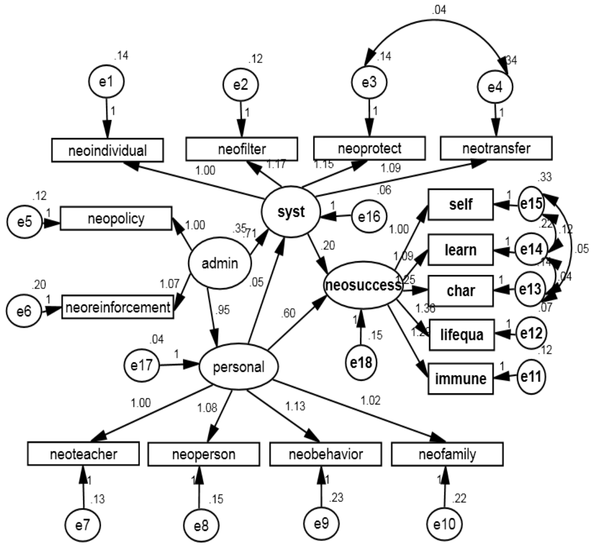
ตัวแปรด้านบทบาทบุคคล ประกอบด้วย ตัวแปรครูที่ปรึกษา บุคลากรที่เกี่ยวข้อง พฤติกรรมของนักเรียนและความร่วมมือของครอบครัวและชุมชน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ตัวแปรด้านครูที่ปรึกษาส่งผลทางตรงต่อความสำเร็จของการให้คำปรึกษา สอดคล้องกับ Brown (1999: 13) ที่กล่าวว่าครูที่ปรึกษา มีบทบาทสำคัญต่อความสำเร็จของนักเรียน

ตัวแปรบทบาทบุคคลโดยเฉพาะตัวแปรความร่วมมือของครอบครัวและชุมชนส่งผลทางตรงต่อความสำเร็จของการให้คำปรึกษา และส่งผลทางอ้อมผ่านตัวแปรระบบดูแลให้คำปรึกษา ประกอบด้วยตัวแปรการอบรมเลี้ยงดู การเอาใจใส่ และความสัมพันธ์ในครอบครัวมาเป็นปัจจัย เนื่องจากครอบครัวเป็นสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อบุคลิกภาพและพฤติกรรมของเยาวชน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Alison (2002: 23) ในด้านความร่วมมือของผู้ปกครอง สามารถแก้ไขปัญหาได้โดยใช้ความร่วมมือระหว่างครอบครัวและโรงเรียนผ่านระบบดูแลให้คำปรึกษา ซึ่งการช่วยเหลือให้คิดและตัดสินใจแก้ไขปัญหาของตนเองได้ด้วยการใช้เทคนิคต่างๆ ของการสร้างความสัมพันธ์ การสื่อสาร ความเข้าใจและมีความรู้สึกอยากช่วยเหลือ (La Greca et all.: 2002: 50)

ตัวแปรระบบดูแลให้คำปรึกษา ส่งผลทางตรงต่อความสำเร็จของการให้คำปรึกษา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าตัวแปรระบบดูแลให้คำปรึกษา ส่งผลทางตรงต่อความสำเร็จของการให้คำปรึกษา สอดคล้องกับที่ Brook (1995) ที่ได้นำเสนอการพัฒนาการดำเนินงานตามระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียน

ตัวแปรผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลทางอ้อมผ่านตัวแปรระบบดูแลให้คำปรึกษาและตัวแปรบทบาทบุคคล ตัวแปรผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบด้วยตัวแปรนโยบายสู่การปฏิบัติและตัวแปรการให้ขวัญกำลังใจ ในส่วนของผู้บริหารสถานศึกษาพบว่า ผู้บริหารสถานศึกษามีบทบาทที่สำคัญและเอื้อต่อการดำเนินงานการให้คำปรึกษาแก่นักเรียน โดยนำนโยบายสู่การปฏิบัติ ให้ความสำคัญต่อการดูแลให้คำปรึกษานักเรียนผ่านครูที่ปรึกษา ดังที่ Purkey (1996: 102) ได้ทำการศึกษาบทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาส่งผลต่อความสำเร็จในการให้คำปรึกษาของครูในโงเรียน พบว่าผู้บริหารสถานศึกษาจะเป็นผู้วิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็ง จัดทำแผนกลยุทธ์ และสนับสนุนเสริมสร้างพลังร่วมเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นผู้นำในการดำเนินงานระบบการดูแลให้คำปรึกษานักเรียนตามนโยบายซึ่งมีหน้าที่ส่งเสริมสนับสนุน ให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายร่วมกันดำเนินงานระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนและประเมินผลระบบดูแลให้คำปรึกษาเพื่อให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องผลการวิจัยของ Yukl (1989: 15) ซึ่งกล่าวถึงการดำเนินงานของผู้บริหารสถานศึกษาโดยมีสมาชิกในสถานศึกษาเป็นผู้ขับเคลื่อนการดำเนินงาน มีการจัดทำแผนการเนินงานระบบดูแลให้คำปรึกษาอย่างชัดเจน



ภาพที่ 1 โมเดลรูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนในสถานศึกษา

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. ปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานของความร่วมมือของครอบครัวและชุมชน ครูที่ปรึกษา การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล นโยบายสู่การปฏิบัติ ส่งผลทางบวกต่อความสำเร็จของระบบดูแลให้คำปรึกษา โดยความร่วมมือของครอบครัวและชุมชน ส่งผลทางบวกต่อความสำเร็จของระบบดูแลให้คำปรึกษาสูงสุด และนโยบายสู่การปฏิบัติ ส่งผลทางบวกต่อความสำเร็จของระบบดูแลให้คำปรึกษาต่ำสุด ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณของความสำเร็จของระบบดูแลให้คำปรึกษากับความร่วมมือของครอบครัวและชุมชนครูที่ปรึกษา การรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล นโยบายสู่การปฏิบัติ เท่ากับ 0.793 โดยที่ตัวพยากรณ์ทั้ง 4 ตัว พยากรณ์ความสำเร็จของระบบดูแลให้คำปรึกษาได้ร้อยละ 62.90 มีความคลาดเคลื่อน 0.453

2. ตัวแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3. รูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษามีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาได้จากค่าไคสแควร์(chi-square = 55.101) ซึ่งมีความน่าจะเป็นมากกว่า .05 (p = .122) นั่นคือค่าไคสแควร์ไม่แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่า รูปแบบตามที่วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ(Exploratory Factor Analysis) สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ความสอดคล้องนี้ยังเห็นได้จากค่า RMR (Root mean square residual) =0.009 ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI = 0.989) และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI = 0.969) มีค่าเข้าใกล้ 1

4. ตัวแปรด้านบทบาทบุคคล ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรครูที่ปรึกษาตัวแปรบุคลากรที่เกี่ยวข้อง ตัวแปรพฤติกรรมของนักเรียนที่เข้ารับการปรึกษา และตัวแปรด้านครอบครัว สามารถอธิบายความแปรปรวนความสำเร็จของการให้คำปรึกษาได้ร้อยละ 84.60 ปัจจัยระบบดูแลให้คำปรึกษาอธิบายความแปรปรวนความสำเร็จของการให้คำปรึกษาได้ร้อยละ 115 ในภาพรวม ปัจจัยครูที่ปรึกษา ปัจจัยระบบดูแลให้คำปรึกษา ปัจจัยผู้บริหารสถานศึกษา ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนความสำเร็จของการให้คำปรึกษาได้ร้อยละ 58.90

5. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษา ประกอบด้วย ปัจจัยระบบดูแลให้คำปรึกษา ปัจจัยผู้บริหารสถานศึกษา และปัจจัยบทบาทบุคคล ตัวแปรแฝงที่มีค่าผลรวมอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$) ต่อตัวแปรแฝงความสำเร็จของระบบการให้คำปรึกษานักเรียน ได้แก่ ตัวแปรแฝงผู้บริหาร ระบบดูแลให้คำปรึกษา ด้วยค่าอิทธิพลรวมเป็น 1.024, 0.927 และ - 0.137 ตามลำดับ โดยที่อิทธิพลของตัวแปรแฝงผู้บริหารประกอบด้วยอิทธิพลทางอ้อมเป็น 1.024 ผ่านตัวแปรแฝงระบบดูแลให้คำปรึกษา เมื่อพิจารณาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมที่ส่งผลต่อตัวแปรความสำเร็จของระบบการให้คำปรึกษา พบว่า ตัวแปรดังกล่าวได้รับอิทธิพลทางตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากตัวแปรระบบดูแลให้คำปรึกษา

6. ปัจจัยสู่ความสำเร็จของการพัฒนารูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาตามปัจจัยที่มีอิทธิพล ประกอบด้วย ปัจจัยผู้บริหารสถานศึกษา ปัจจัยบทบาทบุคคล และปัจจัยระบบดูแลให้คำปรึกษามีอิทธิพลทำให้ระบบดูแลให้คำปรึกษาประสบความสำเร็จสูงสุด ปัจจัยผู้บริหารมีอิทธิพลสูงสุด รองลงมาคือปัจจัยบทบาทบุคคล และปัจจัยระบบดูแลให้คำปรึกษาผู้เรียน ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

รูปแบบระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษา เป็นงานวิจัยที่ค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษาซึ่งผลการวิจัยพบว่าปัจจัยผู้บริหารสถานศึกษา มีอิทธิพลทำให้ระบบระบบดูแลให้คำปรึกษานักเรียนในสถานศึกษาอาชีวศึกษาประสบความสำเร็จสูงกว่าปัจจัยด้านบทบาทบุคคล และปัจจัยระบบดูแลให้คำปรึกษา ตามลำดับ ดังนี้

ข้อเสนอแนะต่อสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

1. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากำหนดเป็นนโยบายให้สถานศึกษามีการจัดระบบการดูแลให้คำปรึกษานักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างประสบผลสำเร็จ มีสมรรถนะและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามเจตนารมณ์ของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 รวมทั้งการเฝ้าระวังปัญหานักเรียนออกกลางคันและปัญหาพฤติกรรมเสี่ยง รวมถึงเป็นการพัฒนาเครือข่ายผู้ปกครอง ชุมชน และองค์กรที่เกี่ยวข้อง

2.สถานศึกษาอาชีวศึกษาทุกแห่งควรจัดให้มีระบบการดูแลให้คำปรึกษานักเรียนและกำหนดมาตรการสนับสนุนส่งเสริมศักยภาพ นักเรียน โดยการมีส่วนร่วมของบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

3. สถานศึกษาอาชีวศึกษาสร้างความเข้มแข็งและมาตรฐานในการจัดระบบการดูแลให้คำปรึกษา

4 .สถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการคการอาชีวศึกษาจัดกิจกรรม ส่งเสริมความปลอดภัย ด้านสิ่งแวดล้อม ทางกายภาพ ทางสังคม สิทธิเด็ก

5.สถานศึกษาอาชีวศึกษาสร้างเครือข่ายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เชื่อมโยงความรู้ สารสนเทศ และความร่วมมือระหว่างผู้ปกครอง ชุมชน องค์กร และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ข้อเสนอแนะสำหรับสถานศึกษา

1. สถานศึกษาควรสร้างแรงจูงใจให้กับครู บุคลากรที่รับผิดชอบการดำเนินงานระบบการดูแลให้คำปรึกษานักเรียน และควรจัดกลุ่มงานรับผิดชอบระบบการดูแลให้คำปรึกษานักเรียนโดยตรงทุกระดับ

2. สถานศึกษาควรประสานความร่วมมือกับหน่วยงานภายนอก เพื่อการส่งต่อนักเรียนที่มีปัญหารุนแรงไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยบุคลากรของสถานศึกษา

3. สถานศึกษาควรจัดตั้งเครือข่ายผู้ปกครองทุกระดับชั้น สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับระบบการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล แนวทางการประสานความร่วมมือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้ปกครองด้วยกันและกับครูทุกคนในเรื่องการดูแลให้คำปรึกษานักเรียน

4. สถานศึกษาควรจัดทำโครงการเยี่ยมบ้านนักเรียนและดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพื่อเก็บข้อมูลนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อนำข้อมูลมาใช้ประกอบการพิจารณาคัดกรองกลุ่มนักเรียนเพื่อการส่งเสริมพัฒนา และป้องกันแก้ไขปัญหาของนักเรียนได้ตรงตามประเด็นเหมาะสมกับสภาพของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

Arbukle, J. L. &Wothke, W. (1999).***AMOS 4.0 User's Guide***. Chicago, Small Waters Corporation.Greensboro, NC: CAPS Publications.

Alison Thomson. (2002*). **Family Studies Program to Highlight Prevention of Problems***.NY: Advance.

Brooks - Klein, Valcrie. 1995. "**Validation of the Teacher Variance Inventory (Revised) and its Relationship to the Survey of Attitudes toward Children**," *Dissertation Abstracts International*. 56(06): 2169-A; December.

Brown, D. 1999. ***Proven strategies for improving learning and achievement***.Greensboro, NC: CAPS Publications.

Byrne, B. M. 2001. ***Structural Equation Modeling with AMOS****: Basic concepts, Application and Programming*. New Jersey, Lawrence Erlbaum Associates,Inc.

Ivey, Allen. E., and Downing, Lynn Simek. 1987. ***Counseling and Psychotherapy****: Integrating skill, Theory, and Practice*. New Jersey: Prentice-Hill, Inc.

Krejcie & Morgan.1970***. Determining Sample Size for Research Activities and PsychologicalMeasurement***.University of Minnesota, Duluth.

La Greca, A.M., Silverman, W.K., Vernberg, E.M., & Roberts, M.C. 2002. ***Helping children cope with disasters and terrorism***. Washington, DC: American Psychological Association.

Nelson, J. R., Covin, G., & Smith, D. 1996. **The effects of setting clear limits on the social behavior of students in the commons areas of schools**. *Journal for At-Risk* Issues, 3, 10-19.

Office of monitoring and evaluation. (2015). ***The problem of dropout vocational student.*** Bangkok: Siphraya press.

Office of the Secretary-General of the Council of education. (2009). ***The national educationplan.*****Bangkok**: Prik-wan Graphics.

Purkey, W. W., & Schmidt, J. J. 1996. ***Invitational counseling***. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole. Chicago Press

F1-025

การพัฒนาหลักสูตรการอบรมภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในบริบทจริง ของพนักงานในสถานประกอบการตามแนวคอนสตรัคติวิส์

English Training in Workplaces Context Using a Constructivism Approach to Communication Training

หงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา[1] จิระพจน์ ประพิน[2] และอาทิตย์ จิรวัฒนผล[3]

[1]สาขาวิชา ภาษาอังกฤษ แผนก ภาษาต่างประเทศ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
[2]สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
[3]สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ1

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ **1)** พัฒนาหลักสูตรการอบรมฯ **2)** ศึกษาคะแนนความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษของพนักงาน**3)** ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานและเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นสถานประกอบการในจังหวัดหนองคาย มี พนักงานบริษัทโกลบอลเฮ้าส์ และเมกาโฮม รวมประชากรทั้งสองแห่งจำนวน **260** คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบการสุ่มแบบเจาะจง (**Purposive Sampling)[6]** แห่งละ **20** คน รวมเป็นจำนวน **40** คน ระยะเวลาช่วงเดือนพฤศจิกายน พ..ศ. **2559** ระยะเวลา ที่ใช้ในการอบรม **30** ชั่วโมง ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา(**Developmental research)** แบบ **Type II [3]** ซึ่งประกอบด้วย **3** ระยะคือ **1)** การพัฒนาหลักสูตร **2)** การตรวจสอบความตรงของหลักสูตร และ**3)** การใช้หลักสูตร ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่ คะแนนการพูดภาษาอังกฤษของผู้เรียน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การสัมภาษณ์ ผลการวิจัย พบว่า

1) หลักสูตรการอบรมภาษาอังกฤษ พบว่า หลักสูตรการอบรม ฯ ที่พัฒนาเนื้อหาขึ้นจากบริบทจริงตามความต้องการของผู้เข้ารับการอบรมสามารถพัฒนาความสามารถของพนักงานในสถานประกอบการใน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านปฏิกิริยาของผู้เข้ารับการอบรม (Reaction) พบว่า อยู่ในระดับดีมาก(x=5.0, S.D.=0.00) ระดับที่ 2 ด้านการเรียนรู้ (Learning) อยู่ในระดับดีมาก (x=4.66, S.D.=0.47) ระดับที่ 3 ด้านพฤติกรรม (Behavior) อยู่ในระดับดีมาก (x=4.53, S.D.=0.57) ระดับ 4 ผลการค้นหา (Results) อยู่ในระดับดีมาก (x=4.66, S.D.=1.62)

2) คะแนนความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษที่ได้จากการสัมภาษณ์และการพูดในสถานการณ์จำลอง พบว่า คะแนนของพนักงานในระยะที่ 2 และระยะที่ 3 มีค่าคะแนนคิดเป็นร้อยละ 83.09 ($\overline{X}$ = 58.17, S.D = 5.67)และ 85.80 ($\overline{X}$ = 60.10, S.D = 5.16)ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้

3) ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในระยะที่ 2 และ 3 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.40 ($\overline{X}$ = 42.20, SD=2.23) และ 86.26 ($\overline{X}$ =43.13, S.D = 2.11) ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

* นางสาวหงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา

E-mail address: hongfgcc@yahoo.com

คำสำคัญ :หลักสูตรการอบรม ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ คอนสตรัคติวิสต์

Abstract

This study aims to 1) develop an English course 2), to study the ability of Global House and Mega Home staff to speak English, a total of about 40 staff in Nong Khai, 3) to study educational achievement of the staff during , 30 hours of training in November, 2016.

The research design of this study was Developmental research Type II including 3 phases: 1) the course development, 2) the course validiation, and 3) the course use. Both quantitative and qualitative data were collected and analyzed. Percentage, mean, and standard deviation were employed to analyze speaking ability and achievement.

Interviewing was employed to analyze staff's result revealed that: 1) The English Course found that the content developed met the needs of the participants to develop the capabilities of staff at the workplaces. For evaluating the course by expertise, there were four aspects including the first; reactions of the participants were at a very good level, the second; aspects of learning is a very good level, the third; behavior is a very good, and the fourth; results are at a very good level. 2) The staff's speaking ability scores from Phase 2 and Phase 3 found that there were 83.09% ($\overline{X}$ = 58.17, S.D = 5.67) and 85.80% ($\overline{X}$ = 60.10, S.D = 5.16 of the learners passed the 80% criterion of the specified scores. 3) The staff's learning achievement scores from Phase 2 and Phase 3 found that they passed the achievement test. And the average scores of the staff's learning achievement in order were 84.40% ($\overline{X}$ = 42.20, SD=2.23) and 86.26% ($\overline{X}$ =43.13, S.D = 2.11) of the staff passed the 70% criterion of the specified scores

1. คำนำ

วิดดอสัน [5] ได้กล่าวว่า ในปัจจุบันภาษาอังกฤษมีความสำคัญและมีความจำเป็นต้องใช้ทางด้านเทคโนโลยีและการติดต่อสื่อสารเพื่อทำธุรกิจการค้าขาย จึงทำให้เกิด การเรียนรู้ภาษาอังกฤษแบบใหม่ขึ้นคือผู้เรียนรู้ว่าทำไมต้องเรียนและการเรียนมีแนวโน้มเป็นแบบใช้เพื่อการสื่อสารและมีความเจาะจงมากมากขึ้น การเข้าสู่อาเซียนที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นภาษากลางในการสื่อสารนั้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับชาวไทยทุกคนที่ต้องพัฒนาการพูดภาษาอังกฤษ โดยเฉพาะจังหวัดหนองคายเป็นจังหวัดที่อยู่ในเขตเศรษฐกิจพิเศษ แต่พบว่าชาวจังหวัดหนองคายไม่ว่าจะเป็นข้าราชการ พ่อค้า ประชาชน ลูกจ้างและพนักงานในสถานประกอบการต่างๆ โดยเฉพาะพนักงานในสถานประกอบการสามารถพูดสื่อสารเป็นภาษาอังกฤษได้ น้อยมากซึ่งเจ้าของผู้ประกอบและพนักงานได้ตระหนักถึงปัญหานี้และมีความต้องการในการพัฒนาตนเองด้านภาษาอังกฤษเพื่อที่จะสามารถใช้ภาษาอังกฤษเป็นเครื่องมือในการสื่อสารเพื่อเป็นประโยชน์ในการให้บริการระดับ พื้นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อประชาชนชาวไทยส่วนใหญ่สามารถพูดภาษาอังกฤษได้ก็จะสามารถนำไปใช้เพื่อการพัฒนาประเทศและประชากรให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกปัจจุบันและอนาคตให้เจริญก้าวหน้าตลอดจนสามารถถ่ายทอดวัฒนธรรมไทยที่ดีงามไปสู่ประชาคมโลก [8] จากสภาพปัญหาของชาวจังหวัดหนองคายโดยเฉพาะพนักงานในสถานประกอบการที่ยังไม่สามารถใช้ภาษาอังกฤษในสถานการณ์จริงในการสื่อสารได้ซึ่งเป็นผลที่เกิดจากการที่พนักงานไม่มีความมั่นใจในการใช้ภาษา อายกลัวพูดผิด ไม่รู้คำศัพท์ ไม่ได้เรียนพื้นฐานการออกเสียงและมีการฝึกฝนที่ไม่เพียงพอ เป็นต้นแต่ก็อยากพัฒนาตนเองประกอบกับความต้องการของเจ้าของสถานประกอบการที่ต้องการพัฒนาพนักงานให้สามารถสื่อสารภาษาอังกฤษได้อย่างมั่นใจ สามารถโต้ตอบและให้บริการข้อมูลแก่ลูกค้าในสถานประกอบการได้อย่างคล่องแคล่ว ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเอาหลักการของ ESPและหลักการของสถานการณ์จำลองนี้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรครั้งนี้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ผู้วิจัยได้วิจัยเอกสารจากการทบทวนวรรณกรรม (Literature review) โดยการศึกษาหลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบหลักสูตรการพัฒนาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในบริบทจริงของ

พนักงานในสถานประกอบการตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาการพูดภาษาอังกฤษแนวคิดเชิงทฤษฎีโดยการวิเคราะห์จากหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ปรากฏว่า มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 3 พื้นฐาน คือ พื้นฐานด้านทฤษฎีหลักสูตร [2] พื้นฐานด้านทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ [4][7] พื้นฐานด้านภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ(English for Specific Purpose; ESP) [1] ซึ่งกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีพื้นฐานทั้ง 3 พื้นฐานนี้ได้สังเคราะห์ขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสามารถสังเคราะห์ออกมาเป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีได้ดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 การออกแบบรูปแบบการวิจัยแบบ R&D โดยใช้ฐานทฤษฎีการฝึกอบรมฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และ ฐานทฤษฎีการสอนภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

รูปที่ 2 การระดมสมองของพนักงานเพื่อกำหนดความต้องการพูดประโยคภาษาอังกฤษ แล้วนำมาสร้างเป็นสถานการณ์จำลองเพื่อจะมาใช้ในการฝึกอบรมต่อไป

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อพัฒนาหลักสูตรการอบรมภาษาอังกฤษในสถานประกอบการ

3.2 เพื่อศึกษาความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษของพนักงานในสถานประกอบการจากการใช้หลักสูตรฯ

3.3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของพนักงานหลังจากการใช้หลักสูตรฯ

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรจำนวน 3 ท่าน เจ้าของและพนักงานสถานประกอบการ ครูผู้สอน ผู้ออกแบบและพัฒนาหลักสูตร

4.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงของหลักสูตร ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร พนักงานบริษัทโกบอลเฮ้าส์ จำนวน 20 คนวิทยากรผู้ให้การอบรมตามหลักสูตร

4.1.3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่3การใช้หลักสูตร ประกอบด้วย พนักงานบริษัทเมกกาโฮม จำนวน 20 คน

4.2 ตัวแปรที่ทำการวิจัย

4.2.1 หลักสูตรการอบรม

4.2.2 ความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษของพนักงานในสถานประกอบการ

4.2.3 ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ของพนักงาน

5. รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา ของ Richey& Klein ประกอบด้วยการดำเนินการ 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล ระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงของโมเดล และระยะที่ 3 การใช้โมเดล

6. สรุปผลและการอภิปรายผลการวิจัย

จากหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากคะแนนการพูดภาษาอังกฤษของพนักงานในระยะที่ 2 และในระยะที่ 3 มี

ค่าเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 83.09 และ 85.80 ตามลำดับซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานในระยะที่ 2 และ3 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนในระยะที่ 2 และ 3 มีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.40 และ 86.26 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนด

รูปที่ 3 การฝึกพูดภาษาอังกฤษในการนำเสนอสินค้าให้กับลูกค้าชาวต่างประเทศ

ปัจจัยที่ส่งเสริมการใช้หลักสูตรให้ประสบผลสำเร็จ ได้แก่ ผู้ออกแบบจะต้องมีคุณวุฒิและมีประสบการณ์ด้านการออกแบบหลักสูตรและวิธีการสอนที่สามารถออกแบบการสอนที่เชื่อมโยงหลักการ ทฤษฎีลงสู่การปฏิบัติได้ และคุณลักษณะของผู้พัฒนาต้องมีความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมหรือหลักสูตร กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและมีความเชี่ยวชาญในเนื้อหาที่สอน และเข้าใจบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา และกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา คุณลักษณะของผู้เรียนนั้นจะต้องมีความกระตือรือร้น ไม่อายไม่กลัวผิดกล้าแสดงออก

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของพนักงานผ่านเกณฑ์ร้อยละ70 ที่กำหนดไว้ และคะแนนความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทางบวก จากหลักฐานเชิงประจักษ์และข้อค้นพบของงานวิจัยที่ศึกษาครั้งนี้ดังกล่าวข้างต้นอาจสรุปได้ว่าการพัฒนาหลักสูตรภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในบริบทจริงของพนักงานในสถานประกอบการตามแนวคอนสตรัคติวิส์สามารถส่งเสริมสนับสนุนความสามารถในการพูดภาษาอังกฤษของพนักงานได้

รูปที่ 4 พนักงานแต่ละแผนกฝึกพูดประโยคภาษาอังกฤษที่ต้องใช้ในแผนกของตนเองตามบริบทจริง

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ผู้ที่จะนำผลที่ได้จากการพัฒนาหลักสูตรการอบรมภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในบริบทจริงของพนักงานในสถานประกอบการตามแนวคอนสตรัคติวิส์ไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรควรคำนึงถึงความสอดคล้องของสภาพบริบทของสถานประกอบการ พนักงาน เนื้อหาวิชา และกิจกรรมที่มีความเหมาะสม

7.2 ผลการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรการอบรมภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารในบริบทจริงของพนักงานในสถานประกอบการตามแนวคอนสตรัคติวิส์สามารถนำข้อค้นพบในการวิจัยไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรการอบรมเนื้อหาอื่นและระดับอื่นได้

รูปที่ 5 พนักงานแต่ละแผนกฝึกพูดประโยคภาษาอังกฤษที่ต้องใช้ในแผนกของตนเองตามบริบทจริงได้อย่างมั่นใจมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ ผศ.ดร.สุชาติ วัฒนชัย ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และดร.อาทิตย์ จิรวัฒนผล ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร ขอขอบคุณบริษัทเมกาโฮมและโกลบอลเฮ้าส์ที่ให้พนักงานเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้และการอนุญาตให้ใช้ห้องประชุมของบริษัทในการอบรม

เอกสารอ้างอิง

[1] Hutchison, T. and A. Waters. English for specific purposes: A learning-centred approach. Cambridge: Cambridge University Press, 1996.

[2] Kirkpatrick's Four-Level Training Evaluation Model; https://www.mindtools.com/pages/article/kirkpatrick.htm

[3] Richey, R.C. and J.D. Klein (2007). Design and Development Research, New Jersey: Lawrence Erlbaum association.

[4] Von Glasersfeld,E.(1991). “ Constructivism in education.” In the International Encyclopaedia of education. Research and studies. Supplementary Volume. New York: Pergamon press.

[5]Widdowson,H.G. (1978). Teaching Language as Communication; Applied linguistics and language studyOxford Applied Linguistics Oxford English. OUP Oxford, 197.

[6]กัลยา วานิชย์บัญชา. 2542.การวิเคราะห์สถิติ : สถิติเพื่อการตัดสินใจ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์วิทยาลัย.

[7] สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). เทคโนโลยีการศึกษา:หลักการ ทฤษฎี สู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น: หจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

[8] สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.

[9] อมรรัตน์ ณัฐไตรสิทธิ์. ภาษาอังกฤษเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ (English for Specific Purpose) กรุงเทพมหานคร : อักษรเจริญทัศน์, 2551 : 50-51)

สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

Existing Conditions and Problems of Learning and Teaching at the Institute of Vocational Education North Eastern 3

อรนันท์ เชาว์พานิช ฝากจิต สาขา

แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็น ครูผู้สอนของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 จำนวน 377 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้นภูมิอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีทั้งหมด 3 ตอนคือ ตอนที่ 1 สภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน แบ่งเป็น 5 ด้านคือ 1) ด้านผู้สอน 2) ด้านผู้เรียน 3) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 4) ด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้ 5) ด้านการวัดและประเมินผล และตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอน แบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า เป็นการสอนที่มุ่งพัฒนาให้นักศึกษาเป็นนักปฏิบัติเฉพาะด้าน โดยเตรียมการสอนโดยสืบค้นข้อมูลจากตำรา หนังสือ และเอกสารที่ครูรวบรวมไว้ พัฒนาตนเองโดยการศึกษาค้นคว้าจากตำราเป็นหลัก ปัญหาด้านผู้สอนคืออาจารย์มีภาระที่นอกเหนือจากการสอนและภาระการสอนที่มากเกินไป ทำให้ประสิทธิภาพของการสอนลดน้อยลง ในด้านผู้เรียน พบว่า นักศึกษามีพฤติกรรมการเรียนในลักษณะชอบเรียนแบบปฏิบัติมากกว่าท่องจำ ชอบข้อสอบแบบปรนัยและต้องให้อาจารย์บอกวิธีหรือสั่งการ นักศึกษามีความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น มีทักษะด้านคอมพิวเตอร์และทักษะสื่อสารพื้นฐาน ปัญหาที่พบคือ นักศึกษามีพื้นฐานความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนน้อย ขาดแรงจูงใจในการเรียนเนื่องจากเข้ามาเรียนโดยไม่มีเป้าหมาย ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า ครูใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายและแบบสาธิตและฝึกปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม และบูรณาการร่วมกันระหว่างรายวิชา ปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคือ ขาดงบประมาณ รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน และผู้เรียนไม่ให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดเท่าที่ควร ด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้ พบว่า สื่อ/อุปกรณ์ที่ครูใช้มากที่สุด คือ ตำรา เอกสารประกอบการสอน และใบงาน นอกจากนี้ครูใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อนำเสนอเนื้อหาของรายวิชาแทนการบรรยายในห้องเรียน และใช้ส่งการบ้านหรือรายงาน ส่วนระบบ E-learning พบว่า ส่วนใหญ่ยังไม่มีการนำระบบ E-learning มาใช้ ปัญหาด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้ คือ เครื่องมือและอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ไม่เพียงพอและไม่ทันสมัย ด้านการวัดและประเมินผล พบว่า ครูมุ่งเน้นให้ผู้เรียนต้องสามารถอธิบายความคิดหรือความคิดรวบยอดได้ และสามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ความรู้ได้ ปัญหาด้านการวัดและประเมินผล คือ ผู้เรียนมีปริมาณมาก ทำให้ต้องวัดโดยการทำข้อสอบแบบปรนัย ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการเขียน ทำให้ตอบข้อสอบอัตนัยไม่ค่อยได้ นอกจากนี้ครูผู้สอนได้แสดงความคิดเห็นว่า ทักษะที่นักศึกษาควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนา คือ ทักษะ

* อรนันท์ เชาว์พานิช (Corresponding author)

E-mail address: orananchaopanich@yahoo.com

ในการแก้ปัญหา ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะในการทำงานเป็นทีม

คำสำคัญ : สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน, สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

Abstract

This study aims to investigate existing condition and problems in learning and teaching at the Institute of Vocational Education North Eeastern 3 (IVENE3). The samples were 377 lecturers from the institution. They were derived from simple random sampling and the questionnaire was used as a research tool. There were 3 parts in the questionnaire: General information, Information about learning and teaching (lecturers, students, teaching activities, media and resources, evaluation), and opinion and suggestions on improving learning and teaching. The reliability of the questionnaire was at 0.81. Frequency, Percentage, Mean, and s.d. Were applied in data analysis.

The results revealed that it proposed in teaching students to be particularly specialized. Lecturers have prepared their lesson by searching from textbooks, complied documents. They mainly improved themselves by studying from textbooks. The lecturers' problems were overloads of teaching which affected teaching quality. The students preferred learning by doing approach than memorization approach. They still needed lecturers' command but they are enthusiastic, and they are good at computer skill and communication. The problems found were lacking of required fundamental knowledge and learning skill. Also, they had low motivation since they did not have clear goals. Teaching activities aspect, it was found that lecturers mostly used lecturer, demonstration, and laboratory section. Moreover, students were encouraged to work in group integrating knowledge from courses they have learned. Problems in teaching activities were small amount of budget and lack of teaching materials. And students sometimes did not participate in the activities. It was found out that textbooks and documents were specifically used by lecturers. Furthermore, lecturers used internet instead of classroom lecturer, and students were required to submit their homework. The lecturers hardly used E-learning in teaching. They also exposed that they were short of equipment and audio-visual aids were not enough and outdated. For the evaluation aspect, it seemed that lecturers wanted the students to be able to explain their thought and concept. Also, the students were asked to analyze and apply their knowledge to any situation. The problems found in evaluation aspect were the high number of students which led to the use of only multiple choices. It affected to students' writing skills, so they could not perform well in subjective test. Lastly, lecturers expressed that students should be supported to develop their solution skill, critical thinking skill, and group working skill.

1. บทนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) ได้กำหนดวิสัยทัศน์ว่า "สังคมอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ด้วยความเสมอภาค เป็นธรรม และมีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง" ซึ่งเป็นการเน้นหลักของการพัฒนาโดย "คนคือศูนย์กลางการพัฒนา" และในยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน โดยให้ความสำคัญกับประเด็นเหล่านี้ คือ การปรับโครงสร้างและการกระจายตัวประชากรให้เหมาะสม การพัฒนาคุณภาพคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต รวมถึงการเสริมสร้างความเข้มแข็งของสถาบันทางสังคม โดยกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาคนและสังคมไทย เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะกำลังคนให้สามารถประกอบอาชีพเพื่อดำรงชีวิตและสนับสนุนการแข่งขันของประเทศ เป้าหมายเชิงคุณภาพ คือการพัฒนาให้คนมีความสามารถในการแก้ปัญหา มีทักษะในการประกอบอาชีพ เป้าหมายเชิงปริมาณ คือ การเพิ่มกำลังแรงงานระดับกลางที่มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าร้อยละ 60 ของกำลังแรงงานทั้งประเทศ โดยได้กำหนดแนวทางการพัฒนาไปสู่เป้าหมายอย่างชัดเจนในการพัฒนาหลักสูตรทั้งในและนอกระบบให้หลากหลายสอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง

สร้างเยาวชนรุ่นใหม่ที่มุ่งศึกษาสายอาชีวศึกษามากขึ้น พัฒนาสมรรถนะและทักษะแรงงานให้รองรับการแข่งขันของประเทศ โดยเพิ่มพูนความรู้และทักษะพื้นฐานในการทำงาน ทั้งการคิดวิเคราะห์สร้างสรรค์ แก้ปัญหา ตัดสินใจ ทำงานเป็นทีม มีจริยธรรม มีวินัยในการทำงาน สามารถรองรับและเรียนรู้เทคโนโลยีที่ซับซ้อนได้ง่าย ปรับตัวให้ทันกับเทคโนโลยีสมัยใหม่และพร้อมก้าวสู่สังคมแห่งการเรียนรู้

ในส่วนการจัดการศึกษาเพื่อผลิตกำลังคนในภาคการผลิตและอุตสาหกรรม นั้นสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา รับผิดชอบการจัดการศึกษามีภารกิจหลักในการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิชาชีพให้มีความสามารถในการแข่งขันทั้งตลาดแรงงานในประเทศและการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน รวมทั้งระดับโลก จึงได้ดำเนินนโยบายในการพัฒนาศักยภาพการจัดการเรียนการสอน โดยมียุทธศาสตร์ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาด้วยการ “ปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน ปฏิรูปการสอบให้ทันกับยุคสมัยอย่างมีคุณภาพ” [1] โดยมุ่งเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการปรับปรุงหลักสูตรอาชีวศึกษายกระดับคุณภาพผู้เรียนร่วมมือกับภาคเอกชนในการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับตลาดแรงงานทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 มีนโยบายสนับสนุนให้วิทยาลัยในสังกัด จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ โดยยกระดับกระบวนการจัดการเรียนการสอน พัฒนาคุณภาพของครูและผู้เรียน จากประสบการณ์ด้านการจัดการเรียนการสอนของผู้วิจัย ในวิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ ซึ่งเป็นวิทยาลัยหนึ่งในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 โดยมีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์สามารถแก้ปัญหาได้ และยังเน้นการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฏีและปฏิบัติด้วย แต่กลับพบว่า ผลการทดสอบ V-NET ของนักศึกษาโดยเฉพาะการทดสอบด้านการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์ ต่ำที่สุด ทำให้ผู้วิจัยจึงเห็นว่า การที่จะพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น ควรได้รับการศึกษา วิเคราะห์ วิจัย สภาพปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจริงจากการจัดการเรียนการสอนอย่างจริงจัง เพื่อจะสรุปเป็นข้อมูลสภาพและปัญหาต่าง ๆ นั้น จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบ ผู้บริหาร ครู หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้รับทราบและเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการจัดการเรียนการสอน สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 อันจะส่งผลให้วิทยาลัยเหล่านั้นมีคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น [2,3,4]

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

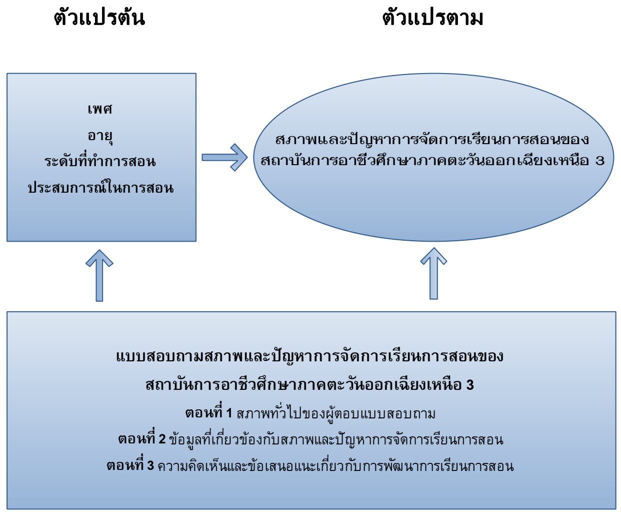
เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

3. กรอบแนวความคิดการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฏีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework) ประกอบด้วยตัวแปรต้น (Independent Variables) และตัวแปรตาม (Dependent Variables) ดังนี้

ตัวแปรต้น (Independent Variables) คือ สถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ, อายุ, ระดับการศึกษา, ระดับที่ทำการสอน และประสบการณ์ในการสอน

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ความคิดเห็นต่อสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 โดยแบ่งสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน ออกเป็น 5 ด้านคือ 5 ด้านคือ 1) ด้านผู้สอน 2) ด้านผู้เรียน 3) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 4) ด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้ 5) ด้านการวัดและประเมินผล



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดเกี่ยวกับการวิจัย

4. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง [5] ดังต่อไปนี้

1. หลักการและแนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตร ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2556 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ
2. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน
3. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับหลักสูตร
4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอน
5. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการวัดและประเมินผล
6. บริบทของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 และวิทยาลัยในสังกัด
7. เอกสารและงานวิจัยและเกี่ยวข้อง

5. วิธีการดำเนินงาน

การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามขั้นตอน ดังนี้

5.1 การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเพื่อเตรียมการวิจัย

ศึกษาเอกสารรายงานสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา

5.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ ครูผู้สอน ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 จำนวน 1,168 คน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้สูตรของทาโร ยามาเน (Taro Yamane,1967) กำหนดขอบเขตความคลาดเคลื่อนที่ 0.05 ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 298 คน จากนั้นผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิอย่างง่าย (Stratified Simple Random Sampling) กับวิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ทั้ง 9 แห่ง ผู้วิจัยได้ดำเนินการการเก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยใช้แบบสอบถาม แห่งละ 45 ชุด รวมทั้งสิ้น 405 ชุด เวลาเก็บรวบรวมข้อมูล 2 เดือน และได้รับกลับมา 377 ชุด เนื่องจากแบบสอบถามที่ได้รับกลับมามีจำนวนมากกว่าขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่กำหนด ผู้วิจัยจึงใช้แบบสอบถามที่ได้รับกลับมาเป็นตัวแทนของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

5.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ แบบสอบถามเพื่อการศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาการจัดการเรียนการสอน ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยลักษณะของคำถามที่ใช้มีทั้งคำถามปลายปิดในลักษณะตรวจสอบรายการ (Check List) แบบประมาณค่า (Rating Scale) และคำถามปลายเปิด ได้ผ่านการตรวจสอบพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญและหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามมีค่า 0.80 มีทั้งหมด 3 ตอนคือ ตอนที่ 1 สภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน แบ่งเป็น 5 ด้านคือ 1) ด้านผู้สอน 2) ด้านผู้เรียน 3) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน 4) ด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้ 5) ด้านการวัดและประเมินผล และตอนที่ 3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอน

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้วนำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยข้อมูลที่ได้จากข้อคำถามประเภทปลายปิด หรือข้อคำถามปลายเปิดที่ให้ข้อมูลเป็นตัวเลข โดยการคำนวณค่าสถิติพื้นฐานได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนข้อมูลที่ได้จากข้อคำถามประเภท

ปลายเปิดที่ให้ข้อมูลเป็นข้อความด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) [6,7]

6. ผลการวิจัย

ผลการศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 มีดังนี้

6.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ข้อมูลพื้นฐานของครูผู้สอน ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ที่ตอบแบบสอบถาม พบว่า ครูผู้สอนที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 61.44 เพศหญิง ร้อยละ 38.56 มีช่วงอายุอยู่ระหว่าง 35 ปี ขึ้นไป ร้อยละ 38.83 อายุ 31 – 35 ปี ร้อยละ 21.81 อายุ 26 - 30 ปี ร้อยละ 17.29 อายุ 20 - 25 ปี ร้อยละ 22.07 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 27.13 ปริญญาโท ร้อยละ 71.54 ปริญญาเอก ร้อยละ 1.33 ทำการสอนในระดับ ปวช. ร้อยละ 21.28 ระดับ ปวส. ร้อยละ 17.55 ทั้งระดับ ปวช. และปวส. ร้อยละ 61.17 มีประสบการณ์ในการสอนน้อยกว่า 5 ปี ร้อยละ 22.34 5-10 ปี ร้อยละ 20.21 11 -15 ปี ร้อยละ 16.22 16 ปีขึ้นไป ร้อยละ 41.22

6.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอน

6.2.1 ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อสภาพการจัดการเรียนการสอน ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 แสดงดังตารางที่ 1 – 5

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อสภาพการจัดการเรียนการสอนด้านผู้สอน

ประเด็นสภาพการจัดการเรียนการสอน	ความคิดเห็น
1. จุดมุ่งหมายในหลักสูตรหรือสาขาวิชาของท่านมุ่งเน้นให้นักศึกษามีลักษณะอย่างไร	เป็นนักปฏิบัติเฉพาะด้าน (ร้อยละ 59.84)
2. ในการเตรียมการสอน ท่านมีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งสารสนเทศต่อไปนี้	ครูเตรียมการสอน โดยสืบค้นข้อมูลจาก 1) หนังสือ ตำรา และเอกสารที่ครูรวบรวมไว้ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 2.58, sd. = 0.57) และ 2) อินเทอร์เน็ตและฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 2.54, sd. = 0.59)
3. ท่านมีการพัฒนาเทคนิคและวิธีการสอนของตนเองอย่างไรบ้าง	ครูพัฒนาเทคนิคและวิธีการสอนของตนเอง 3 ลำดับแรกคือ 1) การศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองจากหนังสือ ตำรา เอกสารและอินเทอร์เน็ต (ร้อยละ 71.01) 2) การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับคณาจารย์ภายในหน่วยงาน (ร้อยละ 64.89) และ 3) หน่วยงานจัดฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคและวิธีการสอน (ร้อยละ 53.19)

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อสภาพการจัดการเรียนการสอนด้านผู้เรียน

ประเด็นสภาพการจัดการเรียนการสอน	ความคิดเห็น
1. จากการสังเกตนักศึกษาที่ท่านสอนโดยภาพรวมมีพฤติกรรมการเรียนลักษณะใดบ้าง	นักศึกษามีพฤติกรรมการเรียน 3 ลำดับแรกคือ 1) ชอบข้อสอบแบบปรนัย (ร้อยละ 63.83) 2) ชอบเรียนแบบปฏิบัติมากกว่าท่องจำ (ร้อยละ 51.60) และ 3) ต้องให้อาจารย์บอกวิธีหรือสั่งการ (ร้อยละ 42.82)
2. จากการสังเกตนักศึกษาที่ท่านสอนโดยภาพรวมมีพื้นฐานความรู้ ทักษะและคุณลักษณะต่าง ๆ ต่อไปนี้อยู่ในระดับใด	อยู่ในระดับปานกลาง โดย 3 ลำดับแรกคือ มีความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น ($\bar{x}$ = 2.44, sd. = 1.32) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ($\bar{x}$ = 2.41, sd. = 1.03) และทักษะสื่อสารพื้นฐาน (ฟัง พูด อ่าน เขียน) ($\bar{x}$ = 2.36, sd. = 1.06)

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อสภาพการจัดการเรียนการสอนด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

ประเด็นสภาพการจัดการเรียนการสอน	ความคิดเห็น
1. ครูใช้วิธีการเรียนการสอนแบบใดบ้าง	วิธีการเรียนการสอนที่ครูใช้ 3 ลำดับแรกคือ 1) บรรยาย (ร้อยละ 69.68) 2) สาธิตและฝึกปฏิบัติการ (ร้อยละ 67.82) และ 3) เกมกิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ (ร้อยละ 28.99)
2. ท่านเคยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในลักษณะต่อไปนี้หรือไม่	กิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัด 3 ลำดับแรกคือ 1) ให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในลักษณะของการทำงานร่วมกัน แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ (ร้อยละ 67.02) 2) นำรายวิชาต่างๆ มาบูรณาการร่วมกัน และจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (ร้อยละ 54.26) และ 3) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถามหรือสงสัยแล้วให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบเอง (ร้อยละ 52.39)

3. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแต่ละครั้งท่านคำนึงถึงสิ่งใดบ้าง	ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูคำนึงถึง 3 ลำดับแรกคือ 1) ความแตกต่างระหว่างผู้เรียนแต่ละคน (ร้อยละ 56.91) 2) บรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียน (ร้อยละ 55.32) และส่งเสริมให้ผู้เรียนนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน (ร้อยละ 55.32)
4. ในการจัดการเรียนการสอน ขั้นตอนใดต่อไปนี้ที่ท่านให้ความสำคัญมากที่สุด	ครูให้ความสำคัญกับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน 3 ลำดับแรกคือ 1) แจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียนในครั้งนั้นให้ผู้เรียนทราบ หรือแสดงหัวข้อเนื้อหาทั้งหมดที่จะเรียน (ร้อยละ 46.01) 2) ทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ เช่น ความรู้ในการสอนครั้งที่แล้วหรือพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง (ร้อยละ 44.68) และนำเสนอเนื้อหาความรู้ใหม่โดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่เอื้อต่อการรับรู้ของผู้เรียน (ร้อยละ 41.49)

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อสภาพการจัดการเรียนการสอนด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้

ประเด็นสภาพการจัดการเรียนการสอน	ความคิดเห็น
1. การสอนแต่ละครั้งนอกจากการบรรยายแล้วท่านใช้สื่อ/อุปกรณ์การเรียนการสอนบ่อยครั้งเพียงใด	พบว่า ใช้เป็นประจำ แต่ไม่ทุกครั้ง (ร้อยละ 53.73)
2. สื่อ/อุปกรณ์ประเภทใดบ้างที่ท่านใช้ประกอบในการจัดการเรียนการสอน	สื่อ/อุปกรณ์ที่ครูใช้มากที่สุด 3 ลำดับแรกคือ 1) ตำรา (ร้อยละ 58.78) 2) เอกสารประกอบการสอน/คำสอน (ร้อยละ 57.71) และใบงาน (ร้อยละ 56.91)
3. ท่านมีการใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนในลักษณะใดบ้าง	ครูใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอน 3 ลำดับแรกคือ 1) ใช้นำเสนอเนื้อหาของรายวิชาแทนการบรรยายในห้องเรียน (ร้อยละ 50.27) 2) ส่งการบ้านหรือรายงานผ่านช่องทางต่างๆ เช่น E-mail (ร้อยละ 42.29) และ 3) ให้ผู้เรียน Download คำอธิบายรายวิชา เอกสารประกอบการสอน PowerPoint และอื่นๆ (ร้อยละ 37.50)
4. วิทยาลัยหรือแผนกของท่านมีการนำระบบ E-learning เพื่อใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่อย่างไร	3 ลำดับแรกคือ 1) ยังไม่มีการนำระบบ E-learning มาใช้ภายในแผนก (ร้อยละ 40.96) 2) อาจารย์บางท่านพัฒนาระบบ E-learning มาใช้ในการเรียนการสอนของตนเอง (ร้อยละ 33.24) และ 3) วิทยาลัยมีการซื้อหรือพัฒนาระบบ E-learning กลางเพื่อให้แต่ละแผนกนำไปใช้ (ร้อยละ 21.01)
5. ท่านมีการนำ E-learning มาใช้ในการเรียนการสอนหรือไม่	3 ลำดับแรกคือ 1) ไม่มีการนำ E-learning มาใช้ในวิชาใดเลย (ร้อยละ 41.76) 2) มีการนำเว็บและบริการบนอินเทอร์เน็ตรวมทั้งสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ มาเสริมการเรียนในห้อง (ร้อยละ 31.12) และ 3) มีวิชาที่เป็นการเรียนแบบผสมผสานกันระหว่างการเรียนแบบปกติกับ E-learning ในบางครั้ง (ร้อยละ 26.60)

ตารางที่ 5 ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อสภาพการจัดการเรียนการสอนด้านการวัดและประเมินผล

ประเด็นสภาพการจัดการเรียนการสอน	ความคิดเห็น
1. การประเมินผลการเรียน ท่านให้ความสำคัญกับสิ่งใดมากที่สุด	ในการประเมินผลการเรียน ครูให้ความสำคัญ 3 ลำดับแรกคือ 1) ความสนใจและการมีส่วนร่วมในการเรียน (ร้อยละ 47.34) 2) กระบวนการได้มาซึ่งผลงาน (ร้อยละ 33.78) และ 3) การทดสอบ (ร้อยละ 26.33)
2. จุดมุ่งหมายในรายวิชาที่ท่านสอน ส่วนใหญ่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในระดับใด	ครูมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ 3 ลำดับแรกคือ 1) 2) เข้าใจ (ผู้เรียนสามารถอธิบายความคิดหรือความคิดรวบยอดได้) (ร้อยละ 66.76) 2) ประยุกต์ใช้ (ผู้เรียนสามารถนำข้อมูลไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ไปจากเดิมได้) (ร้อยละ 61.17) และ 3) วิเคราะห์ (ผู้เรียนสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างส่วนต่างๆ ได้) (ร้อยละ 37.77)
3. นอกจากมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ท่านคิดว่าทักษะใด ที่นักศึกษาควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาในปัจจุบัน	ทักษะใด ที่นักศึกษาควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาในปัจจุบัน 3 ลำดับแรก คือ 1) ทักษะในการแก้ปัญหา (ร้อยละ 59.57) 2) ทักษะการคิดวิเคราะห์ (ร้อยละ 56.38) และ3) ทักษะในการทำงานเป็นทีม (ร้อยละ 44.68)

6.2.2 ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อสภาพการจัดการเรียนการสอน ของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อสภาพการจัดการเรียนการสอนด้านการวัดและประเมินผล

ประเด็นสภาพการจัดการเรียนการสอน	ความคิดเห็น
1. ท่านคิดว่าปัจจุบันปัญหาด้านผู้สอน ปัญหาใดต่อไปนี้เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด	ปัญหาด้านผู้สอน 3 ลำดับแรก คือ 1) อาจารย์มีภาระที่นอกเหนือจากการสอนมาก ทำให้ประสิทธิภาพของการสอนลดน้อยลง (ร้อยละ 62.77) 2) อาจารย์ส่วนใหญ่สอนอย่างไรก็สอนอย่างนั้นมาตลอด ไม่ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน (ร้อยละ 47.34) และ 3) ภาระงานสอนที่มากเกินไป ทำให้อาจารย์ไม่มีเวลาพัฒนาตนเอง (ร้อยละ 43.35)
2. ท่านคิดว่าปัจจุบันปัญหาด้านผู้เรียน ปัญหาใดต่อไปนี้เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด (ระบุเพียง 3 ข้อ)	ปัญหาด้านผู้เรียน 3 ลำดับแรก คือ 1) พื้นฐานความรู้ และทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนของนักศึกษามีน้อย (ร้อยละ 62.23) 2) นักศึกษาเข้ามาเรียนโดยไม่มีเป้าหมาย ทำให้ขาดแรงจูงใจในการเรียน (ร้อยละ 47.61) และ 3) คุณลักษณะที่เอื้อต่อการเรียนของนักศึกษามีน้อย (ร้อยละ 42.29)
3. ท่านคิดว่าปัจจุบันปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ปัญหาใดต่อไปนี้เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด	ปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 3 ลำดับแรก คือ 1) ขาดงบประมาณ รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน (ร้อยละ 66.76) 2) ผู้เรียนไม่ให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดเท่าที่ควร (ร้อยละ 54.26) และ 3) บรรยากาศและสภาพห้องเรียนไม่เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างที่ต้องการ (ร้อยละ 53.19)
4. ท่านคิดว่าปัจจุบันปัญหาด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้ ปัญหาใดต่อไปนี้เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด	ปัญหาด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้ 3 ลำดับแรก คือ 1) ขาดแคลนเครื่องมือและอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ที่ทันสมัย (ร้อยละ 60.90) 2) เครื่องมือและอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน (ร้อยละ 61.70) และ 3) ขาดแคลนบุคลากรที่สามารถสนับสนุนการผลิตสื่อให้กับอาจารย์ (ร้อยละ 51.33)
5. ท่านคิดว่าปัจจุบันปัญหาด้านการวัดและประเมินผล ปัญหาใดต่อไปนี้เป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด	ปัญหาด้านการวัดและประเมินผล 3 ลำดับแรก คือ 1) ผู้เรียนขาดทักษะในการเขียน ทำให้ตอบข้อสอบอัตนัยไม่ค่อยได้ (ร้อยละ 67.02) 2) การวัดส่วนใหญ่เป็นข้อสอบ ซึ่งไม่สามารถประเมินความรู้ความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้ (ร้อยละ 63.56) และ 3) ผู้เรียนมีปริมาณมาก ทำให้ต้องวัดโดยการทำข้อสอบแบบปรนัย (ร้อยละ 37.23)

6.2.3 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดเรียนการสอน

ความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อการพัฒนาการเรียนการสอน ครูผู้สอนได้ให้เสนอแนะโดยจัดห้องเรียนให้เพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน (จำนวน 27 คน) คุณลักษณะของผู้เรียนที่ยังไม่มีความพร้อมต่อการเรียน ควรต้องทำการปรับพื้นฐานและทัศนคติในการเรียนสายอาชีพ (จำนวน 22 คน) ส่วนครูผู้สอนควรต้องหาวิธีการ จัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการสอนแบบใหม่ๆ (จำนวน 11 คน) ในกระบวนการวัดและประเมินผลควรให้คลอบคลุมกิจกรรมการเรียนการสอน (จำนวน 6 คน) อีกทั้งควรส่งเสริมครูให้มีโอกาสศึกษาดูงานในสถานประกอบการให้มากขึ้น (จำนวน 5 คน) ในด้านหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาครูให้ข้อเสนอแนะในประเด็นของหลักสูตรรายวิชาที่มีเนื้อหาซ้ำซ้อนกันจึงควรวิเคราะห์เชื่อมโยงและบูรณาการร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการทำงานและประกอบอาชีพได้ (จำนวน 17 คน) นอกจากนั้นครูผู้สอนยังให้ข้อคิดเห็นที่สอดคล้องกันเกี่ยวกับการสนับสนุนด้านวัสดุและครุภัณฑ์สำหรับการจัดการเรียนการสอนที่ควรจัดเพิ่มขึ้น (จำนวน 21 คน) เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนของสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 พบว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นว่า มุ่งพัฒนาให้นักศึกษาเป็นนักปฏิบัติเฉพาะด้าน โดยเตรียมการสอนโดยสืบค้นข้อมูลจากตำรา หนังสือ และเอกสารที่ครูรวบรวมไว้ รวมถึงสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้พัฒนาตนเองโดยการศึกษาค้นคว้าจากตำราและหนังสือเป็นหลัก แต่ก็พบว่าปัญหาด้านผู้สอนคือ อาจารย์มีภาระที่นอกเหนือจากการสอนและภาระการสอนที่มากเกินไป ทำให้ประสิทธิภาพของการสอนลดน้อยลง รวมถึงทำให้สอนอย่างไรก็สอนอย่างนั้นมาตลอด ไม่ปรับปรุงการจัดการเรียนการสอน ส่วนในด้านผู้เรียนนั้น พบว่า ลักษณะของนักศึกษา มีพฤติกรรมการเรียนในลักษณะชอบเรียนแบบปฏิบัติมากกว่าท่องจำ ชอบข้อสอบแบบปรนัย และต้องให้อาจารย์บอกวิธีหรือสั่งการ แต่นักศึกษามีความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น มีทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และมีทักษะสื่อสารพื้นฐาน (ฟัง พูด อ่าน เขียน) แต่ปัญหาที่พบคือ นักศึกษามีพื้นฐานความรู้และทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนน้อย ขาดแรงจูงใจในการเรียนเนื่องจากเข้ามาเรียนโดยไม่มีเป้าหมาย สำหรับด้านกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า ครูใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยายและแบบสาธิตและฝึก

ปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม บูรณาการร่วมกันระหว่างรายวิชา รวมถึงกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถามหรือสงสัยแล้วให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียนแต่ละคนและบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียน สำหรับปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคือ ขาดงบประมาณ รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน และผู้เรียนไม่ให้ความร่วมมือในกิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดเท่าที่ควร ทำให้เกิดบรรยากาศและสภาพห้องเรียนไม่เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างที่ต้องการ ในด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้ พบว่า สื่อ/อุปกรณ์ที่ครูใช้มากที่สุด คือ ตำรา เอกสารประกอบการสอน/คำสอน และใบงาน ซึ่งใช้เป็นประจำ แต่ไม่ทุกครั้ง นอกจากนี้ครูใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อนำเสนอเนื้อหาของรายวิชาแทนการบรรยายในห้องเรียน และใช้ส่งการบ้านหรือรายงาน ส่วนระบบ E-learning พบว่าส่วนใหญ่ยังไม่มีการนำระบบ E-learning มาใช้ ส่วนปัญหาด้านสื่อและทรัพยากรการเรียนรู้ คือ เครื่องมือและอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ไม่เพียงพอและไม่ทันสมัย สำหรับด้านการวัดและประเมินผล พบว่า ครูมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ ผู้เรียนต้องสามารถอธิบายความคิดหรือความคิดรวบยอดได้ และสามารถวิเคราะห์และประยุกต์ใช้ความรู้ได้ ปัญหาด้านการวัดและประเมินผล คือ ผู้เรียนมีปริมาณมาก ทำให้ต้องวัดโดยการทำข้อสอบแบบปรนัย ทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการเขียน ทำให้ตอบข้อสอบอัตนัยไม่ค่อยได้ นอกจากนี้ครูผู้สอนได้แสดงความคิดเห็นว่า ทักษะที่นักศึกษาควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนา คือ ทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะการคิดวิเคราะห์ และทักษะในการทำงานเป็นทีม ซึ่งผลการวิจัยที่พบ สอดคล้องกับรายงานของคณิต เฉลยจรรยา [3] ซึ่งได้กล่าวถึง ความจำเป็นในการสนับสนุนทรัพยากรต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาของไทย อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนของวิทยาลัยในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 สามารถขับเคลื่อนและดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรพัฒนาครูผู้สอนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการจัดการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ด้วยวิธีการต่างๆที่หลากหลาย นำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้เพื่อสนับสนุนและยกระดับการจัดการเรียนการสอน จัดหาวัสดุอุปกรณ์สนับสนุนให้สอดคล้องและเพียงพอต่อการจัดการเรียนการสอน จัดให้เกิดกลไกสนับสนุนจากหน่วยงานด้านวิชาการทั้งจากภายในและภายนอกวิทยาลัยในการขับเคลื่อนการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งการพัฒนาครูในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับรายวิชา เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย งบประมาณแผ่นดิน ปีงบประมาณ 2559และขอขอบคุณผู้บริหารและคณาจารย์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 ทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, “รายงานประจำปี 2558 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากระทรวงศึกษาธิการ”, พ.ศ. 2558.

[2] ธีรวุฒิ บุญยโสภณ, “แนวทางจัดการอาชีวศึกษาและเทคโนโลยีของประเทศ”, เอกสารประกอบการสัมมนาอภิปรายและวิพากษ์ผลการวิจัยสถานการณ์อาชีวศึกษาและจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อพัฒนาอาชีวศึกษาของประเทศ. ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ. 2556.

[3] คณิต เฉลยจรรยา และคณะ, “ผลการวิจัยสถานการอาชีวศึกษาและจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อพัฒนาการอาชีวศึกษาของประเทศ”, เอกสารประกอบการสัมมนาอภิปรายและวิพากษ์ผลการวิจัยสถานการณ์อาชีวศึกษาและจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบายเพื่อพัฒนาอาชีวศึกษาของประเทศ. ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ. 2556.

[4] พูลศักดิ์ โกษียาภรณ์ และคณะ, “รายงานการศึกษาโครงการการศึกษาสถานภาพที่มีผลต่อการพัฒนาระบบอาชีวศึกษาของไทย”, ศูนย์ผลิตตำราเรียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ. 2556.

[5] ทิศนา แขมมณี. “กลยุทธ์การสอน” เอกสารการบรรยายในที่ประชุมศาสตร์และการเมือง ราชบัณฑิตยสถาน, พ.ศ. 2553.

[6] บุญชม ศรีสะอาด. *การวิจัยเบื้องต้น*. สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, พ.ศ. 2554.

[7] ธานินทร์ ศิลป์จารุ, “การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS และ AMOS”, สำนักพิมพ์เอสอาร์ปรินติ้งแมสโปรดักส์ จำกัด, พ.ศ. 2555.

การศึกษาความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษาในกลุ่มอาชีพ เพื่อวางแผนการผลิต และพัฒนากำลังคนของสถานประกอบการในหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

วรวิทย์ ศรีตระกูล[1], สุนทรฝไท จันทระ[1*], สลักจิต สุขช่วย[2], อาทิตย์ จิรวัฒนผล[3] และประพันธ์ เตชะสกลกิจกูร

[1]สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[2]วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

[3]วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย

[4]ประธานหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา กลุ่มหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ดำเนินการตามนโยบายการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ เพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา ได้ศึกษาความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษาในกลุ่มอาชีพเพื่อวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนของสถานประกอบการที่เป็นสมาชิกหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 1,455 แห่ง โดยวิธีการสำรวจ และการจัดประชุมกลุ่มอภิปรายระดมความคิดเห็นของตัวแทนของแต่ละหอการค้าจังหวัด ผลการวิจัยได้วิเคราะห์แยกระดับของแรงงานพบว่า ระดับช่างฝีมือมีความต้องการกำลังคนสาขาการบัญชีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 65.63 ระดับช่างเทคนิค มีความต้องการกำลังคนสาขาการบัญชีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51.75 และระดับนักเทคโนโลยีสายปฏิบัติการมีความต้องการกำลังคนสาขาการบัญชีมากที่สุด เช่นกัน คิดเป็นร้อยละ 45.91 กลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมายใหม่ (New Engine of Growth) ที่ถูกเลือกมากที่สุด คือ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ คิดเป็นร้อยละ 31.89 นอกจากนี้ผลการวิจัยยังพบความต้องการเชิงคุณภาพสมรรถนะของผู้สำเร็จด้านอาชีวศึกษา ประมาณการความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษาในอนาคตเชิงปริมาณ และความต้องการการมีส่วนร่วมในการจัดการการศึกษาด้านอาชีวศึกษาของสถานประกอบการ ซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งในการกำหนดนโยบายและวางแผนการผลิตกำลังคนอาชีวศึกษาต่อไป

คำสำคัญ กำลังคนอาชีวศึกษา สมรรถนะที่พึงประสงค์

*soontorn.chantara@gmail.com

Abstract

To implement educational policies of the Ministry of Education for the purpose of developing vocational workforce, the Thailand's Northeastern Chamber of Commerce under the Public-Private Joint Committee for Developing Vocational Workforce studied demands on vocational workforce for manufacturing planning and developing workforce of businesses of 1,455 members of the Northeastern Chamber of Commerce. The applied methods included survey, group meeting and brainstorming among representatives of each provincial chamber of commerce. The research results showed that: demand for skilled labor level workforce in accounting field ranked first (65.63%) and demand for technician level workforce in accounting field also ranked first (51.75%). Likewise, technology practitioner level workforce was required most in accounting (45.91%). Meantime, smart electronics needed workforce most among new engines of growth (31.89%). The results also revealed demands on competency quality of vocational graduates, estimated demands on quantitative vocational workforce in the future and demands on participation in vocational education management of businesses. This will be beneficial for policymaking and vocational workforce.

1.ความเป็นมาและความสำคัญ

กระบวนการพัฒนาประเทศ นั่นคือการพัฒนาคนหรือทุนมนุษย์ให้เข้มแข็ง(แผนพัฒนาการศึกษาชาติฉบับที่ 11 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2 พุทธศักราช 2555 – 2559, 2555 : 1) มีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่จะต้องมีแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนในภาพรวมและรายสาขาอาชีพเพื่อกำหนดทิศทางและเป้าหมายการผลิตและพัฒนากำลังคนรองรับยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศในกลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ ทั้งในกลุ่มอุตสาหกรรมพื้นฐานและสนับสนุน (Basic and Supporting Industry) และอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพสูง (Niche Market) ที่ทำให้ประเทศไทยมีศักยภาพและความได้เปรียบในการแข่งขัน [1]

นอกจากนั้นยังพบว่า กลุ่มอุตสาหกรรมต้องการกำลังคนระดับกลางคือ ผู้ที่จบระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ในสัดส่วนมากกว่าผู้จบระดับปริญญา การผลิตกำลังคนส่วนใหญ่เป็นไปตามความสามารถในการผลิตของสถานศึกษา ผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีสูงกว่ามีการผลิตมากขึ้นค่อนข้างมาก ในขณะที่สาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และวิทยาศาสตร์สุขภาพ ผลิตได้น้อยกว่าความต้องการ การผลิตกำลังคนด้านอาชีวศึกษาน้อยลง ผู้สำเร็จการศึกษาเข้าสู่ตลาด แรงงานน้อยลง ทำให้ประเทศขาดกำลังคนระดับกลางเพิ่มขึ้น และยังพบว่าผู้สำเร็จการศึกษาใหม่ยังไม่สามารถปฏิบัติงานได้ตรงกับลักษณะงาน ส่วนมากขาดคุณลักษณะทั้งด้านความรู้ ทักษะและกิจนิสัยอุตสาหกรรม สถานประกอบการส่วนใหญ่ต้องนำไปฝึกอบรมเพิ่มเติมทำให้ต้องมีค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น [1]

จากสถานการณ์เศรษฐกิจที่กำลังเกิดขึ้นในปัจจุบัน รัฐได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพแรงงาน เพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถขยายกำลังการผลิตได้ตามความต้องการของตลาดและศักยภาพแรงงาน คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) ร่วมกับหอการค้าไทยกลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษาของสถานประกอบการหอการค้า ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในด้านต่างๆ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้นำผลการวิจัยมาใช้ในการวางแผนผลิตกำลังคนให้เป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับความต้องการพัฒนาประเทศให้เหมาะสมต่อไป

2.วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 ศึกษาความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษาในกลุ่มอาชีพในระดับช่างฝีมือ ระดับช่างเทคนิค และระดับนักเทคโนโลยีสายปฏิบัติการของสถานประกอบการที่เป็นสมาชิกของหอการค้าภาคะวันออกเฉียงเหนือ

2.2 ศึกษาความต้องการกำลังคน ด้านอาชีวศึกษาในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย (The New Engine of Growth) ของสถานประกอบการ

2.3 ศึกษาความต้องการเชิงคุณภาพสมรรถนะของผู้สำเร็จด้านอาชีวศึกษา ของสถานประกอบการ

2.4 ประมาณการความต้องการกำลังคน ด้านอาชีวศึกษาในอนาคตเชิงปริมาณ ของสถานประกอบการ

2.5 เพื่อศึกษาความต้องการ การมีส่วนร่วมในการจัดการการศึกษาด้านอาชีวศึกษาของหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และจัดทำข้อเสนอแนวทางการผลิตและพัฒนากำลังคนตามความต้องการของสถานประกอบการในกลุ่มหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่เป็นยุทธ์ศาสตร์การพัฒนากำลังคนและการพัฒนาประเทศ

3.วิธีการดำเนินการวิจัน

3.1.ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1ประชากร ได้แก่ สถานประกอบการที่จดทะเบียนกับหอการค้าจังหวัดในกลุ่มหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใน 5 กลุ่มหอการค้าจังหวัด ประกอบด้วย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมทั้งสิ้น 9,877 แห่ง

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ สถานประกอบการที่จดทะเบียนกับหอการค้าจังหวัดในกลุ่มหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ใน 5 กลุ่มหอการค้าจังหวัด กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 15 ได้มาโดยการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) รวมทั้งสิ้น 1,455 แห่ง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม (Questionnaire) ใช้สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความต้องการกำลังคนของสถานประกอบการที่จดทะเบียนกับหอการค้า เพื่อวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังด้านคนอาชีวศึกษาของหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือร่วมกับ คณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (อ.กรอ.อศ.) ที่คณะผู้วิจัย

สร้างขึ้นจากแนวคิด ทฤษฎี ของนักวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 7 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) โดยสอบถามสถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศช่วงอายุ ตำแหน่ง ประสบการณ์ในการทำงาน ช่วงของการมีกำลังคนของสถานประกอบการ กำลังคนชาวต่างด้าว ประเภทของการจดทะเบียนกับหอการค้า ประเภทของการจดทะเบียนและสถานประกอบการสังกัดในกลุ่มหอการค้า

ตอนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของ สถานประกอบการที่มีความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในระดับช่างฝีมือ ระดับช่างเทคนิคของสถานประกอบการ ที่จดทะเบียนกับหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกสาขางานของกลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ต้องการได้มากกว่า 1 ข้อ

ตอนที่ 3 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของ สถานประกอบการที่มีความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในระดับนักเทคโนโลยีสายปฏิบัติการของสถานประกอบการที่จดทะเบียนกับหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) ให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกสาขางานของกลุ่มอุตสาหกรรมต่างๆ ที่ต้องการได้มากกว่า 1 ข้อ

ตอนที่ 4 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของ สถานประกอบการที่มีความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย ของสถานประกอบการที่จดทะเบียนกับหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ต่างๆ ที่ต้องการได้มากกว่า 1 ข้อ

ตอนที่ 5 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของสถานประกอบการที่มีความต้องการสมรรถนะในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป รวมทั้งสมรรถนะวิชาชีพ ของกำลังคนด้านอาชีวศึกษา มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) และให้น้ำหนักความต้องการ โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกกลุ่มอุตสาหกรรมใหม่ต่างๆ ที่ต้องการได้มากกว่า 1 ข้อ

ตอนที่ 6 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนความต้องการของ สถานประกอบการที่มีความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในระยะสั้น 3 ปีข้างหน้า ระยะกลาง 5 ปีข้างหน้า และระยะยาว 7 ปี ข้างหน้า ของสถานประกอบการหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกและเรียงลำดับสาขางานที่ต้องการ 5 อันดับ

ตอนที่ 7 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการมีส่วนร่วมของสถานประกอบการต่อการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาเพื่อวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านอาชีวศึกษาของกลุ่มหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ตอนที่ 8 แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการให้หอหารค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือสนับสนุนหรือส่งเสริมสถานประกอบการในเรื่องใดซึ่งมีลักษณะคำถามเป็นแบบปลายเปิด (Open Ended)

ตอนที่ 9 ข้อเสนอแนะของสถานประกอบการต่อกลุ่มอาชีพที่ต้องการกำลังคน ด้านอาชีวศึกษา ในระดับช่างฝีมือ / ช่างเทคนิค / นักเทคโนโลยีสายสายปฏิบัติการของหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งมีลักษณะคำถามเป็นแบบปลายเปิด (Open Ended)

3.3 การสร้างเครื่องมือในการเก็บรวมรวมข้อมูล

3.3.1 ระยะที่ 1 ประชุมร่วมกับคณะอนุกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชน เพื่อพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษา (กรอ.อศ.) กลุ่มหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ หอการค้า จังหวัดขอนแก่น เมื่อวันจันทร์ที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2559 ณ ห้องประชุมหอการค้าจังหวัดขอนแก่น เพื่อหาข้อสรุปและแนวทางในการวิจัย ได้ข้อตกลงร่วมกันในเรื่องกรอบของกลุ่มอาชีพ โดยให้นำสาขาวิชาต่างๆในหลักสูตรการจัดการศึกษาทั้งหมดของคณะกรรมการการอาชีวศึกษามาเป็นกรอบของคำถามเกี่ยวกับกลุ่มอาชีพ

3.3.2 ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือ ดำเนินการตามลำดับดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วนำมาประมวลเป็นข้อคำถามให้ครอบคลุมหลักสูตรการจัดการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สาขางาน และสมรรถนะของผู้สำเร็จการศึกษา ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2558 และหลักสูตรระดับปริญญาตรีเทคโนโลยี

บัณฑิต พุทธศักราช 2556 นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้
3.3.2.2 นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุง แก้ไข และนำแบบสอบถามไปทดลอง (Try Out) กับ สถานประกอบการที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยติดต่อความร่วมมือหอการค้าจังหวัดหนองคาย จำนวน 27 แห่ง ในจังหวัดหนองคาย นำแบบสอบถามไปหาความเชื่อมั่น (Reliability)โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach) [3] โดยค่าความเชื่อมันของแบบสอบถาม มีค่าเท่ากับ 0.89

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวมรวมข้อมูลในช่วงเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2559 และมีการเก็บข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

3.5.1 ติดต่อประสานงานกับหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

3.5.2 ติดต่อประสานงานกับหอการค้าในแต่ละจังหวัด

3.5.3 ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ คณะผู้วิจัยส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ให้กับหอการค้า ในแต่ละจังหวัด แล้วส่งให้แบบสอบถามกลับทางไปรษณีย์

3.6 การจัดกระทำกับข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป และใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.6.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทั้งฉบับและคัดเลือกฉบับที่มีความสมบูรณ์

3.6.2 นำแบบสอบถามแบบฉบับที่มีความสมบูรณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์เกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้สถิติ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของสถานประกอบการที่มีความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในระดับช่างฝีมือ ระดับช่างเทคนิค และระดับนักเทคโนโลยีสายปฏิบัติการ โดยใช้สถิติ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ตอนที่ 3 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของสถานประกอบการที่มีความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย โดยใช้สถิติ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของสถานประกอบการที่มีความต้องการสมรรถนะในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป รวมทั้งสมรรถนะวิชาชีพ ของกำลังคนด้านอาชีวศึกษา โดยใช้สถิติ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ตอนที่ 5 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการวางแผนของสถานประกอบการที่มีความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในระยะ 3 ปีข้างหน้า ระยะ 5 ปีข้างหน้า และระยะ 7 ปี ข้างหน้า โดยใช้สถิติ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ตอนที่ 6 วิเคราะห์แบบสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการมีส่วนร่วมของสถานประกอบการต่อการจัดการศึกษาอาชีวศึกษาเพื่อวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนด้านอาชีวศึกษาของสถานประกอบการ หอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยใช้สถิติ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ตอนที่ 7 วิเคราะห์ความต้องการของสถานประกอบการที่ต้องการให้หอการค้า สนับสนุนหรือส่งเสริม โดยใช้สถิติ ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.7.1 วิเคราะห์หาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธี หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) [3]

3.7.2 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมันของแบบวัดความพึงพอใจ โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) [2]

3.7.3 วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [3]

4.ผลการศึกษา

4.1 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 56.56 มีอายุอยู่ในช่วง 41-50 ปี คิดเป็นร้อยละ 45.60 มีตำแหน่งเป็นเจ้าของกิจการ คิดเป็นร้อยละ 52.30 และมีประสบการณ์ในการทำงาน 16 ปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 38.35 เป็นสมาชิกของหอการค้าประเภทสามัญ คิดเป็นร้อยละ 84.50 ประกอบธุรกิจประเภทบริการ คิดเป็นร้อยละ 31.21 โดยส่วนใหญ่สถานประกอบการเป็นสมาชิกของหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง 1 ส่วนด้านกำลังคนพบว่า สถานประกอบการมีกำลังคนในสถานประกอบการมากกว่า 20 คนขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 47.28 และมีกำลังคนเป็นชาวต่างด้าวในสถานประกอบการ คิดเป็นร้อยละ 13.88 กำลังคนชาวต่างชาติ มีทั้งหมด จำนวน 2481 คน จากสถานประกอบการที่มีชาวต่างชาติทั้งหมด จำนวน 202 แห่ง โดยมีจำนวนน้อยที่สุดจำนวน 1 คน และมีมากที่สุดจำนวน 80 คน

4.2 สถานประกอบการที่จดทะเบียนในหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ต้องการมีความต้องการกำลังคนในด้านกลุ่มอาชีพต่างๆในสาขาวิชา ที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเปิดสอนในหลักสูตรในแต่ละระดับ จำนวน 144 สาขาวิชา คิดเป็นร้อยละ 91.13 โดยเฉพาะ ในระดับช่างฝีมือ ซึ่งเป็นการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 47 สาขาวิชา คิดเป็นร้อยละ 94.00 และระดับช่างเทคนิค ซึ่งเป็นการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 72 สาขาวิชา คิดเป็นร้อยละ 91.13 และระดับนักเทคโนโลยีสายปฏิบัติการสายปฏิบัติการ จำนวน 25 สาขาวิชา คิดเป็นร้อยละ 86.20 สามารถจำแนกลำดับที่ต้องการมากที่สุด ห้าลำดับแรกในแต่ละระดับ ดังนี้

4.2.1 ระดับช่างฝีมือ

สถานประกอบการในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษาในสาขาการบัญชีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 65.63 รองลงมาได้แก่ สาขาการตลาด คิดเป็นร้อยละ 51.75 สาขาช่างยนต์ คิดเป็นร้อยละ 37.38 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คิดเป็นร้อยละ 32.78 และ สาขาไฟฟ้ากำลัง คิดเป็นร้อยละ 30.85 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงลำดับความต้องการสาขาในระดับช่างฝีมือ

ลำดับที่	สาขางาน	จำนวน (คน)	
		ความถี่	ร้อยละ
1	สาขาการบัญชี	955	65.63
2	สาขาการตลาด	753	51.75
3	สาขาช่างยนต์	544	37.38
4	สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ	477	32.78
5	สาขาไฟฟ้ากำลัง	449	30.85

4.2.2 ระดับช่าง เทคนิค

สถานประกอบการในหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในสาขาการบัญชีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 51.75 รองลงมาได้แก่ สาขาการตลาด คิดเป็นร้อยละ 46.94 สาขาไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 45.52 สาขาสาขาเทคนิคเครื่องกล คิดเป็นร้อยละ 34.63 และ สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คิดเป็นร้อยละ 30.92 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงลำดับความต้องการสาขาในระดับช่างเทคนิค

ลำดับที่	สาขางาน	จำนวน (คน)	
		ความถี่	ร้อยละ
1	สาขาการบัญชี	753	51.75
2	สาขาการตลาด	683	46.94
3	สาขาไฟฟ้า	661	45.42
4	สาขาเทคนิคเครื่องกล	540	34.63
5	สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ	450	30.92

4.2.3 ระดับนักเทคโนโลยีสายปฏิบัติการ

สถานประกอบการที่จดทะเบียนในหอการค้าภาคตะวันออก เฉียงเหนือต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในสาขาการบัญชีมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45.91 รองลงมาได้แก่ สาขาการตลาด คิดเป็นร้อยละ 39.38 สาขาเทคโนโลยียานยนต์ คิดเป็นร้อยละ 28.17 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คิดเป็นร้อยละ 27.49 และ สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 22.13 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงลำดับความต้องการสาขาในระดับนักเทคโนโลยีสายปฏิบัติการ

ลำดับที่	สาขางาน	จำนวน (คน)	
		ความถี่	ร้อยละ
1	สาขาการบัญชี	668	45.91
2	สาขาการตลาด	573	39.38
3	สาขาเทคโนโลยียานยนต์	410	28.17
4	สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ	400	27.49
5	สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า	322	22.13

4.3 ความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในกลุ่มอุตสาหกรรมเป้าหมาย ของสถานประกอบการในหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เรียงลำดับห้าลำดับแรกที่ ถูกเลือก มากที่สุดคือ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ คิดเป็นร้อยละ 31.89 รองลงมา ได้แก่ อุตสาหกรรมหุ่นยนต์คิดเป็นร้อยละ 27.26 อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ คิดเป็นร้อยละ 27.28 และอุตสาหกรรมที่มีความต้องการน้อยที่สุด คือ อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ คิดเป็นร้อยละ 8.86 (ตารางที่ 4)

ที่	สาขางาน	จำนวน (คน)	
		ความถี่	ร้อยละ
1	อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ	464	31.89
2	อุตสาหกรรมหุ่นยนต์	404	27.76
3	อุตสาหกรรมการเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ	397	27.28
4	อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มรายได้ดีและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ	367	25.22
5	อุตสาหกรรมแปรรูปอาหาร	326	22.40
6	อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร	340	23.36
7	อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ	247	16.97
8	อุตสาหกรรมดิจิตอล	212	14.57
9	อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์	171	11.75
10	อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่	129	8.86

4.4 สมรรถนะที่ต้องการ

สถานประกอบการในหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีความต้องการสมรรถนะด้านสมรรถนะวิชาชีพ มากที่สุด รองลงมาได้แก่ ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เมื่อพิจารณารายด้าน สามารจำแนกรายละเอียดได้ดังนี้

4.4.1 ด้านสมรรถนะวิชาชีพ ที่ต้องการมากสูงที่สุด คือ การนำความรู้ประยุกต์สู่การปฏิบัติจริง รองลงมาได้แก่ นำทักษะประยุกต์สู่การปฏิบัติจริง และ นำความรู้ประยุกต์สู่งานอาชีพได้

4.4.2 ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป ที่ต้องการมากสูงที่สุด คือ การมีทักษะในการคิดคำนวณ รองลงมาได้แก่ สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และมีความสามารถด้านภาษาอื่นนอกเหนือจากภาษาไทยที่เป็นภาษาหลัก

4.4.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ต้องการมากสูงที่สุด คือ ไม่เกี่ยวข้องกับอบายมุข รองลงมาได้แก่ แก้ปัญหา และพัฒนสิ่งใหม่ๆ จนบรรลุผลสำเร็จและสุภาพ เรียบร้อย อ่อนน้อมถ่อมตนตามสถานภาพและกาลเทศะ

4.5จำนวนความต้องการกำลังคน

สถานประกอบการมีความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษา ในระยะสั้น ระยะกลาง และระยะยาวของสถานประกอบการหอการค้าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยภาพรวมต้องการกำลังคน 15,319 คน โดยเฉพาะความต้องการในระยะยาว 7 ปีข้างหน้า ส่วนในระดับช่างที่ต้องการมากที่สุด คือ ระดับช่างเทคนิค โดยเฉพาะ ในระยะยาว 7 ปีข้างหน้า จำนวน 2,941 คน รองลงมาได้แก่ ระดับช่างฝีมือ โดยเฉพาะ ในระยะยาว 7 ปีข้างหน้า จำนวน 3,192 คน และระดับนักเทคโนโลยีสายปฏิบัติการโดยเฉพาะ ในระยะยาว 7 ปีข้างหน้า จำนวน 1,030 คน ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงตารางความต้องการกำลังคน

ลำดับที่	ระดับ	จำนวนสาขาที่ต้องการ	จำนวนกำลังคนด้านอาชีวศึกษา (คน)			
			ระยะสั้น (3 ปี ข้างหน้า)	ระยะกลาง (5 ปี ข้างหน้า)	ระยะยาว (7 ปี ข้างหน้า)	รวม (คน)
1	ระดับช่างฝีมือ	27	1,042	1,490	3,192	**5,724**
2	ระดับช่างเทคนิค	33	2,205	1,987	2,941	**7,133**
3	ระดับนักเทคโนโลยีสายปฏิบัติการ	20	635	797	1,030	**2,462**

4.6 ความต้องการการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

โดยภาพรวมต้องการมีส่วนร่วมในด้านทุนการศึกษามากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 45.01 รองลงมาได้แก่ ด้านการฝึกงาน คิดเป็นร้อยละ 31.61 ด้านการจัดหางาน คิดเป็นร้อยละ 27.07 ตามลำดับ และด้านที่ต้องการมีส่วนร่วมน้อยที่สุด คือ ด้านการบริหารจัดการ คิดเป็นร้อยละ 1.86

5.ข้อเสนอแนะ

ความแตกต่างของลักษณะทางกายภาพของแต่ละกลุ่มหอการค้าจังหวัด ส่งผลความต้องการกำลังคนด้านอาชีวศึกษาในระดับช่างฝีมือ ระดับช่างเทคนิค และระดับนักเทคโนโลยีสายปฏิบัติการ ดังนั้นในการวางแผนผลิตกำลังคนจึงต้องคำนึงถึงลักษณะทางกายภาพของจังหวัดทิศทาง และการเจริญเติบโตของสภาพเศรษฐกิจในแต่ละเขตของกลุ่มหอการค้า ควรมีความร่วมมือระหว่างสถานประกอบการกับหน่วยงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษา เพื่อร่วมกันกำหนดความร่วมมือในการจัดการศึกษาในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านหลักสูตรสาขาวิชาที่ตอบสนองแต่ละท้องถิ่น หรือแม้กระทั่งมีความร่วมมือในเรื่องของการฝึกประสบการณ์ด้านอาชีพให้แก่นักเรียน นักศึกษา

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สภาหอการค้าแห่งประเทศไทย หอการค้าจังหวัดทุกจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สถานประกอบการ ที่ได้ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามการวิจัย คณะกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชน (กรอ.) คณะกรรมการร่วมภาครัฐและเอกชนเพื่อผลิตกำลังคนอาชีวศึกษา (กรอ.อศ.) รวมถึงสำนักความร่วมมือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่สนับสนุนเรื่องงบประมาณในการวิจัยในครั้งนี้

บรรณานุกรม

[1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2554 **รายงานการวิจัย เรื่อง การศึกษาความต้องการกำลังคนเพื่อวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศ.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัทพริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

[2] บุญชม ศรีสะอาด. 2543**. การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 6.กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.

[3] สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551. **ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 1.กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์,

F1-028

สังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning

A synthesis of Model of the Development of Blended Training Curriculum for Teachers without Computer Degree Developing e-Learning Course

สมพิศ โยมา[1] มนต์ชัย เทียนทอง[2]

[1] วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช สถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 1

[2]ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning วิธีดำเนินการวิจัยมีดังนี้ คือ 1) สังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning ด้วยวิธีสัมภาษณ์เชิงลึก จากผู้เชี่ยวชาญโดยเลือกแบบเจาะจง มีจำนวน 12 คน และ 2) ประเมินความเหมาะสม เพื่อรับรองรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น จากผู้เชี่ยวชาญ โดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 12 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning ที่ได้ ประกอบด้วย 5 โมดูล ได้แก่ 1. หลักการ แนวคิดและทฤษฎีของการสร้างบทเรียน 2. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม 3. ขั้นตอนของการสร้างบทเรียน 4. การใช้เครื่องมือพัฒนาบทเรียน e-Learning 5. การประเมินบทเรียน e-Learning ผลการประเมินความเหมาะสมเพื่อรับรองรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$=4.44, S.D.= 0.65) สรุปได้ว่าสามารถนำรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : รูปแบบการพัฒนาหลักสูตฝึกอบรม, การอบรมแบบผสมผสาน, **e-Learning**

Abstract

The objective of this research was to synthesize a model of blended training course development for instructors who have not graduated in the field of IT for the purpose of developing e-Learning lessons. The research methods were as follows; 1) to synthesize a model of blended training course development for instructors who have not graduated in the field of IT for the purpose of developing e-Learning lessons by means of in-depth interviews from 12 experts who were selected from the purposive selection, and 2) to assess the appropriateness of support from the synthesized model by 12 experts selected from the purposive selection. The model of blended training course to develop e-learning lessons for instructors with less IT experience consisted of 5 main parts, i.e. a. principles, concepts, and theories in lesson construction, b. the process of training course development, c. e-learning lesson construction, d.instrument for developing e-learning lessons, and e. evaluation of e-learning lessons. According to the evaluation result of appropriateness of support from

the synthesized model, it was found that experts accepted that the synthesized model was in the highest appropriateness level ($\bar{x}$ = 4.44, S.D. = 0.65). In conclusion, the synthesized model can be applied appropriately.

บทนำ

การจัดการศึกษาตามหลักสูตรการอาชีวศึกษา ตามวัตถุประสงค์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ จึงเป็นกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ต้องสร้างองค์ความรู้ แรงจูงใจในการเรียน โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง [1] คุณภาพของการสอน เป็นสิ่งที่ปรับปรุงได้ เพื่อให้ระดับการเรียนรู้สูงขึ้น [2] การเรียนรู้สังคมโลกปัจจุบันของผู้เรียนนั้นไม่สามารถจำกัดเฉพาะในห้องเรียนได้ ผู้สอนจะต้องสอนแนะนำผู้เรียนให้รู้จักแสวงหาและเรียนรู้จากสภาพความเป็นจริงทั้งสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ สภาพแวดล้อมทางสังคม วัฒนธรรม รวมทั้งการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยข้อมูลข่าวสารจากเทคโนโลยีตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ดังนั้น ในการจัดการศึกษาปัจจุบันจึงต้องใช้กระบวนการสื่อความหมายที่มีสื่อและนวัตกรรมเกือบทุกประเภทเข้ามาเกี่ยวข้อง เพื่อการพัฒนาระบบการเรียนการสอน พัฒนางานด้านบริหารการศึกษา และพัฒนาการเรียนรู้ของผู้สอนและผู้เรียน ให้มีประสิทธิภาพ เกิดประสิทธิผล

สื่อการเรียนรู้จะเป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามแนวทางการปฏิรูปการอาชีวศึกษา และบรรลุผลตามจุดหมายของหลักสูตร เพราะสื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องถ่ายทอดความรู้ความรู้สึกนึกคิด ค่านิยมเจตคติ และประสบการณ์ให้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสื่อการเรียนรู้อาชีวศึกษาควรมีสมบัติ ดังนี้ เป็นสื่อที่ทำให้เนื้อหาบทเรียนที่ยุ่งยากซับซ้อน ดูเข้าใจง่ายขึ้นและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น เป็นสื่อที่สร้างความสนใจให้กับผู้เรียน ผู้เรียนรู้สึกสนุกกับการได้เรียน มีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา เป็นสื่อที่เน้นให้ผู้เรียนและผู้สอนมีกิจกรรมร่วมกัน ผู้สอนได้ประสบการณ์จากวิชาที่สอน ผู้เรียนได้ความรู้จากวิชาที่เรียน เป็นสื่อที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้สอนมีความตื่นตัวในการเตรียมการผลิตสื่อเพื่อการเรียนรู้ให้น่าสนใจยิ่งขึ้น เป็นสื่อที่ทำให้ผู้เรียนมีความต้องการใช้ให้เกิดทักษะ และเสริมประสบการณ์ด้านอาชีพ [3] การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่อาศัยสื่อหลายๆชนิดผสมผสานกัน ตั้งแต่ด้านเทคโนโลยี กิจกรรมการเรียนการสอน การเรียนรู้แบบผสมผสานสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนรู้ที่ท้าทาย ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและศักยภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น [4] แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ ประเภทออฟไลน์ (Online) เป็นส่วนของการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และประเภทออนไลน์ (Online) เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองจากเทคโนโลยีสื่อสารทางคอมพิวเตอร์

e-Learning เป็นการเรียนการสอนโดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เป็นตัวกลางในการส่งผ่านและจัดการด้านเนื้อหา สื่อ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล สามารถค้นหาความรู้ในโลกกว้างได้ด้วยตนเอง [5] ช่วยให้การเรียนการสอนในปัจจุบันเปลี่ยนสภาพไปค่อนข้างมาก ครูอาจารย์ นักเรียน นักศึกษา ใช้เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ประกอบการเรียนการสอน ซึ่งการจัดการศึกษาโดยใช้อีเลิร์นนิ่ง (e-Learning) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ของผู้เรียนและแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา e-Learning เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง [6]

จากสภาพปัจจุบัน ครูผู้สอนขาดความรู้และประสบการณ์ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนส่งผลให้การผลิตและการใช้สื่อการเรียนการสอนไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา และกิจกรรมของบทเรียนในการจัดทำการเลือกใช้

และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษา ควนคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อสารเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัย รูปแบบการนำเสนอเข้าใจง่ายและน่าสนใจ กอร์ปกับสื่อการเรียนการสอนขาดการติดตามและประเมินผลอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ไม่มีเครื่องมือในการประเมินผล ส่งผลให้สื่อการเรียนการสอนมีผลกระทบต่อการเรียนการสอน [7]

จากปัญหาที่พบ ครูสร้างสื่อบทเรียน e-Learning ไม่เป็น เนื่องจากขั้นตอนยุ่งยาก ซับซ้อนสำหรับผู้เข้ารับการอบรมไม่มีพื้นฐานคอมพิวเตอร์สอดคล้องกับเทียนชัย [8] ผลการวิจัยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้วยโปรแกรมมูเดิล พบว่า สภาพการพัฒนาบทเรียนโดยภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากขั้นตอนการสร้างค่อนข้างยุ่งยาก ซับซ้อน ทำให้ครูผู้พัฒนาบทเรียน e-Learning ปฏิบัติได้น้อย สาเหตุจากเนื้อหาและเครื่องมือที่ใช้พัฒนาบทเรียน e-Learning อบรมยากจนเกินไป กอร์ปกับเวลาที่เข้าอบรมจำกัด ดังนั้นการพัฒนาครูผู้สอนที่ไม่ได้จบด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สามารถพัฒนาสื่อการสอน e-Learning เพื่อนำไปใช้ในในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนดังกล่าวจะต้องได้รับการศึกษาหรือฝึกอบรมให้มีความรู้ความเข้าใจ ซึ่งการฝึกอบรมจึงนับว่ามีบทบาทอันสำคัญยิ่งในการสร้างคุณภาพของครู ช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการทำงาน และเจตคติในการทำงานที่ดีขึ้น มีความสามารถเท่าเทียมกับความเจริญทางวิชาการในด้านต่างๆที่เจริญก้าวหน้าไปตลอดเวลาอย่างไม่หยุดยั้ง อย่างไรก็ตาม รูปแบบของการฝึกงานอบรมเพื่อพัฒนาการบุคคลมีหลากหลายวิธี เช่นการฝึกอบรมในชั้นเรียนปกติ การฝึกอบรมในชั้นเรียนปกติ การฝึกอบรมที่เรียนรู้ด้วยตนเอง การฝึกอบรมทางไกล โดยใช้สื่อ อุปกรณ์ หนังสือ ตำราที่สามารถศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง ซึ่งการฝึกอบรมแต่ละวิธี ต่างก็มีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับบริบทขององค์การที่ต้องการพัฒนาบุคลากรเหล่านั้น ซึ่งการอบรมแบบผสมผสานเป็นวิธีการฝึกอบรมที่มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับมนต์ชัย [9] กล่าวว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน โดยมีผู้สอนเป็นผู้นำ และการเรียนรู้แบบออนไลน์ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและความจำเป็นที่จะต้องมีการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning เพื่อให้ครูกลุ่มนี้มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ ในการจัดทำบทเรียน e-Learning ในการที่จะนำความรู้ที่ได้จากการฝึกอบรมไปใช้กับนักเรียน นักศึกษา เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษาให้มีคุณภาพต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learningโดยวิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

2.2 เพื่อประเมินรับรองรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning ที่สังเคราะห์ขึ้น

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร ด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ในระดับอาชีวศึกษา และอุดมศึกษา

3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตรด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้องในระดับอาชีวศึกษาและอุดมศึกษา จำนวน 12 คน ได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive) โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ 1) จบการศึกษาระดับปริญญาโท-เอก และ 2) มีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.2.1 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning โดยวิธีการสัมภาษณ์ จำนวน 12 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการประเมินรับรองสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทสร้าง e-Learning ที่สังเคราะห์ขึ้นจำนวน 12 คน

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

3.3.1 ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning

3.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินรูปแบบ

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัย มีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร บทความ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำเอาข้อมูลที่ได้มาสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน

4.2 สัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญ พร้อมร่างรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน

4.3 ตรวจสอบโดยที่ปรึกษา โดยนำรูปแบบที่สังเคราะห์ได้ให้ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสม ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

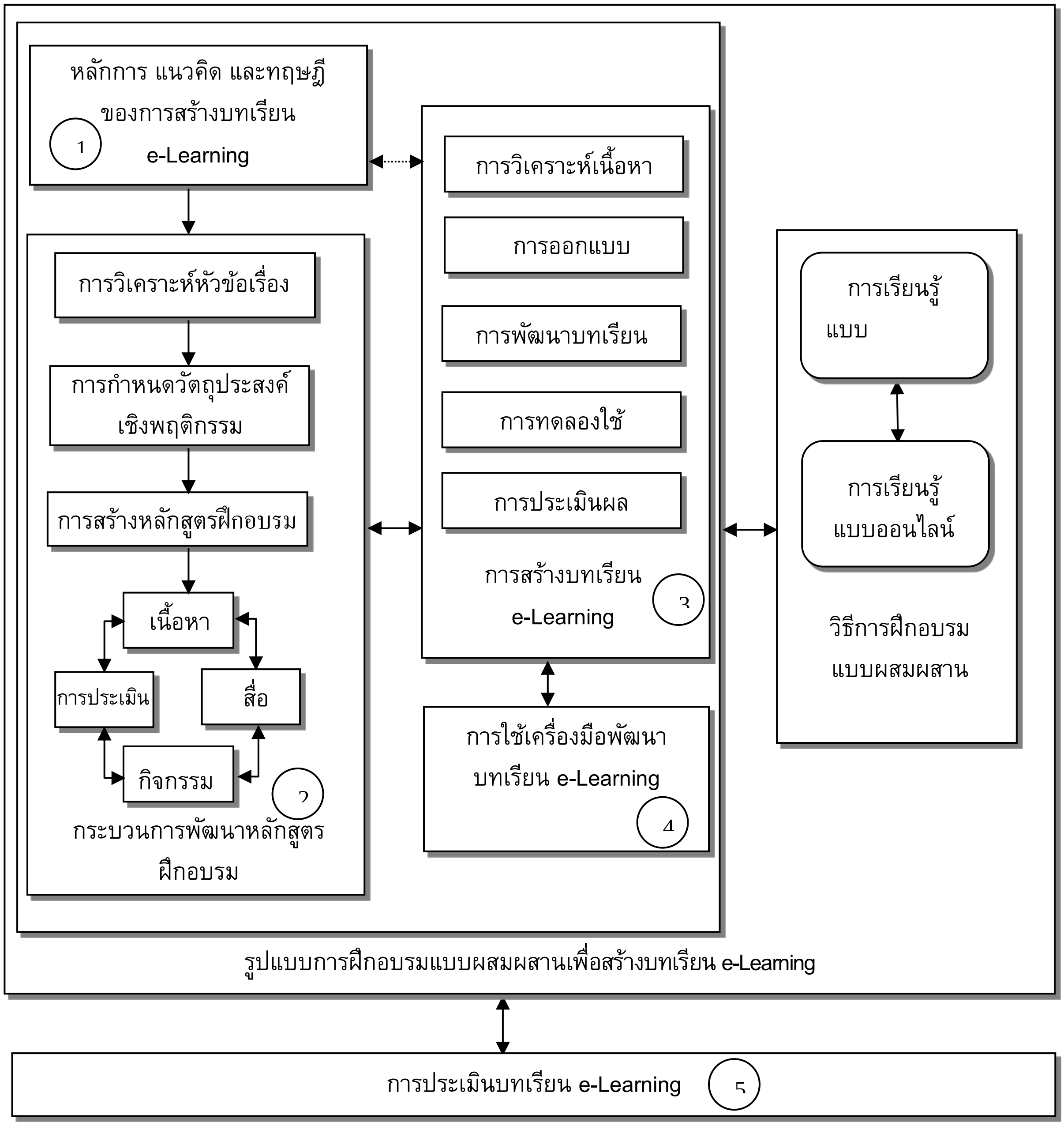
4.4 ประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน

4.5 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้นำเสนอผลการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

5.1 การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ได้นำร่างรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม และให้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสานสำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning สรุปดังรูปที่ 1


หลักการ แนวคิด และทฤษฎี
ของการสร้างบทเรียน
e-Learning
1
การวิเคราะห์เนื้อหา
การออกแบบ
การพัฒนาบทเรียน
การทดลองใช้
การประเมินผล
การสร้างบทเรียน
e-Learning
3
การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง
การกำหนดวัตถุประสงค์
เชิงพฤติกรรม
การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม
เนื้อหา
การประเมิน
สื่อ
กิจกรรม
2
กระบวนการพัฒนาหลักสูตร
ฝึกอบรม
การใช้เครื่องมือพัฒนา
บทเรียน e-Learning
4
การเรียนรู้
แบบ
การเรียนรู้
แบบออนไลน์
วิธีการฝึกอบรม
แบบผสมผสาน
รูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อสร้างบทเรียน e-Learning
การประเมินบทเรียน e-Learning
5

ภาพที่ 1 แสดงรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning

ส่วนที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม คือการศึกษาสภาพปัจจุบันและความต้องการในการฝึกอบนมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning

2. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

3. ศึกษาความต้องการจำเป็นในการฝึกอบรม

ได้นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ มาสร้างแบบสอบถาม เพื่อถามความต้องการครุ เพื่อให้ได้มาซึ่งหัวข้อเรื่องที่ต้องการฝึกอบรม

ส่วนที่ 2 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

หลังจากการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของครูเกี่ยวกับการสร้างบทเรียน e-Learning สรุปได้ว่าครูควรได้รับการฝึกอบรมในด้านใด ผู้วิจัยได้กำหนดชื่อหัวข้อเรื่องพร้อม ทั้งกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของหลักสูตรฝึกอบรม ให้ครอบคลุม ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการวิเคราะห์ความต้องการนั้นตอนแรก นำมาสร้างหลักสูตรฝึกอบรม โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ออกแบบหลักสูตรฝึกอบรม

1) เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อใช้ในการฝึกอบรม

2) เลือกเนื้อหาที่ใช้ในการฝึกอบรมให้ตรงตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3) ออกแบบ สร้างใบเนื้อหา ใบกิจกรรม

4) จัดกิจกรรมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม

5) ออกแบบและสร้างสื่อประกอบที่ใช้ในการฝึกอบรม เช่น เอกสารประกอบการฝึกอบรมต่าง ๆ

6) ออกแบบสร้างแบบทดสอบ และวิธีการทดสอบแบบต่าง ๆ เพื่อประเมินผลของการฝึกอบรม (ก่อนการฝึกอบรมและหลังการฝึกอบรม)

2. ตรวจสอบหลักสูตรฝึกอบรม เป็นการนำโครงร่างหลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบประสิทธิภาพได้แก่

1) การศึกษาความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรม

2) ปรับปรุงหลักสูตรฝึกอบรมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ก่อนนำหลักสูตรฝึกอบรมไปทดสอบใช้

ส่วนที่ 3 ขั้นตอนการสร้างบทเรียน e-Learning

ผู้วิจัยนำหลักสูตรที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ นำไปสร้างบทเรียนประกอบด้วย

1) การเตรียมการสร้างบทเรียน 2) การวิเคราะห์เนื้อหา 3) การออกแบบบทเรียน 4) การพัฒนาและการทดลองใช้ 5) การประเมินผล

ส่วนที่ 4 การใช้เครื่องมือพัฒนาบทเรียน e-Learning

นำหลักสูตรฝึกอบรม นำไปสร้างบทเรียน และดำเนินการเลือกวิธีการฝึกอบรมแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 1) การเรียนรู้แบบเผชิญหน้า 2) การเรียนรู้แบบออนไลน์ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

1) นำเนื้อหาของหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างบทเรียน e-Learning ดำเนินการเลือกวิธีการฝึกอบรมแบบผสมผสาน เพื่อให้ได้หลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสานเพื่อสร้างบทเรียน e-Learning

2) นำหลักสูตรฝึกอบรมที่ผ่านการเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปให้ผู้สอนสร้างบทเรียน e-Learning และทดลองใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3) นำหลักสูตรการฝึกอบรมที่ผ่านการทดลองใช้ และปรับปรุงแก้ไข ใช้ในการอบรมจริงจนครบตามหลักสูตร

ส่วนที่ 5 การประเมินบทเรียน e-Learning

1) การประเมินสภาพแวดล้อม (Context Evaluation : C) ได้แก่ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป

2) การประเมินปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation : I) ได้แก่ ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรม สถานที่ในการจัดการฝึกอบรม คุณสมบัติของผู้เข้ารับการอบรม ระยะเวลาในการฝึกอบรมกิจกรรมการฝึกอบรม สื่อและแหล่งเรียนรู้ เอกสารประกอบการฝึกอบรม การวัดและประเมินผลการฝึกอบรม มีความเหมาะสมในระดับมาก

3) การประเมินกระบวนการ (Process Evaluation : P) ได้แก่ กระบวนการตรวจสอบหรือตัดสินคุณค่าหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning ทำให้ครูเกิดการเรียนรู้ ความสามารถตามวัตถุประสงค์ ถึงระดับตามเกณฑ์ ดังนี้

ประสิทธิภาพด้านทฤษฎี ต้องได้คะแนน 80/80 ขึ้นไป

ประสิทธิภาพด้านการฝึกปฏิบัติทำใบงานการหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning ของผู้เข้ารับการอบรมทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป

3) การประเมินความพึงพอใจระหว่างการอบรม หมายถึง กระบวนการตรวจสอบว่า การฝึกอบรมที่จัดทำเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ และให้ผลตามความมุ่งหมายร้อยละ 80 ขึ้นไป

4) การประเมินผลผลิต (Product Evaluation : P) หมายถึง เป็นการวัดคุณค่าและค้นหาความสำเร็จโดยการฝึกอบรมว่า ภายหลังที่ได้รับการฝึกอบรมแล้ว ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้นำความรู้ไปใช้ในการปฏิบัติหน้าที่ได้ผลดีกว่าก่อนที่จะเข้ารับการฝึกอบรมมากน้อยเพียงใด

5.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตร ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านเทคโนโลยีการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง การศึกษาระดับปริญญาเอกจำนวน 5 ท่าน หลังจากผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ และแปลความหมาย แสดงผลดังตารางที่ 1 [10]

4.51-5.00 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง ความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสม

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ความเหมาะสม
1. หลักการ แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการสร้างบทเรียน e-Learning	4.00	0.00	มาก
2. กระบวนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม	4.80	0.40	มากที่สุด
3. การสร้างบทเรียน e-Learning	4.60	0.49	มากที่สุด
4. การใช้เครื่องมือพัฒนาบทเรียน e-Learning	4.40	0.80	มาก
5. การประเมินบทเรียน e-Learning	4.40	0.80	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.44	0.65	มาก

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสม ของรูปแบบการฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างบทเรียน e-

Learning ทั้ง 5 องค์ประกอบ มีความเหมาะสมในระดับมาก

6. สรุป

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้นคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning โดยเชี่ยวชาญ ผลการสังเคราะห์รูปแบบด้วยวิธีสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน ได้รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning ซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ หลักการ แนวคิด และทฤษฎีของการสร้างบทเรียน e-Learning ส่วนที่ 2 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ส่วนที่ 3 ขั้นตอนของการสร้างบทเรียน e-Learning ส่วนที่ 4 การใช้เครื่องมือพัฒนาบทเรียน e-Learning และส่วนที่ 5 การประเมินผลบทเรียน e-Learning หลังจากนั้นประเมินความเหมาะสมรับรองรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน ผลปรากฏว่า ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด(Mean=4.44, S.D.=0.65) สามารถนำรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นไปใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบผสมผสาน สำหรับครูผู้สอนที่ไม่ได้จบทางด้านคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างบทเรียน e-Learning ได้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงศึกษาธิการ. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2545.

[2] Bloom, B.S.**Taxonmy of Educational Objectives Hand Book:Cognitive Domain.** New York:David McKay Company Inc.1972.

[3] สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา. **มาตราฐาน การประเมิน สื่อการเรียนรู้และนวัตกรรมอาชีวศึกษา.** 2553.

[4] Driscoll, M. 2002. **Blended Learning : Let's get beyond the hyde. e-Learning**. Retrieved June 19, 2009, from http://elearningmag.com/itimagazine

[5] Hiemstra. **Self-Directed Lerning:Present and Future.** Canada : Montreal.1998.

[6] Aggarwal, AK and Bento, R. (2001) **"Web - Based Education."** in Web-based Instructional Learning edited by Mehdi Khosrow-Pour. London: Information Resources Management Association.2002.

[7] ฆนัท ธาตุทอง. **การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** สำนักพิมพ์ : เพชรเกษมการพิมพ์. 2553.

[8] เทียนชัย ไชยโชค. (2552). **สภาพปัญหาและความพึงพอใจต่อการพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งด้วยโปรแกรม มูเดิลของครูโรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา 2**. สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์).

[9] มนต์ชัย เทียนทอง.**"Blended Lerning: การเรียนรู้แบบผสมผสานในยุคICT(ตอนที่ 2).** วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม. 2549

[10] ชัยยงค์ พรมวงค์, สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และสุดา สินสกุล. (2520). **ระบบสื่อการสอน.** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่ อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559

The attitude of the students on the quality of teachers teaching the Bachelor Computer. College of Technology and shipbuilding industry Nongkhai year 2559.

เอกรัตน์ นงนวล[1*] ,สุภาภร ศรีสุระ[2] ,ยุภาพร จันทศิริ[3] ,ดวงเนตร ยศคำลือ[4] และสมปรารถนา ศรีรมย์[5]

[1,2,3]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1*

[4,5]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ มุ่งศึกษาทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติเต็มตามศักยภาพและทัศนคติต่อคุณภาพการสอนของวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ ความสามารถในรายวิชาที่สอน ด้านความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคนิควิธีสอน ด้านการใช้สื่อการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่นักศึกษาระดับหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน เครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ผู้เรียนสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจนักศึกษาระดับหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ มีทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.09) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ผู้เรียน มีทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอน ด้านการใช้สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนโดย ภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.14), ด้านความรู้ความสามารถในรายวิชาที่สอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (μ = 4.09), ด้านความสามารถในการถ่ายทอดและเทคนิคการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (μ = 4.09) และด้านการวัดและประเมินผลโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.09)

คำสำคัญ: กรอบมาตรฐาน,ทัศนคติ,เทคโนโลยีบัณฑิต

Abstract

Study time To study the attitudes of the students on the quality of teachers teaching the Bachelor Computer. College of Technology and shipbuilding industry Nongkhai year 2559 the Office of Vocational Education Commission. To help the students develop their full potential and natural habits of college teaching quality, technology and shipbuilding industry Nongkhai four areas: knowledge, ability in the subject they teach. The ability to transfer content and teaching techniques. Using the medium of instruction The measurement and evaluation of population in this study were students at Buffalo Technology courses demonstrate technology or operating line. Computer 2559 academic year, 36 were used in collecting data query is a query about the five-level scale data analysis computer program to find the percentage. The mean and standard deviation.

The study found that students studying Business Computer Technology course at the baths demonstrate technology or operating line. The attitude of the students towards the

teaching quality of the teaching faculty. The overall level (μ = 4.09) when considering the order from most to least find that the students' attitudes toward learning and teaching quality of teachers. Using the medium of instruction Equipment includes teaching by. The overall level (μ = 4.14), the cognitive ability in a course taught by the overall level (μ = 4.09), the ability to transfer and technical education overall level. much (μ = 4.09), and the measurement and evaluation of the overall level (μ = 4.09).

บทนำ

รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (แก้ไขเพิ่มเติม 2545) ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545 และนโยบายด้านการศึกษาของรัฐบาล ให้ยึดหลักการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาสังคมไทย ให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้และเพื่อให้คนไทยทั้งปวงได้รับโอกาสเท่าเทียมกันทางการศึกษา พัฒนาได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต อันเป็นเงื่อนไขไปสู่ระบบเศรษฐกิจฐานความรู้ สามารถแข่งขันได้ในระดับนานาชาติ เพื่อให้เป็นไปตามอุดมการณ์และหลักการในการจัดอาชีวศึกษา จึงได้ได้พัฒนามาตรฐานการอาชีวศึกษา ที่กระทรวงศึกษาธิการประกาศใช้เมื่อวันที่ 4 กรกฎาคม 2555 เพื่อให้สถานศึกษาวิทยาลัยอาชีวศึกษา ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดอาชีวศึกษาในสถานศึกษาให้เกิดคุณภาพและใช้กำกับ ติดตาม ตรวจสอบการดำเนินงาน รวมทั้งการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา ประกอบด้วย มาตรฐานที่ 1 ด้านผู้เรียนและผู้สำเร็จการศึกษาอาชีวศึกษา, มาตรฐาน ที่ 2 ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา, มาตรฐานที่ 3 ด้านบริหารจัดการอาชีวศึกษา, มาตรฐานที่ 4 การบริการวิชาการและวิชาชีพ, มาตรฐานที่ 5 ด้านนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัย, มาตรฐานที่ 6 ด้านการปลูกฝังจิตสำนึกและเสริมสร้างความเป็นพลเมืองไทยและพลโลกและมาตรฐานที่ 7 ด้านการประกันคุณภาพการศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา : 2555)

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ มุ่งศึกษาทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตามกรอบมาตรฐานที่ 2 ด้านหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา พัฒนาหลักสูตรและจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการหรือสมาคมอาเซียนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญด้วยเทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย มุ่งเน้นสมรรถนะอาชีพและบูรณาการคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม คุณลักษณะที่พึงประสงค์และปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ตัวบ่งชี้ที่ 2.4 ระดับคุณภาพในการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนรายวิชา โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในการฝึกทักษะวิชาชีพ มีการฝึกปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติเต็มตามศักยภาพและพึงพอใจต่อคุณภาพการสอนของวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ความสามารถในรายวิชาที่สอน ด้านความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคนิควิธีสอน ด้านการใช้สื่อการสอน ด้านการวัดและประเมินผล

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อการศึกษาทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559

สมมติฐานงานวิจัย

ผลของการศึกษาทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 น่าจะมีแนวโน้มในทางที่ดี

วิธีการดำเนินการวิจัย

1) ประชาการและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในเรื่องนี้ ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาจากประชากร คือนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน

2) เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามซึ่งได้พัฒนามาจากแบบสอบถามของ Liket ซึ่งแบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามได้แก่ เพศ และอายุ มีลักษณะเป็นแบบสำรวจรายการ (Check list)

ตอนที่2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 ลักษณะของข้อคำถามเป็นแบบประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ ของไลเคิร์ท (Likert) โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมโดยวิธีการแจกแบบสอบถามด้วยตนเองซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

3.1 ขออนุญาตและขอความร่วมมือในการรวบรวมข้อมูลจากผู้บริหารวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย

3.2 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีแจกแบบสอบถามด้วยตนเอง และเก็บรวบรวมข้อมูลกลับด้วยตัวเอง

4) สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาครั้งนี้ใช้สถิติความถี่และค่าร้อยละ

4.2 การวิเคราะห์ทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ผลการวิจัย

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ดำเนินการศึกษาทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สรุปผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ผู้เรียนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.09) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ผู้เรียน มีความพึงพอใจต่อคุณภาพการสอนของผู้สอน ด้านการใช้สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.13), ด้านความรู้ ความสามารถในรายวิชาที่สอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (μ = 4.09), ด้านความสามารถในการถ่ายทอดและเทคนิคการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.09) และด้านการวัดและประเมินผลโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.05) ตามลำดับ ดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ของทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ของอาจารย์สอนคนที่ 1

ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า นักศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 มีทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ของอาจารย์สอนคนที่ 1 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.16), เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ผู้เรียน มีความพึงพอใจต่อคุณภาพการสอนของผู้สอน ด้านการวัดและประเมินผลโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (μ = 4.24), ด้านการใช้สื่อการสอนวัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (μ = 4.21), ด้านความรู้ ความสามารถในรายวิชาที่สอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.11), และด้านความสามารถในการถ่ายทอดและเทคนิคการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.08)

2) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ของทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ของอาจารย์สอนคนที่ 2

ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 มีทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ของอาจารย์สอนคนที่ 2 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.13) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อคุณภาพการสอนของผู้สอน ด้านการใช้สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.18), ด้านความสามารถในการถ่ายทอดและเทคนิคการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (μ = 4.13), ด้านความรู้ ความสามารถในรายวิชาที่สอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (μ = 4.12) และด้านการวัดและประเมินผลโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.09)

3) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ของทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ของอาจารย์สอนคนที่ 3

ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ผู้เรียนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 มีทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ของอาจารย์สอนคนที่ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.03) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ผู้เรียน มีความพึงพอใจต่อคุณภาพการสอนของผู้สอน ด้านการใช้สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.10), ด้านความรู้ ความสามารถในรายวิชาที่สอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (μ = 4.09), ด้านความสามารถในการถ่ายทอดและเทคนิคการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.06)และด้านการวัดและประเมินผลโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 3.83)

4) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ของทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ของอาจารย์สอนคนที่ 4

ผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 100

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า ผู้เรียนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 มีทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ของอาจารย์สอนคนที่ 4 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.06) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ผู้เรียน มีความพึงพอใจต่อคุณภาพการสอนของผู้สอน ด้านความสามารถในการถ่ายทอดและเทคนิคการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.09), ด้านการใช้สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (μ = 4.08), ด้านการวัดและประเมินผลโดยภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (μ = 4.04) และด้านความรู้ ความสามารถในรายวิชาที่สอนโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก (μ = 4.03)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ มุ่งศึกษาทัศนคติของผู้เรียนต่อคุณภาพการสอนของอาจารย์สอนระดับปริญญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาตามธรรมชาติเต็มตามศักยภาพและทัศนคติต่อคุณภาพการสอนของวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย 4 ด้าน

ประกอบด้วย ด้านความรู้ ความสามารถในรายวิชาที่สอน ด้านความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคนิควิธีสอน ด้านการใช้สื่อการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ประชากร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่นักศึกษาระดับหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ปีการศึกษา 2559 จำนวน 36 คน สิ่งที่ควรพัฒนาในการวิจัยครั้งนี้คือ

1) ด้านความรู้ ความสามารถ ในรายวิชาที่สอน

ครูผู้สอนมีใบความรู้ และมีใบงานที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถทำงานตามใบงานได้

2) ด้านการใช้สื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน

ครูผู้สอนควรมีสื่อที่หลากหลาย และสื่อใหม่ ๆ มาประกอบการสอน

3) ด้านความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคนิคการสอน

ครูผู้สอนมีจัดกิจกรรรมที่มีความหลากหลายให้ผู้เรียน ได้ฝึกทำงานร่วมกับผู้อื่น

4) ด้านการวัดผลและประเมินผล

ครูผู้สอนมีหลักการวัดและประเมินผล หลายวิธีการ

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะครูผู้บริหารวิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคายสำหรับสนับสนุนเงินทุนวิจัย, เครื่องมืองานวิจัย,นักศึกษาระดับปริญาตรีสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย ปีการศึกษา 2559 สำหรับการกรอกแบบสอบถาม

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมอาชีวศึกษา. รายงานการศึกษาสภาพการจัดอาชีวศึกษาของกรมอาชีวศึกษา. กรุงเทพฯ : กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. เมษายน 2543, 10-18

[2] กาญจน์ เรืองมนตรี. บรรยากาศองค์กรของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2534.

[3] จรัสศรี ศิริอุดมสิน. การศึกษาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรสายปฏิบัติการสอนโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองชัยภูมิ กรณีศึกษาโรงเรียนเทศบาล 4. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2543

[4] ชำนาญ อยู่แพ. การปฏิบัติงานประกันคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา สังกัดกรมอาชีวศึกษาจังหวัดอุดรธานี. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547

[5] ดำริ มุศรีพันธุ์. ความพึงพอใจและความต้องการด้านการจัดการศึกษาสายอาชีพของศูนย์บริการการศึกษานอกโรงเรียนอำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู. รายงานการศึกษาค้นคว้าอิสระกศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2543

[6] ตระกูล สุวรรณดี. ความสัมพันธ์ระหว่างแบบผู้นำของผู้บริหารกับความพึงพอใจของผู้ช่วยผู้บริหารโรงเรียนในโรงเรียนสังกัดสามัญศึกษา เขตการศึกษา 9. ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม, 2538.

[7] บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.

[8] มนตรี เฉียบแหลม. ความพึงพอใจในภาระหน้าที่และงานของเกษตรอำเภอจังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ ศศม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2536.

F1-032

ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลง ภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนและประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรเทศบาลตำบลท่ายาง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

TRANSFORMATIONAL LEADERSHIP, TRANSACTIONAL LEADERSHIP, AND CREATIVE SELF-EFFICACY INFLUENCING INDIVIDUAL CREATIVITY OF THAYANG SUBDISTRICT MUNICIPALITY'S OFFICER, THAYANG DISTRICT, PHETCHBURI PROVINCE

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน[1] อภิชาติ กิตติศักดิ์นาวิน[2] ศรวิชา กฤตาธิการ[3] และรัชนิภา สายอุบล[4]

[1]รองคณบดีฝ่ายบริหาร วิทยาลัยนานาชาติและอาจารย์ประจำสาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร

[2]รองนายกเทศมนตรี เทศบาลเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม

[3]นักวิชาการอิสระ

[4]นักวิชาการงบประมาณชำนาญการพิเศษ สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ (1) ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลกับประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน (2)ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ (3) ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล โดยใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณ รูปแบบการสำรวจที่มีแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพว่า มีความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จากประชากรคือ บุคลากรเทศบาลตำบลท่ายาง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี ผู้วิจัยกำหนดขนาดของตัวอย่างตามการคำนวณของ Yamane ซึ่งกำหนดขนาดของตัวอย่างไม่น้อยกว่า 114 คน ณ ค่าความคลาดเคลื่อน 5% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ผู้วิจัยเก็บตัวอย่างเพิ่มขึ้นเพื่อประโยชน์ในการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลตัวอย่างของการวิจัยนี้ จำนวน 127 คน สำหรับการวิเคราะห์เชิงพรรณนาคือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เชิงอนุมานคือ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพียร์สันและการวิเคราะห์การถดถอยพหุแบบมีขั้นตอน

ผลการวิจัย พบว่า(1) ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลมีความสัมพันธ์เชิงบวกหรือแปรผันตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 กับประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy}) เท่ากับ .549 .361 และ .391 ตามลำดับ

(2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์คือ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงสามารถอธิบายความผันแปรหรือมีอำนาจพยากรณ์หรือมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลได้ถึงร้อยละ 30.4 หรือมีค่า R^2 เท่ากับ .304 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

(3) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลคือ ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์และภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน สามารถอธิบายความผันแปรหรือมีอำนาจพยากรณ์หรือมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลได้ถึงร้อยละ 33.4หรือมีค่า R^2 เท่ากับ .334 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

คำสำคัญ : *ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลง ภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน เทศบาลตำบล*

Abstract

The purposes of this research were to analyze: (1) the relationship of the individual creativity, creative self-efficacy, transformational leadership, and transactional leadership, (2) transformational leadership and transactional leadership influencing creative self-efficacy, and (3) creative self-efficacy, transformational leadership, and transactional leadership influencing individual creativity.

This research employed a Quantitative Research considered as the survey model which was examined its quality through the validity and reliability as the instrument for data collection. The population was officer of the Thayang Subdistrict Municipality. The researcher determined the size of sample group according to the Yamane's calculation determined the sample group for not less than 114 persons at the error value of 5%, and the reliability of 95%. The researcher extended the samples for 227 persons more to increase the benefits of research and data analysis. The descriptive analysis included Frequency, Percentage, Mean, and Standard Deviation. The analysis by Inferential Statistics included Pearson's correlation, and stepwise multiple regression analysis.

The research results revealed as follows:

(1) The individual creativity had the relationship by statistical significance at .001 level, as creative self-efficacy, transformational leadership, and transactional leadership had the correlation coefficient (r_{xy}) equal to .594 .361, and .391, respectively.

(2) The factors influencing the creative self-efficacy was the transformational leadership could describe the variance or had the predictive power or affected the creative self-efficacy for 30.4%, or had R^2 value equal to .304 by statistical significance at.001 level.

(3) The factors influencing the individual creativity were the creative self-efficacy and transactional leadership could describe the variance or had the predictive power or had the influence towards the individual creativity for 33.4%, or R^2 equal to .334 by statistical significance at .001 level.

Keywords: *Individual Creativity*, *Creative self-efficacy*, *Transformational leadership, Transactional leadership, Municipality*

1. คำนำ

ยุคโลกาภิวัตน์เชื่อว่ามีปัจจัยสำคัญที่ทำให้องค์การสามารถดำรงอยู่และแข่งขันได้ คือความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Andriopoulos and Lowe, 2000; Cummings and Oldham, 1997; Tierney, Farmer and Graen, 1999; Kanter, 1983; Tushman and O'Reilly, 1997; Utterback, 1994) โดยความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างสรรค์นวัตกรรม(Trompenaars and Hampden-Turner, 2010, 11) และความคิดสร้างสรรค์เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างประสิทธิภาพและประสิทธิผลเพื่อความอยู่รอดและเติบโตขององค์การ (Amabile et al., 1996; Andriopoulos and Lowe, 2000; Cummings and Oldham, 1997; Tierney, Farmer and Graen, 1999; Kanter, 1983; Tushman and O'Reilly, 1997; Utterback, 1994) ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาความคิดสร้างสรรค์และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์โดยเฉพาะปัจจัยสองปัจจัยที่น่าสนใจคือ ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ (Amabile, 1983; Bandura, 1997; Ford, 1996; Tierney and Farmer, 2002; เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน (ก,ค,ง), 2554)และภาวะผู้นำ(Shin & Zhou, 2003; Amabile et al., 2004; Neubert, Kacmar,Carlson, Chonko, & Roberts, 2008; Gong et al. 2009; Wang & Cheng, 2010; Wang, Tsai & Tsai, 2014)

เทศบาลเป็นรูปแบบหนึ่งขององค์การปกครองท้องถิ่นไทย ซึ่งการปกครองส่วนท้องถิ่นเป็นรากฐานที่สำคัญของการปกครองระบอบประชาธิปไตยและเป็นหน่วยงานแรกที่มีความสำคัญและใกล้ชิดกับประชาชนที่สามารถตอบสนองความต้องการของประชาชน รวมทั้งการแก้ไขปัญหาและ

พัฒนาท้องถิ่นและประเทศ เทศบาลแบ่งเป็น เทศบาลตำบล เทศบาลเมืองและเทศบาลนคร โดยเทศบาลตำบลเป็นรูปแบบเทศบาลที่มีขนาดเล็กที่สุด เริ่มมีความเจริญมากขึ้น มีความเป็นเมืองมากขึ้นและมีปัญหาที่ต้องแก้ไขมากเช่นกัน ด้วยความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจว่าความคิดสร้างสรรค์ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์และภาวะผู้นำในบริบทของเทศบาลไทยโดยเฉพาะเทศบาลตำบลเป็นอย่างไร และเทศบาลไทยโดยเฉพาะเทศบาลตำบลปัจจัยดังกล่าวมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไรและมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์หรือไม่ อย่างไร ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาเทศบาลตำบลท่ายาง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรีเป็นหน่วยการวิจัยนำร่อง เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยต่อไปในอนาคตเพราะ ในเขตอำเภอท่ายางมีเฉพาะเทศบาลตำบลเพียงรูปแบบเดียวจำนวน 4 เทศบาลตำบล โดยเทศบาลตำบลจัดตั้งมายาวนานที่สุดและมีความเจริญที่สุดในเขตอำเภอท่ายาง การเลือกวิจัยองค์การนี้เพราะความรู้ดังกล่าวจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษานำร่องเทศบาลตำบลในประเทศไทย รวมทั้งจักเป็นประโยชน์ต่อการวางแผน การพัฒนาและการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรเทศบาล อันจักเป็นรากฐานสำคัญในการตอบสนองความต้องการของประชาชน การแก้ไขปัญหา การพัฒนาท้องถิ่นและประเทศ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลกับประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน
2. เพื่อวิเคราะห์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์
3. เพื่อวิเคราะห์ ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรเทศบาลตำบลท่ายาง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิด

ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล(individual creativity) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม มีผู้ใช้อย่างแพร่หลาย แม้ว่าทั้งสองคำมีการใช้สลับกันไปมาหรือใช้ในความหมายเดียวกันก็ตาม แต่มโนทัศน์ของความคิดสร้างสรรค์มีความโดดเด่นและชัดเจนแตกต่างจากแนวความคิดของนวัตกรรม(innovation) โดยที่ความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการระดับบุคคลหรือทีม ในขณะที่นวัตกรรมคือ กระบวนการระดับองค์การเป็นความสำเร็จของการนำความคิดสร้างสรรค์ไปปฏิบัติ (Amabile, 1983; Stein, 1974; Woodman et al., 1993) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) มีผู้นิยามความหมายไว้แตกต่างหลากหลาย Guilford (1980) อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นรูปแบบของความคิดของมนุษย์ที่หลากหลาย กล่าวคือ บุคคลสามารถคิดเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้หลากหลายมุมมอง หลายประเด็น ขยายออกไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุดเป็นความคิดเชิงบวก เช่น การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ เป็นต้น ซึ่งความคิดเหล่านี้เป็นทักษะขั้นสูงและกระบวนการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนของสมอง ประกอบด้วย การคิดริเริ่ม การคิดเร็ว(คิดอย่างคล่องแคล่ว) การคิดอย่างยืดหยุ่นและการคิดอย่างรอบคอบ ผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์สามารถค้นหาความคิดใหม่จากข้อมูลที่มีเดิมและเชื่อมโยงข้อมูลเหล่านั้น ส่วน Kirton (1994) อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพัฒนาการของบุคคลตั้งแต่ในวัยเด็กภายใต้สภาพแวดล้อมพัฒนาจนกลายเป็นบุคลิกภาพ

Amabile (1999, 3-7) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการประกอบด้วย องค์ประกอบแรกคือ ความเชี่ยวชาญ(expertise) เป็นความรู้ทั้งด้านเทคนิคและการปฏิบัติหรือกระบวนการ รวมทั้งความสามารถทางสติปัญญาหรือความฉลาดของบุคคล องค์ประกอบที่สองคือทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ (creative thinking skills) เป็นทักษะของบุคคลต่อการแก้ปัญหาต่างๆอย่างยืดหยุ่นและมีจินตนาการ องค์ประกอบสุดท้ายคือแรงจูงใจ (motivation)ซึ่งAmabile กล่าวว่าแรงจูงใจแต่ละแบบมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ไม่เท่ากัน กล่าวคือแรงจูงใจจากภายในต่อความต้องการแก้ไขปัญหามีผลต่อความคิดสร้างสรรค์มากกว่ารางวัลผลตอบแทนที่เป็นแรงจูงใจภายนอก เช่น การให้เงินเป็นรางวัล เป็นต้น องค์ประกอบด้านนี้ Amabile เรียกว่า แรงจูงใจ

ภายใน (intrinsic motivation) เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากความปรารถนาอันแรงกล้าภายในใจของบุคคลหากพิจารณานิยามในมิติขององค์การความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการของสิ่งแปลกใหม่หรือความคิดที่มีประโยชน์และเหมาะสมเพื่อที่จะใช้ในการแก้ไขปัญหาและเพิ่มประสิทธิผล ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล(individual creativity) เป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อความสำเร็จขององค์การ(Amabile et al., 1996; Andriopoulos and Lowe, 2000; Cummings and Oldham, 1997; Tierney, Farmer and Graen, 1999; Kanter, 1983; Tushman and O'Reilly, 1997; Utterback, 1994)

ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์(creative self-efficacy) Bandura (1986) ผู้เสนอทฤษฎีกระบวนการรับรู้ทางสังคม (social cognitive theory) ต่อมา Tierney and Farmer (2002) ได้พัฒนาไปสู่แนวคิดประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์(creative self-efficacy) กล่าวถึงระดับที่บุคคลเชื่อมั่นในความสามารถของตนในการจัดการให้ได้ผลลัพธ์ที่สร้างสรรค์ ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะสำคัญต่อความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน บุคลากรสามารถสร้างพฤติกรรมแห่งการสร้างสรรค์เมื่อเขารู้สึกว่า ตนเองมีความเชื่อมั่นระดับสูงในประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์(Gong et al., 2009;Tierney and Farmer, 2002, 2011) ความเชื่อมั่นประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ (creative self-efficacy) เป็นสิ่งสำคัญในการทำให้เกิดการแสดงพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์และเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการคิดสร้างสรรค์(Amabile, 1983; Bandura, 1997; Ford, 1996; Tierney and Farmer, 2002) โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่ยากลำบากหรือท้าทาย(Tierney and Farmer, 2002) หรือ ก็คือการรับรู้ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ เป็นความเชื่อมั่นประสิทธิภาพภายในตนเองของบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และการสร้างนวัตกรรมใหม่ ความเชื่อมั่นประสิทธิภาพภายในตนเองถูกมองว่าแตกต่างจากมุมมองภายในตนเองด้านอื่นๆ เช่น ความภูมิใจในตนเอง (self-esteem) ความเชื่อมั่นในตนเอง (self-confidence) ซึ่งประกอบด้วยความรู้ที่กว้างและมีความหลากหลายกว่า ในทางกลับกันความเชื่อมั่นประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์เป็นกระบวนการตัดสินใจที่นำไปสู่การแสดงพฤติกรรมที่สร้างสรรค์ กล่าวคือบุคคลยิ่งมีความเชื่อมั่นประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์มากเท่าใด บุคคลนั้นก็จะยิ่งรับรู้โอกาสที่จะแสดงศักยภาพทางความคิดสร้างสรรค์ได้มากเท่านั้น ถึงแม้ว่าปัจจัยบางอย่างจะทำให้ความสัมพันธ์นี้ลดลงเนื่องจากความไม่เหมาะสมระหว่างบุคคลกับงาน (Cummings and Oldham, 1997;Farmer et al., 2003; O'Reilly et al., 1991) หรือสภาพแวดล้อมขององค์การที่ไม่สนับสนุนต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล(Amabile et al., 1996; Cummings et al., 1975; Oldham and Cummings, 1996; Woodman et al., 1993) งานวิจัยแสดงความสัมพันธ์เชิงบวกของปัจจัยนี้คือ บุคคลมีความเชื่อมั่นประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์สูงจะส่งผลเชิงบวกกับความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล (Tierney andFarmer, 2002; เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน , 2554ก, ค, ง)

ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน

ภาวะผู้นำเป็นกระบวนการของการใช้อิทธิพลต่อบุคคลหรือกลุ่มในการทำงานเพื่อเป้าหมายขององค์การ (Hersey and Blanchard ,1988; Dannette and Hough ,1992) ภาวะผู้นำเป็นความสามารถของผู้นำในการเข้าใจตนเองการมีวิสัยทัศน์การสื่อสารที่ดี การสร้างความร่วมมือและความไว้วางใจ(Bennis 2002) ปัจจุบันนักบริหาร นักวิจัยและนักวิชาการให้ความสนใจรูปแบบภาวะผู้นำสองรูปแบบคือ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน(Burns ,1978; Bass and Avolio 1994; Sadler,1997)

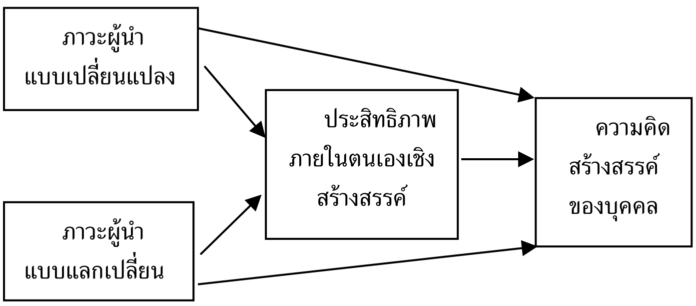
ภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน (Transactional Leadership) เป็นกระบวนการแลกเปลี่ยนระหว่างผู้นำกับผู้ตามโดยผู้นำให้รางวัล เมื่อผู้ตามทำงานบรรลุวัตถุประสงค์หรือปฏิบัติหน้าที่ได้สำเร็จตามที่กำหนดไว้ ผู้ตามก็จะได้รางวัลตอบแทนเพื่อการจูงใจเป็นการแลกเปลี่ยนหรือลงโทษผู้ตามเมื่อผู้ตามทำงานไม่บรรลุวัตถุประสงค์ (Burns ,1978; Bass and Avolio 1994; Sadler,1997)ภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน (Bass and Avolio 1994) ประกอบด้วยการให้รางวัลตามสถานการณ์ (Contingent Reward : CR) ผู้นำให้รางวัลเป็นการตอบแทนแก่ผู้ตามเมื่อสามารถบรรลุเป้าหมายตามที่คาดหวังและการบริหารแบบวางเฉย (Management by Exception) เป็นการบริหารงานที่ปล่อยให้เป็นไปตามสภาพเดิม (Status Quo) ผู้นำไม่พยายามเข้าไปยุ่ง

เกี่ยวกับงาน จะเข้าไปแทรกก็ต่อเมื่อมีอะไรเกิดผิดพลาดขึ้น หรือการทำงานที่ต่ำกว่ามาตรฐาน

ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลง (Transformational Leadership) นักวิชาการคนแรกที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงคือ Burns(1978) เขาเสนอแนวคิดว่าผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงมีคุณลักษณะที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญขึ้น ทั้งวิสัยทัศน์ กลยุทธ์และวัฒนธรรมขององค์การ การสนับสนุนการริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงจะใช้ค่านิยมร่วมวิสัยทัศน์และการสร้างความสัมพันธ์ต่อกัน การทำให้เกิดความหมายในเชิงคุณค่า การสร้างความเข้าใจและความรู้สึกร่วมของผู้ตามตลอดกระบวนการเปลี่ยนแปลงไม่ใช้แรงจูงใจทางวัตถุ Bass (1985) เสนอแนวคิดนี้บนพื้นฐานแนวคิดของ Burns ว่าภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงจะจูงใจผู้ตามด้วยวิธีการชักจูงโน้มน้าวจิตใจผู้ตามตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของงานและผลประโยชน์ของส่วนรวมมากกว่าผลประโยชน์ของตนและเขายังเสนอว่า ไม่สามารถแยกภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลง ออกจากภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนได้ ผู้นำคนเดียวกันอาจมีภาวะผู้นำได้ทั้งสองแบบในเวลาและสถานการที่แตกต่างกันได้เพราะภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนเป็นคุณลักษณะพื้นฐานสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะผู้นำแบบการเปลี่ยนแปลง ดังนั้นความเป็นผู้นำทั้งสองแบบจึงเชื่อมโยงกันไม่ได้แยกออกจากกันตามที่ Burns เคยเสนอไว้ ต่อมา Bass and Avolio(1994) ได้เสนอว่า ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลง (Transformational Leadership) เป็นกระบวนการที่ผู้นำมีอิทธิพลต่อผู้ร่วมงานและผู้ตาม พัฒนาความสามารถและศักยภาพของผู้ร่วมงาน และผู้ตามไปสู่ระดับที่สูงขึ้น ทำให้เกิดการตระหนักรู้ในภารกิจ และวิสัยทัศน์ของทีม และองค์การ โดยภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลง มีองค์ประกอบ 4 ประการ หรือที่เรียกว่า 4I (Four I's) คือ ประการแรกคือ การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ (Idealized Influence : II) ผู้นำเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้ตาม ผู้นำเป็นผู้ที่น่ายกย่อง น่าไว้วางใจ เป็นผู้มีศีลธรรม และมีจริยธรรมสูง ประการที่สองคือ การสร้างแรงบันดาลใจ (Inspiration Motivation : IM) ผู้นำเป็นผู้สร้างแรงบันดาลใจ สร้างเจคติที่ดี การคิดเชิงบวก ประการที่สามคือ การกระตุ้นทางปัญญา (Intellectual Stimulation : IS) ผู้นำกระตุ้นผู้ตามให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หาแนวทางใหม่ๆเพื่อแก้ปัญหา และประการสุดท้ายคือการคำนึงถึงความเป็นปัจเจกบุคคล (Individualized Consideration : IC) ผู้นำดูแลเอาใจใส่และทำให้ผู้ตามรู้สึกมีคุณค่าและมีความสำคัญ ผู้นำจะเป็นโค้ช (Coach) และเป็นที่ปรึกษา (Advisor) ของผู้ตาม

ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์กับความคิดสร้างสรรค์ พฤติกรรมของผู้นำเป็นปัจจัยสำคัญของสภาพแวดล้อมในการทำงานที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความคิดสร้างสรรค์ (Amabile et al., 2004) และบทบาทของผู้นำมีความสำคัญต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากร (Neubert et al, 2008; Shin & Zhou, 2003; Wang & Cheng, 2010)รวมทั้งภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์เชิงบวกหรือแปรผันตามความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลและนวัตกรรมองค์การ (Gumusluoglu and Ilsev, 2009)ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงสามารถส่งเสริมเกื้อหนุนความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรให้สร้างสรรค์คุณภาพบริการที่ดีกว่า รวมถึงช่วยพัฒนาและรักษาศักยภาพเชิงการแข่งขันขององค์การ (Mohsin&Lockyer,2010; Ogaard, Marnburg, & Larsen, 2008) ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนมีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์รวมทั้งภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงมีอำนาจพยากรณ์ความคิดสร้างสรรค์มากกว่าภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน(Herrmann &Felfe, 2013)และภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงส่งเสริมแรงจูงใจภายในของบุคคลต่อความคิดสร้างสรรค์ (Gumusluoglu&Ilsev, 2009; Shin & Zhou,2003; Sosik et al., 1997) ผลงานวิจัยบางผลงานแสดงให้เห็นว่า ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์เชิงแปรผันตามและส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากร(Shin & Zhou, 2003; Gong et al. 2009; Wang, Tsai & Tsai, 2014) โดยมีประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์เป็นตัวแปรคั่นกลาง (Gong et al., 2009) ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์(Gong et al., 2009; Gumusluoglu & Ilsev, 2009)

จากการทบทวนวรรณกรรมดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพ1: กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย 1: ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลมีความสัมพันธ์เชิงแปรผันตามประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน

สมมติฐานการวิจัย 2: ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์

สมมติฐานการวิจัย 3: ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรเทศบาลตำบลท่ายาง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและตัวอย่าง ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือบุคลากรเทศบาลตำบลท่ายาง อำเภอท่ายาง จังหวัดเพชรบุรี มีจำนวนประชากรทั้งหมด 158 คน ตัวอย่างของการวิจัยนี้ ผู้วิจัยกำหนดขนาดของตัวอย่างตามการคำนวณของ Yamane ซึ่งกำหนดขนาดของตัวอย่างไม่น้อยกว่า 114 คน ณ ค่าความคลาดเคลื่อน 5% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เพื่อป้องกันความผิดพลาดในความสมบูรณ์ของการให้ข้อมูลและการตอบกลับ ผู้วิจัยจึงเก็บข้อมูลจากตัวอย่างจำนวน 130 คน ตัวอย่างที่ตอบกลับและข้อมูลมีความสมบูรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 127 คน เป็นข้าราชการ จำนวน 60 คน (47.2%) พนักงานประจำ จำนวน15 คน (11.8%) และพนักงานภารกิจจำนวน 42 คน (15%) จำแนกตามเพศได้ คือเพศชาย จำนวน 58 คน (45.7%) และเพศหญิง จำนวน 69 คน (54.3%)

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวมรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้คือแบบประเมินที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพคือความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา(content validity)และความเชื่อถือได้ (reliability) แล้ว ประกอบด้วยแบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล มีข้อคำถามจำนวน 6 ข้อ ใช้มาตรวัด 5 ระดับของลิเคิร์ท (5-point Likert scale) ผู้วิจัยปรับปรุงจาก Houghtton & DiLeillo (2009) มีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.835 (standardized alpha = .845) แบบประเมินประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ข้อคำถามจำนวน 6 ข้อใช้มาตรวัด 5 ระดับของลิเคิร์ท (5-point Likert scale) ผู้วิจัยปรับปรุงจาก Tierney &Farmer (2002) และ Houghtton & DiLeillo (2009) มีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.837 (standardized alpha = .836) แบบประเมินภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงข้อคำถามจำนวน 20 ข้อใช้มาตรวัด 5 ระดับของลิเคิร์ท (5-point Likert scale) ของเฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวินมีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.919 (standardized alpha = .939) แบบประเมินภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนข้อคำถามจำนวน6ข้อใช้มาตรวัด 5 ระดับของลิเคิร์ท (5-point Likert scale) ของเฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน มีค่าความเชื่อถือได้เท่ากับ 0.774 (standardized alpha = .780)

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยการวิเคราะห์เชิงพรรณนาคือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เชิงอนุมานคือ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์เพียร์สัน(Pearson’s correlation) และการวิเคราะห์การถดถอยพหุแบบมีขั้นตอน(Stepwise Multiple Regression Analysis)

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลอยู่ในระดับน้อย (mean = 2.159, SD = .550) ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับน้อย (mean = 2.207, SD =.601) ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงอยู่ในระดับน้อย(mean = 2.085, SD = .586) และภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนอยู่ในระดับปานกลาง (mean = 2.490, SD = .644)

การทดสอบสมมติฐานแรก ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลมีความสัมพันธ์เชิงบวกหรือแปรผันตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 กับประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy}) เท่ากับ .391 .361 และ .549 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่1: ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ

ตัวแปร	M	SD	TSL	TFL	CS
ภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน (TSL)	2.490	.644			
ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลง (TFL)	2.085	.586	.621***	.	
ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ (CS)	2.207	.601	. 414***	. 551***	
ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล (IC)	2.159	.550	. 391***	.361***	.549***

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ตารางที่2: การวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบขั้นตอนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์

ตัวแปร	*B*		Beta	*t*	R^2 change
ค่าคงที่	1.030			11.942***	
ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลง (TFL)	.565	(1)	.526	9.224***	.304
Multiple *R*=.551	R^2=.304		Adj. R^2 = .298	*F* = 54.476***	

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

การทดสอบสมมติฐานที่สอง ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนที่มีอิทธิพลต่อ ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ก่อนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อต่อประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ผู้วิจัยตรวจสอบความเป็นอิสระต่อกันของค่าความคลาดเคลื่อนโดยใช้สถิติทดสอบ Durbin-Watson มีค่าเท่ากับ 2.044 มีค่าระหว่าง 1.5 – 2.5 ถือว่าใช้ได้กล่าวคือ ค่าความคลาดเคลื่อนมีอิสระต่อกัน(กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546, หน้า 340-341) และตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระว่าเกิด multicollinearity หรือไม่ โดยพิจารณาค่า tolerance และค่า VIF (Variance Inflation Factor) ของตัวแปร พบว่า มีค่า tolerance เท่ากับ .614 มีค่าไม่ใกล้ศูนย์และค่า VIF เท่ากับ 1.628 มีค่าไม่มาก แสดงว่าตัวแปรอิสระทุกตัวเป็นอิสระต่อกัน (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546, หน้า 377-378) ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์คือ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงเพียงปัจจัยเดียวเท่านั้น(ตารางที่ 2) สามารถอธิบายความผันแปรหรือมีอำนาจพยากรณ์หรือมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลได้ถึงร้อยละ 30.4 หรือมีค่า R^2 เท่ากับ .304 (adj.R^2 = .298) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สามารถแสดงสมการการพยากรณ์ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ได้ดังนี้

ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์

= 1.030+ .565 (TFL)

ตารางที่3: การวิเคราะห์ถดถอยพหุแบบขั้นตอนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล

ตัวแปร	*B*		Beta	*t*	R^2 change
ค่าคงที่	.797			4.306***	
ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์(CS)	.427	(1)	.584	5.801***	.301
ภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน (TSL)	.168	(2)	.069	2.453*	.032
Multiple*R*=.578	R^2=.334		Adj. R^2=.323	*F*=31.033***	

***มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทดสอบสมมติฐานสุดท้าย ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลจากปัจจัยต่างๆ คือ ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน ก่อนการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ผู้วิจัยตรวจสอบความเป็นอิสระต่อกันของค่าความคลาดเคลื่อนโดยใช้สถิติทดสอบDurbin-Watson มีค่าเท่ากับ 2.169 มีค่าระหว่าง 1.5 – 2.5 ถือว่าใช้ได้กล่าวคือค่าความคลาดเคลื่อนมีอิสระต่อกัน(กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546, หน้า 340-341) และตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระว่าเกิด multicollinearity หรือไม่ โดยพิจารณาค่า tolerance และค่า VIF (Variance Inflation Factor) ของตัวแปร พบว่า มีค่า tolerance เท่ากับ .510 มีค่าไม่ใกล้ศูนย์และค่า VIF เท่ากับ 1.960 มีค่าไม่มาก แสดงว่าตัวแปรอิสระทุกตัวเป็นอิสระต่อกัน (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2546, หน้า 377-378) ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลคือ ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์และภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน (ตารางที่ 3) สามารถอธิบายความผันแปรหรือมีอำนาจพยากรณ์หรือมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลได้ถึงร้อยละ 33.4

หรือมีค่า R^2 เท่ากับ .334 (adj.R^2 = .323) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สามารถแสดงสมการการพยากรณ์ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลได้ดังนี้

ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล

= .797 + .427 (CS) + .168 (TSL)

สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยนี้นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลกับประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนพบว่า ปัจจัยต่างๆมีความสัมพันธ์เชิงแปรผันตามกัน ผลการวิจัยนี้แสดงข้อมูลยืนยันสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลกับประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์(Amabile,1988; Amabile, 1983; Bandura, 1997; Ford, 1996; Tierney and Farmer, 2002;เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน(ก,ค,ง) , 2554) โดยเฉพาะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในประเทศไทย (เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวินและรัชนิภา สายอุบล, 2556; เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน, 2558ก, 2558ค) รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์เชิงแปรผันตามภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน (Wang, Tsai & Tsai, 2014; Wang & Cheng, 2010; Shin & Zhou, 2003; Gong et al. 2009; Neubert et al., 2008; Amabile et al., 2004; Shin & Zhou, 2003; เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน พรชัย สุขอยู่และกิตติพงษ์ สมบูรณ์, 2557; เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน, 2558ข, 2558ค) โดยเฉพาะในบริบทของเทศบาลในประเทศไทยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลมีความสัมพันธ์เชิงแปรผันตามประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน (เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน, 2558ค) ผลการวิจัยนี้เป็นข้อมูลสำคัญสำหรับเทศบาลในประเทศไทย ให้ผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องส่งเสริมตัวแปรต่างๆนี้เพราะมีความสัมพันธ์เชิงแปรผันตามความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรนำไปสู่ศักยภาพเชิงการแข่งขันขององค์การ(Mohsin&Lockyer,2010; Ogaard, Marnburg, & Larsen, 2008)

วัตถุประสงค์ถัดมาเพื่อตรวจสอบว่า ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนมีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์หรือไม่ ผลการวิจัยนี้พบว่า ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงเพียงปัจจัยเดียวที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ของบุคลากร ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยที่รายงานว่าภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงสามารถส่งผลต่อประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์(Gong et al., 2009; Gumusluoglu&Ilsev, 2009; Wang, Tsai & Tsai, 2014, เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน, 2558ค) ผลการวิจัยนี้เป็นข้อมูลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องและผู้บริหารท้องถิ่นโดยเฉพาะเทศบาลให้ความสำคัญในการสร้างและพัฒนาภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงแก่ผู้บริหารในทุกระดับของเทศบาลเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์แก่บุคลากร เพราะภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์เชิงแปรผันตามและส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากร(Shin & Zhou, 2003; Gong et al. 2009; Wang, Tsai & Tsai, 2014)โดยมีประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์เป็นตัวแปรคั่นกลาง (Gong et al., 2009)

วัตถุประสงค์สุดท้ายคือ การตรวจสอบว่า ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรหรือไม่ ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรสอดคล้องกับงานวิจัยต่างๆที่ระบุว่าประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ (Amabile,1988; Mumford and Gustafson, 1988; Woodman et al.,1993; Amabile, 1983; Bandura, 1997; Ford, 1996; Tierney and Farmer, 2002; เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน, 2554ก,ค,ง; เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน, 2558ก, 2558ค) สำหรับภาวะผู้นำนั้นผลงานวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยทั้งต่างประเทศและไทยที่ระบุว่า ภาวะผู้นำเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์คือ ภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน(Herrmann & Felfe, 2013) แต่โต้แย้งกับผลการวิจัยทั้งต่างประเทศและไทยที่ระบุว่า ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ (Shin & Zhou, 2003; Gong et al. 2009; Wang, Tsai & Tsai, 2014; Gumusluoglu&Ilsev, 2009; Shin & Zhou,2003; Sosik et al., 1997; เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวินและคณะ, 2557; เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน, 2558ข) แต่รายงานผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงมีอิทธิพลทางอ้อมต่อความคิดสร้างสรรค์โดยส่งผ่านประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ กล่าวคือ ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงมีอิทธิพลต่อ

ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์และประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์นั่นเอง สอดคล้องกับการวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่า ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงมีความสัมพันธ์เชิงแปรผันตามและส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากร(Shin & Zhou, 2003; Gong et al. 2009; Wang, Tsai & Tsai, 2014)โดยมีประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์เป็นตัวแปรคั่นกลาง (Gong et al., 2009) รวมถึงภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์(Gong et al., 2009; Gumusluoglu & Ilsev, 2009) และผลงานวิจัยอื่นๆในบริบทไทยที่แสดงบทบาทสำคัญของประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ในฐานะตัวแปรคั่นกลางของความคิดสร้างสรรค์ (เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน, 2556ข; 2556ค) ดังนั้น องค์การ ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้อง พึงตระหนักและให้ความสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงให้เกิดแก่ผู้นำในทุกระดับของเทศบาล รวมถึงการพัฒนาประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์แก่บุคลากรของเทศบาลเพราะ แนวคิด ทฤษฎีและผลงานวิจัยทั้งไทยและต่างประเทศต่างยืนยันในทิศทางเดียวกันว่า มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ อีกทั้งการวิจัยนี้พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลโดยตรงประกอบด้วยประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์และภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน โดยมีภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงมีอิทธิพลทางอ้อมต่อความคิดสร้างสรรค์โดยส่งผ่านประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ ดังนั้น ผู้บริหารเทศบาลต้องพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของเทศบาลทั้งการส่งเสริมและให้การศึกษา การฝึกอบรมและการเรียนรู้ของทรัพยากรมนุษย์เพื่อเสริมสร้างประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์แก่บุคลากร ซึ่งจะส่งผลดีต่อความคิดสร้างสรรค์ (Howkins,2008, 22 ; Powell, 2008, 35) เช่น การฝึกอบรมที่เน้นการเสนอความคิดใหม่ๆและทักษะการแก้ปัญหาสำหรับความคิดสร้างสรรค์ (Amabile,1988; Woodman et al.,1993) เป็นต้น รวมทั้งพัฒนาภาวะผู้นำแก่ผู้บริหารของเทศบาลทั้งภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยน เนื่องจากตัวแปรทั้งสามตัวแปรส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้ออมกับความคิดสร้างสรรค์อันจักเป็นประโยชน์แก่เทศบาลและท้องถิ่นเพราะความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรนำไปสู่ศักยภาพเชิงการแข่งขันขององค์การ(Mohsin & Lockyer,2010; Ogaard, Marnburg, & Larsen, 2008) ให้บุคลากรของเทศบาลสามารถสร้างสรรนวัตกรรมในบริหารท้องถิ่นอันจักเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขปัญหาแก่ประชาชนและพัฒนาท้องถิ่น

ข้อเสนอแนะ

สำหรับข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ผู้วิจัยเสนอให้มีการขยายการวิจัยให้กว้างขวางและครอบคลุมเทศบาลในประเทศไทยเพื่อเป็นการยืนยันผลการวิจัยและให้ได้ข้อมูลเชิงประจักษ์ในบริบทของเทศบาลไทย รวมทั้งขยายการวิจัยไปยังองค์การปกครองส่วนท้องถิ่นรูปแบบอื่นๆ เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล องค์การบริหารส่วนจังหวัด เป็นต้น และการวิจัยปัจจัยอื่นที่มีความสัมพันธ์และมีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรเทศบาล เช่น วัฒนธรรมองค์การ การสนับสนุนขององค์การ แรงจูงใจภายใน รูปแบบภาวะผู้นำ ฯลฯ เป็นต้น อันจักเป็นประโยชน์ในการวางแผนและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรเทศบาลและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น นำไปสู่ประสิทธิภาพประสิทธิผลขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เพราะความเข้มแข็งของการปกครองท้องถิ่นคือพื้นฐานอันแข็งแกร่งของการปกครองระบอบประชาธิปไตยเพื่อการแก้ไขปัญหาและพัฒนาท้องถิ่นอันจักนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างมั่นคงยั่งยืนนั่นเอง

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2547). *หลักสถิติ* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2554ก). “การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้การสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ขององค์การ ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์และความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล. ” บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการระดับชาติ SPUC National Conference 2011 ณ มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตชลบุรี เมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม 2554

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2554ข). “ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล เชาวน์อารมณ์(EQ)และเชาวน์ทางจิต(SQ).” บทความวิจัยนำเสนอการประชุม

วิชาการระดับชาติ หาดใหญ่วิชาการครั้งที่ 2 ณ มหาวิทยาลัยหาดใหญ่ เมื่อวันที่ 12 พฤษภาคม 2554

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิ. (2554ค). "ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลศึกษานักศึกษาปริญญาโทคณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร"บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการระดับชาติThe National SMART Conference I ณ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ในวันที่ 28 พฤษภาคม 2554.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2554ง). "ความคิดสร้างสรรค์ของบุคคลในวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมของประเทศไทย กรณีศึกษา บริษัทผลิตตลับหมึกพร้อมผงหมึกเพื่อการส่งออกแห่งหนึ่ง"บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการระดับชาตินเรศวรวิจัย ครั้งที่ 7 ณ มหาวิทยาลัยนเรศวรในวันที่ 29-30 กรกฎาคม 2554.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2555ก). "ปัจจัยที่อิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล"บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ HR CONFERENCE ครั้งที่ 4 ณ มหาวิทยาลัยมหิดล วันที่ 18 - 20 มกราคม2555.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2555ข)."การรับรู้การสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ขององค์การและประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ที่อิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคคล"บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการระดับชาตินเรศวรวิจัย ครั้งที่ 8 ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร ในวันที่ 28-29 กรกฎาคม 2555.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2556ก)."การรับรู้การสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ขององค์การและประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ที่อิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของข้าราชการ โรงพยาบาลสงฆ์"บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ ศิลปากรวิจัย ครั้งที่ 6 ณ มหาวิทยาลัยศิลปากร ในวันที่ 16-18 มกราคม 2556.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2556ข)."เชาวน์อารมณ์และประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของข้าราชการ โรงพยาบาลสงฆ์" บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ HR CONFERENCE ครั้งที่ 5 วันที่ 30-31 มีนาคม 2556.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2556ค)."เชาวน์อารมณ์และประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษารัฐประศาสนศาสตร์ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร"บทความวิจัยนำเสนอการประชุมสัมมนาวิชาการ-วิจัยระดับนานาชาติ ครั้งที่ 7 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ในวันที่ 7 ธันวาคม 2556.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2558ก)."ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์และการรับรู้การสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ขององค์การที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรองค์การบริหารส่วนตำบลในเขตอำเภอค่ายบางระจันจังหวัดสิงห์บุรี". บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการระดับชาติ สังคมศาสตร์วิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 11 สำนักวิชาสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในวันที่ 14 มกราคม 2558.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2558ข)."ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรบริษัท กสท โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน)". บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการระดับชาติ นเรศวรวิจัย ครั้งที่ 11 มหาวิทยาลัยนเรศวร ในวันที่ 22-23 กรกฎาคม 2558.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน. (2558ค)."ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนและประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์ที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรเทศบาลนครนครปฐม". บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการ รัฐศาสตร์และรัฐประศาสนศาสตร์แห่งชาติ ครั้งที่ 15 โดย คณะรัฐศาสตร์และนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ณ โรงแรมแอมบาสเดอร์ซิตี้ จอมเทียน พัทยา จ.ชลบุรี ในวันที่ 5-6 พฤศจิกายน 2558.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวินและรัชนิภา สายอุบล. (2556)."ประสิทธิภาพภายในตนเองเชิงสร้างสรรค์และการรับรู้การสนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ขององค์การที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของบุคลากรองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น"บทความวิจัยนำเสนอการประชุม

วิชาการระดับชาติ วิทยาการจัดการวิจัย 2013เครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการ คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ในวันที่ 11 มกราคม 2556.

เฉลิมชัย กิตติศักดิ์นาวิน พรชัย สุขอยู่และกิตติพงษ์ สมบูรณ์. (2557). "ภาวะผู้นำแบบเปลี่ยนแปลงและภาวะผู้นำแบบแลกเปลี่ยนที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้นำนักศึกษา คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตสารสนเทศเพชรบุรี"บทความวิจัยนำเสนอการประชุมวิชาการระดับชาติมหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ครั้งที่ 3 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต ในวันที่ 17-18ธันวาคม 2557.

Amabile, T. M., Schatzel, E. A., Moneta, G. B., & Kramer, S. J. (2004). Leader behaviors and the work environment for creativity: perceived leader support. **Leadership Quarterly**, 15(1), 5-32.

Amabile, T.M.(1983). "The social psychology of creativity: a componential conceptualization". ***Journal of Personality and Social Psychology***, 45(2), p.357-376.

Amabile, T.M.(1988). "A model of creativity and innovation in organizations".***Research in Organizational Behavior***.19, p.123-167.

Amabile, T.M., Conti, R., Coon, H., Lanzenby, J. and Herron, M. (1996). "User's Manual for KEYS: Assessing the work environment for creativity.

Amabile, T.M.(1999). "How to kill creativity."In ***Harvard Business Review on Breakthrough Thinkng***. Boston, MA: Harvard Business School Press, p.1-28.

Andriopoulos, C. and Lowe, A. (2000)."Enhancing organizational creativity: The process of perpetual challenging".***Management Decision***, 38 (10), 734-742.

Bandura, A. (1997***). Self-efficacy: The Exercise of control***. New York: W.H. Freeman&Company.

Cumming, A. and Oldham, G.R.(1997)."Enhancing creativity: managing work contexts for the high potential employee". ***California Management Review***, 40(1), p. 22-38.

Cummings, L.L., Hinton, B.L. and Gobdel, B.C. (1975). "Creative behavior as a function of task environment: impact of objectives, procedures, and controls". ***Academy of Management Journal***, 18(3), p.489-499.

DuBrin, A.J. (2010). "Creativity, Innovation, and Leadership." In ***Principles of Leadership***. Canada: South-Western, p. 348-379.

Farmer, S.M., Tierney, P. and Kung-McIntryre, K.(2003). "Employee creativity in Taiwan: an application of role identity theory". ***Academy of Management Journal***, 46(5), p.618-630.

Ford, C.M.(1996). "A theory of individual creative action in multiple social domains". ***Academy of Mangement Review***, 21(4), p.1112-1142.

Gong, Y., Huang, J. C., & Farh, J. L. (2009). Employee learning orientation, transformational leadership, and employee creativity: the mediating role of employee creative self-efficacy. ***Academy of Management Journal***, 52(4), 765e778.

Guilford, J.P. "Cognitive Styles: What are they?".***Journal of Educational and Psychological Measurement***, 40, 715-735.

Gumusluoglu, L., &Ilsev, A. (2009). Transformational leadership, creativity, and organizational innovation. ***Journal of Business Research***, 62(4), 461e473.

Guilford, J.P. "Cognitive Styles: What are they?".***Journal of Educational and Psychological Measurement***, 40, 715-735.

Herrmann, D. and Felfe, J.(2013). "Moderators of the Relationship Between Leadership Style and Employee Creativity: The Role of Task Novelty and Personal Initiative". ***CREATIVITY RESEARCH JOURNAL***, 25(2), 172–181.

Howkins, J.(2008). “What are Creative Economies? And Why?” in ***Creative Thailand***. Bangkok: Thailand Creative&Design Center (TCDC), p.21-25.

Kanter, R.M.(1983). ***The Change Masters: Innovation and Entrepreneurship in the American Corporation***. New York: Simom & Schuster.

Kirton, M.J.(Ed.)(1994). ***Adapters and Innovators: Styles of creativity and Problem Solving.*** New York: Routledge.

Liao, H., Liu, D., &Loi, R. (2010). Looking at both sides of the social exchange coin: A social cognitive perspective on the joint effects of relationship quality and differentiation on creativity. ***Academy of Management Journal***, 53(5), 1090–1109.

Mohsin, A., &Lockyer, T. (2010). Customer perceptions of service quality in luxury hotels in New Delhi, India: an exploratory study. ***International Journal of Contemporary Hospitality Management***, 22(2e3), 160-173.

Mumford, M.D. and Gustafson, S.B. (1988). “Creativity syndrome: integration, application, and innovation”. ***Psychology Bulletin***. 103(1), p. 27-43.

McGregor, J.(2007). “The world’s most innovative companies”. ***Business Week Online***, May 4, p.9.

Neubert, M. J., Kacmar, K. M., Carlson, D. S., Chonko, L. B., & Roberts, J. A. (2008).Regulatory focus as a mediator of the influence of initiating structure and servant leadership on employeebehavior. ***Journal of Applied Psychology***, 93(6), 1220–1233.

Oldham, G.R. and Cummings, A.(1996). “Employee creativity: personal and contextual factors at work”. ***Academy of Management Journal***, 39(3), p.607-634.

Ogaard, T., Marnburg, E., & Larsen, S. (2008). Perceptions of organizational structure in the hospitality industry: consequences for commitment, job satisfaction and perceived performance. ***Tourism Management***, 29(4), 661-671

O’Reilly, C.A., Chatman, J. and Caldwell, D.F. (1991). “People and organizational culture: aprofile comparison approach to assessing person-organization fit”. ***Academy of Management Journal***, p.487-561.

Powell, C.(2008). “The challenges of the Creative Economy and the experiences in the UK.” in ***Creative Thailand***. Bangkok: Thailand Creative&Design Center (TCDC), p.35-39.

Scott, S.G. and Bruce, R.A. (1994). Determinants of innovative behavior: A path model of individual innovation in the workplace. ***Academy of Management Journal***, 37 (3), 580-607.

Shin, S. J., & Zhou, J. (2003). Transformational leadership, conservation, and creativity: Evidence from Korea. ***Academy of Management Journal***, 46(6), 703e714

Sosik, J. J., Avolio, B. J., &Kahai, S. S. (1997). Effects of leadership style and anonymity on group potency and effectiveness in a group decision support system environment. ***Journal of Applied Psychology***, 82(1), 89-103

Stein, M.I. (1974). ***Stimulating Creativity***. New York: Academic Press.

Sternberg, R.J. (eds.). ***Handbook of creativity***. New York: Cambridge University Press.

Suebwonglee, Surapong.(2008). “Reforming Thai economy with creativity.” in ***Creative Thailand***. Bangkok: Thailand Creative&Design Center (TCDC), p.11-13.

Tierney, P., & Farmer, S. M. (2011). Creative self-efficacy development and creative performance over time. ***Journal of Applied Psychology***, 96(2), 277e293.

Tierney, P. and Farmer, S.M.(2002). Creative self-efficacy: its potential antecedents and relationship to creative performance". ***Academy of Management Journal***, 45(6), p. 1137-1148.

Tierney, P., Farmer, S.M., and Graen (1999). An examination of leadership and employee creativity: The relevance of traits and relationships". ***Personnel Psychology***, 52, p. 591-620.

Trompenaars, F. and Hampden-Turner, C. (2010). ***Riding the waves of Innovation***. New York: McGraw-Hill.

Tushman, M. and O'Reilly, C.A. (1997). ***Winning through Innovation: A Practical Guide to Lesding Organizational Change and Renewal***.Boston,MA: Havard Business School Press.

Utterback, J.M. (1994).***Mastering the Dynamics of Innovation***. Boston, MA: Harvard Business School Press.

Wang, C., Tsai, H. and Tsai, M. (2014). "Linking transformational leadership and employee creativity in the hospitality industry: The influences of creative role identity, creative self-efficacy, and job complexity".***Tourism Management***, 40, 79-89.

Wang,C., & Cheng, B.S. (2010). When does benevolent leadership lead to creativity?

The moderating role of creative role identity and job autonomy. ***Journal of Organizational Behavior***, 31(1), 106–121.

Woodman, R.W., Sawyer, J.E. and Griffen, R.W. (1993). "Toward a theory of organizational creativity".***Academy of Management Journal***, 18(2), p.293-321.

Yamane, T. (1967).***Elementary sampling theory***.Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

F1-033

การศึกษาความพึงพอใจในการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

A study of satisfaction in organizing an environment conducive to teaching undergraduate courses. Institute of Vocational Education Central Region 3

อาภาวี คีรี สุพัตร์ เครือแป้น

สาขาวิชาการจัดการสำนักงาน คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาข้อมูลทั่วไปและความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 และนำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมดังกล่าวไปใช้ในการ พัฒนาและปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม โดยสถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน T-Test

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็น เพศหญิง อายุระหว่าง 20-30 ปี ข้อมูลความคิดเห็นในการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยรวม อยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ด้านการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมมากที่สุด รองลงมา ด้านการกำหนดนโยบาย และด้านการวางแผน

คำสำคัญ : การจัดสภาพแวดล้อม, สภาพแวดล้อม, สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

Abstracts

This research is to study the General information and the opinions of the respondents concerning the environment and contributing to teaching undergraduate courses, Institute of Vocational Education Central Region 3 and bringing suggestions about such an environment to develop and modify the appropriate environment. Statistics used in the data analysis include percentage, average, standard deviation T-Test .

General information of the respondents find that the sample group questionnaire is mostly females aged between 20-30 years, comments on the environment conducive to teaching undergraduate courses, vocational institutions, sector 3 , found that the sample of the questionnaire most commented about the environment contributing to teaching undergraduate courses, vocational institutions, Central 3 on most levels , when considering a list of messages found that operations environment the most, followed by the policy and planning.

Key words : the environment, the environment, Institute of Vocational Education Central Region 3

1. บทนำ

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ทำให้เกิดทัศนะใหม่ในการศึกษามากมายหลายประการ จากหมวดที่

1 ถึงหมวดที่ 9 เป็นการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาทั้งระบบสู่การปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพของคนไทยให้สามารถอยู่ในสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงได้อย่างมีความสุข โครงการด้านสิ่งแวดล้อมเป็นโครงการที่ตอบสนองพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่มุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนไทยให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ อย่างรู้คุณค่าของการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการดำเนินงานในโครงการด้านสิ่งแวดล้อมจึงเป็นการดำเนินงานที่สามารถพัฒนาสถานศึกษาเป็นไปตามพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 ซึ่งสถานศึกษาที่เข้าร่วมโครงการจะบังเกิดผล 2 ด้าน คือ 1) สามารถบรรลุจุดประสงค์ของโครงการด้านสิ่งแวดล้อม 2) ปฏิบัติงานได้สอดคล้องกับสาระในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งการปฏิบัติงานในโครงการด้านสิ่งแวดล้อม ให้มีการจัดการศึกษาอบรมเพื่อสนับสนุนให้เกิดความรู้คู่คุณธรรม เห็นคุณค่า รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองการปกเมืองในระบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยการสนับสนุนการค้นคว้าวิจัยในศิลปะวิทยาการต่าง ๆ รวมทั้งเห็นคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาประเทศ

ปัจจุบันปัญหาของสิ่งแวดล้อมเป็นปัญหาใหญ่ระดับโลก ซึ่งเป็นผลมาจากจำนวนประชากรของโลกที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในขณะที่ทรัพยากรธรรมชาติซึ่งเป็นปัจจัยในการดำรงชีวิตของมนุษย์กลับลดน้อยลงก่อปัญหาทรัพยากรธรรมชาติไม่เพียงพอและเสื่อมโทรม อันเป็นสาเหตุสำคัญที่นำไปสู่การเสียสมดุลของระบบนิเวศน์และปัญหาสิ่งแวดล้อมโลก ได้แก่ ภูมิอากาศเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิโลกสูงขึ้น ปรากฏการณ์ความแปรผันของน้ำทะเล แผ่นน้ำแข็งขั้วโลกละลายทำให้ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น การรั่วของชั้นโอโซน ปัญหาเรือนกระจกและฝนกรด เหล่านี้ล้วนเกิดจากพฤติกรรมการดำรงชีวิตของมนุษย์แล้วเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมขึ้น ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมเหล่านี้กลับมามีอิทธิพลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทำให้การดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์เกิดปัญหา ปัญหาดังกล่าว เช่น มลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง สารมลพิษ น้ำเป็นปัจจัยในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต เมื่อน้ำถูกนำมาใช้ในการอุปโภคบริโภคกลายเป็นน้ำเสีย เช่น น้ำเสียจากโรงงาน อาคาร บ้านเรือน การเพาะปลูกและการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งทำให้การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตโดยอาศัยแหล่งน้ำนำมาใช้สอยเกิดปัญหาต่อสุขภาพอนามัย ถึงแม้รัฐบาลจะดำเนินการป้องกันและแก้ไขคุณภาพของน้ำในแม่น้ำสายสำคัญ แต่กระนั้นก็ไม่วายที่คุณภาพของน้ำต่ำลงบางตำแหน่งไม่สามารถนำมาใช้อุปโภคบริโภคได้ มลพิษทางเสียงที่เกิดขึ้นเพราะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ทั้งในเรื่องยานพาหนะ เครื่องจักร เครื่องยนต์ เครื่องมือในการก่อสร้างอาคารบ้านเรือนขนาดใหญ่ ล้วนก่อให้เกิดมลพิษทางเสียงที่ก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบการได้ยิน ต่อจิตใจและต่อสุขภาพ สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติที่มุ่งสร้างประสบการณ์ในการแก้ปัญหา วิเคราะห์ สังเคราะห์และเลือกการตัดสินใจในการดำรงชีวิตอย่างเหมาะสม แต่ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมก็คงมีอยู่อย่างต่อเนื่องและดูเหมือนว่าจะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น แม้ในสถานศึกษารับผิดชอบในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของคนที่จะส่งออกมาสู่สังคมให้เป็นบุคลากรที่เห็นคุณค่าในการอนุรักษ์พลังงานและสิ่งแวดล้อมก็ยังคงเกิดปัญหาขึ้นในสถานศึกษา อย่างทั้งในเรื่อง ขยะมูลฝอย น้ำเสีย อากาศเสีย หรือแม้แต่ปริมาณการใช้ไฟฟ้า น้ำประปาในสถานศึกษา

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ตระหนักถึงความจำเป็นและความสำคัญของสิ่งแวดล้อมจึงได้ทำการศึกษา เรื่อง การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ขึ้นมาเพื่อเป็นประโยชน์และแนวทางในการนำมาพัฒนาแก้ไขต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตร ปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

2.2 เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา กรณีศึกษาวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

2.3 เพื่อศึกษาข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

3. สมมติฐานการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศที่แตกต่างกัน มีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ การจัด

สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ต่างกัน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย (Population) ประชากรที่ใช้ในการสำรวจครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จำนวน 232 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample Group) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จำนวน 147 คน ซึ่งการศึกษาครั้งนี้สามารถทราบถึงจำนวนที่แน่นอนของกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้น ผู้ทำการวิจัย จึงได้ใช้วิธีการคำนวณหาขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามสูตรของ ยามาเน่ (Yamana,1967) โดยกำหนดให้มีค่าความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างได้ร้อยละ 5 หรือที่ระดับความคลาดเคลื่อน 0.05 สามารถคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามสูตรต่อไปนี้

$$n = \frac{N}{1 + (N)\,(e)^2}$$

n = ขนาดของตัวอย่าง (Sample Size)

N = จานวนประชากร (Population)

e = ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้เกิด (error)

หมายเหตุ กำหนดค่า e = 5% (0.05)

ขนาดตัวอย่างของนักเรียน - นักศึกษา $= \frac{232}{1+(232)(0.05)^2}$

$= \frac{232}{1.58}$

$= 146.8$

$= 147$ คน

ดังนั้นนักเรียน - นักศึกษาที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เท่ากับ 147 ตัวอย่าง

5. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 86 คน (คิดเป็นร้อยละ 58.5) รองลงมาเป็นเพศชาย จำนวน 61 คน (คิดเป็นร้อยละ 41.5)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่อายุ 20-30 ปี จำนวน 105 คน (คิดเป็นร้อยละ 71.4) รองลงมาเป็น ช่วงอายุ 30-40 ปี จำนวน 26 คน(คิดเป็นร้อยละ 17.7) รองลงมาเป็นช่วงอายุ 40 ปีขึ้นไป จำนวน 16 คน (คิดเป็นร้อยละ 10.9)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

1. กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นใน การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ด้านการกำหนดนโยบาย โดยรวมมากที่สุด ($\bar{x}$=4.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีการกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมภายในสถานศึกษา มากที่สุด ($\bar{x}$=4.60) รองลงมามีการประเมินนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของสถานศึกษาเป็นประจำทุกปี ($\bar{x}$=4.41) รองลงมามีการกำหนดผู้รับผิดชอบงานด้านการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา ($\bar{x}$=4.40) และผู้บริหาร ครู เจ้าหน้าที่และนักเรียน นักศึกษา มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายด้านการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา ($\bar{x}$=4.38)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นใน การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ด้านการวางแผน โดยรวมมากที่สุด ($\bar{x}$=4.42) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีผู้รับผิดชอบด้านการวางแผนด้านสิ่งแวดล้อมภายในสถานศึกษาอย่างชัดเจนมากที่สุด ($\bar{x}$=4.44) รองลงมา มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดมีความสอดคล้องกับนโยบายด้านการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา ($\bar{x}$=4.41) และการจัดทำแผนในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมภายในสถานศึกษาเพื่อให้บรรลุนโยบายการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา ($\bar{x}$=4.39)

3. กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นในการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ด้านการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อม โดยรวมมากที่สุด ($\bar{x}$=4.44) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการจัดสภาพแวดล้อมมากที่สุด ($\bar{x}$=4.49) รองลงมา มีการกำหนดพื้นที่รับผิดชอบในการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา ($\bar{x}$=4.44) และมีผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมอย่างชัดเจน ($\bar{x}$=4.42)

4. กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.43) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมมากที่สุด ($\bar{x}$=4.45) รองลงมา ด้านการกำหนดนโยบาย ($\bar{x}$=4.44) และด้านการวางแผน ($\bar{x}$=4.42)

ตอนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อเสนอแนะ

1. ด้านการกำหนดนโยบาย ควรให้มีผู้บริหาร ครู เจ้าหน้าที่และนักเรียน นักศึกษา มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายด้านการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา

2. ด้านการวางแผน ควรให้มีการจัดทำแผนในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมภายในสถานศึกษาเพื่อให้บรรลุนโยบายการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา

3. ด้านการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อม ควรให้มีผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมอย่างชัดเจน

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) โดยได้แบ่งผลการวิเคราะห์ ออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง เป็นนักเรียน นักศึกษา กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้น ปวส.

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นในการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ($\bar{x}$=4.43) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมมากที่สุด ($\bar{x}$=4.45) รองลงมาด้านการกำหนดนโยบาย ($\bar{x}$=4.44) และด้านการวางแผน ($\bar{x}$=4.42) ตามรายการดังนี้

1. ด้านการกำหนดนโยบาย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยรวมอยู่ในระดับรอง ($\bar{x}$=4.44) คือมีการกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมภายในสถานศึกษา,ผู้บริหาร ครู เจ้าหน้าที่และนักเรียน นักศึกษา มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายด้านการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา,มีการกำหนดผู้รับผิดชอบงานด้านการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา,มีการประเมินนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมของสถานศึกษาเป็นประจำทุกปี

2. ด้านการวางแผน พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยรวมอยู่ในระดับสุดท้าย ($\bar{x}$=4.42) คือ มีการจัดทำแผนในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมภายในสถานศึกษาเพื่อให้บรรลุนโยบายการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา,มีวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดมีความสอดคล้องกับนโยบายด้านการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา,มีผู้รับผิดชอบด้านการวางแผนด้านสิ่งแวดล้อมภายในสถานศึกษาอย่างชัดเจน

3. ด้านการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อม พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.45) คือ มีการกำหนดพื้นที่รับผิดชอบในการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา,มีผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมอย่างชัดเจน, มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการจัดสภาพแวดล้อม

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อทดลองสมมุติฐาน จำนวน 1 ข้อ ดังนี้

สมมุติฐานข้อที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วยเพศที่แตกต่างกัน แสดงความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ต่างกัน พบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสมมุติฐานกับข้อมูลทั่วไปประกอบด้วยเพศที่แตกต่างกัน แสดงความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ต่างกัน มีค่า **Sig.** มากกว่า **0.67** ซึ่งมากกว่า **0.05** ดังนั้น จะปฏิเสธสมมุติฐาน หมายความว่า เพศแตกต่างกัน

ความคิดเห็นต่อการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ไม่ต่างกัน

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่อง การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 มีข้อสรุปและอภิปรายผล ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 86 คน (คิดเป็นร้อยละ 58.5) ช่วงอายุระหว่าง 20-30 ปี จำนวน 105 คน (คิดเป็นร้อยละ 71.4) สอดคล้องกับ ชวาล ศิริวัฒน์ (2550) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการบริหารสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดอ่างทอง การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการบริหารสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดอ่างทอง เพื่อเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นที่มีต่อการบริหารสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดอ่างทอง เพื่อศึกษาปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหาการบริหารสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดอ่างทอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียน นักศึกษา จำนวน 162 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง เป็นนักเรียน นักศึกษา กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้น ปวส. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การหาค่าความถี่และค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติทดสอบค่าที และสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ความคิดเห็นของนักเรียน นักศึกษา ที่มีต่อการบริหารสิ่งแวดล้อมภายในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดอ่างทอง ทั้ง 3 ด้าน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านตามลำดับค่าเฉลี่ย คือ ด้านการจัดสภาพแวดล้อม ทางกายภาพ ด้านการบริหารจัดการและด้านการจัดการเรียนการสอน 2) ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นของแบบสอบถามความคิดเห็นของอาจารย์ที่มีต่อ การบริหารสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดอ่างทอง ทั้ง 3 ด้านจำแนกตามตำแหน่ง เพศ วุฒิการศึกษา ขนาดโรงเรียน พบว่าครูและผู้บริหารที่มีตำแหน่ง เพศ วุฒิการศึกษา ขนาดโรงเรียน ต่างกัน มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดอ่างทอง ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ 3) ปัญหาและข้อเสนอแนะ ในการบริหารสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา จังหวัดอ่างทองทั้ง 3 ด้าน คือ 1. ด้านการบริหารจัดการปัญหา คือ ไม่มีการส่งเสริมให้มีการจัดกลุ่มสนใจ และชมรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไม่มีแผนปฏิบัติการ/โครงการ/กิจกรรมดำเนินการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษา ไม่สนับสนุนให้ครูจัดกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ร่วมกับชุมชนในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมในโอกาสต่าง ๆ เช่น กิจกรรมปลูกต้นไม้ เก็บขยะ ข้อเสนอแนะ คือ ควรส่งเสริมให้มีการจัดกลุ่มสนใจและชมรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม สนับสนุนให้ครูจัดกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ร่วมกับชุมชนในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมในโอกาสต่าง ๆ 2. ด้านการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ปัญหา คือ ปลูกไม้ร่มเงา ไม้ดอกไม้ประดับ ร่มรื่น สวยงามน้อยไม่ส่งเสริมให้มีการจัดบรรยากาศห้องเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้ (มีแสงสว่างเพียงพออากาศถ่ายเทไม่แออัด ฯลฯ) ไม่มีมาตรการและแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างประหยัด ข้อเสนอแนะ คือ ส่งเสริมให้ปลูกไม้ร่มเงา ไม้ดอกไม้ประดับ ร่มรื่น สวยงาม จัดบรรยากาศห้องเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้ ควรมีมาตรการและแนวปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างประหยัด 3. ด้านการจัดการเรียนการสอน ปัญหา คือ ไม่ส่งเสริมให้มีการวิเคราะห์หลักสูตรในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษา ไม่ส่งเสริมให้ครูจัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมโดยบูรณาการเข้ากับวิชาอื่น ๆ ไม่สนับสนุนให้มีการผลิตและจัดทำ/จัดหาสื่อเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษา เพื่อใช้สอนนักเรียน ข้อเสนอแนะ คือ ควรส่งเสริมให้ครูจัดการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมโดยบูรณาการเข้ากับวิชาอื่น ๆ ควรสนับสนุนให้มีการผลิตและจัดทำ/จัดหาสื่อ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อใช้สอนนักเรียน

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นในการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$=4.43) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่า ด้านการดำเนินการสิ่งแวดล้อมมากที่สุด ($\bar{x}$=4.45) รองลงมาด้านการกำหนดนโยบาย ($\bar{x}$=4.44) และด้านการวางแผน ($\bar{x}$=4.42) สอดคล้อง ศุภาพร ผิวงาม (2549) ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการจัดสภาพแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทราบ 1) การจัดสภาพแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี 2) แนวทางการจัดสภาพแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ประชากรสำหรับการวิจัยครั้งนี้คือ สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วย ผู้อำนวยการโรงเรียน รองผู้อำนวยการโรงเรียน ครูรับผิดชอบด้านอาคารสถานที่และครูผู้สอน จำนวน 160 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่ แบบสอบถามจำนวน 1 ฉบับ เกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมตามแนวคิดของ สุเทพ ธีรศาสตร์ และแบบบันทึกงานสัมมนากลุ่มการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการสังเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1. การจัดสภาพแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาหลายด้านพบว่าอยู่ในระดับมาก 3 ด้าน ได้แก่ การกำหนดนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม การวางแผนดำเนินการสิ่งแวดล้อม การดำเนินและการปฏิบัติการ และอยู่ในระดับมากที่สุด 1 ด้าน ได้แก่ การตรวจสอบและการปฏิบัติงานแก้ไขและการทบทวนการจัดการแนวทางการพัฒนาการจัดสภาพแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน อำเภอด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี ในด้านการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อม ควรมีการจัดทำแผนนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม มีการกำหนดตัวผู้รับผิดชอบให้ชัดเจนและเป็นลายลักษณ์อักษร โดยคำนึงถึงการมีส่วนร่วมของทุกฝ่าย สำหรับการวางแผนดำเนินงานสิ่งแวดล้อม ควรมีการกำหนดผู้รับผิดชอบอย่างชัดเจน ควรมีการจัดทำปฏิทินการปฏิบัติงาน และควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของแผนให้ชัดเจน ด้านดำเนินการและการปฏิบัติการ ควรมีการให้ความรู้กับครูและบุคคลที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐาน และตัวชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมของสถานศึกษาที่สอดคล้องกับข้อกำหนดของ ISO 14001 ควรกำหนดกิจกรรมที่ยืดหยุ่นได้ตามสภาพปัจจุบันปัญหา และควรกำหนดผู้รับผิดชอบไว้อย่างชัดเจน ด้านการตรวจสอบและการปฏิบัติการแก้ไข ควรมีการกำหนด ดัชนี/ตัวชี้วัดความสำเร็จของกระบวนการและกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม ควรมีการกำหนดวางแผนในการตรวจสอบอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอและควรมีการกำหนดผู้รับผิดชอบในการตรวจสอบแก้ไขอย่างชัดเจน และด้านการทบทวนการจัดการ ควรมีการจดบันทึกการเปลี่ยนแปลงในการทบทวนการจัดการ ควรมีการรวบรวมข้อมูลที่เป็นปัญหาและนำมาทบทวนการจัดการอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอโดยจัดทำเป็นปฏิทินการปฏิบัติงาน

ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการวิจัย

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทราบถึงข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการจัดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ดังนี้

1.ด้านการกำหนดนโยบายควรให้มีผู้บริหาร ครู เจ้าหน้าที่และนักเรียน นักศึกษา มีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายด้านการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา

2. ด้านการวางแผน ควรให้มีการจัดทำแผนในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมภายในสถานศึกษาเพื่อให้บรรจุนโยบายการจัดสภาพแวดล้อมภายในสถานศึกษา

3.ด้านการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อม ควรให้มีผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดสภาพแวดล้อมอย่างชัดเจน

เอกสารอ้างอิง

จุฑามาศ สุวิมลเจริญ. กระบวนการสร้างพื้นที่ศักดิ์สิทธิ์ที่ส่งผลต่อการจัดสภาพแวดล้อม:เชียงใหม่,2549

จันทนา อินทปัญญา. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติ : นครสวรรค์,2551

ชยุติ ผลชวนปัญโญ. การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตามแนววัฒนธรรมชุมชน : 2549

ชวาล ศิริวัฒน์. การบริหารสิ่งแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน : อ่างทอง , 2550

ชิงชัย บุญประคอง. การจัดสภาพแวดล้อมของชุมชนเพื่อสุขภาพดีถ้วนหน้า : 2550

วันเพ็ญ สุรฤกษ์. การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2523.

วิชัย เทียนน้อย. การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ. กรุงเทพมหานคร : อักษรวัฒนา,25

ศุภาพร ผิวงาม. การจัดสภาพแวดล้อมในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน : สุพรรณบุรี,2549

F1-034

การบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน ของนักศึกษาสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

The 5 Risks Management Of Vocational Students in Vocational Education Institute, Central Region 3

ฐานิต โภคทรัพย์ ชญานุช โอ้ภาษี

ภาควิชา/สาขาวิชาการจัดการสำนักงาน คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่อง การบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน ของนักศึกษาสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 เป็นการนำเสนอระบบจัดการบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองที่มีผลต่อความเสี่ยง โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ตอบแบบสอบถามคือ นักศึกษาในสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม ค่าสถิติที่ใช้คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสมมุติฐาน T-test พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน โดยรวมอยู่ระดับต่ำมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านการพนันต่ำที่สุด รองลงมาด้านทะเลาะวิวาท ด้านสังคม ด้านความปลอดภัย และด้านยาเสพติด

Abstract

The project is the 5 risks management of vocational students in Vocational Education Institute, Central Region 3 for students the comment on the behavior that affect the risk of people by the population sample group who answered the questioners. They are the students in Vocational Education Institute, Central Region 3. The research in torment are percentage, mean, standard deviation and T-test. The result of the project, we found that the most of the people who answered the questioners are the male. They are comment about of 5 risks management. The result of the project; The satisfaction is the lowest level. By the way, we are considering of the items. We found the gambling is the lowest, the squabbles is the second, Sociality is the third, softy is the forth are the last is drug.

1. คำนำ

ปัจจุบันวัยรุ่นมีความเสี่ยงหลาย ๆ ด้าน เนื่องจากความเชื่อและค่านิยม ซึ่งวัยรุ่นมักมีการแสวงหาความเป็นตัวของตัวเอง ต้องการ การยอมรับในกลุ่มเพื่อน ทำให้วัยรุ่นนี้ง่ายต่อการถูกชักจูงให้ทำกิจกรรมที่เห็นว่าตนเองเป็นที่ยอมรับมากขึ้นในกลุ่มเพื่อน สิ่งตีพิมพ์และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในปัจจุบันทำให้วัยรุ่นได้รับข่าวสารจากสื่อมวลชนในแขนงต่างๆ ซึ่งมีอิทธิพลและบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อพฤติกรรมของวัยรุ่น สถานที่พักอาศัย และสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของวันรุ่น ส่วนวัยรุ่นที่อาศัยอยู่เพียงลำพังในสิ่งแวดล้อมที่ง่ายต่อการเข้าถึงสถานการณ์ที่ไม่แน่นอนย่อมส่งผลต่อพฤติกรรมของวัยรุ่น ส่วนมากเป็นนักศึกษาที่จะกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

ดังนั้นผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญของความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นกับวัยรุ่น จึงศึกษาการบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน ของนักศึกษาสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 เป็นการนำเสนอระบบจัดการบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน เพื่อให้ทราบถึงพฤติกรรมของตนเองที่มีผลต่อความเสี่ยงด้านต่าง ๆ ซึ่งจะนำผลข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ มาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของความเสี่ยง

ความเสี่ยง (Risk) คือ การวัดความสามารถที่จะดำเนินการให้วัตถุประสงค์ของงานประสบความสำเร็จ ภายใต้การตัดสินใจ งบประมาณ กำหนดเวลา และข้อจำกัดด้านเทคนิคที่เผชิญอยู่ อย่างเช่น การจัดทำโครงการเป็นชุดของกิจกรรมที่จะดำเนินการเรื่องใดเรื่องหนึ่งในอนาคต โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดมาดำเนินการให้ประสบความสำเร็จภายใต้กรอบเวลาอันจำกัด ความเสี่ยงจึงอาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา อันเนื่องมาจากความไม่แน่นอน และความจำกัดของทรัพยากรของโครงการ ผู้บริหารโครงการจึงต้องจัดการความเสี่ยงของโครงการเพื่อให้ปัญหาของโครงการลดน้อยลง และสามารถดำเนินการให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งอย่างมีประสิทธิผลและประสิทธิภาพของความเสี่ยง ซึ่งวิทยาลัยจำแนกความเสี่ยงได้เป็น 7 ด้าน ตามตัวบ่งชี้และเกณฑ์การประเมินภายในคู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาในสถานศึกษา ระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2553 ของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา องค์ประกอบที่ 7 การบริหารและการจัดการระบบบริหารความเสี่ยง ดังนี้

1. ความเสี่ยงด้านทรัพยากร (การเงิน งบประมาณ ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศฯ อาคารสถาที่)
2. ความเสี่ยงด้านยุทธศาสตร์ หรือกลยุทธ์ของสถาบัน
3. ความเสี่ยงด้านนโยบาย กฎหมาย ระเบียบ ข้อบังคับ
4. ความเสี่ยงด้านการปฏิบัติงาน
5. ความเสี่ยงด้านบุคลากรและความเสี่ยงด้านธรรมาภิบาล
6. ความเสี่ยงจากเหตุการณ์ภายนอก
7. ความเสี่ยงด้านอื่น ๆ ตามบริบทของสถาบัน

2.2 แนวความคิดเกี่ยวกับความตระหนัก

ความตระหนัก (Awareness) เป็นแนวคิดเชิงจิตวิทยา (Phychological Approach) ผสมผสานกับแนวคิดเชิงพฤติกรรมศาสตร์ (Behavior Science) โดยมีหลักการ แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความตระหนักดังนี้

2.2.1 ความหมายของความตระหนัก ราชบัณฑิตยสถาน (2545:428) ให้ความหมายของคำว่าตระหนักไว้ว่า รู้ประจักษ์ชัด รู้ชัดแจ้ง กุลวดีราชภักดี (2545:38) กล่าวถึงความตระหนักว่า หมายถึงภาวการณ์ที่บุคคลเกิดความรู้สึก นึกคิด ความคิดเห็นหรือประสบการณ์จากเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง เป็นภาวะที่บุคคลเข้าใจและ ประเมินสถานการณ์ที่เกี่ยวกับตนเองได้โดยเกิดจากสภาวะจิตที่ยอมรับถึงภาวการณ์หรือความโน้มเอียงที่จะเลือกพฤติกรรม และปฏิบัติตนเพื่อแสดงต่อปัญหาหรือเหตุการณ์หนึ่งที่ได้ประสบ 10 เริงชัย คงสงค์ (2547) กล่าวว่าความตระหนักเป็นสภาวะทางจิตใจที่เกี่ยวกับความสำนึกความรู้สึกนึกคิดและความปรารถนาของบุคคลต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง โดยมี เหตุการณ์สภาพแวดล้อมหรือสังคมหรือสิ่งเร้าจากภายนอกเป็นปัจจัยที่ทำให้บุคคลเกิดความ ตระหนัก เกษม จันทร์แก้ว (2547) กล่าวว่า ความตระหนัก หมายถึง การที่บุคคลหนึ่งได้ฉุกคิด หรือ เกิดความรู้สึกว่าสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่งภายใต้สภาวะจิตใจที่สามารถ แสดงออก ด้วยการพูด การเขียน การอ่านหรืออื่นๆ โดยอาศัยระยะ เวลา ประสบการณ์หรือสภาพแวดล้อมทางสังคม หรือสิ่ง เร้าจากภายนอกให้เกิดความรู้สึกจากการสัมผัส การรับรู้ความคิด รวบยอด การเรียนรู้หรือความรู้ส่งผลให้เกิดความตระหนักและนำไปสู่พฤติกรรมที่แสดงออกในสิ่งนั้น กุลวดีสุดหล้า (2550) กล่าวว่า ความตระหนักหมายถึงการแสดงออกซึ่งความรู้สึก ความเห็น ความสำนึกเป็นภาวะที่บุคคลเข้าใจและประเมินสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับตนเองได้โดยอาศัย ระยะเวลา เหตุการณ์ประสบการณ์หรือสภาพแวดล้อมเป็นปัจจัยทำให้คนเกิดความตระหนัก นงลักษณ์วงศ์ถนอม (2548: 51) กล่าวถึงความตระหนักว่าหมายถึง ความสำนึกที่บุคคลเคยมี ความรู้สึกนึกคิดที่เกิดขึ้นในสภาวะจิตใจต่อเหตุการณ์หนึ่งที่ได้ประสบ แล้วแสดงความรู้สึกออกมา ทางพฤติกรรม อนุสรณ์กาลดิษฐ์ (2548: 51) กล่าวถึงความตระหนักว่า หมายถึงความสำนึกซึ่งบุคคลเคยมีการ รับรู้หรือเคยมีความรู้มาก่อน เมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นจึงเกิดความสำนึกหรือความตระหนักขึ้น ความ ตระหนักมีความหมายเหมือนกับความสำนึก เป็นสภาวะทางจิตใจที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึก ความคิด ความปรารถนาต่าง ๆ อันเกิดจากความรู้และความสำนึกต่าง ๆ มาแล้ว โดยมีการประเมินค่าและ ตระหนักถึงความสำคัญของตนที่มีต่อสิ่งนี้

2.2.2 ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก Good (1973: 54) กล่าวว่าการเกิดความตระหนักว่าเป็นผลมาจากกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) กล่าวคือ เมื่อบุคคลได้รับการกระตุ้นจากสิ่งเร้าหรือรับสัมผัสสิ่งเร้าแล้วจะ

เกิด ความรู้เมื่อรับรู้ขั้นต่อไปก็จะเข้าใจสิ่งนั้น คือเกิดความคิดรวบยอดและนำไปสู่การเรียนรู้คือมีความรู้ ในสิ่งนั้นและนำไปสู่การเกิดความตระหนักในที่สุด ซึ่งความรู้และความตระหนักก็จะนำไปสู่การกระทำ หรือการแสดงพฤติกรรมของบุคคลต่อสิ่งเร้านั้นตามภาพประกอบด้านล่าง 11 ภาพที่ 1: ขั้นตอนและกระบวนการเกิดความตระหนัก ที่มา: Cater V. Good 1973: 54 จากภาพประกอบด้านล่าง เป็นการแสดงขั้นตอนตามลำดับของการสะสมความรู้และเจตคติเพื่อให้เกิดเป็นความตระหนักในการบริหารจัดการความเสี่ยง ซึ่งในการตระหนักนั้นจะต้องอาศัยพื้นฐานความรู้ (knowledge) หรือแนวคิดด้านบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างถูกต้อง และต้องมีความรู้อย่างถ่องแท้ ในแต่ละขั้นตอนการบริหารจัดการความเสี่ยง จึงจะนำไปสู่ขั้นลุ่มลึกชัดแจ้ง (Interlligibility) แล้วจึงเกิดความตระหนักในที่สุด ภาพที่ 2: ขั้นตอนลำดบการเกี่ยวกับความตระหนัก ที่มา: Cater V. Good 1973: 54

2.2.3 องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความตระหนัก เบรกเลอร์ (1986: 45) ได้กล่าวเอาไว้ว่า ความตระหนักเกิดจากทัศนคติที่มีต่อสิ่งเร้า การสมผั สั การ รับรู้ ความคิด รวบยอด การ เรียนรู้ ความ ตระหนัก พฤติกรรม ม ความรู้ (knowledge) เจตคติ (attitude) ความลุ่มลึก ชดแจ้ง(intelligibility) ความตระหนัก (awareness) 12 อันได้แก่ บุคคล สถานการณ์กลุ่มสังคม และสิ่งต่าง ๆ ที่โน้มเอียง หรือที่จะตอบสนองในทางบวกหรือ ทางลบเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ โดยองค์ประกอบสำคัญที่ก่อให้เกิดความ ตระหนักมีอยู่ด้วยกัน 3 ประการ ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Component) จะเริ่มต้นจากระดับง่ายและมีการ พัฒนาเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ 2. อารมณ์ความรู้สึก (Affective Component) เป็นความรู้สึกด้านทัศนคติค่านิยม ความตระหนักชอบหรือไม่ชอบ ดีหรือไม่ดีเป็นองค์ประกอบในการประเมินสิ่งเร้าต่าง ๆ 3. พฤติกรรม (Behavioral Component) เป็นการแสดงออกทั้งทางวาจา กิริยาท่าทาง ที่มีต่อสิ่งเร้า หรือแนวโน้มที่บุคคลจะกระทำ

2.2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนัก บัณฑิต จุฬาศัย (2528) กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ของแต่ละบุคคลไว้ 3 ประการ ได้แก่

1. ประสบการณ์การรับรู้นั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ทั้งในอดีตที่ผ่านมาและในชีวิตประจำวัน การรับรู้เรื่องราวใด ๆ ขึ้นอยู่กับความเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น ประสบการณ์ที่ได้พบเห็นจะมีผลกระทบโดยตรงทำให้เกิดความรับรู้ในระดับต่าง ๆ

2. ความใส่ใจและการให้คุณค่าในเรื่องที่จะรับรู้ซึ่งแปรเปลี่ยนได้หลายระดับ ตั้งแต่ความจำเป็น ความต้องการ ความคาดหวัง ความสนใจ และอารมณ์

3. ลักษณะรูปแบบของเรื่องที่จะรับรู้นอกจากการรับรู้ของบุคคลจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ความ เอาใจใส่ และการให้คุณค่าในเรื่องที่จะรับรู้และยังขึ้นอยู่กับรูปแบบของสิ่งหรือเรื่องที่จะรับรู้ เนื่องจากความตระหนักของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับการรับรู้ของบุคคลนั้น ๆ ทะนงศักดิ์ ประสบกิตติคุณ (2534: 22 – 23) ได้สรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความตระหนัก ไว้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนักคือ

1. ประสบการณ์ที่มีต่อการรับรู้

2. ความเคยชินต่อสภาพแวดล้อม จะมีผลทำให้บุคคลตระหนักหรือไม่ตระหนักต่อสิ่งที่ เกิดขึ้น

3. การเอาใจใส่และการให้คุณค่า ถ้ามนุษย์ใส่ใจในเรื่องใดมากก็จะมีความตระหนักใน เรื่องนั้นมากขึ้น

4. ลักษณะและรูปแบบของสิ่งเร้า ถ้าสิ่งเร้านั้นสามารถทำให้ผู้พบเห็นเกิดความสนใจย่อม ทำให้ผู้พบเห็นเกิดการรับรู้และการตระหนักมากขึ้น

2.3 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับความเสี่ยง

2.3.1 การบริหารความเสี่ยงตามมาตรฐาน

แนวคิดเกี่ยวกับ Risk Management Standards มีหลายทฤษฎีโดยทฤษฎีที่นิยมใช้ คือ กรอบการบริหารความเสี่ยงตามมาตรฐาน COSO : ERM (Enterprise Risk Management)

การบริหารความเสี่ยงทั่วทั้งองค์กร ERM (Enterprise Risk Management) คือกระบวนการระบุและวิเคราะห์ความเสี่ยงในมุมของภาพที่เป็นองค์รวมแบบบูรณาการ และทั่วทั้งองค์กรครอบคลุมทุกกิจกรรมที่จะนำไปสู่การบรรลุเป้าหมาย เช่น เป้าหมายตามแผนยุทธศาสตร์ (Strategic) ประสิทธิภาพและ

ประสิทธิผลการปฏิบัติงาน (Operations) การรายงาน (Reporting) และการปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้อง (Compliance)

2.2.2 องค์ประกอบของการบริหารความเสี่ยง ERM (Enterprise Risk Management)

องค์ประกอบ ERM : (COSO Enterprise Risk Management)
1. สภาพแวดล้อมภายในองค์กร (Internal Environment)
2. การกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective Setting)
3. การระบุเหตุการณ์ที่เสี่ยง (Event Identification)
4. การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment)
5. การตอบสนองต่อความเสี่ยง (Risk Response)
6. กิจกรรมควบคุม (Control Activities)
7. การสื่อสารและระบบสารสนเทศ (Information & Communication)
8. การติดตามประเมินผล (Monitoring)

องค์ประกอบของการบริหารความเสี่ยง ERM **(Enterprise Risk Management)** ประกอบด้วยองค์ประกอบ 8 ประการ ซึ่งครอบคลุมแนวทางการกำหนดนโยบายการบริหารงาน การดำเนินงาน และการบริหารความเสี่ยง ดังนี้

1) สภาพแวดล้อมภายในองค์กร (Internal Environment) เป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับกรอบการบริหารความเสี่ยง สภาพแวดล้อมนี้มีอิทธิพลต่อการกำหนดกลยุทธ์และเป้าหมายขององค์กร การกำหนดกิจกรรม การบ่งชี้ และจัดการความเสี่ยง สภาพแวดล้อมภายในองค์กรประกอบด้วยหลายปัจจัย เช่น จริยธรรม วิธีการทำงานของผู้บริหารและบุคลากร รวมถึงปรัชญาและวัฒนธรรมในการบริหารความเสี่ยงความเสี่ยงที่ยอมรับได้ (Risk Appetite) เป็นส่วนที่สำคัญอย่างหนึ่งของสภาพแวดล้อมภายในองค์กร และมีผลต่อการกำหนดกลยุทธ์เพื่อนำไปดำเนินการให้องค์กรบรรลุเป้าหมายทั้งด้านผลตอบแทนและการเติบโต กลยุทธ์แต่ละแบบนั้นมีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องแตกต่างกัน ดังนั้นการบริหารความเสี่ยงจึงช่วยผู้บริหารในการกำหนดกลยุทธ์ที่มีความเสี่ยงที่องค์กรสามารถยอมรับได้

2) การกำหนดวัตถุประสงค์ (Objective Setting) คือขั้นตอนแรกสำหรับกระบวนการ บริหารความเสี่ยง องค์กรควรมั่นใจว่าวัตถุประสงค์ที่กำหนดขึ้นมีความสอดคล้องกับเป้าหมายเชิงกลยุทธ์และความเสี่ยงที่องค์กรยอมรับได้ โดยทั่วไปวัตถุประสงค์และกลยุทธ์ควรได้รับการบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรและสามารถพิจารณาได้ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- วิสัยทัศน์ พันธกิจ เป้าหมาย วัตถุประสงค์ด้านยุทธศาสตร์
- ด้านปฏิบัติงาน เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพ ผลการปฏิบัติงาน
- ด้านการรายงาน เกี่ยวข้องกับการรายงานทั้งภายในและภายนอกองค์กร
- ด้านการปฏิบัติตาม กฎ ระเบียบ ข้อบังคับ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติตามกฎหมายและกฎระเบียบต่าง ๆ

3) การระบุความเสี่ยง หรือ การบ่งชี้เหตุการณ์ (Event Identification) คือปัจจัยในการระบุสถานการณ์ ซึ่งองค์กรไม่สามารถมั่นใจได้ว่าเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งจะเกิดขึ้นหรือไม่ หรือมีผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ประกอบด้วยปัจจัยภายในและภายนอกที่ส่งผลต่อการนำกลยุทธ์ไปปฏิบัติและการบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กร

4) การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) คือการประเมินโอกาสและผลกระทบของ เหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นต่อวัตถุประสงค์ ขณะที่การเกิดเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งอาจส่งผลกระทบในระดับต่ำ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องอาจมีผลกระทบในระดับสูงต่อวัตถุประสงค์ การประเมินความเสี่ยงประกอบด้วย 2 มิติ ดังนี้

- โอกาสที่อาจเกิดขึ้น (Likelihood) เหตุการณ์มีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด

- ผลกระทบ (Impact) หากมีเหตุการณ์เกิดขึ้นองค์กรจะได้รับผลกระทบมากน้อยเพียงใด

การประเมินความเสี่ยงสามารถทำได้ทั้งการการประเมินเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยพิจารณาทั้งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากภายนอกและภายในองค์กร นอกจากนี้ การประเมินความเสี่ยงควรดำเนินการทั้งก่อนจัดการความเสี่ยง (Inherent Risk) และหลังจากที่มีการจัดการความเสี่ยงแล้ว (Residual Risk) ปัจจัยที่ควรใช้ในการพิจารณาการจัดการความเสี่ยง

5) การจัดการความเสี่ยง หรือ การตอบสนองความเสี่ยง (Risk Response) คือ เมื่อ ความเสี่ยงได้รับการบ่งชี้และประเมินความสำคัญแล้ว ผู้บริหารต้องประเมินวิธีการจัดการความเสี่ยง

ที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยการพิจารณาทางเลือกในการดำเนินการจะต้องคำนึงถึงความเสี่ยงที่ยอมรับได้ และต้นทุนที่เกิดขึ้นเปรียบเทียบกับผลประโยชน์ที่จะได้รับเพื่อให้การบริหารความเสี่ยงมีประสิทธิผล ผู้บริหารอาจต้องเลือกวิธีการจัดการความเสี่ยงอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายวิธีรวมกัน เพื่อลดระดับโอกาสที่อาจเกิดขึ้นและผลกระทบของเหตุการณ์ให้อยู่ในช่วงที่องค์กรสามารถยอมรับได้ (Risk Tolerance) หลักการตอบสนองความเสี่ยง คือ

- Avoid (การหลีกเลี่ยง) ลดโอกาสที่จะเกิดให้เหลือศูนย์
- Take (เฝ้าระวัง) ยอมรับความเสี่ยงนั้น
- Treat (ควบคุม) ลดโอกาสที่จะเกิดให้น้อยลง / ลดปริมาณความเสียหายให้น้อยลง
- Share ร่วมรับความเสี่ยงกับองค์กรอื่น หรือคนอื่น
- Transfer โอนความเสี่ยงไปให้องค์กรอื่น หรือคนอื่น

6) กิจกรรมควบคุม (Control Activities) คือ นโยบายและกระบวนการปฏิบัติงานเพื่อให้มั่นใจว่าได้มีการจัดการความเสี่ยง กิจกรรมการควบคุมอาจมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมภายในองค์กร ลักษณะธุรกิจ โครงสร้างและวัฒนธรรมองค์กร สิ่งสำคัญประการหนึ่งต่อกิจกรรมการควบคุม คือ การกำหนดบุคลากรภายในองค์กรเพื่อรับผิดชอบในการพิจารณาประสิทธิผลของการจัดการความเสี่ยงที่ได้ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน และพิจารณาการปฏิบัติเพิ่มเติมที่จำเป็น เพื่อเพิ่มประสิทธิผลของการจัดการความเสี่ยง นอกจากนี้การปฏิบัติเพื่อลดความเสี่ยงขององค์กรควรจะต้องมีการกำหนดวันแล้วเสร็จให้ชัดเจน

7) สารสนเทศและการสื่อสาร(Information & Communication) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับองค์กรในการบ่งชี้ ประเมิน และจัดการความเสี่ยง ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับองค์กรทั้งจากแหล่งภายนอกและภายในควรได้รับการบันทึกและสื่อสารอย่างเหมาะสมทั้งในด้านรูปแบบและเวลา เพื่อช่วยให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องสามารถตอบสนองต่อเหตุการณ์ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

8) การติดตามประเมินผล (Monitoring) เพื่อให้มั่นใจว่าการจัดการความเสี่ยงมีคุณภาพและมีความเหมาะสม และการบริหารความเสี่ยงได้นำไปประยุกต์ใช้ในทุกระดับขององค์กร ความเสี่ยงทั้งหมดที่มีผลกระทบสำคัญต่อการบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรได้รับการรายงานต่อผู้บริหารที่รับผิดชอบ ซึ่งการติดตามการบริหารความเสี่ยงสามารถทำได้ 2 ลักษณะ คือ การติดตามอย่างต่อเนื่องหรือการติดตามเป็นรายครั้ง การติดตามอย่างต่อเนื่องเป็นการดำเนินการอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างทันท่วงทีและถือเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน การติดตามเป็นรายครั้ง เป็นการดำเนินการภายหลังจากเกิดเหตุการณ์ ดังนั้นปัญหาที่เกิดขึ้นจะได้รับการแก้ไขอย่างรวดเร็วหากองค์กรมีการติดตามอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้องค์กรควรมีการจัดทำรายงานความเสี่ยงเพื่อให้การติดตามการบริหารความเสี่ยงเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สงวน ช้างฉัตร (2547) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องการบริหารความเสี่ยงของโครงการ ผลของการศึกษาสรุปได้ดังนี้ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงมี 4 ด้าน คือ 1) ความเสี่ยงด้าน งบประมาณ 2) ความเสี่ยงด้านค่าใช้จ่าย 3) ความเสี่ยงด้านการกำหนดปฏิบัติการ 4) ความเสี่ยงด้าน เทคนิค จากการศึกษาได้พบขั้นตอนการบริหารความเสี่ยงว่าการบริหารความเสี่ยงมีขั้นตอนสำคัญ 8 ขั้นตอนคือ 1) การกำหนดโครงสร้างพื้นฐานการจัดการ 2) การกำหนดของเขตการบริหารความ เสี่ยงของโครงการ 3) การวิเคราะห์จุดมุ่งหมายของโครงการ 4) การระบุความเสี่ยง 38 5) การวิเคราะห์ความเสี่ยง 6) การวางแผนควบคุมความเสี่ยง 7) การควบคุมความเสี่ยง และ 8) การตรวจติดตามสรุปได้ว่าการบริหารความเสี่ยงของโครงการจึงเป็นเรื่องสำคัญ เพราะช่วยลด ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุลงได้ โครงการสำคัญจำเป็นต้องประเมินความเสี่ยง โดยผู้จัดการจะต้องวางแผนการบริหารความเสี่ยงเพื่อระบุและควบคุมการปฏิบัติงาน ค่าใช้จ่ายและ ความเสี่ยงด้านการดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา การบริหารความเสี่ยงของโครงการควร ให้ครอบคลุม 4 ด้านคือ การวางแผน การจัดสรรทรัพยากร การควบคุมและการติดตามผลหรือ อาจกำหนดมาตรฐานการบริหารความเสี่ยงและคู่มือการบริหารความเสี่ยงเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องได้ใช้ เป็นแนวทางในการบริหารจัดการให้เกิดประสิทธิภาพ ประกอบ กุลเกลี้ยง, เจือจันทร์ จงสถิตอยู่,สมบัติ นพรัก (2550: บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่องรูปแบบการ

บริหารความเสี่ยงเพื่อป้องกันคอรัปชั่นในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน จากการศึกษาพบว่า การคอรัปชั่นในสังคมอื่นๆ พฤติกรรมคอรัปชั่นที่นิยามในงานวิจัยครั้งนี้คือ การทำหรือใช้เอกสารปลอม การใช้เวลาราชการไปหาประโยชน์แก่ตนเอง การออกคำสั่ง สถานศึกษาที่ขัดต่อระเบียบกฎหมายการปฏิบัติหรือละเว้นการปฏิบัติหน้าที่ โดยมิชอบหรือโดย ทุจริตการละทิ้งหรือการทอดทิ้งหน้าที่การพิจารณาความดีความชอบขัดต่อหลักเกณฑ์วิธีการที่ กำหนด การล่วงละเมิดสิทธิเด็ก.การประพฤติมิชอบในการคัดเลือกบุคคลเข้ารับราชการ การประพฤติมิชอบในการคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียน การเรียกการรับหรือยอมจะรับเงินหรือ ทรัพย์สินหรือประโยชน์อื่นใดโดยมิชอบ..การเบียดบังยักยอกหรือนาทรัพย์สินของทางราชการไปใช้ส่วนตัวโดยทุจริต การเบิกจ่ายเงินงบประมาณ ไม่โปร่งใส การเบิกจ่ายเงินนอกงบประมาณไม่ โปร่งใส การดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างไม่โปร่งใส..การใช้ข้อสอบเอื้อเฉพาะผู้ที่ตนหรือคณะสอน พิเศษ การเสนอผลงานทางวิชาการเป็นเท็จ และการตัดสินผลการเรียนโดยไม่เป็นธรรมแก่นักเรียน และการจัดโครงสร้างสถานศึกษาไม่สอดคล้องต่อภารกิจที่เปลี่ยนไปสู่การกระจายอำนาจ รูปแบบ การบริหารความเสี่ยงเพื่อป้องกันคอรัปชั่นในสถานศึกษาพบว่า มีองค์ประกอบต่าง ๆ คือ 1) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 2) ดัชนีชี้วัดรูปแบบ 3) แนวคิดพื้นฐานของรูปแบบ ประกอบด้วย. หลักการจัดการความเสี่ยง หลักการกระจายอำนาจแบบการมีส่วนร่วม หลักการพัฒนาสมรรถนะ บุคลากร และหลักการควบคุมองค์การ

3. บทสรุป

ในการดำเนินงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิจัย เรื่อง การบริหารความเสี่ยง 5 ด้านของสถานศึกษา กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1ประชากรที่ใช้ในการวิจัย(Population)ประชากรที่ใช้ในการสำรวจครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จำนวน 232 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample Group) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จำนวน 147 คน โดยใช้วิธีการคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากการใช้สูตรของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และค่าความคลาดเคลื่อน 5%

3.1.3 การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) การวิจัยครั้งนี้จะใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงต้องอาศัย ความรอบรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ ของผู้ทำวิจัย

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามประกอบด้วย 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ สถานะ และระดับการศึกษา โดยผู้ตอบแบบสอบถามทำเครื่องหมาย / ลงหน้าข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นการบริหารความเสี่ยง 5 ด้านของสถานศึกษา กรณีศึกษา วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ตามหลักของ Liker 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด โดยมีข้อคำถามเกี่ยวกับการบริหารความเสี่ยง 5 ด้านของสถานศึกษา โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามทำเครื่องหมาย / ลงใน ( ) ซึ่งมีข้อคำถามจำนวน 15 ข้อ ได้แก่

ข้อที่ 1	ด้านความปลอดภัย	จำนวน	3	ข้อ
ข้อที่ 2	ด้านทะเลาะ วิวาท	จำนวน	3	ข้อ
ข้อที่ 3	ด้านยาเสพติด	จำนวน	3	ข้อ
ข้อที่ 4	ด้านสังคม	จำนวน	3	ข้อ
ข้อที่ 5	ด้านการพนัน	จำนวน	3	ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.2.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้สร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้ดำเนินการตาม ขั้นตอนดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องรวมทั้งหลักการและวิธีการสร้าง แบบสอบถามเพื่อการวิจัยตลอดจน

กำหนดกรอบแนวความคิดการวิจัย โดยได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2.2.2 ศึกษาข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร บทความและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างข้อคำถาม

3.2.2.3 กำหนดประเด็นและขอบเขตของคำถามให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย

3.2.2.4 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามฉบับร่าง

3.2.2.5 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจ และเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อนำไปปรับปรุงในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

3.2.2.6 ทำการปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ

3.2.2.7 นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรง

3.2.2.8 ปรับปรุงแบบสอบถามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบอีกครั้งแล้วนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3.2.2.9 นำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะแล้ว ทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาจำนวน 30 คน

3.2.2.10 นำแบบสอบถามที่ผ่านการวิเคราะห์จำแนกแล้วมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยหาสัมประสิทธิ์อัลฟ่าของครอนบัด(Cronbach’s alpha oefficient)

3.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น สำหรับการศึกษาวิจัยไปทำการทดสอบหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ดังนี้

3.3.1 การหาค่าความเที่ยงตรงโดยนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรง ตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน หลังจากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ทั้งนี้ผู้วิจัยเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 มาใช้เป็นข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ซึ่งได้ตรวจสอบแบบสอบถามแล้วเห็นว่าแบบสอบถามทุกข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงของเนื้อหา ครอบคลุมในแต่ละด้าน และครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัยนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อหาค่า Validity โดยใช้ IOC ซึ่งจะต้องไม่ต่ำกว่า 0.5 ในแต่ละข้อ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผลการวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของคำถามมีค่าเท่ากับ 0.9 ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้

3.3.2 การหาความเชื่อมั่น (Relliability) โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปทดสอบ (Pretest) กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะศึกษาจำนวน 30 คน โดยการนำไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นเป็นรายข้อ (Item Analysis) หาค่าความเชื่อมั่นรวมโดยใช้วิธีของ (Cronbach) 1984’p.161อ้างถึงใน กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2548 เพื่อให้เกิดความชัดเจนของข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ยอมรับที่ค่ามากกว่า 0.50 เพื่อแสดงว่าแบบสอบถามนี้มีความเชื่อมั่นเพียงพอ โดยใช้ Program SPSS ในการคำนวณหาค่า ซึ่งผลการทดสอบได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.8486 ซึ่งโดยรวมและรายข้อมีมากกว่า 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นในระดับที่ยอมรับได้ จึงนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลได้

3.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ มีการใช้แหล่งข้อมูล 2 แหล่ง คือ แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิดังนี้

3.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) เป็นการบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน ของนักศึกษาสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการการบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน ของนักศึกษาสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่อง การบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน ของนักศึกษาสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 3. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

3.4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) โดยทำการศึกษาค้นคว้า จากงานวิทยานิพนธ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง หนังสือ สิ่งพิมพ์ วารสาร อินเตอร์เน็ต เป็นต้น

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามเป็นแบบตรวจรายการ (Checklist) และวิเคราะห์โดยใช้ค่าร้อยละ(Percentage)

3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

3.5.3 การวิเคราะห์สมมติฐานของการวิจัย เพศที่แตกต่างกันมีส่งผลกระทบต่อการบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน ของนักศึกษาสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่ต่างกันใช้การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย

4. ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลนี้ได้วิเคราะห์โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้ การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการผลการวิเคราะห์ข้อมูลการสรุปผลนี้ได้วิเคราะห์โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศชาย

ตอนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็นการบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน ของนักศึกษาสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับต่ำมาก

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านการพนันต่ำสุดโดยรวมอยู่ระดับต่ำมาก รองลงมาด้านทะเลาะ วิวาท ด้านสังคม ด้านความปลอดภัย และด้านยาเสพติด

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อทดสอบสมมติฐาน จำนวน 1 ข้อ ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เพศแตกต่างกันมีความแสดงความคิดเห็นเรื่องการบริหารความเสี่ยง 5 ด้าน ของนักศึกษาสถานศึกษาสังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ต่างกัน

4. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นักเรียนทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

5. เอกสารอ้างอิง

[1] ณัชธิญา ปัทมทัตตานนท์ การจัดการความเสี่ยงที่ส่งผลต่อประสิทธิผลสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดปทุมธานี

[2] ดวงใจ ช่วยตระกูล การบริหารความเสี่ยง / การศึกษาขั้นพื้นฐาน / สถานศึกษา

[3]

[4] ประไพรัตน์ ไวทยกุล และคณะ มีนาคม 2556 ได้วิจัยเรื่อง “ปัจจัยส่วนบุคคลและทัศนคติของบุคลากร ที่เป็นคณะกรรมการบริหารความเสี่ยงของคณะหน่วยงาน ที่มีต่อกระบวนการจัดทำบริหารความเสี่ยงของมหาวิทยาลัยนเรศวร

[5] ประกอบ กุลเกลี้ยง, เจือจันทร์ จงสถิตอยู่,สมบัติ นพรัก (2550: บทคัดย่อ) ศึกษาเรื่องรูปแบบการบริหารความเสี่ยงเพื่อป้องกันคอรัปชั่นในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

[6] ทะนงศักดิ์ ประสบกิตติคุณ (2534: 22 – 23) ได้สรุปเกี่ยวกับปัจจัยที่ส่งผลต่อความตระหนัก ไว้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อความตระหนัก

[7] สงวน ช้างฉัตร (2547) ได้ศึกษาค้นคว้าเรื่องการบริหารความเสี่ยงของโครงการ ผลของการศึกษาสรุปได้ดังนี้ ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงมี 4 ด้าน

[8] อาธิ ครูศากยวงศ์ (2542) ได้วิจัยเรื่อง “พฤติกรรมด้านความรู้และการป้องกันตนเองจากการเสพติดยาบ้าของนักเรียนนักศึกษาในเขตภาคใต้ของประเทศไทย

F1-035

ความพึงพอใจการพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัดนครนายก

Study the satisfaction to Electronic content system in Nakhonnayok Province.

พนิตนาฏ สุภาไชยกิจ จิรวัฒนา แสนขาว และชนัดดา สุวรรณกลาง

สาขาวิชา การจัดการสำนักงาน คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัดนครนายก โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรผู้ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ของจังหวัดนครนายก 150 คน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งนี้ได้ทำการทดสอบเครื่องมือด้วยการหาค่าคอร์นบาร์ค อัลฟ่า (Cornbach's Alpha) พิสูจน์ความน่าเชื่อถือ (Reliability) มีค่า Alpha สูงกว่า 0.80 สถิติที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐานใช้ Independent Samples t-test สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่มี 2 กลุ่ม ถ้ามากกว่า 2 กลุ่มใช้ One-way ANOVA ถ้าพบความแตกต่างใช้วิธี Least Significant Difference (LSD) ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการศึกษา พบว่า บุคลากรผู้ใช้ระบบส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 30 - 40 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี ความถี่ในการใช้ระบบทุกวัน ช่วงเวลา 08.01-12.00 น. และมีวัตถุประสงค์เพื่อรับ-ส่งหนังสือภายนอก การศึกษาความพึงพอใจการใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ระดับมากที่สุด คือ ด้านการจัดการเอกสาร ด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัย และด้านกระบวนการ ระดับมาก คือ ด้านคุณภาพการใช้งาน

นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของกลุ่มด้วยการทดสอบค่าสถิติ พบว่า เพศและระดับการศึกษาแตกต่างกันทำให้บุคลากรผู้ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มีความพึงพอใจด้านการจัดเอกสาร และด้านขั้นตอนกระบวนการแตกต่างกัน อายุแตกต่างกันทำให้บุคลากรผู้ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มีความพึงพอใจด้านขั้นตอนกระบวนการและด้านคุณภาพการใช้งานแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

คำสำคัญ : ความพึงพอใจ, ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์

Abstract

This purposes of this research were to find out the user satisfaction to Electronic content system in Nakhonnayok Province. The sample group was the 150 users in Nakhonnayok Province. The guestionnaire was used in the tool to collect data and tested by Cornbach's Alpha. The reliability was more than 0.80. The statistic in analysis were Frec\quency, Percent, Mean and Standard Deviation. The two sample groups used Independent Sample t-test. But more than, used One-way ANOVA. When it was different, Least Significant Difference (LSD) was used to analysis in absolute computer.

The results of the study were as follow: The users who used this system from 30-40 year female and educated in Bachelor's degree. The users used this program at 08.00-12.00 everyday by sending and receiving the letters or information from external agencies. The most satisfaction were respective in the document system, the efficient of safely and the procedure. The quality of using in follows them.

In addition, the results of the analysis in difference group by the statistic. If the gender and the level of education were different, the user satisfaction will be different in the document system and the procedure. If the different ages, the user satisfaction will be different in the procedure and the quality of using system in significance is 0.05.

Keywords: Satisfaction, Electronic content system

1. บทนำ

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าของเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นไปอย่างต่อเนื่องเพื่อตอบสนองการบริหารจัดการด้านการสื่อสาร ด้วยเหตุนี้จึงได้นำระบบงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ที่มีการรับ-ส่งหนังสือราชการในรูปแบบที่เปลี่ยนไปจากเดิมมาใช้กับหน่วยงานต่าง ๆในจังหวัดนครนายก ซึ่งเป็นระบบที่มีความสามารถในการรับ-ส่งเอกสาร การรวบรวมเอกสารต่าง ๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานภายในหน่วยงาน โดยมีการควบคุมดูแลและจัดเอกสารภายในระบบ ตั้งแต่การนำเอกสารเข้ามาระบบตลอดจนการสืบค้นหรือติดตามเอกสารได้อย่างรวดเร็ว สามารถป้องกันเอกสารสูญหายระหว่างดำเนินการและควบคุมความปลอดภัยเอกสารด้วย

ระบบงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์เป็นระบบที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการบริหารงานเอกสารซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาองค์กรให้มีความสะดวกรวดเร็วในการจัดทำเอกสาร การรับ การส่ง การจัดเก็บรักษา การติดต่อสื่อสารทั้งภายในและภายนอกองค์กร รวมถึงการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบฐานข้อมูลซึ่งทำให้หน่วยงานสามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้ รวมถึงการประยุกต์ใช้ภายในองค์กรในการจัดทำหนังสือเวียน การจัดทำบันทึกข้อความซึ่งทำให้บุคลากรสามารถทำงานได้ทุกที่ทุกเวลาเพิ่มประสิทธิภาพการรับส่งหนังสือ การติดตามสถานะงานทำให้เกิดความสะดวกรวดเร็ว ลดขั้นตอนในการทำงานที่ซ้ำซ้อนและเป็นการประหยัดทรัพยากร เช่น ลดการใช้กระดาษ บุคลากรทุกคนสามารถเข้าถึงระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ได้ทุกสถานที่ ทุกเวลาที่มีการเชื่อมโยงระบบอินเทอร์เนต โดยมีการกำหนดสิทธิ์ในการใช้งานระบบงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์

จากการนำระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มาใช้งานกับหน่วยงานต่าง ๆในจังหวัดนครนายก ก็ยังพบปัญหาในการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานกับหน่วยงาน หรือระหว่างหน่วยงานกับบุคคล ทั้งที่ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพในการรับส่งหนังสือ การติดตามสถานะงาน ความสะดวกรวดเร็ว การลดขั้นตอนในการทำงานที่ซ้ำซ้อนและเป็นการประหยัดทรัพยากร ผู้ศึกษาจึงให้ความสนใจศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรผู้ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์จังหวัดนครนายก และนำไปใช้ในการปรับปรุงแก้ไขและหรือพัฒนาให้กับหน่วยงานหรือบุคลากรผู้ใช้ระบบงานมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นรวมทั้งเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนได้ตระหนักและเตรียมความพร้อมถึงการนำระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ไปใช้ในการบริหารงานระบบงานสารบรรณต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัดนครนายก

3. วิธีการศึกษา

3.1 การศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

3.1.1 การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร หนังสือ ห้องสมุด อินเทอร์เนต และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีการรวบรวมข้อมูลเบื้องต้นเพื่อให้ทราบตัวแปรที่ทำการศึกษาและตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยรวมไปถึงการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.2 การสำรวจข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งมอบหมายให้นักศึกษาระดับปริญญาตรีเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามจากผู้ปฏิบัติหน้าที่ระบบสารบรรณ มีอายุงานไม่น้อยกว่า 1 ปี ทั้งในหน่วยงานราชการและเอกชนของจังหวัดนครนายก

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม (Questionnaires) ผ่านการตรวจและพัฒนาจากครูผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน แล้วนำเครื่องมือไปทดสอบเบื้องต้นก่อนนำมาใช้จริงกับกลุ่มประชากรเจ้าหน้าที่ที่ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ทั้งภาครัฐและเอกชนในจังหวัดนครนายกที่มีอายุงานไม่น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 30 ตัวอย่าง ก่อนจะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขจากการทดสอบเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ทำการหาค่าคอร์นบาร์ค อัลฟ่า (Cornbach's Alpha) เพื่อพิสูจน์ความน่าเชื่อถือ (Reliability) มีค่า Alpha สูงกว่า 0.80

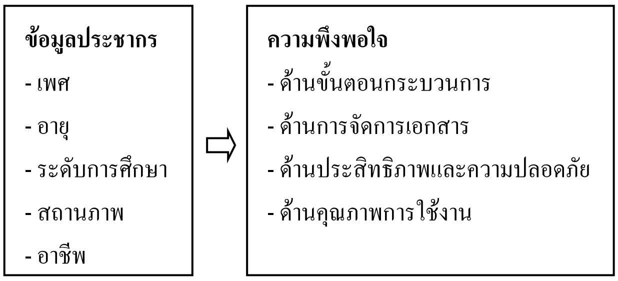
3.3 การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากทดสอบเครื่องมือ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง คือ เจ้าหน้าที่ที่ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ทั้ง

ภาครัฐและเอกชนในจังหวัดนครนายกที่มีอายุงานไม่น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 150 คน ทั้งหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในจังหวัดนครนายก

นำเครื่องมือที่เก็บข้อมูลแล้วมาตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนในการตอบ กำหนดรหัส คีย์ข้อมูลลงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าทางสถิติซึ่งได้แก่ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และทดสอบสมมติฐานค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มใช้การทดสอบค่าที (Independent sample t-test) และค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One Way ANOVA) ถ้าพบความแตกต่างใช้วิธี Least Significant Difference (LSD) ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

3.4 กรอบแนวคิดการวิจัย



การวิจัยครั้งนี้มุ่งที่ระดับความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ว่าความพึงพอใจในการใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์

3.5 เอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ทฤษฎีความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ทฤษฎีสองปัจจัย (Herzberg's Two Factor Theory) ระเบียนสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ พ.ศ. 2526 และฉบับที่ 2 พ.ศ. 2548 ระบบงานสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์กับการบริหารงานยุคใหม่ และทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Need Theory)

3.6 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เจ้าหน้าที่ที่ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ทั้งภาครัฐและเอกชนในจังหวัดนครนายกที่มีอายุงานไม่น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 240 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) กำหนดกลุ่มตัวอย่างได้ด้วยวิธีการของ ทาโร ยามาเน่ แบบทราบจำนวนประชากร ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ 150 ตัวอย่าง และกำหนดความคาดเคลื่อนที่ 0.05

4. ผลการศึกษาและอภิปรายผล

4.1 ผลการศึกษา

4.1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะของประชากรศาสตร์ พบว่า บุคลากรที่ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 65 อายุ 30-40 ปี ร้อยละ 42.5 การศึกษาระดับปริญญาตรี ร้อยละ 62.5 สถานภาพสมรสร้อยละ 50.5 ประกอบอาชีพรับราชการ/ลูกจ้างประจำร้อยละ 68.25 ความถี่ในการใช้งานทุกวันร้อยละ 85.89 ช่วงเวลา 08.00-12.00 น. ร้อยละ 68.25 และมีวัตถุประสงค์เพื่อรับ-ส่งหนังสือภายนอก ร้อยละ 95

4.1.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจด้านขั้นตอนกระบวนการโดยรวมอยู่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.26 ถ้าพิจารณารายข้อ พบว่า ความพึงพอใจมากที่สุด คือ การบริหารจัดการด้านเอกสารมีความสะดวกรวดเร็ว การจัดหมวดหมู่ของรายการใช้งานได้อย่างชัดเจน มีเมนูการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน และการเข้าถึงระบบทำได้ง่ายรวดเร็ว น้อยที่สุดระดับมาก คือ ระบบมีการแสดงผลข้อมูลที่รวดเร็ว มีค่าเฉลี่ย 4.29 4.29 4.27 4.25 4.25 และ 4.23 ตามลำดับ

4.1.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจด้านการจัดการเอกสาร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ การรับ-ส่งหนังสือเวียนมีความสะดวกรวดเร็ว การตรวจสอบการลงนาม การออกเลขหนังสือและคำสั่งมีความสะดวกรวดเร็วกว่าการออกเลขโดยใช้ทะเบียนหนังสือส่ง การดึงเอกสารกลับมาแก้ไข การค้นหาเอกสารเพื่อติดตามงานและการเปิดดูเอกสารเข้า-ออก มีค่าเฉลี่ย 4.41 4.41 4.40 4.40 4.35 และ 4.34 ตามลำดับ

4.1.4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพการใช้งานของหน่วยงาน การจัดเก็บข้อมูลมีความปลอดภัยและเก็บข้อมูลได้มากกว่าระบบปกติ ช่วยทำให้ประหยัดทรัพยากรของหน่วยงาน เช่น ประหยัดเวลา กำลังคน และกระดาษ การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และทำให้การบริหารจัดการด้านเอกสารมีความสะดวกรวดเร็วเพิ่มมากขึ้น มีค่าเฉลี่ย 4.42 4.40 4.35 4.34 และ 4.34 ตามลำดับ

4.1.5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอในด้านคุณภาพการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับมาก คือ ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี ระบบสามารถช่วยลดระยะเวลาการปฏิบัติงานให้เร็วขึ้นได้ หน่วยงานควรสร้างนวัตกรรมองค์กรในการนำระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการบริหารจัดการ หน่วยงานควรรณรงค์ให้บุคลากรทุกคนเข้าใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน และควรมีการอบรมการใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องให้กับบุคลากรเพื่อเพิ่มศักยภาพในการทำงาน มีค่าเฉลี่ย 4.22 4.21 4.14 4.14 และ 4.06 ตามลำดับ

4.2 อภิปรายผล

4.2.1 ลักษณะทางประชากรศาสตร์ผู้ใช้ระบบส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 30 - 40 ปี การศึกษาระดับปริญญาตรี สถานภาพสมรส ประกอบอาชีพรับราชการ/ลูกจ้างประจำ มีความถี่ในการใช้ระบบทุกวัน ช่วงเวลา 08.00-12.00 น. และมีวัตถุประสงค์เพื่อรับ-ส่งหนังสือภายนอก

4.2.2 ความพึงพอใจด้านด้านขั้นตอนกระบวนการโดยรวมอยู่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.26 ถ้าพิจารณารายข้อ พบว่า ความพึงพอใจมากที่สุด คือ การบริหารจัดการด้านเอกสารมีความสะดวกรวดเร็ว การจัดหมวดหมู่ของรายการใช้งานได้อย่างชัดเจน มีเมนูการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน และการเข้าถึงระบบทำได้ง่ายรวดเร็ว น้อยที่สุดระดับมาก คือ ระบบมีการแสดงผลข้อมูลที่รวดเร็ว

4.2.3 ความพึงพอใจด้านการจัดการเอกสารโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ การรับ-ส่งหนังสือเวียนมีความสะดวกรวดเร็ว การตรวจสอบการลงนาม การออกเลขหนังสือและคำสั่งมีความสะดวกรวดเร็วกว่าการออกเลขโดยใช้ทะเบียนหนังสือส่ง การดึงเอกสารกลับมาแก้ไข การค้นหาเอกสารเพื่อติดตามงานและการเปิดดูเอกสารเข้า-ออก

4.2.4 ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพการใช้งานของหน่วยงาน การจัดเก็บข้อมูลมีความปลอดภัยและเก็บข้อมูลได้มากกว่าระบบปกติ ช่วยทำให้ประหยัดทรัพยากรของหน่วยงาน เช่น ประหยัดเวลา กำลังคน และกระดาษ การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และทำให้การบริหารจัดการด้านเอกสารมีความสะดวกรวดเร็วเพิ่มมากขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มีความเหมาะสมและมีประสิทธิภาพการใช้งานของหน่วยงาน การจัดเก็บข้อมูลมีความปลอดภัยและเก็บข้อมูลได้มากกว่าระบบปกติ ช่วยทำให้ประหยัดทรัพยากรของหน่วยงาน เช่น ประหยัดเวลา กำลังคน และกระดาษ การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพมากขึ้น และทำให้การบริหารจัดการด้านเอกสารมีความสะดวกรวดเร็วเพิ่มมากขึ้น

4.2.5 ความพึงพอใจด้านคุณภาพการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับมาก คือ ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี ระบบสามารถช่วยลดระยะเวลาการปฏิบัติงานให้เร็วขึ้นได้ หน่วยงานควรสร้างนวัตกรรมองค์กรในการนำระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการบริหารจัดการ หน่วยงานควรรณรงค์ให้บุคลากรทุกคนเข้าใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน และควรมีการอบรมการใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องให้กับบุคลากรเพื่อเพิ่มศักยภาพในการทำงาน

5. บทสรุป

5.1 บุคลากรที่ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะประชากรศาสตร์แตกต่างกันมีค่าความพึงพอใจการใช้ระบบไม่แตกต่างกัน

5.2 ความพึงพอใจโดยรวมของบุคลากรที่ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านการจัดเอกสาร ด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัย และด้านขั้นตอนกระบวนการ และระดับมาก ได้แก่ ด้านคุณภาพการใช้งาน

5.3 ความพึงพอใจด้านขั้นตอนกระบวนการโดยรวมอยู่ระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.26 ถ้าพิจารณารายข้อ พบว่า ความพึงพอใจมากที่สุด คือ การบริหารจัดการด้านเอกสารมีความสะดวกรวดเร็ว การจัดหมวดหมู่ของรายการใช้งานได้อย่างชัดเจน มีเมนูการใช้งานง่ายไม่ซับซ้อน และการเข้าถึงระบบทำได้ง่ายรวดเร็ว น้อยที่สุดระดับมาก คือ ระบบมีการแสดงผลข้อมูลที่รวดเร็ว

5.4 ความพึงพอใจด้านการจัดการเอกสารโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ การรับ-ส่งหนังสือเวียนมีความสะดวกรวดเร็ว การตรวจสอบการลงนาม การออกเลขหนังสือและคำสั่งมีความสะดวกรวดเร็วกว่าการออกเลขโดยใช้ทะเบียน

หนังสือส่ง การดึงเอกสารกลับมาแก้ไข การค้นหาเอกสารเพื่อติดตามงานและการเปิดดูเอกสารเข้า-ออก

5.5 ความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ การรับ-ส่งหนังสือเวียนมีความสะดวกรวดเร็ว การตรวจสอบการลงนาม การออกเลขหนังสือและคำสั่งมีความสะดวกรวดเร็วกว่าการออกเลขโดยใช้ทะเบียนหนังสือส่ง การดึงเอกสารกลับมาแก้ไข การค้นหาเอกสารเพื่อติดตามงานและการเปิดดูเอกสารเข้า-ออก

5.6 ความพึงพอใจด้านคุณภาพการใช้งานโดยรวมอยู่ในระดับมาก คือ ระบบสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ดี ระบบสามารถช่วยลดระยะเวลาการปฏิบัติงานให้เร็วขึ้นได้ หน่วยงานควรสร้างนวัตกรรมองค์กรในการนำระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการบริหารจัดการ หน่วยงานควรรณรงค์ให้บุคลากรทุกคนเข้าใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน และควรมีการอบรมการใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ที่เกี่ยวข้องให้กับบุคลากรเพื่อเพิ่มศักยภาพในการทำงาน

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาความพึงพอใจในการพัฒนาระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ของจังหวัดนครนายก คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ปฏิบัติงานระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัดนครนายกทุกท่าน ขอบพระคุณหน่วยงานในจังหวัดนครนายกที่ให้ความร่วมมืออนุญาตให้บุคลากรในหน่วยงานตอบแบบสอบถาม ขอบพระคุณนักศึกษาแผนกวิชาการจัดการสำนักงานที่ลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูล ขอบพระคุณวิทยาลัยเทคนิคนครนายกที่ให้ใช้วัสดุเพื่อการวิจัย และขอบพระคุณสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่ให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานอธิการบดีมหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2554. รายงานการใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ (e-document).

[2] ศูนย์คอมพิวเตอร์สำนักงานวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศมหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา. รายงานความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ (e-document).

[3] พุทธิชัย ไชยอุดม. 2554. ทัศคติของบุคลากรที่มีต่อระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ในสำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

[4] วิโรจน์ ยิ้มขลิบ. 2555. ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจสำหรับการใช้งานระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

[5] มารีนาท กาตาสาย. 2550. ทัศนคติของพนักงานที่มีต่อการใช้ระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ (e-office): กรณีศึกษามหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง จังหวัดเชียงราย. วิทยานิพนธ์. เชียงราย: มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง.

[6] ยศวดี งามสะอาด. 2551. ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจในการใช้งานระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์ของบุคลากรในกระทรวงสาธารณสุข กรณีศึกษา: สำนักงานปลักกระทรวงสาธารณสุข. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. มนูญกิตติ์ คำทอง, ขวัญชัย กรพันธ์ และ นิชฌานันท์ ห้องสินหลาก, "การเสริมกำลังเสาคอนกรีต", *วารสารวิจัย ม.ข.*, ปีที่ 5, พ.ศ.2554, หน้า 100-106. (กรณีบทความในวารสาร)

[7] สมพร รอดศิริ. 2551. ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของบุคลากรในการนำระบบสารบรรณอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในกรมตรวจบัญชีสหกรณ์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

[8] สำนักนายกรัฐมนตรี. ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ พ.ศ. 2526. ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2548. (ออนไลน์). 14 มกราคม 2554. เข้าถึงจาก :http://www.opm.go.th/opminter/contentweb/mainframe.asp

[9] สุนันทา เลาหนันทน์. 2541. การพัฒนาองค์การ. กรุงเทพฯ: ดี.ดี.บุ๊คสโตร์ศรี

F1-036

การศึกษาพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ของนักศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

THE STUDY OF SOCIAL MEDIA CONSUMPTION BEHAVIORS IN STUDENT OF INSTITUTE OF VOCATION EDUCATION CENTRAL 3

ศรีโสภา คูประพัทธ์พงศ์ สุกัญญา โหมดศิริ และสำราญจิตร์ ภูมี

วิทยาลัยเทคนิคจุฬาภรณ์ (ลาดขวาง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 และความคิดเห็นต่อการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยกลุ่มเป้าหมายของการเก็บรวบรวมข้อมูลคือนักศึกษา จำนวน 22 คน ที่กำลังศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในวิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ผลการวิจัยสรุปว่า นักศึกษามีประสบการณ์ค่อนข้างมากในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์และมีโอกาสเข้าถึงบทเรียนได้โดยผ่านสมาร์ทโฟนในช่วงเวลาเลิกจากงานประจำหรือเลิกเรียนและมีความคิดเห็นว่า เครือข่ายสังคมออนไลน์ช่วยทำให้ติดต่อสื่อสารได้สะดวก ทราบข้อมูลสื่อสารได้อย่างรวดเร็ว

คำสำคัญ : พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์

Abstract

The purpose of this study is to investigate the behaviors of the students in the vocational college in the Central Region 3 for using the social networks and their opinions towards the uses of the social networks. The target group is 22 students studying in Bachelor's degrees (continuous programs) in Burapha Prachin Technical College in the Central Region 3. It can be concluded that the students with quite high experiences in using the social networks and access to the lessons through their smart phones after working hours or classes consider that the instructors should hasten and promote learning with lessons through the social networks.

Keywords: behaviors using the online social networks

1. คำนำ

ปัจจุบันผู้ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ทั่วโลกมีจำนวนมาก เป็นที่นิยมอย่างมากในโลกออนไลน์ และมีแนวโน้มการใช้งานที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในอนาคต ด้วยประโยชน์ที่มากมายจากการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ สามารถสื่อสารได้ง่าย และเป็นวงกว้างหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ รูปภาพ วิดีโอ เป็นต้น นอกจากการใช้งานทั่วไปแล้วยังสามารถสื่อสารกับคนที่มีความชื่นชอบในเรื่องเดียวกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น หรือรวมตัวทำกิจกรรมที่มีประโยชน์ นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งพูดคุยกับเพื่อนที่ไม่เจอกันมานาน หรือเพื่อนที่อยู่ไกลกัน และด้วยความที่เครือข่ายสังคมออนไลน์เข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้รวดเร็วและเป็นช่องทางการสื่อสารได้ตลอดเวลา ด้วยเหตุนี้จึงมีการนำมาใช้ทางการศึกษา หรือการพูดคุยตอบข้อซักถามถึงสินค้าและบริการ ตลอดจนการเข้าถึงบทเรียน การประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

การสำรวจโดย Retrevo ซึ่งศึกษาผู้ใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ พบว่า ในปัจจุบันเครือข่ายสังคมออนไลน์ ได้เข้ามามีบทบาทต่อการดำเนินชีวิตของคนมากขึ้น จากตัวอย่าง 1,000 คน พบว่าผู้ใช้งานเกือบครึ่งหนึ่งมีการติดตามความเคลื่อนไหวเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ ทั้งก่อนเข้านอนและตอนตื่นเช้า โดยผู้ใช้มากกว่าครึ่งหนึ่งต้องติดตามความเคลื่อนไหว

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นางสาวศรีโสภา คูประพัทธ์พงศ์

E-mail address : *srisopakupra@gmail.com*

เว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ทุก ๆ 2 – 3 ชั่วโมง [1] ข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นที่นิยมและมีอิทธิพลอย่างมากต่อชีวิตประจำวันในกลุ่มคนที่ใช้อินเทอร์เน็ต เป็นผลให้เครือข่ายขยายวงกว้างออกไปเรื่อย ๆ และเติบโตต่อไปอีกในอนาคต

ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาพฤติกรรมการใช้และความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่ได้จากการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Media) ของนักศึกษาเพื่อนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะภาคการศึกษาในการพัฒนาช่องทางในการติดต่อกับกลุ่มเป้าหมายผ่านทางเครือข่ายสังคมออนไลน์ให้มีความน่าสนใจและเข้าถึงได้ง่ายการด้วยหลักการที่ว่าลักษณะส่วนบุคคลต่างกันมีพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตที่ต่างกันนั้นเอง

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Marketingoops [1] ได้อธิบายเกี่ยวกับ Social Media ว่าเครือข่ายสังคมออนไลน์หมายถึง สังคมออนไลน์ที่มีผู้ใช้เป็นผู้สื่อสาร หรือเขียนเล่า เนื้อหา เรื่องราว ประสบการณ์ บทความ รูปภาพ และวิดีโอ ที่ผู้ใช้เขียนขึ้นเอง ทำขึ้นเอง หรือพบเจอจากสื่ออื่น ๆ แล้วนำมาแบ่งปันให้กับผู้อื่นที่อยู่ในเครือข่ายของตนผ่านทางเว็บไซต์ Social Media ที่ให้บริการบนโลกออนไลน์

เว็บไซต์ที่ให้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Media) ที่ได้รับความนิยมในประเทศไทย ได้แก่

Facebook คือ บริการบนอินเทอร์เน็ตบริการหนึ่งที่จะทำให้ผู้ใช้สามารถติดต่อสื่อสารและร่วมทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งหรือหลาย ๆ กิจกรรมผู้ใช้ Facebook คนอื่น ๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นการตั้งประเด็นถามตอบในเรื่องที่สนใจ โพสต์รูปภาพ โพสต์คลิปวิดีโอ เขียนบทความหรือบล็อก แชทคุยกันแบบสด ๆ เล่นเกมส์แบบเป็นกลุ่ม (เป็นที่นิยมกันอย่างมาก) และยังสามารถทำกิจกรรมอื่น ๆ ผ่านแอพพลิเคชั่นเสริมที่มีอยู่อย่างมากมาย ซึ่งแอพพลิเคชั่นดังกล่าวได้ถูกพัฒนาเข้ามาเพิ่มเติมอยู่เรื่อย ๆ

My Space เป็นเว็บไซต์ในรูปแบบของเครือข่ายชุมชนชื่อดังเว็บหนึ่ง ให้บริการทำเว็บส่วนตัว บล็อก การเก็บ ภาพ วีดิโอ ดนตรี และเชื่อมโยงเข้ากับกลุ่มคนอื่น My Space มีสำนักงานใหญ่อยู่ที่เบเวอร์ลีย์ฮิลส์ รัฐแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา โดยมีลูกเล่นค่อนข้างมากกว่าไม่ว่าจะเป็นในส่วนของ Layout, Music, Photo และสามารถกำหนดสิทธิบุคคลที่จะเข้าดูได้หลายระดับ แต่เปิดแสดงผลได้ช้ามาก หากบล็อกมีลูกเล่นเยอะ ยังไม่สามารถใส่ script แบบไดอารี่ หรือบล็อกในหลาย ๆ ที่ได้ การเลือกจำนวนของ Entry หรือบทความที่จะแสดงในหน้าแรกของบล็อกได้ต่ำสุดที่ 5 และความสามารถในการกำหนดขนาดตัวอักษร ยังไม่มีการให้ใส่หรือเลือกขนาดตัวอักษรสำหรับบทความได้ในจุดไหน

Instagram คือโปรแกรมที่สามารถนำรูปที่ถ่ายไว้ในแกลลอรี่ หรือวิดีโอมาตกแต่งให้สวยงามในสไตล์ที่เราต้องการด้วยฟิลเตอร์ (Filter) และเครื่องมือที่มีอยู่ใน Instagram ซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบให้เลือก แล้วนำรูปภาพที่ตกแต่งนั้นไปแชร์ให้เพื่อน ๆ ใน Social Media ได้ดู เช่น Twitter, Facebook, Foursquare หรือ Tumblr และในทางกลับกันเราสามารถเปิดดูแสดงความชื่นชอบ (Likes) และแสดงความคิดเห็น (Comments) ในรูปหรือวิดีโอที่เพื่อน ๆ ของเราแชร์ไว้ได้ด้วยเช่นเดียวกัน จุดเด่นที่ทำให้ Instagram ได้รับความนิยมอย่างสูงตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา คือ ใช้งานง่าย สะดวกรวดเร็ว มีผู้ใช้งานร่วมกันเยอะ มีอินเทอร์เฟสที่สวยงาม มีความสนุกอยู่ในตัว และยิ่งมีดาราดังชอบใช้กันอีกยิ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้กระแสของ Instagram แรงขึ้นตามลำดับ

Twitter เป็นบริการเครือข่ายสังคมออนไลน์จำพวกไมโครบล็อก โดยผู้ใช้สามารถส่งข้อความยาวไม่เกิน 140 ตัวอักษร ว่าตัวเองกำลังทำอะไรอยู่ หรือ ทำการทวิต (Tweet) แสดงความรู้สึกอารมณ์ ต่าง ๆ ของเรา บอกให้ผู้คนรับรู้ถึงข้อความที่เราได้แสดงออกไป สามารถอัพเดตข้อความได้ตลอดเวลา Twitter ไม่ได้โพสต์เพียงข้อความเท่านั้น แต่สามารถโพสต์ถ่ายภาพ วิดีโอ และไฟล์ต่าง ๆ ได้ด้วย โดยมีเว็บไซต์ที่ให้บริการฝากรูปภาพ จากนั้นก็แนบลิงค์เพื่อให้บุคคลอื่นคลิกเข้าไปดูจากเว็บไซต์แทนข้อความอัพเดตที่ส่งเข้าไปยัง Twitter จะแสดงอยู่บนเว็บเพจของผู้ใช้คนนั้นบนเว็บไซต์ และผู้ใช้คนอื่นเลือกรับข้อความเหล่านี้ทางเว็บไซต์ Twitter อีเมล เอสเอ็มเอส เมสเซนเจอร์หรือผ่านโปรแกรมเฉพาะอย่าง Twitterific Twhirl ซึ่ง Twitter จะเน้นข้อความมากกว่ารูปภาพหรือวิดีโอ จึงทำให้อัพเดตข้อความใหม่ ได้อย่างรวดเร็ว อัพเดตข่าวสารที่ทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบัน

Youtube คือ เว็บไซต์ที่ให้บริการแลกเปลี่ยนภาพวิดีโอระหว่างผู้ใช้ได้ฟรีโดยนำเทคโนโลยีของ Adobe Flash Player

มาใช้ในการแสดงภาพวิดีโอ โดยผู้ใช้สามารถเข้าดูวิดีโอต่าง ๆ พร้อมทั้งเป็นผู้อัปโหลดวิดีโอผ่าน Youtube ได้ฟรีเมื่อสมัครสมาชิกแล้วผู้ใช้จะสามารถใส่ภาพวิดีโอเข้าไปแบ่งปันภาพวิดีโอให้คนอื่นดูด้วย

Line คือแอพพลิเคชั่นที่ผสมผสานบริการ Messaging และ Voice Over IP นำมาผนวกเข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดเป็นแอพพลิเคชั่นที่สามารถแชท สร้างกลุ่ม ส่งข้อความ โพสต์รูปต่าง ๆ หรือจะโทรคุยกันแบบเสียงก็ได้ โดยข้อมูลทั้งหมดไม่ต้องเสียเงิน หากเราใช้งานโทรศัพท์ที่มีแพคเกจอินเทอร์เน็ตอยู่แล้ว แถมยังสามารถใช้งานร่วมกันระหว่าง IOS และ Android รวมทั้งระบบปฏิบัติการอื่น ๆ ได้อีกด้วย ล่าสุดสามารถใช้งานได้บนคอมพิวเตอร์ PC และ Mac ได้แล้ว ด้วยความที่มีลูกเล่นมากมาย สามารถแชท ส่งรูป ส่งไอคอน ส่ง Sticker ตั้งค่าคุยกันแบบกลุ่ม ฯลฯ ทำให้มีผู้ใช้งานแอพนี้เป็นจำนวนมาก การทำงานของ Line นั้นต้องใช้เบอร์โทรศัพท์เพื่อยืนยันการใช้งาน

WhatsApp คือ แอพพลิเคชั่นสำหรับมือถือใช้สำหรับส่งข้อความแบบไม่จำกัด รวมไปถึงส่งรูปภาพ เสียง และวิดีโอได้อย่างรวดเร็วและไม่จำกัด ไม่ว่าเพื่อนคุณจะอยู่ที่ไหนในโลก โดยไม่ต้องเสียค่าบริการเหมือนกับการส่ง SMS ทั่วไปข้ามระบบปฏิบัติการ (Platform) ไม่ว่าจะเป็น iPhone, BlackBerry, Android และ Nokia ช่วยให้สามารถแชทกับเพื่อน ๆ ที่ใช้โทรศัพท์มือถือต่างระบบปฏิบัติการ นอกจากนี้ยังสามารถสร้างกลุ่ม เพื่อใช้งานสำหรับพูดคุยกันเฉพาะกลุ่มได้อีกด้วยโดยการใช้งาน WhatsApp นั้นจะต้องเชื่อมต่อผ่าน GPRS/EDGE, WiFi และ 3G

Google+ เป็นบริการเครือข่ายสังคมให้บริการโดย Google ทำธุรกรรมทุกอย่างที่เชื่อมไว้ทางออนไลน์กับ Google ผ่าน Google+ ได้ทันที ไม่ว่าจะเป็นเช็คอีเมล ลงตารางนัดหมาย ส่งเอกสารหาข้อมูล ใช้วิดีโอแอพพลิเคชั่น ฯลฯ สามารถแบ่งปันทั้งข้อความ รูป วิดีโอ โดยจำกัดได้ว่าจะแบ่งปัน/แชร์/สทรีมกับเซอร์เคิ้ลไหน หรือจะเลือกแค่คนเดียวก็ได้ เป็นต้น และสามารถจำแนกเพื่อนๆ ออกเป็นสัดส่วนได้ง่าย ทั้งการจำแนกกลุ่มยังส่งผลดีต่อการสทรีมข้อความ (เหมือนการตั้งสเททัสของเฟสบุ๊ค) เพราะเลือกให้เห็นเฉพาะกลุ่มได้ด้วย คุยรวมกันผ่านวิดีโอ หน้าตาของแอพ Google+ บนมือถือมีความเรียบง่าย สะอาดตา การจัดลำดับต่างๆ ก็ทำให้ใช้งานได้ง่าย ใช้งานได้ทั้งสมาร์ทโฟนและผ่านหน้าเว็บไซต์ทำให้ใช้งานได้สะดวก นอกจากนี้ยังสามารถเรียกข้อมูลที่เคยฝากไว้ใน Acount คืนได้หมด ทั้งจากเว็บฝากรูปพิคาซ่า, กูเกิ้ลโพรไฟล์, กูเกิ้ลพลัส, สทรีม, บัซ และคอนแท็คต่าง ๆ

จากการที่มีเว็บไซต์บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์หลากหลาย ผู้บริโภคจึงมีพฤติกรรมการใช้งานแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ไม่ว่าจะเป็นการใช้งานเพื่อการติดต่อพบปะสังสรรค์กับเพื่อน หรือการใช้งานเพื่องานธุรกิจในรูปแบบการนำเสนอผลิตภัณฑ์สินค้าและบริการ นอกจากนั้นแล้วการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ยังมีความสัมพันธ์กับเพศ อายุ อาชีพ ระดับการศึกษาและรายได้ ซึ่งจะมีการแสดงออกในรูปแบบการโพสต์ การคอมเม้นต์ที่แตกต่างทางความคิด ค่านิยมและทัศนคติ คนที่มีระดับการศึกษาสูงจะเลือกใช้สื่อมากประเภทกว่าคนที่มีการศึกษาต่ำ

ผลกระทบของการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์มีทั้งผลด้านบวกและด้านลบ ผลทางด้านบวกเช่นทำให้เกิดความสะดวกสบายในการรับรู้ เรียนรู้ข่าวสารจากทุกมุมโลก การมีเพื่อน การฝึกภาษา การได้รับความเพลิดเพลิน ตลอดจนสามารถติดต่อธุรกิจที่สะดวกรวดเร็ว ผลทางด้านลบ เช่นการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์แบบหมกมุ่น ไม่แยกแยะเวลาในการใช้ ทำให้ขาดทักษะการเข้าสังคมในโลกของความเป็นจริง และการถูกล่อลวง

อย่างไรก็ตาม เพื่อที่จะให้ได้องค์ความรู้ของพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ในกลุ่มต้องการศึกษาอย่างเฉพาะเจาะจงจึงศึกษาถึงตัวกำหนดพฤติกรรม จากการที่ ประเทือง ภูมิภัทราคม [2] ได้กล่าวถึง ตัวกำหนดพฤติกรรมของมนุษย์ว่า ตัวกำหนดพฤติกรรมซึ่งก็คือสิ่งเร้า ถ้ามีเหตุการณ์ต่าง ๆ เกิดขึ้นในสิ่งแวดล้อมนั้นเป็นประจำสม่ำเสมอ จะทำให้บุคคลสามารถคาดเหตุการณ์ได้ว่าจะมีสิ่งหนึ่งเกิดขึ้นและจะมีอีกสิ่งหนึ่งตามมา รวมถึงตัวกำหนดพฤติกรรมอีกด้านหนึ่ง คือ ผลกรรมการเรียนรู้ เงื่อนไขของผลกรรมว่า พฤติกรรมใด ๆ ที่ทำแล้วจะได้รับรางวัลหรือผลกรรมทางบวกหรือทางลบ ซึ่งจะทำให้มนุษย์เลือกกระทำพฤติกรรมที่ได้รับผลกรรมทางบวกเสริมแรง และหลีกเลี่ยงการกระทำที่ได้รับผลทางลบหรือการลงโทษ

จากความเกี่ยวเนื่องที่เกิดขึ้นของเหตุ คือเครือข่ายสังคมออนไลน์และการกำหนดพฤติกรรมจึงทำให้เกิดกระบวนการในการเลือกรับข่าวสารของมนุษย์ดังที่ พีระ จิระโสภณ [3] ได้

อธิบายถึงกระบวนการในการเลือกรับข่าวสาร (Selective Process) ว่าเปรียบเสมือนเครื่องกรอง (Filters) ข่าวสารในการรับรู้ของมนุษย์ ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการกลั่นกรอง 3 กระบวนการที่มีความต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกัน ในด้านการเลือกเปิดรับหรือสนใจข่าวสารเพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาหรือสนองความต้องการของคน การเลือกรับรู้และการตีความของสารแตกต่างกันออกไปตามความเชื่อ ทัศนคติ ในทิศทางที่สอดคล้องกับประสบการณ์หรือทัศนคติตามความเชื่อของตน การเลือกจดจำโดยมีแนวโน้มที่จะเลือกจดจำเนื้อหาสาระของสารเฉพาะส่วนที่ตรงกับความสนใจ ความต้องการ ทัศนคติของตนเอง การเลือกจดจำเนื้อหาสาระของข่าวสารที่ได้รับ เท่ากับเป็นการช่วยเสริมทัศนคติหรือความเชื่อเดิมของผู้รับสารให้มั่นคงยิ่งขึ้น และเปลี่ยนแปลงได้ยากขึ้น

นอกจากนั้นแล้ว Hunt and Ruben [4] ยังได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกสื่อสาร คือความต้องการ ทัศคติค่านิยม เป้าหมาย ความสามารถ การใช้ประโยชน์ ลีลาในการสื่อสาร สภาวะคือบุคคลสถานที่และเวลา ตลอดจนประสบการณ์และนิสัยของผู้รับสารอีกด้วย ดังนี้

ความต้องการ (Need) ความต้องการทุกอย่างของมนุษย์ทั้งความต้องการทางกายและใจ ทั้งความต้องการระดับสูงและความต้องการระดับต่ำย่อมเป็นตัวกำหนดการเลือกของมนุษย์

ทัศนคติและค่านิยม (Attitude and Value) ทัศนคติ คือ ความชอบและความมีใจโน้มเอียง (Preference and Predisopsition) ต่อเรื่องต่าง ๆ ค่านิยม คือ หลักพื้นฐานที่เรายึดถือเป็นความรู้สึกที่เราควรจะกระทำหรือไม่ควรกระทำอะไรในการที่เราจะมีความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและคนทั้งสองประการมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการเลือกใช้สื่อมวลชน การเลือกข่าวสาร การเลือกตีความหมาย และการเลือกจดจำ

เป้าหมาย (Goals) มนุษย์ทุกคนมีเป้าหมายและกำหนดเป้าหมายไว้สำหรับการดำเนินชีวิตซึ่งจะมีอิทธิพลต่อการเลือกใช้สื่อมวลชน การเลือกข่าวสาร การเลือกตีความหมาย และการจดจำเพื่อตอบสนองเป้าหมายของตน

ความสามารถ (Capability) ความสามารถของบุคคลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งจะมีอิทธิพลต่อบุคคลในการเลือกรับสาร

การใช้ประโยชน์ (Utility) บุคคลที่จะให้ความสนใจและความพยายามที่จะเข้าใจและจดจำข่าวสารที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ เป็นการกระทำจากการเลือกโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อนำเอาไปใช้ประโยชน์ด้านต่าง ๆ

สภาวะ (Context) คือ บุคคล สถานที่ และเวลาที่มีอยู่ในสถานการณ์ของการสื่อสาร สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้มีอิทธิพลต่อการเลือกรับสารของบุคคล

ประสบการณ์และนิสัย (Experience and Habit) ในฐานะผู้รับสาร บุคคลจะพัฒนานิสัยการรับสารอันเป็นผลมาจากประสบการณ์ในการรับข่าวสาร

นอกจากนั้นแล้วการใช้สื่อสังคมออนไลน์ยังเกี่ยวข้องกับทัศนคติอีกด้วย ทัศนคติ (Attitude) เป็นแนวความคิดที่มีความสำคัญมากแนวหนึ่งทางจิตวิทยาสังคมและการสื่อสารและมีการใช้คำนี้กันอย่างแพร่หลาย เป็นความสัมพันธ์ที่คาบเกี่ยวกันระหว่างความรู้สึก และความเชื่อ หรือการรู้ของบุคคลกับแนวโน้มที่จะมีพฤติกรรมโต้ตอบทางใดทางหนึ่งต่อเป้าหมายของทัศนคตินั้น ทัศนคติเป็นเรื่องของจิตใจ ท่าทีความรู้สึกนึกคิด และความโน้มเอียงของบุคคลที่มีต่อข้อมูลข่าวสาร และการเปิดรับรายการกรองสถานการณ์ รายการของสถานการณ์ที่ได้รับมา ซึ่งเป็นได้ทั้งเชิงบวกและเชิงลบ ทัศนคติมีผลให้มีการแสดงพฤติกรรมออกมา จะเห็นได้ว่าทัศนคติประกอบด้วยความคิดที่มีผลต่ออารมณ์และแสดงความรู้สึกนั้นออกมาโดยทางพฤติกรรม

2.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของประชาชนและนักศึกษามีพัฒนาการขึ้นตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ทำให้พฤติกรรมที่ต้องการสื่อสารส่งข้อความเปลี่ยนไปจากการเขียนจดหมายหรือส่งข่าวทาง sms เปลี่ยนมาเป็นการใช้อีเมลในการส่งจดหมายให้เพื่อนและการสนทนา โดยใช้มากที่สุดในวันจันทร์ถึงวันศุกร์ สัปดาห์ละ 1 – 5 ชั่วโมง เวลาที่ใช้มากที่สุดคือเวลา 20.00 - 22.00 น. เลือกใช้บริการมากที่สุดคือเพลง และอีกส่วนหนึ่งคือการใช้เวิลด์ไวด์เว็บศึกษาค้นคว้าประกอบการเรียน [5] ถ้าเป็นคนทำงานส่วนใหญ่จะนิยมเว็บเครือข่ายสังคมออนไลน์ Facebook โดยคนทำงานที่มีเพศ อายุ การศึกษา รายได้ แตกต่างกัน มีการแสดงพฤติกรรมเข้าใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์แตกต่างกัน [6] ส่วนในด้านทัศนคติการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจของการสื่อสารผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ส่วนใหญ่มีทัศนคติเชิงบวก สามารถใช้เป็นช่องทางที่

เปิดกว้าง เป็นเครื่องมือให้คนได้แสดงความคิดเห็นได้ในหลากหลายแง่มุม สามารถค้นหาข้อมูลและตอบสนองความต้องการได้ง่ายและเป็นการโต้ตอบสื่อสารกันโดยอิสระ ได้พูดคุยกับเพื่อนเก่าเพื่อนใหม่ เพื่อการติดต่อข่าวสารที่สนใจ เพื่อรับส่งอีเมล ดาวน์โหลดเพลง เกมส์ และสามารถติดต่อสื่อสารได้หลากหลายของชุมชนหรือสังคม [7]

3. การดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีขอบเขตการศึกษาวิจัย คือ

3.1 ประชากรที่ศึกษาคือนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน จำนวน 22 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม เรื่อง “พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษาในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3” โดยศึกษาข้อมูลจากเอกสาร บทความ วารสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมการใช้ และความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่ได้จากการเครือข่ายสังคมออนไลน์ให้สอดคล้องกับตัวแปรด้านประสบการณ์ในการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ที่ใช้บ่อยที่สุด ช่องทางที่ใช้บ่อยที่สุด ความถี่ในการใช้ต่อวัน ช่วงเวลาที่ใช้ ระยะเวลาที่ใช้ต่อวัน ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ใดมากที่สุด คุณสมบัติที่ชอบมากที่สุดและแหล่งหรือสื่อที่ทำให้สนใจใช้ รวมถึงการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับผลที่ได้จากการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยแบ่งเครื่องมือเป็น 3 ตอนคือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับลักษณะของประชากรของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบ (Check List) เพียงคำตอบเดียวตามความเป็นจริงของผู้ตอบแบบสอบถาม และคำถามปลายเปิด (Open Ended)

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Media) มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ เห็นด้วยที่สุด เห็นด้วย เฉย ๆ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยที่สุด

3.3 การทดสอบและวิเคราะห์เครื่องมือ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้ทรงคุณวุฒิด้วยค่า IOC เท่ากับ 0.8 และตรวจสอบหาค่าความเชื่อมั่น (Realiability) ของแบบสอบถามโดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟ่าได้ค่าเท่ากับ 0.91

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล รวมรวมข้อมูลจากประชากรนักศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน จำนวน 22 คน ด้วยแบบสอบถาม นำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าสถิติ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. สรุปผลการดำเนินงาน

4.1 นักศึกษาระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในวิทยาลัยเทคนิคบูรพาปราจีน จากการรวบรวมข้อมูล ลักษณะของประชากรด้านเพศ อายุ อาชีพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน พบว่า ส่วนใหญ่มีประสบการณ์การใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ 3 ปีขึ้นไป ใช้บริการ Facebook มากที่สุด โดยใช้ช่องทางจากสมาร์ทโฟน และเปิดเครือข่ายไว้ตลอดทั้งวัน ช่วงเวลาที่ใช้คือช่วง 18.00 – 20.00 น. ใช้นาน 1 – 3 ชั่วโมงต่อวัน ลักษณะการใช้มักจะใช้เพื่อพูดคุยกับเพื่อน และชอบใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์เพราะทำให้ติดตามข่าวสารที่รวดเร็ว มีแหล่งหรือสื่อที่ทำให้ในใจใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ คือเว็บไซต์

4.2 มีความคิดเห็นต่อการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ คือ ช่วยทำให้ติดต่อสื่อสารได้สะดวกทราบข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว

จากผลการศึกษาทำให้ได้แนวทางของการนำเครือข่ายสังคมออนไลน์ ให้เป็นเครื่องมือในการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในวิทยาลัยเทคนิคจุฬาภรณ์ (ลาดขวาง) ในการเข้าถึงบทเรียนในรูปแบบการเรียนรู้ที่ไม่มีขีดจำกัด สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกแห่ง และทุกเวลา ดังนั้นครูผู้สอนควรจะเร่งรัดและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ โดยสร้างบทเรียนผ่านเครือข่ายออนไลน์ให้มากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] Marketingoops, “Social Media มันคืออะไร”, ค้นวันที่ 11 กันยายน 2556. http://www.marketingoops.com/media-ads/social-media/what-is-social-media/.

[2] ประเทือง ภูมิภัทราคม, “การปรับพฤติกรรม : ทฤษฎีและการประยุกต์”, เพชรบุรี : วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์,2535.

[3] พีระ จิระโสภณ, "ทฤษฎีการสื่อสารมวลชนในหลักและทฤษฎีการสื่อสาร", กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ,2537.

[4] Hunt, Todd and Ruben Brent D., "Mass Communication Producers and Consumers", New York : Harper Collins,*1993*.

[5] ทศพร วทานิยานนท์, "ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการใช้อินเทอร์เน็ตกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกรุงเทพมหานคร", วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2542.

[6] ปณิชา นิติพรมงคล, "พฤติกรรมการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ของคนวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานคร", กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,2554.

[7] พิชญาวี คณะผล, "การศึกษาทัศนคติ การใช้ประโยชน์ และความพึงพอใจของการสื่อสารผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ กรณีศึกษา : นักศึกษาและบุคลากรวิทยาลัยเฉลิมกาญจนา จ.เพชรบูรณ์", สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์,2553.

F1-037

การส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3
BIG CLEANING ENCOURAGMENT FOR THE STUDENT OF INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION CENTRAL REGION 3

นิภาพร มีชำนาญ วรรณรภา พันธุมาส

สาขาวิชาการจัดการสำนักงาน คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

การสรุปผลวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 3. เพื่อศึกษาข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 และสถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน T-Test

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 60.9 ข้อมูลความคิดเห็นในการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยรวมอยู่ที่ในระดับที่มาก ($\bar{X}$=4.04) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านสร้างนิสัยมาก ($\bar{X}$=4.08) รองลงมาด้านสะอาด ($\bar{X}$=4.08) ด้านสะดวก ($\bar{X}$=4.04) ด้านสะสาง ($\bar{X}$=4.03) และด้านสุขลักษณะ ($\bar{X}$=4.00)

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเพศกับการส่งเสริมกิจกรรม **5** ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 โดยใช้สถิติ **Independent t-test** ในการทดสอบ พบว่าการส่งเสริมกิจกรรม **5** ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 มีค่า **Sig.** เท่ากับ **0.54** ซึ่งมากกว่า **0.05** ดังนั้น จะปฏิเสธสมมุติฐาน หมายความว่า การส่งเสริมกิจกรรม **5** ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 มีผลไม่ต่างกัน

คำสำคัญ **:** การส่งเสริมกิจกรรม **5** ส

Abstract

This article of this project studied about the people who answer the questionnaires, expros an opinion and give the advices about the big cleaning encouragement for the students the statistics that we used in this project were percentage, mean, standard deviation and T-Test

The results of this project, we found that the most of population sample group was female and the satisfaction was the highest level. The firat, Training & Discipline was the highest level. The second was cleaning. The third was organizing the fourth was cleaning and the last was standardizing.

Keywords: Big Cleaning Encouragment

1. บทนำ

ปัจจุบันทั้งหน่วยงานภาครัฐ และเอกชน ต่างมุ่งพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานเพื่อเพิ่มผลผลิต และ กิจกรรมหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลายในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับหน่วยงาน คือ กิจกรรม 5 ส ได้แก่ สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะ และ สร้างนิสัย ซึ่ง 3 ส แรกเป็นการพัฒนาสถานที่ ส่วน 2 ส หลัง เป็นการพัฒนาคน ซึ่ง 5 ส เป็นกิจกรรม

* ผู้รับผิดชอบบทความ นิภาพร มีชำนาญ

โทร 08-246-96841 E-mail address: Nipapron51@hotmail.com

ที่ช่วยพัฒนาบุคลากรให้มีคุณภาพ ประโยชน์ที่เห็นได้ชัดเจนของการดำเนินกิจกรรม ได้แก่ สถานที่ทำงานสถานศึกษา และสภาพแวดล้อมการทำงานสะอาด ปราศจากสิ่งสกปรก คณะครูอาจารย์ บุคลากรและนักเรียนนักศึกษา มีสุขภาพกายและจิตที่ดีมีระเบียบวินัยมากขึ้น การขจัดความสิ้นเปลืองของทรัพยากรคน วัสดุและงบประมาณ และการลดการเก็บเอกสารที่ซ้ำซ้อนลง นอกจากนี้ 5 ส ยังช่วยลดต้นทุนของหน่วยงาน สถานศึกษาลงอีกด้วย

การดำเนินกิจกรรม 5 ส จึงก่อให้เกิดการทำงานของคณะครู อาจารย์ และการเรียนของนักเรียน นักศึกษาที่มีคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความปลอดภัย ตลอดจนสร้างทัศนคติที่ดีในการทำงานของคณะครู อาจารย์ สร้างความพึงพอใจและความมั่นใจให้กับตนเอง ด้วยสำนักวิทยาบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศเป็นหน่วยงานที่สนับสนุนการเรียนการสอนและให้บริการเทคโนโลยีและสารสนเทศเพื่อการค้นคว้าแก่นักศึกษาอาจารย์ และบุคลากรของมหาวิทยาลัย จึงมีบุคลากรสนับสนุนปฏิบัติหน้าที่ 3 กลุ่มงาน คือ 1) กลุ่มงานสำนักงานอำนวยการ 2) กลุ่มงานหอสมุด 3) กลุ่มงานเทคโนโลยีสารสนเทศสำนักวิทยาบริการฯจึงได้กำหนดนโยบายในการปรับปรุงระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยนำกิจกรรม 5 ส มาเป็นก้าวแรกของการบริหารที่จะ

นำไปสู่การปรับปรุงการปฏิบัติงาน และการเพิ่มประสิทธิภาพในงาน รวมทั้งช่วยพัฒนาจิตสำนึกในมาตรฐาน

การปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นพื้นฐานการพัฒนาไปสู่ระบบบริหารงานคุณภาพตามมาตรฐานสากล กิจกรรม 5 ส เป็นหนึ่งกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน ลดความสิ้นเปลืองในการใช้วัสดุอุปกรณ์ ประหยัดเวลาในการเรียนการทำงาน มีความปลอดภัยในการเรียนการทำงานมีขวัญกำลังใจ กิจกรรม 5 ส เป็นปัจจัยพื้นฐานการบริหารคุณภาพ

การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ หลักการของ 5 ส เป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาทรัพยากรบุคคล การปรับพฤติกรรมดังกล่าวถูกแบ่งเป็น 5 เรื่องใหญ่ ๆ คือ

- การแยกแยะสิ่งของต่างๆ ให้ชัดเจน คือ “ สะสาง’’
- การจัดหมวดหมู่สิ่งของให้ง่ายต่อการใช้คือ “ สะดวก’’
- การรักษาความ “สะอาด ’’ สิ่งของเครื่องใช้ชองตนเองอย่างทั่วถึง
- หมั่นทำ 3 ประการแรกโดยยึดถือหลัก “สุขลักษณะ” เป็นสำคัญ
- ทำกิจกรรมทั้งหมดอย่างต่อเนื่องจนเคยชิน กลายเป็นการสร้างนิสัย ” ให้มีระเบียบวินัย

กิจกรรม 5 ส มุ่งการพัฒนาคนในองค์กร คือ มุ่งให้พวกเขาหันกับมาพัฒนาตนเองก่อนเป็นอันดับแรก คือ ฝึกให้รู้จักระเบียบในตนเองแทนที่จะให้คนอื่นมาควบคุมบังคับ คนที่อุปนิสัย 5 ส จะสามารถควบคุมตัวเองได้ และเมื่อควบคุมบังคับตนเอง หรือจัดระบบระเบียบตนเองได้แล้ว การจัด ระบบระเบียบให้กับการเรียนการทำงานก็จะเกิดตามขึ้นมา ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญ จึงได้ศึกษาเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาปรับปรุง การส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ในสถานศึกษาให้มาตรฐานยิ่งขึ้นต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

2.2 เพื่อศึกษาข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

2.3 เพื่อศึกษาข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

3. สมมุติฐานการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย เพศที่แตกต่างกันมีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 แตกต่างกัน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย (Population)

ประชากรที่ใช้ในการสำรวจครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จำนวน 232 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample Group)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จำนวน 147 คน โดยใช้วิธีการคำนวณกลุ่มตัวอย่างจากการใช้สูตรของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และค่าความคลาดเคลื่อน 5%

4.1.3 การสุ่มตัวอย่าง (Sampling)

การวิจัยครั้งนี้จะใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากการตัดสินใจของผู้วิจัยเอง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงต้องอาศัย ความรอบรู้ ความ ชำนาญและประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ ของผู้ทำวิจัย

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.2.1 ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบสอบถามประกอบด้วย 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่ง จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามหลักของ Likert 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งมีข้อคำถามจำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ ลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (Open-Ended Question) ให้ผู้ตอบแบบสอบถามเขียนข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

4.2.2 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้สร้างแบบสอบถาม (Questionnaire) ซึ่งได้ดำเนินการตาม ขั้นตอนดังนี้

4.2.2.1 ศึกษาทฤษฎีและแนวคิดที่เกี่ยวข้องรวมทั้งหลักการและวิธีการสร้าง แบบสอบถามเพื่อการวิจัยตลอดจนกำหนดกรอบแนวความคิดการวิจัย โดยได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ

4.2.2.2 ศึกษาข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร บทความและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างข้อคำถาม

4.2.2.3 กำหนดประเด็นและขอบเขตของคำถามให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์แนวคิดและทฤษฎีที่ใช้ในงานวิจัย

4.2.2.4 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามฉบับร่าง

4.2.2.5 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอกับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจ และเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อนำไปปรับปรุงในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์

4.2.2.6 ทำการปรับปรุงแบบสอบถามให้สมบูรณ์ตามที่ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะ

4.2.2.7 นำแบบสอบถามที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของntent Validity)

4.2.2.8 ปรับปรุงแบบสอบถามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการตรวจสอบอีกครั้ง แล้วนำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

4.2.2.9 นำแบบสอบถามที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะแล้ว ทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาจำนวน 30 คน

4.2.10 นำแบบสอบถามที่ผ่านการวิเคราะห์จำแนกแล้วมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น(Reliability)โดยหาสัมประสิทธิ์อัลฟ่าของครอนบัด (Cronbach's alpha coefficient)

4.3 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น สำหรับการศึกษาวิจัยไปทำการทดสอบหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) ดังนี้

4.3.1 การหาค่าความเที่ยงตรง

โดยนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปตรวจสอบความเที่ยงตรง ตามเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน หลังจากนั้นนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ทั้งนี้ผู้วิจัยเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC มากกว่า 0.5 มาใช้เป็นข้อคำถามจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ซึ่งได้ตรวจสอบแบบสอบถามแล้วเห็นว่าแบบสอบถามทุกข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี

ความเที่ยงตรงของเนื้อหา ครอบคลุมในแต่ละด้าน และครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัยนำแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อหาค่า Validity โดยใช้ IOC ซึ่งจะต้องไม่ต่ำกว่า 0.5 ในแต่ละข้อ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไข ซึ่งผลการวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของคำถามมีค่าเท่ากับ 0.9 ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรงใช้ได้

4.3.2 การหาความเชื่อมั่น (Relliability)

โดยผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปทดสอบ (Pretest) กลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะศึกษาจำนวน 30 คน โดยการนำไปวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นเป็นรายข้อ (Item Analysis) หาค่าความเชื่อมั่นรวมโดยใช้วิธีของ (Cronbach) 1984'p.161อ้างถึงใน กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2548 เพื่อให้เกิดความชัดเจนของข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์ยอมรับที่ค่ามากกว่า 0.50 เพื่อแสดงว่าแบบสอบถามนี้มีความเชื่อมั่นเพียงพอ โดยใช้ Program SPSS ในการคำนวณหาค่า ซึ่งผลการทดสอบได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.8486 ซึ่งโดยรวมและรายข้อมีมากกว่า 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าแบบสอบถามมีความเชื่อมั่นในระดับที่ยอมรับได้ จึงนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลได้

4.4 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ มีการใช้แหล่งข้อมูล 2 แหล่ง คือ แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ และแหล่งข้อมูลทุติยภูมิดังนี้

4.4.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data)

เป็นการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1. ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส 2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับ เรื่อง การส่งเสริมกิจกรรม 5 ส 3. ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น ๆ

4.4.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data)

โดยทำการศึกษาค้นคว้า จากงานวิทยานิพนธ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง หนังสือ สิ่งพิมพ์ วารสาร อินเตอร์เน็ต เป็นต้น

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

4.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามเป็นแบบตรวจรายการ (Checklist) และวิเคราะห์โดยใช้ค่าร้อยละ(Percentage)

4.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้ ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตรฐาน ส่วนประมาณค่า (Rating Scale) วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.5.3 การวิเคราะห์สมมติฐานของการวิจัย เพศ ที่แตกต่างกันมีส่งผลกระทบต่อการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ที่ต่างกันใช้การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม เพื่อแสดงการกระจายของข้อมูลโดยใช้ T-Test

5. ผลการวิจัย

พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.04) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านสร้างนิสัยมาก ($\bar{X}$=4.08) รองลงมา ด้านสะอาด($\bar{X}$=4.06) ด้านสะดวก ($\bar{X}$=4.04) ด้านสะสาง ($\bar{X}$=4.03) และ ด้านสุขลักษณะ ($\bar{X}$=4.00)

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเพศกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้นักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี โดยใช้สถิติ Independent t-test ในการทดสอบ พบว่า การส่งเสริมกิจกรรม 5 ส มีค่า Sig. เท่ากับ 0.54 ซึ่งมากกว่า 0.05 ดั้งนั้น จะปฏิเสธสมมติฐานหมายความว่า การส่งเสริมกิจกรรม 5 ส มีผลไม่ต่างกัน

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Desciptive Statstics) โดยแบ่งผลการวิเคราะห์ออกเป็น

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของแบบสอบถามพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็น ร้อยละ 60.9

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นในการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม5ส โดยรวมอยู่ในระดับมาก($\bar{X}$=4.04) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าด้านสร้างนิสัยมากที่สุด($\bar{X}$=4.08) รองลงมาด้านสะอาด ($\bar{X}$=4.06) ด้านสะดวก ($\bar{X}$= 4.04) ด้านสะสาง ($\bar{X}$=4.03) และ ด้านสุขลักษณะ ($\bar{X}$=4.00) ตามรายละเอียดต่อไปนี้

1. ด้านการสะสาง พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นในการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ด้านสะสาง โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.03) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า สถานศึกษามีการกำจัดของที่ไม่ใช้งานออกไปจากพื้นที่ มากที่สุด รองลงมา โต๊ะ ตู้ ชั้นเก็บเอกสารในสภาพใช้งานได้ดี เอกสารที่ไม่จำเป็นได้รับการสะสาง ($\bar{X}$ = 4.04) และสิ่งของ วัสดุต่างๆที่หมดอายุแล้ว หรือไม่ใช้งานถูกสะสางออกจากที่ ($\bar{X}$=3.94)

2. ด้านสะดวก พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ด้านสะดวกโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.04) เมื่อพิจาณาเป็นรายข้อพบว่า ของใช้จัดวางสะดวก ง่ายต่อการนำออกมาใช้ ($\bar{X}$=4.07) รองลงมา อุปกรณ์ความความปลอดภัยเครื่องมือดับเพลิง ข้อปฏิบัติในภาวะฉุกเฉินอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมพร้อมใช้งาน ($\bar{X}$= 4.06) และ การจัดเก็บของตรงที่กำหนด มีรายละเอียดได้ด้วย ป้าย-สี ($\bar{X}$=3.99)

3. ด้านสะอาด พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นในการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ด้านสะอาด โดยรวมอยู่ในมาก ($\bar{X}$= 4.06) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีการกำหนดความรับผิดชอบในการทำความสะอาดอย่างชัดเจนและปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอมากที่สุด ($\bar{X}$= 4.21) รองลงมา โต๊ะเรียน โต๊ะทำงาน พื้นมุมห้อง ทางเดินสะอาด ($\bar{X}$ =4.07) และ อุปกรณ์ต่างๆ เอกสาร วัสดุ ไม่มีเศษคราบสกปรก รอยแตก รอยรั่ว ($\bar{X}$=3.90)

4. ด้านสุขลักษณะ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ด้านสุขลักษณะ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=4.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าหน้าต่าง การระบายอากาศ เครื่องปรับอากาศไฟส่องสว่างมีความเหมาะสมในพื้นที่มาก ($\bar{X}$=4.09) รองลงมา การจัดสภาพแวดล้อมมีความคำนึงถึงความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ($\bar{X}$=3.96) และ วัสดุ อุปกรณ์ โต๊ะเก้าอี้ ชั้นวางของ มีการจัดวางอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ($\bar{X}$=3.96)

5. ด้านสร้างนิสัย พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ การส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ด้านสุขลักษณะ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$= 4.00) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า หน้าต่าง การระบายอากาศ เครื่องปรับอากาศไฟส่องสว่างมีความเหมาะสมในพื้นที่มาก ($\bar{X}$=4.09) รองลงมา การจัดสภาพแวดล้อมมีความคำนึงถึงความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น ($\bar{X}$=3.96) และ วัสดุ อุปกรณ์ โต๊ะ เก้าอี้ ชั้นวางของ มีการจัดวางอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย ($\bar{X}$=3.96)

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นอื่น

1. ด้านสะสาง พบว่า โต๊ะ ตู้ ชั้นเก็บเอกสารอยู่ในสภาพใช้งานได้ดี เอกสารที่ไม่จำเป็นได้รับการสะสาง น้อยที่สุด สถานศึกษาควรที่จะจัดเก็บโต๊ะ ตู้เอกสาร ชั้นวางของอย่างน้อยอาทิตย์ 1-2 ครั้ง

2. ด้านสะดวก พบว่า จัดเก็บของตรงที่กำหนด มีรายละเอียดได้ด้วยป้าย – สี น้อยที่สุด สถานศึกษาควรที่จะมีป้ายสีแสดงบอกใช้จัดเจน ดูง่ายจะหยิบจับได้ง่ายสะดวกต่อการใช้งาน

3. ด้านสะอาด พบว่า อุปกรณ์ต่าง ๆ เอกสาร วัสดุ ไม่มีเศษฝุ่นคราบสกปรก รอยแตก รอยรั่ว น้อยที่สุด สถานศึกษาควรที่จะดูแลตรวจสอบอุปกรณ์ วัสดุ เอกสารมีจุดบกพร่องคราบปรกสกมีเศษฝุ่นเพื่อที่จะมาทำความสะอาด ปัดกวาด เช็ดถูก

4. ด้านสุขลักษณะ พบว่า การจัดสภาพแวดล้อม มีความคำนึงถึงความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น น้อยที่สุด ควรที่จะตกแต่ง ดูแลสถานศึกษาพื้นที่ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

5. ด้านสร้างนิสัย พบว่า มีการสร้างความเข้าใจเรื่อง 5 ส อย่างต่อเนื่อง น้อยที่สุด ควรที่จะจัดอบรมเกี่ยวกับกิจกรรม 5 ส ให้บ่อยมากกว่านี้ เพื่อที่จะปรับทัศนคติให้ดีย่อมเอื้อประโยชน์ต่อการพัฒนาสถานศึกษา

ส่วนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ทดลองสุมมุมติฐานจำนวน 1ข้อ ดังนี้ สมมุติฐานข้อที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามประกอบด้วย เพศที่แตกต่างกันมีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ต่างกัน พบว่า ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบสมมุติฐานกับข้อมูลทั่วไปประกอบด้วยเพศที่แตกต่างกัน แสดงความคิดเห็นต่อการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส มีค่า Sig. มากกว่า 0.54 ซึ่ง มากกว่า 0.05 ดังนั้น จะปฏิเสธสมมุติฐาน หมายความว่า เพศแตกต่างกันความคิดเห็นต่อการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้นักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี ไม่ต่างกัน

7. กิตติกรรมประกาศ

การจัดการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ผู้จัดทำได้ทำการสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการส่งเสริมกิจกรรม 5 ส ให้กับนักศึกษาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอบกราบขอบพระคุณ ผู้เชี่ยวชาญให้คำชี้แนะแนวคิดให้คำปรึกษา ขอขอบพระคุณอย่างสูง

ผู้วิจัยขอมอบคุณความดีและประโยชน์อันเกิดขึ้นกับงานวิจัยฉบับนี้ ขอมอบแด่บิดามารดาคณะครูอาจารย์ที่คอยส่งเสริม ตลอดจนบุคคลอื่นที่มิได้กล่าวนามซึ่งมีส่วนช่วยเหลือในการจัดทำโครงการฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และมอบคำแนะนำสนับสนุนตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้ที่มีส่วนร่วมกับงานวิจัยนี้ทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] จุฑาปัทม์ สมุทระประภูต.เรื่องประสิทธิผลของการสื่อสารกิจกรรม 5 ส กลุ่ม อุตสาหกรรมรถยนต์: 2554.

[2] ชานนท์ ศรีสุข. เรื่อง โครงการ 5 ส วิทยาลัยเทคโนโลยีภูเขียว : 2550.

[3] ชัยณรุฒม์ ศิริเมื่อพูล.เรื่องกิจกรรม 5 ส และการบำรุงรักษาทวีผลห้าง หุ้นส่วนจำกัดน้ำดื่ม : 2551.

[4] ญาณวรุตย์ โตสันเทียะ. เรื่องกิจกรรม 5 ส คลังสินค้า : 2557.

[5] บุญเลย น้อยนารถ. เรื่องการศึกษาแนวทางการส่งเสริมดำเนิน กิจกรรม 5 ส กรณีศึกษา อู่สุริยาการาจอู่สุริยาการาจ : 2547

[6] ไพฑูรย์ พรหมเสนา. เรื่องการประเมินผลโครงการกิจกรรม 5ส ของ ศูนย์ควบคุมการบินเชียงใหม่ : 2552

F2-001

การพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลตำบลด่านสำโรง โดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

Forecasting of Municipal Water Demand in Dansamrong Municipality Area Using a Mathematical Model and Geographic Information System

รัมภา พจนาคุณากร[1] ณัฐณิชา ผ่องพุฒิ[2] ปาจรีย์ ภู่ประเสริฐ[2] สัตตบงกช ยอดแก้ว[1] และศักดิ์ศรี รักไทย[1]

[1]หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

[2]ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 10900

บทคัดย่อ

การศึกษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Geographic Information System) ประเมินความต้องการใช้น้ำเชิงพื้นที่จากอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรทุกช่วง 5 ปี ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 – 2580 จากแบบจำลองคณิตศาสตร์ (Exponential Growth Formula) ผลการศึกษาพบว่าเทศบาลตำบลด่านสำโรง จังหวัดสมุทรปราการ อยู่ในเขตการให้บริการน้ำประปาของการประปานครหลวงเขตพระโขนงเขตที่ 6 และเขตที่ 7 ปริมาณความต้องการน้ำประปารวมในพื้นที่ รายเขต 6 และ รายเขต 7ในรอบ 8 ปี (พ.ศ. 2552 – 2559) เฉลี่ย 3,533,323.01, 2,211,661.35 และ 1,321,661.67 ลูกบาศก์เมตร/ปี หรือคิดเป็น 173.857, 167.31 และ 186.05 ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ ผลการพยากรณ์อัตราการใช้น้ำของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยตามรอบปีเป้าหมายคือ พ.ศ. 2560- 2580 พบว่าเขต 6 มีอัตราใช้น้ำเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องคือ 210.63, 255.47, 263.92, 375.85 และ 468.88 ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ และเขต 7 มีอัตราใช้น้ำ 212.98, 261.82, 249.05, 387.52 และ 368.61 ลิตร/คน/วัน ตามลำดับ

Abstract

The objective of this research was to forecast the municipal water demand. The study was carried out using Geographic Information System (GIS) to estimate spatial municipal water demand. Population growth rate was calculated by mathematical model of exponential growth formula. The forecasting was done at 5 year intervals from 2017 - 2037. The result showed that Dansumrong municipal, Samut Prakan Province was located in the 6th and 7th zone of Phra Khanong Metropolitan waterworks authority. The total, the 6th and the 7th zone of water demand for residential land use in eight years (2009 - 2016) were 3,533,323.01, 2,211,661.35 and 1,321,661.67 m^3/year or 173.86, 167.31 and 186.05 liters/person/day, respectively. The forecasting water demand for residential land use in 2017 - 2037 showed that water demand in the 6th zone would have been increasing to 210.63, 255.47, 263.92, 375.85 and 468.88, respectively. Water demand in the 7th zone would have to 212.98, 261.82, 249.05, 387.52 and 368.61, respectively.

1. คำนำ

ในช่วงเวลาที่ผ่านมาปัญหาการใช้น้ำของประเทศไทยมีแนวโน้มทวีความรุนแรงมากขึ้น เนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของประชากร การขยายตัวทางเศรษฐกิจและการเปลี่ยนแปลงการบริโภคของประชากร ปัญหาความขาดแคลนน้ำเพื่อการอุปโภคและบริโภคเพิ่มมากขึ้น (สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร, 2559) ปริมาณความต้องการใช้น้ำทุกภาคส่วนมีประมาณปีละ 162,151 ล้านลูกบาศก์เมตร จำแนกออกเป็นการใช้น้ำเพื่อการเกษตรร้อยละ 65 การใช้น้ำเพื่อรักษาระบบนิเวศร้อยละ 18 การใช้น้ำเพื่อการอุปโภคบริโภคร้อยละ

15 การใช้น้ำเพื่อการอุตสาหกรรมร้อยละ 1.6 และการปศุสัตว์ร้อยละ 0.4 (กรมชลประทาน, 2557)

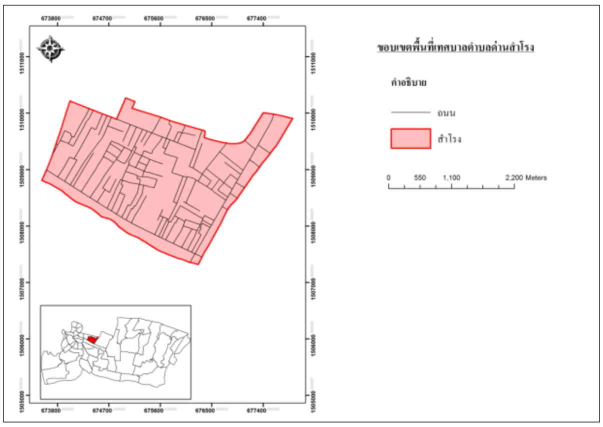
เขตพื้นที่เทศบาลเป็นบริเวณหนึ่งที่ประสบกับปัญหาเรื่องการใช้น้ำเนื่องจากเป็นพื้นที่มีความหนาแน่นของประชากร มีกิจกรรมการใช้น้ำหลากหลายรูปแบบ ทั้งการอุปโภคบริโภคในครัวเรือน และการพานิชยกรรม อุตสาหกรรม และการนันทนาการ (กรมทรัพยากรน้ำ, 2547) โดยน้ำที่ใช้ส่วนใหญ่เป็นน้ำประปา จากรายงานของการประปาส่วนภูมิภาค พบว่ามีผู้ต้องการใช้น้ำประปาเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2550 จากจำนวน 2,628,470 รายเป็น 3,265,344 รายในปี พ.ศ. 2554 (การประปาส่วนภูมิภาค, 2554) และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี ในขณะที่ประเทศไทยได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกิดภัยแล้งทั่วประเทศ เขื่อนเก็บน้ำขนาดใหญ่มีน้ำไม่เพียงพอ และพื้นที่การเกษตรขยายตัวเพิ่มมากขึ้นตามอัตราการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ทั้งนี้หากไม่มีมาตรการในการดำเนินการซึ่งหากไม่มีการวางแผนหรือจัดหาแนวทางในการดำเนินการให้มีการจัดการทรัพยากรน้ำอย่างมีแบบแผนและมีการจัดการฐานข้อมูลอย่างชัดเจนแล้วในอนาคตปัญหาความขัดแย้งในเรื่องการใช้น้ำนั้นย่อมเกิดขึ้นและทวีความรุนแรงขึ้นดังเช่นการแย่งชิงน้ำในโครงการคลองส่งน้ำชลประทานเพื่อการอุปโภคบริโภค การเกษตร และอุตสาหกรรม(จำลอง, 2554)

ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้สนใจให้ความสำคัญให้ความสำคัญกับการจัดหาน้ำประปาในเขตชุมชนเทศบาลมาก เช่นการเร่งการจัดหาแหล่งน้ำต้นทุน (ปัญญา, 2552) สำรวจแหล่งน้ำที่มีความเป็นไปได้ในการนำมาอุปโภคบริโภค (สุพรรษา, 2553) การเพิ่มประสิทธิภาพการออกแบบระบบผลิตน้ำประปา (สุวัฒน์, 2546) รวมถึงการเร่งกำลังการผลิตและส่งน้ำเพื่อให้ทันกับความต้องการของประชาชน อย่างไรก็ตามในการศึกษาทั้งทางด้านการจัดหาแหล่งน้ำและด้านความต้องการน้ำนั้นมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องทราบความต้องการน้ำในอนาคตตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดินของชุมชนก่อนที่จะดำเนินการใดๆ การศึกษาวิจัยนี้ให้ความสนใจกับพื้นที่ชุมชนเทศบาลตำบลด่านสำโรง อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นเขตเทศบาลขนาดกลางที่มีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่น โดยมีวัตถุประสงค์ (1)เพื่อพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัยโดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์(Geographic Information System) (2) ประเมินความต้องการใช้น้ำเชิงพื้นที่จากอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรจากแบบจำลองคณิตศาสตร์ (Exponential Growth Formula) ซึ่งเมื่อดำเนินการแล้วเสร็จนอกจากจะสามารถเป็นเครื่องมือในการวางแผนการจัดหาปริมาณน้ำให้เป็นไปอย่างเพียงพอเหมาะสมกับความต้องการใช้น้ำในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาแล้วยังสามารถนำไปสร้างเป็นแผนหรือแนวทางในการปรับตัวของประชากรในกรณีที่ไม่สามารถจัดหาปริมาณน้ำให้ตอบสนองความต้องการน้ำปริมาณมากในอนาคตได้

2. อุปกรณ์และวิธีการ

พื้นที่ศึกษาวิจัย

พื้นที่ศึกษาวิจัยครอบคลุมเขตเทศบาลตำบลด่านสำโรงทั้งหมดโดยมีพื้นที่ประมาณ 7.35 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 4,593.15 ไร่ (ภาพที่ 1) กำหนดเขตการให้บริการน้ำประปาออกเป็น 2 เขตการให้บริการคือเขตที่ 6 และ 7 ซึ่งอยู่ในเขตการให้บริการน้ำประปาของการประปานครหลวงสำนักงานเขตพระโขนง



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณลักษณะ (Attribute data) ได้แก่ข้อมูลปริมาณการใช้น้ำประปา จำนวนรายผู้ใช้น้ำประปาในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาตั้งแต่ พ.ศ. 2552 - 2559 จากการประปานครหลวงสำนักงานเขตพระโขนง ข้อมูลประชากรรวมในเขตเทศบาลตำบลด่านสำโรงตั้งแต่ พ.ศ. 2549 - 2559 จากเทศบาลตำบลด่านสำโรงข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial data) ได้แก่แผนที่แสดงขอบเขตเทศบาลตำบลด่านสำโรง ตามมาตราส่วน 1:20,000 ทั้งที่เป็นขอบเขตเทศบาล และแผนที่แสดงการ

แบ่งเขตการให้บริการน้ำประปาเขตเทศบาลตำบลด่านสำโรง ทั้ง 2 เขต คือเขตที่ 6 และ 7 ของเขตการให้บริการน้ำประปา การประปานครหลวง สำนักงานเขตพระโขนง และข้อมูลการใช้ที่ดินเชิงเลข มาตราส่วน 1: 4,000

การวิเคราะห์จำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปา

จากฐานข้อมูลการใช้ประโยชน์ที่ดินในลักษณะของพื้นที่อาคารในปี พ.ศ 2552 นำมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนประชากรในแต่ละเขตการให้บริการน้ำประปาในพื้นที่เทศบาลตำบลด่านสำโรง (Pn_z) โดยคำนวณจากจำนวนครัวเรือนในแต่ละเขตบริการน้ำประปา (HH_z) คูณด้วยจำนวนประชากรเฉลี่ยต่อครัวเรือนส่วนบุคคล (PH_h) ดังสมการต่อไปนี้

$$Pn_z = HH_z \times PH_h \qquad (1)$$

โดยที่ z = เขตการให้บริการน้ำประปา (เขต 6 และ 7)

h = รหัสอาคารประเภทที่อยู่อาศัย

การพยากรณ์จำนวนประชากรในอนาคต

การพยากรณ์จำนวนประชากรใช้สูตรทางคณิตศาสตร์ Exponential growth formula ในลักษณะของอัตราการเพิ่มแบบต่อเนื่อง ซึ่งเป็นสูตรการประมาณค่าประชากรขององค์การสหประชาชาติ (ธีระ,2558) ด้วยการคำนวณาอัตราเพิ่มของจำนวนประชากร (r) และคำนวณหาจำนว นประชากรในอนาคต ($Pn+$) ภายในเขตเทศบาลตำบลด่านสำโรง ดังสมการต่อไปนี้

$$r = In\left[\frac{\frac{Pn}{Po}}{n}\right] \times 100 \qquad (2)$$

$$Pn^{+} = AntiIn\left(\frac{r}{100 \times n}\right) \times Po \qquad (3)$$

โดยที่ Pn = ประชากรปีฐาน (ปีปัจจุบัน) แทนด้วย Y

Po = ประชากรปี ที่ศึกษาย้อนหลังโดยขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มี เช่น ข้อมูลย้อนหลังมี 10 ปี (แทนด้วย Y–10)

n = จำนวนปีระหว่างปี Pn และ Po ที่ทำการศึกษา (5 ปี, 10 ปี, 15 ปี และ 20 ปี)

วิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำประปา

วิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำประปารวมทั้งพื้นที่เขตเทศบาลตำบลด่านสำโรง(TWU_z) พร้อมทั้งคาดประมาณหาปริมาณการใช้น้ำประปา โดยจำแนกตามเขตการให้บริการที่ 6 และ 7 สำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย (RWU_z) และไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย ($NRWU_z$) ดังสมการต่อไปนี้

$$RWN_z = RR_z \times Pn_z \qquad (4)$$

$$NRWU_z = \sum\left(A_{hz} \times Rh_z\right) \qquad (5)$$

$$TWU_z = RWU_z + NRWU_z \qquad (6)$$

โดยที่ Rh_z = อัตราการใช้น้ำประปาของการใช้ประโยชน์ที่ดินแต่ละประเภท (m^3/m^2)

RR_z = อัตราการใช้น้ำประปาของอาคารเพื่อการอยู่อาศัย โดยสัมพันธ์กับจำนวนประชากร m^3/ คน

A_{hz} = เนื้อที่ของอาคารแต่ละประเภทในเขตการให้บริการน้ำประปา (m^2)

การพยากรณ์ปริมาณควา มต้องการน้ำประปา

การพยากรณ์ความต้องการน้ำประปาของพื้นที่เทศบาลตำบลด่านสำโรง ระยะเวลา 20 ปี ทุก 5 ปี ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2560, 2565, 2570, 2575 และ 2580 โดยใช้หลักการของการพยากรณ์จำนวนประชากรด้วย Exponential growth formula มาใช้ในการคำนวณ ดังสมการต่อไปนี้

$$Gr = In\left[\frac{\frac{Rwn}{Rwo}}{n}\right] \times 100 \qquad (7)$$

$$Rwn^{+} = AntiIn\left(\frac{r}{100 \times n}\right) \times Rwo \qquad (8)$$

$$WDR_n = Pn_y^{+} \times Rwn_y^{+} \qquad (9)$$

โดยที่ Rwn = อัตราการใช้น้ำประปา (ปีปัจจุบัน) แทนด้วย Y (m^3/คน/ปี)

Rwo =อัตราการใช้น้ำประปาในปีที่ศึกษาย้อนหลัง (ขึ้นอยู่กับข้อมูลที่มี) เช่นข้อมูลย้อนหลังมี 10 ปี (แทนด้วย Y–10) (m^3/คน/ปี)

n =จำนวนปีระหว่างปี Rwn และ Rwo ที่ทำการศึกษา (5 ปี)

Gr =อัตราการเพิ่มของอัตราการใช้น้ำประปา

Rwn^{+} =อัตราความต้องการน้ำประปาตามปีเป้าหมายที่ต้องการ

Rwo =อัตราความต้องการน้ำประปาในปีปัจจุบัน (m^3/คน/ปี)

WDR_n =ปริมาณความต้องการน้ำประปาในแต่ละปีเป้าหมาย (m^3/ปี)

Pn_y^{+} =จำนวนประชากรในปีที่พยากรณ์ (คน)

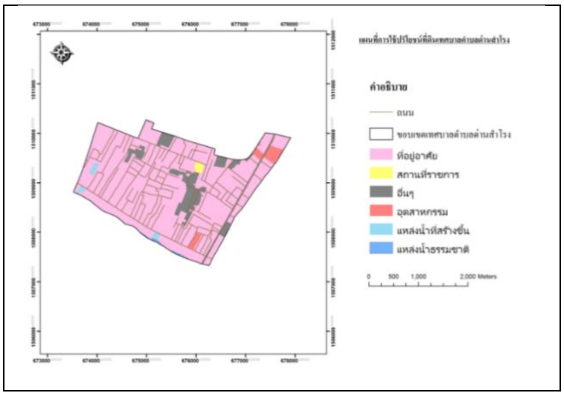
Rwn^{+} =อัตราความต้องการน้ำประปาตามปี ที่ต้องการพยากรณ์ (m^3/คน/ปี)

n_y =ปีเป้าหมายที่พิจารณา โดยที่ n = n0, n1, n3

3. ผลและวิจารณ์ผล

รูปแบบการใช้ประโยชน์ที่ดิน

จากการศึกษาพบว่าเทศบาลตำบลด่านสำโรงมีพื้นที่ 7.35 ตารางกิโลเมตร มีการใช้ประโยชน์ที่ดินจำแนกเป็น 6 ประเภท คือ ที่อยู่อาศัย สถานที่ราชการ อุตสาหกรรม แหล่งน้ำที่สร้างขึ้น แหล่งน้ำธรรมชาติ และ อื่นๆ โดยมีการใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทที่อยู่อาศัยมากที่สุดในภาพที่



2

ภาพที่ 2 ประโยชน์การใช้ที่ดิน

จำนวนประชากรในอนาคต

จากการคำนวณจำนวนประชากรในอนาคตโดยใช้ Exponential growth formula พบว่าปี พ.ศ. 2560, 2565, 2570, 2575 และ 2580 มีจำนวนประชากรเพิ่มขึ้นเป็น 57,066 56,983 57,152 58,195 และ 59,116 คนตามลำดับ

ปริมาณการใช้น้ำประปา

ผลการวิเคราะห์ปริมาณการใช้น้ำประปาเฉลี่ยในพื้นที่เทศบาลตำบลด่านสำโรง ระหว่างปี พ.ศ. 2552 - 2559 พบว่าเขต 6 มีปริมาณการใช้น้ำประปารวมทั้งพื้นที่มากกว่าเขต 7 โดยมีปริมาณการใช้น้ำเฉลี่ย 2,846,937.5 ลูกบาศก์เมตร/ปี จำแนกเป็นปริมาณการใช้น้ำรวม ของการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการอยู่อาศัย เฉลี่ย 2,211,631 ลูกบาศก์เมตร/ปี และ ปริมาณการใช้น้ำรวมของการใช้ประโยชน์ที่ดินที่ไม่ใช่เพื่อการอยู่อาศัย 635,306.5 ลูกบาศก์เมตร/ปี ดังในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การใช้น้ำประปาในพื้นที่ศึกษา

เขต	น้ำประปา (m^3/ปี)				
	ไม่ใช่บริเวณที่พักอาศัย				ที่พักอาศัย
	อุตสาหกรรม	สถานที่ราชกาล	อื่นๆ	ทั้งหมด	
6	90,348	15,050	529,908	635,306	2,211,631
7	0	0	0	0	1,321,627
	90,348	15,050	529,908	635,306	3,533,258

การพยากรณ์ปริมาณความต้องการน้ำประปา

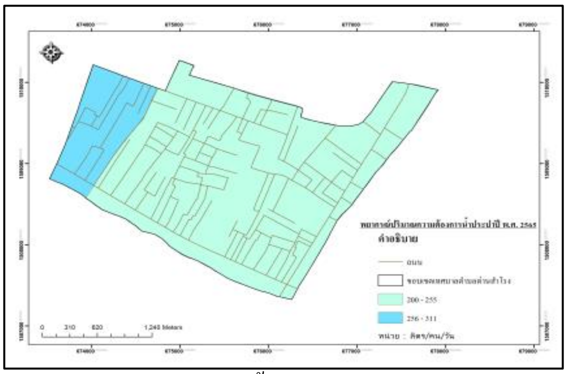
ผลการศึกษาพบว่าเขต 7 มีปริมาณความต้องการน้ำประปาสูงกว่าเขต 6 ในปี พ.ศ. 2560 - 2575 ในขณะที่ปี พ.ศ. 2580 ปริมาณความต้องการน้ำประปาของเขต 6 มีมากกว่าเขต 7 ทั้งนี้ เมื่อพิจารณารายเขต พบว่า เขต 6 จำนวนประชากรในปี พ.ศ. 2560 - 2565 เพิ่มขึ้น จาก 24,046 เป็น 35,873 คน และจำนวนประชากรลดลงในปี พ.ศ. 2570 - 2575 โดยจะเพิ่มขึ้นอีกครั้งในปี พ.ศ. 2580 เป็น 44,230 คน ในขณะที่ ปริมาณความต้องการน้ำประปาในเขต 6 เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2560 - 2580 ส่วนเขต 7 มีจำนวนประชากร ลดลงสลับกับเพิ่มขึ้นโดยใน ปี พ.ศ. 2560 - 2565 จำนวนประชากรจะลดลง ปี พ.ศ. 2570 - 2575 ประชากรจะเพิ่มขึ้น และลดลงอีกครั้งในปี พ.ศ. 2580 เช่นเดียวกับปริมาณความต้องการน้ำประปาของเขต 7 ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสลับกับลดลง

ในภาพที่ 3 (3.1 – 3.5) แสดงให้เห็นว่า โดยเปรียบเทียบแล้ว ในปี พ.ศ. 2560 ปริมาณความต้องการน้ำประปาระหว่างเขต 6 และเขต 7 มีปริมาณเท่ากันคือ 200 - 255 ลิตร/คน/วัน ในขณะที่ปี พ.ศ. 2565 ปริมาณความต้องการน้ำประปาเขต 7 เท่ากับ 261.82 ลิตร/คน/วัน สูงกว่าเขต 6 ที่มีปริมาณ 255.47

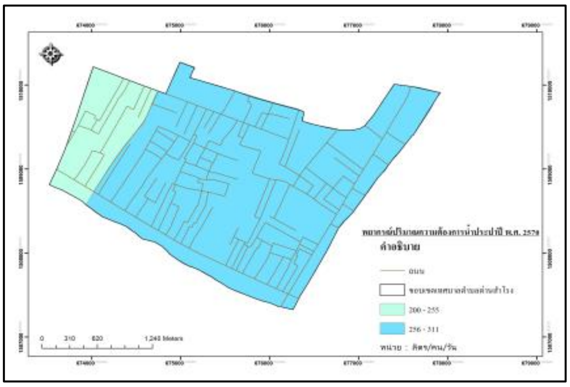
ลิตร/คน/วัน จากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในเขต 7 ที่มีมากกว่าเขต 6 เนื่องมาจากเขต 7 เป็นบริเวณที่อยู่ใกล้กับระบบรถไฟฟ้า จึงทำให้มีการขยายตัวของอาคารที่พักอาศัย ประเภทคอนโดมิเนียม

อย่างไรก็ตาม ในปี พ.ศ. 2580 ปริมาณความต้องการใช้น้ำในเขต 6 กลับมีปริมาณมากกว่าเขต 7 คือ มีปริมาณ 468.88 ลิตร/คน/วัน ทั้งนี้เนื่องจากการขยายตัวของระบบรถไฟฟ้าส่วนต่อขยายที่แล้วเสร็จ รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากพื้นที่ ทุ่งหญ้า และสนามกอล์ฟ เป็นที่อยู่อาศัย ทั้งนี้ผลการศึกษายังแสดงให้เห็นว่าการประปานครหลวงจะต้องมีการจัดหาปริมาณน้ำประปาเพื่อตอบสนองความต้องการของประชาชนในเขต 6 เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน รวมทั้งเทศบาลตำบลด่านสำโรง ควรจะต้องเตรียมการในการรณรงค์ให้ประชาชนในพื้นที่ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำประปาให้มากขึ้นโดยให้ความรู้ และแสดงให้ประชาชนในพื้นที่ได้ทราบว่าหากแต่ละครัวเรือนยังคงใช้น้ำประปาในอัตราปัจจุบันในอนาคต 20 ปีข้างหน้า เทศบาลตำบลด่านสำโรงอาจอยู่ในสภาวะขาดแคลนน้ำได้โดยเฉพาะในเขต 6 หากการประปานครหลวงไม่สามารถจัดหาน้ำประปาได้ทัน

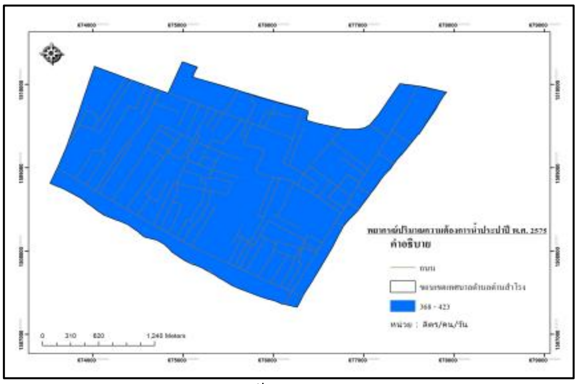
ภาพที่ 3.1 ปริมาณการใช้น้ำประปาปี พ.ศ. 2560



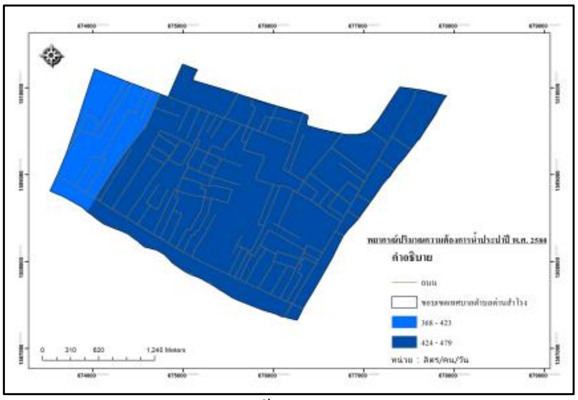
ภาพที่ 3.2 ปริมาณการใช้น้ำประปาปี พ.ศ. 2565



ภาพที่ 3.3 ปริมาณการใช้น้ำประปาปี พ.ศ. 2570



ภาพที่ 3.4 ปริมาณการใช้น้ำประปาปี พ.ศ. 2575



ภาพที่ 3.5 ปริมาณการใช้น้ำประปาปี พ.ศ. 2580

4. สรุป

เทศบาลตำบลด่านสำโรง จังหวัดสมุทรปราการ มีพื้นที่ 7.35 ตารางกิโลเมตร แบ่งเขตการใช้น้ำประปาออกเป็น 2 เขต คือ เขต 6 และเขต 7 ที่อยู่ในความรับผิดชอบของการประปานครหลวงสำนักงานเขตพระโขนง ในปี พ.ศ. 2560 – 2580 จำนวนประชากรทั้งหมดในพื้นที่เทศบาลจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 57,066 คน ในปีพ.ศ. 2560 เป็น 59,116 คน ในปี พ.ศ. 2580 ปริมาณความต้องการน้ำประปาเฉลี่ยในปีพ.ศ. 2560

เท่ากับ 2,207,772.21 ลูกบาศก์เมตร/ปี หรือ 211.80 ลิตร/คน/วัน ปริมาณความต้องการน้ำประปาเฉลี่ยในปีพ.ศ. 2580 เท่ากับ 4,786,169.36 ลูกบาศก์เมตร/ปี หรือ 418.74 ลิตร/คน/วัน

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเทศบาลตำบลด่านสำโรงและการประปานครหลวงสำนักงานเขตพระโขนงในการอนุเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญกับการศึกษา และขอขอบคุณหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีปทุมวันสนับสนุนทุนและเวลาในการศึกษาวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมชลประทาน. 2557. **รายงานประจำปี พ.ศ. 2557.** กรมชลประทาน, กรุงเทพฯ.

[2] กรมทรัพยากรน้ำ. 2547. การประเมินความต้องการน้ำอุปโภคบริโภคและอุตสาหกรรม พ.ศ. 2547. กรมทรัพยากรน้ำ, กรุงเทพฯ.

[3] การประปานครหลวง 2558.**การรับมือสถานการณ์ภัยแล้ง ปี พ.ศ. 2558,** กรุงเทพฯ.

[4] การประปาส่วนภูมิภาค. 2554. **รายงานประจำปี พ.ศ. 2554.** การประปาส่วนภูมิภาค, กรุงเทพฯ.

[5] จำนอง แสนเสนาะ. 2554. **เศรษฐศาสตร์การเมืองของการแย่งชิงน้ำในโครงการคลองส่งน้ำชลประทาน แควระบมสียัด-บางประกง** สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์การเมืองและบริหารการจัดการ คณะรัฐศาสตร์และนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยรูพา.

[6] ธีระ สินเดชารักษ์. 2558. **สถิติประยุกต์ : ปฐมบทแห่งการวิจัยทางสังคม** มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, กรุงเทพฯ.

[7] ปัญญา แตหวา. 2552. **การค้นหาแหล่งน้ำผิวดินเพื่อผลิตน้ำประปา หมู่ที่ 4 บ้านเก้าเคี่ยม ตำบลกันตังใต้ อำเภอกันตัง จังหวัดตรัง.** รายงานการศึกษาอิสระปริญญารัฐศาสนศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการปกครองท้องถิ่น วิทยาลัยการปกครองท้องถิ่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

[8] วิษณุ จิ้วงาม. 2546. **การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนจัดหาแหล่งน้ำบริโภคในชนบท อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น** (ภูมิศาสตร์การวางแผนการตั้งถิ่นฐานมนุษย์) สาขาวิชาภูมิศาสตร์การวางแผนการตั้งถิ่นฐานมนุษย์ ภาควิชาภูมิศาสตร์ มหาวิทยาเกษตรศาสตร์.

[9] สถาบันสารสนเทศทรัพยากรน้ำและการเกษตร. 2559. **ติดตามสถานการณ์ภัยแล้ง พ.ศ.2559.** กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, กรุงเทพฯ.

[10] สุพรรษา เข็มทอง. 2553. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการวางแผนจัดการน้ำเพื่ออุปโภคบริโภคในพื้นที่ตำบลสุรนารี อำเภอเมืองนครราชสีมา จังหวัดนครราชสีมา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา สาขาระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์.

[11] สุวัฒน์ วงศ์เทพบุตร. 2546. **แบบจำลองคณิตศาสตร์สำหรับการออกแบบระบบผลิตน้ำประปา** ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

F2-002

การคัดเลือกยีสต์ไขมันสูงเพื่อผลิตลิพิดโดยใช้ไซโลสเป็นแหล่งคาร์บอน

ISOLATION OF OLEAGINOUS YEASTS FOR LIPID PRODUCTION USING XYLOSE AS A CARBON SOURCE

ณัฐวดี ไพบูลย์ สาลินี ศรีวงษ์ชัย

สาขาวิชาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว

บทคัดย่อ

การคัดเลือกยีสต์ไขมันสูงที่คัดแยกได้จากดินตะกอนป่าชายเลนเพื่อการผลิตลิพิดบนอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรดัดแปลงจาก lipid accumulation (LAM) ที่มีไซโลสเข้มข้น 20 กรัมต่อลิตร เป็นแหล่งคาร์บอน โดยยีสต์ไขมันสูงไอโซเลท SMC109 สะสมลิพิดสูงสุดภายในเซลล์ จากจำนวนทั้งหมด 10 ไอโซเลท ปริมาณลิพิดทั้งหมดเท่ากับ 25.20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณลิพิดเท่ากับ 0.31กรัมต่อลิตร และปริมาณชีวมวลแห้งเท่ากับ 1.23 กรัมต่อลิตร ในขณะที่ปริมาณการใช้ไซโลสเท่ากับ 20.00 กรัมต่อลิตร ภายใต้สภาวะของการเพาะเลี้ยง ดังนี้ ค่าความเป็นกรดด่างเริ่มต้นของอาหารเลี้ยงเชื้อเท่ากับ 5.0 บ่มเพาะแบบเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิห้อง ระยะเวลาการเพาะเลี้ยง 120 ชั่วโมง ผลการทดลองที่ได้ทำให้ทราบว่า ยีสต์ไขมันสูงไอโซเลท SCM109 มีศักยภาพในการผลิตลิพิดเพื่อเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิตไบโอดีเซลบนอาหารที่มีไซโลสเป็นแหล่งคาร์บอนและน่าจะนำไปสู่การพัฒนาการเพาะเลี้ยงยีสต์ไขมันสูงบนอาหารที่มีวัสดุลิกโนเซลลูโลสซึ่งมีน้ำตาลไซโลสเป็นองค์ประกอบหลักต่อไป

คำสำคัญ: ยีสต์ไขมันสูง, ลิปิด, ไซโลส

Abstract

Isolation of oleaginous yeasts, derived from mangrove sediments screening was performed on modified lipid accumulation medium containing 20 g/L xylose as a sole carbon source. Among 10 oleaginous yeast isolates was found that oleaginous yeast isolate SCM109 accumulated the highest lipid in their cells. The lipid content 25.20% (w/w), lipid yield 0.31 g/L and dry biomass 1.23 g/L, while the xylose consumption 20.00 g/L were obtained under the culture condition as followed: initial pH 5.0; cultivated for 120 hours in shaking flask at 150 rpm and at room temperature. The results suggest that oleaginous yeast isolate SCM109 holds great potential to be a candidate for biodiesel feedstock from xylose, the second most abundant sugar from lignocellulose.

Keywords: Oleaginous yeasts, lipid, xylose

1. คำนำ

วิกฤตการณ์ขาดแคลนพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิลตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2516 ทำให้ประเทศต่างๆ มองหาแหล่งพลังงานใหม่ที่จะนำมาใช้ทดแทน "ไบโอดีเซล" เป็นพลังงานทางเลือกหนึ่งที่สามารถนำมาทดแทนน้ำมันปิโตรเลียมอย่างน้ำมันดีเซลได้ ไบโอดีเซลเป็นพลังงานสะอาดและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม เนื่องจากองค์ประกอบของไบโอดีเซลไม่มีธาตุกำมะถันแต่มีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก จึงช่วยให้การเผาไหม้ดีขึ้นสามารถลดมลพิษซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ไฮโดรคาร์บอน (HC) คาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) และฝุ่นละอองได้อีกด้วย นอกจากนี้ ยังสามารถย่อยสลายได้เองตามกระบวนการทางชีวภาพ (biodegradable) ไม่มีพิษ (nontoxic) และมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลโดยไม่ต้องดัดแปลงเครื่องยนต์แต่อย่างใด [1] ไบโอดีเซลผลิตได้จากน้ำมันพืช เช่น สบู่ดำน้ำมันปาล์ม มะพร้าว งา ถั่วเหลือง ถั่วลิสง ละหุ่งและทานตะวัน เป็นต้น ไขมันจากสัตว์ และน้ำมันพืชและน้ำมันสัตว์ที่ผ่านการใช้แล้วด้วยกระบวนการทรานส์เอสเทอริฟิเคชั่น (transesterification) [2]

อย่างไรก็ตาม การนำเอาผลผลิตทางการเกษตรอย่างพืชน้ำมันมาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตไบโอดีเซลอาจส่งผลกระทบต่อมนุษย์โดยตรง เนื่องจากพืชน้ำมันเป็นอาหารของมนุษย์และมีต้นทุนในการผลิตต่อหน่วยสูงดังนั้น เพื่อเป็นการลดความขัดแย้งระหว่างพืชอาหารและพืชพลังงานและลดต้นทุนในการผลิต การมองหาแหล่งวัตถุดิบใหม่เพื่อการผลิตไบโอดีเซลจึงเป็นเรื่องที่ท้าทายในช่วงระยะเวลา 10 ปีที่ผ่านมา

น้ำมันจุลินทรีย์ (microbial oils) หรือน้ำมันเซลล์เดียว (single cell oils : SCOs) คือ น้ำมันที่สร้างขึ้นจากจุลินทรีย์ไขมันสูง (oleaginous microorganisms) ได้แก่ ยีสต์ จุลสาหร่าย ราและแบคทีเรีย ซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้สามารถผลิตและสะสมลิพิดได้สูงกว่า 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง [3] ถือเป็นวัตถุดิบทางเลือกหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการนำมาผลิตน้ำมันชีวภาพและเพื่อใช้ในการเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลทดแทนการใช้น้ำมันจากพืชน้ำมัน ยีสต์ไขมันสูงบางชนิด เช่น *Rhodosporidium* sp., *Rhodotorula* sp. และ *Yarrowia lipolytica* สะสมลิพิดได้สูงกว่า 70 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง และที่สำคัญลิพิดที่ผลิตได้เป็นไตรเอซิลกลีเซอรอล (triacylglycerol: TAG) โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ไขมันสูงมีข้อได้เปรียบกว่าการปลูกพืชน้ำมัน เช่น เพาะเลี้ยงได้ตลอดปีไม่ขึ้นกับฤดูกาลและสภาพอากาศ เจริญเร็วทำให้ใช้เวลาในการเพาะเลี้ยงสั้น ใช้พื้นที่น้อย สามารถควบคุมการผลิตและใช้วัตถุดิบราคาถูกได้หลากหลายชนิด แม้แต่วัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร เช่น เศษพืชซึ่งมีลิกโนเซลลูโลส (lignocellulose) เป็นส่วนประกอบหลัก นอกจากนี้ องค์ประกอบของกรดไขมันจากลิพิดที่สกัดได้มีความคล้ายกับกรดไขมันที่พบในน้ำมันจากเมล็ดพืช [4]

น้ำตาลไซโลส (xylose) เป็นคาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) ประเภทน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (monosaccharide) ที่มีคาร์บอนในโมเลกุล 5 อะตอม (pentose) ไม่พบเป็นอิสระ แต่พบเป็นโครงสร้างของโพลีแซ็คคาไรด์ (polysaccharide) อย่างในโมเลกุลเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) ซึ่งเฮมิเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบหลักของลิกโนเซลลูโลส [5] ปัจจุบันมีการนำเอาของเสียหรือวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในรูปของลิกโนเซลลูโลส เช่น กากมันสำปะหลัง ทะลายปาล์มและชานอ้อย เป็นต้น มาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นพลังงานทดแทนพลังงานเชื้อเพลิงรูปแบบของถ่าน [6] เนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่มีอยู่เป็นจำนวนมากและมีราคาถูกประกอบกับประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมและมีอุตสาหกรรมแปรรูปผลผลิตทางการเกษตรหลากหลายรูปแบบ ดังนั้น การนำลิกโนเซลลูโลสมาใช้ประโยชน์เพื่อเป็นสารตั้งต้นในการผลิตพลังงานทดแทนอย่างไบโอดีเซล จึงน่าที่จะเป็นทางเลือกหนึ่งที่สามารถลดปริมาณของเสียและเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือทิ้งจากภาคการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตรได้ งานวิจัยนี้สนใจที่จะศึกษาการคัดเลือกยีสต์ไขมันสูงที่คัดแยกได้จากดินตะกอนป่าชายเลน เพื่อการผลิตลิพิดโดยใช้น้ำตาลไซโลสเป็นแหล่งคาร์บอน ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการทดลองจะสามารถนำไปพัฒนาการเพาะเลี้ยงยีสต์ไขมันสูงบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรอย่างลิกโนเซลลูโลสเป็นสารตั้งต้นต่อไปในอนาคต

2. วิธีดำเนินงานวิจัย

2.1 เชื้อจุลินทรีย์

เชื้อยีสต์ไขมันสูงที่คัดแยกได้จากดินตะกอนป่าชายเลน จำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ SMC1, SMC2, SMC7, SMC15, SMC28, SMC35, SMC49, SMC99, SMC109 และ SMC112 จากห้องปฏิบัติการชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตสระแก้ว เก็บไว้ในอาหารวุ้นเอียงวาย พีดี (YPDA slant) ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และทำการเขี่ยเชื้อใหม่ทุกๆ 1 เดือน

2.2 การทำเชื้อตั้งต้น (starter)

เขี่ยเชื้อยีสต์ไขมันสูงที่คัดแยกได้จากดินตะกอนป่าชายเลนที่เจริญบนอาหารวุ้นเอียง 1 ลูป (loop) ผสมลงในอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรดัดแปลง lipid accumulation (LAM) [7] ที่มีกลูโคส 10 กรัมต่อลิตร เป็นแหล่งคาร์บอน ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร บ่มเพาะแบบเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิห้อง เวลา 48 ชั่วโมง

2.3 การเพาะเลี้ยงยีสต์ไขมันสูงบนอาหารที่มีไซโลสเป็นแหล่งคาร์บอน

นำเชื้อตั้งต้นปริมาตร 2.5 มิลลิลิตร (5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) ใส่ลงในอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรดัดแปลง LAM ปริมาตร 47.5 มิลลิลิตร ที่มีไซโลส 20 กรัมต่อลิตร เป็นแหล่งคาร์บอน ค่าความเป็นกรดด่างเริ่มต้นของอาหารเลี้ยงเชื้อเท่ากับ 5.0 บ่มเพาะแบบเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิห้อง เวลา 120 ชั่วโมง และวัดค่าการดูดกลืนแสงที่

ความยาวคลื่น 600 นาโนเมตร (optical density: OD_{600}) เพื่อสังเกตการเจริญของยีสต์ไขมันสูง [8]

2.4 การหาปริมาณน้ำหนักแห้ง

นำสารละลายเซลล์เพาะเลี้ยงปริมาตร 10 มิลลิลิตร ไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 6,000 รอบต่อนาที เวลา 20 นาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เทสารละลายใสส่วนบนทิ้ง ล้างเซลล์ด้วยน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ 3 ครั้ง จากนั้นนำตะกอนเซลล์ผสมด้วยน้ำกลั่นปราศจากเชื้อเทลงบนถ้วยระเหยที่ทราบน้ำหนักและนำไปอบข้ามคืนที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส ชั่งน้ำหนักถ้วยระเหยที่รวมกับเซลล์จนน้ำหนักคงที่ บันทึกน้ำหนักเซลล์แห้งของยีสต์ไขมันสูง แล้วนำไปคำนวณหาน้ำหนักเซลล์แห้ง [8]

2.5 การสกัดน้ำมัน

นำสารละลายเซลล์เพาะเลี้ยงปริมาตร 30 มิลลิลิตร ไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 6,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที เทสารละลายใสส่วนบนทิ้ง ล้างเซลล์ด้วยน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ 3 ครั้ง จากนั้นเทส่วนที่เป็นของเหลวทิ้ง บันทึกน้ำหนักเปียกของเซลล์ยีสต์ไขมันสูงที่ได้ และนำมาสกัดน้ำมันโดยชั่งตะกอนเซลล์ยีสต์ไขมันสูง 100-1,000 มิลลิกรัม เติมสารละลายผสมระหว่างคลอโรฟอร์มกับเมทานอล อัตราส่วน 2 ต่อ 1 (2 : 1) ปริมาตร 3.75 มิลลิลิตร นำไปเขย่าด้วยเครื่องเขย่า (vortex) 15 นาที เติมสารละลายคลอโรฟอร์ม ปริมาตร 1.25 มิลลิลิตรเขย่า 15 นาที แล้วนำไปเติมสารละลายโซเดียมคลอไรด์ ปริมาตร 1.25 มิลลิลิตร เขย่า 1 นาที จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา10 นาที เก็บสารละลายส่วนใสด้านล่างในหลอดทดลองที่ทราบน้ำหนักและนำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส แล้วนำหลอดทดลองที่แห้งแล้วมาชั่งหนักและบันทึกปริมาตรน้ำมันที่สกัดได้แล้วนำไปคำนวณหาปริมาณน้ำมัน (กรัมต่อลิตร) และปริมาณน้ำมันทั้งหมดโดยน้ำหนักแห้ง (% lipid content) [8]

2.6 การวิเคราะห์น้ำตาลไซโลส

ปิเปตส่วนใสจากการแยกเซลล์ออกแล้ว นำไปวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลที่เหลือด้วยวิธี DNS (3,5–dinitrosalicylic acid method) โดยวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร (OD_{540}) และนำค่าการดูดกลืนแสงที่ได้มาคำนวณปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ที่เหลือโดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐานของน้ำตาลไซโลส [9]

2.7 การวิเคราะห์ทางสถิติ

ทุกการทดลอง ทำการทดลองทั้งหมด 3 ซ้ำ นำข้อมูลทั้งหมดวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (S.E.)

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

การศึกษาการคัดเลือกยีสต์ไขมันสูงที่สามารถใช้ไซโลสเป็นแหล่งคาร์บอนเพื่อการผลิตลิพิดจากยีสต์ไขมันสูงที่คัดแยกได้จากดินตะกอนป่าชายเลนจำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ SMC1, SMC2, SMC7, SMC15, SMC28, SMC35, SMC49, SMC99, SMC109 และ SMC112 โดยเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรดัดแปลง LAM ค่าความเป็นกรดด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อเริ่มต้น 5.0 บ่มเพาะแบบเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิห้อง เวลา 120 ชั่วโมง พบว่ายีสต์ไขมันสูงแต่ละไอโซเลทมีปริมาณของชีวมวลแห้ง ลิพิดและลิพิดทั้งหมดโดยน้ำหนักแห้งดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งยีสต์ ไขมันสูงไอโซเลท SMC109 มีปริมาณลิพิดทั้งหมดสูงสุด คือ 25.20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง รองลงมา คือ ยีสต์ไขมันสูงไอโซเลท SMC2 (20.56 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง) และยีสต์ไขมันสูงไอโซเลท SMC15 (20.44 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง) ตามลำดับ ปริมาณชีวมวลแห้งและลิพิดของยีสต์ไขมันสูงทั้ง 3 ไอโซเลทมีค่า 1.23, 2.14 และ 1.81 กรัมต่อลิตร และ 0.31, 0.44 และ 0.37 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ ในขณะที่ปริมาณการใช้ไซโลสเท่ากับ 20.00, 16.70 และ 9.50 กรัมต่อลิตร ตามลำดับ ส่วนยีสต์ไขมันสูงไอโซเลท SMC1, SMC28, SMC35 และ SMC112 มีปริมาณลิพิดระหว่าง 11 - 17 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณชีวมวลแห้งระหว่าง 1.26 - 1.99 กรัมต่อลิตร ปริมาณลิพิดระหว่าง 0.15 - 0.34 กรัมต่อลิตร และการใช้ไซโลสระหว่าง 7.30 - 9.50 กรัมต่อลิตร ส่วนยีสต์ไขมันสูงที่มีปริมาณลิพิดน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง คือ ยีสต์ไขมันสูงไอโซเลท SMC7 และ SMC49 และยีตส์ไขมันสูงไอโซเลท SMC99 ไม่พบการสร้างชีวมวลแห้งและปริมาณลิพิด

จากผลการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำไซโลสมาเป็นแหล่งคาร์บอนเพื่อผลิตลิพิดของยีสต์ไขมันสูงจำนวน 10 ไอโซเลท ที่คัดแยกได้จากดินตะกอนป่าชายเลนบนอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรดัดแปลง LAM ที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลไซโลสเท่ากับ 20 กรัมต่อลิตร

เป็นแหล่งคาร์บอน ค่าความเป็นกรดด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อเริ่มต้น 5.0 บ่มเพาะแบบเขย่า 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิห้อง เวลา 120 ชั่วโมง พบว่ายีสต์ไขมันสูงเกือบทุกไอโซเลทสามารถเจริญได้บนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีไซโลสเป็นแหล่งคาร์บอน ยกเว้นยีสต์ไขมันสูงไอโซเลท SCM99 ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการมีวิถีเมตาบอลิซึมของการหมักไซโลสในยีสต์ ซึ่งไซโลสจะถูกเปลี่ยนไปเป็นไซลูโลสและมีการเติมหมู่ฟอสเฟตโดยการเร่งปฏิกิริยาของเอนไซม์ไซลูโลไคเนสได้ไซลูโลส-5-ฟอสเฟต (X-5-P) และจะเข้าสู่วิถีเพนโตสฟอสเฟตต่อไป [10] การที่ยีสต์ไขมันสูงไอโซเลท SCM2, SCM15 และ SCM109 สามารถสะสมลิพิดภายในเซลล์ได้มากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง อาจเกิดจากโดย X-5-P จะถูกเมตาบอไลท์โดยเอ็นไซม์ทรานส์คีโตส (transketose) และเอ็นไซม์ทรานส์อัลโดเลส (transaldolase)ไปเป็นกลีเซอรอลดีไฮด์-3-ฟอสเฟต (glyceroldehyde-3-phosphate) ซึ่งเป็นสารตัวกลางที่จะไปรวมตัวกับ acyl-CoA ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการสร้างลิพิดของยีสต์ไขมันสูง ในวิถี *de novo* (*de novo* pathway) [11] จากการรายงานของ Yu *et al.*, [12] ที่ได้ทำการศึกษาโดยการนำไซโลส 70 กรัมต่อลิตรมาเป็นแหล่งคาร์บอนบนอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรไนโตรเจนต่ำเพื่อผลิตลิพิดของยีสต์ไขมันสูง *Cryptococcus curvatus* พบว่ายีสต์ไขมันสูงสายพันธุ์ดังกล่าวสามารถใช้ไซโลสได้หมดอย่างสมบูรณ์ที่ 120 ชั่วโมงของการศึกษาและปริมาณลิพิดทั้งหมดที่สะสมภายในเซลล์เท่ากับ 29.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ในขณะที่ *Rhodosporidium kratochvilovae* สามารถใช้ 3.87 กรัมต่อลิตร ของไซโลสซึ่งเป็นน้ำตาลผสมที่สกัดได้จากเปลือกต้นคูณและผลิตลิพิดได้สูงถึง 53.18 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง [13]

4. บทสรุป

จากการศึกษาความสามารถในการผลิตลิพิดของยีสต์ไขมันสูงจำนวน 10 ไอโซเลท ได้แก่ SMC1, SMC2, SMC7, SMC15, SMC28, SMC35, SMC49, SMC99, SMC109 และ SMC112 ที่คัดแยกได้จากดินตะกอนป่าชายเลน พบว่ายีสต์ไขมันสูงไอโซเลท SMC109 สามารถสะสมลิพิดภายในเซลล์สูงสุดเท่ากับ 25.20 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง ปริมาณชีวมวลแห้งเท่ากับ 1.23 กรัมต่อลิตร และลิพิดเท่ากับ 0.31 กรัมต่อลิตร ในขณะที่ปริมาณการใช้ไซโลสเท่ากับ 20.00 กรัมต่อลิตร เมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อสูตรดัดแปลง LAM ที่มีไซโลส 20 กรัมต่อลิตร เป็นแหล่งคาร์บอน ค่าความเป็นกรดด่างของอาหารเลี้ยงเชื้อเริ่มต้น 5.0 บ่มเพาะแบบเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิห้อง เวลา 120 ชั่วโมง

ตารางที่ 1 ปริมาณชีวมวลแห้ง ปริมาณลิพิดและการใช้ไซโลสของยีสต์ไขมันสูง 10 ไอโซเลทเมื่อเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ LAM ที่มีไซโลส 20 กรัมต่อลิตร เป็นแหล่งคาร์บอน บ่มเพาะแบบเขย่าที่ 150 รอบต่อนาที อุณหภูมิห้อง ระยะเวลา 120 ชั่วโมง
ค่าที่แสดงคือ ค่าเฉลี่ย ± SE (n=3)

ไอโซเลท	ชีวมวลแห้ง (g/L)	ลิพิด (g/L)	ลิพิดทั้งหมด (% w/w)	การใช้ไซโลส (g/L)
SMC1	1.99±0.09	0.34±0.04	17.09	8.60±0.10
SMC2	2.14±0.06	0.44±0.04	20.56	16.70±0.02
SMC7	1.31±0.07	0.07±0.02	5.34	6.60±0.06
SMC15	1.81±0.03	0.37±0.07	20.44	9.50±0.08
SMC28	1.36±0.07	0.22±0.02	16.18	7.30±0.11
SMC35	1.26±0.15	0.15±0.02	11.90	9.50±0.13
SMC49	2.52±0.04	0.19±0.03	7.54	13.00±0.06
SMC99	n/a	n/a	n/a	n/a
SMC109	1.23±0.02	0.31±0.07	25.20	20.00±0.00
SMC112	1.80±0.03	0.27±0.02	15.27	8.70±0.09

n/a หมายถึง ช่องที่ไม่ให้ข้อมูลเพราะไม่อาจนำมาใช้แก่กรณีที่ระบุได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ที่เอื้อเฟือสถานที่และอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

[1] โครงการ เคยู-ไบโอดีเซล. 2551. ความรู้เกี่ยวกับไบโอดีเซล. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.biodeisel.rdi.ku.ac.th/index.php?option=com_content&task=view&id=7&Itemid=12 (17 มีนาคม 2559).

[2] ชวลิต งามจรัสศรีวิชัย. 2551. เทคโนโลยีและการพัฒนาการผลิตไบโอดีเซล. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.vcharkarn.com/varticle/37458 (23 มีนาคม 2559).

[3] รัตนภรณ์ ลีสิงห์. "การผลิตลิปิดจากจุลินทรีย์โดยยีสต์พื้นฐานไขมันสูง", *วารสารวิทยาศาสตร์ มข.*, ปีที่ 36, พ.ศ. 2551, หน้า 129-138.

[4] สาลินี ศรีวงษ์ชัย. "น้ำมันจุลินทรีย์วัตถุดิบใหม่เพื่อการผลิตไบโอดีเซล: ทางเลือกสำหรับพลังงานทดแทน", *วารสารวิทยาศาสตร์แห่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี*, ปีที่ 12, พ.ศ. 2558, หน้า 72-83.

[5] รัชพล พะวงศ์รัตน์. “กระบวนการปรับสภาพเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเอทานอลจากวัสดุเหลือทิ้งทางการการเกษตรประเภทลิกโนเซลลูโลส”, *วารสารวิชาการ VeridianE-Journal, Science and Technology Silpakorn University สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี* ปีที่ 2, พ.ศ. 2558, หน้า 144-148.

[6] นฤภัทร ตั้งมั่นคงวรกูล. “การผลิตแท่งเชื้อเพลิงจากวัสดุเหลือใช้ในอุตสาหกรรมการเกษตรและครัวเรือน”, *วารสารมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี),*ปีที่ 6, พ.ศ. 2557, หน้า 66-68.

[7] รัตนภรณ์ ลีสิงห์, เพ็ญจิตร ศรีนพคุณ และกอบกุล เหล่าเท้ง. “การคัดเลือกและการเพาะเลี้ยงยีสต์พื้นถิ่นไขมันสูงเพื่อผลิตไบโอดีเซล”, *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์*, ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, พ.ศ. 2556.

[8] S. Sriwongchai, P.Pokethitiyook, M. Kruatrachue, P. K. Bajwa, and H. Lee, “Screening of selected oleaginous yeasts for lipid production from glycerol and some factors which affect lipid production by *Yarrowia lipolytica* strains”, *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Science*, 5(2): pp. 2344-2348, April-May. 2013.

[9] จิดาภา ทิน้อย และนวลศรี รักอริยธรรม. “การผลิตไบโอดีเซลจากจุลินทรีย์ที่คัดเลือกแล้วในอาหารที่เตรียมได้จากกากสับปะรด”, *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์,* สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ.2553.

[10] N. Lertwattanasakul, “การหมักเอทานอลจากน้ำตาลไซโลส”, [ระบบออนไลน์] https://omnimicrobes.wordpress.com/tag/ (10 กุมภาพันธ์ 2559).

[11] H. M. Alvarez and A. Steinbüchel. “Triacylglycerols in prokaryotic microorganisms”, *Applied Microbiology and Biotechnology,* 60(4): pp. 367-376. December. 2002.

[12] X. Yu, Y. Zheng, X. Xiong and S. Chen. “Co-utilization of glucose, xylose and cellobiose bythe oleaginous yeast *Cryptococcus curvatus*”, *Biomass and Bioenergy*, 71, pp. 340–349, December. 2014.

[13] A. Patel, D. K. Sindhu, N. Arora, R. P. Singh, V. Pruthi and P. Pruthi, A. “Biodiesel production from non-edible lignocellulosic biomass of *Cassia fistula* L. fruit pulp using oleaginous yeast *Rhodosporidium kratochvilovae* HIMPA1”. *Bioresource Technology*, 197, pp. 91-98, December. 2015.

F2-004

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) เพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง

The study to an optimization of Nano-ZnO to increase colorfastness of silk dyeing with dyes powder from *Caesalpinia sapan* L.

อัจฉราวดี สันตพันธ์ ภัทรภร ดวงสีดา และชินาธิป พิมศร

หมวดวิชาวิทยาศาสตร์ แผนกวิชา สามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

บทคัดย่อ

การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการใช้นาโนซิงค์-ออกไซด์ (Nano-ZnO) เพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง มีจุดมุ่งหมายดังนี้ (1) เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) เพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง (2) เพื่อเปรียบเทียบค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางต่อการใช้สารช่วยติดสีธรรมชาติ กับการใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) ในสภาวะที่แตกต่างกัน (3) เพื่อศึกษาผลของค่า pH น้ำย้อมต่อเฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางในสภาวะที่แตกต่างกัน พบว่าสภาวะที่เหมาะสมที่สุดต่อการใช้นาโนซิงค์-ออกไซด์ (Nano-ZnO) เพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง คือ <u>**สภาวะที่ 3**</u> เป็นสภาวะที่เคลือบเส้นไหมด้วยนาโนซิงค์-ออกไซด์ (Nano-ZnO) ก่อนการย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง ได้ค่าความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับปานกลาง (3-4) ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี (3-4) และค่า pH ของน้ำย้อม <u>สภาวะที่ 1-4</u> มีค่าเท่ากับ 6.83, 6.96, 8.45 และ8.11 ได้เส้นไหมที่มีเฉดสีแดงอมน้ำตาล, น้ำตาลอมม่วง, แดงอมม่วง และชมพูอมม่วง ตามลำดับ.

คำสำคัญ : นาโนซิงค์ออกไซด์, สีผงจากแก่นฝาง

Abstract

The objective of this research was to study to optimization of silk dyeing with dyes powder from *Caesalpinia sapan* L. by using Nano-ZnO to increase light fastness and wash fastness. Light fastness and wash fastness were compared when silk dyeing with dyes powder from *Caesalpinia sapan* L. between the Nano-ZnO and biomordant. and the effect of dye pH to shade of silk dyeing with dyes powder from *Caesalpinia sapan* L. under different conditions was studied.The results showed that the optimal condition of silk dyeing with dyes powder from *Caesalpinia sapan* L. by using Nano-ZnO to increased colorfastness to light and washing is condition 3 that coated Nano-ZnO on silk fabric pre-dyeing with dyes powders from *Caesalpinia sapan* L. The light fastness showed highest value in the range of (3-4) or fairly good and wash fastness highest value in the range of (3-4) or good. The effect of dye pH on the shade of silk dyeing with dyes powder from *Caesalpinia sapan* L in different conditions 1-4 produce values of 6.83, 6.96, 8.45 and 8.11 respectively. When two biomordants were mordanted in silk dyeing with dye powders from *Caesalpinia sapan* L, condition 1 color shade of silk appeared was dark red, condition 2 mixed Nano-ZnO within silk dyeing, condition 3 coated Nano-ZnO on silk fabric pre-silk dyeing, and condition 4 dyed silk before being coated with Nano-ZnO The color of

the silk that appeared under the different conditions was dark red, Brown purple, dark pink and light pink respectively.

Key word : Nano-ZnO, dyes powder

1. คำนำ

การย้อมสีสิ่งทอเป็นงานหัตถกรรมที่มีมานานที่สุดประเภทหนึ่งต้องอาศัยทักษะวิธีการมีขั้นตอน และเป็นระบบสีมีความสำคัญอย่างยิ่งในงานสิ่งทอทั้งในระดับอุตสาหกรรม และระดับชุมชนเป็นเพราะสีมีผลต่อความชื่นชอบของผู้บริโภคมีอิทธิพลต่อการตัดสินใจเลือกซื้อมนุษย์รู้จักนำสีมาใช้ในยุคแรก ๆ เป็นสีจากธรรมชาติที่ได้มาจาก พืช สัตว์ ดิน และแร่ธาตุ เพื่อการย้อมผ้าซึ่งเป็นเส้นใยธรรมชาติ ได้แก่ ลินิน ฝ้าย ขนสัตว์ [1] ที่เป็นภูมิปัญญาที่บอกต่อกันมาจากรุ่นสู่รุ่น สีที่ได้จากวัสดุธรรมชาติมีหลายสี เนื่องจากมาจากพืช หรือสัตว์ชนิดที่แตกต่างกัน แต่ในปัจจุบันสีจากธรรมชาติได้รับความนิยมน้อยลง เนื่องจากความคงทนของสีย้อมมีน้อย สีซีดจาง และมีความคงทนต่อแสงต่ำ ไม่สดใสเท่าที่ควรเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สีสังเคราะห์ในการย้อม ดังนั้นในอุตสาหกรรมสิ่งทอจึงนิยมใช้สีย้อมจากการสังเคราะห์[2] แต่สีย้อมสังเคราะห์นั้นมีข้อเสีย คือ เมื่อตกค้างในสิ่งแวดล้อมแล้วจะส่งผลกระทบโดยตรงเนื่องจากมีโครงสร้างทางเคมีที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เมื่อใช้ไปเป็นระยะเวลานานผู้ย้อมจะมีอาการคอแห้ง หายใจเหนื่อยหอบ น้ำตาไหล แสบตา ตาบวม มือเท้าแตก ขอบเล็บกร่อน และเวียนศีรษะจากกลิ่นของสี นอกจากนี้สารเหลือจากการย้อมยังก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม[3] ดังนั้นในปัจจุบันจึงมีความพยายามที่จะสนับสนุนให้คนไทยหันกลับมาใช้สีธรรมชาติมากขึ้นเป็นลำดับ การย้อมสีจากพืชธรรมชาติ จึงกลับมาเป็นที่นิยมอีกครั้งหนึ่ง เนื่องจากไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม[2] จึงมีผู้สนใจจำนวนไม่น้อยที่จะทำให้สีย้อมธรรมชาติมีค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างที่สูงขึ้น เช่น การใช้สารช่วยติดสีธรรมชาติ แต่ค่าความคงทนก็ยังมีค่าอยู่ในระดับต่ำ ถึงปานกลาง ซึ่งเป็นค่าที่ไม่ได้มาตรฐานสากล

จากการสืบเสาะหาข้อมูลเกี่ยวกับสารช่วยติดสีที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และสิ่งแวดล้อมประกอบกับการสอนเนื้อหา เรื่องนาโนเทคโนโลยีซึ่งเป็นเนื้อหาใหม่ และผู้วิยใจให้ความสนใจในเรื่องเรื่องนี้เป็นพิเศษ พบว่านาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) เป็นผลิตภัณฑ์มีลักษณะเป็นผงละเอียดสีขาวมีขนาดอนุภาคเล็กระดับนาโนเมตร (10^{-9} เมตร) มีประสิทธิภาพสูงในการป้องกันรังสียูวีเอ และยูวีบี มีความปลอดภัย และอ่อนโยนต่อร่างกาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์กันแดด ผลิตภัณฑ์สิ่งทอช่วยป้องกันแบคทีเรีย เชื้อรา กำจัดกลิ่นของเสื้อผ้า และสามารถทำความสะอาดตัวเองได้ [4]

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำนาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) มาใช้กับกระบวนการย้อมเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง เนื่องจากพบปัญหาว่าเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีจากแก่นฝางมีค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างต่ำแต่ให้สีที่สวยงามเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค จึงได้ ศึกษาสภาวะที่เหมาะสม ต่อการใช้นาโนซิงค์-ออกไซด์ (Nano-ZnO) เพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง เปรียบเทียบค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางต่อการใช้สารช่วยติดสีที่ได้มาจากธรรมชาติ และการใช้นาโนซิงค์-ออกไซด์ (Nano-ZnO) ศึกษาผลของค่า pH น้ำย้อม ต่อเฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางในสภาวะที่แตกต่างกันจะได้ผลการทดสอบค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างของเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางในสภาวะที่เหมาะสมที่สุด ต่อการใช้นาโนซิงค์-ออกไซด์ (Nano-ZnO) ทำให้ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพร่างกายทั้งของผู้ย้อม และผู้สวมใส่ เป็นการนำเอาวัตถุดิบที่มีในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดยกระดับสินค้าผ้าไหมพื้นเมืองให้มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล และสร้างความตระหนักในการส่งเสริมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมได้อีกทางหนึ่ง

2. จุดมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

2.1 เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการใช้นาโนซิงค์-ออกไซด์ (Nano-ZnO) เพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง

2.2 เพื่อเปรียบเทียบค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางต่อการใช้สารช่วยติดสีธรรมชาติ กับการใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) ในสภาวะที่แตกต่างกัน

2.3 เพื่อศึกษาผลของค่า pH น้ำย้อมต่อเฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางในสภาวะที่แตกต่างกัน

3. ผลที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาค้นคว้า

3.1 ได้สภาวะที่เหมาะสมต่อการใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) เพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง

3.2 ได้ผลการเปรียบเทียบค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้าง เส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางต่อการใช้สารช่วยติดสีธรรมชาติ และใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) เป็นสารช่วยติดสี

3.3 ได้ผลการศึกษาผลของค่า pH น้ำย้อมต่อเฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางในสภาวะที่แตกต่างกัน

3.4 เป็นการเพิ่มมูลค่าในการผลิตผ้าไหมให้หลากหลาย และสูงสุดยกระดับสินค้าผ้าไหมพื้นเมืองให้มีคุณภาพตามมาตรฐานสากล และสร้างความตระหนักในการส่งเสริมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

4. วิธีการศึกษาค้นคว้า

4.1 ขั้นตอนการเตรียมสารช่วยติดสีจากธรรมชาติ

4.1.1 การเตรียมสารช่วยติดสีจากเม็ดยี่หร่า

นำเม็ดยี่หร่ามาอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 °C เป็นเวลา 72 hr. บดให้ละเอียด ชั่งน้ำหนักสารช่วยติดสี ต่อ น้ำ ในอัตราส่วน1: 4 ต้มที่อุณหภูมิ 100 °C ทิ้งให้เย็น กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 เส้นผ่านศูนย์กลาง 70 mm เตรียมไว้สำหรับกระบวนการย้อมในขั้นต่อไป

4.1.2 การเตรียมสารสกัดจากขี้เถ้างวงตาล

เผางวงตาลจนเป็นขี้เถ้าทิ้งไว้ให้เย็น บดให้ละเอียด ชั่งขี้เถ้าจำนวน 50 g ละลายในน้ำกลั่นปริมาณ 150 ml. กรองด้วยกระดาษกรองเบอร์ 1 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 70 mm. จะได้สารสกัดจากขี้เถ้างวงตาลเตรียมไว้สำหรับกระบวนการย้อมขั้นต่อไป

4.2 การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการใช้นาโนซิงค์-ออกไซด์ (Nano-ZnO) เพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางมีดังนี้

4.2.1 <u>สภาวะที่ 1</u>

ละลายสีผงจากแก่นฝาง จำนวน 1 g ในน้ำ 60 ml. ในบิกเกอร์ ขนาด 80 ml. ต้มในอ่างไอน้ำจนกระทั่งอุณหภูมิน้ำย้อมถึง 80 °C เติมสารช่วยติดสีจากขี้เถ้างวงตาล และเม็ดยี่หร่าอย่างละ 15 ml. วัดค่า pH น้ำย้อมบันทึกผล จากนั้นนำเส้นไหมจำนวน 1.5 g แช่ในน้ำสะอาดให้น้ำซึมเข้าเส้นใยจนอิ่มน้ำแล้วบิดให้หมาด นำลงในน้ำย้อมที่เตรียมไว้ยกขึ้นลงทุก 3 min. เพื่อให้สีติดเส้นไหมอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 15 min ล้างเส้นไหมตากไว้ในที่ร่มให้แห้งส่งไปวิเคราะห์ค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้าง ณ ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระราม 4 เขตพระโขนง คลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110.

4.2.2 <u>สภาวะที่ 2</u>

ละลายสีผงจากแก่นฝางจำนวน 1 g และนาโนซิงค์-ออกไซด์ (Nano-ZnO) จำนวน 0.1 g ในน้ำ 60 ml. ใส่ในบิกเกอร์ ขนาด 80 ml. ต้มในอ่างไอน้ำจนกระทั่งอุณหภูมิน้ำย้อมถึง 80 °C วัดค่า pH น้ำย้อมบันทึกผล แล้วนำเส้นไหม 1.5 g แช่ในน้ำสะอาดให้น้ำซึมเข้าเส้นใยจนอิ่มน้ำแล้วบิดให้หมาดนำลงในน้ำย้อมที่เตรียมไว้ยกขึ้นลงทุก 3 min. เพื่อให้สีติดเส้นไหมอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 15 min ล้างเส้นไหมตากไว้ในที่ร่มให้แห้งส่งไปวิเคราะห์ค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้าง ณ ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระราม 4 เขตพระโขนง คลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110.

4.2.3 <u>สภาวะที่ 3</u>

ชั่งนาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) จำนวน 0.1 g ละลายน้ำ 60 ml. ใส่ในบิกเกอร์ขนาด 80 ml. ต้มให้เดือดที่อุณหภูมิ 100 °C ในอ่างไอน้ำ แล้วนำเส้นไหมที่แช่น้ำ

จำนวน 1.5 g บิดน้ำให้หมาดใส่ลงไปในบิกเกอร์สารละลายนาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) ยกเส้นไหมขึ้นลงทุก 3 min. เป็นเวลา 15 min. เพื่อให้การเคลือบเส้นใยมีความสม่ำเสมอบิดให้หมาดนำไปผึ่งในร่มเป็นเวลา 30 min. แล้วย้อมในน้ำย้อมที่เตรียมไว้เป็นเวลา 15 min ล้างเส้นไหมตากไว้ในที่ร่มให้แห้งส่งไปวิเคราะห์ค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้าง ณ ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระราม 4 เขตพระโขนง คลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110.

4.2.4 <u>สภาวะที่ 4</u>

ชั่งเส้นไหม 1.5 g แช่ในสะอาด เป็นเวลา 5 min. บิดเส้นไหมให้หมาดนำลงไปในน้ำย้อมที่เตรียมไว้ยกไหมขึ้นลงทุก ๆ 3 min. เพื่อให้สีติดเส้นไหมอย่างสม่ำเสมอเป็นเวลา 15 min. นำเส้นไหมออกจากน้ำย้อมบิดเส้นไหมให้หมาดผึ่งในที่ร่มเป็นเวลา 30 min.นำไปเคลือบในสารละลายนาโนซิงค์ออกไซด์ที่เตรียมในอัตราส่วน นาโนซิงค์-ออกไซด์ ต่อน้ำ เท่ากับ 0.1 ต่อ 60 ml. ที่อุณหภูมิ 100 °C ยกเส้นไหม ขึ้นลงทุก 3 min. เป็นเวลา 15 min. เพื่อให้การเคลือบเส้นใยมีความสม่ำเสมอล้างเส้นไหมตากไว้ในที่ร่มให้แห้งส่งไปวิเคราะห์ค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้าง ณ ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระราม 4 เขตพระโขนง คลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110.

5. ผลการศึกษาค้นคว้า

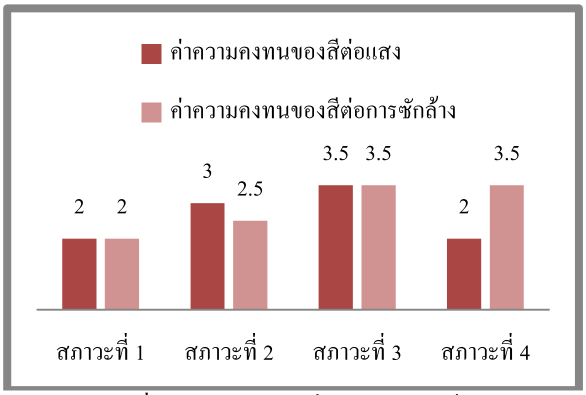
5.1 ผลการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมต่อการใช้ Nano-ZnO ในการเพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสงและการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง จากการส่งตัวอย่างไปทดสอบ ณ ศูนย์วิเคราะห์ทดสอบสิ่งทอ สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซอยตรีมิตร ถนนพระราม 4 เขตพระโขนง คลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110.
ได้ผลดัง**ตารางที่ 1** และ**กราฟที่ 1**

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางในสภาวะที่แตกต่างกัน

ลำดับที่	สภาวะต่าง ๆ	ค่าความคงทนของสีต่อแสง	ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้าง		
			สีเปลี่ยนจากเดิม (ระดับ)	สีตกติดผ้าขาว (ระดับ)	
				ผ้าฝ้าย	ผ้าไหม
1	สภาวะที่ 1	2	2	3	3-4
2	สภาวะที่ 2	3	2-3	2-3	3
3	สภาวะที่ 3	3-4	3-4	2	3
4	สภาวะที่ 4	2	3-4	3	2-3

จาก**ตารางที่** 1 พบว่า <u>สภาวะที่ 1</u> เส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางโดยใช้สารช่วยติดสีธรรมชาติ มีค่าความคงทนต่อแสงที่ระดับต่ำ **(2)** ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างสีของเส้นไหมเปลี่ยนไปจากเดิมมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก **(2)** สีตกติดผ้าฝ้ายพอสังเกตได้ **(3)** และตกติดผ้าไหมพอสังเกตได้ถึงตกติดเล็กน้อย **(3-4)** <u>สภาวะที่ 2</u> เส้นไหมที่ใช้ **Nano-ZnO** ผสมกับน้ำย้อมสีผงจากแก่นฝาง มีค่าความคงทนของสีต่อแสงค่อนข้างต่ำ **(3)** ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างสีของเส้นไหมเปลี่ยนไปจากเดิมมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมากถึงเปลี่ยนแปลงพอสังเกตได้ **(2-3)** สีตกติดผ้าฝ้ายตกติดค่อนข้างมากถึงตกติดพอสังเกตได้ **(2-3)** และตกติดผ้าไหมพอสังเกตได้ **(3)** <u>สภาวะที่ 3</u> เส้นไหมที่ใช้ **Nano-ZnO** เคลือบเส้นไหมก่อนการย้อมมีค่าความคงทนต่อแสงที่ระดับปานกลาง **(3-4)** ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างสีของเส้นไหมเปลี่ยนไปจากเดิมพอสังเกตได้ถึงเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (3-4) สีตกติดผ้าฝ้ายค่อนข้างมาก **(2)** และตกติดผ้าไหมพอสังเกตได้ **(3)** <u>สภาวะที่ 4</u> ย้อมเส้นไหมด้วยสีผงจากแก่นฝางก่อนเคลือบ **Nano-ZnO** มีค่าความคงทนต่อแสงที่ระดับต่ำ **(2)** ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างสีของเส้นไหมเปลี่ยนไปจากเดิมพอสังเกตได้ถึงเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย **(3-4)** สีตกติดผ้าฝ้ายพอสังเกตได้ **(3)** และตกติดผ้าไหมค่อนข้างมากถึงพอสังเกตได้ **(2-3)**

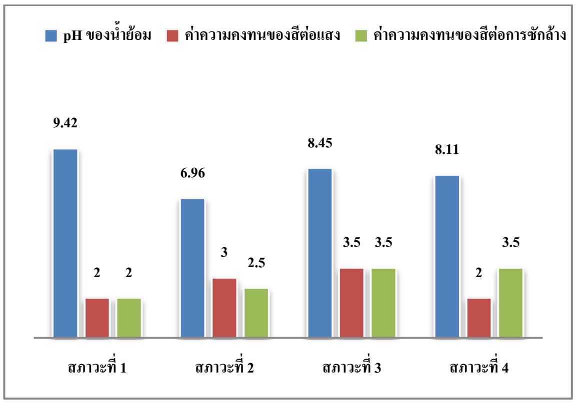
กราฟที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างของเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางต่อการใช้สารช่วยติดสีจากธรรมชาติ และใช้ Nano-ZnO ต่อการย้อมเส้นไหมที่สภาวะ แตกต่างกัน



จาก**กราฟที่1** พบว่า<u>สภาวะที่ 3</u> เส้นไหมที่ใช้ Nano-ZnO เคลือบเส้นไหมก่อนการย้อมมีค่าความคงทนต่อแสงที่ระดับปานกลาง (3-4) ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างสีของเส้นไหมเปลี่ยนไปจากเดิมพอสังเกตได้ถึงเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (3-4) และสภาวะที่ 1 เส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากธรรมชาติโดยใช้สารช่วยติดสีธรรมชาติมีค่าความคงทนต่อแสงที่ระดับต่ำ (2) ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างสีของเส้นไหมเปลี่ยนไปจากเดิมมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างมาก (2)

5.2 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ของน้ำย้อมกับค่าความคงทนของสีต่อแสงและการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางในสภาวะที่แตกต่างกันได้ผลดัง**กราฟที่ 2**

กราฟที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่า pH ของน้ำย้อมกับค่าความคงทนของสีต่อแสงและการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง ใน สภาวะที่แตกต่างกัน



จาก**กราฟที่ 2** พบว่าค่า pH ของน้ำย้อม <u>สภาวะที่ 3</u> มีค่าเท่ากับ 8.45 มีค่าความคงทนของสีต่อแสงที่ระดับ ปานกลาง (3-4) ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างสีของเส้นไหมเปลี่ยนไปจากเดิมพอสังเกตได้ถึงเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย (3-4) ตามลำดับ.

5.3 ผลการวัดค่า pH ของสารช่วยติดสีจากธรรมชาติ สารละลาย Nano-ZnO และน้ำย้อมที่สภาวะต่าง ๆ ได้ผลดัง**ตารางที่** 2

ตารางที่ 2 ค่า pH ของสารช่วยติดสีจากธรรมชาติ สารลายละลาย Nano-ZnO และน้ำย้อมที่สภาวะต่าง ๆ

สภาวะต่าง ๆ	pH ของสารช่วยติดสี	pH ของน้ำย้อม
สภาวะที่ 1	7.66	6.83
สภาวะที่ 2	8.24	6.96
สภาวะที่ 3	8.24	8.45
สภาวะที่ 4	8.24	8.11

จาก**ตารางที่ 2** พบว่า pH ของสารช่วยติดสีจากธรรมชาติ มีค่าเท่ากับ 7.66 และ pH ของสารละลาย Nano-ZnO มีค่าเท่ากับ 8.24 pH ของน้ำย้อมสีผงจากธรรมชาติมีค่าเท่ากับ 6.95 pH ของน้ำย้อมสภาวะที่ 1-4 มีค่าเท่ากับ 6.83, 6.96, 8.45 และ8.11 ตามลำดับ

5.4 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยสภาวะที่แตกต่างกันได้ผลดัง**ตารางที่ 3**

ตารางที่ 3 เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมโดยใช้สารช่วยติดสีจากธรรมชาติ และการใช้ Nano-ZnO ในสภาวะที่แตกต่างกัน

<u>สภาวะที่ 1</u> เม็ดยี่หร่า + วงตาล	<u>สภาวะที่ 2</u> Nano-ZnO + น้ำย้อม	<u>สภาวะที่ 3</u> เคลือบ Nano-ZnO ก่อนย้อม	<u>สภาวะที่ 4</u> ย้อมเส้นไหมก่อนเคลือบ Nano-ZnO	เส้นไหมที่ไม่ผ่านการย้อม การเคลือบ Nano-ZnO

จาก**ตารางที่** 3 พบว่า <u>สภาวะที่ 1</u> เฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากสีผงจากแก่นฝางโดยใช้สารช่วยติดสีจากธรรมชาติที่ได้จากสารสกัดจากขี้เถ้าวงตาล ผสมกับสารสกัดจากเม็ดยี่หร่า ในอัตราส่วน 1 ต่อ 1 ได้เส้นไหมที่มีเฉดสีแดงอมน้ำตาล <u>สภาวะที่ 2</u> ใช้ Nano-ZnO ผสมกับน้ำย้อมได้เส้นไหมที่มีเฉดสีน้ำตาลอมม่วง <u>สภาวะที่ 3</u> ใช้ Nano-ZnO เคลือบเส้นไหมก่อนการย้อมได้เส้นไหมที่มีเฉดสีแดงอมม่วง <u>สภาวะที่ 4</u> ย้อมเส้นไหมก่อนเคลือบ Nano-ZnO ได้เส้นไหม

ที่มีเฉดสี ชมพูอมม่วงและเส้นไหมที่ไม่ผ่านการย้อม และเคลือบ Nano-ZnO ที่ผ่านการฟอกแล้วเส้นไหมจะเป็นสีขาวอมเหลือง

6. สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

6.1 สภาวะที่เหมาะสมที่สุดต่อการใช้ Nano-ZnO เพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝาง คือ **สภาวะที่ 3** เป็นสภาวะที่เคลือบเส้นไหมด้วย Nano-ZnO ก่อนการย้อมด้วยสีผงจากธรรมชาติ ได้ค่าความคงทนของสีต่อแสงในระดับปานกลาง (3-4) ค่าความคงทนของสีต่อการซักล้างอยู่ในระดับดี (3-4)

6.2 สภาวะที่ใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ในการย้อมคือสภาวะที่ 2-4 ได้ผลการทดสอบที่สูงกว่าสภาวะที่ 1 ซึ่งเป็นสภาวะที่ใช้สารช่วยติดสีธรรมชาติในกระบวนการย้อม มีค่าความคงทนของสีต่อแสงและการซักล้างอยู่ในระดับต่ำ (2) สภาวะที่มีผลการทดสอบค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผลจากแก่นฝางมากที่สุดคือ สภาวะที่ 3 รองลงมาเป็นสภาวะที่ 2 เป็นสภาวะที่เคลือบเส้นไหมด้วยนาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) ก่อนแล้วค่อยย้อมเส้นไหมด้วยสีผงจากแก่นฝาง มีค่าความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับปานกลาง (3.5) ค่าความคงทนของสีการซักล้างอยู่ในระดับดี (3.5) และสภาวที่ 2 เป็นสภาวะที่ผสมนาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) เข้าไปในกระบวนการเตรียมน้ำย้อม มีค่าความคงทนของสีต่อแสงอยู่ในระดับต่ำ (3.0) ค่าความคงทน ของสีการซักล้างอยู่ในระดับดี (3.5)

6.3 ค่า pH น้ำย้อม ต่อเฉดสีของเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีผงจากแก่นฝางในสภาวะที่แตกต่างกัน ค่า pH ของน้ำย้อมที่มีค่า pH จากมากไปหาน้อย คือสภาวะที่ 3, 4, 2 และ1 มีค่าเท่ากับ 6.83, 6.96, 8.45 และ8.11 ตามลำดับ น้ำย้อมในสภาวะที่ 3 และ4 มีความเป็นด่าง ส่วนสภาวะที่ 2 และ 1 มีความเป็นกรดทำให้ได้เส้นไหมที่มีเฉดสีที่แตกต่างกัน คือ สี**แดงอมม่วง,** ชมพูอมม่วง, น้ำตาลอมม่วง, และแดงอมน้ำตาล ตามลำดับ

7. อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า

สภาวะที่ 3 เป็นสภาวะที่เคลือบเส้นไหมด้วย Nano-ZnO ก่อนการย้อมเส้นไหมด้วย สีผงจากแก่นฝาง สอดคล้องกับงานวิจัย เรื่องการพัฒนาสมบัติของเส้นไหมด้วย Nano-ZnO ย้อมด้วยสีธรรมชาติแบบผงจากใบสาบเสือด้วยการเคลือบเส้นไหมด้วย Nano-ZnO แล้วย้อมด้วยสีธรรมชาติแบบผงจากใบสามเสือ ผลการทดสอบค่าความคงทนของสีต่อแสงและการซักล้างอยู่ในระดับดีปานกลาง (สุดาพร ตังควนิช, 2554)

เฉดสีของเส้นไหมที่ใช้สารช่วยติดสีที่มีความเป็นกรดจะได้เฉดสีแดงเข้มมีค่าความสว่างมากเมื่อค่าความเป็นกรดเพิ่มขึ้น หากใช้สารช่วยติดสีที่มีความเป็นด่างจะได้เส้นไหมที่มีเฉดสีชมพู และสีจะเข้มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อค่าความเป็นด่างเพิ่มขึ้น (อัจฉราวดี สันตพันธ์, 2552)

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ นายอักษรศิลป์ แก้วมหาวงศ์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ นายภูวดล มิ่งขวัญ นายหยาด พลศรี นายอุดม วัชรพงษ์วณิช และนายสำราญ สีปวน รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ เป็นอย่างสูงที่ให้ความอนุเคราะห์ งบประมาณการวิจัยในครั้งนี้ และให้กำลังใจมาโดยตลอด ขอขอบพระคุณคณะครูแผนกเทคโนโลยียาง และพอลิเมอร์ที่ให้ความอนุเคราะห์ตู้อบลมร้อน เครื่องมือที่ใช้ในการอบสีผง ขอขอบพระคุณกลุ่มแม่บ้านหนองอารีที่ให้การอำนวยความสะดวกในการทดลองย้อมเส้นไหม และรับการถ่ายทอดเทคโนโลยีการใช้สารนาโนซิงค์ออกไซด์ (Nano-ZnO) ในการช่วยเพิ่มค่าความคงทนของสีต่อแสง และการซักล้างเส้นไหมที่ย้อมด้วยผงจากแก่นฝาง จนส่งผลให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไป ด้วยดี

อนึ่ง คณะผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเรื่องนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่เหล่าคุณครูผู้ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา และขอมอบความกตัญญูกตเวทิตา แด่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน

สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น คระผู้จัดทำขอน้อมรับ และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อประโยชน์ในการพัฒนางานต่อไป

9. เอกสารอ้างอิง

[1] คณะอนุกรรมการจัดทำหนังสือไม้ดอกและไม้ประดับเฉลิมพระเกียรติ. **ไม้ดอกและไม้ประดับ.** ด่านสุทธาการพิมพ์ : กรุงเทพฯ., 2541.

[2] จุฬาสัมพันธ์ ปีที่ 56 ฉบับที่ 7 วันจันทร์ที่ 18 กุมภาพันธ์. 2556.

[3] ฉลวย ชูศรีสัตยา ประธานกลุ่มวิสาหกิจชุมชนรักษ์เมืองหลวง. **สัมภาษณ์.** บ้านเลขที่ 122 หมู่ที่ 3 บ้านเมืองหลวง ตำบลเมืองหลวง อำเภอห้วยทับทัน จังหวัดศรีสะเกษ 33210

[4] พูลทรัพย์ สวนเมือง ตุลาพันธ์, วารุณี พูลศิลป์ และสุชาดา บุญชู. **การย้อมสีไหมด้วยวัสดุธรรมชาติในภาคอีสานของไทย.** ม.ป.พ., 2542.

[5] นุจิรา รัศมีไพบูลย์. **สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการย้อมผ้าไหมด้วยกลีบดอกดาวเรือง**. คหกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2543.

[6] สุดาพร ตังควนิชและ จาณิยา ขันชะลี. (2555). **การพัฒนาเส้นไหมย้อมสีย้อมธรรมชาติด้วยนาโนซิงค์ออกไซด์.** มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) 2554.

[7] อัจฉราวดี สันตพันธ์ และ สุดาพร ตังควนิช. (2552). **ผลของสารช่วยติดสีธรรมชาติต่อการย้อมเส้นไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติแบบผงจากแก่นฝาง**. การประชุมผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 2 วันที่ 19-20 กันยายน 2552**.** มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี.

[8] เพียงดาว เดชรักษา สุพรรณิการ์ น้อยวังคลัง อุไรวรรณ หาลี และสุดาพร ตังควนิช. (2549). **การผลิตและพัฒนาสีย้อมธรรมชาติแบบผงในการย้อมผ้าไหม.**การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อเยาวชน ครั้งที่ 2 วันที่ 21-12 มีนาคม 2549. (บทคัดย่อ) หน้า 360. (ทุนวิจัย EnPUS-2549).

[9] วิระภา คอทอง. **การพัฒนาแผนการทดลองการย้อมสีโดยใช้สารช่วย ติดจากธรรมชาติในรายวิชาการย้อมสิ่งทอ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2540.** วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ. เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2541.

[10] สุทธิลา สวนาพร. **ผลของสารช่วยติดสีจากธรรมชาติในการย้อมไหมด้วยขมิ้นชัน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ., 2535.

[11] หนังสือพิมพ์แนวหน้า **หม่อนไหมหนุนเมืองหลวงโชว์ผลิตภัณฑ์ผ้าไหมเก็บของดีเอกลักษณ์ศรีสะเกษ ฉบับวันจันทร์.** วันจันทร์ที่ 20 กรกฎาคม 2558.

F2-007

ชุดทดลองคัดแยกสีอัตโนมัติบนระบบสายพานลำเลียงโดยโมดูลแยกสีอาดูโน

Automatic Color Sorting trial on Conveyor Systems by Arduino Color Recognition Sensor Module

สุนทร ก้องสินธุ นฤมล ลครราช และสองเมือง กุดั่น

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองคัดแยกสีวัตถุอัตโนมัติบนสายพานลำเลียงด้วยบอร์ดโมดูลแยกสีอาดูโน โดยออกแบบให้สามารถแยกชนิดวัตถุที่เป็นสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน แล้วเคลื่อนย้ายวัตถุอัตโนมัติไปยังที่กำหนดไว้โดยการควบคุมของ PLC Board CFX1N20MT โดยใช้ตัวตรวจจับด้วยโมดูลแยกสี Arduino TCS230 เป็นเซนเซอร์อ่านค่าปริมาณของความเข้ม ของแสงที่กระทบกับวัตถุและสะท้อนกลับมายังเซนเซอร์แปลผลเป็นสัญญาณที่แตกต่างกันตามแต่ละสีของวัตถุ

ผลการวิจัยชุดทดลองคัดแยกสีวัตถุอัตโนมัติบนสายพานลำเลียงด้วยบอร์ดโมดูลแยกสีอาดูโน พบว่ามีประสิทธิภาพและสามารถคัดแยกวัตถุสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน โดยใช้เวลาเฉลี่ยของวัตถุที่ทดสอบปรากฏว่าวัตถุสีแดง 9.75 วินาที วัตถุสีเขียว 9.96 วินาที และวัตถุสีน้ำเงิน 9.95 วินาที และสามารถแยกสีวัตถุลงในตำแหน่งที่ต้องการได้ถูกต้อง

คำสำคัญ : การคัดแยกวัตถุสีอัตโนมัติ, ชุดทดลองแยกวัตถุสี

Abstract

This research aims to design and find the efficiency of an Automatic Color Sorting Trial on Conveyor Systems by Arduino Color Recognition Sensor Module. It is designed to classify red, green and blue objects. The objects are automatically moved toward a disposed place by PLC Board CFX1N20MT. Arduino TCS230 is used to censor and read the value of the density of light which strike the objects and reflect back to the Arduino TCS230. The different signals will be codified by the differences of color of the objects.

The result shows that the Automatic Color Sorting Trial on Conveyor Systems by Arduino Color Recognition Sensor Module can classify the red, green, and blue objects, on the average: red objects 9.75 second, green objects 9.96 second, and blue 9.95 second. It also classifies the objects into the needed place.

Keyword: Automatic Color Sorting Trial, Color Sorting Trial

1. บทนำ

ปัจจุบันระบบการขนถ่ายวัตถุและอุปกรณ์ในโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งใช้ระบบสายพานลำเลียงวัตถุ จากสถานีต้นทางไปยังสถานีปลายทางแทนการเคลื่อนย้ายวัตถุด้วยมนุษย์ เพราะมีความสะดวกหลายอย่างในเรื่องความต่อเนื่องการทำงาน ความเร็วที่สม่ำเสมอของวัตถุที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายในโรงงานอุตสาหกรรม งานด้านการตรวจสอบสินค้าเพื่อให้ได้มาซึ่งคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งการตรวจสอบเริ่มมีความนิยมสูงขึ้นเรื่อย ๆ นับตั้งแต่โรงงานผลิตอาหาร โรงงานผลิตรถยนต์ โรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้เป็นต้น ดังงานวิจัยของสิมิลัน และฐิติวรรณ (ม.ป.ป.)[1] ได้ออกแบบและพัฒนาระบบคัดแยกขนาดปลาอัตโนมัติ โดยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากกล้องวิดีโอ ภาพปลาที่ไหลมาตามสายพานผ่านระบบประมวลผลเพื่อวิเคราะห์หาความยาวของตัวปลาแล้วไปเปรียบเทียบความยาวกับข้อมูลในฐานข้อมูล ซึ่งเป็นค่าเริ่มต้นของระบบทางกลศาสตร์ที่สามารถแยกขนาดปลาออกจากกันได้จริง ระบบนี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับอุตสาหกรรมประมงจากการใช้แรงงานมนุษย์ในกระบวนการคัดแยกขนาดปลา โดย

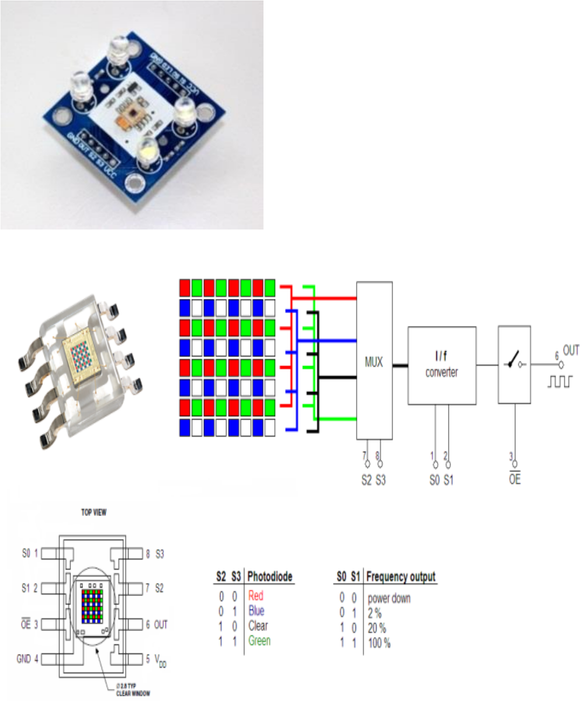
ใช้สายตาวัดหรือไม้บรรทัดวัดซึ่งมีโอกาสผิดพลาดได้ง่าย งานวิจัยของ ณัฏฐพงค์ และคณะ (ม.ป.ป.)[2] ได้สร้างเครื่องคัดแยกพริกหวานอัตโนมัติ โดยอาศัยหลักการตรวจจับสีของพริกด้วยการประมวลผลภาพในระบบภาพ HSV ผ่านระบบสายพานลำเลียง จากนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์ MCS-51 จะควบคุมส่วนคัดแยกให้พริกหวานไหลลงสู่ช่องตามที่กำหนด โดยสามารถนำระบบดังกล่าวไปประยุกต์ใช้กับงานที่เกี่ยวข้องได้ เพื่อประหยัดเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับค่าแรงงานได้เป็นอย่างดี ผลจากการนำระบบนี้มาใช้พบว่าสามารถทำงานให้เสร็จได้ในเวลาที่เร็วขึ้นและได้ปลาที่สมบูรณ์ ระบบนี้ยังสามารถเป็นต้นแบบ เพื่อนำไปพัฒนาต่อยอดกับอุตสาหกรรมต่อไป

ด้วยเหตุนี้จึงได้มีแนวคิดที่จะทำการวิจัยออกแบบชุดทดลองคัดแยกสีวัตถุอัตโนมัติบนสายพานลำเลียงด้วยบอร์ดโมดูลแยกสีอาดูโน ซึ่งมุ่งเน้นการตรวจสอบค่าสีโดยการสร้างระบบฮาร์ดแวร์ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม การดำเนินงานประกอบไปด้วยการออกแบบและสร้างชุดสายพานลำเลียงการสร้างโปรแกรม ควบคุมการทำงาน โดยหลักการทำงานอาศัยบอร์ดโมดูลแยกสีอาดูโนเป็นตัวตรวจเช็ควัตถุสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน เพื่อสั่งให้ชุดคัดแยกวัตถุทำงาน งานวิจัยนี้ยังสามารถนำไปใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนในวิชาการควบคุมอัตโนมัติทางอุตสาหกรรม ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้เป็นอย่างดี มีความเข้าใจสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการประกอบอาชีพ ทำให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ตลอดจนผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติอันเป็นรากฐานที่นำไปสู่การมีศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีชั้นสูงเพื่อการพัฒนาประเทศสืบไป

2. ทฤษฎีและหลักการทำงาน

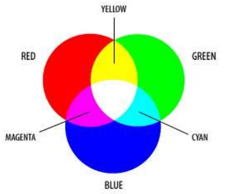
2.1 ระบบการตรวจจับหรือเซนเซอร์วัตถุ (Sensors)

งานวิจัยนี้ใช้โมดูลแยกสี Arduino TCS230 ทำให้สามารถมองเห็นสีของสิ่งรอบตัวเพื่อเอาไปประมวลผลตามที่ต้องการ เช่น ทำเป็นตัวอ่านค่าสี RGB หรือนำค่า RGB ไปแสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ โมดูลนี้ช่วยเพิ่มความสามารถนี้ให้กับโมดูล Arduino TCS230 Color Recognition Sensor ใช้ไฟเลี้ยง 3.3 - 5 โวลต์ ใช้สายสัญญาณ 3 เส้น มีสายสำหรับควบคุมไฟ LED อีก 1 เส้น สามารถสั่งเปิดไฟขณะอ่านค่าสี และสั่งให้ปิดเมื่ออ่านค่าสีเสร็จแล้วได้ โมดูล TCS230 Color Recognition Sensor module ตัวนี้ใช้เซ็นเซอร์TAOS TCS230 เป็นตัวแยกความถี่ของแสง โดยใช้ photodiodes ในการแปลงแสงเป็นความถี่อ่านได้จากค่า photodiodes ที่อยู่ในชิพของโมดูล TCS230 มีจำนวนทั้งหมด 8x8 ตัว สามารถอ่านสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน แสงสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงโดยตรง ซึ่งค่าที่อ่านมาได้จะเป็นค่าความถี่ของแสง สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน การควบคุมเซนเซอร์ โมดูล TCS230 นี้ ทำได้โดยควบคุมจากขา s2 และ s3 และขา OUT ซึ่งให้ออกมาเป็นสัญญาณพัลส์ (50% duty cycle) เป็นความถี่ที่อ่านได้จากเซนเซอร์แสง photodiodes โดยตรง สามารถขยายความเข้มของค่าที่อ่านได้ โดยควบคุมอัตราขยายที่ขา s0 และ s1ดังรูปที่ 1 [3]



รูปที่ 1 การควบคุมเซนเซอร์ โมดูล TCS230
(ที่มา:www.allarduino.com/download/TCS230_C.rar)

หลักการทำงานของ โมดูล TCS230



รูปที่ 2 แม่สีแสง RGB
(ที่มา:www.allarduino.com/download/TCS230_C.rar)

จากรูปที่ 2 ความรู้เกี่ยวกับโมเดลแม่สีแสง RGB ซึ่งเป็นหลักการในการใช้บอร์ด Color ของเซนเซอร์ที่สามารถตรวจจับแสง สีแดง เขียว และน้ำเงิน และเมื่อรวมกันก็จะได้เป็นแสงสีที่เราเห็นกัน ถ้ารู้ข้อมูลของแสง RGB แต่ละตัว ก็จะสามารถรู้ว่าการรวมกันของสีแล้วได้เป็นสีอะไรโมดูลนี้มีเซนเซอร์สีแดง เขียว และน้ำเงินรวมกันถึง 8x8 ตัว สามารถรับแสงแต่ละค่าและเมื่อเอามาเข้าสมการรวมกันแปลงค่าออกมา ก็จะได้ค่าสีที่มองเห็นจะแยกแยะสีออกได้แล้ว โมดูล TCS230 มีเซนเซอร์ photodiodes ขนาด 8x8 ตัว โดยมีเซนเซอร์สีน้ำเงิน 16 ตัว สีเขียว 16 ตัว สีแดง 16 ตัวและ 16 ตัวสำหรับแสงสีขาว โดยจะให้สัญญาณเอาต์พุตออกมาทางขา s2 และ s3 เช่น ถ้า s2 และ s3 ให้สัญญาณ 0 หรือ L ออกมา แปลว่า อ่านได้ค่าแสงสีแดง แล้วถ้า s2 และ s3 ให้ค่าออกมาเป็น L และ H แสดงว่าเป็นสีน้ำเงิน ตามตารางที่ 1และสามารถขยายสัญญาณนี้ได้โดยควบคุมที่ขา s0 และ s1 โดย มี 4 ระดับ คือ ถ้า s0 กับ s1 เป็น L L หรือ 0 0 แปลว่าปิดการทำงาน เช่นกัน ถ้า s0 กับ s1 เป็น H L แปลว่าขยายสัญญาณที่ 20 % ตามตารางที่ 1และตารางที่ 2 [3]

ตารางที่ 1 Selectable options

S0	S1	OUTPUT FREQUENCY SCALING (fo)
L	L	Power down
L	H	2%
H	L	20%
H	H	100%

S2	S3	Photodiode type
L	L	Red
L	H	Blue
H	L	Clear(fiiter)
H	H	Green

ตารางที่ **2** สเกลช่วงความถี่แสงของ**TCS 230**

PARAMETER	TEST CONDITIONS	CLEAR PHOTODIODE S2 = H, S3 = L			BLUE PHOTODIODE S2 = L, S3 = H			GREEN PHOTODIODE S2 = H, S3 = H			RED PHOTODIODE S2 = L, S3 = L			UNIT
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
f_O Output frequency	E_e = 47.2 μW/cm^2, λ_p = 470 nm	16	20	24	11.2	16.4	21.6							kHz
	E_e = 40.4 μW/cm^2, λ_p = 524 nm	16	20	24				8	13.6	19.2				kHz
	E_e = 34.6 μW/cm^2, λ_p = 640 nm	16	20	24							14	19	24	kHz
f_D Dark frequency	E_e = 0		2	12		2	12		2	12		2	12	Hz

2.2 ระบบควบคุมการลำเลียงสายพาน

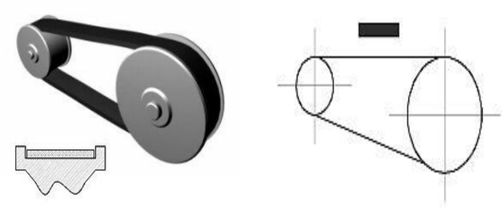
2.2.1 การขับเคลื่อน

มอเตอร์ที่ใช้เป็นมอเตอร์กระแสตรงแบบทดรอบโดยใช้เฟืองเพื่อลดความเร็วรอบและเพิ่มแรงบิดในการหมุนซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการสร้างชุดขับเคลื่อนที่ให้กำลังมอเตอร์ อาจมีชุดทดรอบสำเร็จรูปจากโรงงานหรือนำมอเตอร์มาต่อกับชุดเฟืองทดรอบก็จะได้มอเตอร์กระแสตรงแบบทดรอบเช่นกันได้แก่ มอเตอร์เกียร์ (Gear Motor) [3] ดังรูปที่ 3

รูปที่ 3 มอเตอร์เกียร์ที่แกนมอเตอร์จะมีกล่องชุดเฟืองหุ้มอยู่
(ที่มา: th.aliexpress.com/price/geared-dc-motor_price.html)

2.2.2 สายพานและพลูเล่ย์

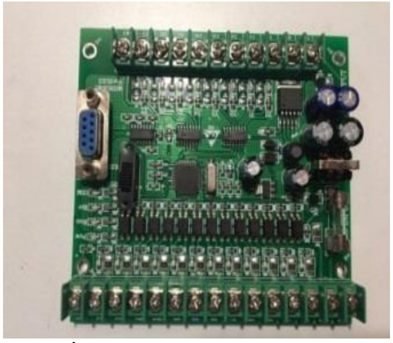
สายพานและพลูเลย์ที่ใช้งานกับเครื่องจักรกลทั่วไปมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับลักษะการใช้งานเป็นตัวลำเลียงวัตถุจากต้นทางไปยังปลายทาง ซึ่งสายพานลำเลียงที่นิยมใช้โดยทั่วไปเช่น สายพานแบน (Flat belt) สายพานแบบหุ้มตัว (Fold edge) และสายพานลิ่ม (V-belt) เป็นต้น [4] การส่งกำลังด้วยสายพานเป็นการส่งกำลังชนิดแบบอ่อนตัวได้ซึ่งมีข้อดีข้อเสียหลายอย่างเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการส่งกำลังแบบเฟืองและการส่งกำลังแบบโซ่ ข้อดีคือ มีราคาถูกและใช้งานง่าย รับแรงกระตุกและการสั่นสะเทือนได้ดี ขณะใช้งานไม่มีเสียงดัง เหมาะสำหรับการส่งกำลังระหว่างเพลาที่อยู่ห่างกันมาก ๆ และค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาค่อนข้างต่ำ อย่างไรก็ตาม ข้อเสียของการขับด้วยสายพานก็มี คือ อัตราการทดที่ไม่แน่นอนนักเนื่องจากการสลิป (Slip) และการครีฟ (Creep) ของสายพานและต้องมีการปรับระยะห่างระหว่างเพลาหรือปรับแรงดึงในสายพานระหว่างการใช้งาน นอกจากนั้นยังไม่อาจใช้งานที่มีอัตราทดสูงมากได้ [5]



รูปที่ 4 สายพานและพลูเล่ย์
(ที่มา: http://hi-intel.ru/202/103.html)

2.2.3 PLC Board CFX1N20MT

เป็นบอร์ดที่จำลองแทน PLC FX1N-20MT ของ PLC Mitsubishi ซึ่งแปลงมาอยู่ในรูปแบบของบอร์ดทดลอง เพื่อใช้แทน PLC Mitsubishi FX1N20MT ได้ เพื่อเติมเต็มการทดลองและเรียนรู้ ศึกษาการใช้งาน PLC ได้เป็นอย่างดี สามารถใช้งานร่วมกับโปรแกรม GX Developer ของ PLC Mitsubishiได้โดยตรงและยังใช้งานโหมด Online Download Upload ได้เหมือน PLC จริง รวมถึงการเขียนโปรแกรม Ladder Diagram ก็สามารถเขียนเทียบเคียงเหมือนกับPLC Mitsubishi FX1N20MT ได้เป็นอย่างดีไม่ว่าจะเป็นเรื่อง Data Memory (D) Auxiliary Relay (M) State Memory (S) Index Register (V,Z) Pointer (P) Contact (K,H) Timer (T) Counter (C) รองรับการใช้งาน Interrupt และ Functionของ High Speed Counter สำหรับรับค่า Encoder หรือ การนับจำนวนแบบรวดเร็ว และการใช้งาน Function ของ Pulse Train สำหรับขับ ตัว Stepping Motor และ Servo Motor ได้โดยตรง สามารถติดต่อ HMI (Touch Screen) ผ่าน RS232 ได้โดยตรง[6]



รูปที่ 5 PLC Board CFX1N20MT

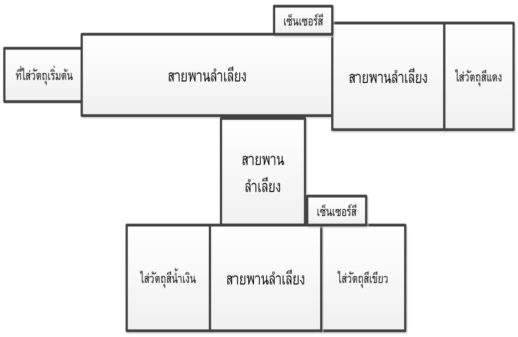
3. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อออกแบบและหาประสิทธิภาพชุดทดลองคัดแยกสีวัตถุอัตโนมัติบนสายพานลำเลียงด้วยบอร์ดโมดูลแยกสีอาดูโน

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การออกแบบโครงสร้างและการคำนวณ

การออกแบบโครงสร้างนี้เป็นการรองรับน้ำหนักของวัตถุบนสายพานลำเลียงและการติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ไฟฟ้า กระบอกสูบ เซ็นเซอร์และอื่น ๆ ดังรูปที่ 6 [7]



รูปที่ 6 โครงสร้างชุดจำลองคัดแยกวัตถุด้วยสี

4.1.1 การคำนวณชุดคัดแยกวัตถุ

จากสมการ $F=m.g$ (1)

F คือ แรงกด นิวตัน (N) ; m คือ มวล กิโลกรัม (Kg)

g คือ ค่าแรงโน้มถ่วงของโลก (9.81 m/s^2)

วัตถุมีความยาว 15 เซนติเมตร มีน้ำหนัก 0.1 กิโลกรัม และถ้าโครงสร้างมีความยาว 40 เซนติเมตร จะมีน้ำหนักเท่ากับ 0.9 กิโลกรัมและน้ำหนักสายพาน 0.5 กิโลกรัม ดังนั้น m ทั้งหมดจะมีน้ำหนัก 1.5 กิโลกรัม

จากสมการ (1) จะได้ $F = 1.5 \times 9.81 = 14.72$ N.

4.1.2 การคำนวณหาขนาดมอเตอร์ตัวคัดแยกวัตถุ

วัตถุมีขนาดน้ำหนักประมาณ 0.5 กิโลกรัมและขนาดของวัตถุเท่ากับ 15 เซนติเมตร สามารถเขียนสมการได้คือ

$T = F.p$ (2)

ซึ่ง p คือ ขนาดเป็นเมตร (m) จากสมการที่ (2) จะได้

$T = (0.5 \times 9.81) \times (15\times10^{-2}) = 0.74$ N.m

และกำลังของมอเตอร์สามารถเขียนสมการได้คือ

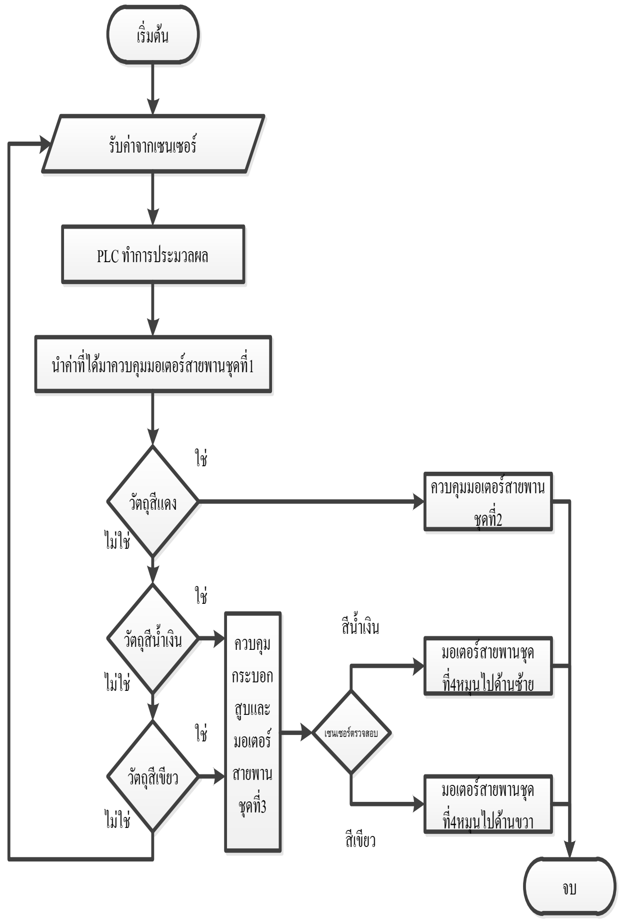
P = 2¶NT/60 (3)

ซึ่ง N คือ ความเร็วรอบของมอเตอร์ (rpm) โดยมอเตอร์มีความเร็วรอบ 100 rpm จากสมการที่ (3) จะได้

P = (2x3.14x100x0.75)/60 = 7.85 วัตต์

คิดเป็นแรงม้าได้เท่ากับ 7.85/746 = 0.01 H.P.

4.2 ขั้นตอนการทดลอง

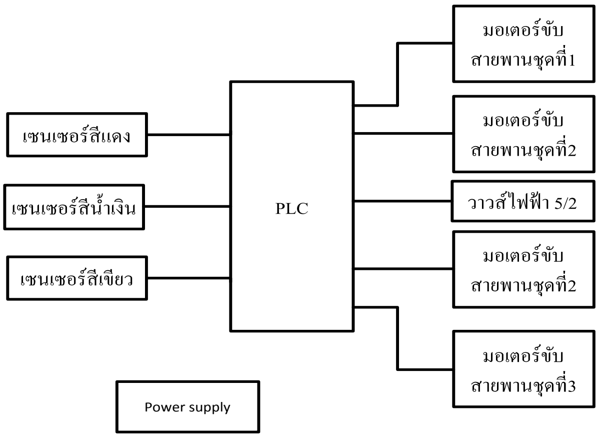


รูปที่ 7 โฟลวชาร์ตลำดับขั้นตอนการทำงานของเครื่องแยกวัตถุด้วยสี

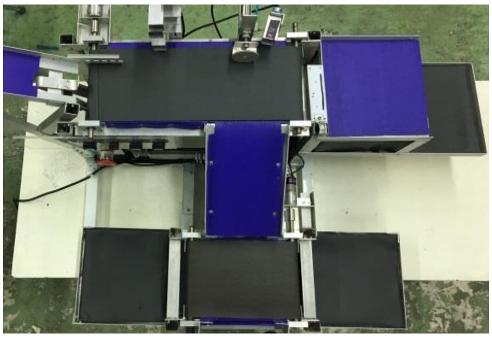
1. ส่วนอินพุต (Input) เมื่อวัตถุสีต่างๆเคลื่อนที่ตามสายพานผ่านจุดที่กำหนดไว้ เซนเซอร์โมดูลแยกสี Arduino TCS230 จะทำหน้าที่ตรวจจับวัตถุแล้วส่งสัญญาณไปประมวลผลที่ PLC Board CFX1N20MT [8]

2. ส่วนประมวลผลและควบคุม (Process and Control) โดยการนำสัญญาณจากอินพุตที่ได้มาประมวลผล PLC Board CFX1N20MT เพื่อกำหนดระดับสัญญาณแล้วสั่งงานชุดคัดแยกสีให้ทำงานตามวัตถุประสงค์

3. ส่วนผลลัพธ์ (Output) ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ วัตถุ สีแดง วัตถุสีน้ำเงิน และวัตถุสีเขียว โดยมอเตอร์จะทำหน้าที่เป็นตัวหมุนเพื่อคัดแยกวัตถุหรือชิ้นงานไปไว้ในจุดที่ต้องการได้ และลำดับขั้นตอนของโปรแกรมการทำงานดังแสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 8 บล็อกไดอะแกรมการคัดแยกวัตถุด้วยสีอัตโนมัติตามสายพานลำเลียง



รูปที่ 9 เครื่องคัดแยกวัตถุด้วยสีอัตโนมัติตามสายพานลำเลียง

ผู้วิจัยจึงได้กำหนดช่วงสัญญาณออก เป็น 3 ช่วงด้วยกัน สีแดง คือ ความถี่ 24 kHz สีเขียว คือ 19.2 kHz และสีน้ำเงิน คือ 21.6 kHz ซึ่งโมดูลแยกสี Arduino TCS230 จะส่งข้อมูลที่ได้เป็นสัญญาณดิจิตอล แล้วส่งสัญญาณออกไปให้ PLC Board CFX1N20MT เพื่อควบคุมการหมุนของมอเตอร์ตามจำนวนรอบที่กำหนดไว้ เพื่อให้วัตถุสีแดงตกลงไปในถาดได้อย่างถูกต้อง

5. ผลการวิจัย

ในการทดลองเริ่มจากนำวัตถุจากต้นทางผ่านเข้าสู่ระบบสายพานลำเลียง ดังรูปที่ 9 ซึ่งวัตถุมีสี รูปร่างและขนาดใกล้เคียงกันตามขอบเขตที่กำหนด โดยใช้โมดูลแยกสี Arduino TCS230 เซนเซอร์เป็นอินพุตแล้วส่งค่าข้อมูลให้ PLC Board CFX1N20MT ประมวลผลเพื่อควบคุมการหมุนถาดให้ตรงตามตำแหน่งที่สอดคล้องกับวัตถุที่จะตกลงมาแล้วจึงวนไปตรวจจับวัตถุใหม่อีกครั้ง ได้ผลดังต่อไปนี้

1. ตารางการทดลองของวัตถุทั้ง 3 ชนิด

ตารางที่ 1 ผลการทดลองแยกวัตถุทรงกระบอกสีแดง

ครั้งที่ทดลอง	เวลาที่ใช้ (วินาที)	การจำแนกสีของวัตถุ (ได้,ไม่ได้)	ตำแหน่งที่ต้องการคัดแยก (ถูกต้อง,ไม่ถูกต้อง)
1	10.07	ได้	ถูกต้อง
2	10.01	ได้	ถูกต้อง
3	10.05	ได้	ถูกต้อง
4	10.08	ได้	ถูกต้อง
5	9.86	ได้	ถูกต้อง
6	10.12	ได้	ถูกต้อง
7	9.62	ได้	ถูกต้อง
8	11	ได้	ถูกต้อง
9	9.77	ได้	ถูกต้อง
10	8.3	ได้	ถูกต้อง
11	8.2	ได้	ถูกต้อง
12	9.87	ได้	ถูกต้อง
13	9.9	ได้	ถูกต้อง
14	9.62	ได้	ถูกต้อง
15	9.82	ได้	ถูกต้อง
ค่าเฉลี่ย		9.75	

จากตารางที่ 1 ทำการทดลอง 15 ครั้ง ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการทำงาน 9.75 วินาที จากการทดลองสามารถแยกจำแนกสีแดงของวัตถุได้ทั้งหมด และตำแหน่งที่ต้องการคัดแยกได้ทั้งหมด

ตารางที่ 2 ผลการทดลองแยกวัตถุทรงกระบอกสีน้ำเงิน

ครั้งที่ทดลอง	เวลาที่ใช้ (วินาที)	การจำแนกสีของวัตถุ (ได้,ไม่ได้)	ตำแหน่งที่ต้องการคัดแยก (ถูกต้อง,ไม่ถูกต้อง)
1	9.88	ได้	ถูกต้อง
2	10.05	ได้	ถูกต้อง
3	10.06	ได้	ถูกต้อง
4	9.86	ได้	ถูกต้อง
5	9.86	ได้	ถูกต้อง
6	10.13	ได้	ถูกต้อง
7	9.62	ได้	ถูกต้อง
8	9.7	ได้	ถูกต้อง
9	9.75	ได้	ถูกต้อง

ตารางที่ 2 ผลการทดลองแยกวัตถุทรงกระบอกสีน้ำเงิน **(ต่อ)**

ครั้งที่ทดลอง	เวลาที่ใช้ (วินาที)	การจำแนกสีของวัตถุ (ได้,ไม่ได้)	ตำแหน่งที่ต้องการคัดแยก (ถูกต้อง,ไม่ถูกต้อง)
10	11	ได้	ถูกต้อง
11	9.9	ได้	ถูกต้อง
12	9.62	ได้	ถูกต้อง
13	9.9	ได้	ถูกต้อง
14	10	ได้	ถูกต้อง
15	9.87	ได้	ถูกต้อง
ค่าเฉลี่ย		9.95	

จากตารางที่ 2 ทำการทดลอง 15 ครั้ง ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการทำงาน 9.95 วินาที จากการทดลองสามารถแยกจำแนกสีน้ำเงินของวัตถุได้ทั้งหมด และตำแหน่งที่ต้องการคัดแยกได้ทั้งหมด

ตารางที่ 3 ผลการทดลองแยกวัตถุทรงกระบอกสีเขียว

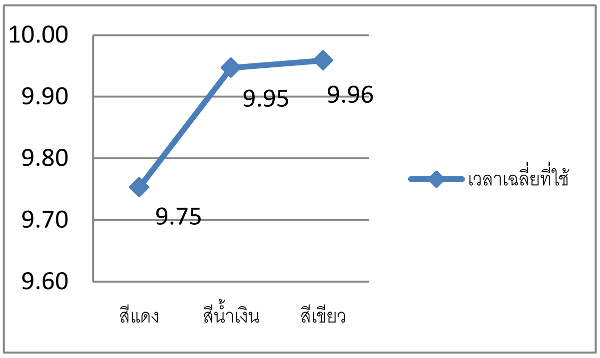
ครั้งที่ทดลอง	เวลาที่ใช้ (วินาที)	การจำแนกสีของวัตถุ (ได้,ไม่ได้)	ตำแหน่งที่ต้องการคัดแยก (ถูกต้อง,ไม่ถูกต้อง)
1	10.03	ได้	ถูกต้อง
2	10.1	ได้	ถูกต้อง
3	11	ได้	ถูกต้อง
4	10.06	ได้	ถูกต้อง
5	9.87	ได้	ถูกต้อง
6	10.11	ได้	ถูกต้อง
7	9.62	ได้	ถูกต้อง

8	9.92	ได้	ถูกต้อง
9	9.76	ได้	ถูกต้อง
10	10	ได้	ถูกต้อง
11	9.9	ได้	ถูกต้อง
12	9.87	ได้	ถูกต้อง
13	10	ได้	ถูกต้อง
14	9.62	ได้	ถูกต้อง
15	9.52	ได้	ถูกต้อง
ค่าเฉลี่ย		9.96	

จากตารางที่ 3 ทำการทดลอง 15 ครั้ง ได้ค่าเฉลี่ยเวลาในการทำงาน 9.96 วินาที จากการทดลองสามารถแยกจำแนกสีเขียวของวัตถุได้ทั้งหมด และตำแหน่งที่ต้องการคัดแยกได้ทั้งหมด

2. กราฟแสดงผลการทดลอง

จากตารางที่ 1, 2 และ3 สามารถสรุปให้อยู่ในกราฟได้ดังรูปที่ 11



รูปที่ 10 สรุปเวลาเฉลี่ยของวัตถุแต่ละสี

จากผลการทดลองทั้ง 3 การทดลอง ซึ่งค่าเวลาในการทดลองคิดที่ระยะทางจากจุดที่วัตถุเคลื่อนที่ผ่านเซนเซอร์จนกระทั่งวัตถุตกลงไปยังจุดที่ได้กำหนดไว้ จะสังเกตได้ว่าสีที่สะท้อนแสงได้ดีจะมีผลต่อเวลาที่ใช้ในPLC เป็นไปตามการทดลองงานวิจัยของ กิมานนท์ และถาวร [9] เรื่องเครื่องแลกธนบัตรเป็นเหรียญอัตโนมัติควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ ได้อธิบายไว้ว่าผลการสะท้อนแสงของคลื่นจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลัก 2 ข้อคือ สีของวัตถุ (การสะท้อนจะอยู่ในระดับต่ำถ้าใช้กับวัตถุที่มีสีดำหรือสีค่อนข้างทึบแสง) และระยะความห่างของวัตถุที่ใช้เป็นตัวสะท้อนคลื่นออกมา ซึ่งถ้าระยะใกล้มากจะมีระดับแรงดันสูง แต่ถ้าระยะห่างจะมีระดับแรงดันตามลงตามระยะทาง

6. สรุปผลการวิจัย

จากการทดสอบการทำงานของชุดทดลองการคัดแยกชุดทดลองคัดแยกสีอัตโนมัติบนระบบสายพานลำเลียงโดยโมดูลแยกสีอาดูโน สร้างขึ้น ในด้านการเขียนโปรแกรมควบคุม ผลการทดสอบพบว่าการทดสอบโดย โปรแกรมของพี แอลซี สามารถควบคุมชุดทดลองฯให้ทำงานได้ตาม เงื่อนไขที่กำหนดไว้

ผลการหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดทดลองฯ จากการทดสอบการทำงาน ตามโปรแกรมการควบคุมเพื่อหาค่าความผิดพลาดของการทำงานของโมดูลแยกสีอาดูโน โดยทำการทดสอบการคัดแยกสีของชิ้นงานแบบคละกันซึ่งมีจำนวนชิ้นงานที่ ทำการทดสอบจำนวนครั้งละ 6 ชิ้น จำนวนครั้งการทดสอบ 15 ครั้ง ซึ่งคิดเป็นชิ้นงานทดสอบเท่ากับ 90 ชิ้น ได้ประสิทธิภาพการทำงาน ของชุดทดลองฯ 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้เวลาในการลำเลียงและคัดแยกสีโดยเฉลี่ย 9.88 วินาทีต่อชิ้นงาน 6 ชิ้น

จากการทดสอบการทำงานของชุดทดลองฯ จะเห็นได้ว่าเวลาที่ใช้ในการทดสอบในแต่ละครั้ง มีความแตกต่างกันบ้างเล็กน้อยนั้น เป็นเพราะว่าเกิดจากการลื่นไถลของชิ้นงานบนจุดที่ปล่อยชิ้นงานลงวาง บนสายพานของชุดคัดแยกสี เนื่องจากความยาวของสายพานนั้นสั้นเกินไปทำให้ตำแหน่งวางชิ้นงานต้องอยู่ขอบของสายพานทำให้เกิดการลื่นไถล ดังนั้นควรเปลี่ยนระยะของสายพานให้ยาวขึ้นกว่าเดิมและเปลี่ยนเป็นสายพานชนิดที่เป็นหนังหรือเป็นยางเพื่อไม่ให้เกิดการลื่นของชิ้นงาน

7. อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้เป็นการทดลองการทำงานของชุดทดลองคัดแยกสีอัตโนมัติ พบว่าสามารถคัดแยกวัตถุที่เป็นสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน ได้ และสามารถรับวัตถุในตำแหน่งที่ต้องการได้ถูกต้อง โดยตัว PLC สามารถทำงานได้ตามโปรแกรมอย่างถูกต้องโดยใช้บอร์ดโมดูลแยกสีอาดูโนเป็นเซนเซอร์ จากการทดลองสรุปได้ว่าการทำงานใน 1 รอบการทำงาน (1 Cycle) จะพบเวลาเฉลี่ยของวัตถุที่ทดสอบ วัตถุสีแดง 9.75 วินาที วัตถุสีเขียว 9.96 วินาที และวัตถุสีน้ำเงิน 9.95 วินาที

ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กันตภณ [10] และไกรสรและดนัย [11]ในด้านน้ำหนักไม่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของชุดสายพานแต่จะขึ้นอยู่กับระยะทางหมายความว่าถ้าออกแบบความยาวของสายพานมากขึ้นระยะเวลาเฉลี่ยในการคัดแยกวัตถุสีจะเพิ่มขึ้นตาม การวางเซนเซอร์พื้นผิวสีให้เหมาะสมกับการสะท้อนออกมาของวัตถุและในส่วนของโปรแกรมที่นำมาควบคุมนั้นสามารถทำตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ได้ดี

8. ข้อเสนอแนะ

1. ปัญหาที่พบส่วนใหญ่เกิดจากความไม่เสถียรในการอ่านค่าของบอร์ดโมดูลแยกสีอาดูโนโดยเมื่อนำสายไฟมาต่อกันหลายเส้น เพื่อให้ได้ความยาวตามต้องการ จะทำให้เซนเซอร์ได้รับความถี่ที่ไม่คงที่ ส่งผลให้เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุได้ตลอดเวลาหรือไม่ทำงานเลย หากใช้สายไฟแบบสั้นจะไม่เกิดปัญหาดังกล่าว ซึ่งสามารถแก้ปัญหาได้โดยการต่อตัวเก็บประจุ 0.1 ไมโครฟารัด เข้าที่ขาไฟเลี้ยงและขากราวด์ของเซนเซอร์เพื่อให้มีการจ่ายความถี่ที่คงที่

2. การเลือกใช้เซนเซอร์นอกจากการพิจารณาถึงลักษณะงานแล้ว ยังต้องพิจารณาถึงองค์ประกอบอื่นๆ ด้วย เช่น ลักษณะของวัตถุ ได้แก่ ขนาด รูปร่าง สี ลักษณะพื้นผิว ตำแหน่งติดตั้งหรือตรวจจับวัตถุ ความเร็วในการเคลื่อนที่ของวัตถุผ่านเซนเซอร์ ระยะห่างระหว่างเซนเซอร์ที่อยู่บริเวณใกล้เคียง และสภาพแวดล้อมในบริเวณใช้งานด้วย

9. กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ นายอรรถพล สังขวาสี ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี และนางชมพูนุช บัวบังศร ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานครที่กรุณาให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะต่าง ๆ จนส่งผลให้วิจัยนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นในทุก ๆ ด้านและประสบผลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

10. เอกสารอ้างอิง

[1] สิมิลัน อาศัยพานิชย์ และฐิติวรรณ ศรีนาค. ม.ป.ป. **ระบบคัดแยกขนาดปลาอัตโนมัติโดยการวิเคราะห์ข้อมูลภาพจากกล้องวีดีโอโปรแกรมเพื่องานการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.** [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2559. จาก http:// www.vcharkarn.com/uploads/project/394_1.pdf.

[2] ณัฏฐพงศ์ เฉลิมธารงค์ ณรงค์ชัย โพธิ์เจริญ และปาริฉัตร เสริมวุฒิสาร. ม.ป.ป. **เครื่องคัดแยกพริกหวานอัตโนมัติ (Automatic sweet pepper separator)**. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2559 จาก http://cpe.eng.kps.ku.ac.th/db_cpeproj/fileupload/project_IdDoc7_IdPro2.pdf.

[3] Texas Advanced Optoelectronic Solutions Inc. **TCS230 Programmable Color Light-to-Frequency Converter**. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2559 จาก www.cl.cam.ac.uk/ teaching/1011/P31/project/tcs230.pdf

[4] ม.ป.ป. **สายพานและพูลเลย์**. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2559 จาก http://eng-99.weebly.com/6/post/2011/01/1.html.

[5] วรพจน์ ศรีวงศ์คล. *ออกแบบเครื่องจักรกล 1*, สำนักพิมพ์สถาบันพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, พ.ศ.2540, หน้า 175-186.

[6] ม.ป.ป. **PLC Board CFX1N20MT**. [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2559 จาก http://www.108 engineering.com/product/1268784/plc-board-cfx1n20mt.html

[7] Ingram, A. n.d. **Machine Design Hand book**. [Online] สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2559 จาก http://www.scconsultants.com/docs/PEPTFlowMachinDesignHandbook.pdf.

[8] อุทัย สุมาลย์, *การโปรแกรมควบคุมไฟฟ้าภาคทฤษฎี*, สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, พ.ศ.2543, หน้า 90-112.

[9] กิมานนท์ พูลกาลัง และถาวร ศิริสอน. **เครื่องแลกธนบัตรเป็นเหรียญอัตโนมัติควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์.** [ออนไลน์] สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2559 http://www.research-system.siam.edu/co-operative/

[10] กันตภณ พลิ้วไธสง, “เครื่องคัดแยกวัตถุอัตโนมัติตามสายพานลำเลียง” *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก*, ปีที่ 7, พ.ศ.2557, หน้า 88-96.

[11] ไกรสร รวยป้อม และ ดนัย ทองชวัช, “เครื่องให้อาหารกุ้งอัตโนมัติแบบรางเลื่อน” *วารสารวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก*, ปีที่ 6 , พ.ศ. 2556, หน้า 63-69.

F3-002

ผลการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์

The Effects of Using Constructionism Approach on the Topic of Electricity in Everyday Life to Develop Learning Achievement and Productive Ability of Vocational Certificate Students at Prachuap Khirikhan Technical College

ศักดิ์สกุล คลังชะนัง[1] อดิศักดิ์ ภู่ระย้า[2]

[1]แผนกสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์
[2]สาขาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของนักเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานกับกลุ่มปกติ 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน กับกลุ่มปกติ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่มด้วยการจับสลากเลือก กลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน จากทั้งหมด 6 ห้องเรียน แล้วสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 38 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน และแบบประเมินความสามารถในการสร้างผลงาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของนักเรียน กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่ากลุ่มปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียน กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่ากลุ่มปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน, ความสามารถในการสร้างผลงาน

---

* ศักดิ์สกุล คลังชะนัง
E-mail address: saksakun@gmail.com Tel. 08-6508-1079

Abstract

The objectives of this research were to 1) compare the learning achievement of learning electricity in everyday life between students using constructionism approach and students in normal group and 2) compare the productive ability of the two groups.

The samples were the second year Vocational Education students in industrial section of Prachuapkhirikhan Technical College by using lottery random sampling. The samples comprised 38 students learning with constructionism approach

and 32 students in normal group. The instruments were constructionism approach lesson plan, the achievement test, and the ability assessment test. The data were statistically tested by means, standard deviation, and t-test.

The findings were 1) the learning achievement of students learning with constructionism approach was higher than the students in normal group at the 0.05 level of significance and 2) the productive ability of students learning with constructionism approach was higher than the students in normal group at statistically significance of .05.

Keywords : Constructionism, Learning achievement, Electricity in everyday life Productive ability

1.บทนำ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังอยู่ในยุคของการเปลี่ยนแปลงตามกระแสโลกาภิวัตน์ ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความเจริญทางเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี ทำให้ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม เกษตรกรรม การท่องเที่ยวและการบริการ จำเป็นต้องอาศัยบุคลากรมาทำงานในตำแหน่งหน้าที่ต่างๆ เป็นจำนวนมาก รัฐบาลจึงมุ่งเน้นและให้ความสำคัญกับนโยบายการจัดการศึกษาของชาติเป็นภารกิจ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาเป็นองค์กรหลักของกระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่พิจารณาเสนอนโยบาย แผนพัฒนามาตรฐาน และหลักสูตรการอาชีวศึกษาทุกระดับ ที่สอดคล้องกับความต้องการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ และแผนการศึกษาแห่งชาติ รวมทั้งการส่งเสริมประสานงานการจัดการอาชีวศึกษาของรัฐและเอกชน การสนับสนุนทรัพยากรทางการศึกษา การติดตาม ตรวจสอบและประเมินผลการจัดการอาชีวศึกษาโดยคำนึงถึงคุณภาพและความเป็นเลิศทางวิชาชีพ เพื่อสร้างโอกาสทางการศึกษาแก่เยาวชนและประชาชนให้มากขึ้น จึงได้ขยายสถานศึกษาไปสู่ภูมิภาค โดยเน้นให้เปิดทำการสอนได้ทุกหลักสูตรและหลากหลายวิชาชีพ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพและประสบความสำเร็จในการศึกษาตามความสามารถของแต่ละบุคคล [1] จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้นนั้น วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์เป็นหน่วยงานในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มีหน้าที่ปฏิบัติตามคำสั่งในการทำการจัดการเรียนการสอนนั้น วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์นั้นทำการเรียนการสอนในวิชาต่าง ๆ อย่างเหมาะสมตามหลักสูตรการเรียนการสอนที่สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษากำหนดขึ้น[2]

ด้วยผู้ทำการวิจัยนั้นสังกัดแผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติหน้าที่ทำการเรียนการสอนนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจากการดำเนินการสำรวจสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพนั้น พบว่าความคิดเห็นของผู้ตอบแบบสอบถามนั้นระบุว่าการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์นั้นค่อนข้างที่จะมีลักษณะที่ไม่น่าสนใจ กิจกรรมการเรียนการสอนไม่สามารถตอบสนองลักษณะพฤติกรรมความต้องการของนักเรียน มุ่งเน้นไปในแนวทางการท่องจำเพื่อนำไปสอบเสียส่วนใหญ่ โดยที่นักเรียนนั้นมีความต้องการที่จะเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งต้องการลงมือปฏิบัติหาความรู้ด้วยตนเองเป็นพื้นฐานอยู่ในระดับหนึ่งแล้ว [3] ผู้วิจัยจึงได้ค้นหาวิธีที่จะปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับพฤติกรรมของผู้เรียนที่ต้องการลงมือหาความรู้ด้วยตนเอง ตลอดจนเพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถในการสร้างผลงานของผู้เรียน กล่าวคือในการสร้างผลงานของผู้เรียนนั้นจะสร้างขึ้นเพื่อส่งตามกำหนดเวลาและตามการมอบหมายงานเท่านั้น ทำให้ที่ผ่านมาพบว่าผลงานของผู้เรียนนั้นไม่ค่อยประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย หากมีการดำเนินการสอนที่สามารถนำเอาผลงานของผู้เรียนมาใช้ในการเรียนรู้จะทำให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักและให้ความสำคัญในการสร้างผลงานให้มีคุณภาพมากขึ้น

จากประเด็นที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ผู้ทำการวิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญของเนื้อหาในการจัดเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีความจำเป็น รวมทั้งสอดคล้องกับดำเนินชีวิตประจำวันและงานอาชีพของนักเรียนเป็นสำคัญ โดยเมื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชาแล้วพบว่า เนื้อหาการเรียนรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าใน

ชีวิตประจำวัน มีความเกี่ยวข้องกับงานอุตสาหกรรมในทุกประเภทรวมทั้งมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวันเป็นอย่างยิ่ง จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่องไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนตามตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานที่จะช่วยส่งผลอันเป็นประโยชน์ต่อการช่วยพัฒนาการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างผลงานให้กับนักเรียน ตลอดจนเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในอนาคตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของนักเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน กับกลุ่มปกติ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน กับกลุ่มปกติ

3.สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่ากลุ่มปกติ

3.2 ความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่ากลุ่มปกติ

4.วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 6 ห้อง 200 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 2 แผนกช่างอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่มด้วยการจับสลากเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 ห้องเรียน แล้วสุ่มเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง ได้แก่ นักเรียนแผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 38 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง ได้แก่ นักเรียนแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จำนวน 32 คน

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตเรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้นี้ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล สื่อการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและแบบทดสอบก่อนเรียน แบบทดสอบหลังเรียน

4.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน จำนวน 1 ฉบับ มีข้อสอบ 30 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยให้คะแนนตอบถูกได้ข้อละ 1 คะแนน และตอบผิดได้ข้อละ 0 คะแนน ใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างในภาคเรียนที่ 2 2.3 แบบประเมินความสามารถในการสร้างผลงาน

4.2.43 แบบประเมินความสามารถในการสร้างผลงานเป็นแบบประเมินวัดความสามารถในการดำเนินการสร้างหรือทำให้มีซึ่งผลงาน ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญในการพิจารณา คือ การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การนำเสนอและความสำเร็จของผลงาน โดยที่ความสามารถในการสร้างผลงานเป็นผลที่เกิดขึ้นจากจากการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ตามตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการสร้างผลงาน จำนวน 20 ข้อ

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมแบบสอบถามและตรวจสอบความถูกต้อง ความสมบูรณ์ของแบบสอบถาม จากนั้นทำการลงรหัสข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

มาช่วยในการคำนวณและวิเคราะห์ข้อมูล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกได้ดังนี้

4.3.1 การวิเคราะห์หาค่าความสอดคล้องและความเชื่อมั่น การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ การหาดัชนีความสอดคล้องโดยใช้ค่า IOCหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha coefficient)

4.3.2 การวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยใช้การทดลองใช้แบบทดสอบแล้วหาค่าหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกรายข้อ

4.3.3 การทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติทดสอบด้วยค่าที (t-test)

5. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของนักเรียน ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน กับกลุ่มปกติ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานและกลุ่มปกติ จากผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานกับกลุ่มปกติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งจากการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนนั้น พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานมีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 20.95 คะแนนและนักเรียนกลุ่มปกติมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 17.59 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างกันเท่ากับ 3.35 คะแนน

และจากการทดสอบสถิติ t พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่ากลุ่มปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่านักเรียนกลุ่มปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ แสดงดังตาราง

	N	Mean	S.D.	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	Sig 1 tailed
ทดลอง	38	20.95	2.67	3.35	4.021*	0.000
ควบคุม	32	17.59	4.24			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียน ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานกับกลุ่มปกติ

การเปรียบเทียบความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียน จากผลคะแนนที่ได้จากการประเมินความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียน เพื่อทดสอบความแตกต่างของความสามารถในการสร้างผลงานระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานกับกลุ่มปกติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ซึ่งจากการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียนนั้น พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานมีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 54.50 คะแนน ส่วนนักเรียนกลุ่มปกติมีค่าคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 48.76 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบแล้วมีความแตกต่างกันเท่ากับ 5.74 คะแนน

และจากการทดสอบสถิติ t พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการสร้างผลงาน ระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานนั้นสูงกว่ากลุ่มปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่า

นักเรียนกลุ่มปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้แสดงดังตาราง

	N	Mean	S.D.	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	t	Sig 1 tailed
ทดลอง	38	54.50	2.18	5.74	4.554*	0.000
ควบคุม	32	48.76	6.85			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. สรุปและอภิปรายผล

ผลการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ ผลที่ได้คือ นักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างผลงานสูงกว่ากลุ่มปกติ ผลดังกล่าวเป็นตัวบ่งชี้ถึงการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.1 จากการเปรียบเทียบผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานและกลุ่มปกติ พบว่าคะแนนหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่านักเรียนกลุ่มปกติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยจากการทดสอบสถิติ t พบว่าค่าเฉลี่ยระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานกับควบคุมสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่านักเรียนกลุ่มปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ 1 ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้นั้นมีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน นักเรียนได้มีการลงมือปฏิบัติศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยจากประสบการณ์เดิมและเพิ่มเติมความรู้ใหม่เข้าไป โดยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานนั้นได้ประยุกต์ใช้ในชั่วโมงเรียน กล่าวคือ นำทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน (Constructionism) มาประยุกต์ใช้ในชั่วโมงเรียนทั้งหมดของวิชานั้น โดยครูให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและเชื่อมโยงความรู้ให้สัมพันธ์กับทฤษฎีที่เรียน ทำให้นักเรียนนั้นต้องสืบเสาะหาความรู้ที่ต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการใช้เทคโนโลยี โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้กระบวนการคิด และแก้ปัญหาทุกขั้นตอน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และตอบสนองความต้องการของนักเรียนที่มีต้องการที่จะเรียนรู้ในเรื่องที่ตนเองสนใจ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งต้องการลงมือปฏิบัติหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอุทิศ บำรุงชีพ [4] ที่มีผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึม สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์ของนิสิตที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานนั้นจะมุ่งเน้นยึดหลักการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการศึกษา โดยเน้นรูปแบบการสอนโดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีขั้นตอนให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการคิด ปฏิบัติจริง จึงทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากผลการวิจัยได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นออกแบบการเรียนรู้ 3) ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ 4) ขั้นสรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน 5) ขั้นนำเสนอผลงาน 6) ขั้นต่อยอดองค์ความรู้ และ 7) ขั้นวิเคราะห์และประเมินผล ที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน มีขั้นตอนที่เป็นจุดเน้นสำคัญ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะชีวิต เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวัน ดังนี้

ในขั้นออกแบบการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันวางแผนสำหรับการจัดการเรียนการสอนภายใต้สภาพแวดล้อม

และความต้องการร่วมกัน การออกแบบการเรียนรู้จึงเป็นกระบวนการที่มีเหตุผลเป็นตรรกะ และมีลำดับขั้น จุดมุ่งหมายของการออกแบบการเรียนรู้เป็นไปเพื่อตอบสนองความต้องการของครูและนักเรียนร่วมกัน โดยพิจารณาจากความต้องการ เพื่อกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และผลงานที่จะทำการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดที่ว่า [5] ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานเป็นแนวคิดทฤษฎีที่มุ่งเน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ โดยผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีนั้นเกิดจากการนำเรื่องที่เด็กชอบมาให้เด็กทำ (Construct) โดยบูรณาการวิชาและเรื่องที่ควรเรียนรู้ต่างๆ เข้าไปใช้หลักการเรียนรู้ในลักษณะ Learner Centered Learning, Technology Integrated for Life Long learning

และในขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยการลงมือทำจริงทั้งการหาข้อมูล การทดลอง การสร้างชิ้นงาน หรือการพบปะเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญและสถานที่จริง ผู้เรียนจะได้สัมผัสและเข้าใจกับสิ่งต่างๆ ได้อย่างลึกซึ้ง มิใช่เพียงการเรียนรู้ตามทฤษฎีเท่านั้น หลังจากนั้นนักเรียนจะนำองค์ความรู้ที่ได้สร้างขึ้นมานำเสนอ เพื่อเข้าสู่กระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม อีกทั้งครูยังตรวจสอบได้ว่าถูกต้องและครบถ้วนหรือไม่ ถ้ายังไม่ถูกต้องหรือครบถ้วน ต้องให้นักเรียนย้อนกลับไปเริ่มต้น หาข้อมูลใหม่หรือเพิ่มเติมอีกครั้งจนกว่าจะสมบูรณ์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด [6] ที่กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นทฤษฎีที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเอง มิใช่ได้มาจากครู และในการสร้างความรู้นั้น ผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยี ซึ่งการสร้างสิ่งที่จับต้องได้หรือสามารถมองเห็นได้จะมีผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้นมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจัง

จากขั้นตอนที่เป็นจุดเน้นสำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานจึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนา ทักษะชีวิต เรื่อง ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่ากลุ่มปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 ระดับความสามารถในการสร้างผลงานของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ ระหว่างกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานกับกลุ่มปกติ โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสร้างผลงานของนักเรียน ตลอดการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบที่ประเมินนักเรียนตามด้านการพิจารณาทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านการวางแผนการปฏิบัติงาน, ด้านการลงมือปฏิบัติ, ด้านการนำเสนอ และด้านความสำเร็จของผลงาน แล้วใช้การแปลผลด้วยเกณฑ์การประเมินความสามารถในการสร้างผลงานแบบรูบิค ซึ่งแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ ดี พอใช้ และต้องพัฒนา จากการเปรียบเทียบผลคะแนนความสามารถในการสร้างผลงานระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานกับกลุ่มปกติ พบว่าคะแนนความสามารถในการสร้างผลงานระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่านักเรียนกลุ่มปกติ ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และจากการทดสอบสถิติ t พบว่า คะแนนความสามารถในการสร้างผลงานระหว่างนักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสูงกว่ากลุ่มปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานนั้นจะมุ่งเน้นยึดหลักการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการศึกษา นอกจากเน้นรูปแบบการสอนโดยให้ผู้เรียนแสวงหาและค้นพบความรู้ด้วยตนเองแล้ว ยังมุ่งเน้นทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมสามารถแสดงออกมาเป็นรูปธรรม และใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้นสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับนามธรรมต่อไป รวมทั้งมีขั้นตอนให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการคิดปฏิบัติจริงและสร้างผลงานขึ้น ในการจัดการเรียนรู้จึงทำให้นักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานมีความสามารถในการสร้างผลงานในระดับที่สูงกว่ากลุ่มปกติ

จากผลการวิจัยได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นออกแบบการเรียนรู้ 3) ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ 4) ขั้นสรุปความรู้และเก็บบันทึกผลงาน 5) ขั้นนำเสนอผลงาน 6) ขั้นต่อยอดองค์ความรู้ และ 7) ขั้นวิเคราะห์และประเมินผล ที่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ที่เป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน มีขั้นตอนที่เป็นจุดเน้นสำคัญ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการสร้างผลงาน ดังนี้

ขั้นปฏิบัติการเรียนรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยการลงมือทำจริง ทั้งการหาข้อมูล การทดลอง การสร้างชิ้นงาน หรือการพบปะเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญและสถานที่จริงผู้เรียนจะได้สัมผัสและเข้าใจกับสิ่งต่างๆ ได้อย่างลึกซึ้ง มิใช่เพียงการเรียนรู้ตามทฤษฎีเท่านั้น โดยเฉพาะการสร้างชิ้นงานนั้นสะท้อนให้เห็นการปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยการลงมือทำ โดยการลงมือทำด้วยความเต็มใจเนื่องจากนักเรียนเป็นผู้คิดค้น ออกแบบและสร้างชิ้นงานขึ้นเอง ตามความต้องการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการสร้างผลงาน สอดคล้องกับแนวความคิดของ ซีมัวร์ พาร์เพิร์ท [7] ที่ว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อได้รับประสบการณ์ตรงหรือลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) ได้มีส่วนร่วมในการสร้างที่มีความหมายกับตนเองทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงผสมผสานความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้ที่มีอยู่เดิมและสร้างเป็นองค์การความรู้ใหม่ขึ้นมา การลงมือทำด้วยตนเองโดยการได้ทำสิ่งที่ตนเองชอบหรือสนใจ ซึ่งในขณะที่ทำสิ่งที่ตนเองสนใจหรือชอบก็ได้รับความรู้จากกระบวนการทำไปพร้อมๆ กัน รวมทั้งสอดคล้องกับรูปแบบการสอนแบบ CIPPA Model ของทิศนา แขมมณี [8] คือ หลักการมีส่วนร่วมทางกาย การเรียนรู้ต้องอาศัยการรับรู้ การเคลื่อนไหวทางกายจะช่วยให้ประสาทการรับรู้ "active" และรับรู้ได้ดี ดังนั้นในการสอนจึงจำเป็นต้องมีกิจกรรมให้ผู้เรียนเคลื่อนไหวที่หลากหลาย และเหมาะสมกับวัยและความสนใจของนักเรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการรับรู้และเรียนรู้

และในขั้นต่อยอดองค์ความรู้ เป็นขั้นของการจัดการความรู้ที่ได้ค้นพบ โดยการแสดงออกด้วยวิธีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พัฒนาหรือปรับปรุงความรู้นั้นให้ง่ายต่อการนำไปใช้ตลอดจนสามารถต่อยอดและนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง มีความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเกิดขึ้นจากการเอาความรู้ที่ไม่เหมือนกันมาผนวกเข้าด้วยกัน รวมทั้งทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในห้องเรียน ซึ่งจะส่งผลต่อการสร้างผลงานโดยตรง เนื่องจากนักเรียนต้องนำเอาองค์ความรู้จากการสร้างชิ้นงาน มาแลกเปลี่ยนกันซึ่งกันและกันจะส่งผลต่อ ความตระหนักและความรับผิดชอบในการสร้างผลงานในระดับสูง ซึ่งสอดคล้องกับขั้นตอนการสอนของนงนุช ภัทรราคร [8] ในขั้นต่อยอดองค์ความรู้ เป็นขั้นของการจัดการความรู้ที่ได้ค้นพบโดยการแสดงออกด้วยวิธีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พัฒนาหรือปรับปรุงความรู้นั้นให้ง่ายต่อการนำไปใช้ ตลอดจนสามารถต่อยอดและนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสมกับสภาพความเป็นจริง มีความรู้ใหม่หรือนวัตกรรมเกิดขึ้นจากการเอาความรู้ที่ไม่เหมือนกันมาผนวกเข้าด้วยกัน รวมทั้งทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิกในห้องเรียน

5.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการการสืบเสาะหาความรู้และ ต้องอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหา ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น ครูผู้สอนต้องศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ให้ถี่ถ้วนตามความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ เนื้อหา กระบวนการ รูปแบบการสอน สื่อที่ต้องใช้และพื้นฐานทางด้านความรู้และทักษะทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียน มีผลทำให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นไปเป้าหมายและ ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.4 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงาน กับนักเรียนในเนื้อหาอื่น ๆ หรือรายวิชาวิทยาศาสตร์อื่น เนื่องจากผลการวิจัยนี้บ่งชี้ ว่าการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ความรู้ผ่านชิ้นงานสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสร้างผลงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ควรมีการศึกษาตัวแปรอื่นๆ ที่นอกเหนือจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการสร้างผลงาน เนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ระหว่างที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนุกสนานในการทำกิจกรรม นักเรียนมีการนำเสนอแบบของชิ้นงานตลอดจนรูปแบบการผลิต

กระแสไฟฟ้าที่นอกเหนือจากที่มีอยู่ในปัจจุบัน นักเรียนมีการใช้กระบวนการกลุ่ม สามารถนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับเรื่องอื่นๆ ได้ แสดงให้เห็นว่า กระบวนการกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ น่าจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งอาจนำไปเป็นตัวแปรในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงเดือน พินสุวรรณ์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

ขอขอบพระคุณ นายพฤกษ์ โปร่งสำโรง อาจารย์โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม นายธำรงศักดิ์ หมินก้าหรีม ครูชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ นางสาวดวงใจ ชูตระกูล ครูชำนาญการ โรงเรียนประจวบวิทยาลัย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และ อาจารย์พิเศษวิชาวิทยาศาสตร์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องแสดงความคิดเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถในการสร้างผลงาน และคำแนะนำอื่น ๆ

8.เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2556). หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

[2] วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์. (2558). คู่มือนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์. ประจวบคีรีขันธ์: วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์.

[3] ศักดิ์สกุล คลังชะนัง. (2557). การศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์ (รายงานวิจัย). วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์, ประจวบคีรีขันธ์.

[4] อุทิศ บำรุงชีพ, ว่าที่เรือตรี. (2551). รูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (ดุษฎีนิพนธ์ ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร

[5] พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2548). คุณภาพชีวิตในสังคมฐานความรู้ (Knowledge Based Society) ด้วยทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ในนิตยสารคน. กรุงเทพมหานคร: สมาคมการจัดการงานบุคคลแห่งประเทศไทย

[6] สุชิน เพ็ชรักษ์. (2544). กระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย (รายงานวิจัย). สถาบันเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาแห่งชาติ สกศ., กรุงเทพมหานคร.

[7] Papert, S. (1999). Introduction: What is Logo? And Who Need It? In Logo Philosophy and Implementation. LCSI.

[8] ทิศนา แขมมณี. (2540). การคิดและการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพมหานคร: โครงการพัฒนาการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

[9] นงนุช ภัทราคร. (2542). Constructionism. วารสารมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 22 (8), 4.

F3-003

การศึกษาปัญหาและแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะความคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์

The Study of Problems and guidelines for Developing students' Creative Competencies. Vocational Certificate (Diploma) in Production Technology. Surin Technical College

รวิกร แสงชำนิ

สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัญหาการสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาในการเรียนวิชาโครงการ เพื่อศึกษาแนวทาง แนวคิดของนักศึกษา ในการสร้างความคิดสร้างสรรค์ การวิจัยเป็นแบบเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์นักศึกษาสาขาวิชาเทคนิคการผลิต ที่เรียนวิชาโครงการ โดยการสุ่มแบบง่าย จำนวน 20 คน การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา และหาค่าร้อยละของความคิดเห็น ผลการวิจัย 1) ปัญหาการสร้างความคิดสร้างสรรค์ ด้านความสนใจ ร้อยละ 60 นักศึกษาไม่มีความสนใจ ไม่เข้าใจหลักการในวิชาโครงการ มีความคิดเห็นไม่ตรงกัน ความไม่พร้อม ส่วนด้านความกล้า นักศึกษา ร้อยละ 65 ไม่กล้าทำสิ่งใหม่ ไม่กล้าแสดงความเห็น ด้านความเอาใจใส่ นักศึกษามีงานในวิชาที่เรียนมาก ไม่เอาใจใส่งานเต็มที่ ร้อยละ 55 ส่วนความสนใจเรียนรู้ นักศึกษาไม่กล้าพูด ไม่อยากรู้เรื่องอะไร ด้านความสามารถการแก้ปัญหา มีปัญหาการจัดหาวัสดุอุปกรณ์ ชิ้นงานที่ผลิตมีความยาก ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่สร้างถอดไม่ได้ ร้อยละ 35 แก้ไขปัญหาได้บางอย่าง ไม่รู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ด้านความสนใจในสิ่งใหม่ นักศึกษาไม่สนใจ ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จะทำสิ่งใหม่ อาจไม่ประสบผล ร้อยละ 30 ด้านการยอมรับความคิดสร้างสรรค์ ร้อยละ 40 นักศึกษาไม่ค่อยได้คิดสร้างสรรค์ ไม่รับฟังความคิดเห็นคนอื่น

* รวิกร แสงชำนิ

E-mailaddress : ATOMRONO@G mail.com

คำสำคัญ : วิชาโครงการ, ความคิดสร้างสรรค์

2) แนวทางหรือแนวคิดในการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา ด้านความสนใจ โดยทำการศึกษาหาความรู้เพิ่มขึ้น การสอบถามครู การขอคำปรึกษาแนวทางด้านเทคโนโลยี ร้อยละ 35 ส่วนแนวคิดในการสร้างความกล้า คือ ต้องมีความกล้าในสิ่งที่ถูกต้อง ปลุกความกล้าของตัวเอง การกล้าแสดงความคิดเห็น ร้อยละ 35 ด้านความเอาใจใส่ โดยการฝึกความรับผิดชอบ มีความเอาใจใส่กับเพื่อนร่วมทีม เสนอความคิดเห็นที่ดี มีการวางแผนงาน ลงมือทำอย่างเร็ว ร้อยละ 40 ส่วนความสนใจในการเรียนรู้ โดยการปรับปรุงตัวเอง ให้มีความตั้งใจ ร้อยละ 35 ด้านความสามารถการแก้ปัญหา ต้องดำเนินการแก้ไขด้วยตนเอง สอบถามครูผู้สอน คิดค้นหาวิธีการแก้ไขให้พบ ร้อยละ 40 ด้านความสนใจในสิ่งใหม่ โดยต้องมีการยอมรับและสนใจในสิ่งใหม่ๆ เปิดโอกาสให้กับตนเอง ร้อยละ 55 ด้านการยอมรับความคิดสร้างสรรค์ ร้อยละ60 นักศึกษาให้การยอมรับและรับฟังความคิดเห็นที่หลากหลาย แสดงความคิดเห็นร่วมกัน การระดมสมอง เป็นต้น

Abstract

This research the objective To study the problem of creativity of students in learning projects. To study The concept of student Of creativity The research is qualitative interviews with students in technical production. The study projects By simple random sampling of 20 people. Data were analyzed with synthetic material. And the percentage of

opinion research. 1) The problem of creativity in the interests of 60 percent of students do not pay attention. Do not understand the principles of project Opinion does not match with the top 65 percent of students do not dare to do something new. Not shown The attention Students in many classes. Disregard for fully 55 percent of the interest to learn. Students dare not speak I do not know what. The ability to solve problems Problems with the supply of equipment Pieces that are difficult to produce. Remove the pieces of equipment that generates 35 percent did not fix it. No known workaround The interest in new things Students not interested No creativity to do something new. May not achieve the 30 percent to 40 percent of students accepted creativity rarely creative. Do not listen to the opinions of others.

2) approaches or ideas on how creative students interested in the study increased inquiries teacher consultation Technology Development 35 per cent of the concept of building courage is to have the courage thing. must Rouse the courage of its own Dare to comment on the 35 percent interest. By practicing responsible With respect to teammates. Comments Good Planning Act quickly to 40 percent. The interest in learning. By improving yourself 35 percent intend to have the ability to solve problems. Must be performed manually fix For Teachers Search for a solution to meet its 40 percent interest in something new. It must be accepted and interested in new things. Opportunity to own 55 percent of the creativity of 60 students to accept and listen to diverse opinions. Commenting on the joint brainstorming.

Keywords : Science project, creativity.

1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงปัจจุบันเป็นไปอย่างรวดเร็ว [1] ทุกคนจะอยู่ได้ในสังคมที่มีความซับซ้อน ต้องได้รับการศึกษาหรือสร้างความเข้าใจในเรื่องที่เกิดขึ้นนั้น เพื่อให้มีทักษะ (Skills) มีสมรรถนะ (Competencies) ให้อยู่ร่วมในสังคมได้อย่างปรกติ ซึ่งทักษะที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลง เรียกว่า ทักษะแห่งศตวรรษ ที่ 21 (21th Century skills) หลักการ คือ ทุกคนที่เรียนไม่เพียงให้รู้แต่ในวิชาเท่านั้น จะต้องให้เกิดทักษะในชีวิตจริง เน้นด้านการฝึกฝน (Practice) ทักษะเชิงซ้อน ประกอบด้วยการมีความรู้ภาษา ศิลปะ คณิตศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภูมิศาสตร์ ความรู้เกี่ยวกับโลก สิ่งแวดล้อม สุขภาพ ความรู้ด้านนวัตกรรม คิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ความรู้ด้านทักษะเทคโนโลยีและการสื่อสาร ความรู้การประกอบอาชีพ ความยืดหยุ่นและการปรับตัวเข้าสังคม การมีภาวะความเป็นผู้นำ เป็นต้น

การเรียนรู้ของนักเรียนในปัจจุบัน [1] พบความแตกต่าง เช่น สภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการมีสมาธิ การรับรู้ข้อมูลที่หลากหลาย การค้นหาความรู้ได้รวดเร็ว แต่ขาดการตรวจสอบ มีความสนใจในวัตถุนิยม จากข้อมูลนี้ เป็นสิ่งสำคัญจะต้องศึกษาสภาพจริง เพื่อนำมาคิดสร้างสรรค์กระบวนการสอน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบรู้จริง (Mastery learning) ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้เกิดจากการสรุปข้อมูลประสบการณ์ และอธิบายสาระสำคัญของวิชาที่สอน ให้เข้าใจแล้วนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน นักเรียนได้ลงมือทำและครูได้ช่วยแนะนำเป็นลักษณะโครงการ (Project) ฝึกการทำงานและค้นคว้าหาข้อมูล ครูพร้อมที่จะเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน เปิดโอกาสการแสดงความคิดเห็น มีหลายคำตอบ จะทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดจากความเห็นที่แตกต่าง เกิดความคิดสร้างสรรค์นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงต่อไป และในสถานการณ์ปัจจุบัน การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เป็นที่สนใจของแต่ละประเทศทั่วโลก [2] ในกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป ได้จัดงบประมาณให้บุคลากรได้เรียนรู้ความคิดสร้างสรรค์ พัฒนารูปแบบการสอนด้วยการนำปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) และนำความรู้ไปใช้จริง ซึ่งในภูมิภาคเอเชีย ประเทศเกาหลีใต้ ได้ทุ่มเทพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในสถานศึกษา ใช้งบประมาณพัฒนาการศึกษา ทำให้เป็นประเทศผู้นำด้านนวัตกรรมสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ หลายอย่าง และความคิดสร้างสรรค์ หากไม่ได้รับการสนับสนุนด้านสภาพแวดล้อม หรือการสร้างประสบการณ์ให้กับนักศึกษา จะทำให้ความคิดสร้างสรรค์นั้นด้อยลงได้

ตามที่ [3] กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดสร้างสรรค์ในสิ่งใหม่ๆให้เกิดขึ้น (Creative thinking) ซึ่งเป็นการสร้างสิ่งใหม่ที่มีความแตกต่างจากเดิมและนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม หลักการของผู้มีคุณลักษณะ

ความคิดสร้างสรรค์ของแกริสัน (Garison, 1954) อ้างใน [4] ประกอบด้วย 1) ความสนใจในปัญหา มีความกล้าในการแก้ไข 2) ความเอาใจใส่ สนใจเรียนรู้ 3) ความสามารถการแก้ปัญหาได้หลากหลายแนวทาง 4) ความสนใจในสิ่งที่พบใหม่ 5) การยอมรับผลกระทบต่อความคิดสร้างสรรค์

แผนงานและนโยบายด้านการศึกษา [5] โดยถือว่าการศึกษาเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนามนุษย์ ให้มีวิถีชีวิตที่ดี ในแผนงานประชาคมสังคมวัฒนธรรมอาเซียน (A Blueprint for ASEAN Socio-Cultural Community) กำหนดเป้าหมายการลงทุนทางการศึกษา การเรียนรู้ตลอดชีวิต การฝึกอบรมสร้างศักยภาพของประชากร สร้างนวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาศาสตร์ ให้ความสำคัญต่อการสร้างสังคมฐานการเรียนรู้ จัดการศึกษาอย่างเสมอภาค และการอาชีวศึกษาเป็นหน่วยงานจัดการศึกษา พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถเพื่อไปประกอบอาชีพ สร้างความเจริญและมีรายได้ ทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดี สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง ซึ่งประเทศที่มีความเจริญหรือเป็นประเทศที่พัฒนาแล้ว ได้ให้ความสำคัญกับการสร้างแรงงานด้านอาชีพ เพราะการศึกษาด้านอาชีพจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ ซึ่งการเตรียมความพร้อมในปัจจุบัน ด้วยการจัดการศึกษาให้ผู้เรียนมีความรู้ในวิชาชีพ เพื่อนำไปสร้างสรรค์หรือประดิษฐ์คิดค้นงานอาชีพ สร้างรายได้อย่างมั่นคง นอกจากนั้นการยกระดับการอาชีวศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลง โดยการพัฒนาความรู้ความสามารถตามสาขาวิชาชีพ เป็นสิ่งที่สำคัญในการจัดการศึกษา ตามยุทธศาสตร์การผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศไทย พ.ศ. 2552 - 2561

จากการสอนนักศึกษาในการเรียนวิชาโครงการ ที่ผ่านมาพบว่า นักศึกษามีปัญหาด้านการคิดแสวงหาผลงานที่จะสร้างหรือผลิต ปัญหาด้านการออกแบบ และปัญหาด้านการใช้วัสดุสำหรับสร้างอุปกรณ์หรือเครื่องมือ ซึ่งในหลักสูตรการเรียนวิชาโครงการ [6] กำหนดจุดประสงค์ คือ ให้ผู้เรียนมีความตระหนัก และคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พัฒนางานวิชาชีพ สามารถปฏิบัติงานการวางแผน นำเสนองาน แก้ไขปัญหาจากการทำงาน มีกิจนิสัยที่ดี รอบคอบและปลอดภัย มีจริยธรรมในงานอาชีพ เป็นต้น ส่วนคุณลักษณะของผู้เรียน ประกอบด้วยนักศึกษาจะต้องนำความรู้ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในการเรียนด้วยการออกแบบ การสร้างเครื่องมือ อุปกรณ์ทางด้านวิชาชีพให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีหรือมีความเหมาะสมตามท้องถิ่น ซึ่งผลงานที่เกิดขึ้นจะเป็นสิ่งแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างดี ดังนั้นหากได้มีการพัฒนาสมรรถนะของนักศึกษาด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยการนำหลักการคุณลักษณะการมีความคิดสร้างสรรค์ของแกริสัน (Garison,1954) มาใช้เป็นแนวทางการพัฒนา จะทำให้นักศึกษาได้รับความรู้ เกิดประสบการณ์และมีแนวคิดในการสร้างผลงานในการเรียนวิชาโครงการของนักศึกษารุ่นต่อไปได้ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียนอาชีวศึกษา ด้านความคิดสร้างสรรค์ในการเรียนวิชาโครงการของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัญหาการสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาในการเรียนวิชาโครงการ

2. เพื่อศึกษาแนวทาง แนวคิดของนักศึกษา ในการสร้างความคิดสร้างสรรค์

3. วิธีการวิจัย

3.1 ขอบเขตการวิจัย

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ที่เรียนวิชาโครงการ ภาคเรียนที่ 2 ปี 2558 จำนวน 75 คน

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักศึกษาสาขาวิชาเทคนิคการผลิต เลือกแบบเจาะจง นักศึกษาสาขางานเครื่องมือกล และใช้วิธีการสุ่มแบบง่าย [7] โดยการจับฉลากชื่อ จำนวน 20 คน ดำเนินการสัมภาษณ์ หลังเสร็จสิ้นการเรียนวิชาโครงการ

3.1.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา ใช้หลักการความคิดสร้างสรรค์ของ แกริสัน (Garison,1954) ดังนี้ 1) ด้านความสนใจ ความกล้า 2) ด้านความเอาใจใส่ สนใจเรียนรู้ 3) ด้านความสามารถแก้ปัญหา 4) ด้านความสนใจในสิ่งใหม่ และ 5) ด้านการยอมรับความคิดสร้างสรรค์

3.2 เครื่องมือในการวิจัย เป็นแบบสัมภาษณ์ แบบมีโครงสร้าง ขอบเขตเนื้อหาตามหลักการความคิดสร้างสรรค์

ของ แกริสัน (Garison,1954) เป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ และตัวแปรตาม คือ ปัญหาและแนวทาง แนวคิดการสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา ในการเรียนวิชาโครงการ หลังจากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลไปทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เนื้อหา

การสร้างเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ โดยการศึกษาเอกสาร (Documentary Study) หลักการและวิธีการด้านการสร้างความคิดสร้างสรรค์ นำข้อมูลที่ได้สร้างแบบสอบถามฉบับร่าง ทำการตรวจสอบและขอคำแนะนำจากครูผู้สอนวิชาโครงการในวิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

3.3.1 ข้อมูลการสัมภาษณ์ ได้ทำการสังเคราะห์และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ประเด็นด้านปัญหา ด้านแนวทางหรือแนวคิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ สรุปเป็นความเรียง ด้านปัญหา และแนวทางวิธีการที่เหมาะสม

3.3.2 วิเคราะห์ข้อมูลความเรียง ด้วยสถิติพื้นฐาน การแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ

4. สรุปผล

4.1. ปัญหาการสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา

4.1.1 ด้านความสนใจ และความกล้า ปัญหา คือ ร้อยละ 60 ของนักศึกษาไม่มีความสนใจ เนื่องจากไม่เข้าใจหลักการในวิชาโครงการ มีความคิดเห็นไม่ตรงกันภายในกลุ่ม มีความยากลำบากในการทำงาน ความไม่พร้อมเพราะเรียนหลายวิชา และนักศึกษาไม่มีความคิดเห็นในความสนใจวิชาโครงการ ร้อยละ 15 ส่วนด้านความกล้า ปัญหา คือ นักศึกษาจำนวนร้อยละ 65 ไม่กล้าทำสิ่งใหม่ ไม่กล้าสร้างเครื่องด้วยตนเอง ไม่กล้าแสดงออกหรือแสดงความเห็น

4.1.2 ด้านความเอาใจใส่ หรือความสนใจเรียนรู้ ปัญหา คือ นักศึกษาไม่เอาใจใส่หรือใส่ใจบ้างไม่ใส่ใจบ้าง เนื่องจากมีเวลาน้อย มีงานในวิชาที่เรียนมาก เหนื่อยล้าจากการเรียนวิชาอื่น เล่นกันไม่สนใจเวลาเรียน เอาใจใส่งานไม่เต็มที่ ร้อยละ 55 และนักศึกษาไม่มีความเห็น เรื่องความเอาใจใส่การเรียนร้อยละ 15 ส่วนความสนใจเรียนรู้ ปัญหา คือ นักศึกษาไม่กล้าพูด ยังไม่มีความสนใจเท่าไรนัก ชอบคุยกัน ไม่อยากรู้เรื่องอะไร ร้อยละ 40 และไม่มีความเห็นความสนใจเรียนรู้ ร้อยละ 25

4.1.3 ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา นักศึกษามีปัญหาด้านการจัดหาวัสดุในการสร้าง เครื่องมือในการตัดวัสดุแผ่น อุปกรณ์ประกอบเครื่องมือไม่ครบ การออกแบบชิ้นส่วน การแก้ปัญหาใบมีดตัด เครื่องจักรที่สร้างทำงานไม่ราบรื่น การจับชิ้นงานที่ผลิตมีความยาก ชิ้นส่วนที่สร้างถอดไม่ได้ ร้อยละ 35 และมีความสามารถในการแก้ไขปัญหาได้บางอย่าง หรือแก้ปัญหาคนเดียวไม่ได้ ไม่รู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า แก้ปัญหาโดยฟังความเห็นของกลุ่ม ร้อยละ 30

4.1.4 ด้านความสนใจในสิ่งใหม่ ปัญหา คือ นักศึกษาไม่สนใจ ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ที่จะทำสิ่งใหม่ ไม่เปิดรับสิ่งใหม่ๆ ไม่ค่อยคิดหาสิ่งใหม่ หากทำการปฏิบัติแล้วอาจไม่เกิดความชำนาญหรือไม่ประสบผลได้ ร้อยละ 30 และนักศึกษาไม่มีความเห็นเรื่องความสนใจในสิ่งใหม่ มาถึงร้อยละ 35

4.1.5 ด้านการยอมรับความคิดสร้างสรรค์ ปัญหา คือ นักศึกษาไม่ค่อยได้คิดสร้างสรรค์ ไม่กล้ายอมรับสมาชิก บางคนไม่ฟังความเห็น ไม่รับฟังความคิดเห็นคนอื่น อยากทำแต่ของเดิมๆ ไม่มีการประชุมเสนอแนะความเห็น มีความเห็นน้อย ความคิดเพื่อนต่างกัน ร้อยละ 40 และนักศึกษาไม่มีความเห็นในการยอมรับความคิดสร้างสรรค์ ร้อยละ 25

4.2 แนวทางหรือแนวคิดของนักศึกษาในการสร้างความคิดสร้างสรรค์

4.2.1 ด้านความสนใจ และความกล้า พบว่า นักศึกษามีแนวทางในการสร้างความคิดสร้างสรรค์ คือ การศึกษาเรียนรู้ โดยทำการศึกษาหาความรู้เพิ่มขึ้น การสอบถามครู การขอคำปรึกษาแนวทางด้านเทคโนโลยี รูปแบบลักษณะงาน หรือการรับฟังความเห็นจากผู้อื่น ร้อยละ 35 และนักศึกษาไม่มีความเห็นในความสนใจวิชาโครงการ ร้อยละ 15 ส่วนแนวคิดในการสร้างความกล้า คือ ต้องมีความกล้าในสิ่งที่ถูกต้อง มีสติในการทำงาน การปลุกความกล้าของตัวเอง การสร้างความพยายามให้มากขึ้น การกล้าแสดงความคิดเห็น การแสดงออกจะทำให้เกิดความเคยชิน ต้องมีความกล้าที่จะสร้างสิ่งประดิษฐ์จะมีประสิทธิภาพหรือไม่ก็ตาม มีแนวทางในการคิด กล้าเสนอแสดงความเห็น รวมทั้งการปรับตัวให้เข้ากับคนอื่นได้ ร้อยละ 35 และนักศึกษาไม่มีความคิดเห็น ร้อยละ 5

4.2.2 ด้านความเอาใจใส่ หรือความสนใจเรียนรู้ นักศึกษามีแนวทางพัฒนาตนเอง โดยการฝึกความรับผิดชอบ มีความเอาใจใส่กับเพื่อนร่วมทีม เสนอความคิดเห็นที่ดี มีการ

วางแผนงาน เตรียมวัสดุในการจัดทำ แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ การกระตุ้นตนเองในการทำงาน หรือปลุกเร้าเพื่อนให้กระตือรือร้น มีความขยันเอาใจใส่ต่องาน และลงมือทำอย่างเร็ว ร้อยละ 40 และมีนักศึกษาไม่มีความคิดเห็นเรื่องความเอาใจใส่ ร้อยละ 10 ส่วนความสนใจในการเรียนรู้ พบว่า นักศึกษามีแนวทางในการปฏิบัติตน โดยทุกคนต้องตั้งใจฟัง มีสมาธิต่อการเรียน และมีความสนใจมากขึ้น ปรับปรุงตัวเอง แก้ไขหลักการของชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพ หาข้อผิดพลาดและสอบถามผู้ชำนาญ เพื่อให้การผลิตงานหรือชิ้นส่วนออกมาดี มีความใส่ใจกับงาน หาความรู้ด้านสิ่งประดิษฐ์มาประยุกต์ สนใจที่จะสร้างสรรค์ เรียนรู้ทำให้งานมีประสิทธิภาพมากที่สุด ร้อยละ 35 และจำนวนนักศึกษาไม่มีความเห็นเรื่องความสนใจในการเรียนรู้ ร้อยละ 15

4.2.3 ด้านความสามารถในการแก้ปัญหา พบว่า นักศึกษาต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาด้วยตนเองหรือการสอบถามเพื่อนในกลุ่ม หรือควรมีเพื่อนร่วมงานช่วยทำการแก้ไข หรือเมื่อแก้ไขไม่ได้ก็ไปสอบถามครูผู้สอน คิดค้นหาวิธีการแก้ไขให้พบ อาจต้องให้ผู้รู้มาช่วยแก้ไขปัญหา ไม่แก้แบบถูกๆผิดๆ ทุกคนช่วยกันมองปัญหาและคิดร่วมกันแก้ไข การปรึกษาหารือกัน ปรึกษาผู้รู้ การขอคำปรึกษาจากอาจารย์ ปรึกษาเพื่อนในกลุ่มและนอกกลุ่มหรือครูท่านอื่นๆ ร้อยละ 40 หรือการแก้ไขปัญหาด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ โดยการนำอุปกรณ์อื่นมาทดแทนกันได้ การใช้ใบตัดชนิดอื่นมาทดแทน การแก้ปัญหาในการลับคมตัดใบมีด ร้อยละ 15

4.2.4 ด้านความสนใจในสิ่งใหม่ พบว่า นักศึกษาปฏิบัติตนโดยการยอมรับและสนใจในสิ่งใหม่ๆ ให้มากขึ้น การเปิดใจและยอมรับต่อสิ่งที่เกิดขึ้นมาใหม่ การค้นคว้าในสิ่งที่ไม่เคยทำ การเปิดโอกาสให้กับตนเอง การพิจารณาความสามารถของงานที่สร้างขึ้นมานั้นมีความสามารถทำได้หลายด้าน การเรียนรู้สิ่งใหม่จากงานที่ทำ หรือเรียนรู้สิ่งใหม่ให้มากขึ้น ควรมีความขยันฝึกฝนตนเองให้ชำนาญ ทำให้ดีกว่าเดิม การทำงานจะนำไปสู่ความคิดใหม่ ประสบการณ์ใหม่ เป็นวิชาพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ให้ก้าวหน้า ควรไขว่คว้าหาความคิดใหม่ที่อาจทำประโยชน์ต่อตนเองและผู้คนได้ จำนวนร้อยละ 55 และนักศึกษาไม่มีความเห็นในเรื่องความสนใจสิ่งใหม่นี้ ร้อยละ 10

4.2.5 ด้านการยอมรับความคิดสร้างสรรค์ พบว่า นักศึกษามีแนวทางที่จะนำมาปฏิบัติ คือ การนำความคิดเห็นของแต่ละคนมาวิเคราะห์แล้วปรับปรุงใหม่นำมาปรับใช้ การยอมรับและรับฟังความคิดเห็นที่หลากหลาย การอธิบายการผลิตชิ้นส่วนด้วยหลักการที่ดี ง่าย มีความปลอดภัยให้เพื่อนๆ ฟัง แสดงความคิดเห็นร่วมกัน รับฟังข้อเสนอในกลุ่ม ทำการระดมสมอง เสนอข้อสงสัย หรือประชุมสมาชิกสร้างความเข้าใจกัน มีจำนวนร้อยละ 60 นอกจากนั้นมีจำนวนนักศึกษาร้อยละ 20 เสนอแนวทางการสร้างความคิดสร้างสรรค์ในการเรียน ด้วยวิธีการคิดวิเคราะห์ การจินตนาการใหม่ให้ดีกว่าเดิม นำความคิดเห็นที่สร้างสรรค์ของสมาชิกมารวมกัน เสนอความเห็นกระบวนการทำงานร่วมกัน หรือพัฒนาดัดแปลงงานขึ้นใหม่ให้มีประสิทธิภาพ นำงานที่สร้างไว้แล้ว มาแก้ไขสร้างรูปแบบให้เป็นของตนเอง

5. อภิปรายผล

5.1. ปัญหาการสร้างความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษา

5.1.1 ความสนใจในวิชาโครงการ ซึ่งปัญหา คือ นักศึกษาไม่มีความสนใจ ไม่เข้าใจหลักการในวิชาโครงการ มีความคิดเห็นไม่ตรงกัน ความไม่พร้อมเพราะเรียนหลายวิชา และไม่กล้าทำสิ่งใหม่ ไม่กล้าสร้างเครื่องด้วยตนเอง ไม่กล้าแสดงออกหรือแสดงความเห็นจำนวนมาก มีความสอดคล้องกับ [1] ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ของนักเรียนในปัจจุบัน มีความแตกต่างเกิดขึ้น เช่น สภาพแวดล้อมที่ส่งผลต่อการมีสมาธิ การรับรู้ข้อมูลที่หลากหลาย การค้นหาความรู้ได้รวดเร็ว แต่ขาดการตรวจสอบ จึงเป็นสิ่งสำคัญของครูจะต้องศึกษาสภาพจริงเพื่อนำมาคิดสร้างสรรค์กระบวนการสอน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบรู้จริง (Mastery learning) ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้เกิดจากครูสรุปข้อมูลจากประสบการณ์ และอธิบายสาระสำคัญของวิชาที่สอนนั้นง่ายๆ ได้เข้าใจ ซึ่งการเรียนรู้แบบรู้จริง โดยนักเรียนได้ลงมือทำและครูได้ช่วยแนะนำเป็นลักษณะโครงการ (Project) ให้นักเรียนฝึกการทำงานและค้นคว้าหาข้อมูล และครูพร้อมที่จะเรียนรู้ร่วมกับนักเรียน เปิดโอกาสการแสดงความคิดเห็น มีหลายคำตอบ นักเรียนได้ฝึกคิดจากความเห็นที่แตกต่าง ทำให้เกิดความสร้างสรรค์นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงต่อไป

5.1.2 ความเอาใจใส่ ซึ่งปัญหา คือ นักศึกษาไม่เอาใจใส่ หรือมีความเอาใส่ใจน้อย เนื่องจากมีงานในวิชาที่เรียนมาก เหนื่อยล้าจากการเรียนวิชาอื่น ชอบคุยเล่นกัน ไม่กล้าพูด

หรือไม่อยากรู้เรื่องอะไร จึงต้องเป็นภารกิจของครูผู้สอนในการที่จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ [8] โดยจะต้องเป็นผู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ถาม ให้ความสนใจต่อคำถามแปลกๆของผู้เรียน มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ พิสูจน์ความสงสัย เป็นผู้ติดตามชี้แนะให้คำปรึกษา ตั้งใจฟังและเอาใจใส่ต่อคำถามของนักศึกษา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้จินตนาการของตนเอง และตอบคำถามของผู้เรียนได้

5.1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา ด้านการจัดหาวัสดุเครื่องมือในการตัดวัสดุแผ่น อุปกรณ์เครื่องมือไม่ครบ การออกแบบชิ้นส่วน เครื่องจักรที่สร้างทำงานไม่ราบรื่น การจับชิ้นงานที่ผลิตมีความยาก ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ที่สร้างถอดไม่ได้ สามารถแก้ไขปัญหาได้บางอย่าง หรือแก้ปัญหาคนเดียวไม่ได้ ไม่รู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ตามที่ [4] กล่าวว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน นั้น สถานศึกษามีส่วนสำคัญในการทำหน้าที่อบรมสั่งสอน เสริมสร้างพฤติกรรม ปลูกฝังทัศนคติ ดังนั้นสถานศึกษาจึงต้องมีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพแวดล้อม จัดวัสดุอุปกรณ์ในการเรียนโครงการให้มีความพร้อม สามารถพัฒนาศักยภาพผู้เรียนให้มีความรู้ ความมั่นใจ พัฒนาตนเองได้

5.1.4 ความสนใจในสิ่งใหม่ นักศึกษาไม่สนใจที่จะคิดหาหรือเปิดรับสิ่งใหม่ ไม่คิดสร้างสรรค์ที่จะทำสิ่งใหม่ หากปฏิบัติแล้วอาจไม่ประสบผลได้ ตามที่เดวิส (Davis,1992) อ้างใน [4] ว่า การเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ คือ การช่วยทำให้ผู้เรียนได้พบความคิดใหม่ๆ ซึ่งเทคนิคและวิธีการสอนของครูจะกระตุ้นความคิดของนักศึกษาได้ เพราะการสอนเป็นองค์ประกอบที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในตัวผู้เรียน

5.1.5 การยอมรับความคิดสร้างสรรค์ ปัญหา คือ นักศึกษาไม่ค่อยได้คิดสร้างสรรค์ บางคนไม่ฟังความเห็นหรือยอมรับความคิดเห็นคนอื่น อยากทำแต่ของเดิมๆ ไม่มีการประชุมกลุ่ม ซึ่งการไม่รับฟังข้อมูลความคิดเห็นภายในกลุ่มอาจทำให้มีข้อขัดแย้ง เกิดผลเสียได้ตามที่ [9] กล่าวว่าความขัดแย้งเป็นอุปสรรคต่อความคิดสร้างสรรค์ ทำให้การทำงานไม่ราบรื่น ขาดความร่วมมือ มีความหวาดระแวงต่อกัน เกิดความเครียดและทำลายสุขภาพจิต ทำให้เกิดความเสียหายในกลุ่มหรือองค์กร

5.2 แนวทางหรือแนวคิดของนักศึกษาในการสร้างความคิดสร้างสรรค์

5.2.1 ความสนใจในวิชาโครงการ นักศึกษามีแนวทางในการสร้างความคิดสร้างสรรค์ คือ การศึกษาเรียนรู้ โดยทำการศึกษาหาความรู้เพิ่มขึ้น สอบถามครู ขอคำปรึกษาหรือการรับฟังความเห็นแนวทางด้านเทคโนโลยี การออกแบบลักษณะงาน ส่วนแนวคิดในการสร้างความกล้า คือ ต้องมีความกล้าในสิ่งที่ถูกต้อง ปลุกความกล้าของตัวเอง มีความความพยายามให้มากขึ้น การแสดงออกจะทำให้เกิดความเคยชิน ต้องมีความกล้าที่จะสร้างสิ่งประดิษฐ์ กล้าคิดกล้าเสนอ กล้าแสดงความเห็น รวมทั้งสามารถปรับตัวให้เข้ากับคนอื่นได้สอดคล้องกับ [10] กล่าวว่า ลักษณะของการเรียนวิชาโครงการเป็นรูปแบบการเรียนโดยผู้เรียนเลือกศึกษาในเรื่องที่สนใจ มีความสงสัย ต้องการหาคำตอบ ทำการศึกษาค้นคว้า ซึ่งข้อมูลความรู้ที่ค้นพบนั้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตของนักศึกษาเองได้ จากนั้นก็สรุปข้อมูลความรู้จากการศึกษา นำเสนอด้วยวิธีการรายงาน หรือการจัดผลงานแสดง เป็นต้น

5.2.2 ความเอาใจใส่ของนักศึกษา มีแนวทาง คือ การพัฒนาตนเอง โดยการฝึกความรับผิดชอบ มีความเอาใจใส่กับเพื่อนร่วมทีม เสนอความคิดเห็นที่ดี มีการวางแผนงาน เตรียมวัสดุในการจัดทำ แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบชัดเจน การกระตุ้นตนเองในการทำงาน หรือปลุกเร้าให้เพื่อนในกลุ่มกระตือรือร้น มีความขยันเอาใจใส่ต่องาน และลงมือทำอย่างเร็ว ส่วนความสนใจในการเรียนรู้ นักศึกษามีแนวทางด้านการปฏิบัติตน โดยการมีความตั้งใจ มีสมาธิต่อการเรียน มีความสนใจมากขึ้น การปรับปรุงตัวเอง แก้ไขหลักการของชิ้นงานหาข้อผิดพลาดและสอบถามผู้ชำนาญการเพื่อให้การผลิตงานหรือชิ้นส่วนออกมาดี มีความใส่ใจกับงาน หาความรู้ด้านสิ่งประดิษฐ์มาประยุกต์ สนใจที่จะสร้างสรรค์ เรียนรู้ทำให้งานมีประสิทธิภาพ ตามที่ [2] กล่าวว่า คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีความสามารถในการใช้เหตุผลมาก เพราะในกระบวนการคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นนั้น จะต้องมีความตั้งใจ ในการหาหนทาง แนวทาง หรือหาคำตอบที่ต่างจากวิธีการเดิมๆ ซึ่งต้องใช้หลักการเหตุผลในการอธิบายสิ่งเหล่านั้น กระบวนการของการคิดสร้างสรรค์ คือ การคิดแบบฟุ้งกระจาย (divergent thinking) เพื่อหาคำตอบในรูปแบบต่างๆที่หลากหลาย แล้วก็ใช้ความคิดแบบ convergent thinking คือการพุ่งหาเป้าหมายที่

ต้องการ โดยการคัดสรรคำตอบเหล่านั้น เพื่อนำมาใช้งานจริง การสอนเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ แต่ต้องสอนด้วยวิธีการที่ถูก ซึ่งอาจไม่ใช้วิธีการในปัจจุบัน

5.2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา นักศึกษาต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง หรือเพื่อนร่วมงานมาช่วยทำการแก้ไข หรือเมื่อแก้ไขไม่ได้ก็ไปสอบถามครูผู้สอน คิดค้นหาวิธีการแก้ไขให้พบ อาจต้องให้ผู้รู้มาช่วยแก้ไข ไม่แก้แบบถูกๆผิดๆ ทุกคนช่วยกันมองปัญหาและคิดร่วมกันแก้ไข การขอคำปรึกษาจากอาจารย์ ผู้รู้ ปรึกษาเพื่อนในกลุ่มและนอกกลุ่ม หรือครูท่านอื่นๆ สอดคล้องกับออสบอร์น (Osborn) อ้างใน [11] กล่าวว่า การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียน คือการฝึกให้มีจินตนาการประยุกต์ โดยจินตนาการในการแก้ปัญหายุ่งยากที่กำลังประสบอยู่ให้เกิดผล ความคิดสร้างสรรค์นอกจากจะเกิดขึ้นจากการมีเหตุมีผลแล้ว จะต้องเกิดจากการมีความคิดฝันถึงสิ่งที่ยังไม่เกิด และมีทางเป็นไปได้ยาก หรือสิ่งที่อยู่นอกกรอบความคิดเดิมด้วย

5.2.4 ความสนใจในสิ่งใหม่ นักศึกษาจะปฏิบัติตนโดยการยอมรับและสนใจในสิ่งใหม่ๆ การค้นคว้าและการเปิดโอกาสให้กับตนเองในการเรียนรู้สิ่งใหม่ มีความขยันฝึกฝนตนเองให้ชำนาญ ทำให้ดีกว่าเดิม การทำงานจะนำไปสู่ความคิดใหม่ ประสบการณ์ใหม่ เป็นวิชาพัฒนาทางด้านเทคโนโลยี การไขว่คว้าหาความคิดใหม่ที่อาจทำประโยชน์ต่อตนเองและผู้คนได้ ตามที่ กิลฟอร์ด (Guilford) อ้างใน [4] อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมองของแต่ละคนในการคิดหลายทิศทางอย่างกว้างไกล ประกอบด้วยการมีความคิดริเริ่ม มีความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่นในการคิด สามารถเรียบเรียงคำอธิบายใหม่ตามหลักการและเหตุผล เพื่อแสดงคำตอบออกมา โดยองค์ประกอบที่สำคัญ คือ ความคิดริเริ่มของบุคคล ในการที่จะสร้างสิ่งต่างๆ ในเรื่องที่สนใจ นั่นเอง

5.2.5 การยอมรับความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งนักศึกษามีแนวทางที่จะปฏิบัติ คือ การวิเคราะห์ความคิดเห็นที่หลากหลายแล้วนำมาปรับปรุงใหม่ การอธิบายการผลิตชิ้นส่วนด้วยหลักการที่ดี ง่าย มีความปลอดภัย มีการแสดงความคิดเห็น รับฟังข้อเสนอ ทำการระดมสมอง หรือประชุมสมาชิกเพื่อสร้างความเข้าใจกัน การเสนอแนวทางที่สร้างสรรค์ในการเรียนด้วยวิธีการคิดวิเคราะห์ การจินตนาการใหม่ให้ดีกว่าเดิม เสนอกระบวนการในการทำงาน หรือพัฒนาดัดแปลงงานใหม่ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งการนำชิ้นงานมาสร้างและแก้ไขใหม่ให้เป็นรูปแบบของตนเอง ซึ่งมีความสอดคล้องกับ [12] ที่กล่าวว่า ทักษะแรงงานที่นายจ้างต้องการในปี 2020 ได้แก่ ทักษะการแก้ไขปัญหางานที่มีความซับซ้อน การคิดวิเคราะห์งานการผลิต การสร้างความคิดสร้างสรรค์ การบริหารจัดการบุคคล การทำงานร่วมกัน การมีความฉลาดทางอารมณ์ การรู้จักประเมินตนเองและมีภาวะในการตัดสินใจที่ถูกต้อง การ มีใจรักในการให้บริการ การเจรจาอธิบายเหตุผลในการต่อรอง และมีความสามารถด้านความยืดหยุ่นทางความคิดในการทำงาน

6. ข้อเสนอแนะ

1. ด้านนโยบาย การนำแนวคิดด้านความคิดสร้างสรรค์ไปประยุกต์ใช้ในสถานศึกษา ให้สอดคล้องกับนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2. ด้านวิชาการ สามารถนำผลการวิจัยไปช่วยในด้านการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาโครงการได้

3. แนวคิดด้านการสร้างสรรค์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสอนของครู เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการสอน และประยุกต์ใช้ในวิชาอื่นๆได้

4. การนำความต้องการของนักศึกษาด้านปัญหาและแนวคิด เป็นตัวกำหนดในการจัดการเรียนการสอน

5. การสนับสนุนงบประมาณการจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเรียนวิชาโครงการ ที่มีความทันสมัย อย่างเหมาะสม เพื่อการพัฒนาทักษะของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ในรายวิชาอื่นๆ

2. การวิจัยสภาพปัญหาและความต้องการ การเรียนวิชาโครงการ

3. การวิจัยรูปแบบการพัฒนาครูผู้สอนวิชาโครงการ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ที่ให้คำปรึกษาการวิจัย ขอบคุณคุณครูผู้สอนวิชาโครงการทุกสาขาวิชา ในวิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ ที่ให้ความอนุเคราะห์คำแนะนำการวิจัยและสร้างแบบสัมภาษณ์ ขอบคุณนักศึกษา

กลุ่มตัวอย่าง สาขาวิชาเทคนิคการผลิตทุกคน ที่ให้ข้อมูลการสัมภาษณ์ เป็นไปด้วยความเรียบร้อยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] วิจารณ์ พานิช. **เอกสารประกอบการบรรยาย : บทบาทของครูในศตวรรษที่ 21 งานสัมมนาระดับดุษฎีบัณฑิต** สาขาวิชาการบริหารการศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครั้งที่ 6. วันที่ 1 มีนาคม 2557, เลย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 2557 หน้า 5-7)

[2] วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์. **ความคิดสร้างสรรค์ ตอน 2.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www. Eduzones.com สืบค้น เมื่อ 20 กันยายน 2557, 2556, หน้า 1.

[3] เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. **การคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creative Thinking).** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.novabizz.com. สืบค้นเมื่อ 20 กันยายน 2557, 2557, หน้า 1.

[4] อารี พันธ์มณี. **ฝึกให้คิดเป็น คิดให้สร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557 หน้า 37,120,122.

[5] กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ. **ถามตอบรอบรู้ AEC 360 องศา.** กรุงเทพฯ: กรมเจรจาการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพานิชย์, 2555, หน้า 52.

[6] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. **หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546**. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2546, หน้า 52 .

[7] บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น.** ครั้งที่ 2 , กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น จัดพิมพ์, 2535, หน้า 42.

[8] ภูมี จันทลังสี. การพัฒนาขบวนการคิดเชิงสร้างสรรค์เพื่อการการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://chanthalangsy.blogspot.com/ สืบค้น เมื่อ 2 กันยายน 2557, 2556, หน้า 10.

[9] เมตต์ เมตต์การุณ์จิต. **ทีมงาน (Teamwork).** กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮ้าส์, 2555, หน้า 114.

[10] สุคนธ์ สินธพานนท์. **การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่.. เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด 1991 เทคนิคพริ้นติ้ง, 2558 หน้า 119.

[11] ศิวาพร นวลตา. การพัฒนาศักยภาพทางความคิด และความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://pksasitonr.blogspot.com เมื่อ 20 ธันวาคม 2558, หน้า 7.

[12] ไกรยส ภัทราวาท. **10 ทักษะ ที่ตลาดแรงงานโลกต้องการในอีก 4 ปีข้างหน้า.** สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งกา เรียนรู้และคุณภาพเยาวชน (สสค.) [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก kroobannok.com สืบค้นเมื่อ 25 ม.ค. 2559. หน้า 1.

F3-004

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

The Development of The Training Course to perform on Car Diagnosis tools

ธัญญู ศรีบุญเรือง[1] จักรกฤษ ทำจำปา[2] พุทธ ธรรมสุนา[3] จิระศักดิ์ ภูมิศรีแก้ว[4] และทนงศักดิ์ มงคลสวัสดิ์[5]

[1] นักศึกษา สาขาวิชา เทคโนโลยียานยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
[2] นักศึกษา สาขาวิชา เทคโนโลยียานยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
[3,4,5] อาจารย์สาขาวิชา เทคโนโลยียานยนต์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ และหาประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ช่างเทคนิคของบริษัท เบนซ์ อุดรธานี จำนวน 5 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือหลักสูตรฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์เมอร์ซีเดสเบนซ์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเก็บรวบรวมข้อมูล นำหลักสูตรฝึกอบรมที่สร้างขึ้นไปใช้ฝึกอบรม ระหว่างการฝึกอบรมและเมื่อสิ้นสุดการฝึกอบรมให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมทำแบบฝึกหัด และแบบทดสอบในภาคทฤษฎี และประเมินผลการปฏิบัติงานในภาคปฏิบัติ แล้วนำข้อมูลจากการทำแบบฝึกหัด แบบทดสอบ และผลการปฏิบัติงาน มาคำนวณหาประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น

ผลการศึกษา พบว่าหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นในภาคทฤษฎี มีประสิทธิภาพร้อยละ 84/86 และภาคปฏิบัติร้อยละ 82 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ สรุปได้ว่าหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : หลักสูตรฝึกอบรม, เครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

Abstract

This research aims to development a training course for problem analysis in the car and to the determine the effectiveness of Training courses. The sample group consisted of 5 technician in Mercedes Benz Udonthani Co.Ltd. The research instruments consisted of a training package. The statistical procedures employed in the data analysis included percentage , mean and standard deviation. The data collection include to collect information about the sample. the number of employees benz Udonthani 5 technician at the end of training , participants receive a training exercise and fitness test the achievement the practical application of performance measures to assess performance. The data from the exercise test and the evaluation of performance. Calculated the effectiveness of the training in the theory and practice. The research finding were performance criteria in theory about 84/86 and 82 percentage for practice is based on the hypothesis that the intended to the set criteria.

Keywords : Training Course , Star Analysis

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันรถยนต์ได้อาศัยเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มากยิ่งขึ้น เพื่อควบคุมระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ เช่น ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ระบบควบคุมเครื่องยนต์ด้วย

อิเล็กทรอนิกส์ ระบบควบคุมการส่งกำลัง และระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวก เป็นต้น

ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นที่ช่างเทคนิคบริการจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจทั้งทฤษฎีและปฏิบัติไฟฟ้ารถยนต์ นอกจากนี้ต้องเผชิญกับความท้าทาย เมื่อวิเคราะห์ปัญหาระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ในปัจจุบันที่มีความยุ่งยากและซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจเป็นอย่างดีเพื่อนำไปสู่การตรวจสอบ วิเคราะห์ปัญหาและบริการระบบไฟฟ้ารถยนต์ที่เกิดขึ้นในรถยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้หากระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์มีปัญหาข้อขัดข้องขึ้น จำเป็นต้องใช้เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหาตามแต่บริษัทผู้ผลิตกำหนด ซึ่งมีลักษณะเฉพาะ และขั้นตอนการใช้งานแตกต่างกันออกไปซึ่งเกิดความยุ่งยากในการใช้งานที่หลากหลายในแต่ละรุ่น จึงมีความจำเป็นที่ช่างเทคนิคในศูนย์บริการรถยนต์ที่เข้ามาทำงานใหม่ ๆ ต้องเรียนรู้การใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ที่ถูกต้อง เพื่อนำไปสู่การวิเคราะห์ปัญหา และบริการระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ ให้เป็นไปอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ ลดระยะเวลาการตรวจซ่อมและบริการระบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์รถยนต์ลงได้ และสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า ประกอบกับบริษัทเบนซ์อุดรธานีประสบปัญหาเกี่ยวกับความล่าช้าในการปฏิบัติงานของช่างเทคนิคบริการที่เข้ามาทำงานใหม่ เนื่องจากการขาดความรู้ ความเข้าใจและทักษะในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ (Star Diagnosis)ในขณะที่คู่มือการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์เดิม จะเป็นคู่มือภาษาอังกฤษโดยภาพรวม ซึ่งขาดรายละเอียดองค์ประกอบสำคัญของหลักสูตร เช่นขาดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบแบบทดสอบ ใบสั่งงาน ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน เป็นต้น ส่งผลให้ช่างเทคนิคบริการเรียนรู้การใช้งาน และปฏิบัติงานล่าช้าลงไปด้วย

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงมีความจำเป็นต้องพัฒนาช่างเทคนิคบริการโดยการฝึกอบรมให้มีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะในการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน คณะผู้วิจัยจึงได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ซึ่งมีความแตกต่างจากคู่มือการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์เดิมที่มีเพียงรายละเอียดการใช้งานในภาพรวม ซึ่งขาดรายละเอียดที่สำคัญของหลักสูตร โดยได้พัฒนาเป็นหลักสูตรฝึกอบรมครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติประกอบด้วยใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ใบรายวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบแบบทดสอบ สื่อเพาเวอร์พอยต์ และแผนบทเรียนทฤษฎี ส่วนภาคปฏิบัติประกอบด้วยใบรายการวิเคราะห์งาน ใบรายการวิเคราะห์รายการความสามารถ ใบรายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ใบสั่งงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน และแผนบทเรียนภาคปฏิบัติ เพื่อนำไปใช้ฝึกอบรมช่างเทคนิคบริการเป็นการยกระดับความรู้ ทักษะของช่างเทคนิคให้เกิดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน เกิดประโยชน์ต่อบุคลากรและองค์กรโดยรวมต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

1.3 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.3.1 หลักสูตรฝึกอบรม หมายถึง ชุดฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ (Star analysis) ประกอบด้วยภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่ใช้ฝึกอบรมช่างเทคนิคบริการใน บริษัทเบนซ์ อุดรธานี จำกัด

1.3.2 ประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรม เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรฝึกอบรม เพื่อตรวจสอบหรือตัดสินคุณค่าของหลักสูตรฝึกอบรม ว่าสามารถทำให้ผู้ที่ผ่านการฝึกอบรมเกิดการเรียนรู้และมีความสามารถตามวัตถุประสงค์ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และประเมินผลการจัดฝึกอบรม ดังนี้

ด้านทฤษฎี โดยใช้สูตร E_1/E_2 และใช้เกณฑ์ 80/80 และด้านปฏิบัติ ร้อยละ 75

80 ตัวแรก หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ของกระบวนการ คำนวณจากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างการฝึกอบรม ทำได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป

* พุทธ ธรรมสุนา (ผู้นิพนธ์ประสานงาน)
E-mail address: *puplapu@gmail.com* โทร 080-2692217

80 ตัวหลัง หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ของผลลัพธ์ คำนวณจากคะแนนแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมทำได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป

ผลสัมฤทธิ์ด้านการปฏิบัติ หมายถึง คะแนนจากการฝึกปฏิบัติของช่างเทคนิคผู้เข้าฝึกอบรมที่ทำได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 75 ขึ้นไป

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา หลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น ในภาคทฤษฎี ประกอบด้วยใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ใบรายวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบแบบทดสอบ สื่อเพาเวอร์พอยต์ และแผนบทเรียนทฤษฎี ส่วนภาคปฏิบัติประกอบด้วยใบรายการวิเคราะห์งาน ใบรายการวิเคราะห์รายการความสามารถ ใบรายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ใบสั่งงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน และแผนบทเรียนภาคปฏิบัติ

1.4.2 ขอบขตพื้นที่ บริษัท เบนซ์ อุดรธานี จำกัด

1.4.3 ขอบเขตตัวแปรที่ศึกษา ตัวแปรอิสระ คือ หลักสูตรฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ตัวแปรตามคือประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรม และความพึงพอใจของผู้เข้ารับการอบรมที่มีต่อการจัดฝึกอบรม

1.5 ประโยชน์คาดว่าที่จะได้รับ

1.5.1 ผู้บริหารบริษัทได้ชุดฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สามารถนำไปใช้ฝึกอบรมช่างเทคนิคบริการของบริษัทเบนซ์ อุดรธานีในการตรวจซ่อมและบริการรถยนต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.2 หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นใช้เป็นแนวทางการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการตรวจซ่อมและบริการรถยนต์เรื่องอื่น ๆ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 แนวคิดและกระบวนการฝึกอบรม

การฝึกอบรม เป็นกระบวนการที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบเพื่อพัฒนาบุคคลให้มีความรู้ ทักษะและเจตคติให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทิศทางที่ต้องการ เพื่อให้การปฏิบัติงานของบุคคลดียิ่งขึ้นอันจะส่งผลต่อการพัฒนาองค์การ [1-4] หลักสูตรฝึกอบรม เป็นการสร้างหรือพัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการฝึกอบรม ซึ่งเป็นกระบวนการจัดการศึกษาที่มีขอบเขตแคบกว่าการจัดการศึกษาทั่วไป กล่าวคือ หลักสูตรนี้เป็นกระบวนการที่ช่วยให้บุคคลอื่นมีความรู้ ทักษะเฉพาะเรื่อง มีความคาดหวังตามหลักสูตร ไม่กว้างขวางเหมือนกับการจัดการศึกษาโดยทั่ว ๆ ไป โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดการศึกษาที่มุ่งให้บุคคลได้พัฒนาการเรียนรู้ เจตคติ และทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ รวมทั้งระยะเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรก็ใช้ระยะเวลาสั้น ๆ การประเมินผลจะมุ่งที่ผลของหลักสูตรกับการพัฒนาบุคคลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ต้องการ [5]

กระบวนการฝึกอบรมตามแนวคิดของนักการศึกษา นักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ มีอยู่อย่างหลากหลาย และแตกต่างกันออกไปบ้าง อย่างไรก็ตามโดยภาพรวมจะมีกระบวนการคล้ายกัน คณะผู้วิจัยสังเคราะห์กระบวนการฝึกอบรม [6-10] ได้รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางการพัฒนาหลักสูตรอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ สรุปได้ดังนี้

รูปแบบการฝึกอบรมจะอาศัยวิธีการวิเคราะห์ระบบ ประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลลัพธ์ ผลสะท้อนกลับ ปรับปรุง และการพิจารณาระบบสิ่งแวดล้อม ส่วนประกอบเหล่านี้มีความสำคัญ เพื่อนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมให้มีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นไปที่การวางแผน การจัดการฝึกอบรม การนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้ และการประเมินผล ภายใต้พื้นฐานแนวคิดของระบบ ซึ่งมีความเป็นไปได้ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ สำหรับผู้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม จากการศึกษารูปแบบการฝึกอบรมของนักการศึกษาต่าง ๆ ทำให้ได้มาซึ่งกระบวนการหรือขั้นตอนการฝึกอบรม จะพบว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการที่สำคัญโดยรวมเหมือน ๆ กัน สรุปได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการสำรวจวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน คุณสมบัติผู้เรียน หน้าที่และภารกิจที่ต้องปฏิบัติ ความต้องการของหน่วยงานตามนโยบาย ตามความจำเป็นของภารกิจ หรือความต้องการทางสังคม

2. ขั้นตอนการนำข้อมูลความต้องการ มากำหนดขอบเขตของการฝึกอบรม ในรูปแบบของจุดมุ่งหมายของหลักสูตร หรือบางครั้งเรียกว่าวัตถุประสงค์ทั่วไป

3. ขั้นตอนการออกแบบกระบวนการฝึกอบรม และสร้างหลักสูตร ซึ่งได้แก่ การกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือวัตถุประสงค์เฉพาะ การกำหนดเนื้อหาสาระของหลักสูตร วิธีสอน สื่อ อุปกรณ์ที่ใช้ในการสนับสนุน วิธีการวัดและประเมินผล เครื่องมือวัดผล การบริหารจัดการบุคลากร สถานที่และงบประมาณ

4. ขั้นตอนการนำหลักสูตรฝึกอบรมไปใช้ฝึกอบรมจริง ในขั้นตอนนี้อาจมีการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ (Try-out) ก่อนเพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ แล้วนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริง

5. การประเมินผล เป็นการประเมินกระบวนการฝึกอบรมทั้งหมด เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพ ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตร ความเหมาะสมของการจัดฝึกอบรมในด้านต่าง ๆ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรต่อไป

จากรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมดังกล่าว คณะผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการฝึกอบรม ดังนี้ ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการฝึกอบรม การนำข้อมูลพื้นฐานมากำหนดขอบเขตการฝึกอบรม การออกแบบกระบวนการฝึกอบรม และสร้างหลักสูตรฝึกอบรม ครอบคลุมวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหาสาระ วิธีสอน สื่อ วัสดุ อุปกรณ์สนับสนุนการฝึกอบรม วิธีการวัดและประเมินผล รวมทั้งการจัดเตรียมบุคลากร สถานที่และงบประมาณการจัดฝึกอบรม ขั้นทดลองใช้หลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้จริง และการประเมินหลักสูตรฝึกอบรมต่อไป

2.2.2 การประเมินหลักสูตร

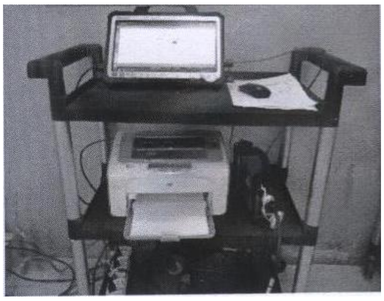
การประเมินหลักสูตรมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องและปัญหาต่าง ๆ ของหลักสูตร เพื่อตัดสินคุณภาพและผลผลิตของหลักสูตร นำไปสู่การแก้ไขข้อบกพร่องของหลักสูตร หรือปรับปรุงหลักสูตรให้ดีขึ้น ทั้งนี้ช่วงเวลาในการประเมินจะครอบคลุมตั้งแต่ก่อนนำหลักสูตรไปใช้ ระหว่างการใช้หลักสูตร และหลังจากการใช้หลักสูตรไปแล้วระยะเวลาหนึ่ง

จากการศึกษาแนวทางการประเมินหลักสูตร [11-13] สรุปได้ว่าการประเมินหลักสูตร ต้องกระทำอย่างเป็นระบบ ครบวงจร ประกอบด้วยการประเมินเอกสารหลักสูตร ประเมินปัจจัยนำเข้าของหลักสูตร กระบวนการใช้หลักสูตร และประเมินผลการใช้หลักสูตรเมื่อสิ้นสุด ครอบคลุมทั้งผลผลิตและผลลัพธ์ของหลักสูตร เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปปรับปรุงหรือพัฒนาหลักสูตรต่อไป

2.2.3 เครื่องทดสอบและวิเคราะห์รถยนต์

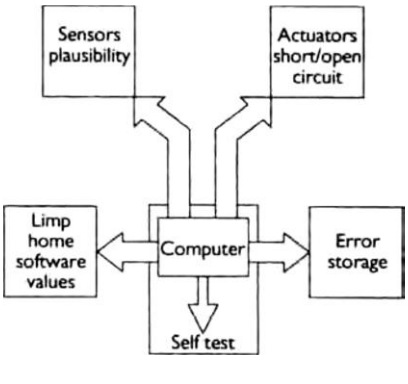
ในรถยนต์สมัยใหม่ปัจจุบันได้อาศัยเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมระบบต่าง ๆ ของรถยนต์มากยิ่งขึ้น เช่น ระบบควบคุมเครื่องยนต์ ระบบควบคุมการส่งกำลังและเครื่องล่างรถยนต์ ระบบไฟฟ้าอำนวยความสะดวกรถยนต์ เป็นต้น โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ เพื่อให้การทำงานเป็นไปอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และแม่นยำ เพิ่มประสิทธิภาพการขับขี่ให้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนี้เมื่อเกิดปัญหาข้อขัดข้องขึ้นกับระบบต่าง ๆ ของรถยนต์ ระบบคอมพิวเตอร์จะออกแบบขั้วต่อบริการสำหรับทดสอบและวิเคราะห์รถยนต์ ซึ่งบริษัทผู้ผลิตได้ออกแบบปลั๊ก DLC สำหรับต่อเข้ากับเครื่องทดสอบและวิเคราะห์รถยนต์ (On Board Diagnosis; OBD)



รูปที่ 1 เครื่องทดสอบและวิเคราะห์รถยนต์

เครื่องทดสอบ สามารถอ่านรหัสข้อบกพร่องจากหน่วยความจำคอมพิวเตอร์ (ECUs) ซึ่งมีวงจรตรวจสอบตัวเอง (Self Diagnosis Circuit) ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ระบบวงจร Self Diagnosis Circuit

เครื่องทดสอบจะแสดงผลเป็นรหัสข้อบกพร่อง โดยบริษัทผู้ผลิตได้ออกแบบเพื่อทดสอบระบบคอมพิวเตอร์ของรถยนต์ที่หลากหลาย เช่นใช้การ์ดหน่วยความจำ จะติดตั้งในเครื่องทดสอบ สำหรับทดสอบรถยนต์แต่ละรุ่น ในขณะที่บางรุ่นสามารถต่อไปยังเครื่องพิมพ์ เพื่อรายงานผลการทดสอบ บางรุ่นเครื่องทดสอบจะแสดงผลข้อมูลปัญหาภายใต้รหัสข้อขัดข้อง ซึ่งรหัสข้อขัดข้องจะถูกกำหนดโดยคอมพิวเตอร์รถยนต์ ภายใต้สัญญาณแรงเคลื่อนที่ผิดปกติ รหัสข้อขัดข้องจะช่วยช่างเทคนิคจำแนกสาเหตุของปัญหานำไปสู่การตรวจซ่อมและบริการได้อย่างถูกต้อง และรวดเร็ว [14-15]

2.2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

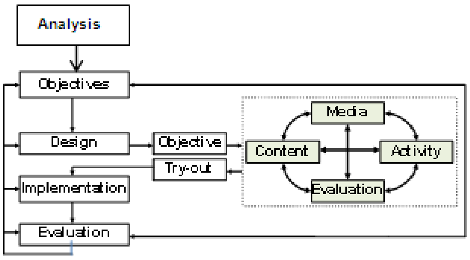
[16] ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมหัวหน้างานเพื่อพัฒนาหลักสูตรการสอนงานปฏิบัติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมหัวหน้างานเพื่อพัฒนาหลักสูตรการสอนงานปฏิบัติในสถานประกอบการ ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมในภาคทฤษฎีมีผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยร้อยละ 86.85/80.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ของสมมุติฐานที่ตั้งไว้ร้อยละ 80/80 และในภาคปฏิบัติมีผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยร้อยละ 80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ของสมมุติฐานที่ตั้งไว้ร้อยละ 75

[17] ทำงานวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูด้วยวิธีผสมผสานในการจัดฝึกอบรมนักเรียนอาชีวศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูด้วยวิธีผสมผสานในการจัดฝึกอบรมนักเรียนอาชีวศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คืออาจารย์ที่สอนในสาขาช่างอุตสาหกรรม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยพบว่าหลักสูตรฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ 82.85/81.57 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลการประเมินภาคปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 78.34 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือช่างเทคนิคในบริษัท เบนซ์ อุดรธานีจำกัด จำนวน 5 คนโดยการเลือกแบบเจาะจง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นหลักสูตรฝึกอบรมซึ่งใช้เก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็นภาคทฤษฎี ประกอบด้วย ใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ใบรายวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบแบบทดสอบ สื่อเพาเวอร์พอยต์ และแผนบทเรียนทฤษฎี ส่วนภาคปฏิบัติประกอบด้วยใบรายการวิเคราะห์งาน ใบรายการวิเคราะห์รายการความสามารถ ใบรายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ใบสั่งงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน และแผนบทเรียนภาคปฏิบัติตามลำดับ ซึ่งทั้งหมดได้ศึกษาจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ในด้านเนื้อหา หลักสูตร การวัดและประเมินผล และผ่านการนำไปทดลองใช้กับช่างเทคนิคในบริษัท เบนซ์อุดรธานี จำนวน 3 คน ก่อนนำไปในการฝึกอบรมจริง



รูปที่ 3 ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและกระบวนการฝึกอบรม

จากรูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และกระบวนการฝึกอบรม มีขั้นตอนดังนี้

1. การวิเคราะห์)Analysis) ประกอบด้วยการพิจารณาความจำเป็นและความต้องการในการฝึกอบรม รวมทั้งความต้องการความรู้ ทักษะ และมาตรฐานการปฏิบัติงานของช่างเทคนิคบริการโดยการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงาน และหัวหน้างาน ได้มาซึ่งหัวข้อการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ จากนั้นนำมากำหนดหัวข้อเรื่อง วิเคราะห์งาน วิเคราะห์รายการความสามารถ และวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

2. การออกแบบ (Design) เกี่ยวข้องกับการออกแบบและกำหนดโครงสร้างของหลักสูตรฝึกอบรม มาตรฐานการประเมิน เครื่องมืออุปกรณ์ และความต้องการของผู้เกี่ยวข้อง ประกอบด้วยการออกแบบรายละเอียดของแต่ละส่วนของหลักสูตรฝึกอบรม ได้แก่วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เนื้อหา สื่อ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ครอบคลุมทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติดังกล่าว โดยได้ศึกษาจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องประกอบ แล้วนำเครื่องมือที่สร้างเสร็จแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ซึ่ง

เป็นหัวหน้าฝ่ายบริการของบริษัทเบนซ์ อุดรธานี ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน และการวัดและประเมินผล ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยประเมินความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ ความสอดคล้องของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งประเมินความเหมาะสมของใบเนื้อหา และสื่อเพาเวอร์พอยต์ หลังจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของหลักสูตรฝึกอบรมจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่ามีความสอดคล้องกันทุกรายการ (IOC> 0.5) และหลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากขึ้นไป ($\bar{x}$ > 3.50)

3. ขั้นนำไปทดลองใช้)Tryout) นำหลักสูตรฝึกอบรม และแบบทดสอบ ไปทดลองใช้กับช่างเทคนิคบริการ บริษัทเบนซ์ อุดรธานีที่เป็นกลุ่มทดลองใช้ ที่ผ่านการอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์มาแล้ว จำนวน 3 คน เป็นระยะเวลาครึ่งวัน ช่วงเวลา 13.00-17.00 น. เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในด้านเนื้อหา สื่อการสอน การนำเสนอบทเรียน แล้วได้จัดทดสอบเพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบ ง่าย ค่า-ค่าความยาก) หลังจากนั้น คัดเลือก (อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ข้อสอบที่ได้ตามเกณฑ์มาตรฐานมาใช้ในการวิจัย พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยาก ง่าย ระหว่าง 0.40-0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.48-0.76 และมีค่าความเชื่อมั่น 0.85

4. ขั้นนำไปใช้ (Implementation) นำหลักสูตรฝือบรม ไปใช้กับช่างเทคนิคบริการที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นคนละกลุ่มเดียวกันกับกลุ่มทดลองใช้

5. ขั้นประเมินผล)Evaluation) ระหว่างการฝึกอบรมให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบฝึกหัด และประเมินผลการปฏิบัติงาน ภายหลังเสร็จสิ้นการฝึกอบรม ให้ทำแบบทดสอบ เพื่อนำมาหาค่าประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้น และศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างจากการจัดการฝึกอบรมเมื่อสิ้นสุด

3.3 การดำเนินการทดลองและรวบรวมข้อมูล

3.3.1 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลใช้ระยะเวลา 1 วัน ช่วงเวลา 08.30 – 17.00 น. ซึ่งเป็นคนละวันและช่วงเวลากับกลุ่มทดลองใช้ โดยชี้แจงรายละเอียดการจัดฝึกอบรม จากนั้นทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ เพื่อวัดค่าตัวแปรตาม ก่อนการทดลอง

3.3.2 ดำเนินการฝึกอบรม การใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน ในภาคทฤษฎี โดยใช้เอกสารหลักสูตรฝึกอบรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่พัฒนาขึ้น ประกอบเครื่องมือ อุปกรณ์และรถยนต์ฝึกปฏิบัติของบริษัทเบนซ์ อุดรธานี จำกัด

รูปที่ 3 ฝึกอบรมทฤษฎีการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

รูปที่ 4 ฝึกปฏิบัติการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

3.3.3 ทดสอบระหว่างการฝึกอบรม โดยใช้แบบฝึกหัดเป็นแบบถูก- ผิด จำนวน 20 ข้อ กับกลุ่มตัวอย่างและได้ประเมินผลการปฏิบัติงานการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์กับรถยนต์จริงในภาคปฏิบัติซึ่งเป็นใบประเมินผลครอบคลุมขั้นเตรียมงาน ขั้นตอนการปฏิบัติงาน ผลลัพธ์และเจตคติ รวม 20 คะแนน เมื่อฝึกอบรมเสร็จสิ้นทั้ง 2 แผนบทเรียน ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

3.3.4 เก็บรวบรวมแบบฝึกหัดและแบบทดสอบทั้ง 2 ชุด และใบประเมินผลการปฏิบัติงานจากกลุ่มตัวอย่างแล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.4 การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 ตรวจความสมบูรณ์และตรวจให้คะแนนแบบทดสอบทั้ง 2 ชุดของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบและประเมินผลการปฏิบัติงานจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน

3.4.2 หาประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรม และความพึงพอใจจากการฝึกอบรม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการพัฒนาหลักสูตรและหาประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์

ผลการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมในภาคทฤษฎีประกอบด้วยใบรายการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง ใบรายวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบแบบทดสอบ สื่อเพาเวอร์พอยต์ และแผนบทเรียนทฤษฎี ส่วนภาคปฏิบัติประกอบด้วยใบรายการวิเคราะห์งาน ใบรายการวิเคราะห์รายการความสามารถ ใบรายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ใบลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงาน ใบสั่งงาน ใบประเมินผลการปฏิบัติงาน และแผนบทเรียนภาคปฏิบัติ

จากการใช้หลักสูตรฝึกอบรมกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน ได้ค่าประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรม โดยคำนวณจากคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างการฝึกอบรม แบบทดสอบหลังการฝึกอบรม และจากการประเมินผลการปฏิบัติงาน สำหรับภาคปฏิบัติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพหลักสูตรฝึกอบรม จากการนำไปใช้

คะแนน	คะแนน	ผลรวมคะแนน	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบฝึกหัด	20	84	16.8	84
แบบทดสอบ	20	86	17.2	86
ประเมินผลปฏิบัติงาน	20	82	16.4	82

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน มีคะแนนจากการทำแบบฝึกหัด ร้อยละ 84 และมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบ ร้อยละ 86 ส่วนคะแนนประเมินผลการปฏิบัติได้ร้อยละ 82 ตามลำดับ

4.2 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจด้านการจัดการฝึกอบรม

หลังจากการฝึกอบรมการใช้งานเครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ คณะผู้วิจัยได้ให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการฝึกอบรม ซึ่งการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลดังแสดงได้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความพึงพอใจต่อการจัดฝึกอบรม

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. วิทยากรมีความสามารถในการถ่ายทอดการฝึกอบรม	3.50	051.	มาก
.2การอำนวยความสะดวกระหว่างการฝึกอบรมมีความเหมาะสม	3.41	0.50	มาก
.3การฝึกอบรมช่วยเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ประสบการณ์	3.36	049.	มาก
.4สถานที่จัดฝึกอบรมมีความเหมาะสม	3.32	048.	มาก
.5ผู้ช่วยวิทยากรในภาพรวมมีความเหมาะสม	3.30	054.	มาก
.6เอกสารประกอบการฝึกอบรมมีความเหมาะสม	3.22	051.	มาก
.7สื่อที่ใช้ในการฝึกอบรมมีความเหมาะสม	3.18	048.	มาก
8เวลาในการฝึกอบรม .ภาคทฤษฎีมีความเหมาะสม	2.75	070.	มาก
9เวลาในฝึกอบรม .ภาคปฏิบัติมีความเหมาะสม	2.50	071.	น้อย
ค่าเฉลี่ยรวม	**3.17**	**0.55**	**มาก**

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจด้านการจัดการฝึกอบรม พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.17, S.D.= 0.55) พิจารณารายข้อ ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ วิทยากรมีความสามารถในการถ่ายทอดการฝึกอบรม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.50, S.D.= 0.51) รองลงมาการอำนวยความสะดวกระหว่างการฝึกอบรมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.41, S.D.= 0.50) และการฝึกอบรมช่วยเพิ่มพูนความรู้ทักษะและประสบการณ์ อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$=3.36, S.D.= 0.49) ตามลำดับ ส่วนข้อที่มีระดับความพึงพอใจในระดับน้อย คือ เวลาในการฝึกอบรมภาคปฏิบัติมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$=2.50, S.D.= 0.71)

4.3 อภิปรายผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่าหลักสูตรฝึกอบรม เรื่องการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ปัญหารถยนต์ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ80/80 ในภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติมีประสิทธิภาพ ร้อยละ 82 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ที่ร้อยละ 75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการพัฒนาหลักสูตรได้ประยุกต์ใช้รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมช่างอุตสาหกรรม [8] ซึ่งเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เพื่อกำหนดเป็นร่างหลักสูตร โดยการวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง เพื่อให้ได้หัวข้อหลัก และหัวข้อย่อยแล้วนำมากำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และนำมาสร้างชุดฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา สื่อประกอบการฝึกอบรม แบบฝึกหัด แบบทดสอบ แบบประเมิน และการกำหนดวิธีการสอน ซึ่งเป็นไปตามองค์ประกอบหลักของหลักสูตร

นอกจากนี้เนื้อหาในหลักสูตรมีความจำเป็นสำหรับช่างเทคนิคในศูนย์บริการเบนซ์ อุดรธานี สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานได้จริง รวมทั้งมีเอกสารประกอบการฝึกอบรม สื่อและวิทยากรมีความสามารถถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และประสบการณ์เป็นผลให้หลักสูตรฝึกอบรมที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับผลการวิจัย [16] ที่พบว่าประสิทธิภาพของหลักสูตรฝึกอบรมในภาคทฤษฎีมีผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยร้อยละ 86.85/80.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ของสมมุติฐานที่ตั้งไว้ร้อยละ 80/80 และในภาคปฏิบัติมีผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยร้อยละ 80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ของสมมุติฐานที่ตั้งไว้ร้อยละ 75 อีกทั้งสอดคล้องกับผลการวิจัย [17] ที่พบว่าหลักสูตรฝึกอบรมมีประสิทธิภาพ 82.85/81.57สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และผลการประเมินภาคปฏิบัติของผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 78.34 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 75 ตามลำดับ

4.4 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรเพิ่มระยะเวลาในการฝึกอบรมให้มากขึ้นทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ เพื่อให้การฝึกอบรมมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และควรจัดฝึกอบรมในช่วงวันหยุด เพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อการปฏิบัติงานของพนักงานในบริษัท

เอกสารอ้างอิง

[1] วิจิตร อาวะกุล. *การฝึกอบรม : คู่มือฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพ ฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.

[2] สมคิด บางโม. *เทคนิคการฝึกอบรมและการประชุม*. กรุงเทพ ฯ : บริษัทวิทยพัฒน์จำกัด, 2549.

[3] ชาญ สวัสดิ์สาลี. *คู่มือนักฝึกอบรมมืออาชีพ : การจัดดำเนินการฝึกอบรมอย่างมีประสิทธิผล*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพ ฯ : สวัสดิการสำนักงาน ก.พ, 2550.

[4] ธีรวุฒิ บุณยโสภณ. *การบริหารอาชีวะและเทคนิคศึกษาเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรม*.พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ ฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียนมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2555.

[5] ชูชัย สมิทธิไกร. *การฝึกอบรมบุคลากรในองค์การ*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556.

[6] Dessler, Gary. *Personnel Management.* Englewood Cliffs, N.j. : Prentice Hall, 1988.

[7] Nadler, Leonard. *Designing Training Programs : The Critical Events Model*. Massachusetts: Addison Wesley, c1994.

[8] พิสิฐ เมธาภัทร. *การพัฒนาหลักสูตรอาชีวะและเทคนิคศึกษา*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.

[9] Swanson, Richard A. Training Technology System : A Method for Identifying and Solving Training Problems in Industry and Business. Journal of Industrial Teacher Education 24, no. 4 (Summer 1987).

[10] BCIT. *Curriculum Development*. British Columbia Institute of Technology, 1996.

[11] อุทุมพร จามรมาน. คู่มือการประเมินโครงการฝึกอบรม. กรุงเทพ ฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด พันนีพับลิชชิ่ง, 2533.

[12] สมชาติ กิจยรรยง และอรจรีย์ ณ ตะกั่วทุ่ง. *เทคนิคการจัดฝึกอบรมเพื่อพัฒนาบุคลากรอย่างมีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพ ฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2550.

[13] ศักดิ์ศรี ปาณะกุล. *การประเมินหลักสูตร*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพ ฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2542.

[14] Denton Tom. *Automobile Electrical and Electronic Systems*. 3 rd. London. Great Britain Published.,2004.

[15] Erjavec Jack. *Automotive Technology : A Systems Approach.* 5 th. United States of America : Delmar, Cengage Learning. ,2010.

[16] อัครัตน์ พูลกระจ่าง. *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมหัวหน้างานเพื่อพัฒนาหลักสูตรการสอนงานปฏิบัติในสถานประกอบการ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.

[17] ประสิทธิ์ ประมงอุคมรัตน์. *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูด้วยวิธีผสมผสานในการจัดฝึกอบรมนักเรียนอาชีวศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ*. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์อุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและพัฒนาหลักสูตร ภาควิชาบริหารเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2553.

F3-006

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม

ธนศักดิ์ ยอดศิริ บุญญศักดิ์ คำปลิว และชิตพงษ์ ศรีสารคาม

ภาควิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

ผลการวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุด ชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม การดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้นำชุดประลองที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 3 สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน โดยคัดเลือกแบบเจาะจง

ผลการวิจัยปรากฏว่า ชุดการสอนภาคปฏิบัติการเรื่อง วงจรบวกเลขฐานสอง วงจรลบเลขฐานสอง วงจรนับเลขฐานสอง วิชาวงจรดิจิตอลเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.50/81.75 ที่สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบการสอนระหว่างเรียนกับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิทางการเรียนด้วยสถิติที (t-test) พบว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

Abstract

This research intended to construct and validate the efficiency of the laburatory instructional package of basic digital circuit (2104-2116) for vocational certificate level in electronics, Mahasarakarm technical college. The experimental set was validated by 5 specialists by asking their opinions with the results of 4.74. It was trial with the subjects of 20 high vocational diploma students in electronics.

The results showed that this instructional package reached the efficiency of 82.50/81.75 which was higher than the set criteria at 80/80. After learning with the Instructional package, the students achieved higher.

1. คำนำ

ประเทศไทยของเราได้มีแผนพัฒนาประเทศ ที่ว่าด้วยการพัฒนาทางด้านการศึกษาโดยมีเป้าหมายที่จะให้คนไทยทุกคนได้รับการพัฒนาทั้งทางร่างกายจิตใจ ความรู้ ความสามารถทักษะการประกอบอาชีพ และมีความมั่นคงในการดำรงชีวิต เพื่อนำไปสู่การที่จะพัฒนาประเทศให้มีความมั่นคงทางด้านเศรษฐกิจ จำเป็นจะต้องมีการพัฒนางานด้านภาคอุตสาหกรรมเป็นหลัก

จากการสำรวจสถานประกอบการพบว่าในสายงานด้านภาคอุตสาหกรรมนี้ยังขาดความรู้ ทักษะปฏิบัติที่พร้อมในการทำงาน จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความสามารถทั้งทางด้านวิชาการและทักษะปฏิบัติ การศึกษาจึงเป็นอีกกระบวนการหนึ่งในการพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถด้านอุตสาหกรรม เช่น การสอนแบบปฏิบัติโดยใช้ชุดประลอง วิธีการสอนแบบนี้ได้มีการนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายในระดับวิชาชีพ โดยเฉพาะการเรียนการสอนตามหลักสูตรวิชาชีพ ต้องลงมือปฏิบัติจริง แต่จากการเรียนภาคทฤษฏีที่ต้องออกแบบวงจรโดยใช้สัญลักษณ์ของอุปกรณ์ในการออกแบบ เมื่อลงมือปฏิบัติจริงโดยใช้ไอซีพบว่านักเรียนไม่สามารถปฏิบัติได้ตามเวลาที่กำหนด ทำให้เกิดเกิดปัญหาในการสอนระหว่างภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ขาดชุดทดลองที่เชื่อมต่อ

และเชื่อมโยงความรู้อย่างเป็นขั้นตอน ระหว่างภาคทฤษฎีและปฏิบัติ

จากเหตุผลดังกล่าวทำให้ผู้วิจัยมองเห็นปัญหาและได้สร้างชุดการสอนปฏิบัติการ เรื่องวงจรบวกเลขฐานสอง วงจรลบเลขฐานสอง วิชาวงจรดิจิตอลเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ให้ตรงกับเนื้อหาวิชาหลักสูตร และสอดคล้องกลับผู้เรียน เพื่อเป็นการ บูรณาการ เนื้อหาวิชาให้ตรงกับผู้เรียนในแต่ละชุมชน ทั้งเป็นการประหยัดงบประมาณในการจัดซื้อชุดประลองที่มีราคาแพง และตรงตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ตามนโยบายของรัฐบาล และกระทรวงศึกษาธิการ

2. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

2.1 เพื่อสร้างชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น เรื่อง วงจรบวกเลขฐานสอง วงจรลบเลขฐานสอง ใช้ในการเรียนการสอนวิชา วงจรดิจิตอลเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาควิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น เรื่องวงจรบวกเลขฐานสอง วงจรลบเลขฐานสอง ใช้ในการเรียนการสอนวิชา วงจรดิจิตอลเบื้องต้น ที่สร้างขึ้น

3 สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น เรื่องวงจรบวกเลขฐานสอง วงจรลบเลขฐานสอง ใช้ในการเรียนการสอนวิชา วงจรดิจิตอลเบื้องต้น ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

3.2 ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของแบบทดสอบก่อนการทดลองกับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบท้ายการทดลอง ให้ผลแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

4. ขอบเขตของงานวิจัย

ชุดประลองวงจรดิจิตอลที่สร้างขึ้นใช้ในการเรียนการสอนวิชา วงจรดิจิตอลเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. สร้างชุดประลองวงจรดิจิตอล 1 ชุด ประกอบด้วย

1.1 แผงทดลองวงจร วงจรบวกเลข (Binary Half - Full Adder Circuit)

1.2 แผงทดลองวงจร วงจรลบเลข (Binary Half – Full Subtractor Circuit)

1.3 แผงทดลองวงจร วงจรนับเลขฐานสอง (Binary Counter Circuit)

5. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

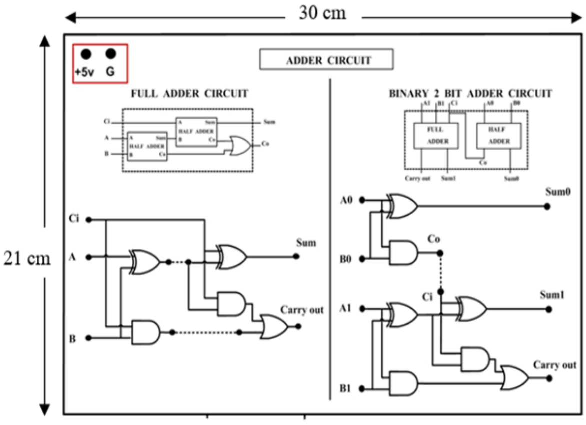
1.ประชากร คือนักเรียนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรดิจิตอลเบื้องต้น

2. กลุ่มตัวอย่าง คือคือนักเรียนนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) ภาควิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาดิจิตอลเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน

6. การออกแบบโมดูล

6.1 แบบโมดูลที่ 1

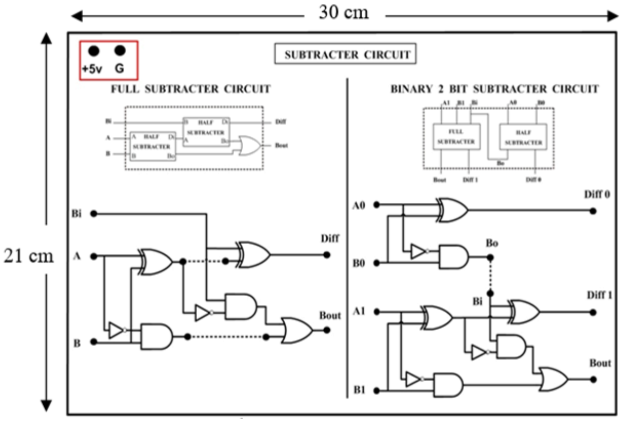
เป็นการออกแบบชุดประลองวงจรดิจิตอลเพื่อใช้ในการทดลองวงบวกเลขฐานสองแบบบิตเดียวและวงจรบวกเลขฐานสองแบบขนาน จัดอยู่ในกลุ่มวงจรตรรกเชิงจัดหมู่ (Combinational Logic Circuits) ที่มีเอาต์พุตของวงจรขึ้นอยู่กับอินพุตขณะเมื่อป้อนให้แก่วงจรเพียงอย่างเดียว มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนนักศึกษาได้มองเห็นภาพวงจรบวกเลขฐานสองจากภาคทฤษฎีกับการใช้ไอซีทีทีแอลในภาคปฏิบัติจริง



ภาพที่ 1. แบบโมดูลที่ 1 วงจรบวกเลขฐานสองแบบบิตเดียว และวงจรบวกเลขฐานสองแบบขนาน

6.2 แบบโมดูลที่ 2

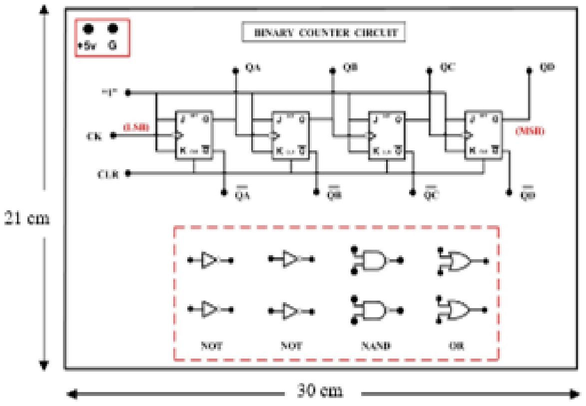
เป็นการออกแบบชุดประลองวงจรดิจิตอลเพื่อใช้ในการทดลองวงจรลบเลขฐานสอง มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนนักศึกษาได้มองเห็นภาพวงจรลบเลขฐานสองจากภาคทฤษฎีกับการใช้ไอซีทีทีแอลในภาคปฏิบัติจริง โดยการนำโครงสร้างภายในของไอซีทีทีแอลมาแสดงเป็นรูปแบบวงจร



ภาพที่ 2. แบบโมดูลที่ 2 วงจรลบเลขฐานสองแบบบิตเดียว และวงจรลบเลขฐานสองแบบขนาน

6.3 แบบโมดูลที่ 3

โดยในโมดูลที่ 3 นี้เป็นการออกแบบชุดประลองวงจรดิจิตอลเพื่อใช้ในการทดลองวงนับเลขฐานสองแบบนับขึ้น-นับลงและวงจรนับเลขฐานสองแบบมอลดูโล โดยวงจรนับ (Counter) พื้นฐานจะมีส่วนประกอบด้วยฟลิปฟลอปจำนวนหลาย ๆ ตัว ที่นำมาต่อเข้าด้วยกัน ตามหลักการของวงจรนับทั่ว ๆไป ซึ่งจะแบ่งตามลักษณะการป้อนสัญญาณนาฬิกาให้แก่วงจรได้ 2 ชนิด คือ วงจรนับแบบอะซิงโครนัสและวงจรนับแบบซิงโครนัสมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนนักศึกษาได้มองเห็นภาพวงจรนับเลขฐานสองภาคทฤษฎีกับการใช้ไอซีทีทีแอลในภาคปฏิบัติจริงโดยการนำโครงสร้างภายในของไอซีทีทีแอลมาแสดงเป็นรูปแบบวงจรโดยใช้สัญลักษณ์ของลอจิกเกตดังภาพ



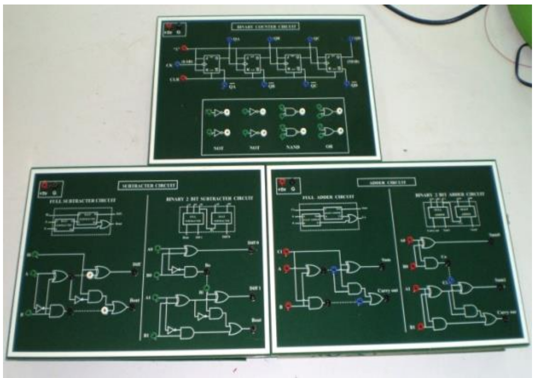
ภาพที่ 3. แบบโมดูลที่ 2 วงจรลบเลขฐานสองแบบบิตเดียว และวงจรลบเลขฐานสองแบบขนาน

7. ชุดประลองวงจรดิจิตอล

การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนภาคปฏิบัติการเรื่อง วงจรบวกเลขฐานสอง วงจรลบเลขฐานสองวิชาดิจิตอลเบื้องต้น ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ประกอบไปด้วยชุดประลองวงจรดิจิตอลคู่มือครูและคู่มือนักเรียน

ชุดประลองวงจรดิจิตอล โดยแบ่งเป็นหัวข้อออก 3 ส่วนคือ โมดูลที่ 1 เรื่องวงจรบวกเลขฐานสอง โมดูลที่ 2 เรื่องวงจรลบเลขฐานสอง และโมดูลที่ 3 เรื่องวงจรนับเลขฐานสองดังภาพที่ 4,5

ภาพที่ 4. ชุดประลองวงจรดิจิตอล



ภาพที่ 5. ชุดประลองวงจรดิจิตอล

8. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดประลอง

การวิเคราะห์คะแนนของแบบทดสอบเรียนการประลองของผู้เรียน โดยใช้ชุดการสอนปฏิบัติการ เรื่อง วงจรบวกเลขฐานสอง วงจรลบเลขฐานสอง วงจรนับเลขฐานสอง และใช้แบบทดสอบหลังเรียน โดยชุดการสอนภาคปฏิบัติการใช้กับผู้เรียนท้ายการประลองทุกครั้งที่ทำการสอนในแต่ละหัวข้อย่อย โดยแบ่งเป็นหัวข้อออก 3 ส่วนคือ เรื่องวงจรบวกเลขฐานสอง เรื่องวงจรลบเลขฐานสองและ เรื่องวงจรนับเลขฐานสอง

ตารางที่ 1. ผลคะแนนของแบบทดสอบเรียนการประลอง

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ผลรวม	ร้อยละ
แบบทดสอบการประลองที่ 1	20	10	8.4	168	84.00
แบบทดสอบการประลองที่ 2	20	10	8.15	163	81.50
แบบทดสอบการประลองที่ 3	20	10	8.2	164	82.00
รวม		30	24.75	495	82.50

จากผลการวิจัยในการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนภาคปฏิบัติการ เรื่อง ชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น จำนวน 3 การประลอง มีคะแนนเต็ม 30 คะแนน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทำคะแนนได้เฉลี่ย 24.75 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 82.50

9. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดประลอง

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดประลองโดยเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนแบบทดสอบก่อนการประลองกับค่าเฉลี่ยแบบทดสอบท้ายการประลอง

ตารางที่ 2. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดประลอง

รายการ	คะแนนเต็ม	ค่าคะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
แบบทดสอบหลังบทเรียน (E_1)	30	24.75	82.50
แบบทดสอบหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (E_2)	20	16.45	81.75

จากตารางที่ 2. พบว่าการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนด้วยชุดการสอนภาคปฏิบัติการ เรื่อง ชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ ด้วยชุดการสอนภาคปฏิบัติการ เรื่อง ชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน แสดงให้เห็นว่าสามารถทำแบบทดสอบระหว่างเรียนการประลองได้ถูกต้อง มีคะแนนเฉลี่ย 24.75 คะแนนจากคะแนนเต็ม 30 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 82.50 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 แรกและคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิทางการสอน ได้คะแนนเฉลี่ย 16.45 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนนคิดเป็นร้อยละ 81.75 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80 หลังคิดเป็น 82.50 / 81.75 จากเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80

10.การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนการประลอง (Pretest) กับค่าเฉลี่ยคะแนนของแบบทดสอบหลังเรียนการประลอง (Posttest)

ตารางที่ 3. การวิเคราะห์เปรียบเทียบPretest-Posttest

การทดสอบ	ค่าเฉลี่ย	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	ค่า t-test จากการคำนวณ	ค่า df	ค่า t-test จากการตาราง
Pretest	12.55	20			
Posttest	24.75	20	26.24	19	2.093

จากตารางที่ 3. ผลการเปรียบเทียบโดยใช้ t-test จากการวิเคราะห์โดยสูตรการหาค่า t-test (ล้วนและอังคณา, 2538) พบว่าค่า t-test จากการคำนวณเท่ากับ 26.24 ค่า df เท่ากับ 19 และค่า t-test จากตารางที่มีระดับความเชื่อมั่นหรือค่า α (ระดับนัยสำคัญ) เท่ากับ .05 มีค่าเท่ากับ 2.093 ดังนั้นจะเห็นว่าค่า t-test จากการคำนวณสูงกว่าค่า t-test จากตาราง แสดงว่าผลการสอบสองครั้งแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05 มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 95% แสดงให้เห็นว่าช่วงเวลาที่ในการเรียนโดยใช้ชุดการสอนปฏิบัติการเรื่อง วงจรบวกเลขฐานสอง วงจรลบเลขฐานสอง วงจรนับเลขฐานสอง วิชาวงจรดิจิตอลเบื้องต้นระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จนครบกระบวนการทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะจดจำเข้าใจและทำข้อสอบได้เพิ่มขึ้น ในการเรียนด้วยชุดการสอนภาคปฏิบัติการทำให้นักศึกษาได้เรียนรู้มากขึ้น

11. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่าชุดชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น ที่ประกอบด้วย วงจรบวกเลขฐานสอง วงจรลบเลขฐานสอง วงจรนับเลขฐานสอง ใช้ในการเรียนการสอนวิชา วงจรดิจิตอล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ที่สร้างขึ้นมา หลังจากได้นำไปทดลองใช้ ได้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากทำแบบทดสอบก่อนการเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน

สรุปได้ว่า ชุดประลองวงจรดิจิตอลเบื้องต้น เรื่อง วงจรบวกเลขฐานสอง วงจรลบเลขฐานสอง วงจรนับเลขฐานสอง ใช้ในการเรียนการสอนวิชา วงจรดิจิตอลเบื้องต้นระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ภาควิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่สร้างขึ้นมา สามารถนำไปใช้กับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรดิจิตอล ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ(ปวช.) พุทธศักราช 2556 ได้เป็นอย่างดี และสามารถนำไปใช้กับรายวิชาอื่นที่มีเนื้อหาเหมือนกันได้

12. กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความอนุเคราะห์และช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.สมศักดิ์ อรรคทิมากูล รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์ อ.โกศิน สวนานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ข้อคิด และแนวทางในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้ รวมถึงขอขอบพระคุณ คณะครูอาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ และคณะผู้บริหารทุกท่านของ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ที่ให้ความร่วมมือและให้การสนับสนุน อันเป็นประโยชน์ในการวิจัยจนลุล่วงด้วยดี ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

13.เอกสารอ้างอิง

ล้วน สายยศ, อังคณา สายยศ, **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาสน์ , 2538.

สมเกียรติ ทองแก้ว. **การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง, ครุศาสตร์ไฟฟ้า,** 2540

สมเชาว์ เนตรประเสริฐ และ สมพงษ์ แตงตาด, **การประเมิลประสิทธิภาพการสอน** เอกสารประกอบการสอนวิชาประสบการณ์วิชาชีพครู กรุงเทพมหานคร : บริษัทสารมวลชน จำกัด, 2525

สุรพันธ์ ตันศรีวงษ์, **วิธีการสอน 1.** กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอม เกล้าพระนครเหนือ, 2531

สุวิชาน มนแพวงศานนท์, **วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS for Windows.** กรุงเทพฯ. ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2547

สุรัตน์ ไทยตรง, **แนวทางระบบการออกแบบชุดสื่อการสอน** วรสารครุศาสตร์เทคโนโลยี 3 (มิถุนายน) : 2549

สำนักพัฒนาเทคนิคศึกษา, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ. **การออกแบบและสร้าง ต้นแบบชุดทดลองและชุดสาธิต.** คู่มือปฏิบัติงาน. กรุงเทพมหานคร:

อรอนงค์ วิริยานุรักษ์นคร, **การวิจัยสร้างและหาประสิทธิผลชุดการสอนวิชาการวิเคราะห์และออกแบบวงจรดิจิตอล** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2543

ธีรภัทท์ วงศ์แสน, **เรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดทดลองเรื่อง เครื่องส่งวิทยุเอฟเอ็มสเตอ ริโอมัลติเพล็กซ์.** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์ อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต ภาควิชา ครุศาสตร์ไฟฟ้าบัณฑิตวิทยาลัย ถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ , 2550

อังคนา อัตถาพร, **การพัฒนาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องวงจรสร้างสัญญาณพัลส์** ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สำนักงานคณะกรรมการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2546 วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิตสาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2545

F3-007

การพัฒนาสมรรถนะภาคปฏิบัติและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

The development of skill competencies, learning achievements and needs of Bachelor of Technology Program in Industrial Major Electrical technology students

ณภณ ธำรงคุณานัน ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ที่พัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ และศึกษาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ผลการศึกษาพบว่า ความรู้และทักษะของพื้นฐานไฟฟ้าที่ประกอบด้วยทักษะ การใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การเขียนแบบและออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์ การต่อวงจรทดลอง คณิตศาสตร์การคำนวณต่างๆ และภาษาอังกฤษ ตามลำดับ ซึ่งผลการเปรียบเทียบปัญหาและความต้องการคุณลักษณะพื้นฐานด้านทักษะ พบว่านักศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างขาดความรู้ ทักษะ และเจตคติ ตรงความต้องการของสถานศึกษา และจากการประชุมกลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง พบว่าสมรรถนะพื้นฐานแบ่งออกเป็น 3 อย่าง ได้แก่ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยประกอบด้วยทักษะการใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เขียนแบบและออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์ การต่อวงจรทดลอง จากนั้นนำมากำหนดโครงร่างรายวิชาโดยแบ่งออกเป็นฐาน ตามประเด็น ดังนี้ ความรู้และทักษะของพื้นฐานไฟฟ้าที่ประกอบด้วยทักษะ การใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เขียนแบบและออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์ การต่อวงจรทดลอง การทำแผ่น PCB การลงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการบัดกรี การพันหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดเล็ก การทำPower Supply และผลการวิเคราะห์โดยใช้เดลฟายเทคนิคพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกัน แตกต่างเพียงมีระดับความคิดเห็นสูงขึ้น ส่วนค่าความสัมพันธ์โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

Keywords: ภาคปฏิบัติ/อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ / วงจรทดลอง / หม้อแปลงไฟฟ้า/ Power Supply

Abstract

This research aims to develop capability of practical knowledge and to study the achievement of Bachelor of Technology Program in Industrial Major Electrical technology. The specified representation was chosen by electrical teacher development specialist and analysis revealed that knowledge and skill of electrical basic consists of usability measurement and electronic devices checking, circuit design and drawing by using computer, building experiment circuit, mathematics and English, respectively. The result of the comparisons between problem and skill foundation characteristic requirement were found that student from the representative sample are unknowledgeable and lack skills and altitude from academy requirements. The result from an electrical teacher development specialist meeting revealed that foundation capability divided into 3 categories, there are knowledge, skill and attitude, these consists of usability measurement and electronic device checking, circuit design and drawing by using computer and building experiment circuit, Then determine the lesson structure divided into base issue as follow electrical fundamental knowledge and skill consists of usability measurement and

electronic device checking, circuit design and drawing by using computer, building experiment circuit, PCB making, using electronic device and soldering and building a small transformer. The analysis result of Delphi technique revealed that the steal 1st have the opinion conform to each other only level of the opinion is higher. The average of relation is in high level.

Keywords: practical part / Electronic Devices / circuit / transformers / Power Supply

บทนำ

สถานการณ์หรือการพัฒนาทางเศรษฐกิจ ที่จำเป็นต้องนำมาพิจารณาในการวางแผนหลักสูตรขึ้นอยู่กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) ที่กล่าวถึงการผลิตที่มีเทคโนโลยีและนวัตกรรมการผลิตที่เป็นของตนเองมากขึ้น รวมถึงความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี สร้างความเปลี่ยนแปลงทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมทั้งในด้านโอกาสและภัยคุกคาม จึงจำเป็นต้องเตรียมพร้อมให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีดังกล่าวในอนาคต โดยจะต้องมีการบริหารจัดการองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งการพัฒนาหรือสร้างองค์ความรู้ รวมถึงการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาผสมผสานร่วมกับจุดแข็งในสังคมไทยกับเป้าหมายยุทธศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ และแผนกลยุทธ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่เน้นการพัฒนาตสาหกรรมซึ่งต้องใช้บุคลากรทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่มีคุณภาพเป็นจำนวนมาก อันสอดคล้องกับพันธกิจของคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ตามแนวนโยบายของรัฐบาลและมหาวิทยาลัย ในการเพิ่มศักยภาพในการดำเนินงานในด้านการพัฒนากำลังคนให้มีความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม ได้แก่ เทคโนโลยีเครื่องกล เทคโนโลยีก่อสร้าง เทคโนโลยีไฟฟ้า เทคโนโลยีอุตสาหการ และเทคโนโลยีการจัดการ ให้เพียงพอต่อการรองรับการพัฒนาประเทศชาติในอนาคต นอกจากในการพัฒนากำลังคนแล้ว คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ได้มีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ที่พึงมีต่อประเทศชาติจึงได้กำหนดวิสัยทัศน์ ปรัชญา และวัตถุประสงค์ขึ้นหลักสูตรนี้เป็นหลักสูตรแบบพหุวิทยาการ (Multidisplinary) มุ่งเน้นที่จะผลิตนักเทคโนโลยี และช่างเทคนิคระดับปริญญาตรีที่มีความรู้ความสามารถ และมีความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง มีความรู้หลากหลายจากศาสตร์ต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยีเครื่องกล เทคโนโลยีก่อสร้าง เทคโนโลยีไฟฟ้า เทคโนโลยีอุตสาหการ และเทคโนโลยีการจัดการ มาผสมผสานเพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรนี้มีความสามารถทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ มีความสามารถที่จะค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและพัฒนางานวิจัยทางเทคโนโลยี สามารถที่จะปรับตัวเข้ากับสังคมและสถานการณ์ทั้งปัจจุบันและอนาคต สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติและแผนการศึกษาแห่งชาติ ในการผลิตและพัฒนากำลังคนในด้านวิชาชีพระดับเทคโนโลยี รวมทั้งยกระดับการศึกษาวิชาชีพให้สูงขึ้นเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของอุตสาหกรรมและการอาชีวศึกษาของประเทศ

1. วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.1 เพื่อศึกษาสภาพปัญหา อุปสรรค และความต้องการสมรรถนะภาคปฏิบัติผู้เรียนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

1.2 เพื่อพัฒนาสมรรถนะภาคปฏิบัติและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

2. ขอบเขตของงานวิจัย

2.1 ในส่วนศึกษาสภาพปัญหา อุปสรรค และความต้องการสมรรถนะภาคปฏิบัติผู้เรียนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2

2.2 ในส่วนการพัฒนาสมรรถนะภาคปฏิบัติ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักศึกษาภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่เรียนอยู่ในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 1/2559

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 แบบสอบถามสภาพปัญหา อุปสรรค และความต้องการสมรรถนะภาคปฏิบัติผู้เรียนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า

3.2แบบสอบถามการพัฒนาสมรรถนะภาคปฏิบัติ ทางวิชาชีพด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า จากการเรียนรายวิชาภาคปฏิบัติ

4. ขั้นตอนการวิจัย

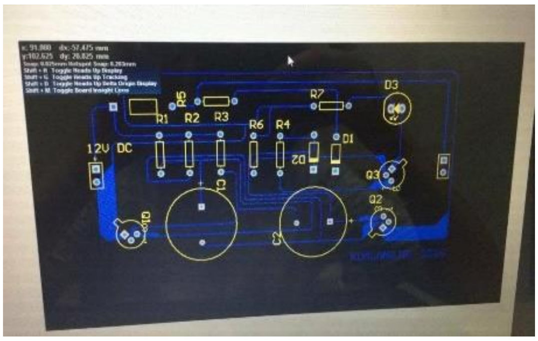
การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความคิดเห็นและประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ โดยดำเนินการดังนี้

4.1 ศึกษาความต้องการจำเป็น ของสมรรถนะภาคปฏิบัติ โดยแบบสอบถามค่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญสภาพปัญหา อุปสรรคและความต้องการสมรรถนะภาคปฏิบัติผู้เรียน หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (Delphi Technique) เพื่อสรุปความคิดเห็นและประเด็นสำคัญ

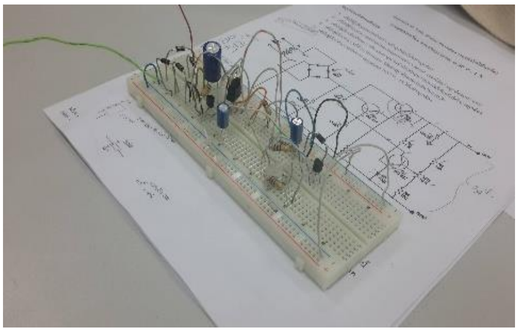
4.2 กำหนดโครงร่างรายวิชาโดยแบ่งออกเป็นฐาน

4.2.1 ประชุมกลุ่ม (Focus Group) และสร้างแบบสอบถามความเหมาะสมของ การพัฒนาสมรรถนะภาคปฏิบัติ ตามความต้องการของผู้เรียนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า โดยแบ่งออกเป็น 3 อย่าง ได้แก่ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ

4.2.2 กลุ่มตัวอย่างลงมือภาคปฏิบัติเพื่อพัฒนาสมรรถนะ

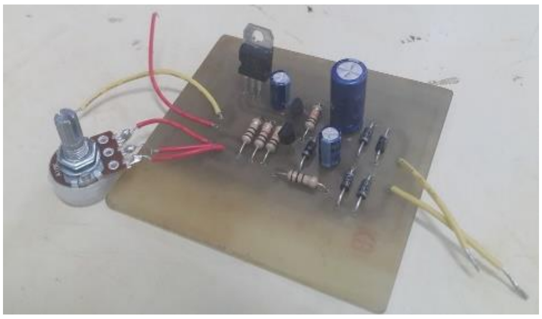


รูปที่ 1 การออกแบบลายวงจร PCB

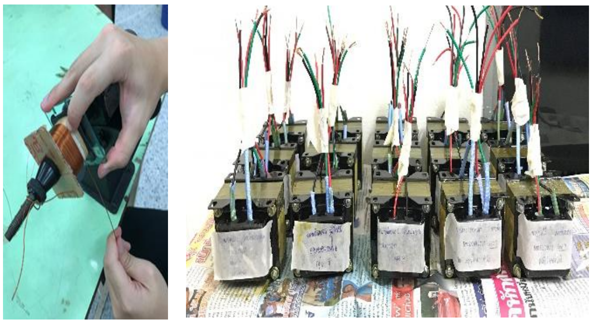


รูปที่ 2 การต่อวงจรลงในบอร์ดทดลอง

รูปที่ 3 การทำแผ่นวงจร PCB



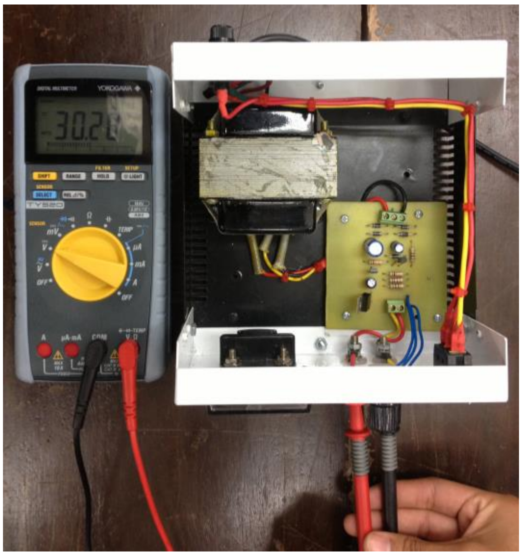
รูปที่ 4 การบัดกรีอุปกรณ์



รูปที่ 5 การพันหม้อแปลงไฟฟ้า 1 เฟส

รูปที่ 8 กล่อง Power Supply

รูปที่ 6 นำอุปกรณ์ลงกล่อง



รูป ที่ 7 ทดสอบกล่อง Power Supply

5. การวิเคราะห์ผลจากข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ เปอร์เซ็นต์ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์Delphi technique

ผลการศึกษา

5.1 สภาพปัญหา อุปสรรค คุณลักษณะการพัฒนาบุคลากรด้านครูช่างไฟฟ้า

5.1.1 ปัญหาด้านความรู้ในวิชาชีพ จำแนกดังนี้

ปัญหาความรู้อันดับแรกคือด้านการเครื่องมือวัด ($\bar{X}$ = 3.82, SE. = .85) รองลงมาได้แก่ ปัญหาความรู้ด้านอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ($\bar{X}$ =3.78, SE. = .86) ปัญหาความรู้ในการออกแบบ การเขียนวงจรด้วยคอมพิวเตอร์ ($\bar{X}$ = 3.73, SE. = .89) ปัญหาความรู้เกี่ยวกับการทดสอบอุปกรณ์ ($\bar{X}$ = 3.71, SE. = .90) ปัญหาความรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับช่างอุตสาหกรรม ($\bar{X}$ = 3.70, SE. = .78) ปัญหาความรู้ในการใช้ภาษาอังกฤษ($\bar{X}$ = 3.70, SE. = .86 ตามลำดับ ตามลำดับ

5.1.2 ปัญหาด้านทักษะในวิชาชีพ จำแนกได้ดังนี้

ปัญหาด้านทักษะอันดับแรกคือความสามารถในการอ่านวงจรและออกแบบ ($\bar{X}$ = 3.75, SE. = .94) รองลงมาได้แก่ ปัญหาด้านความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ประมวลและเก็บข้อมูล ($\bar{X}$ = 3.73, SE. = .91) ปัญหาความสามารถในการวัดและตรวจสอบวงจร ($\bar{X}$ = 3.72 , SE. = .94) ปัญหาความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ($\bar{X}$ = 3.66, SE. = .82) ปัญหาความสามารถในการสร้างวงจร ($\bar{X}$ = 3.64, SE. = .90)

ปัญหาความสามารถในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ ($\bar{X}$ = 3.59 , SE. = .89) ปัญหาความสามารถในการทดสอบอุปกรณ์ ($\bar{X}$ = 3.58, SE. = .81) ปัญหาความสามารถในการทำโครงงานด้านอุตสาหกรรม ($\bar{X}$ = 3.57, SE. = .96) ตามลำดับ

ด้านทักษะในวิชาชีพ	วิชาเอก เทคโนโลยีไฟฟ้า	
	$\bar{X}$	S.D.
1. ความสามารถในการอ่านวงจรและออกแบบ	3.53	0.518
2. ความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์ประมวลและเก็บข้อมูล	3.76	0.725
3. ความสามารถในการทดสอบอุปกรณ์	3.61	0.650
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	3.69	0.630
5. ความสามารถในการสร้างเครื่องมือ	3.46	0.967
6. ความสามารถในการสร้างอุปกรณ์	3.61	0.967
7. ความสามารถในการทำโครงงานด้านอุตสาหกรรม	3.46	0.776
8. ความสามารถในการควบคุมวงจรไฟฟ้า	3.53	0.660
9. ความสามารถในการสร้างวงจร	3.53	0.967
10. ความสามารถในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์	3.23	0.725
11. ความสามารถในการวัดและตรวจสอบวงจร	4	0.707
12. ความสามารถในการลงปฏิบัติ	3.69	0.751
13. ความสามารถในการปฏิบัติงานไฟฟ้าอุตสาหกรรมเบื้องต้น	3.69	0.63
14. ความสามารถในการปฏิบัติงานอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น	3.84	0.688

5.1.3 ปัญหาและอุปสรรคด้านเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ

ด้านความรู้ในวิชาชีพ	วิชาเอก เทคโนโลยีไฟฟ้า	
	$\bar{X}$	S.D.
1. ความรู้ในการใช้ภาษาไทยเกี่ยวกับการรับและส่งสารวิชาชีพได้ถูกต้อง	4.07	0.640
2. ความรู้ในการใช้ภาษาอังกฤษ	3.07	0.759
3. ความรู้ด้านความปลอดภัย	4.15	0.554
4. ความรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับช่างอุตสาหกรรม	3.84	0.898
5. ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ในการประยุกต์ใช้ในงาน	3.46	0.660
6. ความรู้ด้านอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	3.76	0.83
7. ความรู้ด้านกฎ สูตร การคำนวณต่าง ๆ	3.38	0.506
8. ความรู้เกี่ยวกับการทดสอบอุปกรณ์	3.84	0.688
9. ความรู้เกี่ยวกับการออกแบบวงจร	3.61	0.767
10. ความรู้ด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า	3.92	0.954
11. ความรู้ในการออกแบบ การเขียนวงจรด้วยคอมพิวเตอร์	3.46	0.776
12. ความรู้ด้านเครื่องมือวัด	3.69	0.751

จำแนกได้ดังนี้

ปัญหาด้านเจตคติอันดับแรกคือการมีความตั้งใจทำงาน ($\bar{X}$ = 3.88, SE. = .88) รองลงมาได้แก่ ความมุ่งความสำเร็จของผลงานเป็นสำคัญ ($\bar{X}$ = 3.83, SE. = .85) ความซื่อสัตย์ สุจริตในหน้าที่การปฏิบัติงาน ($\bar{X}$ = 3.81 , SE. = .93) การแสดงออกถึงการใฝ่หาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ ($\bar{X}$ = 3.80, SE. = .86) การมีความมานะพยายามแก้ปัญหาอย่างแท้จริง ($\bar{X}$ = 3.71, SE. = .77) การมาทำงานอย่างสม่ำเสมอ ($\bar{X}$ = 3.61, SE. = .83) การยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานอย่างมีเหตุผล ($\bar{X}$ = 3.64, SE. = .95) การให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะแก่เพื่อนร่วมงาน ($\bar{X}$ = 3.60, SE. = .89) ความตรงต่อเวลา ($\bar{X}$ = 3.60, SE. = .91) การอุทิศเวลาของตนเองให้กับงานและหน้าที่ ($\bar{X}$ = 3.58, SE. = .94) ตามลำดับ

ตารางที่ 1 สมรรถนะตามความต้องการด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า (คุณสมบัติด้านความรู้ในวิชาชีพ)

ตารางที่ 2 สมรรถนะตามความต้องการด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า (คุณสมบัติด้านทักษะในวิชาชีพ)

ตารางที่ 3 สมรรถนะตามความต้องการด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า(คุณสมบัติด้านเจตคติที่ดีวิชาชีพ)

ด้านทักษะในวิชาชีพ	วิชาเอกเทคโนโลยีไฟฟ้า	
	$\overline{X}$	S.D.
1. มีความตั้งใจทำงาน	4.23	0.725
2. มุ่งความสำเร็จของผลงานเป็นสำคัญ	4.07	0.493
3. แสดงออกถึงการใฝ่หาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งต่าง ๆ	3.69	0.480
4. มีความมานะพยายามแก้ปัญหาอย่างแท้จริง	3.92	0.493
5. เก็บรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ไฟฟ้า	4.15	0.688
6. ทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์	3.76	0.599
7. มาเข้าเรียนอย่างสม่ำเสมอ	4.23	0.599
8. มีความตรงต่อเวลา	3.84	0.800
9. มีความซื่อสัตย์ สุจริตในหน้าที่การลงปฏิบัติ	4.23	0.725
10. อุทิศเวลาของตนเองให้กับงานและหน้าที่	4.07	0.759

ตารางที่ 3 สมรรถนะตามความต้องการด้านเทคโนโลยีไฟฟ้า(คุณสมบัติด้านเจตคติที่ดีวิชาชีพ) <u>ต่อ</u>

ด้านทักษะในวิชาชีพ	วิชาเอกเทคโนโลยีไฟฟ้า	
	$\overline{X}$	S.D.
11. แสดงกริยามารยาทและการปฏิบัติตัวต่อผู้บังคับบัญชา หรือหัวหน้ากลุ่ม	4.00	0.577
12. แสดงกริยาและปฏิบัติตัวต่อเพื่อนร่วมกลุ่ม	4.00	0.577
13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นเชิงสร้างสรรค์	4.07	0.640
14. ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะแก่เพื่อนร่วมกลุ่ม	3.92	0.640
15. ยอมรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานอย่างมีเหตุผล	4.15	0.688
16. ปฏิบัติงานตามคำสั่งอย่างตั้งใจ	3.84	0.688
17. ช่วยเหลือเกื้อกูลเพื่อนในการ ลงปฏิบัติ	4.23	0.725

บทสรุป

ผลการศึกษาพบว่า ความรู้และทักษะของพื้นฐานไฟฟ้าที่ประกอบด้วยทักษะ การใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การเขียนแบบและออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์ การต่อวงจรทดลอง คณิตศาสตร์การคำนวณต่างๆ และภาษาอังกฤษ ตามลำดับ ซึ่งผลการเปรียบเทียบปัญหาและความต้องการคุณลักษณะพื้นฐานด้านทักษะ พบว่านักศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างขาดความรู้ ทักษะ และเจตคติ ตรงความต้องการของสถานประกอบการ และจากการประชุมกลุ่มผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง พบว่าสมรรถนะพื้นฐานแบ่งออกเป็น 3 อย่าง ได้แก่ ความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยประกอบด้วยทักษะ การใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เขียนแบบและออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์ การต่อวงจรทดลอง จากนั้นนำมากำหนดโครงร่างรายวิชาโดยแบ่งออกเป็นฐานตามประเด็น ดังนี้ ความรู้และทักษะของพื้นฐานไฟฟ้าที่ประกอบด้วยทักษะ การใช้เครื่องมือวัดและตรวจสอบอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เขียนแบบและออกแบบวงจรด้วยคอมพิวเตอร์ การต่อวงจรทดลอง การทำแผ่น PCB การลงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และการบัดกรี และการพันหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดเล็ก และผลการวิเคราะห์โดยใช้เดลฟายเทคนิคพบว่าผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็นสอดคล้องกัน แตกต่างเพียงมีระดับความคิดเห็นสูงขึ้น ส่วนค่าความสัมพันธ์โดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ซึ่งข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไปในเรื่องนี้ ได้แก่ การนำโครงร่างรายวิชาที่กล่าวข้างต้นแบ่งออกเป็นฐาน ลงปฏิบัติ โดยเพิ่มความรู้ ทักษะในด้านอื่นเพิ่มเติม เพื่อตอบโจทย์สถานประกอบการสามารถประกอบอาชีพได้ในอนาคต และหาค่าความแตกต่างของสมรรถนะก่อนลงปฏิบัติและหลังลงปฏิบัติ เพื่อพัฒนาสมรรถนะการเรียนรู้ของหลักสูตรหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เอกวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ต่อไป และนำผลไปพัฒนาหลักสูตรต่อไป

รูปที่ 9 ผลงานนักศึกษาเทคโนโลยีไฟฟ้า

เอกสารอ้างอิง

[1] C.Preanhoo, (2002), "Workshop and Laboratory System", Lecture sheet, Electrical Technology Education, King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok

[2] C.Preanhoo,(2007),Principles of Vocational Teaching Development and Principle of Practice Teaching, page 70,72,Edison Press Production, Bangkok

[3] S.Chanchalor,(1999), Measurement and Evaluation, Soosucserm Krungthep, page 106-108

[4] S.Chanchalor,(1999), Measurement and Evaluation, Soosucserm Krungthep, page 168-260

[5] P.Bungwan,T.Tanitteerapan and K.Chomsunwan, (2013), "Development and Efficiency Evaluation of Demonstration Value Reading For Analog Multimeters", The Japan-Thailand-Lao P.D.R.Joint Friendship International Conference on Applied Electrical and Mechanical Engineering 2013(JTL-AEME'13), August 31 September 1,2013, page 41

[6] D.A.Torry,(1994),"A Project-Oriented Power Electronics Laboratory" ,IEEE Transactions on Power Electronics, vol 9,on.3,May

[7] K.Jeekrat and S. Chanchalor,(2010),"A study of behaviours and factors affecting children with autism",Proceedings of 2010 International Conference on Chemical Engineering and Applications (CCEA 2010),Singapore.

F3-008

การพัฒนาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดทดลองวงจรออปแอมป์

Development and Learning Achievement Study of Experimental Set on Operational Amplifier Circuits

สุภาษิต จิตรไทย[1] ทศพล บุญเลิศ[2] ชินท์ณภัทร ก้อนคำ[3] และพิศิษฐ์ พลแก้ว[4]

[1,2]ภาควิชา/สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าคณะเทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[3]รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[4]ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดทดลองวงจรออปแอมป์สำหรับการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสร้างความเข้าใจผ่านการปฏิบัติในลักษณะการสร้างเสริมการเรียนรู้เนื้อหาทางทฤษฎีแบบเดิมในชั้นเรียน โดยแบ่งงานเนื้องานวิจัยนี้ออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนแรกเป็นการออกแบบและสร้างชุดทดลอง สำหรับในส่วนที่สองคือการสร้างใบงานการทดลอง ซึ่งจากการวิเคราะห์ในขั้นตอนการสร้างชุดทดลองนั้นสามารถกำหนดใบงานได้จำนวน 4 ใบงาน คือ

ใบงานที่ 1 คุณสมบัติวงจร Non-Inverting Amp Circuit

ใบงานที่ 2 คุณสมบัติวงจร Inverting Amp Circuit

ใบงานที่ 3 คุณสมบัติวงจร Voltage Follower Amp Circuit

ใบงานที่ 4 คุณสมบัติวงจร Differential Amp Circuit

เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจและเกิดทักษะในวงจรขยายความแตกต่าง เพื่อประเมินชุดทดลองที่พัฒนาขึ้น จึงนำไปทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ จำนวน 30 คน ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ซึ่งหมายถึงผู้เรียนสามารถมีความเข้าใจวงจรขยายด้วยออปแอมป์มากขึ้นกว่าการสอนโดยทฤษฎีอย่างเดียวแบบเดิม

คำสำคัญ: การพัฒนา,ชุดทดลองวงจรออปแอมป์

Abstract

This research studies the development and achievement series circuit opamp for vocational education, Branch of electronics. And to build understanding through practice in the promotion of traditional theories of learning material in class. This research is divided into two body parts,first port is to design and build a series of trials, and second part is to create a work trial. From the analysis of the process of creating a series of experiments that can determine the amount of the work is the work that the first four properties circuit,Non-Inverting Amp Circuit,Inverting Amp Circuit Voltage Follower Amp Circuit,Differential Amp Circuit Circuit 4 features to build understanding and skills in a different circuit. Developed to evaluate the trial. Brought to trial for Diploma students. Electronics Technician 1st year Degree Buengkan Technical College , where 30 students from the research found. Learners with a series of experiments to develop. Achievement has increased significantly at the 0.05 level, which means that students can understand the op amp circuit with more than one taught by traditional theory.

Keywords: development, a series of op-amp circuit.

1.บทนำ

สาเหตุสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เป็นผลสืบเนื่องมาจากประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนและการขาดแคลนชุด

ทดลองในภาคปฏิบัติ อันเป็นสื่อกลางที่สำคัญหลังจากการเรียนภาคทฤษฎีและนำไปขยายผลความรู้ด้วยการเรียนภาคปฏิบัติ โดยการจัดประสบการณ์ในรูปแบบสถานการณ์จริง เพื่อเปิดโอกาสให้กับผู้เรียนให้ได้รับการฝึกทักษะทางด้านสมองและทางด้านร่างกายไปพร้อมๆกันจากการเรียนปฏิบัติการทดลอง ตามความคิดเห็น ของ บุญเหลือ ทองเอี่ยม [1] ที่ได้กล่าวไว้ว่า การขาดสื่อการเรียนการสอน เป็นปัญหาของการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้สอน ทำให้ไม่สามารถจัดเหตุการณ์ที่ผู้เรียนไม่สามารถสัมผัสหรือมองเห็นด้วยตาเปล่า ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจอย่างถ่องแท้ได้ และไม่สามารถทำการสอนผู้เรียนแบบการเรียนเป็นกลุ่มในสถานที่แตกต่างกันตามความต้องการได้ ทั้งนี้ การศึกษาที่ต้องการพัฒนาทางด้านความรู้จะอาศัยการสอนเนื้อหาจากผู้สอนเพียงอย่างเดียวคงไม่เพียงพอ จำเป็นต้องมีองค์ประกอบอย่างอื่นเข้ามาช่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการสอนภาคปฏิบัตินั้นจะต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทางด้านความรู้และความสามารถของผู้เรียน

จากความสำคัญของสภาพปัญหา แนวทางในการแก้ไขปัญหา นโยบายการจัดการศึกษา ทางด้าน การอาชีวศึกษา และประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ตระหนักและเล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาความรู้ความสามารถของผู้เรียน จึงมีแนวคิดที่จะดำเนินการพัฒนาชุดทดลองวงจรออปแอมป์ใบงานประกอบการทดลอง โดยการนำเอาเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการรายวิชาวงจรออปแอมป์และลิเนี่ยไอซี พัฒนาขึ้นเป็นชุดทดลองวงจรออปแอมป์ โดยใช้วิธีการสอนแบบทดลอง ซึ่งดร. ชูศักดิ์ เปลี่ยนภู่ [2] กล่าวไว้ว่า การสอนทดลอง (Laboratory Instruction) เป็นกรรมวิธีที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรช่างอุตสาหกรรม เพราะกิจกรรมการทดลองนั้น มีรายละเอียดของงานที่สามารถเปิดเผยปรากฏการณ์และแสดงให้เห็นความเป็นไป(Natural Phenomena) ที่เร้นลับของอุตสาหกรรมศาสตร์ได้มากที่สุด การสอนแบบทดลองนี้จะทำให้ผู้เรียนได้เห็น ได้สัมผัส และลงมือปฏิบัติ อย่างใกล้ชิด ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น บรรลุตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ สร้างความสนใจและความกระตือรือร้น ให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนทุกคน ช่วยทำให้ผู้เรียนมองเห็นความสำคัญของเนื้อหาวิชาอย่างมีความหมายเป็นแนวทางส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พัฒนาทักษะในการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ ทำให้ คิดเป็นทำเป็นและแก้ปัญหาได้ เสริมสร้างคุณภาพผู้เรียนทั้งทางด้านจริยธรรมและสติปัญญาสามารถสร้างความสัมพันธ์และเชื่อมโยงความรู้ระหว่างภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติได้อย่างรวดเร็ว เกิดแรงจูงใจในการสร้างเสริมประสบการณ์และประยุกต์ความรู้ของผู้เรียนไปใช้ในอนาคตต่อไป

2. หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาครั้งนี้ ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและศึกษาประสิทธิภาพของชุดทดลองวงจรออปแอมป์สำหรับการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาช่างอิเล็กทรอนิกส์ภายใต้เนื้อหาวิชาออปแอมป์และลิเนี่ยไอซี โดยใช้ชุดทดลองเป็นสื่อการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถให้แก่ผู้เรียน โดยมีรายละเอียดการนำเสนอ และลำดับหัวข้อ คือ

1. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2546)
2. การสอนปฏิบัติการทดลอง
3. องค์ประกอบการสอนปฏิบัติการทดลอง
4. การสร้างใบงานการทดลอง
5. การออกแบบการสร้างสื่อการเรียนการสอนประเภทชุดทดลอง
6. เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างชุดทดลอง
7. การสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผล

3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ได้ชุดทดลองวงจรออปแอมป์ ทั้งนี้เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการซื้อชุดฝึกที่มีราคาแพง และเป็นการดำเนินการตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2. สร้างชุดฝึกเพื่อใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชา ออปแอมป์และลิเนี่ยไอซี รหัส 3105-2003 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)ชั้นปีที่ 1 แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาออปแอมป์และลิเนี่ยไอซี รหัสวิชา 3105-2003

4. การออกแบบ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวแล้วทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre Test) และหลังเรียน (Post Test) เพื่อหาประสิทธิภาพ

ของชุดทดลอง โดยศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาซึ่งสอนด้วยชุดทดลองที่สร้างขึ้นตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4.1 การออกแบบเครื่องมือในการวิจัย

4.1.1 การออกแบบการสร้างใบงานการทดลอง ขั้นตอนในการสร้างใบงานการทดลอง คือทำการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาวิชาออปแอมป์และลิเนี่ยไอซี ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2546 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา โดยมีคำอธิบายรายวิชา ดังนี้

ศึกษาและปฏิบัติ วงจรดิฟเฟอร์เรนเชียลแอมปลิไฟเออร์ ออกแบบวงจรกรองความถี่ วงจรขยายสัญญาณไฟฟ้า วงจรสวิตช์ ชมิตต์ทริกเกอร์ วงจรเกต วงจรขยายสัญญาณหลายช่อง วงจรกำเนิดสัญญาณรูปไซน์ รูปสแควร์ และวงจรเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า

จากนั้นดำเนินการสร้างใบงานการทดลอง และทดลองใช้กับชุดทดลองที่สร้างขึ้น แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ พร้อมกับนำมาปรับปรุง จะได้ใบงานการทดลอง นำไปใช้เก็บข้อมูลการวิจัย

4.1.2 การออกแบบสร้างชุดทดลองวงจรออปแอมป์

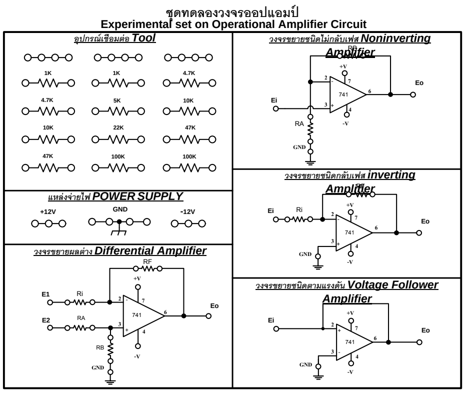
ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างชุดทดลองวงจรออปแอมป์ซึ่งมีขั้นตอนดังแสดงในแผนภูมิที่ 1 ลำดับแรกได้ทำการศึกษาทฤษฎีเรื่องการออกแบบ และการสร้างสื่อการสอนประเภทชุดทดลอง จากนั้นดำเนินการออกแบบชุดทดลอง ซึ่งได้กำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของใบงานการทดลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยแบ่งเนื้อหาเป็นหัวข้อ 4 การทดลองซึ่งเป็นวงจรพื้นฐานในการนำออปแอมป์ไปใช้งานและอยู่ในเนื้อหารายวิชาออปแอมป์และลิเนี่ยไอซี รหัส 3105-2003 ดังนี้

ใบงานที่ 1 คุณสมบัติวงจร Non-Inverting Amp Circuit

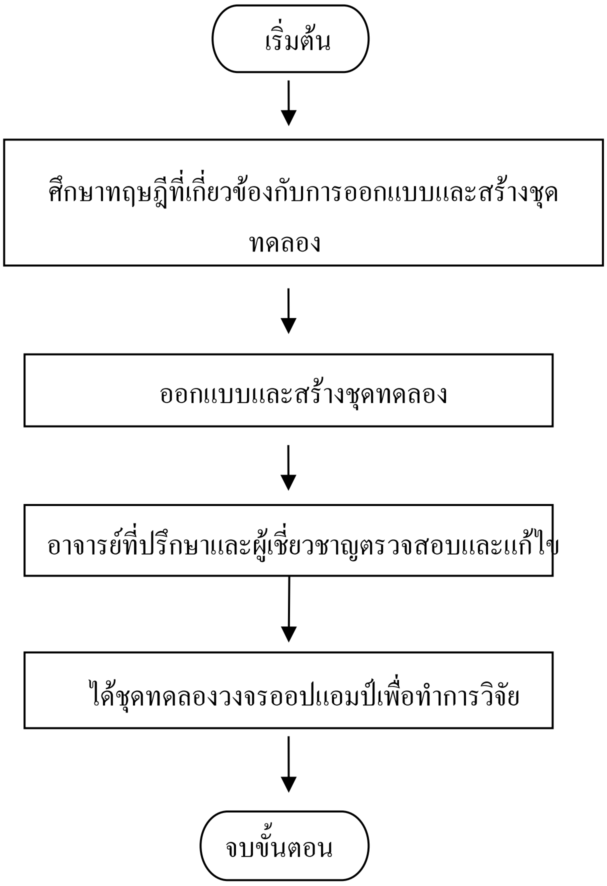
ใบงานที่ 2 คุณสมบัติวงจร Inverting Amp Circuit

ใบงานที่ 3 คุณสมบัติวงจร Voltage Follower Amp Circuit

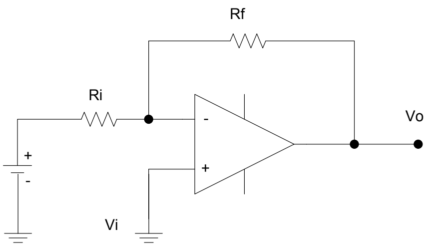
ใบงานที่ 4 คุณสมบัติวงจร Differential Amp Circuit



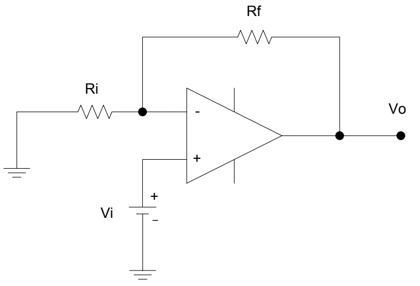
รูปที่ 1 ชุดทดลองวงจรออปแอมป์



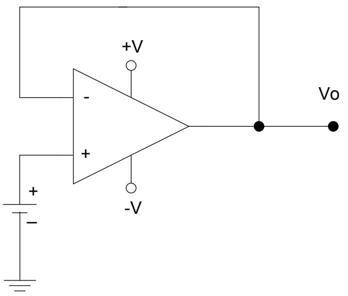
รูปที่ 2 ชุดทดลองวงจรออปแอมป์



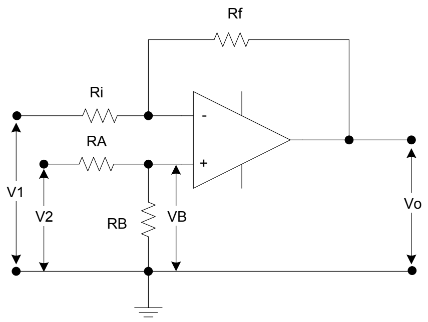
รูปที่ **3** วงจร Inverting amp circuit



รูปที่ **4** วงจร Non-inverting amp circuit



รูปที่ **5** วงจร Voltage Follower Amp Circuit



รูปที่ **6 วงจร** Differential Amp Circuit

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังใช้ชุดทดลองวงจรออปแอมป์

รายการ	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย
คะแนนก่อนใช้ชุดทดลอง (E1)	100	82.64
คะแนนหลังจากใช้ชุดทดลอง (E2)	100	85.81

5. กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ด้วยความกรุณาของ ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์ อาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความรู้ แนวคิด คำแนะนำ ชี้แนะแนวทางในการดำเนินงานตลอดจนการแก้ปัญหาต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างสูงในการจัดทำวิทยานิพนธ์จนสำเร็จสมบูรณ์ ผู้จัดทำวิทยานิพนธ์ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาครุศาสตร์ ไฟฟ้า ที่ให้ความรู้ตลอดการเรียนหลักสูตร

6. สรุป

ผลการพัฒนาชุดทดลองวงจรออปแอมป์และพัฒนาใบงานการทดลองที่ใช้ประกอบการเรียนทดลอง โดยทำการวิเคราะห์งานในการใช้ออปแอมป์ ให้สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชาออปแอมป์และลิเนี่ยไอซีทำให้ได้ชุดทดลองวงจรออปแอมป์และใบงานการทดลอง 4 ใบงาน

ผลการหาประสิทธิภาพของชุดทดลองวงจรออปแอมป์ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยสำหรับทำแบบใบงานระหว่างเรียน (E_1) ได้เท่ากับ 82.64% และคะแนนของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์หลังเรียน (E_2) ได้เท่ากับ 85.81% ดังนั้นประสิทธิภาพของชุดทดลอง (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 82.64/85.81 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมปรากฏว่า ผลคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 36.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.44 และผลคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 42.90ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.83 คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองวงจรออปแอมป์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

7. เอกสารอ้างอิง

1. กระทรวงศึกษาธิการ, 2542, **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542**, สำนักงาน ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ.

2. บุญเหลือ ทองเอี่ยม, 2525, **การใช้สื่อการสอน,** โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย รามคำแหง, หน้า 26.

3. ชูศักดิ์ เปลี่ยนภู่, 2545, "การสอนทดลอง (Laboratory Instruction)", **เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชา ETE523 Workshop and Laboratory Instructional system,** ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2546, สำนักงานคณะกรรม การการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

F3-012

การสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องและระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์ สำหรับการเรียนการสอนวิชา 3100-0105 ความแข็งแรงของวัสดุ

The Construction and Efficiency Evaluation of Electronics Book for Shear Force and Bending Moment of Beam using Continuouse segment Method and Finite Element Method for 3100-0105 Strength of Material

มนตรี มนตรีพิลา

ภาควิชาเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องและระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์ สำหรับนักศึกษาสาขาวิชา เทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังการเรียนโดยใช้ชุดการสอน โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบ The One-Group Pretest-Posttest Design โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาเทคนิค ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด ที่ลงทะเบียนเรียน ความแข็งแรงของวัสดุ การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหาได้จากการวิเคราะห์ด้วยค่า E_1/E_2 และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการใช้ชุดการสอนวิเคราะห์ด้วยการทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.43/80.70 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน โดยใช้การทดสอบที พบว่าหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจริงที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

คำสำคัญ: หนังสืออิเล็กทรอนิกส์, แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่อง, ระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์

Abstract

The objectives of this study were construction and efficiency finding of Electronics Book for Shear Force and Bending Moment of Beam using Continuous segment Method and Finite Element Method based on the Vocational Diploma in Metal Technology Program, Roi et Technical College. In addition, it is to compare the learning achievement of the students between both before and after teaching and learning by using the teaching set. This research is the Experimental Research with one group pre-test post-test design. There were 17 undergraduate students in sampling group. They were the third-year student in semester 2, academic year 2016, who were studying in the Vocational Diploma in Metal Technology (Welding Techniques), and had studied Strength of Material, Roi et Technical College. The efficiency of teaching set could be found from the value analysis of E1/E2 and compared with the learning achievement of the students both before and after teaching and learning by using the new teaching set. There was analyzed by tested t-test Value. According to the research result, it showed that the new teaching set constructed by the researcher reached the efficiency of 85.43/80.70, higher than the standard criteria. When comparing the difference between the values of the scores on before and after teaching and learning by the statistic of t-test, it showed statistically significant level. As a result, the new teaching set constructed by the researcher had the

efficiency level which increased at the statistical significance level .05

Keywords: Electronics Book , Shear Force and Bending Moment of Beam using Continuous segment Method , Finite Element Method

1. บทนำ

การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคาน เป็นบทเรียนที่ปรากฏอยู่ในเนื้อหาหลายรายวิชา เช่น ความแข็งแรงของวัสดุ กลศาสตร์โครงสร้าง และการคำนวณในงานเชื่อม จากการสอบถามผู้สอนและนักศึกษาพบว่า การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคาน กล่าวมาข้างต้นเป็นมีเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมค่อนข้างมากและกระบวนการวิเคราะห์แรงกระทำค่อนข้างยาว ซึ่งยากที่จะถ่ายทอดเนื้อหาจากนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ บางเรื่องผู้เรียนต้องใช้จินตนาการในการพิจารณาคานแต่ละช่วงในการเรียนสูง ผู้สอนไม่สามารถที่จะแสดงหรือทดลองให้เห็นได้อย่างชัดเจนอีกทั้งมีเนื้อหามาก จึงทำให้ผู้เรียนที่ช้าหรือผู้ที่ขาดเรียนนั้นไม่สามารถเข้าใจบทเรียนได้ อีกทั้งไม่มีโอกาสมาเรียนซ้ำหรือเข้ามาเพื่อทบทวนเนื้อหาวิชาเรียนเพิ่มเติมจากห้องเรียน โดยไม่ต้องมีผู้สอนคอยควบคุมอยู่ด้วยตลอดเวลาได้ ทำให้ขาดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องร่วมกับระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์

1.2.2 เพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องร่วมกับระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์ ของนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องร่วมกับระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1.3.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องร่วมกับระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

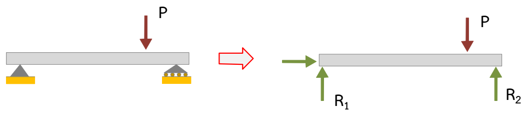
1.3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้นหลังจากการเรียนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องร่วมกับระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์

2. ทฤษฎีเกี่ยวข้อง

2.1 แรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคาน

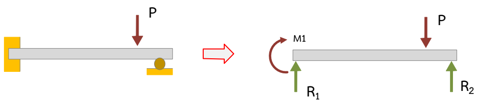
คานคือส่วนต่าง ๆของโครงสร้างที่ถูกกระทำด้วยแรงหรือน้ำหนักตามขวางที่มีทิศทางตั้งฉากกับแนวแกนของท่อนวัสดุ หรือโมเมนต์ของแรงคู่ควบที่อยู่ในระนาบเดียวกัน หลักการใช้คานต้องวางวัตถุที่ปลายคานข้างหนึ่ง ขณะออกแรงพยายามปลายคานทั้งอีกข้างหนึ่ง ทิศทางตรงกันข้าม แรงที่เกิดจากปลายคานทั้ง 2 ข้างเรียกว่าโมเมนต์ของแรง หรือ คาน หมายถึงวัตถุแข็งเกร็งที่ใช้โดยมีจุดหมุน เพื่อเพิ่มแรงเชิงกล ที่กระทำต่อวัตถุอื่น

2.1.1 คานที่สามารถคำนวณหาคำตอบได้ด้วยวิธีการทางสถิตยศาสตร์เพียงอย่างเดียว(Statically determinated beams)



รูปที่ 1 คานชนิดที่หาคำตอบได้ด้วยวิธีทางสถิตยศาสตร์

2.1.2 คานที่ไม่สามารถคำนวณหาคำตอบได้ด้วยวิธีการทางสถิตยศาสตร์เพียงอย่างเดียว(Statically indeterminated beams)



รูปที่ 2 แสดงคานชนิดที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ด้วยวิธีการทางสถิตยศาสตร์เพียงอย่างเดียว

2.1.3 การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดด้วยระเบียบวิธี ช่วงต่อเนื่อง (Continuose Segment Method)

การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดด้วยระเบียบวิธี ช่วงต่อเนื่อง (Continuose Segment Method) เป็นระเบียบวิธีการคำนวณแนวใหม่ซึ่งแตกต่างจากวิธีแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดแบบเดิมซึ่งนำเสนอตามหนังสือประกอบการเรียนในวิชาการวิเคราะห์โครงสร้างทั่วไป โดยทั่วไปแล้วการวิเคราะห์โครงสร้างของคานจะต้องพิจารณาแรงกระทำที่กระทำของคานด้วยการเขียนแผนภาพของแรงเฉือนและโมเมนต์ขึ้นมาก่อนและจะต้องคำนึงถึงความชันของแรงและแรงเฉือนตามลำดับ(Timothy Wayne Mays:2004)

หลักการของระเบียบวิธี ช่วงต่อเนื่อง (Continuose Segment Method) คือการจัดกลุ่มแรงภายนอกที่กระทำต่อคานลงในตาราง ข้อดีของระเบียบวิธี ช่วงต่อเนื่อง (Continuose Segment Method) คือไม่ต้องเขียนแผนภูมิอิสระของคานและแรงกระทำสามารถคำนวณโครงสร้างแบบอินเทอร์มิเนทได้ระเบียบวิธี ช่วงต่อเนื่อง (Continuose Segment Method) สามารถคำนวณคานและโครงสร้างได้ทุกรูปแบบ (นักศึกษาสามารถวิเคราะห์ปัญหาของคานแบบพิเศษได้โดยไม่ต้องท่องจำ)

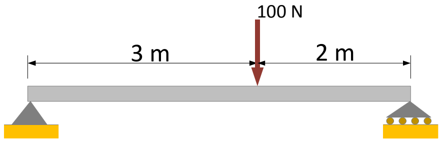
การประยุกต์วิธีคำนวณคานด้วยระเบียบวิธี ช่วงต่อเนื่อง (Continuose Segment Method) เป็นการคำนวณโครงสร้างแบบสถิตศาสตร์ เราจะต้องพิจารณาคานแบ่งคานออกเป็นช่วงๆ ต่อเนื่องกันตลอดความยาว แต่ละช่วงถูกกำหนดด้วยแรงที่กระทำต่อคาน จากภาพที่ 2.11 คานจะถูกแบ่งออกเป็น 4 ช่วง

ช่วงที่ 1 เริ่มจากจุดรองรับด้านซ้ายมือจนถึงจุดที่แรงกระจายกระทำ (w(x)=0)

ช่วงที่ 2 เริ่มจากจุดแรงกระจายกระทำจนกระทั่งถึงแรงกระทำเป็นจุด (P_0)

ช่วงที่ 3 เริ่มจากจุดแรงกระทำเป็นจุด จนกระทั่งถึงโมเมนต์ (M_0)

ช่วงที่ 4 เริ่มจากโมเมนต์ (M_0) ถึงจุดรองรับด้านขวามือสุด



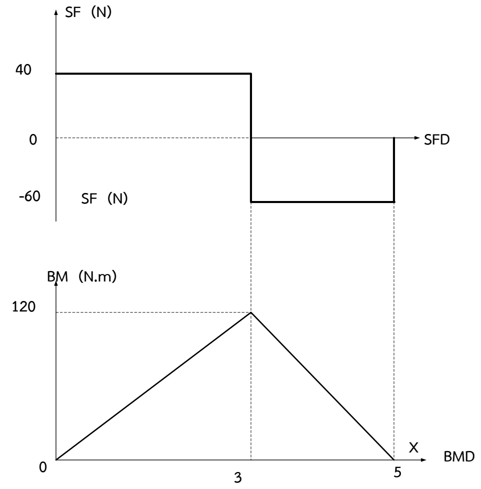
รูปที่ 3 คานที่ถูกแรง 100 N กระทำ

สร้างตารางวิเคราะห์แรงประกอบด้วย 2 แถว 3 หลัก สำหรับทุกช่วงของคาน

$0 \le \bar{x} \le 3m.$		$@\bar{x} = 0m.$	$@\bar{x} = 3m.$
$V = V_0 - \int w(\bar{x}) =$	$40N - 0$	$40N$	$40N$
$M = M_0 + \int V(\bar{x}) =$	$0 + 40N(\bar{x})$	0	$120N.m$

$0 \le \bar{x} \le 2m.$		$@\bar{x} = 0m.$	$@\bar{x} = 2m.$
$V = V_0 - \int w(\bar{x}) =$	$40N - 100N$	$-60N$	$-60N$
$M = M_0 + \int V(\bar{x}) =$	$120N.m + 40N(\bar{x}) - 100N(\bar{x})$	$120N.m$	$0N.m$

ขั้นตอนสุดท้ายคือการนำค่าจากตารางมาเขียนแผนภูมิ เริ่มจากการเขียนแผนภูมิแรงเฉือน

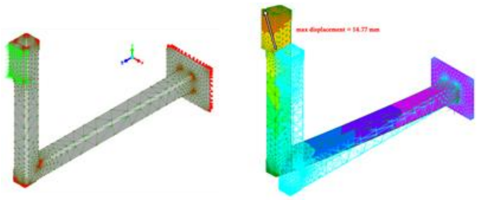


รูปที่ 4. แผนภูมิแรงเฉือนและโมเมนต์ดัด

2.1.4 การวิเคราะห์ปัญหาด้วยระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Elment Analysis, FEA)

ทฤษฎีวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์เป็นระเบียบวิธีเชิงตัวเลขการแก้สมการจะใช้สมการเชิงอนุพันธ์(Partial Differential Technique) ที่เขียนจากสมการในสาขาต่าง ๆ ได้แก่ การออกแบบเครื่องจักร,วิศวกรรมระบบเสียง, สนามแม่เหล็ก

ไฟฟ้า, กลศาสตร์ของแข็ง, กลศาสตร์ของไหล วิศวกรออกแบบจะใช้ FEA ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้แก่ งานโครงสร้าง (Structural), งานวิเคราะห์การสั่นสะเทือน (Vibration) และงานวิเคราะห์ความร้อน (Thermal) เป็นต้น



รูปที่ 5. ไฟไนต์อิเลเมนต์ของชิ้นงานเชื่อม

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง 1 สาขาวิชาเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด จำนวน 17 คน ที่ลงทะเบียนเรียนใน วิชา 3100-0105 ความแข็งแรงของวัสดุ

3.2 กำหนดรายการความรู้ ผู้ที่มีความสามารถทำงานตามที่กำหนดไว้ได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีความรู้และทักษะที่เหมาะสมที่ระบุไว้ จึงต้องมีการกำหนดรายการความรู้และทักษะ โดยนำมาบันทึกลงในใบบันทึกใบรายการความรู้และทักษะ โดยผู้วิจัยได้ทำการประเมินระดับความรู้และทักษะตามความสามารถทางสติปัญญาโดยแบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ ระดับฟื้นคืนความรู้ (Recalled knowledge) ระดับการนำไปใช้งาน (Applied knowledge) และระดับส่งถ่ายความรู้ (Transferred knowledge) และขณะเดียวกันได้ระบุความสำคัญของความรู้ไว้ 3 ระดับคือ X (สำคัญมาก) I (สำคัญ) O (ไม่สำคัญ)

3.3 กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นข้อมูลที่ระบุถึงความต้องการที่ต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤตติกรรม หลังจากจบบทเรียน เรื่อง โมเมนต์ดัดและแรงเฉื่อย

ของ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดรายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามระดับของเนื้อหาความรู้ที่ใช้กับรายการเนื้อหาสำคัญ แล้วนำไปบันทึกลงในใบรายการวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปกำหนดเป็นแนวทางการสร้างชุดการสอนต่อไป

3.4 การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ศึกษาทฤษฎี หลักการ และวิธีการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์จากเอกสาร ตำรา และงาน วิจัย ตลอดจนเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง กาคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องและกับระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์ การสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้โปรแกรม Flip Album

3.5 สร้างแบบประเมินผลชุดการสอน เพื่อสอบถามความคิดเห็นของเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการประเมินผลชุดการสอนทางด้านเนื้อหา สื่อประกอบการสอน โดยกำหนดค่าการประเมินผลเป็นแบบมาตราส่วนประกอบค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

3.6 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้หาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้เป็นแบบเลือกตอบ (multiple choice test) 4 ตัวเลือก ซึ่งขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบมีดังนี้

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของแบบทดสอบ

3.7.1 สูตรที่ใช้ในการหาความสอดคล้องตรงตามเนื้อหา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์.2540 : 117)

$$\text{IOC} = \frac{\Sigma X}{N}$$

IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ จุดประสงค์
ΣX- ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.7.2 หาค่าความแปรปรวน

$$S = \sqrt{\frac{n\Sigma x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

3.7.3หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม KR#21

r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบ คำนวณตามสูตรแบบอิงกลุ่ม KR#21
K = จำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบ
$\overline{X}$ = ค่าคะแนนเฉลี่ย
S^2 = ค่าความแปรปรวนของคะแนนการสอบ

$$r_{tt} = \frac{K}{K-1}\left[1 - \frac{\bar{X}(K-X)}{K(S^2)}\right]$$

3.7.4หาประสิทธิภาพชุดการสอน

$$E_1 = \frac{\left(\frac{\Sigma X}{N}\right)}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\left(\frac{\Sigma F}{N}\right)}{A} \times 100$$

$E_1 =$ ประสิทธิภาพชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัด
$E_2 =$ ประสิทธิภาพชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบทดสอบ
$\Sigma X =$ ผลรวมของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากการทำแบบฝึกหัด
$\Sigma F =$ ผลรวมของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างจากการทำแบบทดสอบ
$N =$ จำนวนผู้เข้าเรียน
$A =$ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด
$B =$ คะแนนเต็มของแบบทดสอบ

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหาภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52

4.2 ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพสื่อการสอน ด้านเทคนิคการผลิตสื่อคอมพิวเตอร์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ4.53 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.46

4.3 นักศึกษาทำคะแนนแบบฝึกหัดเฉลี่ยรวมได้ร้อยละ 85.43 เกินร้อยละ 80 ที่กำหนด โดยนักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยได้มากที่สุดคือ แบบฝึกหัดที่ 4 ร้อยละ 89.04 และนักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยได้น้อยที่สุดคือแบบฝึกหัด ที่ 2 ร้อยละ 80.07

4.4 การทำแบบทดสอบ หลังจากเรียนจบแล้ว กลุ่มตัวอย่างทำคะแนนได้เฉลี่ย 32.30 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80.75 ซึ่งเกินร้อยละ 80

4.5 การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพชุดการสอน โดยการเปรียบเทียบระหว่างคะแนนการทำแบบฝึกหัด และคะแนนจากการทำแบบทดสอบ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

รายการ	คะแนนเต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนจากแบบฝึกหัดที่ (E_1)	60 คะแนน	51.26	85.43
คะแนนจากแบบทดสอบ (E_2)	40 คะแนน	32.30	80.75

ตารางที่ 2. แสดงผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รายการ	คะแนนเต็ม	เฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนจากแบบฝึกหัดที่ (E_1)	60 คะแนน	51.26	85.43
คะแนนจากแบบทดสอบ (E_2)	40 คะแนน	32.30	80.75

นักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 17 คน ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เมื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนโดยใช้สถิติที (t-test) พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐาน

5.1สรุปผลการวิจัย

5.1 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องร่วมกับระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 สาขาเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.43/80.75 ซึ่ง 85.43 ตัวแรกเป็นไปตามเกณฑ์กำหนด (ร้อยละ80) และ 80.75 ตัวหลังเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (ร้อยละ80) เช่นกัน จึงถือได้ว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพวิทยาตามเกณฑ์ 80/80

5.2 หลังจากที่ได้รับการสอน โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่อง การคำนวณแรงเฉือนและโมเมนต์ดัดบนคานแบบช่วงต่อเนื่องร่วมกับระเบียบวิธีไฟไนต์อิเลเมนต์แล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนคือร้อยละ 10.87 และ 32.30 ตามลำดับ แสดงว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

เอกสารอ้างอิง

กิดานันท์ มลิทอง. 2539. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.

ครรชิต มาลัยวงศ์. 2540. นวัตกรรมทางเทคโนโลยีในทศวรรษ 2000. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น., 2540.

จิระพันธ์ เดมะ. 2545. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์. วารสารวิทยุบริการ. 2545, ปีที่ 13, ฉบับที่ 1 : 3-14.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. . 2547. การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, . 2547.

ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์. 2546. สาระน่ารู้ทางเทคโนโลยีการศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2521. เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2521.

—. 2520. ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์, 2520.

บุปผชาติ ทัฬหิกรณ์. 2559. e-learning : การเรียนรู้ในสังคมแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์., 2559.

ประภาพรรณ หิรัญวัชรพฤกษ์. 2545. หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในฐานะแหล่งสารนิเทศออนไลน์. วารสารสารสนเทศ. 2545, ฉบับที่ 2 : 43-48.

ปิลันธนา สงวนบุญญพงษ์. 2542. การพัฒนาและหาประสิทธิภาพหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบสื่อประสมเรื่องสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2542.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2538.

ศิริวัฒน์ ศรีไพร. 2550. การสร้างบทเรียนบรรยายอิเล็กทรอนิกส์ วิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2546. ม.ป.ท. : สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร, สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, 2550.

สมชาย นำประเสริฐชัย. 2546. ไอซีที เพื่อการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด, 2546.

สุทิน ทองไสว. 2547. สุทิน ทองไสว. วารสารวิชาการ. 2547, ฉบับที่ 4 : 6-53.

F3-013

การสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ

The creation and development teaching Die Mock Up for Die Drawing Technique

พงษ์พิชญ์ จันทร์โชติ

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ และการประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ และผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อ การใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ มีผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ให้คำปรึกษาแนะนำและประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลและแบบทดสอบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาแม่พิมพ์โลหะ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ แบบประเมินสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up สำหรับครูผู้วิจัย และแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการวิจัยพบว่าสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up ที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์ โลหะ Mock Up ในภาพรวม พบว่า ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E_1) เท่ากับ 87.41 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ (E_2) เท่ากับ 82.27 ซึ่งพบว่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) 80/80 มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถใช้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2. ผลการประเมินประสิทธิผลของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ในภาพรวม พบว่า มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.6766 โดยมีค่าคะแนนที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 67.66 มีประสิทธิผลอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถใช้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3. ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน ต่อการใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

Abstract

The purpose of this research is creating and develop the instructional media of Mold and Die Mock Up in Technical Drafting for Mold and Die, the evaluation and the efficiency in effectiveness of learning and teaching Mold and Die Mock Up of Technical Drafting for Mold and Die. There are five experts which advise in counseling, media that use with the population sample group that are twenty students in diploma, vocational level which are studying

[1] อาจารย์ประจำหลักสูตรเทคโนโลยีแม่พิมพ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

E-mail address: chote1970@gmail.com

in Technical for Mold and Die specialization from the Khon Kaen Technical College.

The research instruments are the pre-test, post-test paper, the achievement paper test, the instructional media Mock Up evaluation form and the surveying satisfaction evaluation form of the learners with is using the instrument of mold and die Mock Up.

The research result finds that 1. The results showed that the instructional media of Mold and Die Mock Up which is created and developed. It has the effectiveness of the learning process (E1) is equal to 87.41 and the effectiveness of the learning outcomes (E2) is 82.27 which was higher criterion standard. The performance (E1 / E2) 80/80 is good that can be used by the learners as well.

2. The results of the evaluation on the effectiveness of instructional media of Mold and Die Mock Up in the overview found that there was an effective index score is 0.6766 that the points increase 67.66 percent, it can be used by the learners as well.

3. The results of the surveying satisfaction evaluation form of the learners. the with instructional media Mock Up, it found that the learners think that the instructional media of Mold and Die Mock Up is excellent appropriateness with the learners.

บทนำ

อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ถือได้ว่าเป็นอุตสาหกรรมสนับสนุน ที่มีความสำคัญควบคู่ไปด้วยกันกับความก้าวหน้าในการพัฒนาการผลิตชิ้นส่วนและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอย่างแท้จริง ไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือทางการแพทย์ เครื่องยนต์ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์การเกษตร บรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ ด้วยกระบวนการแปรรูปวัสดุโลหะ อะลูมิเนียม พลาสติก ยาง แก้วหรือวัสดุอื่นอีกหลากหลายชนิด ต้องอาศัยแม่พิมพ์ในการทำการขึ้นรูปเกือบทั้งสิ้น เพื่อจะประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเช่นยานยนต์ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมือแพทย์ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องจักรกลและอุปกรณ์การเกษตร เครื่องใช้ในครัวเรือน อาหารแปรรูปเป็นต้น

นอกจากเหตุผลการที่ประเทศไทยก้าวเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน หรือ AEC ตั้งแต่ปลายปี 2558 แล้วนั้น ภาครัฐได้กำหนดนโยบายต่อเนื่องจากที่เคยสนับสนุนให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์นับตั้งแต่ พ.ศ.2548 เป็นต้นมา อุตสาหกรรมแม่พิมพ์ก็ยังคงได้รับการให้ความสำคัญในการต่อยอดการพัฒนาต่อไป ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยปี พ.ศ. 2555-2574 ในส่วนของแผนการพัฒนาอุตสาหกรรมแม่พิมพ์ไทยมุ่งเน้นใน 3 ด้าน คือ 1) การสร้างมูลค่าเพิ่มในผลิตภัณฑ์แม่พิมพ์ด้วยฐานเทคโนโลยี 2) การสร้างโครงสร้างอุตสาหกรรมให้เข้มแข็งและยั่งยืนด้วยฐานสมรรถนะกำลังคน 3) การสร้างศักยภาพการแข่งขันด้วยการส่งเสริมการรวมกลุ่มผู้ประกอบการ และสนับสนุนด้านนโยบายส่งเสริมกลุ่มผู้ประกอบการ

การเรียนการสอนวิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 คำอธิบายรายวิชาได้กำหนดให้ ศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับมาตรฐานในงานเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ แบบสั่งงานการผลิต หลักการอ่านและเขียนแบบภาพประกอบ ภาพแยกชิ้นที่ใช้สั่งงานการผลิตตามมาตรฐานของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ตัดโลหะ แม่พิมพ์ต่อเนื่อง แม่พิมพ์ขึ้นรูป สเก็ตซ์ เขียนแบบสั่งงานการผลิต ชิ้นส่วนแม่พิมพ์โลหะตามมาตรฐาน ตระหนักถึง คุณภาพงาน มีความประณีต รอบคอบ จากจัดการเรียนการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์รายวิชานั้น ผู้วิจัยควรจัดให้มีสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และสื่อการเรียนการสอนควรเป็นสื่อที่ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจสื่อความหมายได้เหมือนจริงให้มากที่สุด ผู้วิจัยจึงเห็นว่าแม่พิมพ์โลหะ Mock Up น่าจะเป็นสื่อการเรียนการสอนในรายวิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์ได้เป็นอย่างดี

ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up สำหรับการเรียนการสอนวิชาเทคนิคเขียนแบบโลหะ เพื่อ

กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ เห็นภาพจากชิ้นงานเสมือนจริงในการเขียนแบบชิ้นส่วนแม่พิมพ์ ร่วมถึงการประกอบกันของชิ้นส่วนแม่พิมพ์ และเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจเพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. เพื่อการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ
2. การประเมินประสิทธิภาพและประสิทธิผลสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ

วิธีการดำเนินการวิจัย

การการดำเนินการวิจัยการสร้างและพัฒนาสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะMock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะครั้งนี้ เป็นการนำสื่อที่มีการสร้างขึ้นไปใช้ในการเรียนการสอน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาแม่พิมพ์โลหะ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น เพื่อให้ทราบความเป็นมาของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะขอเสนอการดำเนินการตั้งแต่การสร้างสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up และขั้นตอนต่าง ๆ ของการดำเนินการศึกษาและการวิจัยมีหัวข้อนำเสนอ คือ

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. การเก็บรวมรวบข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการประเมินสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ในการศึกษาประสิทธิภาพ และประสิทธิผล รวมทั้งการสำรวจความคิดเห็นต่อการใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up ได้แก่ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาแม่พิมพ์โลหะ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการประเมินสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ในการศึกษาประสิทธิภาพ และประสิทธิผล รวมทั้งการสำรวจความคิดเห็นต่อการใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up ได้แก่ นักศึกษา ระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาแม่พิมพ์โลหะ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน เลือกแบบเจาะจง (Purposive or Judgemental Sampling) (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2543 : 49 , Newman , 2007 : 142-143)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.1 เครื่องมือสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน ได้แก่ " แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคการเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ" ผู้วิจัยได้จัดทำขึ้นเป็น แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และแบ่งรายการประเมินออกเป็น 3 ด้าน

2.2 แบบทดสอบ

2.2.1 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนประจำหน่วยการเรียน เป็นแบบทดสอบ ที่สร้างขึ้น โดยแบบทดสอบก่อนเรียนประจำหน่วยการเรียน เป็นการสร้างข้อคำถามตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุมเนื้อหาประจำหน่วย เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก แต่ละหน่วยการเรียนมี จำนวน 10 ข้อ และแบบทดสอบหลังเรียนประจำหน่วยการเรียน ใช้ข้อคำถามจากแบบทดสอบก่อนเรียนประจำหน่วยการเรียน แต่สลับข้อกัน เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก แต่ละหน่วย การเรียนมี จำนวน 10 ข้อ

2.2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคนิคการเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะเป็นแบบทดสอบที่

สร้างขึ้น ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ครอบคลุมเนื้อหาของรายวิชา เป็นแบบทดสอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

2.3 การหาคุณภาพเครื่องมือ

2.3.1 การหาคุณภาพของ แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนประจำหน่วยการเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคนิคการเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ โดยนำเครื่องมือ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน (รายชื่อในภาคผนวก ก) พิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของเครื่องมือ ได้จากการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับเนื้อหา (Index of Item – Objective Congruence : IOC) (พิชิต ฤทธิ์จรูญ 2547 : 241-242) จากความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน พิจารณาให้คะแนนดังนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับเนื้อหาการประเมิน

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ตรงกับเนื้อหาการประเมิน

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นวัดได้ไม่ตรงกับเนื้อหาการประเมิน

ทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ยของคะแนนรายข้อ จากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับเนื้อหาการประเมิน

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนเป็นรายข้อ

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์การเลือกข้อคำถาม คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ .50 ขึ้นไป ส่วนที่ต่ำกว่า .50 ให้ตัดทิ้งหรือนำไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่าทุกข้อคำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหาการประเมิน มีค่าความสอดคล้องมากกว่า .50 ทุกข้อ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง .80 - 1.00

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อประเมินสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคการเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ

3.2 การเก็บข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน ได้จาก การเก็บรวบรวมคะแนน ระหว่างการจัดการเรียนการสอน

3.2.1 คะแนนระหว่างเรียน ได้จาก ผลรวมของคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละหน่วยการเรียนๆ ละ 10 คะแนน และคะแนนกิจกรรมท้ายหน่วยการเรียน ๆ ละ 10 คะแนน ซึ่งผู้เรียนทำกิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนที่กำหนด แต่ละหน่วยการเรียนมี 3 ถึง 5 กิจกรรม แต่ละกิจกรรมมีคะแนนไม่เท่ากัน แต่เมื่อรวมคะแนนกิจกรรมท้ายหน่วยการเรียนแล้วผู้วิจัยได้ทดส่วนให้เหลือหน่วยการเรียนละ 10 คะแนน

3.2.2 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะภายหลังการเรียน รวม 50 คะแนน

3.3 การเก็บข้อมูลเพื่อหาประสิทธิผลของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคการเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ โดยการหาดัชนีประสิทธิผลกลุ่ม/ห้องเรียน ได้แก่

3.3.1 แบบทดสอบก่อนเรียน ประจำหน่วยการเรียน

3.3.2 แบบทดสอบหลังเรียน ประจำหน่วยการเรียน

3.4 การเก็บข้อมูลเพื่อสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการใช้สื่อการเรียนการสอน ได้จากการให้ผู้เรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น ที่เรียนวิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน ทำแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการใช้วิชาเทคนิคการเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up มีการดำเนินการโดยนำสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ

Mock Up วิชาเทคนิคการเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเทคนิคการเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาแม่พิมพ์โลหะ วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น แล้ววิเคราะห์ข้อมูลหาค่าประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up หรือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E_1) และ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ (E_2) เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) 80/80 และค่าประสิทธิผลของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up ด้วยการหาดัชนีประสิทธิผลกลุ่ม ได้ดังนี้

4.1.1 การหาประสิทธิภาพของเอกสารสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up การประเมินพฤติกรรมผู้เรียนเพื่อหาเกณฑ์ประสิทธิภาพ E_1/ E_2 โดยสามารถคำนวณได้จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด , 2546 : 157-158 และสุวิทย์ สังโยคะ , 2550 : 5-6) ดังนี้

4.1.1.1 การหา E_1 หรือ ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนที่ใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up ของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้) ใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} x100$$

E_1 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนครั้งนี้

A หมายถึง คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน

4.1.1.2 การหา E_2 หรือ ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่เกิดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนภายหลังการใช้เอกสารประกอบการสอนของผู้เรียน (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้) ใช้สูตร

$$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} x100$$

E_2 หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้

$\sum F$ หมายถึง ผลรวมของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up ของผู้เรียนทุกคน (N คน)

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up ครั้งนี้

B หมายถึง คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

4.1.2 การหาประสิทธิผลของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up โดยการหาดัชนีประสิทธิผล มีสูตรการคำนวณ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546 : 157-158) ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผลรายบุคคล} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

$$\text{ดัชนีประสิทธิผลกลุ่ม} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนผู้เรียน x คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จาก แบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะวิเคราะห์จากค่าสถิติ ดังนี้

4.2.1 ค่าเฉลี่ย ได้จากสูตรหาค่าเฉลี่ย (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2544 : 36, ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540 : 53)

$$\overline{X} = \frac{\Sigma x}{N}$$

เมื่อ $\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย หรือ ตัวกลางเลขคณิต

Σx แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนของคะแนน ในข้อมูลนั้น

4.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้จากสูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2544 : 64 และ ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2540 : 101)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma(X - \overline{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ค่าคะแนน

$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

Σ แทน ผลรวม

N แทน จำนวนของคะแนน

4.2.3 การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ พิจารณาหาค่าเฉลี่ยตามหลักเกณฑ์ ของแต่ละช่วงคะแนน ใช้เกณฑ์การแปลความหมายของ บุญมี พันธุ์ไทย (2545 : 55-56) มีเกณฑ์การแปลผลดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 แปลความว่า มีความคิดเห็นว่า ความเหมาะสมระดับ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 แปลความว่า มีความคิดเห็นว่า ความเหมาะสมระดับ มาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 แปลความว่า มีความคิดเห็นว่า ความเหมาะสมระดับ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 แปลความว่า มีความคิดเห็นว่า ความเหมาะสมระดับ น้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 แปลความว่า มีความคิดเห็นว่า ความเหมาะสมระดับ น้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการวิจัยพบว่าสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์ โลหะ Mock Up ในภาพรวม พบว่า ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E_1) เท่ากับ 87.41 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ (E_2) เท่ากับ 82.27 ซึ่งพบว่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) 80/80 มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถใช้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2. ผลการประเมินประสิทธิผลของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ในภาพรวม พบว่า มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.6766 โดยมีค่าคะแนนที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 67.66 มีประสิทธิผลอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถใช้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3. ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน ต่อการใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ในภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

สรุป

สรุปผลการวิจัยพบว่าสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ที่สร้างและพัฒนาขึ้น มีผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์ ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E_1) เท่ากับ 87.41 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ (E_2) เท่ากับ 82.27 ซึ่งพบว่าสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานของค่าประสิทธิภาพ (E_1 /E_2) 80/80 มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถใช้กับผู้เรียนได้เป็นอย่าง
มีรายละเอียดดังนี้
ดี ผลการประเมินประสิทธิผลของสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ มีค่าดัชนีประสิทธิผล 0.6766 โดยมีค่าคะแนนที่เพิ่มขึ้น ร้อยละ 67.66 มีประสิทธิผลอยู่ในเกณฑ์ดี สามารถใช้กับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน ต่อการใช้สื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าสื่อการเรียนการสอนแม่พิมพ์โลหะ Mock Up วิชาเทคนิคเขียนแบบแม่พิมพ์โลหะ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

เอกสารอ้างอิง

[1] ชาญ ถนัดงานและคณะ. คู่มือการออกแบบและสร้างแม่พิมพ์. กรุงเทพมหานคร : สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องจักรกลและโลหะการ, 2538.

[2] ชาญ ถนัดงาน. เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ. เอกสารประกอบการสอนวิชา เทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ. กรุงเทพมหานคร : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,2543.

[3] ฉัตรแก้ว สุริยะภา, ชาญ ราชวงศ์, ชาญชัย สุวรรณเขต, พิจิต บัวระภาและสุเทพ เยี่ยมชัยภูมิ. ผลของอัตราส่วนการขึ้นรูปต่องานกดคันไหลขึ้นรูปโลหะแผ่นในกระบวนการปกติ.สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

[4] ชิ้นส่วนมาตรฐานแม่พิมพ์ปั๊มโลหะ. 2546. บริษัทอินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด

[5] ธวัช ประกอบธรรม. 2542. การศึกษาอิทธิพลของความลาดเอียงของแผ่นกดในการลากขึ้นรูปเหล็กกล้าไร้สนิม.วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการขึ้นรูปโลหะ คณะวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, หน้า 27-29.

[6] บริษัท อินเตอร์ทูล เทคโนโลยี จำกัด, ชิ้นส่วนมาตรฐานแม่พิมพ์. สมุทรปราการ : 2549.

[7] ประดุง เชื้อสามารถ, ภาณุพงศ์ เจริรัตน์และอิทธิพงษ์ จำเนียรเวช. 2555. อิทธิพลของแรงกด

[8] แบลงก์โฮลเดอร์ที่มีผลต่อคุณภาพชิ้นงานอัดขึ้นรูปโลหะแผ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาอุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานวิทยาเขตขอนแก่น ,หน้า 57-76.

[9] การออกแบบแม่พิมพ์, (สืบค้นเมื่อวันที่ 4 กุมภาพันธ์). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.eu.lib.kmutt.ac.th

[10] แม่พิมพ์โลหะกับการออกแบบ, (2559). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.nonsawang-hongsook.blogspot.com

[11] กระบวนการปั๊มเข้ารูปโลหะแผ่น, (2559). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.vcharkarn.com

[12] การออกแบบแม่พิมพ์ตัด, (2559). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : www.eu.lib.kmutt.ac.th

[13] เพื่อชาติ สุขเรือน. การสร้างชุดปฏิบัติการวิชาอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาไฟฟ้า พุทธศักราช 2543 สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาคครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2547.

[14] เผชิญ กิจระการ. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม การหาค่าดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสาร. การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544

[14] ล้วน สายยศ, อังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2538.

[15] วารินทร์ รัศมีพรหม. สื่อการสอนเทคโนโลยีทางการศึกษาและการสอนร่วมสมัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2549.

[16] วิภาวรรณ ตินนังวัฒนะ. “การประยุกต์งานวิจัย,” เอกสารทางวิชาการเทคโน-ทับแก้ว. 1(1) : 57 ; มิถุนายน-ตุลาคม, 2541.

[17] วิธาน สุทธิประภา. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนปฏิบัติการ วิชาสายส่งวิทยุและสายอากาศ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล พุทธศักราช 2542.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาคครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.

[18] สมหญิง เจริญจิตรกรรม. เทคโนโลยีการศึกษาเบื้องต้น. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2529.

[19] สุรศักดิ์ ชื่นเทศ. “การพัฒนาและหาประสิทธิภาพชุดการสอน วิชาปฏิบัติการวงจรไฟฟ้า (111001) หลักสูตรวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ พุทธศักราช 2541.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาไฟฟ้า ภาคครุศาสตร์ไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2546.

[20] สุราษฎร์ พรมจันทร์, การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา, กรุงเทพมหานคร; คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ, 2531.

[21] สุวิทย์ สังโยคะ. นวัตกรรมการเรียนรู้, ครุสารเทพสตรี. 2550

[22] สุวิมล ว่องพาณิช, การประเมินผลการเรียนรู้แนวใหม่ ,กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2546

[23] ชัยณรงค์ เย็นศิริ. การสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการสอนวิชาการวิเคราะห์วงจรไฟฟ้า 2 เรื่องสมการสเตตและฟังก์ชันของวงจร. วิทยานิพนธ์ คอ.ม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2545.

[24] ประมวล เทพดู่. ชุดการสอนวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม หลักสูตรวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2550.

F3-014

การพัฒนาการคิด วิเคราะห์ การเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ด้วยการสอนบน Padlet

Development for analytical thinking industrial program and inventory systems for undergraduates by teaching on padlet

สุนิพันธ์ ศรีสุพจนานนท์[1] ปวัฒวงศ์ บำรุงขันท์[2]

[1]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี
[2]ภาควิชาอุตสาหกรรมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาการคิด วิเคราะห์ ระบบงานอุตสาหกรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิชวล เรื่องการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม โดยการวิจัยครั้งนี้ศึกษาการคิดวิเคราะห์ที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ของสาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรี วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวัฒนาบริหารธุรกิจ ปีการศึกษา 2559 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ Paired Sample t-test ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ พบว่า การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 80.24/ 80.11 นักศึกษากลุ่มที่จัดการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีคะแนนความสามารถคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่านักศึกษากลุ่มที่ไม่ได้จัดการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05

คำสำคัญ : การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet, การคิดวิเคราะห์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstract

The research for development and analysist of industry system for bachelor's student with method of teaching on Padlet network by using writing on Visual program. How to writing program for industry and warehouse system that this research studied and analytical thinking from the result of students who studied on Padlet network continuously freshmen to sophomore. There are 2 groups, 30 students per group. Group, they are student from Computer business Thonburi University Sriwattana Business Administration Technological Education Center year 2016. The material for this research is teaching on Padlet network, learning management, ability for analyst test and accomplishment test 30 items. For analysis of statistic, Paired Sample t-test can analyst to be average 80.24/ 80.11 (E1/E2) that the students who studied on Padlet network have the scoring more than other students 0.05.

Keywords**:** Method of teaching on Padlet network, Analytical thinking, Learning achievement

1. คำนำ

ด้วยเป้าหมายของ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ คนไทยทุกคนจะได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานอย่างเท่าเทียมกัน และจะมีความสามารถในทักษะกระบวนการ เรียนรู้ด้วยตนเองทำให้สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยในส่วน

ของการศึกษาปัจจุบัน เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาได้เข้ามามีบทบาทสำคัญ ร่วมไปถึงความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และนโยบายในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือ สนับสนุนการจัดการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตในรูปแบบของการเรียน อิเล็กทรอนิกส์ (E-Learning) [1] ด้วยระบบการจัดการเรียนการสอน ที่ถือว่ายืดหยุ่นและรวดเร็ว เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ไม่จำกัดสถานที่และเวลา ดังนั้นเทคโนโลยีบนเครือข่ายเป็นการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถ เลือกเวลาเรียน และสถานที่ที่ผู้เรียนมีความสะดวกและรวดเร็ว[2] บนการเรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนผ่าน เทคโนโลยีเว็บ มีการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนและบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเทคโนโลยีเครือข่ายมีความสำคัญมากต่อการศึกษา สามารถเป็นกระบวนการขับเคลื่อนทั้งการศึกษาในระบบและการศึกษานอกระบบ ช่วยในการถ่ายทอดการศึกษา สำหรับยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอน ทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่ๆ นอกจากนี้ เทคโนโลยีเครือข่ายยังมีระบบติดตามบันทึกข้อมูลของผู้เรียน เช่น เวลาเข้าเรียน, คะแนนเก็บ, คะแนน สอบ ดังนั้นผู้เรียนสามารถตรวจสอบตัวเองได้ตลอดเวลา ส่วนทางด้านผู้สอนก็สามารถติดตามความเคลื่อนไหวของผู้เรียนได้อย่างละเอียดตามความต้องการ ด้วยการสอนบนเทคโนโลยีเครือข่าย เป็นกระบวนการของนวัตกรรมในการพัฒนาการเรียนรู้ต่อผู้เรียนโดยใช้เว็บเป็นสื่อกลาง สำหรับการจัดการเรียนการสอนในโลกสมัยใหม่ เพื่อกำหนดการเรียนรู้ ข่าวสาร ข้อมูล ตลอดจนการจัดกิจกรรมที่รวดเร็ว และเข้าถึงได้ง่าย สะดวกต่อผู้สอนและผู้เรียน สำหรับการบรรลุถึงความสำเร็จของเป้าหมายการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยยุคปัจจุบันนี้มีการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน (Courseware) เครือข่ายออนไลน์ทางการศึกษา ในลักษณะสื่อประสม (Multimedia) สำหรับผู้เรียนและผู้สอนได้เลือกตามความสามารถและความถนัด ตามความต้องการในการพัฒนาของตน โดยเนื้อหาบทเรียนจะประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วีดิทัศน์ และการมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) ระหว่างการจัดการเรียนการสอน รวมทั้งผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ระหว่างผู้เรียนกันทั้งรายบุคคลและแบบกลุ่ม หรือแม้แต่ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน จะส่งผลให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ให้กับผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีกระบวนการคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา ร่วมถึงการพัฒนาสติปัญญา การคิดวิเคราะห์เชิงลึก สามารถจำแนกจัดหมวดหมู่ อย่างมีหลักเกณฑ์สามารถตัดสินใจ[3] ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องผ่านเทคโนโลยีเครือข่ายบนเว็บ ด้วยการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายออนไลน์บนเว็บเป็นข้อได้เปรียบสำคัญประกาศหนึ่งของการพัฒนาการคิดวิเคราะห์กับผู้เรียน[4] ด้วยเหตุผลที่กล่าวมานั้น ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นการนำเทคโนโลยีเครือข่ายออนไลน์บนเว็บ เป็นเครื่องมือมุ่งเน้นที่จะพัฒนาการคิดวิเคราะห์ โดยทำการเรียนผ่านเครือข่ายออนไลน์บนเว็บที่มีชื่อ Padlet สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (หลักสูตรต่อเนื่อง) ในรายวิชา การเขียนโปรแกรมแบบวิชวลทางด้านงานอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดเล็ก

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet กับที่ไม่ได้ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet

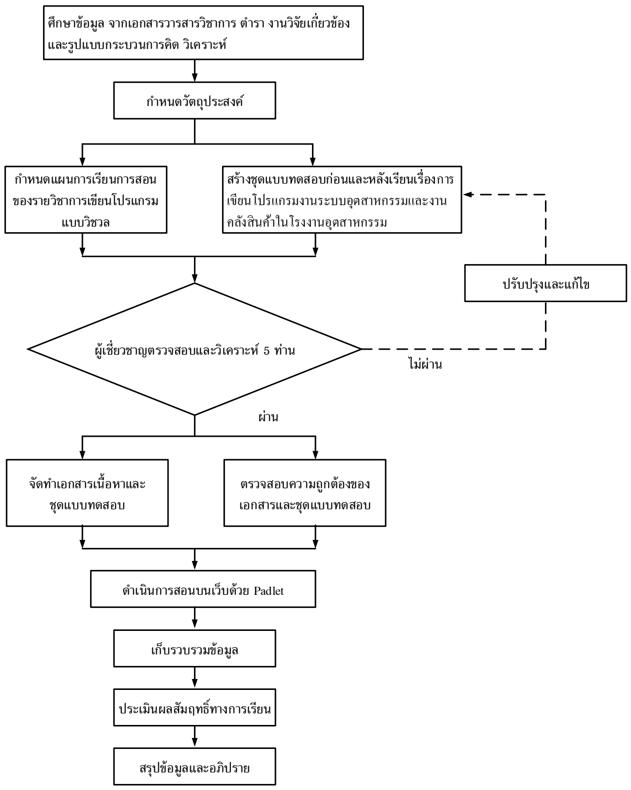
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet กับที่ไม่ได้ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 30 คน ของศูนย์การศึกษามหาวิทยาลัยธนบุรี วิทยาลัยเทคโนโลยีศรีวัฒนาบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยธนบุรี สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ปีการศึกษา 2559 โดยกลุ่มที่ 1 ใช้การเรียนการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet และกลุ่มที่ 2 ไม่ได้ใช้การเรียนการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ สุนิพันธ์ ศรีสุพจนานนท์[1,*]

E-mail address: *suniphan2003@yahoo.com*



รูปที่ 2 แผนการดำเนินงานวิจัย

3.2 ตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ การเรียนการสอนโดยใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet

ตัวแปรตาม คือ

3.2.1 การคิดวิเคราะห์

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

3.3 สมมติฐานของการวิจัย

3.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิชวล ทางด้านงานอุตสาหกรรมระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่ผ่านการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet กับกลุ่มนักศึกษาที่ไม่ได้สอนด้วยบนเว็บเครือข่าย Padlet มีความแตกต่างกัน

3.3.2 ความสามารถการคิดวิเคราะห์ในวิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิชวล ทางด้านงานอุตสาหกรรม ระหว่างกลุ่มนักศึกษาที่ผ่านการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet กับกลุ่มนักศึกษาที่ไม่ได้สอนด้วยบนเว็บเครือข่าย Padlet มีความแตกต่างกัน

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดเครื่องมือได้ดังนี้

3.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิชวลเรื่องการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 2 แผนการเรียนรู้

3.4.2 การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet ของวิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิชวลเรื่องการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรมที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.65/80.21

3.4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของวิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิชวลเรื่องการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 – .90 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง .13 – .95 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

3.4.4 แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผ่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 5 ท่าน มีค่าความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00

3.4.5 ศึกษาและทดสอบความสัมพันธ์ของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าอยู่ในระดับเกณฑ์ ดี สอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 เพื่อใช้วิเคราะห์ Paired Sample t-test

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้การวิเคราะห์ผ่านกระบวนการทางสถิติเพื่อได้การวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet ตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งใช้สูตร E1/E2

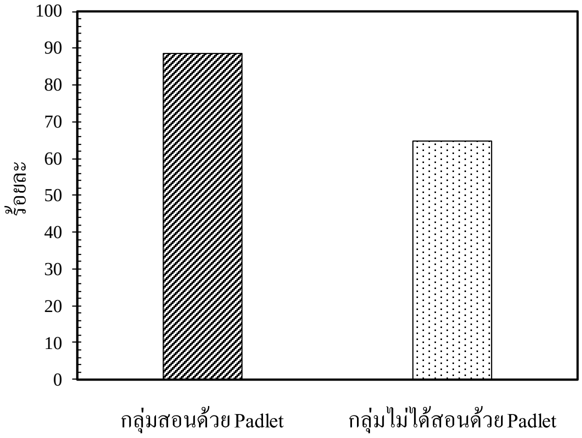
3.5.2 เปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ระหว่าง 2 กลุ่ม ที่ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet และไม่ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet วิเคราะห์โดยใช้ t-test (Paired Sample t-test) และประเมินผลเป็นร้อยละ

3.5.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ระหว่าง 2 กลุ่ม ที่ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet และไม่ใช้การสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet วิเคราะห์โดยใช้ t-test (Paired Sample t-test)

4. สรุปผลการวิจัย

1. การเรียนการสอนบนเว็บเครือข่ายด้วย Padlet ของวิชาการเขียนโปรแกรมแบบวิชวลเรื่องการเขียนโปรแกรมงานระบบอุตสาหกรรมและงานคลังสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม ได้ผลทดลองจากภาคสนาม (Field Tryout) กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 30 คนได้ค่าประสิทธิภาพ (E1/ E2) เท่ากับ 80.65/80.21 และจากการนำการสอนบนเว็บเครือข่ายด้วย Padlet ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายจริงจำนวน 30 คน พบว่าผลการหาค่าประสิทธิภาพ (E1/ E2) สื่อการสอนเท่ากับ 80.24/ 80.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

2. นักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ของกลุ่มที่ผ่านการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีคะแนนความสามารถการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 คะแนนร้อยละของความสามารถการคิดวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มสอนด้วย Padlet กับ กลุ่มไม่ได้สอนด้วย Padlet

3. นักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ทำการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังรูปที่ 3

ตาราง 1 การเปรียบเทียบการคิด วิเคราะห์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2

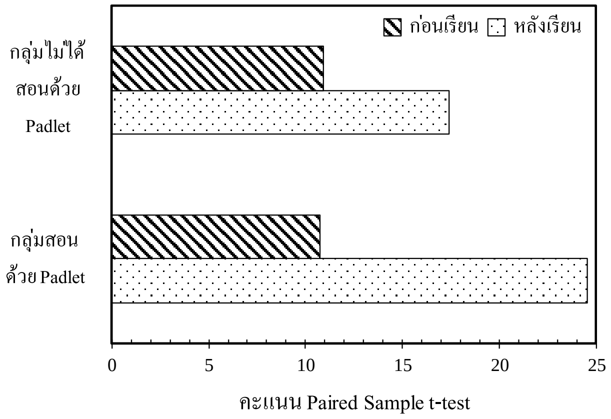
รายการ	จำนวน	$\overline{X}$	SD.	ร้อยละ
กลุ่มที่สอนบน Padlet	30	10.57	1.45	88.53
กลุ่มที่ไม่ได้สอนบน Padlet	30	5.23	1.08	64.77

หมายเหตุ: p=≤ .05

ตาราง 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2

รายการ	จำนวน	$\overline{X}$	SD.	%	*t*
กลุ่มที่สอนบน Padlet	30	10.72	1.54	91.27	24.5
กลุ่มที่ไม่ได้สอนบน Padlet	30	6.33	1.28	79.88	17.4

หมายเหตุ: p=≤ .05



รูปที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มสอนด้วย Padlet กับ กลุ่มไม่ได้สอนด้วย Padlet

5. อภิปรายผล

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้เป็นการพัฒนาการสอนบนเว็บเครือข่ายเพื่อส่งเสริมความสามารถการคิดวิเคราะห์และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่องชั้นปีที่ 2 โดยแบ่งออกเป็นประเด็นได้ดังนี้

1. ในการนำเทคโนโลยีสาระสนเทศมาใช้สำหรับพัฒนาการสอน ที่มีการวางแผนและลำดับขั้นตอนอย่างเป็นระบบ กลุ่มผู้เรียนจากการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีพัฒนาการด้านทักษะคิดวิเคราะห์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ ไพรัชนพ วิริยวรกุล และคณะ ถึงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายออนไลน์เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพสำหรับการเรียนการสอน

2. จากการเปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน 2 กลุ่ม ทำให้ทราบว่ากลุ่มที่ทำการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีระดับคะแนนที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้สอนบนเว็บเครือข่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องมาจากการเรียนการสอนผ่านเว็บเครือข่าย Padlet ผู้เรียนสามารถ

แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้สอนร่วมไปถึงกับผู้ร่วมเรียนด้วยกันเอง ได้ทุกที่ทุกเวลา เกิดกระบวนการคิดที่กว้างมากขึ้นและวิธีวิเคราะห์ปัญหาด้วยตนเองและแก้ปัญหาเป็นกลุ่มได้ในเวลาเดียวกัน ต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้สอนบนเว็บเครือข่าย ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหากระบวนการคิดได้เพียงตนเองอย่างเดียว จึงส่งผลให้ผู้เรียนต้องดำเนินการแก้ปัญหาได้ในเฉพาะเวลาเรียนเท่านั้น

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของของนักศึกษาระดับปริญญาตรีต่อเนื่อง ชั้นปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มที่ทำการสอนบนเว็บเครือข่าย Padlet มีระดับคะแนนที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้สอนบนเว็บเครือข่ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการสอนบนเว็บเป็นตัวกลางที่ช่วยถ่ายทอดและนำความรู้จากผู้สอน หรือจากแหล่งความรู้ไปยังผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถบรรลุถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนที่ตั้งไว้ และผู้เรียนสามารถถามตอบในส่วนของเนื้อหาที่สงสัย หรือโจทย์งานคำถามที่สงสัยได้ตลอดเวลา ซึ่งสอดคล้องกับ วิภาวรรณ ใหญ่สมบูรณ์และคณะ(2554) ที่พบว่าการสอนบนเว็บทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดและการสอนบนเว็บทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ในระดับดี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยธนบุรีและมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ให้การสนับสนุนรวมถึงอาจารย์ปิติพร รุจนเวชช์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วง

เอกสารอ้างอิง

[1] Michael R. Harwell, Amanuel Medhanie, and Thomas R. Post, “Preparation of Students Completing a Core-Plus or Commercially Developed High School Mathematics Curriculum for Intense College Mathematics Coursework”, *THE JOURNAL OF EXPERIMENTAL EDUCATION*, 2012, No. 1, Vol. 80, pp. 96-112.

[2] Harwell, M. R., Post, T. P., Cutler, A., Maeda, Y, Anderson, E., Norman, K. W., & Medhanie, A. , “The preparation of students from National Science Foundation-funded and commercially developed high school mathematics curricula for their first university mathematics course”, *American Educational Research Journal*, 2009, Vol. 46, 203–231

[3] ปวัฒวงศ์ บำรุงขันท์, ภุชงค์ จันทร์จิระ, นิกูล ชุ่มมั่น และปัญจพงษ์ เจริญศรี, “การพัฒนานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเรื่องการคิดวิเคราะห์เพื่อเตรียมความพร้อมในการศึกษาต่อสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”, *วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา*, ปีที่ 10 ฉบับที่ 2, พ.ศ.2559, หน้า 9-19

[4] วิภาวรรณ ใหญ่สมบูรณ์และวชิระ อินทร์อุดม,“ผลของการสอนบนเว็บที่มีต่อการพัฒนาการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2”, *วารสารศึกษาศาสตร์*, ปีที่ 5 ฉบับที่ 2, พ.ศ.2554, หน้า 107-112.

[5] ไพรัชนพ วิริยวรกุล และดวงกมล โพธิ์นาค, “Google Apps for Education นวัตกรรมทางการศึกษายุคดิจิทัล”, *วารสารวิจัย มสด สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, ปีที่ 7 ฉบับที่ 3, พ.ศ.2557, หน้า 103-112.

[6] มนต์ชัย เทียนทอง, “นวัตกรรม:การเรียนและการสอนด้วยคอมพิวเตอร์”, กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น, พ.ศ.2556

[7] ใจทิพย์ ณ สงขลา., วิธีวิทยาการออกแบบการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตาราและเอกสารทางราชการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ.2550

F4-001

ผลกระทบของความสุขในการปฏิบัติงานที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักบัญชี ในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Effects of Job Happiness on Job Quality of Accountants of Educational Under Vocational Education Commission in Northeastern

เพทาย เพียรทอง ชุติภัทร ทะนันไชย และถาวร พรามไทย

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อทดสอบผลกระทบของความสุขในการปฏิบัติงานที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักบัญชีในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักบัญชีในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 54 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณและการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุคูณ

ผลการวิจัย พบว่า ความสุขในการปฏิบัติงานด้านสภาพการทำงาน และด้านความมั่นคงในการทำงานมีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิภาพการทำงานโดยรวม ดังนั้น สถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือควรมุ่งเน้นในการพัฒนาและสนับสนุนการสร้างความสุขในการปฏิบัติงาน โดยการสร้างสภาพแวดล้อมที่ดีในการทำงาน กำหนดค่าตอบแทนที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตของบุคลากร สร้างความมั่นคงในการทำงาน ความปลอดภัย และมีสวัสดิการที่ดี เพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

คำสำคัญ : ความสุขในการปฏิบัติงาน, ประสิทธิภาพการทำงาน

Abstract

This study aimed to investigate the effects of job happiness on job quality of educational under vocational education commission in Northeastern. Questionnaires were used as an instrument for collecting data from 54 accountants of educational under vocational education commission in Northeastern. The statistic methods were used to analyze data, including multiple correlation analysis and multiple regression analysis. The results showed that job happiness in aspect of compensation and job security had positive relationships and effected on job quality. Therefore, the educational under vocational education commission in Thailand should be emphasized in developing and promoting the creation of job happiness by creating the best practice climate, compensation sufficient for employee, stability in performance, safety, and good welfare. In order to, the employees can operate to effectively.

Keyword: Job Happiness, Job Quality

1.บทนำ

ในปัจจุบันทุกองค์กรไม่ว่าจะเป็นภาครัฐหรือภาคเอกชนต่างต้องการทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานเพื่อเข้ามาช่วยขับเคลื่อนองค์กรให้สามารถเดินไปข้างหน้าอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้มา

ซึ่งทรัพยากรบุคคลที่มีความรู้ความสามารถตามที่องค์กรนั้น ๆ ต้องการ และเมื่อได้มาซึ่งทรัพยากรบุคคล ที่ได้สรรหามาแล้ว องค์กรก็จำเป็นต้องมีการพัฒนาทรัพยากรบุคคลเหล่านั้น เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์ การพัฒนาทรัพยากรบุคคลสามารถทำได้หลายรูปแบบ อาทิเช่น การฝึกอบรม การมอบหมายงาน ที่มีความท้าทาย การพัฒนาทรัพยากรบุคคลขององค์กรเป็นการสร้างพื้นฐานของตัวบุคลากรในการขับเคลื่อนองค์กร เนื่องมาจากปัจจุบันมีการแข่งขันขององค์กรธุรกิจต่างๆ ที่รุนแรง และไม่ใช่แค่ภาคธุรกิจเอกชนเท่านั้นที่จะต้องมีการพัฒนาบุคลากร องค์กรภาครัฐก็ต้องมีการพัฒนาทรัพยากรเช่นเดียวกัน ถึงแม้ว่าองค์กรภาครัฐจะไม่มีการแข่งขันกันอย่างรุนแรง แต่องค์กรเหล่านี้ก็ยังคงมีความต้องการทรัพยากรบุคคลที่จะเข้ามาพัฒนาองค์กรนั้นๆ ให้มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานขององค์กร และเมื่อได้มาซึ่งบุคลากรที่มีความรู้ ความสามารถ การรักษาบุคลากรเหล่านั้นให้อยู่กับองค์กรเป็นสิ่งสำคัญยิ่งกว่า ทั้งนี้การรักษาบุคลากรดังกล่าวอาจขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย อาทิ การให้ผลตอบแทนที่เหมาะสมไม่ว่าจะเป็น เงินเดือน สวัสดิการต่างๆ โบนัส ซึ่งปัจจัยเหล่านี้ถือเป็นพื้นฐานที่จะทำให้บุคลากรเหล่านั้นอยู่ร่วมงานกับองค์กรได้ในระยะเวลายาวนานมากขึ้น นอกจากนั้นแล้วการที่บุคลากรมีความสุขในการปฏิบัติงานถือเป็นปัจจัยที่สำคัญอีกปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้บุคลากรปฏิบัติงานอย่างเต็มความรู้ ความสามารถ และอยู่ร่วมกับองค์กรได้ในระยะเวลายาว

ความสุขในการปฏิบัติงาน (Job Happiness) เป็นการแสดงออกให้เห็นทั้งทางร่างกายและจิตใจ การแสดงออกเต็มไปด้วยพลังและความตื่นเต้น มีอารมณ์ที่ร่าเริงและเบิกบาน ความสุขในการปฏิบัติงานเป็นเรื่องของจิตใจ หากมีความพึงพอใจต่องานไม่ว่างานนั้นจะมีลักษณะอย่างไรก็รัก และพอใจที่จะทำงานอย่างเต็มความรู้ ความสามารถ หากแค่เริ่มต้นด้วยความพึงพอใจก็จะทำงานได้ดีและไม่เบื่องาน แม้มีอุปสรรคก็ไม่ท้อถอย ความสุขในการปฏิบัติงานเป็นพลังด้านหนึ่งของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น เป็นลักษณะของการทำงานที่ตอบสนองความต้องการและความปรารถนาของแต่ละบุคคล โดยพิจารณาคุณลักษณะแนวทางความเป็นบุคคล สภาพตัวบุคคลหรือสังคมขององค์กร ซึ่งความสุขในการปฏิบัติงานสามารถวัดได้จากเกณฑ์ชี้วัด 5 ด้าน (ศุภวัฒน์ วิรักขะโม. 2553 : 24) ประกอบด้วย สภาพการทำงาน (Working Conditions) ค่าตอบแทน (Compensation) ความมั่นคงในการทำงาน (Job Security) ความปลอดภัย (Safety) และสวัสดิการ (Welfare) เมื่อบุคคลมีความรู้สึกว่ามีความสุขในการปฏิบัติงานจะส่งผลให้เกิดคุณภาพการทำงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลต่อองค์กรสูงสุด

ประสิทธิภาพการทำงาน (Job Quality) เป็นการที่บุคคลให้ความสนใจในการปฏิบัติงาน โดยบุคคลได้ใช้ความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่ มีความรับผิดชอบต่อการปฏิบัติงานตามนโยบายของผู้บริหาร และมีแนวทางในการดำเนินงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์หลักและอุดมการณ์อย่างมีคุณภาพ รวมถึงมีจิตสำนึกในการทำงานที่ดีทำงานด้วยความขยันหมั่นเพียรและได้รับการยอมรับจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย เพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพในการทำงานได้ผลการปฏิบัติงานที่ออกมาดี และการที่บุคคลได้มีส่วนร่วมในงานหรือส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานของตนเองมาก ก็จะทำให้บุคคลทุ่มเทเวลากำลังกายและกำลังใจกับงานที่ทำสูง ซึ่งจะส่งผลให้มีการขาดงาน การลาออกจากงานน้อย และรวมถึงประสิทธิภาพการทำงานของนักบัญชีในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จะต้องปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพการทำงานทางการบัญชีของสถานศึกษาให้บรรลุเป้าหมายขององค์กรให้เกิดประโยชน์สูงสุด สามารถวัดได้หลายลักษณะ วิธีการทำงานให้ได้ผลดีซึ่งต้องเล็งเห็นถึงความสำคัญของประสิทธิภาพการทำงานใน 4 ด้าน (สมใจ ลักษณะ. 2546 : 237) ประกอบด้วย การบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ (Goal Accomplishment) การจัดหาและการใช้ทรัพยากร (Provide and Resource Using) กระบวนการปฏิบัติงาน (Operations Process) และความพึงพอใจของทุกฝ่าย (Participant Satisfaction) ซึ่งนักบัญชีถือเป็นบุคลากรที่มีสำคัญในการปฏิบัติงานทางการบัญชีขององค์กร เพราะข้อมูลทางการบัญชีจะแสดง ให้เห็นถึงผลการดำเนินงาน ฐานะทางการเงินขององค์กร รวมทั้งแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการบริหารจัดการองค์กร

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาวิจัย ผลกระทบของความสุขในการปฏิบัติงานที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของนักบัญชีในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่า

ความสุขในการปฏิบัติงานที่มีผลกระทบต่อปรประสิทธิภาพการทำงานหรือไม่ อย่างไร ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักบัญชีในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาบุคลากร ตลอดจนสร้างแรงจูงใจ เพื่อความสุขในการปฏิบัติงานและประสิทธิภาพการทำงานให้องค์กรประสบความสำเร็จ และสามารถบรรลุเป้าหมายในการปฏิบัติงานต่อไป

2.แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยนี้ ความสุขในการปฏิบัติงาน ได้ถูกกำหนดให้เป็นตัวแปรอิสระ และมีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงาน จากวัตถุประสงค์ข้างต้นสามารถสรุปกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังนี้

2.1 ความสุขในการปฏิบัติงาน

ความสุขในการปฏิบัติงาน (Job Happiness) หมายถึง การรับรู้หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงานหรือความรู้สึกพึงพอใจในการปฏิบัติงานที่ตนเองรับผิดชอบ รวมถึงสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน โดยรู้สึกสนุกสนานกับการปฏิบัติงานและมีความพยายามที่จะปฏิบัติงานให้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งสามารถวัดได้จากเกณฑ์ชี้วัด 5 ด้าน ประกอบด้วย (ศุภวัฒน์ วิรักขะโม 2553 : 24)

2.1.1 สภาพการทำงาน (Working Conditions) หมายถึง สิ่งต่างๆ ที่อยู่ล้อมรอบตัวในขณะที่ปฏิบัติงาน อาจเป็นหัวหน้าผู้ควบคุมงานหรือเพื่อนร่วมงาน รวมถึงโต๊ะ เก้าอี้ อุปกรณ์ เครื่องมือ อุณหภูมิ แสงสว่าง และเสียงในสถานที่ทำงาน

2.1.2 ค่าตอบแทน (Compensation) หมายถึง ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่องค์กรจ่ายให้แก่ผู้ปฏิบัติงาน ค่าใช้จ่ายนี้อาจจ่ายในรูปตัวเงินหรือมิใช่ตัวเงินก็ได้ เพื่อตอบแทนการปฏิบัติงานตามหน้าที่ความรับผิดชอบ จูงใจให้ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมขวัญกำลังใจของผู้ปฏิบัติงาน

2.1.3 ความมั่นคงในการทำงาน (Job Security) หมายถึง ความเป็นธรรมในการจ้างงานและความเป็นธรรมในการเลิกจ้างโดยไม่มีเหตุอันควร ซึ่งเป็นแรงผลักดันทำให้บุคคลมีความรู้สึกเชื่อมั่น ที่จะปฏิบัติงานอย่างเต็มศักยภาพ อย่างเต็มความรู้ความสามารถ

2.1.4 ความปลอดภัย (Safety) หมายถึง การปฏิบัติงานในสภาพแวดล้อมที่ปราศจากอุบัติเหตุทั้งหลายทั้งปวง ทำให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้อย่างไร้ความกังวลและไม่ต้องเสียเวลาในการปฏิบัติงาน กรณีที่เกิดอุบัติเหตุในการทำงานก่อให้เกิดความสูญเสียในชีวิตและทรัพย์สินของผู้ปฏิบัติงานและเป็น การสูญเสียทรัพยากรที่สำคัญขององค์กร

2.1.5 สวัสดิการ (Welfare) หมายถึง บริการหรือสิทธิประโยชน์อื่นให้ผู้ที่ปฏิบัติงานได้รับความสะดวกสบายในการทำงาน มีความมั่นคงในอาชีพ มีหลักประกันที่แน่นอนในการดำเนินชีวิต นอกเหนือ จากเงินเดือน หรือค่าจ้างที่ได้รับอยู่เป็นประจำ เป็นสิ่งจูงใจให้ผู้ปฏิบัติงานมีขวัญและกำลังใจที่ดี จะได้ใช้กำลังกาย กำลังใจ และสติปัญญาความสามารถของตนในการปฏิบัติงานอย่างเต็มที่

2.2 ประสิทธิภาพการทำงาน

ประสิทธิภาพการทำงาน (Job Quality) หมายถึง การที่บุคคลตั้งใจทำงานอย่างถูกวิธีและปฏิบัติงานอย่างเต็มความสามารถมีการดึงศักยภาพที่มีอยู่ออกมาใช้ เพื่อให้งานนั้นบรรลุเป้าหมายขององค์กรที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งการปฏิบัติงานดังกล่าวมุ่งหวังถึงผลสำเร็จ 4 ด้าน ประกอบด้วย (สมใจ ลักษณะ 2546 : 237)

2.2.1 การบรรลุเป้าหมายความสำเร็จ (Goal Accomplishment) หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติงานเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่องค์กรได้กำหนดหรือนโยบายที่ผู้บริหารองค์กรคาดหวังไว้ ซึ่งการเปรียบเทียบที่เกิดขึ้นนั้น การปฏิบัติงานต้องมีผลการปฏิบัติงานที่ดีกว่าเป้าหมายที่องค์กรได้คาดหวังไว้

2.2.2 การจัดหาและการใช้ทรัพยากร (Provide and Resource Using) หมายถึง ความสามารถในการใช้ทรัพยากรในลักษณะที่มีเพียงพอสำหรับการดำเนินการตามแผนปฏิบัติและจัดสรรอย่างถูกต้อง เหมาะสม เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้การปฏิบัติงานสำเร็จตามเป้าหมาย รวมถึงการใช้ทรัพยากรในการดำเนินงานให้คุ้มค่าและมีประโยชน์ต่อองค์กรให้มากที่สุด โดยบรรลุเป้าหมายขององค์กรที่ตั้งไว้

2.2.3 กระบวนการปฏิบัติงาน (Operations Process) หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ตามบทบาทของแต่

ละกลุ่มงานตามมาตรฐานการปฏิบัติงาน การไหลส่งต่อของงานอย่างมีประสิทธิภาพ ใช้เวลาน้อย ต้นทุนน้อย มีการใช้เทคโนโลยีช่วยปฏิบัติงานบุคคลทำงานเต็มศักยภาพ ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและระหว่างกลุ่มมีความราบรื่น ไม่มีความขัดแย้ง

2.2.4 ความพึงพอใจของทุกฝ่าย (Participant Satisfaction) หมายถึง ผลจากการปฏิบัติงานที่นำมา ซึ่งความพึงพอใจสำหรับทุกฝ่ายที่ปฏิบัติงาน โดยผลงานนั้นเป็นที่ยอมรับและเกิดความน่าเชื่อถือ

3.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อทดสอบว่าความสุขในการปฏิบัติงานที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานหรือไม่ อย่างไร ซึ่งทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักบัญชีในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาบุคลากรตลอดจนสร้างแรงจูงใจเพื่อความสุขในการปฏิบัติงานและประสิทธิภาพการทำงานให้องค์กรประสบความสำเร็จ และสามารถบรรลุเป้าหมายในการปฏิบัติงานต่อไป

4. สมมติฐานการวิจัย

ความสุขในการปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิภาพการทำงาน

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักบัญชีในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จำนวน 78 คน (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. 2556 : เว็บไซต์) ซึ่งได้รับแบบสอบถามกลับมาทั้งสิ้น 54 ชุด เป็นแบบสอบถามที่ถูกต้องและครบถ้วนทั้งหมด คิดเป็นอัตราผลตอบกลับ ร้อยละ 69.23 ซึ่งสอดคล้องกับ Aaker, Kumar และ Day (2001 : 1) ได้นำเสนอว่า การส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ต้องมีอัตราตอบกลับ อย่างน้อยร้อยละ 20 จึงจะถือว่ายอมรับได้ว่ากลุ่มตัวอย่างมีขนาดที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูล

6. ผลการวิจัย

ความสุขในการปฏิบัติงานมีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกกับประสิทธิภาพการทำงาน ดังนั้น สถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ควรมุ่งเน้นในการพัฒนาและสนับสนุนการสร้างความสุขในการปฏิบัติงาน โดยการสร้างแวดล้อมที่ดีในการทำงาน กำหนดค่าตอบแทนที่เพียงพอต่อการดำรงชีวิตของบุคลากร สร้างความมั่นคงใน การทำงาน ความปลอดภัย และมีสวัสดิการที่ดี เมื่อบุคลากรมีความรู้สึกว่ามีความสุขในการปฏิบัติงาน จะส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลต่อองค์กรสูงสุด

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

การวิจัยครั้งนี้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปศึกษากำหนดตัวแปรอิสระด้านอื่นๆ ที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงาน เช่น วัฒนธรรมองค์กร และสภาพแวดล้อมภายในองค์กร เพื่อศึกษาปัจจัยที่ทำให้มีประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มมากขึ้น และนำข้อมูลไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการสร้างความสุขในการปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานหรือการศึกษากลุ่มตัวอย่างอื่นหรือหน่วยงานต่างๆ เช่น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน หรือสถาบันอุดมศึกษาเอกชน เพื่อเปรียบเทียบความสุขในการปฏิบัติงานและประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากร

7.2 ประโยชน์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์โดยสามารถนำข้อมูลจากการวิจัยไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน เช่น การให้ความสำคัญและตระหนักถึงความสุขในการปฏิบัติงานในทุกๆ ด้าน โดยเฉพาะด้านสภาพการทำงาน โดยการจัดให้มีการอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ และการสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้บังคับบัญชากับบุคลากร และด้านความมั่นคงใน

การทำงาน โดยจัดให้มี การต่อสัญญาจ้างทุกๆ ปี รวมถึงการให้ความไว้วางใจจากผู้บริหาร โดยมีการมอบหมายงานที่สำคัญและมีความรับผิดชอบเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. (2552). สถิติสำหรับงานวิจัย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชลธิชา รัมพณีนิล.(2553). ผลกระทบของผลตอบแทนที่มีต่อแรงจูงใจในการทำงานและความพึงพอใจในการทำงานของนักบัญชีในบริษัทในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. บัญชีมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ปัญญารัตน์ คุณคำพระ. (2554) ความเครียดและความพึงพอใจในการทำงานของบุคลากร กลุ่มงานเภสัชกรรมโรงพยาบาลอุดรธานี. ปริญญาสาธารณสุขศาสตรบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ศุภวัฒน์ วิรักขะโม. (2553). ความสุขในการทำงานของเจ้าหน้าที่ในเทศบาลตำบลหนองเบน อำเภอเมือง จังหวัดนครสวรรค์. การปกครองท้องถิ่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมใจ ลักษณะ. (2556). การพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน. กรุงเทพฯ : เพิ่มทรัพย์การพิมพ์.

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. เกี่ยวกับ สอศ. ค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2556,

F4-002

การสำรวจการให้ความสำคัญต่อสิทธิส่วนบุคคล บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษา มจธ.

The Survey of KMUTT Students' Awareness of Privacy on the Social Network

ปิติพร รุจนเวชช์[1] วิทิดา จงศุภชัยสิทธิ์[2] และกองทุน จงสกุล[3]

[1]ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตรสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[2] สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[3] ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตรสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

บทความนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจระดับการให้ความสำคัญต่อสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (มจธ.) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คน ด้วยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แบบสอบถาม ซึ่งผลจากการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างพบว่าร้อยละ 51 อ่านนโยบายและเงื่อนไขเรื่องสิทธิส่วนบุคคลในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ ร้อยละ 68.5 ให้เพื่อนเห็นข้อมูลส่วนตัวได้ ร้อยละ 70 โพสต์ข้อมูลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ใน Timeline ได้ ร้อยละ 35 มีความกังวลในระดับปานกลางหากเครือข่ายสังคมออนไลน์นำข้อมูลของตนเองไปใช้ ร้อยละ 39.5 มีความสบายใจในระดับปานกลางหากเครือข่ายสังคมออนไลน์ ติดตามการใช้งานและส่งโฆษณาให้ ร้อยละ 60 ไม่กังวลกับการโพสต์ข้อมูลส่วนตัวบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ในส่วนของการแชร์เนื้อหาบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ร้อยละ 71 แชร์รูปภาพ จากผลการสำรวจแสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญกับเรื่องสิทธิส่วนบุคคล แต่ยังขาดความรอบคอบในการแชร์ข้อมูลส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

คำสำคัญ : การละเมิด,เครือข่ายสังคมออนไลน์,สิทธิส่วนบุคคล

Abstract

This paper aims to survey the importance of data privacy on social network. Questionnaires were distributed to 200 King Mongkut's University of Technology Thonburi students, who were selected by using simple random sampling. The results of this survey showed that 51% of samples read the policy and the law of data privacy for using social network whereas 68.5% allowed their friends and acquaintances to see their personal data. Moreover, 70% posted information on timeline. 52.5% of samples allowed other people to tag photos and videos, and 35% felt anxious if their personal data are on the social network. Furthermore, 39.5% felt fairly happy if the social network keeps track on them and circulates their advertisements. However, 60% of the samples did not have any worry about online personal posting. The majority of the samples (71%) shared images and 64% general news. The result also revealed that the samples realized the significance of data privacy, yet were not cautious enough when sharing personal data publicly.

Keywords: Privacy, Social Network, Violation

1. บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

เครือข่ายสังคมออนไลน์ หรือสื่อสังคมออนไลน์ที่มีการเชื่อมโยงกันเพื่อสร้างเครือข่ายในการตอบสนองความต้องการและความสัมพันธ์ทางสังคมซึ่งใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต และผ่านผู้ให้บริการด้านเครือข่ายสังคมออนไลน์ เช่น เฟซบุ๊ก, บล็อกเกอร์, ทวิตเตอร์, อินสตาแกรมและไลน์ เป็นต้น จากการเชื่อมโยงดังกล่าว ทำให้รู้จักเพื่อนใหม่ ได้เป็นทอด ๆ ต่อไปเรื่อย ๆ ทำให้เกิดสังคมเสมือนจริงขึ้น และสร้างความสัมพันธ์แบบใหม่ได้ง่ายเมื่อเราแชร์ (Share) ข้อมูลต่าง ๆ ลงบนเครือข่าย

สังคมออนไลน์ ทุกคนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์สามารถรับรู้และแสดงความคิดเห็นต่อสิ่งที่เราแชร์ ทำให้เครือข่ายสังคมออนไลน์เข้ามามีบทบาทในการใช้ชีวิตประจำวันมากยิ่งขึ้น จากสถิติบนโลกออนไลน์ พบว่า ประเทศไทยใช้ เฟซบุ๊ก มากเป็นอันดับ 1 ของประเทศ โดยมีจำนวนผู้ใช้มากถึง 41 ล้านราย คิดเป็น 60% ของประชากรทั้งประเทศไทย รองลงมาเป็นไลน์ โดยมีจำนวนผู้ใช้ 33 ล้านราย และอินสตาแกรม 7.8 ล้านราย [1] และด้วยเหตุที่อินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทในชีวิตประวันของผู้คนในหลากหลายมิติ ส่งผลให้เกิดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการละเมิดความสิทธิส่วนบุคคลและในปี 2556 มีการสำรวจ เรื่องกับการละเมิดความเป็นส่วนตัวออนไลน์ในประเทศไทยไว้ จากการสำรวจนี้อาจแบ่งการพิจารณาออกเป็น 2 ประเภท ประเภทแรก คือ ความเป็นส่วนตัวที่เกี่ยวกับสิทธิผู้บริโภค เช่น สิทธิในความเป็นเจ้าของข้อมูลส่วนบุคคลที่ถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลผู้ให้บริการออนไลน์ของสถาบันการเงิน หรือบริษัทประกันชีวิต การส่งต่อหรือซื้อขายข้อมูลส่วนบุคคลของลูกค้าไปยังบุคคลที่สาม ประเภทที่สอง คือ ความเป็นส่วนตัวที่เกี่ยวข้องกับเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น เช่น การเผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อโจมตีบุคคลที่มีความคิดเห็นต่างกันทางการเมือง หรือใช้วิธีการเผยแพร่ข้อมูลส่วนบุคคลทางอินเทอร์เน็ตเพื่อหาผลประโยชน์ [2] และกิจกรรมกิจกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตยอดนิยม 5 อันดับแรก ที่มีพฤติกรรมค่อนข้างสุ่มเสี่ยง อันดับ 1 ได้แก่ การเช็คอินในเฟซบุ๊ก เพื่อบอกให้เพื่อน/คนรู้จักว่าตนเองกำลังทำอะไร อยู่ที่ใด (ร้อยละ 71.5) อันดับที่ 2 การโพสต์รูปถ่ายหรือแชร์รูปส่วนตัวในสถานะที่เป็นสาธารณะ (ร้อยละ 70.7) อันดับ 3 การตั้งค่าแสดงสถานะในเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นสาธารณะ (ร้อยละ 62.3) อันดับ 4 การไม่เปลี่ยนรหัสผ่านของบัญชีผู้ใช้งานบ่อย ๆ หรืออย่างน้อยทุก ๆ 3 เดือน (ร้อยละ 57.5) และอันดับสุดท้าย การให้ข้อมูลส่วนตัวที่เป็นข้อเท็จจริง เช่น ชื่อ-นามสกุล วันเดือนปีเกิด เป็นต้น ในการลงทะเบียน/ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ โดยไม่ได้ตรวจสอบความน่าเชื่อถือของเว็บไซต์หรือเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น ๆ ก่อน (ร้อยละ 45.8) [3] กิจกรรมต่าง ๆ เหล่านี้ ล้วนเป็นพฤติกรรมสุ่มเสี่ยงต่อผู้ใช้งานที่จะถูกคุกคามหรือก่อให้เกิดความ ไม่มั่นคงปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน อันเนื่องมาจากการเปิดเผยตัวตนและข้อมูลส่วนบุคคล นอกจากนี้ยังมีภัยที่เกิดจากความรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของตัวผู้ใช้งานเอง เช่น การแชร์ ส่งต่อภาพและข้อความที่อาจจะเกิดความเสียหายแก่ผู้อื่น โดยไม่มีการตรวจสอบที่มาและความถูกต้องของข้อมูลดังกล่าว ซึ่งมีความผิดตามพระราชบัญญัติว่าด้วยการกระทำความผิดเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ พ.ศ. 2550/พระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล [4]

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้จัดทำสนใจ ที่จะสำรวจการให้ความสำคัญของสิทธิส่วนบุคคล บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด จากปัญหาที่เกิดการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลและนำผลที่ได้จากการสำรวจมาประชาสัมพันธ์หรือส่งเสริมข้อมูลให้กับนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญ เรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ป้องกันไม่ให้ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่นในเรื่องการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลตามที่กฎหมายกำหนดไว้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด ในเรื่องการให้ความสำคัญกับสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

1.3 ขอบเขตของการดำเนินงานวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ผู้จัดทำ ได้ทำการสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่เขตบางมด เกี่ยวกับการให้ความสำคัญเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

กลุ่มประชากร ได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด ทั้งเพศชายและหญิง

กลุ่มตัวอย่าง หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ที่พบจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยยินยอมตอบแบบสอบถามด้วยความสมัครใจจำนวน 200 คน โดยใช้สูตรของคอแครน (Cochran) ในการหาสัดส่วนของประชากร

$$n = \frac{p(1-p)Z^2}{e^2}$$

n = ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ

p = สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร

e = ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมให้เกิดขึ้นได้

Z = ค่า Z ที่ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาโครงการครั้งนี้ เป็นการสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าให้ความสำคัญ ในเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อให้ผลการศึกษาดำเนินไปตามกระบวนการวิจัยและบรรลุวัตถุประสงค์ ผู้จัดทำมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินโครงการ

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้ คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พื้นที่เขตบางมด โดยใช้สูตรของคอแครน (Cochran) ในการหาสัดส่วนของประชากร

2.1.2 ตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

ในการคัดเลือกตัวอย่าง สำหรับโครงการครั้งนี้ ผู้จัดทำได้เลือกตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเป็นการสุ่มตัวอย่างโดยถือว่านักศึกษาในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มีโอกาสจะถูกเลือกเท่า ๆ กัน ซึ่งจากการเลือกตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย มีนักศึกษาสมัครใจและยอมเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลในการตอบแบบสอบถามรวมทั้งหมด 200 คน

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1. มีบัญชีผู้ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์
2. มีการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์ อยู่ในชีวิตประจำวัน
3. มีความรู้ความเข้าใจทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

จัดทำการสำรวจโดย รับ-ส่ง แบบสอบถามให้กลุ่มตัวอย่างโดยตรง โดยจัดทำแบบสอบถามให้อยู่ในลักษณะกระดาษ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามเป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ซึ่งเป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยต้องสอบถามว่ามีบัญชีและใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์หรือไม่ จึงจำเป็นต้องนำส่งให้กับผู้ตอบแบบสอบถามโดยตรงและทำการอธิบายในบางคำถามของแบบสอบถามให้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เข้าใจในคำถามดังกล่าวเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนรวมทั้งสามารถนำมาวิเคราะห์ได้อย่างตรงประเด็น

2.2.1 การสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถามในการสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าให้ความสำคัญ ในเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ว่านักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ให้ความสนใจเรื่องของสิทธิส่วนบุคคล บนเครือข่ายสังคมออนไลน์มากแค่ไหน โดยประยุกต์จากทฤษฏีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบบสอบถาม (รายละเอียดแบบสอบถาม เรื่อง การสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรีว่าให้ความสำคัญ ในเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์) ได้แก่

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง เกี่ยวกับลักษณะทางประชากรศาสตร์

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสิทธิความเป็นส่วนตัวบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

ส่วนที่ 3 การเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวบนเครือข่ายสังคมออนไลน์

โดยแบบสอบถามดังกล่าวจะทำให้ทราบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ให้ความสนใจเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์มากน้อยเพียงใด เพื่อหาทางส่งเสริมและประชาสัมพันธ์ เรื่อง สิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ให้กับนักศึกษา ให้มีความสนใจและตระหนักถึงเรื่องการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลมากยิ่งขึ้น

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในงานวิจัย

การประมวลผลข้อมูลจากแบบสอบถามใช้โปรแกรม Microsoft Excel 2015 และสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูลเป็นสถิติเชิงพรรณา (Descriptive Statistics) เป็นการสำรวจและอธิบายข้อมูลที่รวบรวมมาแบบสรุป เพื่อให้เห็นภาพรวม สถิติเชิงพรรณาที่ใช้ ประกอบด้วย การนำเสนอข้อมูลในรูปของตาราง

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: pitiporn.ruc@kmutt.ac.th

แจกแจงความถี่และร้อยละ รวมทั้งมีการนำเสนอเป็นกราฟ เพื่อให้เห็นภาพความสัมพันธ์ได้อย่างชัดเจน รายละเอียดมีดังนี้

- ความถี่ (Frequency) คือ การแจงนับจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม
- อัตราร้อยละหรือเปอร์เซนต์ (Percentage) คือ การจัดทำข้อมูลให้อยู่ในรูปร้อยละ

จะกระทำโดยนำค่าของข้อมูลที่ต้องการศึกษาหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมดแล้วคูณด้วย 100 (คำว่า Percentage หมายถึง ต่อส่วน 100)

$$\text{ร้อยละ (Percentage)} = \frac{X \times 100}{N}$$

X คือ จำนวนข้อมูลความถี่ที่ต้องการนำมาหาค่าร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. บทสรุป

การสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าให้ความสำคัญในเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดแหล่งที่มาของข้อมูลเป็นแบบ ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการออกแบบสอบถาม จากวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบาง ที่ใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ รวมจำนวนนักศึกษาที่สมัครใจและยอมเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลในการตอบแบบสอบถามรวมทั้งหมด 200 คน

จากข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถาม ได้นำมาวิเคราะห์หาความถี่และร้อยละ อธิบายเป็นตารางการแจกแจง ซึ่งข้อสรุปที่ได้จะนำไปสู่การเสนอผลการศึกษา ในลักษณะของกระบวนการบรรยายเชิงพรรณนาวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

3.1 ผลการวิจัย

จากการสำรวจ การให้ความสำคัญของสิทธิส่วนบุคคล บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี วิทยาเขตบางมด โดยการเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง ที่พบจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) รวมจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดได้ 200 ชุด ได้ผลการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

3.1.1 สำหรับการอ่านนโยบาย เงื่อนไขและกฎหมาย เรื่องสิทธิส่วนบุคคลในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่

พบว่ามีเพศชายมากกว่าเพศหญิง คิดเป็นเพศชายร้อยละ 53 และเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 47 โดยส่วนใหญ่ มีอายุระหว่าง 21-23 ปี คิดเป็นร้อยละ 46.5 รองลงมามีอายุมากกว่า 23 ปี คิดเป็นร้อยละ 27 ซึ่งนักศึกษากลุ่มตัวอย่างส่วนมากกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 68 และระดับปริญญาโท คิดเป็นร้อยละ 32

3.1.2 ข้อมูลด้านสิทธิความเป็นส่วนตัว (Privacy) บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พบว่าความถี่ในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ต่อสัปดาห์ส่วนใหญ่ใช้บริการทุกวัน คิดเป็นร้อยละ 95.5 โดยกิจกรรมที่ใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ส่วนใหญ่ คือ ใช้พูดคุยกับเพื่อน ๆ ที่รู้จักในชีวิตจริง คิดเป็นร้อยละ 98 สำหรับการอ่านนโยบาย เงื่อนไขและกฎหมาย เรื่องสิทธิส่วนบุคคลในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อ่าน คิดเป็นร้อยละ 51 แต่จากการสำรวจยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างรู้วิธีป้องกันข้อมูลส่วนตัวในการใช้บริการสื่อสังคมออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 87 ในการตั้งค่าสิทธิบุคคลว่าบุคคลใดสามารถเห็นข้อมูลส่วนตัว (About Info) ส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างอนุญาตให้เพื่อน (Friends+Acquaintances) เห็นข้อมมูลส่วนตัวได้ คิดเป็นร้อยละ 68.5 โพสต์ข้อมูลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ใน Timeline ได้ คิดเป็นร้อยละ 70 สามารถเห็นข้อมูลที่โพสต์บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ได้ คิดเป็นร้อยละ 73 และการอนุญาตให้บุคคลอื่น Tag ข้อมูลที่จะโพสต์ ลงบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ส่วนใหญ่ต้องได้รับอนุญาตจากกลุ่มตัวอย่างก่อน คิดเป็นร้อยละ 52.5 ส่วนบุคคลที่สามารถส่งข้อความ (Message) ถึงกลุ่มตัวอย่างได้ คือ บุคคลทั่วไป คิดเป็นร้อยละ 61.5 และจากการสำรวจความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง หากเครือข่ายสังคมออนไลน์นำข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างไปใช้เพื่อหาผลประโยชน์ส่วนใหญ่มีความคิดที่จะหยุดใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ คิดเป็นร้อยละ 86.5 ความกังวลของกลุ่มตัวอย่างที่โพสต์ข้อมูลส่วนตัวลงบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ส่วนใหญ่ไม่กังวลที่ต้องโพสต์ข้อมูลส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 60

3.1.3 การเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

พบว่าส่วนใหญ่จะแชร์รูปภาพส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 71 รองลงมาคือ เนื้อหาข้อมูลข่าวสาร ทั่ว ๆ ไป/ผู้อื่น คิดเป็นร้อยละ 64 รูปที่น่าสนใจของเพื่อนในเครือข่ายสังคมออนไลน์/ผู้อื่น คิดเป็นร้อยละ 56 เพลง/วิดีโอ ของคุณ คิดเป็นร้อยละ 51 เนื้อหาบทความที่เป็นประโยชน์/ผู้อื่น คิดเป็นร้อยละ 48.5 เรื่องราวส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 44 เพลง/วิดีโอ จากเพื่อนบนเครือข่ายสังคมออนไลน์/ผู้อื่น คิดเป็นร้อยละ 43 และเรื่องราว ที่เป็นกระแสในปัจจุบัน เช่น การเมือง น้ำท่วม คิดเป็นร้อยละ 30.5 ตามลำดับ

ส่วนข้อมูลที่เปิดเผยบนเครือสังคมออนไลน์ อันดับแรกคือ วันเดือนปีเกิด คิดเป็นร้อยละ 78.5 รองลงมาเป็น สถานที่ศึกษา/สถานที่ทำงาน คิดเป็นร้อยละ 75 ที่อยู่ (จังหวัด, ประเทศ เป็นต้น) คิดเป็นร้อยละ 63 อีเมล คิดเป็นร้อยละ 44 ความสัมพันธ์-ครอบครัว คิดเป็นร้อยละ 23 รายละเอียดส่วนตัว คิดเป็นร้อยละ 20 ความสัมพันธ์-คนรักและเหตุการณ์ชีวิต คิดเป็นร้อยละ 19.5 ตำแหน่งงาน คิดเป็นร้อยละ 17.5 เบอร์โทรศัพท์ คิดเป็นร้อยละ 9 และ Account การติดต่ออื่น ๆ (สไกป์, บีทอล์ค, ไลน์ เป็นต้น) คิดเป็น ร้อยละ 8

3.2 อภิปรายผลของการสำรวจ

ผลการสำรวจความสนใจของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ว่าให้ความสำคัญ เรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีข้อเสนอแนะดังนี้

3.2.1 การอ่านนโยบาย เงื่อนไขและกฎหมาย เรื่องสิทธิส่วนบุคคลในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น กลุ่มตัวอย่าง ไม่ค่อยสนใจอ่านนโยบาย เงื่อนไขและกฎหมาย เรื่องสิทธิส่วนบุคคลในการใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งควรจะมีการแนะนำหรือประชาสัมพันธ์กับนักศึกษาให้ตระหนักถึงความสำคัญของนโยบายและกฎหมายเรื่องสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อไม่ให้เกิดการละเมิดหรือถูกละเมิดสิทธิส่วนบุคคล

3.2.2 การสำรวจการโพสต์ข้อมูลส่วนตัวลงบนเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างไว้ใจเพื่อนที่อยู่ในสังคมเสมือน ไม่ได้ตระหนักถึงข้อมูลของตนเองที่อยู่ในเครือข่ายสังคมออนไลน์ถือว่าเป็นพฤติกรรมสุ่มเสี่ยง เพราะเพื่อนที่อยู่ในเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้น อาจจะมีมิจฉาชีพปะปนอยู่ ดังเห็นได้จากข่าวสารในสื่อทั่วไป ควรจะส่งเสริมให้นักศึกษาตระหนักถึงอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากสังคมเสมือน

3.2.3 กลุ่มตัวอย่าง ขาดความระมัดระวังการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ ซึ่งการแสดงข้อมูลในเครือข่ายสังคมออนไลน์นั้นบางครั้งก็เป็นการละเมิดสิทธิส่วนบุคคลของผู้อื่นโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์หากไม่ตริตรองข้อมูลให้ถ่องแท้ ดังนั้นควรมีการประชาสัมพันธ์เรื่องกฎหมายเกี่ยวกับสิทธิส่วนบุคคลให้กับนักศึกษา เพื่อให้นักศึกษาทราบข้อมูลและไม่ทำผิดกฎหมายในการแสดงเนื้อหาข้อมูลของบุคคลอื่น

3.2.4 กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่คิดที่จะหยุดการใช้งานเครือข่ายสังคมออนไลน์หากนำข้อมูลของตนเองไปใช้ประโยชน์ แต่กลุ่มตัวอย่างส่วนมากไม่กังวลเรื่องของสิทธิส่วนบุคคล และให้ความสำคัญกับเรื่องสิทธิส่วนบุคคลน้อยเกินไป ควรจะมีการส่งเสริมหรือประชาสัมพันธ์ในเรื่องนี้

3.2.5 เทคโนโลยีสารสนเทศ มีส่วนเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับมนุษย์เป็นอย่างมาก และเมื่อนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ ทำให้เกิดผลกระทบทั้งเชิงบวกและเชิงลบ การใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ก็เช่นเดียวกัน หากขาดความรอบคอบในการใช้ก็จะส่งผลกระทบทางด้านการละเมิดสิทธิส่วนบุคคล การเผยแพร่ข้อมูลข่าวสารที่ละเมิดลิขสิทธิ์หรือข้อมูลที่ไม่ได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูล

3.3 ข้อเสนอแนะ

3.3.1 ควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้น เพื่อให้ข้อมูลมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3.3.2 งานวิจัยในครั้งนี้ ทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว คือ นักศึกษาอาจยังไม่ชัดเจนเรื่อง การให้ความสำคัญของสิทธิส่วนบุคคลบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ ในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มตัวอย่างอื่นนอกจากกลุ่มนักศึกษา เพื่อให้งานมีความชัดเจนและน่าเชื่อถือมากขึ้น

3.3.3 ควรเพิ่มระยะเวลาในการศึกษามากขึ้น และควรมีการติดตามผลในระยาว

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณดร.วิทิดา จงศุภชัยสิทธิ์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ที่ให้คำปรึกษาในการทำวิจัยและคำแนะนำในการสร้างแบบสอบถามในครั้งนี้เป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

[1] Thailand Zocial Awards 2016, สถิติบนโลกออนไลน์และพฤติกรรมการใช้ Social Network ของไทย [Online], Available: www.Techspace Blogerz.com,

[2] เครือข่ายพลเมืองเน็ต, 2556, โครงการ Surveillance and Freedom: Global Understandings and Rights Development (SAFEGUARD), การละเมิดความเป็นส่วนตัวออนไลน์ในสังคมไทย [Online], Available: https://thainetizen.org/privacyreport2013

[3] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและ (องค์กรมหาชน) การสื่อสาร, "รายงานผลการสารวจพฤติกรรมผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ปี 2557" [Online],Available:http://www.nstda.or.th

[4] สมชาย พงษ์พัฒนาศิลป์, 2552, รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550, ครั้งที่ 1, สำนักพิมพ์เจริญรัฐการพิมพ์, พ.ศ.2552, กรุงเทพมหานคร, หน้า 10-29.

[5] ธีรวุฒิเอกะกุล , (2543) , ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ , อุบลราชธานี ,สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.

[6] Ellen Alderman and Caroline Kennedy, The Right to Privacy, New York, 1995,pp.xiv.

[7] Edgar Borgatta and Marie Borgatta, Encyclopedia of Sociology, 1992, Volume 4: S-Z Index, Macmillan Publishing Company, New York.

[8] Haag Van Den Ernest., "On privacy" Nomos XIII: Privacy In J.Roland and J.W. Chapman (eds.,), 1971, New York: Atherton Press.

[9] Jack Donnelly, "Human Rights and Human Dignity", The American Law Review 76, 1982, No.2, pp. 303 –316.

[10] Joshua Fogel," Internet social network communities: Risk taking, trust, and privacy concerns", Journal Computers in Human Behavior archive, 2009, Volume 25 Issue 1, pp. 153-160.

[11] Kellyton dos Santos Brito, " How People Care about Their Personal Data Released on Social Media", The PST2013 International Conference on Privacy, Security and Trust (PST), 2013, Tarragona, Spain.

[12] Mihaela Banek Zorica, Students and privacy in the networked environment, MIPRO, 2011, Opatija, Croatia.

[13] George Pallis, Demetrios Zeinalipour-Yazti and Marios Dikaiakos, "Online social network: Status and trends In New direction in Web data management", New Directions in Web Data Management, Germany, 2011, Vol. 331, pp. 213-234.

F4-003

การศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

THE EXPLORATION OF THE FURTHER EDUCATION IN BACHELOR OF TECHNOLOGY PROGRAMMING IN ACCOUNTING FOR UNDERGRADUATE INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION CENTRAL REGION 3

ศิริพร แจ่มใส กนกพร หมอกขุนทด และธงชัย การบรรจง

วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้เป็นแบบสอบถาม แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Ratting Scale) มีค่าความเชื่อมั่น 0.97 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครนายก ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่จะสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2558 และผู้ที่ประกอบอาชีพในหน่วยงานต่าง ๆ จำนวนทั้งสิ้น 100 คนผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามจำนวน 100 คน เป็นชายจำนวน 10 คน และเป็นหญิงจำนวน 90 คน เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับ ปวส. จำนวน 71 คน และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 29 คน และพบว่าหลังจากศึกษาจบแล้ว จะประกอบอาชีพและเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จำนวน 43 คน ผู้ที่ประกอบอาชีพแล้วประสงค์จะศึกษาต่อจำนวน 12 คน รวมผู้ต้องการศึกษาต่อทั้งสิ้น 55 คน

องค์ประกอบที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง3 ผลการวิเคราะห์โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.50) เมื่อนำมาแจกแจงเป็นรายด้าน พบว่าเหตุผลส่วนตัว ต้องการความก้าวหน้าในชีวิต ต้องการได้รับวุฒิการศึกษาสูงขึ้น มีการยอมรับมากขึ้นจากสถานประกอบการหลังจบการศึกษา พึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.60) ด้านที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ มีจุดมุ่งหมายเพื่อต้องการนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพ ได้รับค่าตอบแทนในระดับที่สูงขึ้น เลื่อนตำแหน่งงานให้สูงขึ้น ผลอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.50) และด้านสถาบันการศึกษา มีความน่าเชื่อถือและการยอมรับของสถานประกอบการที่มีต่อสถานศึกษา ชื่อเสียงของสถานศึกษาทางด้านวิชาการเป็นที่ยอมรับของสังคม ผลความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.38)

Abstract

This study aimed to explore the further education in Bachelor of Technology Programming in accounting for undergraduates at Nakhon-nayok technical college ,Institute of vocational education central Region 3. The participant consisted of 100 high vocational certificated students, who will graduate in Academic year 2016, and other people in any entrepreneurs. The research instrument was questionnaire with a five-level of Likert scale, yielding the reliability value of .97.

The findings revealed that the participants were classified by gender: 10 males and 90 females, and educational background: 71 high-vocational certificate students and 29 undergraduates (not in the field of accounting). It was found that 55 people wanted to study in this program. The results showed that 12 people will work in the field of accounting and 43 students wanted to study in

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นางสาวกนกพร หมอกขุนทด นางศิริพร แจ่มใส นายธงชัย การบรรจง

mkanogporn@gmail.com Siriporn.jamsai@gmail.com

Bachelor of Technology Programming in accounting for undergraduates at Nakhon-nayok technical college, Institute of vocational education central Region 3.

Factors affected the decision in further study in Bachelor of Technology Programming in accounting for undergraduates at Nakhon-nayok technical college, Institute of vocational education central Region 3. As a whole, the level of students' decision towards studying in this program was in a high level ($\bar{X}$ = 4.50). When considering each aspect, the data showed as following:

- In personal aspect, the participants wanted to success in the future careers by gaining the higher educational level ($\bar{X}$ = 4.60).
- In career professional knowledge aspect, the participants wanted to increase more income and get higher position ($\bar{X}$= 4.50).
- In educational institute aspect, the participants wanted the trust of entrepreneurs towards bachelor degree in accounting via Nakhon-nayok technical college, Institute of vocational education central Region 3 ($\bar{X}$ = 4.38).

1. บทนำ

1.1. ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ทุกคนมีความรู้ และความสามารถในด้านต่าง ๆ เราจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้ วิทยาลัยเทคนิคนครนายกเป็นสถานศึกษาแห่งหนึ่งที่มีคุณภาพ ตั้งอยู่ ณ เลขที่ 116 หมู่ 1 ถนนรังสิต - นครนายก ตำบลท่าช้าง อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก เป็นสถานศึกษารางวัลพระราชทาน และเป็นสถานศึกษาที่ได้รับการยอมรับจากบุคคลภายนอกทั้งในจังหวัดครนครนายก และจังหวัดใกล้เคียง ได้รับการยกย่องในด้านการศึกษาซึ่งได้เปิดสอนทั้งในภาคปกติและภาคทวิภาคี เปิดสอนทั้งในระดับ ปวช. และ ปวส. ด้านบริหารธุรกิจ และอุตสาหกรรมผลิตนักศึกษาเป็นที่พึงพอใจของตลาดแรงงานได้มาตรฐานวิชาชีพ ส่งเสริมการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อสนองความต้องการของชุมชน มีการจัดการเรียนการสอนวิชาชีพอย่างหลากหลายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ และเพื่อให้ทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงซึ่งในจังหวัดนครนายก ยังมีความต้องการแรงงาน หรือพนักงานบัญชี จากการประกาศรับสมัครงานตามหน่วยงานของของภาครัฐ และบริษัทต่าง ๆ ของกรมการจัดหางานจังหวัดนครนายก ดังนั้น วิทยาลัยเทคนิคนครนายก จึงได้ทำการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาระดับปริญญาตรีในสาขาวิชาการบัญชี เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดแรงงานในจังหวัดนครนายก โดยการสำรวจความต้องการศึกษาต่อในระดับปริญญาตรี พบว่ามีจำนวนมากที่ต้องการให้ขยายการศึกษาไปถึงระดับปริญญาตรีเพื่อจะได้มีโอกาสและความก้าวหน้าในชีวิตหน้าที่การงานต่อไป ผู้วิจัยจึงทำการศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

เพื่อศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาการบัญชี(ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

1.3. ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคนครนายก ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) และบุคลากรที่ประกอบอาชีพในหน่วยงานต่างๆของรัฐ และเอกชน ประกอบธุรกิจส่วนตัว และอื่น ๆ ภายในจังหวัดนครนายก โดยวิธีสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามกลุ่มของอาชีพ คือ อาชีพนักเรียน/นักศึกษาที่ศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคนครนายก ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่จะสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2558 และบุคลากรที่ประกอบอาชีพ ในหน่วยงานต่างๆของรัฐและเอกชน ประกอบธุรกิจส่วนตัวและอื่น ๆ ภายในจังหวัดนครนายก จำนวนทั้งสิ้น 100 คน

1.4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

มีผู้ต้องการศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 มากกว่า 20 คน

2. เอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ประวัติของวิทยาลัยเทคนิคนครนายก

วิทยาลัยเทคนิคนครนายก เริ่มก่อตั้งที่ตั้งเมื่อวันที่ 1 มิถุนายน 2479 เลขที่ 116 หมู่ 1 ถนนรังสิต–นครนายก ตำบลท่าช้าง อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก มีเนื้อที่

พื้นที่ทั้งสิ้นประมาณ 34 ไร่ และเช่าเป็นที่ธรณีสงฆ์ของวัดวังกระโจม เดิมเป็นโรงเรียนช่างไม้ ได้พัฒนาโรงเรียนมาเป็นลำดับ เปิดสอนหลักสูตร ปวช. ปวส. ในสาขาวิชาพณิชยการ สาขาช่างอุตสาหกรรม สาขาศิลปกรรม สาขาการโรงแรมและการท่องเที่ยว วิทยาลัยเทคนิคนครนายก มีความพร้อมด้านสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ และบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในด้านวิชีพบัญชี และมีสถานประกอบการที่ทำความร่วมมือในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ในการเปิดสอนหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ปัจจุบันเปิดสอนในระดับปริญญาตรี 3 สาขาวิชา ได้แก่ สาขาการจัดการทั่วไป สาขาช่างอิเล็คทรอนิกส์ สาขาช่างไฟฟ้า และจะทำการเปิดสอนอีก 2 สาขา คือ สาขาวิชาการบัญชี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

ปรัชญาของวิทยาลัย

วินัยเด่น เน้นคุณธรรม

นำวิชาการ ชำนาญงานฝีมือ

วิสัยทัศน์

วิทยาลัยเทคนิคนครนายกเป็นองค์กรที่มุ่งมั่นในการจัดการอาชีวศึกษาสู่ความเป็นเลิศได้มาตรฐานด้านอาชีวศึกษาและเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชน

พันธกิจ

1. ผลิตและพัฒนากำลังคนทุกระดับตามมาตรฐานวิชาชีพเพื่อสนองความต้องการของตลาดแรงงาน

2. ส่งเสริมการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมและเทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อสนองความต้องการของชุมชน

3. จัดการเรียนการสอนวิชาชีพอย่างหลากหลายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิตและเป็นแหล่งการเรียนรู้ของชุมชน

เป้าหมายเชิงปริมาณ

1. มีนักศึกษาระดับปวช. ปวส. ปริญญาตรีที่ศึกษาอยู่ในระบบ นอกระบบ และทวิภาคี มากกว่า 2,700 คน

2. ทำความร่วมมือกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนเพื่อร่วมกันจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่า 50 แห่ง

3. นักเรียน นักศึกษา ผ่านการประเมินมาตรฐานวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 90 %

4. นักเรียน นักศึกษา และบุคลากรครู มีการทำวิจัย สร้างนวัตกรรมสื่อการเรียนการสอนสิ่งประดิษฐ์ไม่น้อยกว่า 2 เรื่อง

เป้าหมายเชิงคุณภาพ

1. นักเรียน/นักศึกษาของวิทยาลัยเทคนิคนครนายกมีคุณธรรมจริยธรรมมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์มีความรู้และทักษะวิชาชีพ สามารถดำรงชีพอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

2. พัฒนาการเรียนรู้โดยมุ่งสมรรถนะ นักเรียน นักศึกษา มีความรู้ด้านทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถประกอบอาชีพได้จริง และเป็นผู้มีจรรยาบรรณวิชาชีพ

3. บุคลากรครูของวิทยาลัยเทคนิคนครนายก เป็นครูยุคใหม่มีการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง แสวงหาความรู้ทันต่อความก้าวหน้าของวิทยาการ และเทคโนโลยีสมัยใหม่

4. วิทยาลัยเทคนิคนครนายกเป็นแหล่งเรียนรู้ของชุมชนที่มีบรรยากาศร่มรื่น สะอาด มีความเป็นระเบียบ บุคลากรของวิทยาลัยสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับชุมชน ทั้งภาครัฐและเอกชน

2.2 หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) หลักสูตรใหม่ 2559 (คอส. 2)

ชื่อสถาบันการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ชื่อหลักสูตรภาษาไทย หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ชื่อภาษาอังกฤษ Bachelor of Technology Program in Accounting (Continuing Program) ชื่อย่อ (ไทย) ทล.บ.(การบัญชี) ชื่อย่อ(อังกฤษ) B.Tech. (Accounting) จำนวนหน่วยกิตที่เรียนตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 75 หน่วยกิต รูปแบบของหลักสูตร เป็นหลักสูตรระดับปริญญาตรี (ต่อเนื่อง 2 ปี) ภาษาที่ใช้หลักสูตรภาษาไทย เอกสารและตำราประกอบการเรียนในหลักสูตร เป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ประกอบกัน การรับเข้าศึกษา นักศึกษาไทยและนักศึกษาต่างประเทศที่สามารถใช้ภาษาไทยได้เป็นอย่างดี มีการลงนามความร่วมมือกับสถาบันอื่น การฝึกประสบการณ์เชิงปฏิบัติการวิชาชีพเป็นความร่วมมือที่ตกลงกับสถานประกอบการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือเอกชน ได้แก่ สำนักงานณัฐญาการบัญชี ห้างหุ้นส่วนจำกัดศิริกุลการบัญชี บริษัทปทุมการบัญชี ธนาคารออมสินสาขานครนายกและบริษัท แฮพส์เบอร์ก จำกัด

2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สายชล บุญนวม (2554) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาองค์ประกอบที่มีผลต่อการตัดสินใจในการศึกษาต่อปริญญาโท สาขาการบัญชี ของนักบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี

ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อการตัดสินใจในการศึกษาต่อปริญญาโทสาขาการบัญชี ของนักบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ประกอบด้วย องค์ประกอบด้านหลักสูตรเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อการตัดสินใจในการศึกษาต่อปริญญาโทสาขาการบัญชี ของนักศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีมากที่สุด ได้แก่ ความรู้ทางการบัญชี-การเงิน และความรู้ที่เกี่ยวข้อง ด้านความรู้ทางเทคโนโลยีสารสนเทศและด้านความรู้ทางด้านองค์กรและธุรกิจ รองลงมาคือ องค์ประกอบด้านสถาบันการศึกษาองค์ประกอบด้านที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ และองค์ประกอบด้านเหตุผลส่วนตัว

อาจารย์สุพัฒนา เตโชชลาลัย (2552) ได้วิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยทางเศรษฐกิจ เรื่อง ความต้องการศึกษาต่อหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ กรณีศึกษานักศึกษาปริญญาตรี ปี 4 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

ผลการวิจัยพบว่า คณะหลักสูตร คะแนนเฉลี่ยสะสม รายได้ของนักศึกษา รายได้ที่คาดหวังและโอกาสก้าวหน้าในการทำงาน มีความสัมพันธ์กับความต้องการศึกษาต่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.01 ส่วนอายุเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับความต้องการศึกษาต่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนพี่น้องที่กำลังศึกษามีสัมพันธ์กับความต้องการศึกษาต่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ณ ระดับ 0.1

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า เหตุผลสำคัญในการตัดสินใจศึกษาหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ ได้แก่ มีความคุ้นเคยกับมหาวิทยาลัย ค่าใช้จ่ายในการศึกษาต้องไม่แพง คุณภาพของคณาจารย์และมีความคุ้นเคยกับอาจารย์

วริศรา ดวงตาน้อย (2555) ได้วิจัย เรื่อง ความต้องการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาสาขาการบัญชี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษาสาขาการบัญชี และเพื่อศึกษาทัศนคติที่มีต่อการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสาขาการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ รวมทั้งเพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรบัญชีมหาบัณฑิตเป็นหลักสูตรที่น่าเชื่อถือและมีชื่อเสียง จำแนกตามเพศ อายุและสถานภาพ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) โดยใช้วิธีเก็บข้อมูลจากนักศึกษาหลักสูตรบัญชีบัณฑิตชั้นปีที่ 4 คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ จำนวน 120 คน พนักงานทั้งภาครัฐ เอกชน และรัฐวิสาหกิจในเขตพื้นที่จังหวัดอุตรดิตถ์ แพร่ น่าน จำนวน 200 คนรวมทั้งสิ้น 320 คน

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความต้องการศึกษาต่อในระดับบัณฑิตศึกษาสาขาการบัญชีมากกว่าสาขาอื่น และต้องการศึกษาต่อในรูปแบบภาคพิเศษมากกว่าภาคปกติ ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดความต้องการศึกษาต่อระดับบัณฑิตศึกษามากที่สุดคือ ต้องการเพิ่มวุฒิการศึกษา ทั้งนี้ทัศนคติต่อการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาสาขาการบัญชี คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่า กลุ่มนักศึกษาสาขาวิชาการบัญชีชั้นปีที่ 4 มีทัศนคติต่อการจัดการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษาสาขาการบัญชีระดับมากที่สุด ได้แก่ หลักสูตรบัญชีเป็นหลักสูตรที่ได้มาตรฐานและผ่านการรับรอง และกลุ่มพนักงานส่วนงานภาครัฐ เอกชนและรัฐวิสาหกิจมีทัศนคติต่อการจัดการเรียนการสอนระดับบัณฑิตศึกษาสาขาการบัญชีระดับมากที่สุด ได้แก่ หลักสูตรบัญชีเป็นหลักสูตรที่ได้รับการยอมรับจากตลาดแรงงาน และเมื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรบัญชีมหาบัณฑิตเป็นหลักสูตรที่น่าเชื่อถือและมีชื่อเสียง พบว่า เพศและสถานภาพที่ต่างกันมีความคิดเห็นที่มีต่อหลักสูตรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนอายุที่แตกต่างกันมีความเห็นที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นายธนาชัยวัฒน์ เดชาสินธ์เจริญ (2553) ได้วิจัย เรื่อง ความต้องการศึกษาต่อในระดับปริญญาโทมหาวิทยาลัยเอกชนในเขตรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่เลือกยึดความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของผู้วิจัย และใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลแหล่งข้อมูลหลัก (Key Information) คือ นักศึกษามหาวิทยาลัยเอกชนชั้นปีที่ 4

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความต้องการในการศึกษาต่อระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร และเพื่อทราบถึงเหตุผลในการตัดสินใจศึกษาต่อระดับปริญญาโทมหาวิทยาลัยเอกชน ในเขตกรุงเทพมหานคร

ผลการศึกษาพบว่า ปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม จำแนกตาม เพศ อายุ สถานภาพ รายได้เฉลี่ยต่อเดือน แหล่งที่มาของรายได้ คะแนนเฉลี่ยสะสม นักศึกษาชั้นปีที่ 4 เป็นเพศหญิงมากที่สุด มากกว่า เพศชาย ที่มีอายุตั้งแต่ 21 – 30 ปี มีสถานภาพโสด มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน10,001 – 15,000 บาท ส่วนใหญ่จะมีแหล่งที่มาของรายได้ จากบิดามารดา และมีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม 2.51 – 3.00 มีความต้องการที่จะศึกษาต่อในระดับปริญญาโท มหาวิทยาลัยเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร ภาคพิเศษ เพื่อต้องการเพิ่มวุฒิการศึกษาให้กับตนเอง มีเนื้อหาวิชาในหลักสูตรเป็นประโยชน์กับงานที่ทำอยู่

ธาวุฒิ ปลื้มสำราญ (2552) ได้วิจัย เรื่อง ความต้องการศึกษาต่อหลักสูตรการศึกษาดุษฏีบัณฑิต คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างผู้สนใจศึกษา คือ บัณฑิตที่สำเร็จการศึกษาระดับมหาบัณฑิต คณะพลศึกษา ปีการศึกษา 2550 ประกอบด้วยมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการนันทนาการ จำนวนทั้งสิ้น 96 คน โดยใช้แบบสอบถาม

ผลการวิจัยพบว่า การจัดหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร เป็นปัจจัยที่ต้องพิจารณามาก ควรเปิดสอนในปีการศึกษา 2553 โดยให้กลุ่มตัวอย่าง เลือกรายวิชาที่จะเรียนได้ตามความสนใจ และคณะต้องจัดหาบุคคลากรสอน หลักสูตรเป็นภาษาอังกฤษและต้องการให้มีการจัดหลักสูตรทางกีฬา จัดหางบประมาณเพื่อการศึกษา มีการพิจารณาทุนการศึกษาในขณะที่เรียน มีทุนสนับสนุนสำหรับการทำวิจัย เป็นต้น

3. การดำเนินงานวิจัย

ศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 มีการกำหนดข้อมูลในการดำเนินงานไว้ดังต่อไปนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร และกลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียน/นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ที่จะสำเร็จการศึกษาในปีการศึกษา 2558 และบุคลากรที่ประกอบอาชีพในสถานประกอบการ หน่วยงานรัฐ หน่วยงานเอกชน ประกอบธุรกิจส่วนตัว และอื่น ๆ ภายในจังหวัดนครนายก จำนวนทั้งสิ้น 100 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบสอบถามศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 จำนวน 100 ชุด โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 องค์ประกอบที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ได้แก่ ด้านเหตุผลส่วนตัว ด้านที่เกี่ยวกับวิชาชีพ ด้านสถาบันการศึกษา

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น

เครื่องมือที่เป็นแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์แปลความหมายของคะแนน ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแปรได้เป็น 5 ระดับ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง และนำเอาข้อมูลไปวิเคราะห์และประมวลผลต่อไป

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจากข้อมูลที่ได้รวบรวมแบบสอบถามมาโดยใช้ระบบโปรแกรม Excel ซึ่งนำมาคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ จากข้อมูลในแบบศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 มีดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปนำมาหาร้อยละของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม นำมาเสนอเป็นรูปแบบตาราง

ตอนที่ 2 องค์ประกอบที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี

(ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 แบบมาตราส่วนประเมินค่านำมาหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความต้องการของกลุ่มตัวอย่าง แล้วแปลความหมายของค่าสถิติที่นำมาเสนอในรูปของตาราง และความเรียง

นำคะแนนของระดับความคิดเห็นมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) แปลความหมายของค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) กำหนดตามเกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย
4.50 - 5.00	ระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	ระดับมาก
2.50 - 3.49	ระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	ระดับน้อย
1.00 - 1.49	ระดับน้อยที่สุด

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย $\bar{x}$ โดยใช้สูตร (ชูศรี วงศ์รัตนะ. 2544:37)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

$\sum$x หมายถึง ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n หมายถึง จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

4. สรุปผลการดำเนินงาน

จากการศึกษาความต้องการเข้าศึกษาต่อหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) ณ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 มีผู้ต้องการศึกษาต่อทั้งสิ้นจำนวน 55 คน ซึ่งประกอบอาชีพอยู่ในหน่วยงานต่าง ๆ ภายในจังหวัดนครนายก องค์ประกอบที่มีผลต่อการตัดสินใจในการเข้าศึกษาต่อด้านเหตุผลส่วนตัว ต้องการความก้าวหน้าในชีวิต ต้องการได้รับวุฒิการศึกษาสูงขึ้น มีการยอมรับมากขึ้นจากสถานประกอบการ มีความพึงพอใจมากที่สุด เป็นเกียรติแก่วงศ์ตระกูล และยกระดับฐานะทางสังคม มีความพึงพอใจน้อยที่สุด ด้านที่เกี่ยวข้องกับอาชีพ คือมีจุดมุ่งหมายต้องการนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาชีพ ได้รับค่าตอบแทนในระดับที่สูงขึ้น มีความพึงพอใจมากที่สุด ทำให้มีโอกาสเป็นเจ้าของกิจการในอนาคต มีความพึงใจน้อยที่สุด และด้านสถานบันการศึกษา คือ มีความเชื่อถือและการยอมรับของสถานประกอบการ ที่มีต่อสถานศึกษา เป็นที่ยอมรับของสังคม มีความพึงพอใจมาก สถานศึกษาใกล้ที่พักอาศัย มีความพึงพอใจน้อยที่สุด ผลที่ได้จากการสำรวจความต้องการนี้ ทำให้วิทยาลัยเทคนิคนครนายก ได้พัฒนาหลักสูตรปริญญาตรี เพื่อทำการเปิดการเรียนการสอน ในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

5. เอกสารอ้างอิง

[1]วิทยาลัยเทคนิคนครนายก. (2555). ประวัติวิทยาลัยเทคนิคนครนายก. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.nayoktech.ac.th/webnew/. (วันที่ค้นข้อมูล: 20 กุมภาพันธ์ 2559)

[2]สายชล บุญนวม. (2554). การศึกษาองค์ประกอบที่มีผลต่อการตัดสินใจในการศึกษาต่อปริญญาโท สาขาการบัญชี ของนักบัญชีในเขตกรุงเทพมหานคร ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://crao.edu.kps.ku.ac.th/public/Research11.pdf. (วันที่ค้นหาข้อมูล: 23 กุมภาพันธ์ 2559)

[3]สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3. (2559). หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) หลักสูตรใหม่ 2559. (คอส.2). (วันที่ค้นข้อมูล: 23 กุมภาพันธ์ 2559)

F4-009

การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

The Development of Instruction Material in Database Management System Course For the Diploma Level

อรนันท์ เชาว์พานิช

แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยหาประสิทธิภาพ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่ใช้เอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นกับนักศึกษาที่เรียนแบบปกติ และหาความพึงพอใจของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ จำนวน 48 คน ที่ลงทะเบียนวิชาวิเคราะห์และออกแบบระบบ ในภาคเรียนที่ 1/2556 โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน และกลุ่มที่เรียนแบบปกติ คัดเลือกด้วยการสุ่มแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ เอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล แบบประเมินประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบทดสอบระหว่างบทเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า t-test ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพที่ 82.19/80.16 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนกับการเรียนแบบปกติ คะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 4) ดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน มีค่าเท่ากับ .6193 และ 5) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สรุปได้ว่าเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพดี สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนได้

คำสำคัญ : เอกสารประกอบการสอน ระบบจัดการฐานข้อมูล

Abstract

This research was an experimental research. The purpose of this study was to develop an instruction material in the Database Management System course for the diploma level, to validate the efficiency of the developed instruction material, to evaluate student’s learning achievement, and to evaluate the student’s satisfaction after using the developed instruction material. The samples used in the experiment are purposive random sampling selected from 48 diploma Business Computer students registering for Database

* อรนันท์ เชาว์พานิช (Corresponding author)

E-mail address: orananchaopanich@yahoo.com

Management System course at Kalasin Technical College in the semester 1/2016. The subjects were divided into 2 groups; the control group was taught with the traditional method while the experiment group used instruction material method. The research instruments consisted of instruction material for Database Management System course, pre-test, post-test, summative test and student's satisfaction questionnaires. The data were analyzed by using percentage , arithmetic mean , standard deviation, independent t-test and dependent t-test.

The results of this research were illustrated: 1) the efficiency of the developed instruction material for Database Management System course was 82.19/80.16 which was higher than standard criterion 80/80. 2) there was significantly higher learning achievement of the students in the post-test than in the pre-test at .05 levels, 4) the effectiveness index was at 0.6193, 5) Students learning with the developed instruction material had a statistically higher average score than those with a traditional approach at a significant level of .05, 5) the learner's opinion after using this instruction material for Database Management System course found that it was in a good level. In conclusion, the developed instruction material for Database Management System course can be applied to the target groups.

Keywords: Instruction material, Database Management System Course

1. คำนำ

การศึกษาเป็นหัวใจของการพัฒนาประเทศและเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการอาชีวศึกษาเป็นรากฐานอันสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม เพราะความเจริญของประเทศขึ้นอยู่กับทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ สามารถตอบสนองความต้องการของการขยายตัวด้านธุรกิจและอุตสาหกรรม รวมทั้งรู้จักนำเอาเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้การที่ประเทศไทยจะแข่งขันกับประเทศอื่นๆได้นั้นการอาชีวศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญในการนำประเทศไทยเข้าสู่การแข่งขันในโลกยุคคลื่นแห่งความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ตามแนวปฏิรูปการศึกษา ได้ปฏิรูปกระบวนการเรียนการสอนตามมาตรฐานของผู้สำเร็จการศึกษาซึ่งจะต้องมีความรู้เชิงวิชาการ มีทักษะในวิชาชีพและทักษะชีวิตอันส่งผลต่อการประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ[1]

จากการเรียนการสอนวิชาระบบจัดการฐานข้อมูล (3204-2004) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ ซึ่งเน้นกระบวนการเรียนการสอนให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้และยังเน้นการเรียนการสอนทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติด้วย เนื้อหาระบบจัดการฐานข้อมูล เป็นเรื่องเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล ซึ่งเป็นการวางรากฐานที่สำคัญก่อนพัฒนาระบบงาน แต่ที่ผ่านมาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาได้คะแนนเฉลี่ยเพียงร้อยละ 61.50 ซึ่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่น่าพอใจคือ ร้อยละ 75 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังไม่เป็นที่น่าพอใจ ทั้งนี้เนื่องมาจากวิชาระบบจัดการฐานข้อมูล เป็นวิชาที่ต้องฝึกปฏิบัติ ซึ่งต้องใช้เวลานอกเหนือจากการเรียนการสอนปกติในการฝึกปฏิบัติ และหาตำราที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ยาก ตำราเรียนที่มีอยู่ในท้องตลาดก็มีเนื้อหาน้อย ไม่มีรายละเอียดเพียงพอที่จะยึดเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนได้

จากเหตุผลและปัญหาดังที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาระบบจัดการฐานข้อมูลขึ้น เพื่อใช้เป็นคู่มือและแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาดังกล่าว ให้เหมาะสมกับผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด โดยผู้เรียนสามารถศึกษาและทบทวนเนื้อหาที่เรียนได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น**[2]**

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบ

จัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

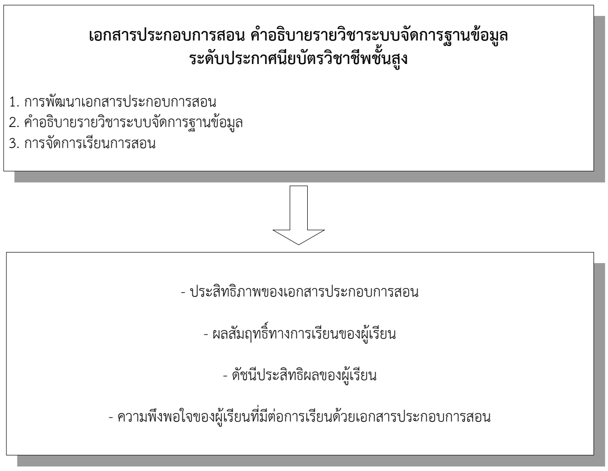
2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักศึกษาที่ใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กับนักศึกษาที่เรียนแบบปกติ

2.4 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียน ที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

2.5 เพื่อหาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

3. แนวคิด ทฤษฎี กรอบแนวคิด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย คือ การพัฒนาเอกสารประกอบการสอน คำอธิบายรายวิชาระบบจัดการฐานข้อมูล (3204-2004) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2557 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ และการจัดการเรียนการสอน[2,3,4] แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรคือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส. 2) สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ที่เรียนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่เรียนวิชาระบบจัดการฐานข้อมูล จำนวน 2 กลุ่มเรียน โดยทั้งสองกลุ่มเรียนมีความคล้ายคลึงกัน เนื่องจากสาขาวิชาและชั้นปีเดียวกัน คัดเลือกโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยแยกเป็นกลุ่มทดลองที่จัดให้เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้น และกลุ่มควบคุมจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

4.2 การออกแบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบสองกลุ่มสอบหลัง (Control – Group Randomized Posttest Only Design) โดยมีจุดประสงค์ที่จะวัดผลของการทดลองต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 เอกสารประกอบการสอน วิชาระบบจัดการฐานข้อมูล (3204-2004) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 11 บท และทำการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

4.3.2 แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอน เป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหา และด้านองค์ประกอบของเอกสารประกอบการสอน

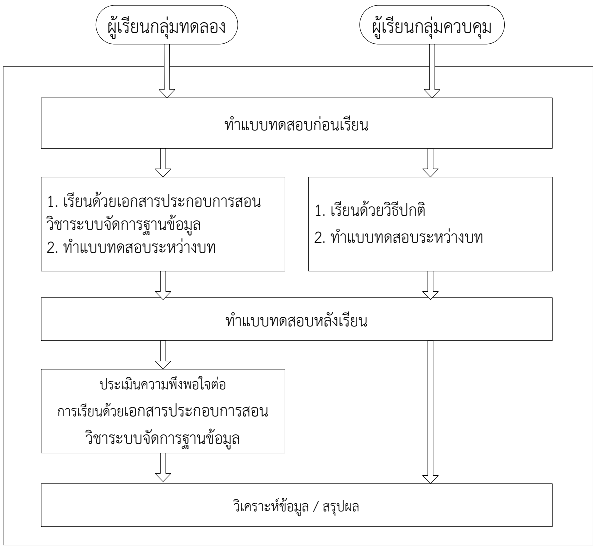
4.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาระบบจัดการฐานข้อมูล เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ วิชาระบบจัดการฐานข้อมูล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประกอบด้วยเนื้อหาจำนวน 11 บท จำนวน 50 ข้อ ประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้สูตร IOC วิเคราะห์แบบทดสอบ เพื่อหาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของ Lovett

4.3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน เป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท จำนวน 20

ข้อ แบ่งออกเป็น 5 ด้านคือ ด้านแรงจูงใจ ด้านวัตถุประสงคการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการประเมินผล วิเคราะห์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟ่า (Alpha–Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โดยทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาระบบการจัดการฐานข้อมูล ในภาคเรียนที่ 1/2559 โดยผู้วิจัยได้จัดตารางเรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนตามเวลาที่กำหนด โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลอง โดยเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชาระบบจัดการฐานข้อมูล ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงและกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม โดยเรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ เมื่อเรียนรู้เนื้อหาจบแล้วจึงทำวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม แสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การดำเนินการทดลอง

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E_1/E_2

6.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้ *t*-test แบบ (Dependent sample)

6.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงกับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ โดยใช้ *t*-test แบบ (Independent sample)

6.4 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ของเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง คำนวณได้จากสูตรของ Goodman และ Schneider

6.5 หาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [5,6]

7. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองครั้งนี้ ดำเนินการผลการวิจัย

7.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

คะแนน	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	37	110	3345	90.41	82.19
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	37	25	741.5	20.04	80.16

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E_1) ของเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง เท่ากับ 82.19 และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.16 ดังนั้นประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.19/80.16 หมายความว่า ผู้เรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบย่อยแต่ละบท คิดเป็นร้อยละ 82.19 และผลการทดสอบเฉลี่ยหลังการฝึกอบรม คิดเป็นร้อยละ 80.16

7.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

คะแนน	จำนวน	$\bar{X}$	s.d.	*t*	p
ก่อนเรียน	37	12.41	2.31	18.11	.000*
หลังเรียน	37	20.04	3.45		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.41 และหลังเรียนเท่ากับ 20.04 ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กับการเรียนแบบปกติ แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง กับการเรียนแบบปกติ

วิธีเรียน	จำนวน	$\bar{X}$	s.d.	*t*	p
เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน	37	20.04	3.45	2.31	.025*
เรียนแบบปกติ	11	17.23	3.88		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้น และเรียนแบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.04 ซึ่งสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ ที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.23

7.4 ผลการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 4 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอน

จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม		E.I.	ร้อยละ
		ก่อนเรียน	หลังเรียน		
37	25	459	3345	.6193	61.93

จากตารางที่ 4 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีค่าเท่ากับ .6193 แสดงว่าผู้เรียนมีอัตราความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 61.93

7.5 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน

ความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		แปลความหมาย
	$\bar{X}$	s.d.	
1. ด้านแรงจูงใจ	4.41	0.59	พึงพอใจมาก
2. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.41	0.53	พึงพอใจมาก
3. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.39	0.58	พึงพอใจมาก
4. ด้านสื่อการเรียนการสอน	4.47	0.51	พึงพอใจมาก
5. ด้านประเมินผล	4.46	.59	พึงพอใจมาก
รวม	4.43	.56	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาระบบจัดการฐานข้อมูล โดยรวม 5 ด้าน พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.43, s.d.= 0.56)

8. บทสรุปและอภิปรายผลการวิจัย

8.1 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่สร้างขึ้น มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 82.19/80.16 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แสดงให้เห็นว่า เอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ที่เป็นเช่นนี้เพราะปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล ที่สร้างขึ้นประกอบด้วยภาพ และเนื้อหาถูกต้องครบถ้วน กิจกรรมการเรียนที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้นำไปทดลองใช้ก่อนที่จะนำมาใช้เก็บข้อมูลจริง

8.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สามารถตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ได้ทุกเวลาตามความต้องการของผู้เรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเหมาะสม

8.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นกับเรียนแบบปกติ พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักศึกษาที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้น มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 20.04 ซึ่งสูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ ที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 17.23 ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าว เนื่องจากเอกสารประกอบการสอนที่สร้างขึ้นมีกิจกรรม เนื้อหา วัตถุประสงค์ ที่ชัดเจน อีกทั้งสามารถตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ได้ทุกเวลาตามความต้องการของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และ เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

8.4 ดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีค่าเท่ากับ .6193 แสดงว่าผู้เรียนมีอัตราความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 61.93 การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากเอกสารประกอบการสอนวิชา ระบบจัดการฐานข้อมูลมีการนำเสนอเนื้อหาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย มีการนำเสนอที่น่าสนใจ ผู้เรียนสามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลา

8.5 ความพึงพอใจผู้เรียน หลังจากเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชา ระบบจัดการฐานข้อมูล สำหรับนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงที่สร้างขึ้น พบว่า ความพึงพอใจ โดยรวมทั้ง 5 ด้าน และรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับมาก การที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ อาจเนื่องมาจากเอกสารประกอบการสอน มีประสิทธิภาพในด้านแรงจูงใจ วัตถุประสงค์และเนื้อหาที่ชัดเจน ทำให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจได้เป็นอย่างดี

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อนๆในแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542.* สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, พ.ศ. 2545.

[2] บันลือ พฤกษะวัน และดำรง ศิริเจริญ. *เทคนิคและประสบการณ์การเขียนตำราทางวิชาการ,* สำนักพิมพ์เอราวัณการพิมพ์, พ.ศ. 2534.

[3] สุวิทย์ หิรัณยกาณฑ์ และคณะ. พจนานุกรมศัพท์การศึกษา. สำนักพิมพ์ไอ.คิว.บุ๊คเซ็นเตอร์, พ.ศ. 2540.

[4] Trevers, Robert M. *Essentials of Learning*. 4th ed. Macmillan, 1977.

[5] สมนึก ภัททิยธนี. *การวัดผลการศึกษา,* สำนักพิมพ์ประสานมิตรการพิมพ์, พ.ศ. 2541.

[6] บุญชม ศรีสะอาด. *การวิจัยเบื้องต้น.* สำนักพิมพ์สุวีริยาสาส์น, พ.ศ. 2554.

F4-010

การใช้ชุดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 สำหรับกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม

Learning to use a C-PBL21 for project activities under the supervision of students. The Diploma Business Computer. Mahasarakham Vocational College.

มงคล แสงอรุณ[1] ชฎารัตน์ สุขศีล[2]

[1]ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

[2]ภาควิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ C-PBL21 สำหรับกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม และ 2) สำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 สำหรับกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดการเรียนรู้ C-PBL21 และแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดการเรียนรู้ C-PBL21 ผลการวิจัยพบว่า

1) การทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ C-PBL21 สำหรับกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม สามารถนำขั้นตอนการใช้งานของชุดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมตัวผู้เรียน การสำรวจชุมชน การวิเคราะห์การตัดสินใจ การวางแผนกิจกรรม การลงมือปฏิบัติ การสรุปเพื่อการนำเสนอ และการต่อยอดองค์ความรู้ มาประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศได้

2) ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียน ต่อชุดการเรียนรู้ C-PBL21 พบว่า ความพึงพอใจ โดยรวมต่อชุดการเรียนรู้ C-PBL21 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.61, S.D. = 0.57) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ขั้นการเตรียมผู้เรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, S.D. = 0.50)

คำสำคัญ : ชุดการเรียนรู้ C-PBL21, กิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศ

Abstract

This research aims to 1) test kit to learn C-PBL21 for project activities under the supervision of undergraduate diploma. Business Computer University College and 2) customer satisfaction survey of students who are learning to use a C-PBL21 for project activities under the supervision of the student diploma. Business Computer University College The instrument used for this research. Learning Series C-PBL21 and assessment of student satisfaction with the learning kit C-PBL21.

The research found that

1) Trial Kit to learn C-PBL21 for project activities under the supervision of the student diploma. Business Computer University College Can the use of learning. Which consists of seven steps to prepare the students. Community Survey Decision Analysis Event Planning Practice To conclude the presentation, And further knowledge. The application of project activities under the supervision.

2) The results of satisfaction surveys of students. The Learning Series C-PBL21 find satisfaction.Overall, the

series C-PBL21 learning at a highest level ($\bar{x}$ = 4.61, S.D. = 0.57), considering that each aspect. Preparation classes At a highest level ($\bar{x}$ = 4.56, S.D. = 0.50)

Keywords : Learning Series C-PBL21, project activities under supervision.

1.คำนำ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้มีนโยบายในการจัดการเรียนการสอน ให้มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยมุ่งเน้นที่จะผลิตผู้มีความรู้ความเข้าใจ และทักษะในระดับฝีมือ มีสมรรถนะที่สามารถปฏิบัติอาชีพได้จริง มีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ และมีกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน สอดคล้องกับความต้องการของเศรษฐกิจและสังคม สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีความสุข และพัฒนาตนเองให้มีความก้าวหน้าทางวิชาการและวิชาชีพ [1] ผู้เรียนเมื่อเรียนจบจะต้องมีงานทำ และสามารถที่จะดำรงชีวิตอย่างมีความสุขในสังคมได้อย่างภาคภูมิ

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ครู คือ บุคคลสำคัญที่มีบทบาทในการพัฒนาผู้เรียน ดังนั้นการพัฒนาครูให้พร้อมกับการเปลี่ยนแปลงของโลกไม่ว่าจะเป็นทางด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมือง และการแข่งขันในระดับเอเซียน หรือระดับสากล โดยครูต้องมีการเปลี่ยนแปลงตัวเองโดยสิ้นเชิงเพื่อให้เป็น “ครูเพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21” บทบาทของครูอาจารย์จะต้องเปลี่ยนไป ครูที่รักศิษย์และเอาใจใส่ศิษย์ แต่ยังใช้กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมๆ จะไม่ใช่ครูที่ทำประโยชน์แก่ศิษย์อย่างแท้จริง กล่าวคือ ครูที่มีใจแก่ศิษย์ยังไม่พอ ครูเพื่อศิษย์ต้องเปลี่ยนจุดสนใจหรือจุดเน้นการสอนไปเป็นเน้นการเรียน (ทั้งของศิษย์และของตนเอง) ต้องมีการเรียนรู้และปรับปรุงรูปแบบการเรียนรู้ที่ตนเองได้ให้แก่ศิษย์ด้วย ครูเพื่อศิษย์ต้องเปลี่ยนแปลงตนเองจาก “ครูสอน” (teacher) ไปเป็น “ครูฝึก” (Coach) หรือ “ผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้” (Learning facilitator) และต้องเรียนรู้ทักษะในการทำหน้าที่นี้ โดยรวมตัวกันเป็นกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกันอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องที่เรียกว่า PLC (Professional Learning Community) [2] เพื่อให้ครูได้เกิดการพัฒนาตนเองและเรียนรู้ที่จะปรับเปลี่ยนแนวคิดและกระบวนการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับปัจจุบัน

ในการวิจัยในครั้งนี้ จึงมีการนำชุดการจัดการเรียนรู้ C-PBL21 ของชมรมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา มาใช้ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องและเชื่อมโยงกับทักษะที่จำเป็นในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งการพัฒนาครูผู้สอนให้มีความรู้ ความเข้าใจและทักษะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการคิดเชิงระบบ ซึ่งสอดคล้องกับแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ที่มีรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้มุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ได้คิด ได้วิเคราะห์ สังเคราะห์ และได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง มีประสบการณ์ตรง ได้ฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัด และสามารถเลือกวิธีเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม ได้ฝึกคิดอย่างหลากหลาย ตลอดจนมีโอกาสในการฝึกประเมินผลงานของตนเอง การปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น [3] ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาการศึกษาของประเทศไทยต่อไปในอนาคต

2.วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อทดลองใช้ชุดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 สำหรับกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม

2. เพื่อสำรวจความพึงพอใจของการชุดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 สำหรับกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม

3.วิธีดำเนินการวิจัย (Methodology)

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการในการดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ทดลองใช้ชุดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 ในการทำกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง จำนวน 120 คน และกลุ่ม

ตัวอย่างจากการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 25 คน ซึ่งเป็นนักศึกษา สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ชุดการเรียนรู้ C-PBL21 ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมนักศึกษา การสำรวจชุมชน การวิเคราะห์การตัดสินใจ การวางแผนกิจกรรม การลงมือปฏิบัติ การสรุปข้อมูลเพื่อการนำเสนอ และการต่อยอดองค์ความรู้

ระยะที่ 2 การสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากทดลองใช้ชุดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 มาใช้ในการทำกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม เครื่องมือได้แก่ แบบประเมินความพึงพอใจในต่อชุดการเรียนรู้ C-PBL21 จำนวน 28 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 การทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ C-PBL21 จำนวน 7 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมผู้เรียน เป็นการหลอมรวม ความรู้เดิมของผู้เรียนสู่ความรู้ใหม่ที่จะเกิดขึ้นด้วยการให้ความรู้กับผู้เรียนในเรื่องของกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นระบบ และการประเมินสถานการณ์ ภายใต้แนวคิดของการปรับบทบาทของครูสู่ผู้เรียนด้วยกระบวนการ CLIP STEP เพื่อกระตุ้นและช่วยเสริมแรงให้ผู้เรียนพร้อม สู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และนอกจากกิจกรรมการให้ความรู้ในภาคทฤษฏีแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการผ่อนคลายโดยได้จัดกิจกรรมการพับนกด้วยกระดาษ เพื่อเป็นการเชื่อมโยงสู่กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบถ่ายทอดสู่ชิ้นงานให้กับผู้เรียน กิจกรรมนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความเพลิดเพลินสนุกสนานเป็นอย่างมาก ส่วนในเรื่องของการประเมินสถานการณ์นั้น ได้นำความรู้เรื่องของการจัดทำโครงการภายใต้การนิเทศที่เกิดรายได้ และการสร้างอาชีพอิสระสำหรับผู้เรียนในอนาคต พร้อมทั้งยกตัวอย่างโครงการภายใต้การนิเทศที่ผ่านมา ให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นแบบมีส่วนร่วมพร้อมกับสอดแทรกแนวคิด และทำการเปรียบเทียบ ตลอดจนข้อแตกต่าง ในการจัดทำโครงการภายใต้การนิเทศในรูปแบบเดิมกับรูปแบบใหม่ที่จะนำ C-PBL21 มาใช้ในการทำโครงการที่จะเกิดขึ้น ในครั้งนี้

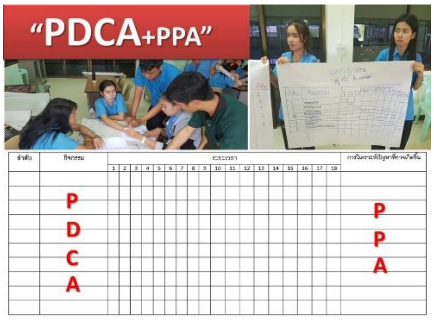
ขั้นตอนที่ 2 การสำรวจชุมชน ผู้เรียนแบ่งกลุ่มสมาชิกออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ตามความสมัครใจที่จะทำงานร่วมกัน และออกสำรวจชุมชนเพื่อนำมาเป็นข้อมูลที่ได้มาทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยการใช้เทคนิค Force connections ทำให้ผู้เรียนได้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจชุมชนของสมาชิกในกลุ่ม กระบวนการต่อไปคือการเขียน Mind Mapping เพื่อค้นหาโครงการภายใต้การนิเทศที่น่าสนใจและเป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่ม จากการสำรวจชุมชนของผู้เรียนทำให้กระผมได้รับทราบ กระบวนการได้มาของข้อมูลที่ผู้เรียนแต่ละกลุ่มที่ออกสำรวจชุมชนจากการปฏิบัติกิจกรรม ด้วยการสอบถามและสังเกตจากการทำงานกลุ่ม ผู้เรียนจะมีความสุขมากในการที่จะแสดงข้อมูลที่ได้ไปสำรวจชุมชนมา และยังเกิดความสนุกสนานในการเชื่อมโยงข้อมูล ซึ่งบางหัวข้อไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่ผู้เรียนมีแนวคิดว่า สามารถเป็นไปได้ ทำให้เห็นถึงศักยภาพของผู้เรียนในด้านการลงพื้นที่จริง การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนนี้

รูปภาพที่ 1 การสำรวจชุมชน

ขั้นตอนที่ 3 การวิเคราะห์การตัดสินใจ จากที่ผู้เรียนได้ทำการสรุปการสำรวจชุมชน ในรูปแบบของ Mind Mapping ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดของโครงการที่หลากหลาย จากนั้นกระผมกำหนดให้ผู้เรียนคัดเลือกหัวข้อของกิจกรรมที่จะทำมาทั้งหมด 5 หัวข้อ สำหรับการจัดทำโครงการ สู่กระบวนการตัดสินใจของสมาชิกกลุ่ม เพื่อใช้เป็นโครงการของกลุ่ม โดยมีการออกแบบเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจเพื่อเป็นเครื่องมือประกอบการตัดสินใจ และผู้เรียนใช้หลักประชาธิปไตยในการเลือก มีการแสดงเหตุผล และความพร้อมในการที่จะเลือก

หัวข้อต่างๆ จากนั้นให้สมาชิกกลุ่ม ทำการโหวต เพื่อเลือกหัวข้อที่มีความพร้อมในการจัดทำโครงการ และมีคะแนนมากที่สุดอันดับ 1 ระหว่างการเลือกหัวข้อผู้เรียนมีการแสดงออกในหลักการและเหตุผล และมีการใช้หลักประชาธิปไตยและการยอมรับความคิดเห็นของเพื่อนในการเลือกและตัดสินใจเพื่อเลือกหัวข้อที่จะนำมาจัดทำโครงการของกลุ่ม

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนกิจกรรม เมื่อผู้เรียนได้หัวข้อและความพร้อมในการจัดทำโครงการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการจัดทำการวางแผนกิจกรรมที่จะทำโครงการภายใต้การนิเทศ โดยใช้องค์ความรู้ในเรื่องวงจรบริหารงานคุณภาพ (PDCA) เข้ามาใช้สำหรับการวางแผนกิจกรรม เพื่อช่วยให้การกำหนดแผนกิจกรรมของกลุ่มเป็นไปอย่างมีระบบ นอกจากนี้ได้เพิ่มในส่วนของการวิเคราะห์ปัญหาที่จะเกิดขึ้น (PPA: Potential Problem Analysis) เพื่อหาแนวทางแก้ไขเบื้องต้น ในระหว่างการวางแผนกิจกรรมผู้เรียนมีการแสดงความคิดเห็นร่วมกันในการวางแผนเพื่อให้การวางแผนกิจกรรมเหมาะสมและตรงตามโครงการของสมาชิกในกลุ่ม



รูปภาพที่ 2 การวางแผนกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 การลงมือปฏิบัติ หลังจากการวางแผนกิจกรรมของผู้เรียนเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือทำกิจกรรมโครงการ ตามตารางการจัดทำโครงการที่ได้กำหนดไว้ในแผนกิจกรรม ในระหว่างการทำกิจกรรม กระผมได้นัดพบผู้เรียนเป็นระยะของการทำกิจกรรม เพื่อสอบถามถึงปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำกิจกรรม และให้คำแนะนำชี้แนะถึงปัญหาที่จะเกิดขึ้น ในการแนะนำจะเน้นแนวทางแก้ไขให้ผู้เรียนนำไปปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเกิดทักษะในการปฏิบัติด้วยตนเอง เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรม ผู้เรียนได้ทำการแบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนต่อกิจกรรมโครงการผลที่ได้ คือ ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อกิจกรรมโครงการที่ได้ทำในระดับ มากที่สุด การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนในครั้งนี้เป็นส่วนหนึ่งของการชี้วัดได้ว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ C-PBL21 ทำให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และมีการวางแผนการจัดทำโครงการได้ตามบริบทที่ผู้เรียนสามารถออกแบบขั้นตอนการทำงานจนกระทั่ง เกิดผลงานในรูปแบบของชิ้นงาน หรือกระบวนการของผู้เรียนในแต่ละกลุ่มได้ด้วยตนเอง โดยมีครูผู้สอนทำหน้าที่และมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (Facilitator) ช่วยให้ผู้เรียนพร้อมสู่การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

รูปภาพที่ 3 การลงมือปฏิบัติตามแผนกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 6 การสรุปข้อมูลเพื่อการนำเสนอ หลังจากการลงมือปฏิบัติจนสิ้นสุดโครงการภายใต้การนิเทศแล้วงานกิจกรรมนักเรียนนักศึกษา ได้ให้ผู้เรียนทำการจัดสรุปผลงานในรูปแบบของรายงาน และทำการนำเสนอผลงานต่อคณะกรรมการประเมินโครงการ จากกิจกรรมที่ผ่านมาในฐานะครูผู้สอน มีความรู้สึกและเห็นถึงความหลากหลายในการนำเสนองานในด้านของกระบวนการและการจัดทำโครงการอย่างมีระบบและตรวจสอบสอบได้ ซึ่งมีความสอดคล้องและตรงตามนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่มุ่งเน้นให้สถานศึกษาผลิตนักศึกษาตามหลัก 3R ได้แก่ ความสามารถด้านการอ่าน การเขียน และการคิด และหลัก 8C ได้แก่ 1.ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา 2.ทักษะการสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3.ทักษะการ ทำงานเป็นทีมและการเป็นผู้มีภาวะผู้นำ 4.ทักษะด้านการสื่อ สารสารสนเทศและเท่าทันสื่อ 5.ทักษะด้านความเข้าใจ ความต่างทางวัฒนธรรม 6.ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ 7.ทักษะด้านอาชีพและการเรียนรู้ และ 8.ทักษะด้านความมีวินัย คุณธรรม จริยธรรม

ขั้นตอนที่ 7 การต่อยอดองค์ความรู้ บทสรุปของ การจัดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 ในครั้งนี้ สิ่งที่ผู้เรียนได้รับ คือ การต่อยอดองค์ความรู้จากกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศ ในรูปแบบของการต่อยอดองค์ความรู้กิจกรรม และแนวทางการปฏิบัติในทิศทางที่เป็นระบบในการจัดกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศต่อไป ส่วนครูผู้สอนสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 ไปสู่สร้างชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC: Professional Learning Community) สำหรับครูผู้สอนในวิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม ต่อไปในอนาคต

ระยะที่ 2 การสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 สำหรับโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม ดังนี้

ตารางแสดงผลการสำรวจความพึงพอใจในการใช้ชุดการเรียนรู้แบบ C-PBL21

ตารางที่ 1 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อ การใช้ชุดการเรียนรู้แบบ C-PBL21 สำหรับโครงการภายใต้การนิเทศของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	$\bar{x}$	S.D.	ความหมาย
1.ขั้นการเตรียมผู้เรียน	4.56	0.50	มากที่สุด
1.1 การแนะนำตนเอง	4.60	0.71	มากที่สุด
1.2 ทักษะเด็กอาชีวศึกษา 3R8C	4.56	0.58	มากที่สุด
1.3 การฝึกกระบวนการคิดสู่การปฏิบัติ : กิจกรรมพับกระดาษ A4	4.52	0.59	มากที่สุด
1.4 การจัดทำโครงการวิชาชีพสาขางานคอมพิวเตอร์ธุรกิจ	4.52	0.77	มากที่สุด
1.5 แบบวิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียนจากการเรียนรู้	4.56	0.58	มากที่สุด
2.ขั้นการสำรวจชุมชน	4.21	0.48	มาก
2.1 การสำรวจชุมชนรอบตัว	4.20	0.50	มาก
2.2 การจัดระเบียบของการสำรวจเทคนิค Force Connection	4.32	0.54	มาก
2.3 การจัดทำ Mind Mapping เพื่อค้นหาหัวข้องาน	4.12	0.77	มาก
3.ขั้นการวิเคราะห์และการตัดสินใจ	4.32	0.46	มาก
3.1 ตารางการวิเคราะห์การตัดสินใจ	4.36	0.54	มาก
3.2 กระบวนการตัดสินใจ 5 ขั้นตอน	4.28	0.56	มาก
4.ขั้นการวางแผนกิจกรรม	4.26	0.36	มาก
4.1 แบบเสนอโครงการ	4.24	0.58	มาก
4.2 การกำหนดชื่อโครงการ	4.12	0.51	มาก
4.3 การกำหนดผู้รับผิดชอบโครงการ	4.20	0.59	มาก
4.4 การกำหนดครูที่ปรึกษาโครงการ	4.12	0.71	มาก
4.5 การกำหนดหลักการและเหตุผล	3.03	0.71	ปานกลาง
4.6 การกำหนดวัตถุประสงค์	4.32	0.54	มาก
4.7 การกำหนดเป้าหมายเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ	4.28	0.57	มาก
4.8 การกำหนดงบประมาณ	4.16	0.51	มาก
4.9 การกำหนดทรัพยากรที่ใช้	4.04	0.64	มาก
4.10 วิธีการและขั้นตอนการดำเนินการ	4.24	0.58	มาก
4.11 การติดตามผล	4.48	0.33	มาก
4.12 ปัญหาและอุปสรรค์	4.48	0.33	มาก
4.13 ผลที่คาดว่าจะได้รับ	4.44	0.36	มาก

5.ขั้นการลงมือปฏิบัติ	4.16	0.65	มาก
5.1 การปฏิบัติตามขั้นตอนในขั้นการวางแผนกิจกรรม	4.16	0.65	มาก
6.ขั้นการสรุปข้อมูลเพื่อนำเสนอ	4.18	0.42	มาก
6.1 การเสนอข้อมูล	4.28	0.49	มาก
6.2 การเผยแพร่ข้อมูล	4.08	0.50	มาก
7.ขั้นการต่อยอดองค์ความรู้	4.16	0.53	มาก
7.1 การประยุกต์ใช้ในเชิงธุรกิจ	4.20	0.58	มาก
7.2 การประยุกต์ใช้ในงานอื่นๆ	4.12	0.59	มาก
รวม	4.61	0.57	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนต่อชุดการเรียนรู้ C-PBL21 พบว่า ความพึงพอใจ โดยรวมต่อชุด การเรียนรู้ C-PBL21 อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.61, S.D.=0.57) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ขั้นการเตรียมผู้เรียน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.56, S.D.=0.50)

5.สรุปผลและข้อเสนอแนะ (Conclusion)

สรุปผลและข้อเสนอแนะ สำหรับการจัดทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ C-PBL21 สำหรับกิจกรรมโครงการภายใต้การนิเทศในครั้งนี้

ด้านครูผู้สอน ในที่นี้ข้าพเจ้าเองพบว่า การจัดกิจกรรม C-PBL21 สามารถนำมาประยุกต์สู่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้จริง โดยสามารถนำรูปแบบมาปรับใช้เพิ่มเติม หรือ นำบางส่วนของการจัดกิจกรรมมาใช้ในการเรียนการสอนตามบริบท และข้อแตกต่างกันในแต่ละกิจกรรม หรือรายวิชาที่ต้องการจัดการเรียนรู้ซึ่งปลายทางที่เห็นอย่างชัดเจน คือ ความเปลี่ยนแปลงของตนเองในการทำหน้าที่ของครูผู้สอนในศตวรรษที่ 21 ในบทบาทของผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

ด้านผู้เรียน จากการจัดกิจกรรม C-PBL21 สำหรับผู้เรียน เพื่อเป็นรูปแบบในการจัดทำโครงการวิชาชีพในครั้งนี้ ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน ผู้เรียนได้มีการดึงความรู้หรือความสามารถที่อยู่ในผู้เรียนออกมาเพื่อใช้ในการแสดงความคิดเห็นในการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนมีความคิดที่หลากหลายและบนความหลากหลายนี้ทำให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ก่อให้เกิดการยอมรับในความคิดของผู้อื่นจากเรื่องที่ไม่รู้ได้รู้ และผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ในการพัฒนาศักยภาพของตนเองมีการทำงานเป็นทีม (Team Learning) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีคุณสมบัติตามสมรรถนะของสาขาวิชาที่เรียน ซึ่งตรงตามความต้องการของสถานศึกษาที่จะผลิตผู้เรียนตามหลัก 3R8C

ด้านการจัดการเรียนการสอน สำหรับอาชีวศึกษานั้น หากเราในฐานะครูผู้สอนได้นำหลักการหรือรูปแบบการจัดกิจกรรม C-PBL21 มาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนสำหรับผู้เรียนจริง ภายใต้บริบทของแต่ละสาขาวิชา เชื่อได้ว่าสิ่งที่จะเกิดขึ้นจะส่งผลต่อการจัดการเรียนการสอน คือ การสร้างห้องเรียนแห่งศตวรรษใหม่ในด้านสายอาชีพ และท้ายสุดจะทำให้ครูและผู้เรียนมีการพัฒนาไปด้วยกัน คุณภาพทางการศึกษาสำหรับผู้เรียนด้านสายอาชีพจะเพิ่มมากขึ้น เพราะ ผู้เรียนที่สายอาชีพ จะมีการพัฒนาทั้งทางด้านความรู้ ทักษะ และการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานในปัจจุบัน จากประสบการณ์การจัดการเรียนการสอน C-PBL21 สำหรับกิจกรรมองค์การ โครงการภายใต้การนิเทศในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้านอาชีวศึกษาได้จริง และยังสามารถปรับรูปแบบของกระบวนการตามบริบทในแต่ละสาขาวิชาในการจัดเรียนการสอนได้ ทำให้ครูเกิดความท้าทาย เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์และกล้าที่จะดึงศักยภาพในตัวเองออกมาใช้ได้อย่างถูกที่ถูกเวลา

6.เอกสารอ้างอิง (Reference)

[1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง มาตรฐานคุณวุฒิอาชีวศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2556. กรุงเทพฯ.

[2] วิจารณ์ พานิช. วิถีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ ๒๑.-- กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์, 2555.

[3] ชมรมพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่21 .คุณค่าของครูยุคใหม่. 2559. กรุงเทพฯ.

การประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ 1

หัวข้อ นวัตกรรมอาชีวศึกษาสู่ THAILAND 4.0 ณ โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซ็นเตอร์ อุดรธานี

24 มีนาคม 2560

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบโปสเตอร์

POSTER PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรม

ประธานกลุ่ม: อ.สลักจิต สุขช่วย | **รองประธานกลุ่ม: อ.ประพันธ์ ยะคำป้อ**

ลำดับ	รหัส	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	A1-003	เครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA	ประพันธ์ ยะคำป้อ บุญมี จันปัญญา วิทวัส พรมศิริ	846-850
2	A1-005	เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์	วิทยากร ยาบุษดี มงคล ชาปะ นฤเบศก์ ขุนทิพย์	851-857
3	A2-004	การสร้างเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้	พรชัย แย้มบาน จรัญ ทวยจันทร์ ทรงศักดิ์ ลือจันดา	858-864
4	A2-009	การออกแบบเพื่อความปลอดภัยของเครื่องทอพรมเช็ดเท้าใน อุตสาหกรรมครัวเรือน	พิทยา ศรีเสตกุญชร สุธี เจตน์เจริญ	865-869
5	A2-010	การออกแบบแลสร้างรถดำนาบังคับวิทยุ	วรภพ โพนคาหล	870-877
6	A2-013	การพัฒนาเครื่องดายหญ้า	สุรชาติ ปะวะละ ชูชาติ ทองจันทร์ฮาด สุปรางค์ ไชยศักดิ์	873-876
7	A3-001	การพัฒนาใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้า	ประภาส พุ่มพวง ธัญพร พุ่มพวง	877-881
8	A3-002	การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก	เสาวภา ยุติ ศุภชัย ทองสกุล จิราภรณ์ นันทะ พันพิภพ จันทิมาต	882-889
9	A3-005	การศึกษาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด	ธนพล แก้วคาแจ้ง อภินันทฺ ก้อนมณี รณชัย มรกตศรีวรรณ	890-896
10	A3-007	กระบวนการการต้มน้ำด้วยตู้ต้มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์	ประสานพันธ์ สายสิญจน์ กรรณิกา สายสิญจน์ บุญชัย ไชยอาจ	897-900
11	A3-008	การพัฒนาเครื่องช่วยผู้ป่วยหัดเดินโดยการสวิตช์ประสิทธิภาพสูง	ศราวุธ วงศ์พงษ์คำ อนุชิต ชาลีสิงห์ อรุณ เลิศอุดมโชค พิศิษฐ์ พลแก้ว	901-907

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบโปสเตอร์

POSTER PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มวิศวกรรมศาสตร์และอุตสาหกรรม

ประธานกลุ่ม: อ.สลักจิต สุขช่วย | **รองประธานกลุ่ม: อ.ประพันธ์ ยะคำป้อ**

ลำดับ	รหัส	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
12	A3-009	การพัฒนาชุดทดสอบคุณภาพของน้ำยางพารา	อนุชิต ชาลีสิงห์คำ ศราวุธ วงศ์พงษ์คำ อรุณ เลิศอุดมโชค พิศิษฐ์ พลแก้ว	908-911
13	A3-016	การสร้างและทดสอบชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก	ศักดิ์วิชิต มั่นคง กฤษณา เฮ็งฉุน ไพโรจน์ สุขนิคม	912-914
14	A3-017	การสร้างและประเมินคุณภาพเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์	สุธี เจตน์เจริญ ยงยุทธ เครือวงษา พิทยา ศรีเสตกุญชร	915-921
15	A3-018	การหาประสิทธิภาพของเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย	กฤษณา เฮ็งฉุน เกษม ศรีนาคา	922-928
16	A3-019	เครื่องบันทึกค่าการชั่งน้ำหนักจากกิโลดิจิตอล	ปิยะศักดิ์ เวียงคำ ไมตรี ไชยชมพู กชพร อินทรสาคร	929-934
17	A3-020	สร้างและทดสอบเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ	ปิยะศักดิ์ เวียงคำ กรศิลป์ ชมพูชัย กชพร อินทรสาคร	935-940
18	A3-024	เครื่องฉีดบำบัดน้ำเสีย กึ่งอัตโนมัติ	เดชา พัฒนประสิทธิ์ชัย อภิศักดิ์ เหล่าสะพาน ศิวดล บุดทะสุ	941-944
19	A3-025	เครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้	นิมิตร อมฤทธิ์วาจา รุ่งโรจน์ อุตมาตร สุริยา มณีโสภา	945-949
20	A3-026	ชุดมอเตอร์โหลดเบรกแบบแปลงพลังงาน	สรณะ กองกุลศิริ ณรงค์ ทองเทศทา ปริญญา อ่อนสุทธิ	950-954
21	A3-029	การพัฒนาชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ (DC to AC Converter)	ราเชน ชิ้นสวัสดิ์ อภิเดช ศิริตัง คำปัน สิงห์ปั้น	955-959
22	A3-031	การปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกลเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับระบบการอัดอากาศ	ตวงทรัพย์ จงใจภักดิ์	960-964
23	A4-010	การศึกษาและออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน	วรฐ อัศวลาภสกุล วีระยุทธ หอมหวนดี สุพิชญา จันทร์ลอย สุพจน์ นิลโต	965-970
24	A4-013	อิทธิพลของค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบในตัวอย่างคอนกรีตที่มีผลต่อการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก	วุฒิพงษ์ ประคองวิทยา กฤษฏิ์ ศิริไพบูลย์	971-977

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบโปสเตอร์

POSTER PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มการจัดการและบริหารธุรกิจ

ประธานกลุ่ม: ดร.อัชฌพร อังกินันทน์ | รองประธานกลุ่ม: อ.อรุณี แสงงาม

ลำดับ	รหัส	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	B-001	การศึกษาพฤติกรรมการบริโภคกาแฟของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองจังหวัดหนองคาย	ชลธิดา โพธิสา ชลกมล ดิลกลาภ สุนิษา อินทะราช ประณิดา วรรณยศ	978-982
2	B-002	การควบคุมภายในและการบริหารความเสี่ยงวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สังกัดสานักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา	พิมพา อิ่มมาก ปภาภัทร แสงแก้ว พรทิพย์ เทือกประเสริฐ	983-987
3	B-005	การศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก	กีรติ หล่มศรี นพวรรณ แก้วโกมินทวงษ์ นภาวรรณ ฝั้นจูกุล	988-992
4	B-008	เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น	กรองกาญจน์ ทองสุข ชลลดา บุญชำ	993-996
5	B-009	การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นากับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงาน แผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้า เดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ	จินตนา มฤค สุภาภรณ์ ธีระจันทร์ พัชรากาญจน์ ศุภเกษมพัฒน์ รวิภาณีย์ ปิติยานุวัฒน์	997-1002
6	B-013	การศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยในการซื้อสินค้าของนักท่องเที่ยวชาวไทยในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย	ชลธิดา โพธิสา ณัฐกานต์ สุทธิแพทย์ พิชญา แก้วแสนเมือง รัชนี พรมบุตร	1003-1008
7	C-001	ผลการใช้วัสดุแตกต่างกันบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาสำหรับปลูกผัก ในระบบอะควาโปรนิกส์	เพียงเพ็ญ จ๋ายเจริญ	1009-1013
8	C-003	ผลของการใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิและปุ๋ยหมักโบกาฉิร่วมกับแหนแดงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์กข 6	สุพัฒชัย กาบุญค้ำ	1014-1019
9	C-004	การใช้ประโยชน์จากน้าส่าเหล้าในการเลี้ยงโคเนื้อ	บรรเจิดโสม ขันแข็ง อำนาจ ขันแข็ง สมหมาย ขาวผิว สุภชล ขันแข็ง	1020-1024
10	C-005	อิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโท	อำนาจ ขันแข็ง บรรเจิดโสม ขันแข็ง สมหมาย ขาวผิว สุภชล ขันแข็ง	1025-1032
11	C-006	ผลของอัตราการใช้แกลบดิบและเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดเพื่อให้ได้สิ่งรองพื้นคอก และอากาศคุณภาพดีต่อสุขภาพและสมรรถนะการผลิตของไก่ซีและการยอมรับคุณภาพไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมบริโภค	พงศ์เทพ พลแสง พอใจ ฤกษ์ใหญ่ สมหมาย ขาวผิว สุวิทย์ อินฉายา	1033-1039

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบโปสเตอร์

POSTER PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มเกษตรกรรมและประมง

ประธานกลุ่ม: ดร.อัชฌพร อังกินันทน์ รองประธานกลุ่ม: อ.อรุณี แสงงาม

ลำดับ	รหัส	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
12	C-011	ศึกษาการใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นต่อองค์ประกอบผลผลิตน้ำนม	อุษา พรพงษ์	1040-1044
13	C-012	ผลการใช้แกลบ ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่กระทง	บุญเลิศ ดีเด่น	1045-1048
14	C-013	การเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดาน	พรรณประไพ โนนสินชัย	1049-1055
15	C-014	การศึกษาผลของไข่น้ำในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตไก่ไข่	มลิวรรณ์ สังฆะภูมิ	1056-1063
16	C-016	การศึกษาการใช้น้ำสมุนไพรป้องกันกำจัด เพลี้ยแป้งมันสำปะหลังอัตรา ที่แตกต่างกัน	วรุณรักษ์ ราษีนวล	1064-1068
17	C-017	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยคอกและปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ มูลสัตว์ต่างชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตขอผักกวางตุ้ง	จันทร์จิราภรณ์ องศากิจ-บริบูรณ์	1069-1074
18	C-018	เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและผลผลิตของกุยช่ายโดยใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ปุ๋ยหมักชีวภาพและปุ๋ยเคมี	ฐิติพงศ์ ปัญญาคำ	1075-1079
19	C-020	ผลการใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยและสารปฏิชีวนะในระยะเวลาการให้ที่แตก ต่างกันต่อสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรแรกเกิดถึงหย่านม	ปริศนา อัครพงษ์สวัสดิ์ ชิษณุชา ผาบจันดา	1080-1085
20	C-022	การศึกษาระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน GA ที่มีผลต่อการกระตุ้นการงอกของเมล็ดดองดึง	สุพัตร มูลเมือง	1086-1090
21	C-026	ผลการเสริมโยเกิร์ต นมเปรี้ยว และอีเอ็ม ต่อการป้องกันอาการอุจจาระ ร่วงและน้ำหนักของลูกสุกรระยะดูดนม	ชิษณุชา ผาบจันดา	1091-1096

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบโปสเตอร์

POSTER PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มคหกรรมการโรงแรมอุตสาหกรรมท่องเที่ยวและศิลปกรรม

ประธานกลุ่ม: อ.กรรณิกา สายสิญจน์ | รองประธานกลุ่ม: อ.พรชัย แย้มบาน

ลำดับ	รหัส	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	D-001	การศึกษาการตลาดโดยใช้ส่วนผสมทางการตลาด 7Ps ของผู้ประกอบการธุรกิจ เชิงการแพทย์ : กรณีศึกษา สถานพยาบาลและตัวแทนการท่องเที่ยว ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์	1097-1104
2	D-006	ก้อยคั่วสะดิ้ง	นภาพร ก้อนมณี พิมพ์ลดา โชติปรีชาธนานันท์ ชัชวาลย์ ตาบ้านดู่	1105-1109
3	D-008	การออกแบบและสร้างสรรค์งานเครื่องประดับนพเก้าร่วมสมัย	จักรพล เร่บ้านเกาะ ประภาพรรณ ประเสริฐศรี	1110-1117
4	D-010	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังที่มีส่วนผสมของใบโหระพา กรณีศึกษาโหระพาสด, โหระพาแห้ง, และโหระพาที่ผสมน้ำมันมะกอก	ศิรินันท์ ห่อสมบัติ สุนีย์ วรชนะนันท์ นิศากร แก้วประเสริฐ	1118-1124
5	D-014	การพัฒนาการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี	วิชา สมชาติ ยุภา ประยงค์ทรัพย์ กชนิภา อุดมทวี	1125-1131
6	D-015	การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม "จีบไหมร้อยปัก"	วันทิตา โพธิสาร	1132-1139
7	D-017	แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด	มณีวัน ฤทธิ์อุดมพล จุไรรัตน์ เตชสัตยา ปภาดา เส็งสาย	1140-1144
8	D-018	ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำจังหวัดเพชรบุรี	เกศินี มรนนท์ วราภรณ์ น้ำแก้ว มณีวัน ฤทธิ์อุดมพล	1145-1149
9	E-002	การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลเพื่อหาปัจจัยการสำเร็จการศึกษา ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 โดยใช้เทคนิคเหมือง	อุทัย ศรีษะนอก สมเกียรติ ภูมิชัยสุวรรณ์	1150-1156
10	E-004	ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียนนักศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ	กฤษณะ เสาะสาย วิไลวรรณ พุฒบุญ	1157-1162
11	E-005	ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง	จารุวรรณ พรหมศิริ สุขสันต์ สุทธิเสน ผนึก สีหลัก	1163-1167
12	E-006	การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่อง ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	สัตยา กำแพงศิริชัย จักรพันธุ์ สุริยวงศ์ จารุวรรณ์ ดานุวงษ์	1168-1172
13	E-009	การพัฒนาระบบบำบัดนาสำหรับบ้านพักอาศัย	อรรณพ เรืองยศจันทนา สุภาพ บุญมี พัลลภ ชินสีนวล	1173-1177

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบโปสเตอร์

POSTER PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ประธานกลุ่ม: อ.กรรณิกา สายสิญจน์ | **รองประธานกลุ่ม: อ.พรชัย แย้มบาน**

ลำดับ	รหัส	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
14	E-012	การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ	ธนวรรณ กิริยะ	1178-1185
15	E-013	แอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่	อุไรวรรณ จันทมูล มณีวรรณ แสงงาม นันทา เพ็ตมาน กฤษณะ กั้วสิทธิ์ ณัฐพล บุญอาษา	1186-1189
16	E-017	ระบบจัดการเอกสารสานักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ	สุขสันต์ สุทธิเสน วนัยวุฒิ เจริญศรี ประภัสสร จันดาวงษ์	1190-1194
17	E-018	การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่อง ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล	อรุณี แสงงาม สัตยา กำแพงศิริชัย สุขภิรมย์ กุณรักษ์	1195-1199
18	E-020	การพัฒนาการอ่านและแปลความหมายของข้อความผิดพลาด (Error Message) ของภาษาคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาษาอังกฤษ	ทองทิพย์ พรเพียรวิชานนท์ กัญญ์ศรินทร์ ขมิ้นเขียว	1200-1207

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบโปสเตอร์

POSTER PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มการศึกษา และหมวดวิชาทักษะชีวิต

ประธานกลุ่ม: อ.สุทธิสา ประดิษฐ์ รองประธานกลุ่ม: **อ.สัตยา กำแพงศิริชัย**

ลำดับ	รหัส	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
1	F1-002	การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพ ช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ	อาทิตย์ จิรวัฒนผล	1208-1213
2	F1-008	รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่าง อุตสาหกรรม	จารุวรรณ เชี่ยวชาญ พิมพ์พัชชา แก้วมหาวงศ์ ฐิติมา สีสันต์	1214-1220
3	F1-013	การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาสาหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวช 2/7 สาขาการตลาด วิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ	ยลดา สียาคะบุตร	1221-1230
4	F1-015	มองไปข้างหน้ากับอาชีวศึกษาสู่การขับเคลื่อนประเทศไทย	ศัชชญาส์ ดวงจันทร์	1231-1235
5	F1-016	ความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 ที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์และคอมพิวเตอร์	บัณฑิตา รอดตุ้ม เกษรินทร์ จันดาวงษ์	1236-1244
6	F1-021	รูปแบบการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา	ประสิทธิ์ อังกินันทน์	1245-1252
7	F1-022	รูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์	อัชฌพร อังกินันทน์	1253-1260
8	F1-029	การศึกษาภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว	วิภาพร สมชาติ กชนิภา อุดมทวี ยุภา ประยงค์ทรัพย์	1261-1267
9	F1-030	ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคาสาหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน	ทิวารัตน์ ศรีกุลวงศ์ แสงอรุณ สิงห์มหาไชย ลลิดา เตนากุล ชฎาธาร สาวะรีพล วุฒิภัทร บุตรธนู	1268-1272
10	F1-038	Motivational goals, Religiosity and Intrinsic and Extrinsic Aspirations of Thai Vocational Students	Soontornpathai Chantara Ravinder Koul Peter O'Neill	1273-1281
11	F1-039	อิทธิพลของภาวะผู้นาด้านการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อระดับผลการปฏิบัติงาน ของครูผู้สอนวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี	อัจฉรา ธูปบูชากร สมฤทัย มานิตย์	1282-1290
12	F2-003	ผลของการปรับผิวเส้นใยต่อสมบัติเชิงกลและสัณฐานวิทยาของคอมโพสิตเส้นใยใบสับปะรดและพอลิแล็กติกแอซิด	พุทธชาติ สร้อยสน ศุภัตรา ประทุมชาติ	1291-1296

โปรแกรมนำเสนอรูปแบบโปสเตอร์

POSTER PRESENTATIONS SCHEDULE

กลุ่มการศึกษา และหมวดวิชาทักษะชีวิต

ประธานกลุ่ม: **อ.สุทธิสา ประดิษฐ์** | รองประธานกลุ่ม: **อ.สัตยา กำแพงศิริชัย**

ลำดับ	รหัส	หัวข้อเรื่อง	ผู้นำเสนอ	หน้า
13	F2-006	พลศาสตร์ของแบตเตอรี่ ตะกั่ว - กรด ภายใต้สภาวะการประจุแบบพัลส์	ชาญ จับฟื่น	1297-1304
14	F2-008	ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์	บุษบา จริงบารุง จุลจิลา ปัตถะเมฆ สราวุธ แสนเย็น	1305-1312
15	F3-001	การศึกษาการแข่งขันทักษะวิชาชีพ สาขามาตรวิทยามิติ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2558	รวิกร แสงชำนิ	1313-1318
16	F3-005	การศึกษาช่องว่างสมรรถนะที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากับสมรรถนะการปฏิบัติงานตามความต้องการของสถานประกอบการ	กิตติ จันทรา	1319-1326
17	F3-009	การศึกษาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ	ศราวุธ วงศ์พงษ์คำ	1327-1331
18	F3-010	การพัฒนาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดทดลองการใช้มัลติมิเตอร์	อภิเดช ศิริตัง คำปัน สิงห์ปั้น ราเชน ชิ้นสวัสดิ์	1332-1336
19	F3-011	การสร้างและประเมินคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น	ยงยุทธ เครือวงษา	1337-1343
20	F4-005	การศึกษาผลการใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556	นชนก ชุปวา	1344-1353
21	F4-006	รายงานผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546	สุระชัย วิเศษโวหาร	1354-1360
22	F4-007	การวิเคราะห์ความสอดคล้องของสมรรถนะวิชาชีพ สาขาวิชาการบัญชี ตามโครงสร้างหลักสูตรของสานักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากับมาตรฐานอาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ	วารุณี เอี่ยมอารมณ์ สุธยา หงส์สุภางค์พันธ์ สุนันทา สังขทัศน์	1361-1365
23	F4-008	คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	สุทธิสา ประดิษฐ์ ดวงนภา ปิดตาทานัง	1366-1370

A1-003

เครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA

Create of Disc Brake Caliper Piston TOYOTA Car Tool

ประพันธ์ ยะคำป้อ[1] บุญมี จันปัญญา[2] และวิทวัส พรมศิริ[3]

[1,2]สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[3]นักศึกษาระดับชั้น ปวส.1 สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การสร้างเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1)เพื่อสร้างและประเมินความเหมาะสมด้านโครงสร้าง,การเชื่อมต่อและคู่มือการใช้งานของเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA 2) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะด้านการปฏิบัติ งานของเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกกับการใช้แรงคน

ขั้นตอนการศึกษา 1)ออกแบบโครงสร้างเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรก 2)แก้ไขปรับปรุงสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า 1)เครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA ที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสมด้านโครงสร้าง,การเชื่อมต่อและคู่มือการใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =4.52, S.D.=0.57) 2)เครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์TOYOTAที่สร้างขึ้นมีสมรรถนะ ด้านการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมากกว่าการใช้แรงคน($\bar{x}$ =1.16, $\bar{x}$ = 6.66) สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์เป็นไปตามสมมุติที่ตั้งไว้

Abstract

The purposes of this study were: 1)to create and evaluation the suitability of structure, connection and manual of Disc Brake Caliper Piston TOYOTA Car Tool. 2)To compare the performance working of Disc Brake Caliper Piston TOYOTA Car Tool and the worker.

The algorithm of study: 1) to design the Disc Brake Caliper Piston TOYOTA Car Tool structure. 2) to improve the statistical methods used in data analysis were mean, percentage and standard deviation.

The results of study: 1)Disc Brake Caliper Piston TOYOTA Car Tool suitability has average at a high level ($\bar{x}$ =4.52,S.D.=0.57) 2)the performance working of Disc Brake Caliper Piston TOYOTA Car Tool has average at more high level than the worker($\bar{x}$ =1.16, $\bar{x}$ =6.66). It has done as standard.

1.บทนำ

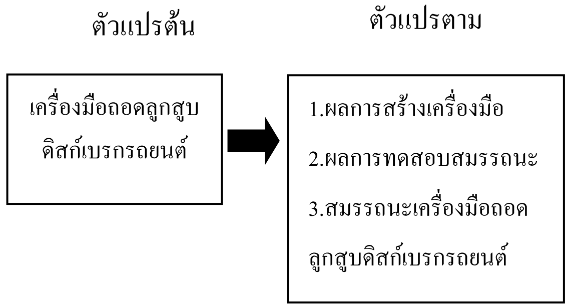
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันรถยนต์ในประเทศไทยมีจำนวนมากทั้งรถขนาดเล็กขนาดกลางและขนาดใหญ่ ถือว่าเป็นยานพาหนะให้กับเราเพื่ออำนวยความสะดวกและรวดเร็วในการสัญจรไปมา แต่การขับขี่นั้นเราจะต้องมีการบำรุงรักษาไม่ว่าจะเป็นเครื่องยนต์ ระบบไฟฟ้า ช่วงล่างก็เป็นส่วนสำคัญกันทั้งนั้นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด ส่วนการซ่อมแซมที่จะทำให้มีประสิทธิภาพนั้นก็ต้องมีเครื่องมืออุปกรณ์ที่ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้สะดวกสบายปลอดภัย ชิ้นส่วนอะไหล่เสียหายน้อยที่สุดและลดการเหนื่อยล้า ถ้ามีอุปกรณ์ที่ไม่มีประสิทธิภาพอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุระหว่างการปฏิบัติงานได้

อีกทั้งงานบริการระบบเบรกถือว่าเป็นงานที่จะให้บริการด้วยความรวดเร็วและปลอดภัย เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าวจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและลดความเหนื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงาน ทางคณะผู้จัดทำจึงคิดสร้างเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA ขึ้นเพื่อที่จะอำนวยความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานและป้องกันการเสียหายต่อชุดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (1)มนัส ศรีวงศ์ (2539 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาและสร้างเครื่องกัดซีเอ็นซีแนวตั้งขนาดเล็ก เป็นการออกแบบและสร้างเครื่องกัดต้นแบบ โดยเริ่มต้นจากการศึกษาและออกแบบโครงสร้างของเครื่องมือตลอดจนเลือกใช้วัสดุเพื่อที่จะใช้สร้างการผลิตชิ้นส่วนต่าง ๆ ของตัวเครื่องและการประกอบ รวมไปถึงชุดติดตั้งชุดควบคุม การศึกษาครอบคลุมถึงการทดสอบประสิทธิภาพและสมรรถนะและความแม่นยำของเครื่อง เพื่อที่จะนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับคุณสมบัติที่กำหนดไว้ ผลการทดสอบเครื่องจักรสามารถเคลื่อนที่ได้ในขอบเขตที่กำหนดความละเอียดของการเคลื่อนที่อยู่ในพิกัด 0.010 มิลลิเมตร และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานเยอรมัน DIN 8615 ก็อยู่ในเกณฑ์เช่นกัน ดังนั้นการพัฒนาและสร้างเครื่องกัดซีเอ็นซี แนวตั้งขนาดเล็กนี้สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ (2)วัฒนา ไชยวาน (2541 : บทคัดย่อ)ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องย่อยแผ่นฟิล์มพลาสติกเพื่อศึกษาพฤติกรรมการตัดเฉือน โดยกำหนดตัวแปรที่คาดว่าอาจมีผลกระทบกับพฤติกรรมการย่อย เช่น ความเร็วรอบ มุมต่างๆ ของใบมีด ระยะเวลาของคมตัด ความลึกฟันของมีดและระยะช่องคายเศษ เป็นต้น เครื่องย่อยแผ่นฟิล์มพลาสติกที่ได้ออกแบบประกอบด้วยชุดย่อยหยาบและชุดย่อยละเอียด ผลที่ได้พบว่า สัดส่วนของช่องคายเศษต่อความลึกฟันใบมีดที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 2-3 มิลลิเมตร มุมหลบหลังของฟันใบมีดที่มากขึ้น ซึ่งช่วยลดการติดขัดของการย่อยให้น้อยลง อัตราการย่อยแปรผันตามความเร็วรอบของใบมีด ชนิดของแผ่นฟิล์มพลาสติกมีผลต่ออัตราการย่อยและอุณหภูมิที่เกิดขึ้น ความกว้างของเศษเท่ากับความกว้างใบมีด ส่วนความยาวของเศษเท่ากับระยะห่างฟันของใบมีด เครื่องย่อยที่พัฒนาขึ้นสามารถย่อยแผ่นฟิล์มได้ตามผลที่ออกแบบ (3)ดุลยโชติ ชลศึกษ์ (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การออกแบบรูปร่างที่เหมาะสมของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลสำหรับหลายจุดทำงานแบบว่าชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่มีการเคลื่อนที่มักจะต้องรับแรงภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลงของขนาด ทิศทางและในบางกรณีรวมถึงจุดที่แรงกระทำเปลี่ยนแปลงไปอย่างต่อเนื่องไปตามตำแหน่งของชิ้นงานที่เปลี่ยนแปลงดังกล่าวทำให้เกิดปัญหาการออกแบบรูปร่างชิ้นส่วนให้เหมาะสมมีลักษณะเป็นปัญหาการออกแบบสำหรับหลายจุดการทำงาน วิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการนำหลักการของคานที่รับแรงกระจายสม่ำเสมอมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถหารูปร่างที่เหมาะสมในเบื้องต้นอย่างรวดเร็วและสามารถใช้รูปร่างที่ได้นี้เป็นต้นแบบในการออกแบบชิ้นส่วนโดยละเอียด (4)พยุง ศักดาสาวิตร (2549 ซ บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องตัดชิ้นงานยางสังเคราะห์ทรงกระบอก เพื่อใช้สำหรับการผลิตและศึกษาตัวแปรด้านรูปทรงเลขาคณิต และพิกัดขนาดของแม่พิมพ์ตัด "ผลการทดลองที่ได้พบว่าเครื่องที่ได้ออกแบบและจัดสร้างขึ้นเบื้องต้น ต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาระบบของเครื่องรวม 3 รายการ คือ การติดตั้งชุดรองรับโต๊ะหมุน ต้องมีน้ำหนักของโต๊ะหมุน และการติดตั้งปลดชิ้นงาน ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการตัดชิ้นงานได้ 1,500 ชิ้นต่อชั่วโมง ค่าแรงดันลมที่เหมาะสมคือชุดพื้นตัดชิ้นงานเท่ากับ 5 บาร์ ชุดขับเคลื่อนโต๊ะ S , 60 หมุนงานเท่ากับ 6 บาร์ ชุดล็อกตำแหน่งเท่ากับ 4 บาร์ รูปพันและตายในการตัดชิ้นงานที่เหมาะสมคือ ขนาดของพื้นที่ปลายมนขนาด Ø 41.50 มิลลิเมตร ขนาดของตาย Ø 41.00 มิลลิเมตร สามารถตัดชิ้นงานได้ตามพิกัดขนาด Ø 41.00 มิลลิเมตร ซึ่งได้ผลตามที่ออกแบบไว้" (5)โกเมท มณีนิล และคณะ (2556) ได้ทำการออกแบบและสร้างอุปกรณ์ยกรถยนต์ ที่มีขนาดเล็กและสามารถเคลื่อนย้ายได้ ที่มีขนาดมิติโดยรวมที่ ความกว้าง × ความยาว × ความสูง ที่ 1,300 มิลลิเมตร × 1,900 มิลลิเมตร × 130 มิลลิเมตร ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญคือ ชุดโครงฐานอุปกรณ์กลไกสำหรับยกแผ่นยก ระบบสำหรับการยก ระบบควบคุมการทำงาน โดยชุดส่งกำลังและกลไกเคลื่อนที่ จะเป็นกลไกที่ส่งกำลังมาจากระบบนิวแมติก โดยใช้ความดันลมที่ 7.5 บาร์ กำลังขับในการยกรถยนต์ที่มีน้ำหนักประมาณ 1,300 กิโลกรัม เพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและการบำรุงรักษา ระบบเบรก ระบบรองรับน้ำหนัก การเปลี่ยนล้อ

และยางของรถยนต์ ผลการทดลองอุปกรณ์ยกรถยนต์พบว่า สามารถใช้งานได้ดี เป็นที่น่าพอใจและมีประสิทธิภาพตามสมควร จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการจัดทำโครงการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลหลักการสร้างและการออกแบบ แนวคิด ทฤษฎี การทดสอบหาสมรรถนะและการปรับปรุงแก้ไข ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ส่วนใหญ่การออกแบบและการสร้างเครื่องจักรกลแบบต่าง ๆ มีสมรรถนะตามที่กำหนด ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนใหญ่พบว่ามีการใช้สถิติเชิงคุณภาพ เช่น ลักษณะโครงสร้างชิ้นส่วน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยผู้จัดทำโครงการมีกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและประเมินความเหมาะสม ด้านโครงสร้าง, การเชื่อมต่อและคู่มือการใช้งานของเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA

2.2 เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะด้านการปฏิบัติงานของเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกกับการใช้แรงคน

3. สมมุติฐานของการวิจัย

3.1 เครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTAสามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

3.2 ระดับผลการประเมินความเหมาะสมเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA โดยผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากขึ้นไป

ขอบเขตของโครงการ

1.โครงสร้างเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์มีขอบเขตเฉพาะรถยนต์ TOYOTA

2.การเชื่อมต่อโครงสร้าง

3.คู่มือการใช้งาน

ขอบเขตระยะเวลาดำเนินงาน

ระยะเวลาการดำเนินงาน เดือนพฤษภาคม 2559 – เดือนกันยายน 2559

นิยามศัพท์

1.เครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA หมายถึง เครื่องที่สร้างขึ้นโดยใช้แรงงานคนในการถอดลูกสูบดิสก์เบรกออกจากคาลิเปอร์

2.คู่มือการใช้งาน หมายถึง เอกสารประกอบการอธิบายวิธีการใช้งานเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA มีรายละเอียดดังนี้ วิธีการใช้งาน การบำรุงรักษาและแบบเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA

3.สมรรถนะของเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA หมายถึง อัตราการทำงานของเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA ที่สามารถปฏิบัติงานได้ตามระยะเวลาที่กำหนด โดยใช้แรงคน

4.พนักงานช่าง หมายถึง บุคคลที่ใช้เครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA ในการปฏิบัติงาน

5.การประเมิน หมายถึง การตัดสินคุณค่าเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA โดยนำผลจากการวัดมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดด้านระยะความสูงและระยะเวลาที่ใช้ในการถอดลูกสูบดิสก์เบรก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.ได้เครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA จำนวน 1 เครื่อง

2.ช่วยประหยัดเวลาในการถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA และชิ้นส่วนไม่เกิดความเสียหาย

3.ช่วยอำนวยความสะดวกและลดความเมื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงานได้

4.ประยุกต์การนำผลการวิจัยพัฒนาขยายไปใช้ในเชิงพาณิชย์ได้

4.วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 การศึกษาข้อมูล และรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 การสร้างเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA

4.3 การประเมินคู่มือการใช้งาน

4.4 การหาสมรรถนะเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างและประเมินความสามารถของเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA พบว่า มีมิติ ความกว้าง× ความยาว×ความสูงเท่ากับ 11.5 เซนติเมตร×20.5 เซนติเมตร×2 เซนติเมตร ประกอบด้วยส่วนสำคัญ คือ โครงสร้างและเพลาเกลียว ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้างเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA ด้านการเชื่อมต่อและด้านคู่มือการใช้งาน

รูปที่ 1 เครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA

ตารางที่ 1 สรุปผลการประเมินความเหมาะสม

รายการ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผล
1	ด้านโครงสร้าง	4.57	0.57	มากที่สุด
2	ด้านการเชื่อม	4.33	0.57	มากที่สุด
3	ด้านคู่มือการใช้งาน	4.66	0.57	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย		4.52	0.57	มากที่สุด

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโครงสร้าง

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผล
1.1)โครงสร้างมีความเหมาะสม	4.66	0.57	มากที่สุด
1.2)โครงสร้างมีความกะทัดรัด	4.66	0.57	มากที่สุด
1.3)โครงสร้างมีความแข็งแรงและมีความปลอดภัย	4.33	0.57	มากที่สุด
1.4)โครงสร้างเคลื่อนย้ายได้ง่าย	4.66	0.57	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย	4.57	0.57	มากที่สุด

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการเชื่อมต่อโครงสร้าง

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผล
2.1)แนวเชื่อมต่อแบบเว้ามีความเหมาะสม	4.66	0.57	มากที่สุด
2.2)แนวเชื่อมต่อโครงสร้างมีความสวยงาม	4.00	0.57	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย	4.33	0.57	มากที่สุด

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านคู่มือการใช้งานเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผล
3.1)คู่มือการใช้งานเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA	4.66	0.57	มากที่สุด
3.2)ขั้นตอนการใช้งานและเนื้อหามีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4.66	0.57	มากที่สุด
3.3)แผนภาพประกอบมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.66	0.57	มากที่สุด
รวมค่าเฉลี่ย	4.33	0.57	มากที่สุด

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA

การปฏิบัติงาน	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2		ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ยรวม
	เวลา	เวลา		เวลา	
1.ใช้เครื่องมือ		1.2	1.2	1.1	1.16
2.ใช้แรงคน		7	7	6	6.66

รูปที่ 2 การติดตั้งเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA

6.สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุป

ผลการสร้างเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA พบว่า โครงสร้างมีมิติขนาดกว้าง×ความยาว×ความสูง เท่ากับ 11.5 เซนติเมตร×2 เซนติเมตร×20.5 เซนติเมตร ประกอบด้วยส่วนสำคัญคือ โครงฐานเครื่องมือ

ถอดลูกสูบดิสก์เบรก เพลาเกลียว ปากคีบ ผลการประเมินความเหมาะสมเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA ในด้านโครงสร้าง การเชื่อมต่อและคู่มือการใช้งาน โดยรวมมีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.52 , S.D. = 0.57) และผลการทดสอบสมรรถนะพบว่าสามารถนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

6.2 อภิปรายผลการวิจัย ผลการสร้างและประเมินความเหมาะสมเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ TOYOTA โดยรวมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ด้านโครงสร้าง ด้านการเชื่อม และด้านคู่มือการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.52 , S.D. = 0.57) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการออกแบบโครงสร้างมีความแข็งแรงเหมาะสมและกะทัดรัด โครงสร้างการเชื่อมต่อมีความแข็งแรง มีความปลอดภัยต่อการใช้งานและคู่มือการใช้งานมีความเหมาะสม จึงทำให้ผลการประเมินความเหมาะสมทั้ง 3 ด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

จากผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ดุลยโชติ ชลศึกษ์ (2546 : บทคัดย่อ) ซึ่งได้ทำการวิจัย เรื่อง การออกแบบรูปร่างที่เหมาะสมของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลสำหรับหลายจุดทำงาน ชิ้นส่วนเครื่องจักรกลที่มีการเคลื่อนที่มักจะต้องรับแรงภายนอกที่มีการเปลี่ยนแปลงของขนาด การนำหลักการของคานที่รับแรงกระจายสม่ำเสมอมาประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถหารูปร่างที่เหมาะสมในเบื้องต้นอย่างรวดเร็ว และสามารถใช้รูปร่างที่ได้นี้เป็นต้นแบบในการออกแบบชิ้นส่วนโดยละเอียด อีกทั้งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน (2546 : 1-13) ได้กล่าวว่า เครื่องจักรอุตสาหกรรมนั้นมีชิ้นส่วนประกอบของชิ้นส่วนต่างๆ ที่ต่ออยู่ด้วยกันเคลื่อนที่สัมพันธ์กัน และส่งแรงจากต้นกำลังเพื่อเอาชนะแรงต้านต่างๆ ของต่อที่ใช้จะต้องเลือกและจัดให้ทำงานสัมพันธ์กันโดยอาจเปลี่ยนแปลงพลังงานรูปอื่นให้อยู่ในพลังงานกลหรืออาจรับพลังงานกลจากภายนอกส่งเข้ามาและเปลี่ยนแปลงให้ทำงานได้ในลักษณะที่ต้องการ

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรทำให้มีขนาดและน้ำหนักลดลง เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน

6.3.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการออกแบบและสร้างเครื่องมือถอดลูกสูบดิสก์เบรกรถยนต์ ได้หลายขนาด

7.เอกสารอ้างอิง

(1)การแบ่งประเภทของเหล็ก http://sites.google.com/site/iron1steel/home/kar-baeng-prapheth-khxng (วันที่สืบค้นข้อมูล: 6 ธันวาคม 2558)

(2)โกเมท มณีนิล และคณะ. 2549. อุปกรณ์ยกรถยนต์ ปริญญานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตร์ บัณฑิต ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล . มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(3)ดุลยโชติ ชลศึกษ์, 2546, การออกแบบรูปร่างที่เหมาะสมของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลสำหรับหลายจุดทำงาน, ภาควิชาเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

(4)บรรเลง ศรนิล และกิตติ นิงสานนท์, ม.ป.ป., การคำนวณและการออกแบบชิ้นส่วนเครื่อกล, กรุงเทพมหานคร, ศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

(5)ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต, 2547, การออกแบบเครื่องจักรกล , ท๊อป, กรุงเทพมหานคร, หน้า 3,

(6)มนูกิจ พานิชกุลและอรรถพล เรืองวิเศษ, 2548, แนวคิดและวิธีการออกแบบเครื่องจักรกล, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพมหานคร, หน้า 12.

(7)มานพ ตันตระบัณฑิตย์, 2545, การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 1,พิมพ์ครั้งที่ 2, สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น)กรุงเทพมหานคร.

(8)วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน. 2556. การออกแบบเครื่องจักรกล 1. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น. วิทยา ทองขาว, 2533, งานเชื่อมไฟฟ้า, ซีเอ็นยูเคชั่น (มหาชน), หน้า 138.

A1-005

เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์

Brush cutter with Solar cell

วิทยากร ยาบุษดี มงคล ชาปะ และนฤเบศก์ ขุนทิพย์

สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคเลย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การศึกษาโครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ1) ศึกษาการสร้างเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ 2) ศึกษาสมรรถนะการใช้งานเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครื่องกล จำนวน 5 คน เก็บรวบรวมโดยใช้แบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการศึกษาพบว่า เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ ที่สร้างขึ้น มีโครงสร้างที่สำคัญ 2 ส่วน คือ 1) แผ่นรับพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar cells)ขนาดความกว้าง×ความยาว×ความสูง เท่ากับ30ซม.× 50 ซม.×3 ซม.พร้อมอุปกรณ์ 2) มอเตอร์ขับใบมีดพร้อมก้านต่อ ผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ ในด้านโครงสร้างและด้านการใช้งาน โดยรวมทั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก($\bar{x}$= 4.61 , S.D.= 0.26) ผลการประเมินสมรรถนะของเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ พบว่า สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ เป็นไปตามสมมติที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์, เครื่องตัดหญ้าแบบสะพาย.

ABSTRAC

The abstract is to be in fully-justified italicized text, at the top of the left-hand column as it is here, below the author information. Use the word “Abstract” as the title, in 12-point Time, boldface type, centered relative to the column, initially capitalized. The abstract is to be in 10-point, single-spaced type, and up to 100 words in length.

Keyword: Brush cutter with solar cell, Brush cutter

1.บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบัน เครื่องตัดหญ้าขนาดเล็กแบบสะพายบ่า นิยมใช้เครื่องยนต์ขนาดเล็กเป็นต้นกำลังที่มีน้ำหนักเบาสะดวกในการใช้งาน ซึ่งมีทั้งชนิด 2 จังหวะและ 4 จังหวะ ใช้น้ำมันแก๊สโซลีนเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ ทำให้มีความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง ราคาเชื้อเพลิงสูง และสร้างมลภาวะแก่สิ่งแวดล้อมที่เกิดจากแก๊สไอเสีย ดังนั้นหากสามารถนำพลังงานทดแทนจากเซลล์พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีอยู่ในธรรมชาติเป็นพลังงานสะอาด มาเป็นพลังงานขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าแทนเครื่องยนต์ ก็จะเกิดความประหยัดและไม่เป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อม ด้วยเหตุนี้จึงได้จัดทำโครงการเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ เพื่อใช้แก้ไขปัญหาดังกล่าว

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพการใช้งานเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

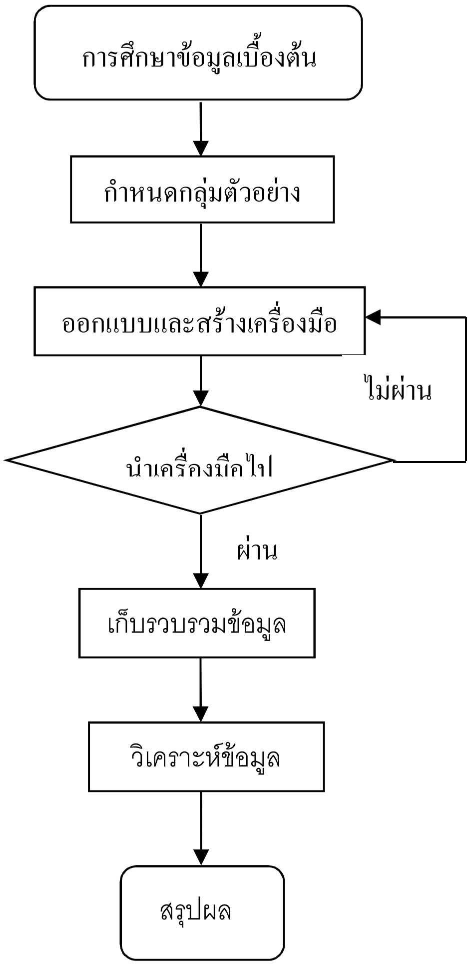
1.3.1 สมรรถนะด้านโครงสร้างของเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมในระดับมาก

1.3.2 สมรรถนะด้านการใช้งานเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ ที่ประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมในระดับมาก

2.วิธีการดำเนินการวิจัย

2.1 ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย



ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยเริ่มจากการศึกษาข้อมูล และรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ทำการออกแบบและสร้างเครื่องมือให้ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องจำนวน 5 ท่าน ประเมินเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย นำเครื่องมือไปทดลองใช้ถ้าไม่ผ่านให้นำไปปรับปรุงแก้ไข นำเครื่องมือที่ผ่านแล้วไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง เสร็จแล้วนำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยและสรุปผลการวิจัย

2.2 การจัดทำโครงการเรื่องเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ คณะผู้จัดทำได้ทำได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ที่เกี่ยวข้องการจัดทำ มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ประเภทของเครื่องตัดหญ้าเครื่องตัดหญ้า

ก) เครื่องตัดหญ้าแบบนั่งขับ(Lawn Tractor/Ride-on Mower)

ข) เครื่องตัดหญ้าแบบเข็น (Lawn Mower/Walk-behind Mower)

ค) เครื่องตัดหญ้าแบบสะพายบ่าย (Brush Cutter)

2.2.2 ส่วนประกอบสำคัญของเครื่องตัดหญ้า

ก) ใบมีดเป็นเกลียวหมุน (cylinder/reel)

ข) ใบมีดแบบใบพัด (rotary)

ง) ใบมีดแบบใบพัดสำหรับ เครื่องตัดหญ้า ไม่มีล้อขับเคลื่อน ด้วยแรงดันอากาศ หรือแบบบินร่อน(hover mower)

2.2.3 ความหมายของ Solar Cell หรือ PV กระบวนการผลิตไฟฟ้าจากการตกกระทบของแสงบนวัตถุที่มีความสามารถในการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง

เซลล์แสงอาทิตย์ คือ สิ่งประดิษฐ์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน (Silicon), แกลเลี่ยม อาร์เซไนด์ (Gallium Arsenide), อินเดียม ฟอสไฟด์ (Indium Phosphide), แคดเมียม เทลเลอไรด์ (Cadmium Telluride) และคอปเปอร์ อินเดียม ไดเซเลไนด์ (Copper Indium Diselenide) เป็นต้น ซึ่งเมื่อได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงก็จะเปลี่ยนเป็นพาหะนำไฟฟ้า

2.2.4 ชนิดของเซลล์แสงอาทิตย์แบ่งตามวัสดุที่ใช้เป็น 3 ชนิดหลักๆ คือ

ก) เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากซิลิคอนชนิดผลึกเดี่ยว (Single Crystalline Silicon Solar Ce ที่รู้จักกันในชื่อ Monocrystalline Silicon Solar Cell และชนิดผลึกรวม (Polycrystalline Silicon Solar Cell) ลักษณะเป็นแผ่นซิลิคอนแข็งและบางมาก

ข) เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากอะมอร์ฟัสซิลิคอน (Amorphous Silicon Solar Cell) ลักษณะเป็นฟิล์มบางเพียง 0.5 ไมครอน (0.0005 มม.) น้ำหนักเบามาก และประสิทธิภาพเพียง 5-10%

ค) เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำอื่นๆ เช่น แกลเลี่ยม อาร์เซไนด์, แคดเมียม เทลเลอไรด์ และคอปเปอร์ อินเดียม ไดเซเลไนด์ เป็นต้น มีทั้งชนิดผลึกเดี่ยว (Single Crystalline) และผลึกรวม (Polycrystalline) เซลล์แสงอาทิตย์ที่ทำจากแกลเลี่ยม อาร์เซไนด์ จะให้ประสิทธิภาพสูงถึง 20-25%

2.2.5 โครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์

โครงสร้างที่นิยมมากที่สุด ได้แก่ รอยต่อพีเอ็นของสารกึ่งตัวนำ สารกึ่งตัวนำที่ราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนโลก คือ ซิลิคอน จึงถูกนำมาสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ โดยนำซิลิคอนมาถลุง และผ่านขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์ จนกระทั่งทำให้เป็นผลึก จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการแพร่ซึมสารเจือปนเพื่อสร้างรอยต่อพีเอ็น โดยเมื่อเติมสารเจือฟอสฟอรัส จะเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (เพราะนำไฟฟ้าด้วยอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบ) และเมื่อเติมสารเจือโบรอน จะเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดพี (เพราะนำไฟฟ้าด้วยโฮลซึ่งมีประจุบวก) ดังนั้น เมื่อนำสารกึ่งตัวนำชนิดพีและเอ็นมาต่อกัน จะเกิดรอยต่อพีเอ็นขึ้น โครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดซิลิคอน อาจมีรูปร่างเป็นแผ่นวงกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ความหนา200-400 ไมครอน (0.2-0.4 มม.) ผิวด้านรับแสงจะมีชั้นแพร่ซึมที่มีการนำไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าด้านหน้าที่รับแสงจะมีลักษณะคล้ายก้างปลาเพื่อให้ได้พื้นที่รับแสงมากที่สุด ส่วนขั้วไฟฟ้าด้านหลังเป็นขั้วโลหะเต็มพื้นผิว

2.2.6 การประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์

การนำพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานจากธรรมชาติมาทดแทนพลังงานรูปแบบอื่นๆ ได้รับความสนใจและเป็นที่นิยมมากขึ้น สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมากมายในการดำรงชีวิต รวมถึงไม่เป็นการทำลายสิ่งแวดล้อม

2.2.7 ความสำคัญและคุณสมบัติของเหล็ก

คุณสมบัติเหล็ก เหล็ก" เป็นคำที่คนไทยทั่วไปนิยมใช้เรียกเหมารวมกันหมายถึง เหล็ก (iron) และ เหล็กกล้า

(steel) ซึ่งในความเป็นจริงนั้น วัสดุทั้ง 2 อย่างนี้ไม่เหมือนกันหลายประการ อย่างไรก็ดี เหล็กเป็นวัสดุพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาสังคมและความเป็นอยู่ของมนุษย์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันและต่อไปในอนาคตอีกนานแสนนาน

เหล็กกล้า (steel) คือโลหะผสมชนิดหนึ่ง โดยทั่วไปเหล็กกล้าหมายความถึง "เหล็กกล้าคาร์บอน (carbon steel)" เหล็กกล้าทั้งหมดในโลกนี้ ส่วนที่เหลือเป็น เหล็กกล้าเจือ (alloy steel) ชนิดต่างๆ ได้แก่ เหล็กกล้าไร้สนิม หรือที่นิยมเรียกกันว่า "สแตนเลส" (stainless steel), เหล็กกล้าไฟฟ้า, เหล็กกล้าเครื่องมือ เป็นต้น

ความสำคัญของเหล็ก ธาตุเหล็กนั้นมีชื่อทางวิทยาศาสตร์คือ fe เหล็กนั้นมีประโยชน์อย่างมากในปัจจุบัน เป็นธาตุที่พบเห็นได้ในทุกวัน โดยเฉพาะในการก่อสร้าง ในโรงงานอุตสาหกรรมอีกทั้งยังเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องใช้ในการสร้างบ้าน อาคาร ต่างๆ

การค้นพบธาตุเหล็กของเรานับว่ามีความสำคัญมากในการใช้งานในปัจจุบัน ซึ่งธาตุนี้ จะมีมากที่สุดเป็นอันดับที่ 2 ที่รองลงมาจากอะลูมิเนียม และซึ่งได้ค้นพบจากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ ที่ มีการใช้งานมาอย่างน้อย 8000 ปี

คุณสมบัติเชิงกลเหล็กเป็นโลหะสีเงินสีขาวหรือสีเทาเป็นเงา วิธีการหล่อสามารถใช้ค้อนทุบเป็นแผ่นบางๆได้ และยังสามารถยืดได้ เหล็กมีความต้านทานแรงดึงสูงมาก อีกทั้งยังนำไฟฟ้า นำความร้อนได้ดีอีกด้วยและยังสามารถใช้ประโยชน์ต่างๆได้มากมาย

คุณสมบัติทางเคมีเหล็กเป็นโลหะที่ใช้งานมาก เมื่อเหล็กรวมตัวกับออกซิเจนในอากาศชื้นผลิตภัณฑ์ของปฏิกิริยานี้ จะเกิดเป็น เหล็กออกไซด์

ธาตุที่มีผลต่อคุณสมบัติทางเคมีของเหล็กคาร์บอน (Carbon) สัญลักษณ์ทางเคมี C คือ ธาตุที่มีความสำคัญที่ทำให้เหล็กแข็งมากยิ่งขึ้น ซึ่งคาร์บอนนั้นจะผสมอยู่ในเหล็ก แต่คาร์บอนนั้นจะลดความยืดหยุ่น และความสามารถในการเชื่อมประกอบธาตุเหล็กแมงกานีส (Manganese) สัญลักษณ์ทางเคมี Mn คือ ธาตุที่ทำหน้าที่กำจัดกำมะถัน

ส่วนที่พบธาตุเหล็กเหล็กเป็นหนึ่งในสี่ธาตุของธาตุที่มีมากที่สุดในเปลือกโลก ความอุดมสมบูรณ์ของเหล็กเป็นที่คาดกันว่าส่วนใหญ่เชื่อว่าแกนโลกประกอบด้วยธาตุเหล็กซึ่งประกอบด้วยธาตุหลักๆ คือ เหล็ก (Fe) คาร์บอน (C) แมงกานีส (Mn) ซิลิคอน (Si) และธาตุอื่นๆ อีกเล็กน้อย

เหล็กกล้าคาร์บอน เป็นวัสดุพื้นฐานที่คนเราใช้ในชีวิตประจำวัน หากประเมินสัดส่วนการใช้เหล็กกล้าคาร์บอนอาจคิดเป็นประมาณมากกว่า 80% ของการใช้

เหล็กยังพบในดวงอาทิตย์ดาวเคราะห์น้อยและดาวที่อยู่นอกระบบสุริยะแร่ที่พบมากที่สุดของเหล็กออกไซด์หรือเฟอริกออกไซด์ หรือเฟอริกออกไซด์

2.3 การสร้างเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์

2.3.1 ออกแบบและรวบรวมข้อมูล

1) การออกแบบเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์

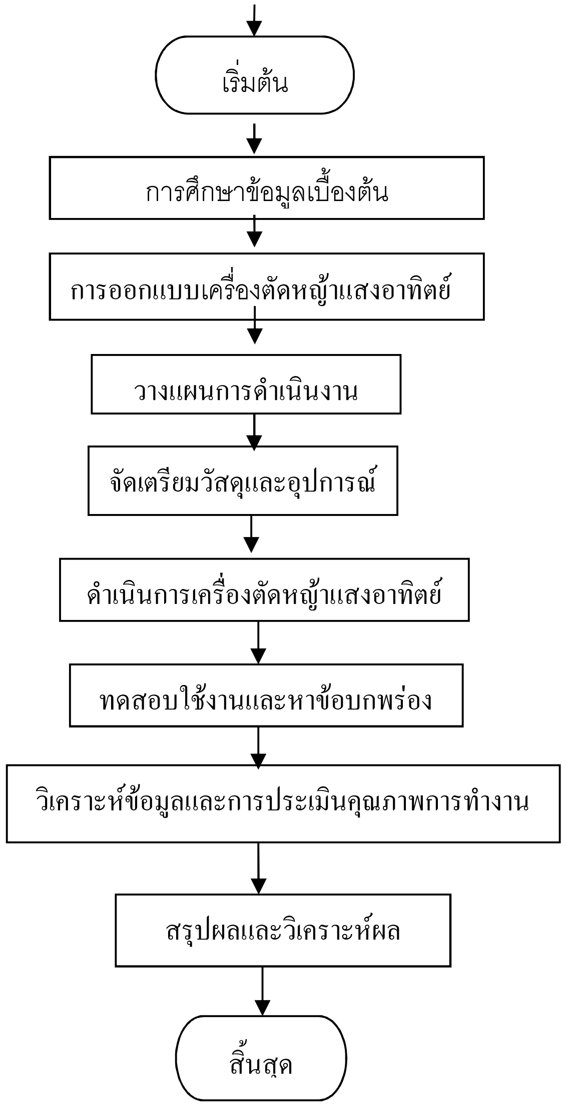
2) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์

3) ดำเนินการตามโครงการเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์

4) การสาธิตการทำงานและการเก็บรวบรวมข้อมูล

5) วิธีการดำเนินการ โครงการเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์

ขั้นตอนการวางแผนดำเนินงานสร้างเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์เบื้องต้น



2.4 การสร้างเครื่องมือประเมินสมรรถนะเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์

2.5 การหาสมรรถนะเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์

2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.ผลการวิจัย

3.1 ผลการสร้างและประเมินความสามารถของเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์พบว่า มีมิติ ความกว้าง×ความยาว×ความสูงโดยรวมเท่ากับ 30ซม.×200ซม.×30ซม.น้ำหนัก8 กิโลกรัม ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 v ในการขับใบตัดหญ้าโดยใช้แผงโซล่าเซลล์ รับพลังงานแสงอาทิตย์ และเปลี่ยนจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บไว้ในแบตเตอรี่ขนาด 12 vผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องตัดหญ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบสะพายตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้างเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์และด้านการใช้งานดังแสดงในตารางที่ 1 – 3

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมด้านโครงสร้าง

รายการ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
1	โครงสร้างเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์			
	1.1)โครงสร้างมีความเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน	4.4	0.55	มากที่สุด
	1.2)โครงสร้างมีความแข็งแรง	4.4	0.55	มากที่สุด
	1.3)การจัดวางตำเหน่งอุปกรณ์เหมาะสม	4.4	0.55	มากที่สุด
	1.4)เคลื่อนย้ายสะดวก เหมาะแก่การใช้งาน	4.4	0.55	มากที่สุด
	1.5) ใช้วัสดุที่มีราคาประหยัด	4.4	0.55	มากที่สุด
	1.6) ทำความสะอาดและบำรุงรักษาง่าย	5	0	มากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ย	4.53	0.22	มากที่สุด

ตารางที่ 2ผลการประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งาน

รายการ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
2	การใช้งานเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์			
	2.1)ใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์	5	0	มากที่สุด
	2.2)สามารถขนย้าย เคลื่อนที่ได้อย่างสะดวก	5	0	มากที่สุด
	2.3)การใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนหลายขั้นตอน	4.6	0.55	มากที่สุด
	2.4)สามารถทำความสะอาดดูแลรักษาได้ง่าย	4.4	0.55	มากที่สุด
	2.5)มีความปลอดภัยขณะใช้เครื่อง	4.4	0.55	มากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ย	4.68	0.30	มากที่สุด

ตารางที่ 3 สรุปผลการประเมิน

รายการ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ผลประเมิน
1	ด้านโครงสร้าง	4.53	0.22	มากที่สุด
2	ด้านการใช้งาน	4.68	0.30	มากที่สุด
	รวมค่าเฉลี่ย	4.61	0.26	มากที่สุด

4.สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

4.1 สรุป

ผลการสร้างเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์พบว่า โครงสร้างมีมิติ ความกว้าง×ความยาว×ความสูง โดยรวมเท่ากับ 30ซม.×200ซม.×30ซม.น้ำหนัก 8กิโลกรัมผลการประเมินความเหมาะสมของเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ในด้านโครงสร้างและด้านการใช้งานโดยรวมทั้ง พบว่าค่าเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก($\bar{x}$ = 4.61 , S.D.= 0.26) ผลการประเมินสมรรถนะของเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์พบว่า สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ เป็นไปตามสมมติที่ตั้งไว้

4.2 อภิปรายผลการวิจัย

ผลการสร้างและประเมินสมรรถนะเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์โดยรวมทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ด้านโครงสร้าง และด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}$ = 4.61 , S.D.=0.26) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการออกแบบโครงสร้างมีความแข็งแรง ทำความสะอาดและบำรุงรักษาง่าย สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ ขนย้ายเคลื่อนที่ได้อย่างสะดวกการใช้งานง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อนหลายขั้นตอนจึงทำให้ผลการประเมินความเหมาะสมทั้ง 2 ด้านมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

จากผลการศึกษานี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ (ไพรัช เอียดและก่อเฉิม ชอบงาม)2546 : บทคัดย่อซึ่งได้ทำการวิจัยเรื่องเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์เป็นเครื่องตัดหญ้า ใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 v ในการขับใบตัดหญ้าโดยใช้แผงโซล่าเซลล์ รับพลังงานแสงอาทิตย์ และเปลี่ยนจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานไฟฟ้าเก็บไว้ในแบตเตอรี่ขนาด 12 v ทั้งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน)2546 : 1-13) ได้กล่าวว่าเครื่องจักรอุตสาหกรรมนั้นมีชิ้นส่วนประกอบของชิ้นส่วน

ต่างๆ ที่ต่ออยู่ด้วนกันเคลื่อนที่สัมพันธ์กัน และส่งแรงจากต้นกำลังเพื่อเอาชนะแรงต้านต่างๆ ของต่อที่ใช้จะต้องเลือกและจัดให้ทำงานสัมพันธ์กันโดยอาจเปลี่ยนแปลงพลังงานรูปอื่นให้อยู่ในพลังงานกลหรืออาจรับพลังงานกลจากภายนอกส่งเข้ามาและเปลี่ยนแปลงให้ทำงานได้ในลักษณะที่ต้องการ

4.3 ข้อเสนอแนะ

4.3.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ควรทำให้มีขนาดและน้ำหนักลดลง เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน

4.3.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการออกแบบและสร้างเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายที่ใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาขับเคลื่อนมอเตอร์ได้หลายขนาด

5.บรรณานุกรม

[1]Novabizz. (2016, Jan. 15). Novabizz, [Online] Available:http://www.novabizz.com/CDC/LawnCutting.htm#ixzz41dn6xREg

[2]ดุลยโชติ ชลศึกษ์ ,2546การออกแบบรูปร่างที่เหมาะสม , ของชิ้นส่วนเครื่องจักรกลสำหรับหลายจุดทำงาน , ภาควิชาเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

[3]บรรเลง ศรนิล และกิตติ นิงสานนท์ ,.ม.ป.ป ,การคำนวณและการออกแบบชิ้นส่วนเครื่อกล , กรุงเทพมหานครศูนย์ผลิตตำราเรียนสถาบัน , เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

[4]ภาณุฤทธิ์ ยุกตะทัต ,2547การออกแบบเครื่องจักรกล , ท๊อป กรุงเทพมหานคร, หน้า ,3,

[5]มนูกิจ พานิชกุลและอรรถพล เรืองวิเศษ ,2548, แนวคิดและวิธีการออกแบบเครื่องจักรกลสมาคมส่งเสริม , เทคโนโลยี ,(ญี่ปุ่น-ไทย)กรุงเทพมหานคร หน้า ,12.

[6]มานพ ตันตระบัณฑิตย์ ,2545, การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 1,พิมพ์ครั้งที่ 2สมาคมส่งเสริม , เทคโนโลยี(ญี่ปุ่น-ไทย)กรุงเทพมหานคร.

[7]วริทธิ์อึ๊งภากรณ์ และชาญ ถนัดงาน .2556การออกแบบ . เครื่องจักรกล 1กรุงเทพฯ .: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

[8]วิทยา ทองขาว ,2533, งานเชื่อมไฟฟ้าซีเอ็นยูเคชั่น , ,(มหาชน) หน้า 13

A2-004

การพัฒนาเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้

Development Leaves Chipper Creating Machine.

พรชัย แย้มบาน จรัญ ทวยจันทร์ และทรงศักดิ์ ลือจันดา

สาขาวิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

โครงงานนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้ เพื่อลดปัญหาการเผาทำลายและเหลือทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ของวัสดุทางการเกษตร ให้เกิดประโยชน์สูงสุด อาทิเช่น ทำอาหารสัตว์ ทำปุ๋ยชีวภาพ หรือแม้กระทั่งใช้ปลูกต้นไม้ ผู้จัดทำได้ออกแบบสร้างเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ โดยลักษณะเด่น 4 ลักษณะ คือ 1. มีดชุดใบมีดที่ย่อยกิ่งไม้ แบบหน้าจาน มี 3 ใบมีด 2. ชุดใบมีดย่อยใบ ระบบ ใบมีดหมุน และใบมีดย่อยอยู่กับที่ 3.ขนาดรูตะแกรงมีขนาด 12 มิลลิเมตร 4. เครื่องมีความปลอดภัยในการใช้งาน แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเครื่องจำนวน 10 ท่าน ผลปรากฏว่า เครื่องมีการออกแบบ เฉลี่ยอยู่ที่ระดับ 4.16 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ด้านการสร้างเครื่องเฉลี่ยอยู่ ระดับ 4.13 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.31 และด้านการใช้งาน เฉลี่ยที่ระดับ 4.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47 เฉลี่ยรวม อยู่ที่ระดับ 4.16 อยู่ในระดับ มาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42 แสดงว่าเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ ที่สร้างขึ้นด้านการใช้งาน และได้ทดลองหาสมรรถนะของเครื่องโดยนำกิ่งไม้และใบไม้ แยกเป็นกิ่งไม้และ ใบไม้สด กับกิ่งไม้ ใบไม้แห้ง โดยการวัดปริมาตรของเศษกิ่งไม้ ใบไม้ การทดสอบสมรรถนะการย่อยจะทดสอบชนิดละ 5 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 10 นาที ทำการย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ ตามเวลาที่กำหนด จากนั้นใช้ภาชนะวัดปริมาตรของเศษกิ่งไม้ ใบไม้ แล้วบันทึกผลการทดลอง ผลปรากฏว่าเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบ ใบไม้ สามารถย่อยกิ่งไม้สดได้ 0.501 ลูกบาศก์เมตร /ชั่วโมง กิ่งไม้แห้งได้ 0.438 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ใบไม้สด 0.307 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ใบไม้แห้งได้ 0.317 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยที่เครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้ที่สร้างขึ้นสามารถย่อยได้ปริมาณ 0.391 ลูกบาศก์เมตร / ชั่วโมง จึงสรุปได้ว่าเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้มีสมรรถนะที่ดี สอดคล้องกับเกณฑ์ และสามารถนำไปใช้งานได้ต่อไป

Abstract

This project aims to create a sub-branches and leaves to reduce the burning of agricultural waste materials. Maximize the benefits for animal such as a fertilizer or even a tree. The event is designed to create a sub-branches, leaves with distinctive four characteristics: 1. Knife set knife chipper style dish with 3 blades 2. Sets of blades, the blade to blade rotation and the blade in place. Three. Mesh size 12 mm hole size 4. Machine is safe to operate. Then, the experts found that the number 10 has been designed. The average standard deviation in the range of 4.16 to 0.49, the average level of 4.13 to 0.31 and the standard deviation is. The average standard deviation 4.40 0.47 4.16 average at the 0.42 level, the standard deviation indicates that the sub-branches and leaves to create application. We have tested the performance of the machine by the branches and leaves. Separate branches, twigs and leaves, fresh and dried leaves, twigs, leaves the volumetric fraction of the performance of each sub-test 5 times for 10 minutes each time the sub-branches, leaves at any given time. Then the container is used to measure the volume of debris, leaves and branches were recorded. Results show that a leaf chipper. Chippers can live 0.501 cubic meter / hour dry 0.438 cubic meter branches / hour. Fresh leaves 0.307 cubic meter / hour cubic meter leaves dry 0.317 / hour.

And the average of the sub-branches. Leaves could be the amount of 0.391 cubic meters / hour to conclude that the sub-branches, leaves a good performance in accordance with the criteria. And can be used in the future.

1.ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยประกอบอาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลัก มีการส่งเสริมให้มีการทำเกษตรกรรม แบบ “ทฤษฎีใหม่” เป็นทฤษฎีสำคัญทฤษฎีหนึ่งที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงคิดขึ้นด้วยพระอัจฉริยภาพ อันจะช่วยให้ชาวเกษตรกรมีการดำรงชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น เกษตรกรรมแบบทฤษฎีใหม่นี้ มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งคือ “โครงการพัฒนาพื้นที่เกษตรน้ำฝนอันเนื่องมาจากพระราชดำริ” มีสาระสำคัญเกี่ยวกับการทำเกษตรกรรมปลูกพืชหมุนเวียน และปลูกพืชไว้ให้หลายหลากชนิด พื้นที่เดียวกันอย่างที่เรียกว่า ไร่นาผสมผสาน หรือไร่นาสวนผสมขึ้น การทำไร่นาสวนผสม มีการปลูกพืชปลูกต้นไม้ หลายหลากชนิด ทำให้มีวัสดุทางการเกษตรเหลือเป็นจำนวนมาก เช่นซากกิ่งไม้ ใบไม้ที่เกิดจากการตัดแต่งเพื่อให้ได้ผลผลิตทางการเกษตรมากขึ้น ซึ่งเกษตรส่วนใหญ่มักจะถูกกำจัดโดยวิธีที่ง่ายและรวดเร็วที่สุดคือ การเผาทำลาย ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์และยังเป็นการเพิ่มมลภาวะที่เป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม เพราะผลที่เกิดขึ้นจากการเผาทำลายซากกิ่งไม้ ใบไม้ ก็คือก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และทางตรงกันข้ามเกษตรกรสามารถนำซากเหล่านั้นมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้หลายอย่าง อาทิเช่น ทำอาหารสัตว์ ทำปุ๋ยชีวภาพ และใช้ปลูกต้นไม้ เป็นต้น

ด้วยเหตุนี้เกษตรกรสามารถหาผลประโยชน์ได้จากซากกิ่งไม้ ใบไม้ และหากนำวัสดุทางการเกษตรมาทำปุ๋ย ทำอาหารสัตว์ และใช้ปลูกต้นไม้ ก็จะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการซื้อปุ๋ยเคมี ค่าใช้จ่ายในจัดซื้อ อาหารสัตว์ และยังช่วยลดปัญหาโลกร้อนจากการเผาทำลายด้วย ในการที่จะนำวัสดุทางการเกษตรมาเป็นส่วนหนึ่งในการทำปุ๋ยชีวภาพนั้นอาจมีปัญหาในการย่อยให้เล็กลง เช่น ซากกิ่งไม้ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโตจะทำให้ยากต่อการย่อยสลาย และขนาดใหญ่เกินไปไม่เหมาะสำหรับเป็นอาหารสัตว์ดังนั้นถ้าสามารถทำให้ กิ่งไม้ ใบไม้ มีขนาดเล็กก็จะเป็นการช่วยลดเวลาในการย่อยสลาย และเหมาะสำหรับเป็นอาหารสัตว์อีกด้วย

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้จัดทำโครงงาน จึงมีแนวคิดในการสร้างเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ เพื่อลดปัญหาจากการเผาทำลายและเหลือทิ้งโดยเปล่าประโยชน์ของวัสดุทางการเกษตร อีกทั้ง เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ผู้จัดทำจึงได้สร้างเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการทำเกษตรกรรมและต่อยอดสู่ภาคอุตสาหกรรมต่อไป

2.วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อพัฒนาการสร้างเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้
2. เพื่อหาสมรรถนะของเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้

3.ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้
2. ทราบถึงสมรรถนะของเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้

4.ขอบเขตของโครงงาน

1.เครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ที่สร้างขึ้นสามารถย่อยกิ่งไม้เป็นไม้เนื้อแข็งปานกลางและไม้เนื้ออ่อนขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลางของกิ่งไม้ 30-50 มิลลิเมตร

2.เครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้สามารถย่อยใบไม้ ได้ทั้งใบแห้งและใบสด

3.ขนาดกิ่งไม้รวมกิ่งที่สามารถป้อนเข้าเครื่องได้ ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 50 มิลลิเมตร

4.เครื่องยนต์ต้นกำลังที่ใช้เป็นเครื่องยนต์เบนซิน ขนาด 5.5 แรงม้า

5.เครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้อยู่ในเกณฑ์กำหนดอยู่ระหว่าง 3.5 - 4.49 หรือสูงกว่าจากเกณฑ์การประเมินคุณภาพ 5 ระดับ

6.เครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้มีความสามารถในการย่อยไม่น้อยกว่า 0.300 ลูกบาศก์เมตร ต่อ ชั่วโมง

7.การประเมินผลเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้โดย
ผู้เชี่ยวชาญ 10 ท่าน จากการประเมิน 5 ระดับ

8.การทดสอบสมรรถนะของเครื่อง โดยทดสอบการย่อยกิ่งไม้ใบไม้แห้งและสดครั้งละ 10นาที แล้วทำการวัดปริมาตรของเศษกิ่งไม้ใบไม้

5.นิยามศัพท์

1. เครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้ หมายถึง เครื่องที่ใช้ย่อยกิ่งไม้และใบไม้ สด-แห้งให้มีขนาดกิ่งไม้ ใบไม้ หรือเศษวัสดุขนาดเล็กลง

2. เครื่องยนต์ต้นกำลัง หมายถึง เครื่องยนต์ที่ใช้เป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนชุดเพลาของใบมีดสำหรับการสับย่อยกิ่งไม้ใบไม้

3. *ปุ๋ยหมัก คือ* ปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยธรรมชาติ ชนิดหนึ่งที่ได้มาจากการนำเอาเศษซากพืช เช่น กิ่งไม้ ใบไม้ ฟางข้าว ซังข้าวโพด หญ้าแห้ง ผักตบชวา มาหมักเพื่อใช้ในนาไร่ หรือพืชสวน

4. *สมรรถนะ* คือ สมรรถนะที่เครื่องสามารถทำได้โดยเปรียบเทียบระหว่างผลผลิตจริงที่ทำได้ กับผลผลิตที่เครื่องจักรควรผลิตได้ในช่วงเวลาเดียวกัน

5. การหาปริมาตร คือ การวัดหรือเปรียบเทียบปริมาตรของเศษกิ่งไม้ ใบไม้ที่ได้จากการย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ โดยใช้อุปกรณ์หรือภาชนะที่มีปริมาตรเท่ากับ 0.0189 ลูกบาศก์เมตร

6.วิธีการศึกษา และวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิธีการที่นำมาใช้ในการศึกษาการดำเนิน

โครงงานสร้างเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้ครั้งนี้ มีวิธีการดำเนินงานเป็นลำดับดังนี้

1) ศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2) วางแผนการดำเนินงาน

3) การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้

4) ดำเนินการสร้างเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้

5) ดำเนินการทดสอบเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้

6) การประเมิน และการหาสมรรถนะของเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้

7) สรุปผลการดำเนินโครงการ

6.2 เครื่องมือ และเทคนิคที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ให้ในการดำเนินงานโครงงานครั้งนี้ประกอบด้วย

1) คอมพิวเตอร์ ใช้ในการออกแบบ เขียนแบบและจัดการในเรื่องเอกสาร

2) ใบประเมินผล ใช้ในการประเมินผล ของเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ ทั้ง 3 คือ ด้านการออกแบบ , ด้านการสร้างเครื่อง , ด้านการใช้งาน ตลอดจนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3) ใบตรวจสอบ (Check Sheet) ใช้ใน การจดบันทึกข้อมูลการทดสอบหาสมรรถนะการทำงานของเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้ เพื่อนำข้อมูลที่บันทึกจากการทดสอบ มาทำการวิเคราะห์หาสมรรถนะการทำงานเครื่องเครื่องจักร

6.3 สถานที่เก็บข้อมูล

แผนกเครื่องมือกลและซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย

6.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ผู้ทำการศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลการทดลองใช้เครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ จากผู้เชี่ยวชาญ และจากกลุ่มตัวอย่าง โดยแบ่งออกได้ดังนี้

1) การวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่อง

2) การวิเคราะห์หาสมรรถนะของเครื่อง

หมายเหตุ : เกณฑ์ที่ตั้งเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ มีความสามารถในการย่อยได้ไม่น้อยกว่า 0.30 ลูกบาศก์เมตร ต่อ 1 ชั่วโมง

6.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

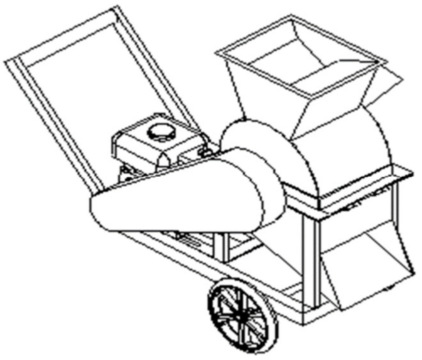
การวิเคราะห์ข้อมูล ได้นำผลจากแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญของแต่ละท่านมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

7.ผลการศึกษา

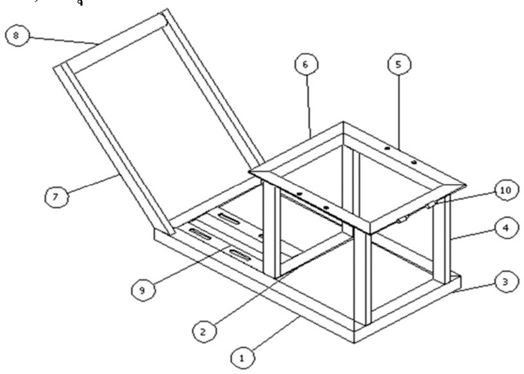
จากการดำเนินการตามวัตถุประสงค์ของโครงงาน ผู้จัดทำได้ทำการออกแบบสร้างเครื่อง และทดสอบการงานของเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ และได้ดำเนินการหาความสามารถของเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ ซึ่งผู้จัดทำได้ดำเนินการประเมินผลและทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ซึ่งรายละเอียดของผลการศึกษา ดังต่อไปนี้

7.1 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้

Item	Part Name	Size	Material	Req.
1	ฉากฐาน 1	50x50x900L	St 37-2	2
2	ฉากฐาน 2	50x50x430L	St 37-2	1
3	ฉากฐาน 3	50x50x480L	St 37-2	2
4	เสาโครงสร้าง	50x25x425L	St 37-2	4
5	ฉากโครงสร้าง 1	50x50x550L	St 37-2	2
6	ฉากโครงสร้าง 2	50x50x430L	St 37-2	2
7	มือจับ 1	50x50x700L	St 37-2	2
8	มือจับ 2	Ø 50x430L	St 37-2	1
9	ฉากยึดเครื่องยนต์	50x50x390L	St 37-2	2
10	สลัก	Ø 20x50L	St 37-2	2

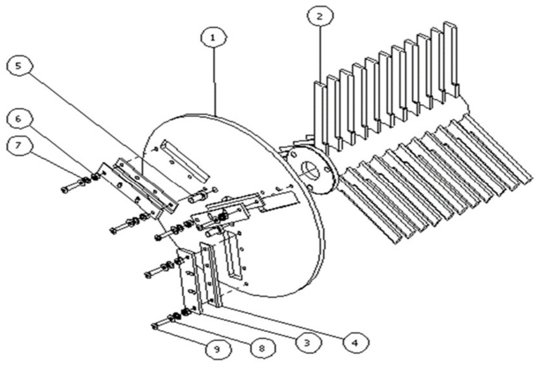


1) ชุดโครงเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้



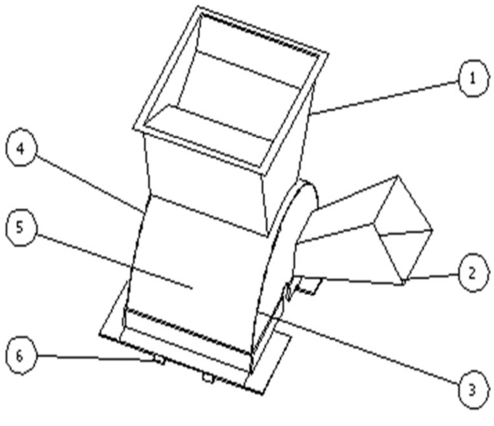
2) ชุดใบมีด

ประกอบไปด้วยใบมีดที่ใช้ในการสับย่อยกิ่งไม้ และใบมีดตีมีลักษณะเป็นฟันใช้ในการตีเพื่อย่อยใบไม้ มีการออกแบบให้สามารถถอดประกอบและปรับเปลี่ยนได้อย่างสะดวก



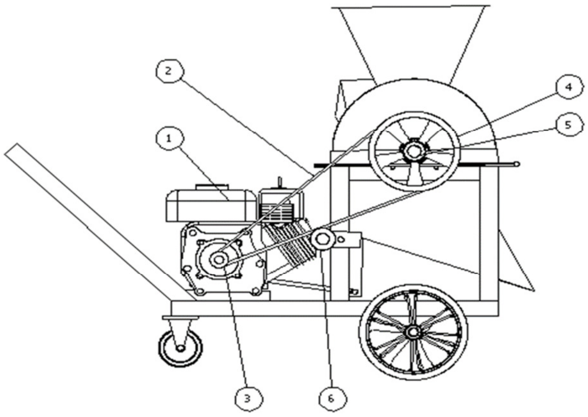
Item	Part Name	Size	Material	Req.
1	หน้าจานหมุน	Ø 370x 9	U St 42-1	1
2	ชุดใบมีดสับใบไม้	-	-	1
3	ใบมีย่อยกิ่งไม้	-	-	3
4	แผ่นรองใบมีด	130x25x5	SS400	3
5	สกรูหัวหกเหลียม	M10x20L	STD	3
6	นัตหัวหกเหลี่ยม	M6	STD	6
7	แหวน	M6	STD	6
8	แหวนสปริง	M6	STD	6
9	สกรูหัวร่ม	M6x25L	STD	6

3) ชุดฝาครอบ



Item	Part Name	Size	Material	Req.
1	ช่องใส่ใบไม้และวัชพืช	-	St 32	1
2	ช่องใส่กิ่งไม้	-	St 32	1
3	ฝาครอบข้าง 1	-	St 32	1
4	ฝาครอบข้าง 2	-	St 32	1
5	ฝาครอบบน	-	St 32	1
6	บูช	Ø 20x50L	St 32	2

4) ชุดต้นกำลังและระบบส่งกำลัง



หมายเลข 1. ต้นกำลัง เครื่องยนต์เล็ก ขนาด 5.5 แรงม้า แรงบิดสูงสุดของเครื่องยนต์อยู่ที่ ประมาณ 2,500 รอบต่อนาที โดยมีค่าเท่ากับ 12.5 นิวตันเมตร

หมายเลข 2. ระบบส่งกำลัง ส่งกำลังด้วยสายพานร่องลิ่ม ใช้ส่งกำลังได้ค่อนข้างมากโดยต้องการแรงดึงชั้นต้นในสายพานค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เพราะผลจากเกาะยึดตัวกันระหว่างด้านข้างของสายพานที่เรียวเป็นร่องลิ่มของล้อสายพาน ทำให้เกิดแรงเสียดทานสูง ซึ่งเป็นผลให้สายพานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

หมายเลข 3. พลู่เลย์สายพานขับ จะใช้แบบ Double V-Groove pulley ขนาด 1.5 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

หมายเลข 4. พลู่เลย์สายพานตาม จะใช้แบบ Double V-Groove pulley ขนาด 4 นิ้ว จำนวน 1 ตัว

หมายเลข 5. เพลา ขนาดของเพลาเส้นผ่าศูนย์กลาง 38 มิลลิเมตร ยาว 525 มิลลิเมตร ยึดพลู่เลย์สายพานกับเพลาด้วยลิ่มส่งกำลัง

หมายเลข 6. ล้อกดสายพาน

7.2 ผลการประเมินผลของเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้

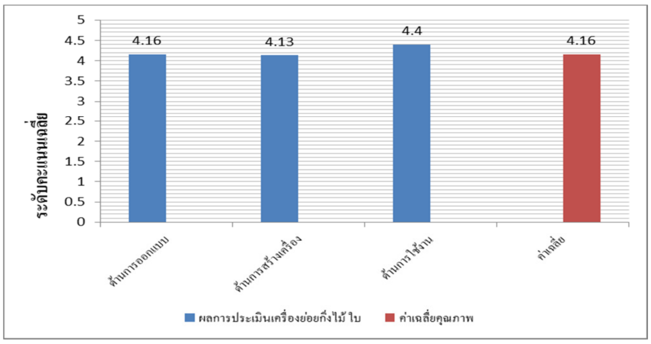
1) ผลการประเมิน ด้านการออกแบบ

2) ผลการประเมิน ด้านการสร้างเครื่อง

3) ผลการประเมิน ด้านการใช้งาน

ผลการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการสร้าง และด้านการใช้งาน สรุปได้ว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 10 ท่าน มีความเห็นเกี่ยวกับระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ซึ่งอยู่ในระหว่าง 3.5- 4.49 ตามขอบเขตที่ตั้งไว้ ดังนั้นเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้งานจริงได้ ปรากฏผลดังตาราง

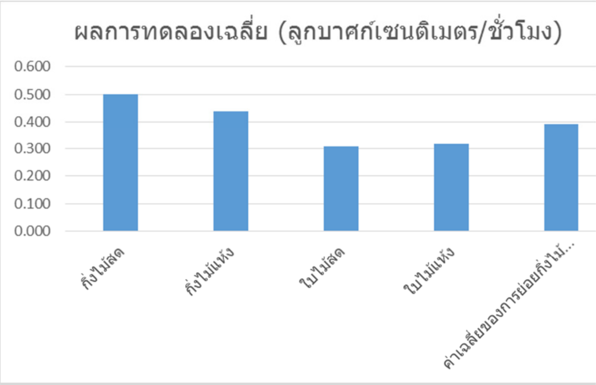
ลำดับ	การประเมิน	เฉลี่ย	ผลประเมิน
1	ด้านการออกแบบ	4.16	มาก
2	ด้านการสร้างเครื่อง	4.13	มาก
3	ด้านการใช้งาน	4.40	มาก
	ค่าเฉลี่ย	4.16	มาก



7.3 ผลการทดสอบหาสมรรถนะการทำงานของเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้

จากผลการทดสอบหาสมรรถนะในการย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ ของเครื่องย่อยกิ่งไม้ เครื่องสามารถย่อยกิ่งไม้สดได้ 0.501 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง กิ่งไม้แห้งได้ 0.438 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ใบไม้สดได้ 0.308 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง และใบไม้แห้งได้ 0.317 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง

ชนิดของกิ่งไม้-ใบไม้	ผลการทดลองเฉลี่ย (ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง)
กิ่งไม้สด	0.501
กิ่งไม้แห้ง	0.438
ใบไม้สด	0.308
ใบไม้แห้ง	0.317
ค่าเฉลี่ยของการย่อยกิ่งไม้ ใบไม้	0.391



8.สรุปผลการวิจัย

จากการดำเนินโครงงาน เครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้นั้น สามารถสรุปผลได้ดังนี้

8.1 สรุปผลการวิจัยเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้

ผลการวิจัยเครื่องย่อยกิ่งไม้ โดยผู้เชี่ยวสรุปผล ได้ดังนี้

1) การประเมินด้านการออกแบบ ผลที่ได้เฉลี่ยเท่า 4.16 ซึ่งอยู่ในระดับ มาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49

2) การประเมินด้านการสร้างเครื่อง ผลที่ได้เฉลี่ยเท่า 4.13 ซึ่งอยู่ในระดับ มาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.31

3) การประเมินด้านการใช้งาน ผลที่ได้เฉลี่ยเท่า 4.40 ซึ่งอยู่ในระดับมาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.47

4) การประเมินผลรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.16 ซึ่งอยู่ในระดับมาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.42

8.2 สรุปผลการวิจัย การทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้

การทดสอบหาสมรรถนะของเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ เครื่องมีสมรรถนะในการย่อยกิ่งไม้ สดได้ 0.501 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง กิ่งไม้แห้งได้ 0.438 ลูกบาศก์มตร/ชั่วโมง ใบไม้สดได้ 0.308 ลูกบาศก์เซนติเมตร/ชั่วโมง ใบไม้แห้งได้ 0.317 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง และค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.391 ลูกบาศก์เมตร / ชั่งโมง

จากผลการประเมิน พบว่าค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ อยู่ในช่วง 3.50 -4.49 คือ 4.16 หมายถึง มาก ส่วนเบี่ยงเบน 0.42 ความคิดเห็นสอดคล้องกัน และการทดสอบหาสมรรถนะ พบว่ามีสมรรถนะสูงกว่าเกณฑ์ที่ 0.300 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง ดังนั้นโครงงานนี้มีผลการประเมินและสมรรถนะสอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

9.อภิปรายผลการวิจัย

จากการทดสอบสมรรถนะของเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้ เมื่อย่อยระหว่างกิ่งไม้กับใบไม้เครื่องใช้เวลาในการย่อยกิ่งไม้ได้เร็วกว่าการย่อยใบไม้ เพราะการย่อยกิ่งไม้เครื่องจะสับย่อยกิ่งไม้แล้วเศษที่ได้จะมีขนาดเล็กและผ่านลงรูตะแกรงเลย แต่การย่อยใบไม้เครื่องจะใช้เวลาในการสับย่อยนานกว่า เพื่อที่จะได้เศษของใบไม้แล้วค่อยผ่านรูตะแกรง ข้อแตกต่างระหว่างการย่อยกิ่งไม้สดและกิ่งไม้แห้งการย่อยกิ่งไม้สดจะได้ปริมาณที่มากกว่าและใช้เวลาน้อยกว่าการย่อยกิ่งไม้แห้ง เนื่องจากกิ่งไม้สดมีความชื้นทำให้เป็นสารหล่อลื่นในการสับย่อย แต่กิ่งไม้แห้งจะมีความชื้นในเนื้อไม้น้อย มีความเหนียว ทำให้ใช้เวลาในการสับย่อยนานกว่ากิ่งไม้สด จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ส่วนใหญ่ให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าเครื่องย่อยกิ่งไม้ใบไม้ที่สร้างขึ้น มีความสามารถในการย่อยได้จริง สามารถนำไปใช้งานได้ โดยเฉลี่ยแล้วผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่มีความคิดเห็นต่อเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้อยู่ในระดับมาก และมากที่สุด ซึ่งสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

9.1 จุดประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันมากที่สุด

คือ จุดประเมินที่ 2 ด้านการใช้งาน หัวข้อขั้นตอนการใช้งานไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.80 จุดประเมิน

ที่ 5 และ 6 ด้านการใช้งาน หัวข้อ ความสะดวกในการทำความสะอาด และหัวข้อความสามารถในการทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ค่าเฉลี่ยอยู่ 4.80

9.2 จุดประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นสอดคล้องกันน้อยที่สุด

คือ จุดประเมินที่ 4 ด้านการใช้งาน หัวข้อความเหมาะสมของเสียงและแรงสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นในขณะใช้งาน ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.40 จุดประเมินที่ 5 ด้านการออกแบบ หัวข้อความปลอดภัย ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.60 แสดงให้เห็นว่ายังพบปัญหาในขณะทำงาน คือเครื่อง มีเสียงดังและสั่นสะเทือนอันเนื่องจากเครื่องยนต์ และความปลอดภัย

จึงสรุปได้ว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 10 ท่าน มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่า เครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้ที่สร้างขึ้นสามารถใช้งานได้อย่างมีคุณภาพและสมรรถนะตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

10. ข้อเสนอแนะเพื่อศึกษาต่อไป

1.) ควรติดตั้งระบบป้อนกิ่งไม้อัตโนมัติ โดยใช้สายพานลำเลียงช่วย

2.) ในการดำเนินการสร้างเครื่องครั้งต่อไป ควรมีอุปกรณ์ช่วยลดการสั่นสะเทือนของเครื่อง

3.) เพิ่มถาดรองรับวัสดุที่ผ่านเครื่องย่อยกิ่งไม้ ใบไม้เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้ง่ายและสะดวก

4) เครื่องที่จะดำเนินการสร้างครั้งต่อไปให้มีความสามารถในการย่อยกิ่งไม้ที่มีขนาดความโตของกิ่งไม้มากกว่านี้

เอกสารอ้างอิง

จารุวัฒน์ มงคลธนาทรรศ , และวีระ สุขประเสริฐ , 2536 , กลุ่มงานทดลองและพัฒนาเครื่องจักรกล เกษตร , กองเกษตรวิศวกรรมเขต 5 จังหวัดขอนแก่น.

จันทรา ประเสริฐสกุล , 2539 , สถิติ 1 , พิมพ์ครั้งที่ 1, สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตขอนแก่น.

ฉัตรชัย กองทอง , เลิศศักดิ์ เป๋ากลางไพร , และ ศุภชัย บุบผาชาติ , 2553 , การออกแบบและสร้าง เครื่องหยอดเมล็ดข้าวแบบ 6 แถว , โครงงานทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ชนะ กสิภาร์ , 2528 , ความแข็งแรงของวัสดุ , พิมพ์ครั้งที่ 9 โรงพิมพ์ชวนพิมพ์ .

ชลัท อุยถาวรยิ่ง , 2551 , ชิ้นส่วนเครื่องกล , พิมพ์ครั้งที่ 1 (ฉบับปรับปรุง) , สำนักพิมพ์เอมพันธ์ .

ณรงค์ โทณานนท์ , ศิริ เจือวิจิตรจันทร์ , สุชาติ ไทยเพ็ชร และศักดิ์พิชิต จุตฤกษ์ , 2528 , ไม้เนื้อแข็งของประเทศไทย , เล่ม 1 , พิมพ์ครั้งที่ 2 , กองวิจัยผลิตผลป่าไม้ .

นพรุจน์ วงศ์ด้วง , ยุรนันท์ จันทะคูณ , และอนนต์ ลุนรินทร์ 2553 , การสร้างเครื่องสับกาบมะพร้าว , โครงงานทางเทคโนโลยีอุตสาหกรรม หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

บรรเลง ศรนิล , และกิตติ นิงสานนท์ , 2524 , การคำนวณและการออกแบบเครื่องกล , สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

บรรเลง ศรนิล , และประเสริฐ ก๊วยสมบูรณ์ , 2524 , ตารางโลหะ , พิมพ์ครั้งที่ 1 ,โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

วริทธิ์ อึ๊งภากรณ์, และชาญ ถนัดงาน , 2531 , การออกแบบเครื่องจักรกล , พิมพ์ครั้งที่ 7 , ซีเอ็คยูเคชั่น จำกัด.

สมฤกษ์ อินทร์เจริญ , 2546 , การสร้างเครื่องสับต้นข้าวโพดอ่อน , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

A2-009

การออกแบบเพื่อความปลอดภัยของเครื่องทอพรมเช็ดเท้าในอุตสาหกรรมครัวเรือน

Design for Safety Operation of Doormat Loom for House-Made Product

พิทยา ศรีเสตกุญชร สุธี เจตน์เจริญ

วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

ในงานวิจัยนี้จะเป็นได้ดำเนินการออกแบบเครื่องทอพรมเช็ดเท้าเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมครัวเรือนโดยการพัฒนาเครื่องทอพรมเช็ดเท้าที่ชาวบ้านใช้สำหรับทอพรมเช็ดเท้าโดยประดิษฐ์ขึ้นเองซึ่งการใช้งานยังมีขอบเขตในด้านประสิทธิภาพและ ความปลอดภัยในการทำงาน

เครื่องทอพรมเช็ดเท้านี้ปรับปรุงขึ้นโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวต้นกำลังสำหรับกลไกพุ่งเข็มที่ความเร็วรอบ 250 รอบนาที เครื่องที่สร้างขึ้นมีขนาดกว้าง ยาว สูง เป็น 105x200x150 เซนติเมตร น้ำหนัก 80 กิโลกรัม ตัวเครื่องมีส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ชุดโครงสร้างเครื่อง และชุดกลไกพุ่งเข็ม การออกแบบทั้งหมด มีการนำโปรแกรมออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ (CAD) มาทำการออกแบบ และตรวจสอบการทำงานเบื้องต้นก่อนการสร้างจริง จนเครื่องทอผ้าดังกล่าวทำงานได้

ผลการทดสอบในภาคสนาม โดยผู้ทดสอบเครื่อง 2 คน ที่มีประสบการทอพรมเช็ดเท้าแบบชาวบ้าน และผู้ไม่มีประสบการณ์เลยพบว่าเครื่องทอพรมเช็ดเท้านี้มีสมรรถนะในการทำงานได้เฉลี่ย 8 ผืนต่อชั่วโมง มีต้นทุนในการสร้างเครื่องทอพรมเช็ดเท้าประมาณ 5,850 บาท

<u>คำสำคัญ</u>

ฟืม(Reed) : เป็นไม้เจาะรูเพื่อใช้เส้นด้ายร้อยและมีระยะห่างของรูเท่ากัน

:กระเดื่องหรือตัวโยกันเป็นไม้ที่โยกเพื่อให้ด้ายสลับลายกัน

Abstract

This research to aims design and develop of doormat loom for house-made product. The house-made doormat loom was invented loom is the forthcoming of the house-made doormat loom. There exists a limitation in terms of performance, as well as the safety operation.

A computer Aided-Design (CAD) software is used to design and verify the fundamental functions before its assembly. This doormat loom uses an electrical motor of 250 rpm as an actuator for the needle-driven mechanism. The dimension of the doormat loom is 105 cm.(width) x 200 cm.(Length) x 150cm.(Height) with 80 kg. weight. There are two main parts : the loom mainframe and the needle-driven mechanism.

After the new design doormat loom is done, Two test persons are asked to try on this

doormat. One is the experienced house-made doormat loom, the orther is a non experience person. The average productivity is about 8 sheet per hour. The cost for this new design doormat loom is about Baht 5,850.

---

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นายพิทยา ศรีเสตกุญชร

E-mailaddress: pimya_pim@hotmail.com

1. บทนำ

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็วส่งผลให้นานาประเทศรวมทั้งประเทศไทยต่างแข่งขันเรื่องเป็นผู้นำทางด้านอุตสาหกรรมด้วยการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสนองต่อความต้องการของประชาชนทั้งในและต่างประเทศ โดยการนำวิทยาการใหม่เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตทั้งภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมประกอบกับ นโยบายของรัฐบาลที่เน้นเศรษฐกิจพอเพียงเน้นการพึ่งตนเอง เพื่อการพัฒนาตนเองที่ยั่งยืน [1]

ประเทศไทยได้พยายามผลิตสินค้าขึ้นมาใช้เอง ตามนโยบายของรัฐบาลที่เน้นอุตสาหกรรมการผลิตทดแทนการนำเข้าในประเทศไทยให้น้อยลง ในการผลิตที่เป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนอาศัยภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งเป็นแนวทางที่แสดงออกถึงความชำนาญ อันเกิดจากการฝึกฝนและถ่ายทอดมาชั่วระยะเวลาหนึ่ง โดยสอดคล้องกับปัจจัยการผลิตที่ท้องถิ่นเหล่านั้นหาได้ซึ่งจะทำให้ท้องถิ่นสามารถมีอาชีพที่ยั่งยืน ซึ่งวิธีการดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยหน่วยงานที่มีความชำนาญเฉพาะด้านเข้ามาช่วยสนับสนุนและผลักดัน[1]

กลุ่มชาวบ้าน ต.ดงพระราม อ.เมือง จ.ปราจีนบุรีนิยมทอพรมเช็ดเท้าเพื่อเป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนจำนวนมากและเป็นสินค้าหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ในการทอพรมเช็ดเท้าของชาวบ้านนั้นมีหลายรูปแบบ มีทอ 1 คน ทอ 2 คน และใช้เครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นเอง ซึ่งขนาดยังไม่เหมาะสมและไม่ปลอดภัย เครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นเองใช้เวลาในการทอพรมเช็ดเท้าประมาณ 4 ผืน/ชั่วโมง และพรมเช็ดเท้าที่ทอได้ยังไม่เรียบร้อยมากนัก จากเหตุผล เครื่องที่ปรับปรุงขึ้นใช้มอเตอร์ไฟฟ้าเป็นตัวต้นกำลังความเร็วรอบ 250 รอบ/นาที เครื่องที่สร้างขึ้นมีขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 105x200x150 เซนติเมตรน้ำหนัก 80 กิโลกรัม ตัวเครื่องมีส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน คือ ชุดโครงทอ และชุดโครงเข็มพุ่งลักษณะการทำงานเริ่มจาก การประกอบชุดโครงและชุดโครงเข็มพุ่ง นำส่วนปลายเส้นผ้ามาติดที่ปลายเข็ม กดสวิทช์เข็มจะพุ่งผ่านร่องด้ายยืน มัดส่วนปลายผ้า พุ่งด้ายเส้นที่ 2 พุ่งด้ายจนเต็มผืน พุ่งผืนที่2 ต่อและพุ่งผืนต่อไปจนเต็มด้ายยืน ตัดแต่ละผืนออกจากกันและมัดส่วนปลาย ตกแต่งให้สวยงามเป็นอันเสร็จสิ้น

ตารางที่1 การเปรียบเทียบระหว่างเครื่องของกลุ่มชาวบ้านเดิมกับเครื่องทอพรมเช็ดเท้าที่ปรับปรุง

	เครื่องของชาวบ้าน	**เครื่องที่ปรับปรุง**
1. จำนวนผืน	4 ผืน/ชั่วโมง	8 ผืน/ชั่วโมง
2. ความสวยงาม	ดี	ดี
3. ความปลอดภัย	ปลอดภัย	ไม่ปลอดภัย
4. การเคลื่อนย้าย	สะดวก	ไม่สะดวก
5. ความสะดวกในการใช้	เมื่อยล้า	ไม่เมื่อยล้า
6. ความแข็งแรง	ดี	ดีมากขึ้น

ที่มา: กลุ่มแม่บ้าน ต.ดงพระราม อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นไปอย่างรวดเร็วส่งผลให้นานาประเทศรวมทั้งประเทศไทยต่างแข่งขัน เพื่อเป็นอุตสาหกรรมทางด้านการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพสนองต่อความต้องการของประชาชนทั้งในและต่างประเทศ โดยการนำวิทยาการ-ใหม่เข้ามาใช้ในกระบวนการผลิต ทั้งภาคเกษตรกรรมและอุตสาหกรรมประกอบกับนโยบายของรัฐบาลที่เน้นการพัฒนาการพึ่งตนเองของกลุ่มคนระดับล่างและอุตสาหกรรมในครัวเรือน

ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญอย่างเร่งด่วนในการที่จะช่วยฟื้นฟูภาวะเศรษฐกิจของประเทศในลักษณะของการพัฒนาธุรกิจระดับชุมชน โดยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการสร้างเครื่องทอพรมเช็ดเท้าที่เป็นอุตสาหกรรมในครัวเรือนและส่วนหนึ่งพบว่าเป็นสินค้าที่เป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในท้องตลาด ดังนั้น จึงควรศึกษาและส่งเสริมสนับสนุนให้สินค้าดังกล่าวสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าในกลุ่มที่ใหญ่ขึ้นกว่าเดิม โดยใช้เครื่องมือเครื่องจักรเข้ามาช่วย

กลุ่มชาวบ้าน ต.ดงพระราม อ.เมือง จ.ปราจีนบุรีได้รวมตัวกันจัดตั้งกลุ่มทอพรมเช็ดเท้าเป็นอาชีพเสริมในการทอพรมเช็ดเท้าของชาวบ้านนั้นมีหลายรูปแบบ เช่นทอ 1 คน ทอ 2

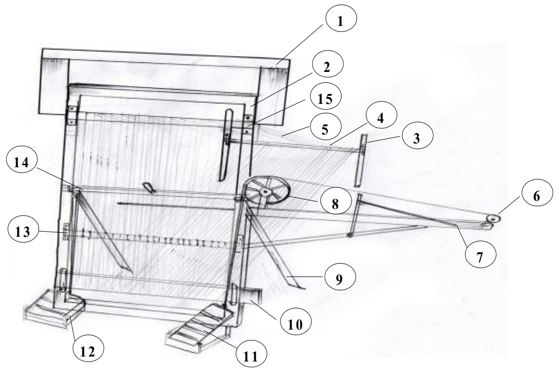
คน และใช้เครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นเองโดยเครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นมาเองขนาดยังไม่เหมาะสมและไม่ปลอดภัย เครื่องที่ประดิษฐ์ขึ้นเองใช้เวลาในการทอพรมเช็ดเท้าประมาณ 4 ผืน/ชั่วโมง และพรมเช็ดเท้าที่ทอได้ยังไม่เรียบร้อยมากนัก

ผู้วิจัยจึงคิดออกแบบและปรับปรุงเครื่องทอพรมเช็ดเท้าในอุตสาหกรรมครัวเรือน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมมาช่วยลดแรงงานคน เพื่อเพิ่มผลผลิตในการทอพรมเช็ดเท้า และมีความปลอดภัยมากขึ้น

จากขั้นตอนการทำงานเครื่องทอพรมเช็ดเท้าของชาวบ้านได้ปรับปรุงในขั้นตอนการทำงานที่ 2 คือ จากที่ใช้ขาขวาเหยียบแป้นดึงเข็มเพื่อดึงเข็มให้เข็มพุ่งไปข้างหน้าเปลี่ยนมาเป็นใช้กดสวิตช์สั่งให้มอเตอร์หมุนพาเข็มให้พุ่งออกไปแทนการเหยียบ จึงทำให้มีความเร็วในการทอและมีความปลอดภัยในการทำงาน เนื่องจากเครื่องทอพรมเช็ดเท้าของชาวบ้านเดิมถ้าเท้าและมือทำงานไม่ประสานกันอาจเกิดอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานได้[2]

การเคลื่อนย้ายนั้นเครื่องทอพรมเช็ดเท้าของชาวบ้านนั้นจะติดอยู่กับขื่อใต้ถุนบ้าน ซึ่งเคลื่อนย้ายไม่ได้ แต่เครื่องทดพรมเช็ดเท้าที่ได้ปรับปรุงมีขนาดกะทัดรัด เคลื่อนย้ายได้สะดวกความแข็งแรงของพรมเช็ดเท้าปรับปรุงให้แข็งแรงขึ้นโดยเพิ่มขนาดด้ายยืนให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

<u>เครื่องทอพรมเช็ดเท้าของกลุ่มชาวบ้าน</u>



<u>รูปที่</u>1 รูปเสก็ตเครื่องของกลุ่มชาวบ้าน

ที่มา: กลุ่มแม่บ้าน ต.ดงพระราม อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี

ส่วนประกอบเครื่องทอพรมเช็ดเท้าของกลุ่มชาวบ้าน

1. ขื่อบ้าน
2. โครง
3. เสา
4. ท่อร้อยด้าย
5. เส้นด้ายยืน
6. รอก
7. ยางดึงเข็ม
8. ล้อดึง
9. ตัวค้ำโครง
10. ไม้ปรับความตึง
11. ที่เหยียบพลิกฟืม
12. ที่เหยียบเข็มพุ่ง
13. ท่อร้อยด้าย
14. ฟืม
15. ท่อร้อยด้าย
16. เข็ม

<u>รูปที่</u> 2 รูปของกลุ่มชาวบ้าน**ทอพรมเช็ดเท้า 2 คน**

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การศึกษาของงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการออกแบบเครื่องทอพรมเช็ดเท้าเพื่อลดเวลาในการทอพรมเช็ดเท้าและเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ทำงาน

3. สมมติฐานของการวิจัย

จะได้เครื่องทอพรมเช็ดเท้าในอุตสาหกรรมครัวเรือน โดยใช้หลักการทางวิศวกรรมมาช่วยลดแรงงานคน เพื่อเพิ่มผลผลิตในการทอพรมเช็ดเท้า และมีความปลอดภัยมากขึ้น

4. วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับหลักการทำงานเครื่องทอพรมเช็ดเท้าของชาวบ้านที่ใช้แรงงานคนสองคนและนำมาออกแบบประดิษฐ์สร้างและทดลองใช้เครื่องทอพรมเช็ดเท้าและการศึกษาการทำงานของมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 12 โวลต์ความเร็วรอบ250/นาทีเป็นตัวช่วยพุ่งผ้าและมอเตอร์ไฟฟ้าในการโยกให้ฟืมพลิกเพื่อสลับลายด้ายพร้อมทั้งสวิทช์ควบคุมการทำงาน[6]

2. ดำเนินการออกแบบและสร้างเครื่องทอพรมเช็ดเท้า

3..ทดสอบการทำงานจริงเกี่ยวกับสมรรถณะของเครื่องกับนักศึกษาและกลุ่มชาวบ้านพร้อมเก็บข้อมูล

4.พิจารณาผลที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานของเครื่อง

5. ผลการวิจัย

<u>สรุปผลการทดสอบ</u>

ผลการทดสอบเครื่องเครื่องทอพรมเช็ดเท้าในแผนกวิชาเครื่องกลวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี โดยให้นักศึกษาทดสอบการทำงานของเครื่อง

1.เวลาในการทอพรมเช็ดเท้า เฉลี่ย ผืนละ 8 นาที 26 วินาที คิดเป็น 7 ผืน/ชั่วโมง

2.เฉลี่ยจำนวนเส้นของพรมเช็ดเท้า 83.1 เส้น/ผืน

3.น้ำหนักของพรมเช็ดเท้า เฉลี่ย ผืนละ 4.66 กิโลกรัม

ผลการทดสอบเวลาการทำงานของเครื่องทอพรมเช็ดเท้ากับกลุ่มชาวบ้านที่ประกอบอาชีพทอพรมเช็ดเท้า ต.ดงพระราม อ.เมือง จ.ปราจีนบุรี

1.เวลาในการทอพรมเช็ดเท้า เฉลี่ย ผืนละ 7 นาที คิดเป็น 8.6 ผืน/ชั่วโมง

2.เฉลี่ยจำนวนเส้นของพรมเช็ดเท้า 82.2 เส้น/ผืน

3.น้ำหนักของพรมเช็ดเท้า เฉลี่ย ผืนละ 4.34กิโล กรัม

<u>สรุปผลการทดสอบเครื่องทอพรมเช็ดเท้า</u>

1.ค่าเฉลี่ยของเวลาในการทอของพรมเช็ดเท้า 1 ผืน คือ 7 นาที 43 วินาที คิดเป็น 8 ผืน / ชั่วโมง

2.ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักพรมเช็ดเท้า 1 ผืน คือ 4.5 กิโลกรัม

3.ค่าเฉลี่ยของจำนวนเส้นในการทอพรมเช็ดเท้า 1 ผืน คือ 83 เส้น

6. สรุปและข้อเสนอแนะ

1.ผู้ที่มีประสบการณ์ในการทอพรมเช็ดเท้า จะทอได้เร็วกว่าผู้ที่มีไม่มีประสบการณ์

2.ผู้ที่มีประสบการณ์ในการทอพรมเช็ดเท้า จะทอพรมเช็ดเท้าได้สวยงามมากกว่าผู้ที่ไม่มี ประสบการณ์

3.ในการทอพรมเช็ดเท้าในขนาดที่เท่ากันน้ำหนักของพรมเช็ดเท้าจะไม่เท่ากันเนื่องจากน้ำหนักใน

การกดผ้าเส้น และ น้ำหนักผ้าเส้นไม่เท่ากัน

4.ขนาดเครื่องทอพรมเช็ดเท้าที่ปรับปรุงจะขนาดเล็กกว่าเครื่องของชาวบ้านทำให้เคลื่อนย้ายได้สะดวก

5.เครื่องทอพรมเช็ดเท้าที่ปรับปรุงสามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่าเครื่องของชาวบ้าน 4 ผืน / ชั่วโมง

มีความปลอดภัยมากขึ้น สภาพของพรมเช็ดเท้ามีความแข็งแรงมากขึ้น

6.ค่าใช้จ่ายในการทำเครื่องทอพรมเช็ดเท้าประมาณ 5,850 บาท ซึ่งเพิ่มจากเครื่องของชาวบ้าน ประมาณ 2,850 บาท

7.เครื่องทอพรมเช็ดเท้าที่ปรับปรุงมีความปลอดภัย เพิ่มขึ้นในด้าน

- ความแข็งแรงของวัสดุ โครงสร้างมีความปลอดภัย ค่าความปลอดภัย(Safety factor)ประมาณ 3.7 ของน้ำหนักที่รองรับได้

- การออกแบบ ออกแบบ และ ปรับปรุงระบบกลไก และ ตำแหน่งของการวางเท้าใหม่ เพื่อให้ผู้ใช้งานทำงานได้สะดวก ลดการเมื่อยล้าจากการทำงาน

กิตติกรรมประกาศ

การจัดงานวิจัยเล่มนี้ ดำเนินมาจนบรรลุผลสำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ *ท่านผู้อำนวยก*ารวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี นายบุญลือ ทองเกตุแก้ว และคณะผู้บริหารที่ได้ให้การปรึกษาและชี้แนวทางในการดำเนินการรวมถึงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และเป็นกำลังใจอย่างยิ่ง รวมทั้งความช่วยเหลือจากบุคลากรในวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี นักศึกษา และกลุ่มบ้านชาวบ้านผู้ประกอบอาชีพทอพรมเช็ดเท้า ที่ได้กรุณาให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณพ่อ แม่ พี่ น้อง และท่านอื่นๆที่มิได้ออกนามมาไว้ ณ.ที่นี้

ประโยชน์ที่ได้รับจากการงานวิจัยเล่มนี้ ขอมอบให้แก่ผู้มีอุปการะทุกๆท่านที่ได้ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจมาโดยตลอดจนถึงวันนี้

พิทยา ศรีเสตกุญชร

เอกสารอ้างอิง

กิตติโรจช์ โชติชื่น.2546.เครื่องสาวเส้นไหม. ปริญญานิพนธ์ ,วิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรมเครื่องกล

กุณฑล ไกรสินธุ์ และชูชัย อาทรวรางกูร. 2542. ออกแบบและพัฒนาเครื่องรีดแผ่นยางพารา. รายงานผลงานวิจัย. กองเกษตรวิศวกรรม, กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพฯ. 75 น.

กรกมล สมศรีดา.2546.เครื่องทอผ้าไฟฟ้า.วิทยานิพนธ์,บัณฑิตวิทยาลัย,มหาวิทยาลัยราชภัฏ

ชูชัย อาทรวรางกูร. 2544. การออกแบบอุปกรณ์รีดแผ่นยางพาราแบบต่อเนื่อง. วิทยานิพนธ์, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 118 น.

ดุสิต สูรย์ราช, 2546 .เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง.ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.กรุงเทพฯ. 233น.

บรรเลง ศรนิล และประเสริฐ ก๊วยสมบุรณ์. 2524. ตารางงานโลหะ. สำนักพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, กรุงเทพฯ. 234 น.

มานพ ตันตระบัณฑิตย์, สำลี แสงห้าว, 2537. วัสดุช่างอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริม เทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น), กรุงเทพฯ.

วันชัย วิจิรวนิช และ ชอุ่ม พลอยมีค่า. 2538 [1]

เศรษฐศาสตร์วิศวกรรม. โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์, กรุงเทพฯ. 238 น.

ศุภชัย ตระกูลทรัพย์ทวี. 2549. Solidwork/COSMOSWork ขั้นพื้นฐาน(วิเคราะห์ความแข็งแรง) สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทยญี่ปุ่น กรุงเทพฯ. 278น.

การออกแบบแลสร้างรถดำนาบังคับวิทยุ

Design and build Transplant Rice Seeding car radio

วรภพ โพนคำหล สมรรถชัย บุญโพธิ์

ภาควิชาเทคโนโลยีแม่พิมพ์ วิทยาลัยการอาชีพร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาและศึกษาต้นทุนในการทำนาโดยการปักดำของชาวนาพบว่ามีความยากลำบาก เสี่ยงต่อการเป็นโรคที่มาจากการทำนา เช่นโรคฉี่หนู ซึ่งเกิดจากเชื้อโรคเข้าทางที่แช่น้ำในนา อีกทั้งยังมีปัญหาในการขาดแคลนแรงงานและต้นในการจ้างสูง ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาการทำนาข้าวแบบปักดำ ออกแบบรถดำนาบังคับวิทยุโดยใช้โปรแกรมออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ดำเนินการสร้างและทำการทดลองรถดำนาบังคับวิทยุ ในแปลงสาธิต เก็บข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของรถดำนาและสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการเกษตรจากศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตร ด้านวิศวกรรมการเกษตรจังหวัดร้อยเอ็ด สรุปผลคะแนนได้ 4.00 คะแนน อยู่ในเกณฑ์ดี

คำสำคัญ;รถดำนาบังคับวิทยุและการดำนา

Abstract

Researcher study the problem and the cost of rice farmers. found that The cost of high employment and There is a shortage of labor to Transplant rice seedlings. And the risk of disease from the farm. Leptospirosis is caused by exposure to the disease through a wound in the water in farm.

Researcher study Rice by cuttings, Design by program computer drawing actions. Making rice seedlings car radio control and test using rice seedlings car radio control. collect data by Satisfaction surveys from user and Expert from Agricultural Technology Promotion Center Agricultural engineering Roi Et. Scored 4.00 points is good.

บทนำ

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ปัญหาความยากลำบากและต้นทุนในการทำนาข้าวของชาวนาในแถบพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย โดยพบว่าการทำนาข้าวที่นิยมทั่วไปมีอยู่ 3 ประเภท 1. ข้าวไร่ 2. ข้าวนาปักดำ 3.ข้าวนาหว่าน ซึ่งการทำนาที่นิยมทำในท้องถิ่นภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือข้าวนาปักดำ โดยมีต้นทุนในการจ้างแรงงานสูงอีกทั้งยังมีปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการดำนา และเสี่ยงต่อการติดโรคต่างๆที่มาจากการทำนา คือ โรคฉี่หนู เกิดจากร่างกายได้รับเชื้อโรคเข้าทางบาดแผลที่แช่น้ำในนา

ดั้งนั้นผู้วิจัยจึงได้นำปัญญาดังกลว่ามาคิดค้นรถดำนา บังคับวิทยุ เพื่อเป็นแนวทางในการอำนวยความสะดวกแก่ชาวนาที่ทำนาข้าวนาปักดำ ในการลดต้นทุนการใช้แรงงาน และหลีกการลุยน้ำในการดำนาซึ่งเป็นการสัมผัสกับเชื้อโรคโดยตรง

วัตถุประสงค์โครงการ

- เพื่อสร้างรถดำนา บังคับวิทยุ
- เพื่อทดสอบประสิทธิภาพรถดำนา บังคับวิทยุ

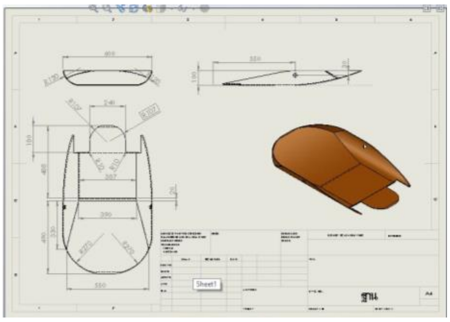
สมมติฐานการวิจัย

- ประสิทธิภาพรถดำนา บังคับวิทยุ $\geq$4.00 คะแนน จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน และเชี่ยวชาญ

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาข้อมูล จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าปัญหาการทำนาโดยการปังดำต้นกล้าชองชาวนา จังหวัดร้อยเอ็ด ซึ่งจากการศึกษาพบว่ามีต้นทุนในการจ้างงานสูง อีกทั้งยังมีปัญหาการขาดแคลนแรงงานในการดำนา และเสี่ยงต่อการเป็นโรคที่มาจากการทำนา คือโรคฉี่หนู เกิดจากร่างการได้รับเชื้อโรคเข้าทางบาดแผลที่แช่น้ำในนา

การออกแบบ จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลปัญหาการใช้งานของสิ่งประดิษฐ์รถดำนา บังคับวิทยุ นั้น ทางคณะผู้จัดทำได้ออกแบบรถดำนา บังคับวิทยุ ดังรูปที่ 2



รูปที่2 แบบชิ้นส่วนรถดำนา บังคับวิทยุ

การดำเนินสร้าง จากการออกแบบรถดำนา บังคับวิทยุ ทางคณะผู้จัดทำได้สร้างรถดำนา บังคับวิทยุ ดังรูปที่3

รูปที่3 รถดำนา บังคับวิทยุ

การทดลอง หลังจากที่คณะผู้จัดทำได้ทำการออแบบและสร้างรถดำนา บังคับวิทยุ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว จึงได้ทำการทดลอง ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของรถดำนา บังคับวิทยุ โดยทำการทดลองประสิทธิภาพ การส่งสัญญาณบังคับ และ ระยะทางการส่งสัญญาณบังคับ ดังรูปที่4

รูปที่4 การทดลองรถดำนา บังคับวิทยุ

การเก็บข้อมูลและสรุปผล เก็บข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของรถดำนาและสอบถามความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้งานและผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการเกษตรจากศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตร ด้านวิศวกรรมการเกษตรจังหวัดดังรูปที่ 5

รูปที่5 การประเมินประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิจัย การสร้างรถดำนา บังคับวิทยุ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการในดำนาของชาวนาในพื้นที่จังหวัดรอย และ สามารถบังคับการเคลื่อนที่โดยการส่งสัญญาณวิทยุได้จริง

ตารางที่ 1 แบบประเมินคุณภาพการใช้งานของรถดำนาบังคับวิทยุ

ข้อ	รายการประเมิน	คะแนนเฉลี่ย
1.	การทำงานของวงจร	4
2.	การทำงานของชุดขับเคลื่อน	3
3.	การบังคับการเคลื่อนที่โดยการส่งสัญญาณวิทยุ	5
4.	การทำงานของชุดดำนา	4
5.	รูปลักษณ์ของผลงาน	5

จากการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการโดยการกรอกแบบสอบของผู้ร่วมสังเกตการณ์ทดลองจำนวน 40 คน โดยให้ค่านำหนักการประเมิน ดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = ปรับปรุง 1 = ไม่ผ่าน โดยคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.00 คะแนน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้ทำการโดยการกรอกแบบสอบของผู้ร่วมสังเกตการณ์ทดลองจำนวน 40 คน โดยให้ค่านำหนักการประเมิน ดังนี้ 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = พอใช้ 2 = ปรับปรุง 1 = ไม่ผ่าน โดยคะแนนเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.00 คะแนน ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

เอกสารอ้างอิง

http://www.atom.rmutphysics.com/ เวปไซต์ภาคฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล

ชะลอ การทวี ชิ้นส่วนเครื่องกล สำนักพิมพ์เอมพันธ์

บรรเลง ศรนิล ตารางงานโลหะ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

การพัฒนาเครื่องดายหญ้า

Machine shear grass

สุรชาติ ปะวะละ ชูชาติ ทองจันทร์ฮาด และสุปรางค์ ไชยศักดิ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีซ่อมบำรุง วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

คณะผู้วิจัยได้ค้นหาข้อมูลตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตัดหญ้า ซึ่งพบว่าเกิดปัญหากับเกษตรกรในการตัดหญ้าไม่สม่ำเสมอ ตัดบ่อยครั้ง ทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงพยายามหาวิธีการดัดแปลงชุดใบตัดหญ้าจนได้ชุดใบดายหญ้าที่มีประสิทธิภาพในการดายหญ้าที่สามารถดายหญ้าถึงรากหญ้าซึ่งจะทำให้หญ้าเกิดช้าหรือหญ้าบางประเภทก็ไม่เกิดอีกเลยทำให้ประหยัดเวลา ประหยัดค่าใช้จ่าย เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น ซึ่งจากผลการวิจัยพบว่าผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบและสร้างเครื่อง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดีมาก $\overline{(X)}$ = 4.99และความคิดเห็นของนักศึกษาด้านการใช้งานพบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก $\overline{(X)}$ = 4.99 จึงกล่าวได้ว่าการพัฒนาเครื่องดายหญ้ามีประสิทธิภาพและสามารถใช้งานได้จริง

Abstract

The researchers searched for information as well as collected data from mowing. It was found that problems with farmers in cutting grass irregular cutting often cause waste of time and expenses. Therefore, the researcher has tried to modify the grass cutting system to obtain a suitable grass cutter that can be used to spread the grass to grass roots, which will cause the grass to grow slowly or some grass will not happen again. Save time save cost Farmers have increased incomes. The research found that experts in the field of design and construction. The opinions were at a very good level = 4.99 and the students' opinions on the usage. It was found that the level of feedback was very good = 4.99, so the development of grass cutting machine is effective and practical.

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

คณะผู้วิจัยได้หาข้อมูลตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตัดหญ้า ซึ่งเกิดปัญหากับเกษตรกร ต้องตัดหญ้าบ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงพยายามหาวิธีเพื่อดายหญ้าโดยเป็นการดายหญ้าถึงรากหญ้าซึ่งจะทำให้หญ้าเกิดช้าหรือหญ้าบางประเภทก็ไม่เกิดอีกเลยทำให้ประหยัดเวลา ประหยัดค่าใช้จ่าย เกษตรกรมีรายได้เพิ่มขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อได้เครื่องดายหญ้า จำนวน 1 เครื่อง

1.2.2 เพื่อประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย เพิ่มรายได้

1.2.3 เพื่อให้นักศึกษามีความรู้นำไปใช้ได้จริง

1.3 สมมติฐาน

เครื่องดายหญ้า ทำให้หญ้าสั้นหรือไม่เกิดอีกเลย

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 ใช้สำหรับดายหญ้าได้

1.4.2 สามารถดายหญ้าให้สั้นถึงรากหญ้า

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 นักศึกษานำความรู้ที่ได้ไปใช้งานจริง

1.5.2 ได้เครื่องดายหญ้า จำนวน 1 เครื่อง

1.5.3 ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย เพิ่มรายได้

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

จากขั้นตอนของการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ผู้วิจัยได้หาข้อมูลตลอดจนเก็บรวบรวมข้อมูลจากการตัดหญ้า ซึ่งเกิดปัญหากับเกษตรกร ต้องตัดหญ้าบ่อยครั้ง ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงพยายามหาวิธีเพื่อดายหญ้าโดยเป็นการดายหญ้าถึงรากหญ้าซึ่งจะทำให้หญ้าเกิดช้าหรือหญ้าบางประเภทก็ไม่เกิดอีก

เลยทำให้ประหยัดเวลา โดยนำเครื่องไปทดสอบหาคุณภาพการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปสู่เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาต่อไป

2.2 กำหนดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนั้น ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม จำนวน 50 คน โดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง เพื่อประเมินคุณภาพของเครื่องดายหญ้า

2.3 ออกแบบและสร้างเครื่องดายหญ้า

2.3.1 ศึกษาข้อมูลซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลที่จำเป็นและเกี่ยวข้องเพื่อใช้ในการสร้างเครื่องดายหญ้า

1) ศึกษาคุณลักษณะของวัสดุที่จะนำมาใช้ในการสร้าง จะต้องมีความเหมาะสม

2) ศึกษาถึงทฤษฎี หลักการออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ ขนาด รูปร่าง และน้ำหนักต้องมีความเหมาะสม

3) ลักษณะโครงสร้างคงทนแข็งแรง

4) มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้งาน ตลอดจนการเก็บและบำรุงรักษาง่าย

5) ศึกษาระเบียบ วิธีการวิจัย การหาคุณภาพ การเก็บข้อมูล และการวิเคราะห์ผลการวิจัยจากตำรา และเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.3.2 การออกแบบและเขียนแบบ

นำแบบของเครื่องดายหญ้าที่ได้ออกแบบและเขียนเสร็จแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา และปรับปรุงแก้ไข

2.3.3 ดำเนินการสร้างเครื่องดายหญ้า ต้นแบบ โดยพิจารณาว่าเครื่องที่สร้างขึ้นจะต้องตอบสนองวัตถุประสงค์

2.3.4 ทดลองใช้งาน โดยนำเครื่องที่สร้างขึ้นมาทดสอบการใช้งานว่าสามารถทำงานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ และแก้ไขปรับปรุงในส่วนที่ไม่สมบูรณ์

2.3.5 ได้เครื่องดายหญ้าที่สมบรูณ์ เพื่อนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาตามวัตถุประสงค์ต่อไป

2.4 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของเครื่องดายหญ้า ที่สร้างขึ้นจำนวน 2 ชุด คือ

-แบบประเมินความสอดคล้องด้านการสร้างและออกแบบเครื่องโดยผู้เชี่ยวชาญ

-แบบประเมินความสอดคล้องด้านการใช้งานโดยผู้เชี่ยวชาญ

2.4.1การสร้างแบบประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ชำนาญการมีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาข้อมูลในการสร้างเครื่องมือในการวิจัยจากเอกสารวิชาการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสร้าง การออกแบบและการใช้งาน ตลอดจนการสัมภาษณ์กลุ่มของช่างผู้ชำนาญการในสถานประกอบการ เพื่อสรุปความคิดเห็นและเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

2) ร่างแบบประเมิน โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากการศึกษาข้อมูล

3) นำเสนอครูที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบ และนำมาปรับปรุงแก้ไข

4) ดำเนินการสร้างแบบประเมิน

5) ลักษณะของแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและผู้ชำนาญการที่มีต่อคุณภาพของเครื่องดายหญ้า แบ่งออกเป็น 2 ชุดประกอบด้วย 3 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบประเมินความคิดเห็น โดยใช้แบบเลือกตอบ มีจำนวนทั้งสิ้น 4 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อมูลแบบประเมินความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างและการออกแบบ และแบบประเมินความสอดคล้องด้านการใช้งานโดยผู้ชำนาญการ ซึ่งแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ซึ่งมีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายความว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายความว่า เห็นด้วย

3 หมายความว่า ไม่แน่ใจ

2 หมายความว่า ไม่เห็นด้วย

1 หมายความว่า ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ตอนที่ 3 เป็นคำถามปลายเปิดสำหรับผู้เชี่ยวชาญและช่างผู้ชำนาญการแสดงความคิดเห็น

6) นำไปใช้ในการเก็บข้อมูล จากการประเมินความคิดเห็นของนักศึกษาระดับชั้น ปวส. วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม จำนวน 50 คน

2.5 ทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อประเมินคุณภาพ ซึ่งข้อมูลจากกลุ่มนักเรียนระดับชั้น ปวส.วิทยาลัยฯ

จำนวน 50 คนโดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นสอดคล้องตามแผนภูมิต่อไปนี้

2.6 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ โดยแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ส่วนดังนี้

2.6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป โดยใช้ค่าสถิติ ร้อยละ (%) มีสมการดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

P = ร้อยละของข้อมูล

f = จำนวนของข้อมูล

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลความสอดคล้องของเครื่องที่สร้างขึ้นข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และผู้ชำนาญการโดยแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ผู้วิจัยได้ใช้การหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation) มาเป็นสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งในการหาค่าเฉลี่ย (Mean) สามารถหาได้จากสมการดังนี้ (บุญชม,2543:102-103)

$$\overline{x} = \frac{\sum x}{N}$$

$\overline{x}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนนระดับความคิดเห็น

$\sum x$ = ผลรวมคะแนนทั้งหมดของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ในการหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเฉลี่ยที่ได้ออกมาสามารถแปลผลได้ดังนี้

คะแนน 1.00 – 1.49 หมายถึง ควรปรับปรุง

คะแนน 1.50 – 2.49 หมายถึง พอใช้

คะแนน 2.50 – 3.49 หมายถึง ปานกลาง

คะแนน 3.50 – 4.49 หมายถึง ดี

คะแนน 4.50 – 5.00 หมายถึง ดีมาก

2.6.3 การวิเคราะห์ข้อเสนอแนะทั่วไป วิเคราะห์โดยการสรุปความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้ชำนาญการ

3. ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ประเมินความเหมาะสมของสิ่งประดิษฐ์ในด้านการออกแบบและสร้าง

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านการออกแบบและสร้างเครื่อง					
รูปแบบโครงสร้างเหมาะสม	/				
การออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์	/				
วัสดุที่นำมาสร้าง	/				
มีขนาดและน้ำหนักเหมาะสม	/				
มีความปลอดภัย ในการใช้งาน	/				

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ประเมินโดยรวม

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
ด้านการใช้งาน					
การติดตั้งและเคลื่อนย้ายสะดวก	/				
การควบคุมและใช้งานง่าย	/				
เหมาะสมกับการใช้งาน	/				
มีคุณภาพ นำไปใช้งานได้จริง	/				
มีความปลอดภัย	/				

4. สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยในการจัดทำสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่/โครงการเครื่องดายหญ้าผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยไว้เพื่อนำไปแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยผู้วิจัยได้เลือกนักศึกษาระดับชั้นปวส. วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม จำนวน 50 คนเพื่อประเมินความคิดเห็นในด้านคุณภาพของเครื่องที่สร้างขึ้น ซึ่งแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และถ้าระดับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างได้ค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับ ดีมาก $(\overline{X})$ = 4.99 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) = 0.01ถือได้ว่ามีความคิดเห็นสอดคล้องกัน ในด้านคุณภาพเครื่องดายหญ้าที่สร้างขึ้น สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสามารถสรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

4.1 สรุปผลการวิจัย

ข้อมูลจากแบบประเมินความคิดเห็นที่ได้ประเมินโดยนักเรียนระดับชั้นปวส. วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม จำนวน 50 คน ที่มีต่อเครื่องดายหญ้าที่สร้างขึ้น โดยผู้วิจัย

สามารถแยกสรุปผลการประเมินความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างออกเป็น ประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้

1.1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบและสร้างเครื่อง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ดีมาก $(\overline{X}) = 4.99$

1.2 ความคิดเห็นของนักศึกษาด้านการใช้งาน พบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก $(\overline{X}) = 4.99$

4.2 อภิปรายผล

ผลการประเมินความคิดเห็นโดยรวมด้านการออกแบบและสร้างเครื่องรวมไปถึงในด้านการใช้งานมีค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับ ดีมาก เป็นการยอมรับสมมุติฐานที่วางไว้ และสามารถนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาตามวัตถุประสงค์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำงานวิจัยในครั้งนี้ได้สำเร็จลุล่วงโดยได้รับความอนุเคราะห์ช่วยเหลือจากบุคคลและหน่วยงานหลายฝ่ายที่เกี่ยวข้องอันได้แก่คณะครูภาควิชาเทคโนโลยีซ่อมบำรุงและเทคนิคอุตสาหกรรม ครูที่ปรึกษาและขอขอบคุณหน่วยงานต้นสังกัดวิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ที่สนับสนุนงบประมาณ

สุดท้ายนี้ขอใช้งานวิจัยเล่มนี้ซึ่งแทนความสำเร็จอีกก้าวหนึ่งเป็นการทดแทนพระคุณของบิดามารดาและครูอาจารย์ผู้มีพระคุณทั้งหลายตลอดจนครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและสนับสนุนต่อผู้จัดทำอย่างมั่นคงและสม่ำเสมอจนทำให้งานวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

บุญชม ศรีสะอาด.**การวิจัยเบื้องต้น.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สุรีริยาสาส์น, 2543

http://www.google.com

http://www.jakraval.net/Viewproduct1.aspx

http://www.novabizz.com/CDC/LawnCutting.htm (หลักการทำงานและชนิดใบมีดตัดหญ้า)

http://www.novabizz.com/CDC/Garden/Garden_Grass.htm (ชนิดของหญ้า)

ภาพประกอบ ด้านหน้า

ภาพประกอบ ด้านข้าง

A3-001

การพัฒนาใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้า

The Developing a Worksheets Virtual of Computer Programming for the Electrical Control.

ประภาส พุ่มพวง[1] ธัญพร พุ่มพวง[2]

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

[2]หมวดวิชาทักษะชีวิต วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือเพื่อพัฒนาใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้า เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยอาจารย์สอนภาคปฏิบัติ โดยการให้ผู้เรียนได้ทำการฝึกปฏิบัติผ่านการทดลองเสมือนร่วมกับอุปกรณ์จริง ทำให้ผู้เรียนสามารถทำการทดลองได้รวดเร็วและมั่นใจขึ้นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 จำนวน 18 คน สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคกลาง 2 ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2559 จากผลการวิจัยพบว่าใบงานเสมือนจริงที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ 88.06/83.61 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ผู้เรียนที่ใช้ใบงานเสมือนจริงนี้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.39,S.D.= 0.08)

คำสำคัญ : ใบงานเสมือนจริง, การโปรแกรมคอมพิวเตอร์, ควบคุมไฟฟ้า

Abstract

The purpose of this research is to development worksheets virtual of computer programming for the electrical control. Its intention is to be used as a tutorial tool for practicing in virtual experiments working with the real experimental kit. It can increase students' learning speed and self confident when using with real experiments. The sample of this research consisted of 18 students in the 1st year of a vocational certificate level in the Electrical Technology department at Institute of Vocational Education Central Region 2 in Lopburi province at semester 1 academic year 2559. From the research, it found that the efficiency of this tutorial was 88.06/83.61 which was higher than the hypothesis at 80/80. The sample students who use this worksheets virtual were able to improve their learning achievement with statistically significance at 0.05 level and they were satisfied with the system at good level ($\overline{X}$ = 4.39, S.D.=0.08).

Keywords : Worksheets, Computer Programming, Electrical Control

1. บทนำ

วิชา การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมเป็นวิชาพื้นฐานที่นักศึกษาสาขา เทคโนโลยีไฟฟ้า ตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง)(หลักสูตรใหม่ พ.ศ. 2558)[1] จำเป็นต้องเรียนเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการทำงานร่วมกับเทคโนโลยีที่ทันสมัยในปัจจุบัน ดังนั้นในสถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 2 ในฐานะเป็นเป็นสถาบันซึ่งสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้เล็งเห็นความสำคัญของการเรียนการสอนจึงได้จัดให้มีการเรียนการสอนวิชาการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม แก่ผู้เรียนทุกคนในหลักสูตร เทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 ตามหลักสูตร

เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า กำหนดรายวิชา การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม รหัสวิชา 16-4104-2119 เป็นวิชาชีพพื้นฐาน

ในการเรียนวิชา การโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม ในระดับเทคโนโลยีไฟฟ้า ผู้เรียนจะได้เรียนภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ โดยผู้เรียนต้องฝึกภาคปฏิบัติโดยการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนภาคทฤษฎีมาใช้ในการโปรแกรมทดลอง ซึ่งจากการสังเกตและการสอบถามจากตัวนักศึกษาที่ได้ทำการทดลองพบว่าผู้เรียนไม่สามารถที่จะเขียนโปรแกรมเพื่อทดลองควบคุมได้ถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากผู้เรียนไม่เข้าใจหลักการ และการทำงานเบื้องต้นของอุปกรณ์ควบคุมไฟฟ้า จึงมีผลทำให้ผลลัพธ์ของการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์เกิดความผิดพลาดและไม่สามารถทำการโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ให้เสร็จสิ้นได้ภายในเวลาที่กำหนด ซึ่งมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าที่ควรจะเป็น

จากสภาพปัญหาและเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้น ในงานวิจัยนี้จึงมุ่งความสนใจไปที่การสร้างสื่อสำหรับการฝึกภาคปฏิบัติที่มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ถูกต้อง ลดเวลาในการทดลองของผู้เรียนและลดการผิดพลาดของการควบคุมอุปกรณ์อันเนื่องมาจากการการเขียนโปรแกรมควบคุมผิดพลาด โดยการพัฒนาใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้วิธีการเขียนโปรแกรมควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าเสมือนจริง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมได้ถูกต้องก่อนการใช้งานจริงต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของใบงานทดลองเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมโดยการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 80/80

2.2 เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เกิดขึ้นจากการเรียนด้วยใบงานทดลองเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการพัฒนาใบงานทดลองเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 พัฒนาใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดีจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านสื่อ

3.2 พัฒนาใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมที่พัฒนาขึ้นสามารถเป็นสื่อการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

3.3 ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจอยู่ในระดับดีในการเรียนด้วยใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้น

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า ชั้นปีที่ 1 ของสถาบันอาชีวศึกษา ภาคกลาง 2 ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2559

4.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากประชากร จำนวน 18 คน

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.3.1 ใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุม ประกอบด้วย

ใบงานที่ 1 การเขียนโปรแกรมควบคุมหลอดไฟ

ใบงานที่ 2 การการเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ในการรับสัญญาณแรงดันจากภายนอก

ใบงานที่ 3 การเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ในการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า

ใบงานที่ 4 การเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ในการควบคุมสัญญาณ PWM

ใบงานที่ 5 การเขียนโปรแกรมเชื่อมต่อฮาร์ดแวร์ในการวัดระยะทาง

---

* ประภาส พุ่มพวง สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2
E-mail address : pr_abhas@hotmail.com

4.3.2 ชุดทดลองการต่อวงจร

4.3.3 แบบประเมินคุณภาพ

4.3.4 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.4.5 แบบประเมินความพึงพอใจ

4.4 สถานที่ทำการทดลอง /เก็บข้อมูล

สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคกลาง 2

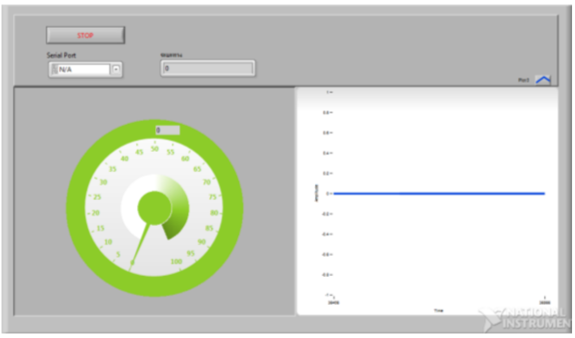
สถานที่ วิทยาลัยเทคนิคลพบุรี

4.5 ขั้นตอนการวิจัย

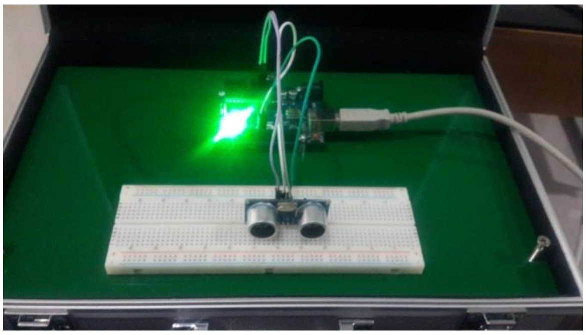
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

4.5.1 การสร้างใบงานเสมือนจริง สำหรับผู้เรียนระดับปริญญาตรี มีรายละเอียดในการสร้างโดยได้ดำเนินการตามหลักการออกแบบ ADDIE Model [2][3] ซึ่งการสร้างจะมีการกำหนดวัตถุประสงค์การทดลองใบงานที่สร้างขึ้นประกอบไปด้วย วัตถุประสงค์ รายการเครื่องมือและอุปกรณ์ ลำดับขั้นการทำงานแบบบันทึกค่าต่าง ๆ คำถามท้ายการทดลองและรายการทดลอง เพื่อให้ใบงานมีความสมบูรณ์และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ในแต่ละรายการหัวข้อในใบงาน จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาประเมินคุณภาพก่อนนำไปใช้งาน รูปใบงานเสมือนจริงแสดงดังรูปที่ 1 แสดงการควบคุมหลอดไฟ รูปที่ 2 แสดงการใช้เซ็นเซอร์วัดระยะทาง และรูปที่ 3 แสดงการต่อวงจรเซ็นเซอร์การวัดระยะทาง

รูปที่ 1 รูปใบงานเสมือนจริงการควบคุมหลอดไฟ



รูปที่ 2 รูปใบงานเสมือนจริงการใช้เซ็นเซอร์วัดระยะทาง



รูปที่ 3 การต่อวงจรเซ็นเซอร์การวัดระยะทาง

4.5.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพ การสร้างแบบประเมินมี 1 ชุด คือ แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5 4 3 2 และ 1 โดยการกำหนดความหมายคะแนนของตัวเลือกในแบบประเมินแต่ละข้อ

4.5.3 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้กำหนดระดับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของผู้เรียนในแต่ละวัตถุประสงค์ของใบงานทดลอง จากนั้นได้นำระดับพฤติกรรมเป็นเกณฑ์ในการออกข้อสอบ สร้างแบบทดสอบแบบ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ การสร้างแบบทดสอบตามความสัมพันธ์ของแต่ละวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกับเนื้อหามากำหนดจำนวนข้อสอบตามสัดส่วนของความสำคัญ นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และความครอบคลุมของเนื้อหาเพื่อหาข้อบกพร่อง แล้วจึงทำการแก้ไขปรับปรุง

4.5.4 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจดำเนินการสร้างโดยวิธีการศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

ในการเรียนตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) โดยหัวข้อประกอบด้วย ส่วนประกอบโดยทั่วไปของใบงาน ส่วนของรูปภาพ การนำเสนอเนื้อหา และส่วนของปฏิสัมพันธ์ จากนั้นนำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาและเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้ภาษา ความชัดเจน ความเหมาะสม แล้วนำคำแนะนำที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขคะแนนที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพและแบบประเมินความพึงพอใจมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยแล้วนำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่าระดับน้ำหนักคะแนน โดยค่าที่ยอมรับได้จะต้องอยู่ในระดับ 3.50 ขึ้นไป

5. ผลการวิจัย

จากการพัฒนาใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้า ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา 3 คน ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้า จากคะแนนรวมของแบบทดสอบหลังการทดลองในแต่ละการทดลอง และแบบทดสอบรวมหลังการทดลองครบทุกการทดลอง มาทำการวิเคราะห์หาค่า E_1/E_2 พบว่ามีค่าเท่ากับ 88.06/83.61 และผลจากนำคะแนนของแบบทดสอบรวมก่อนทำการทดลอง และแบบทดสอบรวมหลังการทดลองครบทุกการทดลอง มาทำการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างโดยสถิติ t-test พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 และจากการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างผลปรากฏว่าใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิจัย

ด้านเนื้อหา		E_1/E_2	t	ด้านความพึงพอใจ	
$\bar{X}$	S.D.			$\bar{X}$	S.D.
4.47	0.12	88.06/83.61	5.13	4.39	0.08

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

ผลการพัฒนาใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้า ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากใบงานเสมือนจริง เป็นสื่อการสอนที่มีการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาทางทฤษฎีและปฏิบัติที่ได้เรียน ผู้เรียนได้มองเห็นภาพการทำงานที่เกี่ยวพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับปฏิบัติ สามารถเชื่อมโยงความรู้จากภาคทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติและนำความรู้ที่พัฒนาขึ้นไปใช้สร้างสิ่งต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ และการเรียนรู้ด้วยระบบการสอนทดลอง ผู้เรียนจะเกิดทักษะในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ โดยที่ตัวเองอาจจะไม่รู้ขึ้นโดยอัตโนมัติโดยที่ผู้สอนไม่จำเป็นต้องสอน เนื่องจากผู้เรียนจะต้องแก้ปัญหาที่เกิดจากการทดลองเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ถูกต้องเป็นไปตามทฤษฎี ซึ่งสอดคล้องกัน ชูศักดิ์ เปลี่ยนภู่ [4] ที่ได้กล่าวไว้ว่า การสอนทดลองเป็นการให้การศึกษาโดยผู้เรียนได้มีโอกาสสัมผัสและได้รับประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ด้วยการลงมือปฏิบัติเป็นงานที่ฝึกการประสานงานระหว่างข้อมูลทางวิชาการในศาสตร์ความสามารถทางสมองหรือความคิดกับประสาทสัมผัสต่าง ๆ เป็นการฝึกทักษะทางสมองและความคิด ประสบการณ์ที่ได้รับนั้นเริ่มจากการวางแผนการออกแบบการต่อวงจร การใช้เครื่องมือทดลอง การสังเกต การบันทึกข้อมูลเทคนิคการสรุปการวิเคราะห์ผล เพราะฉะนั้นจึงถือได้ว่าการทดลองเป็นการให้ประสบการณ์หลายมิติที่พัฒนาความสามารถของมนุษย์หลายประการ ด้วยเหตุผลดังกล่าวการเพิ่มขึ้นทางผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยการเรียน โดยใบงานเสมือนจริงที่พัฒนาขึ้นเป็นสื่อในการสอนภาคปฏิบัติหลังจากกระบวนการเรียนทดลองการประเมินผลการเรียนของผู้เรียน พบว่าผู้เรียนมีผลทางการเรียนดีขึ้น

จากการวิจัยครั้งนี้ผลจากการนำข้อสอบไปทำการทดสอบกับผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่าข้อสอบมีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.2-0.8 และมีค่าอำนาจจำแนกมากกว่า 0.2 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ดีสามารถนำไปใช้ได้ และจากผลการวิเคราะห์แบบทดสอบพบว่ามีค่าความยากง่ายเฉลี่ยเท่ากับ 0.57 หมายความว่าแบบทดสอบมีความยากง่ายอยู่ในเกณฑ์ดีมาก [5][6] ส่วนค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.2-0.8 คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.53 หมายความว่าแบบทดสอบมีอำนาจจำแนกอยู่ในระดับดี[7] และจากผลการวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบพบว่ามีค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของใบงาน

เสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในงานควบคุมไฟฟ้า พบว่ามีค่าเท่ากับ 88.06/83.61 ซึ่งมีค่ามากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ 80/80 และผลการวิเคราะห์หาค่าความแตกต่างโดยใช้สถิติ t-test โดยนำคะแนนของแบบทดสอบรวมก่อนทำการทดลองและแบบทดลองรวมหลังการทดลองครบทุกการทดลอง มาทำการวิเคราะห์พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 แสดงให้เห็นว่าใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

จากผลการอภิปรายข้างต้นสรุปได้ว่าใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้าที่ผู้ศึกษาพัฒนาขึ้นมีคุณภาพด้านเนื้อหาและสื่อการนำเสนอมีความง่ายในการใช้งานผู้เรียนสามารถใช้ระบบการจัดการเนื้อหาได้อย่างสะดวก ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจความกระตือรือร้นและสนใจเรียนมากยิ่งขึ้นเพราะใบงานเสมือนจริงมีช่องทางการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอนได้และในส่วนของกิจกรรมสามารถทำได้อย่างสะดวก ผู้เรียนสามารถฝึกความรู้ความเข้าใจ จากการที่มีระบบการจัดการเนื้อหาที่ดีนั้นย่อมทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจเรียนมากขึ้น

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อประสิทธิภาพทางการเรียนของผู้เรียน เช่น วิธีการนำเสนอที่มีผลต่อการเรียนหรือความสามารถที่แตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียน

2. ควรศึกษาความคงทนในการเรียนของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยใบงานเสมือนจริงการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้า

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาใบงานเสมือนจริงการโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับงานควบคุมไฟฟ้า สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีทั้งนี้เพราะได้รับคำแนะนำและคำปรึกษา รวมถึงการอนุเคราะห์ในเรื่องรูปแบบการจัดทำ และแนวทางในการจัดทำเป็นอย่างดีจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งควบคุมในการดำเนินงานจัดทำวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณบิดา มารดา และภรรยาที่คอยช่วยเหลือให้กำลังใจ ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน รวมทั้งในสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำเกี่ยวกับการจัดทำการเขียน ขั้นตอนการทำงาน และโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ในการจัดทำจนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการวิจัยฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และผู้ที่กำลังศึกษาค้นคว้าด้านนี้หรือต้องการนำไปประยุกต์ใช้ต่อไป

8. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, *หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2*, กระทรวงศึกษาธิการ, พ.ศ.2558.

[2] Kevin kruse, *Introduction to Instructional Design and The ADDIE Model*, [Online], Available http//_www.mendeley.com/research/addie-model, 2011.

[3] ชัยยงค์ พรหมวงศ์, *เทคโนโลยีและการสื่อสารศึกษา*, โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, พ.ศ.2526, หน้า 50-110.

[4] ชูศักดิ์ เปลี่ยนภู่, *หลักการจัดการเรียนการสอนช่างอุตสาหกรรม*, เอดิสันเพรสโพรดักส์, พ.ศ.2551, หน้า 7-8.

[5] สุมาลี จันทร์ชลอ, การวัดและประเมินผล, ศูนย์สื่อเสริม, พ.ศ.2542.

[6] ล้วน สายยศ, *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*, สุวีริยาสาส์น, พ.ศ.2543, หน้า 185-190.

[7] พิชิต ฤทธิ์จรูญ, *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*(พิมพ์ครั้งที่ 3), เฮ้าส์ ออฟเคอร์มีสท์, พ.ศ.2548, หน้า 143-150.

A3-001

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

The creation and finding performance of the alarm transmitter for the dormitory

เสาวภา ยุติ ศุภชัย ทองสกุล จิราภรณ์ นันทะ และพันพิภพ จันทิมาต

แผนกวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักแล้วทำการประเมินหาสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก ซึ่งมีอุปกรณ์การทำงาน ของเครื่องแจ้งเตือนที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์Arduino UNO R3 ทำหน้าที่ตรวจรับข้อมูล และเมื่อตรวจพบก็จะส่งสัญญาณผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย ผ่านทาง 3G shield / 3G module และหน่วงเวลาเสียงเตือนภัย ตามโปรแกรมที่บรรจุไว้ การหาสมรรถนะโดยการทดลองการทำงานของชุดอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่าการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนภัยสามารถแจ้งเหตุผ่านทางโทรศัพท์เมื่อมีผู้บุกรุก ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด การประเมินลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ในด้านลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก อยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ =3.90, SD=0.30) ด้านลักษณะการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก อยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ =3.90, SD=0.50) ด้านลักษณะการบำรุงรักษาเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก อยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ =3.80, SD=0.37) และการประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั่วไปเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก อยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ =4.00, SD=0.41)

คำสำคัญ : เครื่องแจ้งเตือนภัย

Abstract

This Thesis made for Creating of the alarm transmitter for the dormitory, and assesses the performance and physical of the alarm transmitter for the dormitory. The device alerts the machine was designed by using microcontroller Arduino UNO R3. When The checking it sends a signal by the mobile phone in 3G shield / 3G module when alarm there are the comers and the machine. The performance in the experiment of the alarm transmitter for the dormitory by the 3 experts. The result shown this machine can notice to phone when encroach and pass the evaluations principle. The evaluations of the physical aspect of the alarm transmitter in inhabited areas evaluated by 3 experts, the aspect of this install alarm transmitter for the dormitory ($\bar{x}$ =3.90,SD=0.30), the aspect of this working alarm transmitter for the dormitory ($\bar{x}$ =3.90,SD=0.50), the aspect of maintenance of this alarm transmitter for the dormitory ($\bar{x}$ =3.80, SD = 0.37), and the aspect of evaluation of applications of this alarm transmitter for the dormitory ($\bar{x}$ =4.00, SD=0.41)

Keywords: Alarm transmitter

1. บทนำ

ปัจจุบันการถูกล่วงละเมิดทางเพศเป็นปัญหาที่เกิดบ่อยครั้งภายในหอพัก ซึ่งไม่มีผู้ใดเข้าไปช่วยเหลือได้ทันท่วงที อันเป็นพฤติกรรมที่ได้สร้างผลกระทบทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจเป็นอย่างมาก โดยที่ไม่ได้เตรียมการป้องกันไว้ เหตุการณ์เหล่านี้ไม่มีบุคคลใดอยากให้เกิดขึ้นกับตัวเอง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาวิธีการป้องกันเหตุร้ายดังกล่าวไว้ก่อนที่จะเกิดขึ้นและยังเป็นการสร้างความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินอีกด้วย จาก

* Ms. Saowapa Yuti (Corresponding author)

E-mail address: *narigasy@gmail.com*

ลักษณะของเครื่องเตือนภัยที่มีวางจำหน่ายโดยทั่วไป ซึ่งถ้าพิจารณาในด้านราคาแล้ว จะเห็นว่ามีราคาแพง อีกทั้งส่วนใหญ่เราจะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศอีกด้วย เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงคิดวิธีการที่จะทำเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักขึ้นมา ลักษณะของโครงการที่จะทำนี้จะเป็นการประยุกต์ใช้งานกับ 3G Shield / 3G Module โดยมีไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3 เป็นอุปกรณ์ที่รับและประมวลผล เมื่อประมวลผลแล้วจะแสดงผลด้วยจอแอลซีดี (Liquid Crystal Display : LCD) และอุปกรณ์ส่งสัญญาณเสียง จากนั้นก็จะทำการโทรออกอัตโนมัติผ่านทาง 3G Shield / 3G Module เพื่อเตือนให้รู้ว่าขณะนี้มีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้น เพื่อจะได้ป้องกันเหตุร้ายเหตุการณ์ต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อตลอดเวลา ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเสนอแนวทางหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาดังกล่าว โดยการสร้างเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก เพื่อรักษาความปลอดภัยภายในหอพักหรือห้องพักส่วนบุคคล ผ่านทางระบบเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สาย ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและนำไปใช้ติดตั้งได้จริง

2. ทฤษฎี

2.1 ระบบ3G

3G หรือ Third Generation เป็นเทคโนโลยีการสื่อสารในยุคที่ 3 อุปกรณ์การสื่อสารยุคที่ 3 จะเป็นอุปกรณ์ที่ผสมผสานการนำเสนอข้อมูลและเทคโนโลยีในปัจจุบันเข้าด้วยกัน เช่น PDA โทรศัพท์มือถือ Walkman, กล้องถ่ายรูปและอินเทอร์เน็ต 3G เป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาต่อ เนื่องจากยุคที่ 2 และ 2.5 ซึ่งเป็นยุคที่มีการให้บริการระบบเสียงและการส่งข้อมูลในขั้นต้น ทั้งยังมีข้อจำกัดอยู่มาก การพัฒนาของ 3G ทำให้เกิดการใช้บริการมัลติมีเดียและส่งผ่านข้อมูลในระบบไร้สายด้วยอัตราความเร็วที่สูงขึ้น เทคโนโลยีในยุคที่ 3 เรื่องความเร็วในการรับ - ส่งข้อมูลโดยเน้นการเชื่อมต่อแบบไร้สายด้วยความเร็วสูง ทำให้สามารถใช้บริการ Multimedia ได้อย่าง สมบูรณ์แบบ และ มีประสิทธิภาพแบบมากยิ่งขึ้น เช่น การรับ - ส่ง File ขนาดใหญ่, การใช้บริการ Video Conference, Download เพลง, ดู TV ในลักษณะแบบ Streaming [2] เป็นต้น

2.2 ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino UNO R3

Arduino เป็นภาษาอิตาลีซึ่งใช้เป็นชื่อของโครงการพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVRแบบ Open Source ที่ได้รับการปรับปรุงมาจากโครงการพัฒนา Open Source ของ AVR อีกโครงการหนึ่งที่ชื่อว่า Wiring แต่เนื่องจากโครงการของ Wiring เลือกใช้ AVR เบอร์ ATmega128 ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่มีจำนวนของหน่วยความจำและ I/O ค่อนข้างมากและที่สำคัญ ATmega128 เป็นชิพที่มีตัวถังแบบ SMD จึงทำให้เป็นอุปสรรคสำหรับผู้เริ่มต้นในการสร้างบอร์ดและต่อวงจรขึ้นมาใช้งานกันเองและบอร์ดจะมีขนาดค่อนข้างใหญ่ซึ่งอาจดูว่าเกินความจำเป็นสำหรับผู้เริ่มต้นจึงไม่ค่อยได้รับความนิยมเท่าที่ควร แต่หลังจากทีมงาน Arduino นำ Source Code ของ Wiring มาพัฒนาปรับปรุงใหม่โดยให้สามารถใช้งานกับไมโครคอนโทรลเลอร์ AVR ขนาดเล็กอย่าง Mega8 และ Mega168 ได้จึงทำให้ระบบวงจรของบอร์ดมีขนาดเล็กลงกว่า Wiring มากและยังใช้อุปกรณ์น้อยชิ้น ทำให้ง่ายต่อการต่อวงจรใช้งานกันเอง และยังประหยัดต้นทุนในการสร้างบอร์ดได้ทำให้ Arduino ได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานทั่วโลกเป็นอย่างมากในระยะเวลาอันรวดเร็ว[3] แสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 บอร์ด Arduino UNO R3

2.3 สวิตช์แม่เหล็ก Magnetic Switch

เป็นสวิตช์แม่เหล็กใช้ในการตรวจสอบการล๊อคประตูหน้าต่าง และ ประยุกต์ใช้งานอื่นๆ ได้อีกมากมาย โมดูลจะส่งสัญญาณ digital มาให้ ถ้ามีแม่เหล็กติดกัน จะส่งสัญญาณ LOW ถ้าหลุดออกจากกันจะส่งสัญญาณ HIGH แสดงในรูปที่ 2

รูปที่ 2 สวิตช์แม่เหล็ก Magnetic Switch

2.4 *จอ LCD*

LCD ย่อมาจากคำว่า Liquid Crystal Display ซึ่งเป็นจอที่ทำมาจากผลึกคริสตอลเหลว หลักการคือด้านหลังจอจะมีไฟส่องสว่าง หรือที่เรียกว่า Backlight อยู่ เมื่อมีการปล่อยกระแสไฟฟ้าเข้าไปกระตุ้นที่ผลึก ก็จะทำให้ผลึกโปร่งแสง ทำให้แสงที่มาจากไฟ Backlight แสดงขึ้นมาบนหน้าจอ ส่วนอื่นที่โดนผลึกปิดกั้นไว้ จะมีสีที่แตกต่างกันตามสีของผลึกคริสตอล เช่น สีเขียวหรือสีฟ้า ทำให้เมื่อมองไปที่จอก็จะพบกับตัวหนังสือ สีขาว แล้วพบกับพื้นหลังสีต่างๆ กัน แสดงในรูปที่ 3

รูปที่ 3 จอ LCD

2.5 *บัซเซอร์ Buzzer*

มีลักษณะคล้ายกับลำโพง สามารถส่งเสียงได้โดยการสั่นสะเทือนที่เป็นจังหวะความถี่ เกิดเป็นคลื่นเสียงโดยปกติเสียงที่มนุษย์ได้ยินกันจะอยู่ที่ย่านความถี่ 20 Hz ถึง 20 KHz แสดงในรูปที่ 4

รูปที่ 4 บัซเซอร์

2.6 *โมดูล SIM 900 Shield*

โมดูล SIM ทำหน้าที่ส่งข้อมูลไปยังโทรศัพท์ของเจ้าของ สามารถใช้รับข้อความที่เป็นคำสั่งผ่านทาง SMS จากโทรศัพท์ไปยังบอร์ด Arduino และยังสามารถใช้ในการเข้าสู่ Internet ได้ เพื่อบันทึกข้อมูลต่างๆจากจุดที่อยู่ไกลออกไป โดยไม่ต้องเดินสายสื่อสาร หากยังมีสัญญาณโทรศัพท์อยู่ แสดงในรูปที่ 5

รูปที่ 5 โมดูล SIM 900 Shield

2.7 บอร์ด 3G Shield

เป็นบอร์ดสื่อสารเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ระบบ 3G ใช้โมดูลสื่อสารยี่ห้อ Quectel รุ่น UC20-G รองรับความถี่ 800/850/900/1,900/2,100 MHz ในระบบ UMTS (3G) และรองรับความถี่ 850/900/1,800/1,900 MHz ในระบบ GSM (2G) มีความเร็วในการสื่อสารข้อมูลสูงสุดระหว่างโมดูลกับเครือข่ายที่ 14.4 Mbps Downlink และ 5.76 Mbps Uplink เมื่อเชื่อมต่อกับเครือข่าย 3G โมดูลมาพร้อมตัวรับสัญญาณระบบนำร่องด้วยดาวเทียม (Global Navigation Satellite System: GNSS) รองรับช่องสื่อสาร GPS จำนวน 16 ช่องและช่องสื่อสาร GLONASS จำนวน 14 ช่อง พร้อมเทคโนโลยี SBAS (WAAS EGNOS MSAS) และ AGNSS (Support XTRA Technology) เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการทำให้ระบบเชื่อมต่อกับเครือข่าย 3G

หรือ ผู้ที่ต้องการอัพเกรดระบบจาก 2G เป็น 3G ที่มีฟังก์ชันการใช้งานครอบคลุมทั้งการสื่อสารและระบุพิกัด สามารถนำไปประยุกต์ ใช้ในงานต่างๆเช่น ระบบขนส่งและติดตามตำแหน่งรถบรรทุกสินค้า มิเตอร์อัจฉริยะ จุดขายสินค้าไร้สาย การรักษาความปลอดภัยงานด้านสาธารณะสุข การติดตามบุคคลหรือสิ่งของ การควบคุมและบำรุงรักษาทางไกล เป็นต้น รองรับความถี่ UMTS (3G) คลื่น 800, 850, 900, 1,900 และ 2,100 MHz สามารถใช้ 3G บนความถี่ 2,100MHz ได้ทุกเครือข่ายผู้ให้บริการในเมืองไทย เช่น AIS 3G, DTAC Trinet และ True 3G+ เป็นต้น และสามารถใช้ 3G บนความถี่ 850 MHz ของผู้ให้บริการ My by CAT

3. การออกแบบ

การดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินตามขั้นตอนโดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 กำหนดกรอบในการวิจัย

3.2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3 ดำเนินการทดลองและหาประสิทธิภาพ

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 กำหนดกรอบในการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้คือเพื่อออกแบบและสร้างนวัตกรรมเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก โดยการแจ้งเตือนผ่านทางระบบเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายในระบบ GSM และหาประสิทธิภาพ จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยสามารถกำหนดกรอบของการวิจัยได้ดังนี้

3.1.1 สร้างนวัตกรรมเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก โดยการแจ้งเตือนผ่านทางระบบเครือข่ายโทรศัพท์ไร้สายในระบบ GSM โดยนำระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่มาประยุกต์ใช้งานร่วมกับการพัฒนาวงจรควบคุมและสั่งงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์

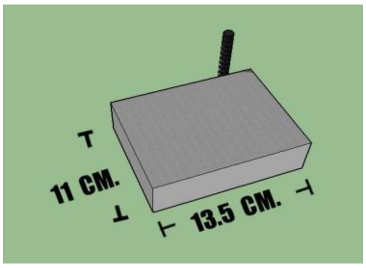
3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยครั้งนี้จะแบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกได้ดังนี้

3.2.1 ออกแบบวงจรและส่วนประกอบของชุดอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก แสดงในรูปที่ 6

รูปที่ 6 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

3.2.2 การออกแบบโครงสร้างของกล่องบรรจุอุปกรณ์ เพื่อใช้สำหรับติดตั้ง แสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 7 แบบจำลองโครสร้างของกล่องบรรจุอุปกรณ์

3.3 การดำเนินการทดลองและหาประสิทธิภาพ

เป็นการประเมินสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของชุดอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก โดยการประเมินจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้านด้วยการใช้แบบประเมินที่สร้างขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.3.1 ผู้วิจัยสร้าง แบบประเมินสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

3.3.2 ติดต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 คน เพื่อเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบประเมินหาสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก มีคุณสมบัติจบการศึกษาระดับปริญญาตรีขึ้นไป มีประสบการณ์การทำงาน / ด้านงานออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ไม่ต่ำกว่า 5 ปี

3.3.3 นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ประเมินหาสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

3.3.4 นำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินหาสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก เพื่อนำผลการประเมินไปวิเคราะห์ต่อไป

3.3.5 แบบประเมินหาสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก แบบประเมินแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้คือ

- ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้เชี่ยวชาญ
- ประเมินหาสมรรถนะของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก โดยการทดลองการทำงานของชุดอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก
- ความคิดเห็น แบบมาตราส่วนประมาณค่า (RATING SCALE)
- ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเป็นคำถามชนิดปลายเปิด

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาสมรรถนะกับค่าเกณฑ์ต่าง ๆ ตามคุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก และลักษณะทางกายภาพกับการจัดวางอุปกรณ์ลงภายในเครื่องการต่อเชื่อมอุปกรณ์ ประกอบด้วยคุณลักษณะสมบัติ 4 ด้านคือ

- ความสามารถในการโทรออกผ่านทางโทรศัพท์
- การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก
- การใช้งานเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก
- การบำรุงรักษาเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้งานทั่วไป ของอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก มี 8 ด้านคือ

- รูปแบบของอุปกรณ์มีความเหมาะสม
- อุปกรณ์ที่ใช้มีประสิทธิภาพ
- มีความสะดวกในการใช้งาน
- ความสะดวกในการติดตั้ง
- ความสามารถในการแจ้งเตือน
- ความสามารถในการโทรออกอัตโนมัติ
- ความตรงต่อความต้องการของผู้ใช้
- สามารถนำไปใช้งานได้จริง

3.4.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.4.3.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

กำหนดให้ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

n แทน จำนวนครั้งในกลุ่ม

3.4.3.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$s = \sqrt{\frac{\sum\left(x-\bar{x}\right)^2}{N-1}} \quad (2)$$

กำหนดให้ s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x แทน คะแนนแต่ละตัว

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

$\sum$ แทน ผลรวม

3.4.3.3 ค่า t-test

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_o}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad (3)$$

โดยมี $df = n-1$

กำหนดให้ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

μ_o แทน ค่าคงที่ค่าหนึ่ง

s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

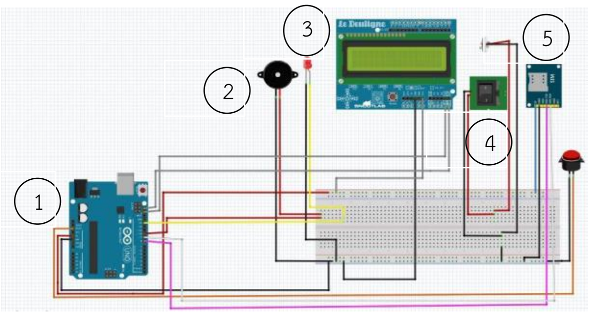
4. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดสอบของชุดอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก นำเสนอตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการสร้างเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

ผลของการดำเนินงานเพื่อให้เป็นไปตามขอบเขตที่กำหนดไว้ ซึ่งได้จัดทำเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักสมบูรณ์แล้ว และได้ดำเนินการออกแบบโปรแกรมให้สามารถทำงานได้ตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ แสดงในรูปที่ 8และ9 โดยมีอุปกรณ์ภายเครื่องแจ้งเตือนภัยในหอพักในดังนี้

1. บอร์ด Arduino UNO R3
2. บัซเซอร์
3. จอ LCD
4. สวิตช์เปิด-ปิด
5. โมดูล SIM 900 Shield



รูปที่ 8 วงจรภายในของอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

รูปที่ 9 ภายนอกของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

4.2 หาสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

4.2.1 ผลการหาสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

การหาสมรรถนะโดยการทดลองการทำงานของชุดอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ระหว่างช่วงค่าที่ต้องการวัดโดยให้คะแนนมาตราส่วนประเมิน 2 ระดับประกอบด้วย สมรรถนะ 1 ด้านคือ

- ความสามารถในการโทรออกผ่านทางโทรศัพท์ ผลจากการทดสอบ ผ่านเกณฑ์สมรรถนะของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

4.2.2 ผลการหาลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

ผลการหาลักษณะทางกายภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก ประกอบด้วยคุณลักษณะสมบัติ 3 ด้านคือ 1. การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก 2. การใช้งานเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก 3. การบำรุงรักษาเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก โดยผลที่ได้จากการประเมินความคิดเห็นลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักดังตารางที่ 4.1 - 4.4

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัย	$\bar{x}$	SD	แปลความ
1. เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักสามารถติดตั้งได้สะดวก	4.00	0.95	ดี
2. การเคลื่อนย้ายเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักมีความสะดวก	4.10	0.80	ดี
3. การถอดและประกอบเครื่อง ผู้ใช้สามารถทำได้ด้วยตนเอง	4.00	0.70	ดี
4. สามารถนำอุปกรณ์เตือนภัยต่างๆ มาเพิ่มเติมตามต้องการ	3.60	0.54	ดี
5. สามารถนำไปติดตั้งกับอุปกรณ์ตกแต่งภายในห้องพักได้สะดวก	3.80	0.17	ดี
ค่าเฉลี่ยด้านการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก	3.90	0.30	ดี

จากตารางที่ 4.1 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

การใช้งานเครื่องแจ้งเตือนภัย	$\bar{x}$	SD	แปลความ
1. ขนาดและรูปร่างมีความเหมาะสมกับเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก	3.40	0.10	ดี
2. มีความสะดวกในการใช้งานของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก	4.10	0.95	ดี
3. มีความปลอดภัยในขณะการใช้งานของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก	4.00	0.97	ดี

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก (ต่อ)

การใช้งานเครื่องแจ้งเตือนภัย	$\bar{X}$	SD	แปลความ
4. ผู้ใช้สามารถควบคุมการทำงานของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักได้ถูกต้อง	4.10	0.10	ดี
ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก	3.90	0.50	ดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการบำรุงรักษาเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

การบำรุงรักษาเครื่องแจ้งเตือนภัย	$\bar{X}$	SD	แปลความ
1. สามารถถอดประกอบชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องได้สะดวก	4.00	0.84	ดี
2. สามารถตรวจสอบแก้ไข ข้อเสียจากการใช้งานได้สะดวก	3.30	0.45	ดี
3. เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการซ่อมบำรุงต่ำ	3.80	0.90	ดี
4. วัสดุและอุปกรณ์ที่เกิดชำรุดสามารถเปลี่ยนหรือซ่อมแซมได้สะดวก	4.10	0.10	ดี
ค่าเฉลี่ยด้านการบำรุงรักษาเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก	3.80	0.37	ดี

จากตารางที่ 4.3 พบว่าผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อการบำรุงรักษาเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักอยู่ในระดับดี

4.3 หาความพึงพอใจสำหรับกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

4.3.1 ผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไป

การประเมินความคิดเห็นต่อกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก โดยมีผู้ใช้งานทั่วไป จำนวน 10 คน ประกอบด้วยคุณลักษณะสมบัติ 8 ด้านคือ

- รูปแบบของอุปกรณ์มีความเหมาะสม
- อุปกรณ์ที่ใช้มีประสิทธิภาพ
- มีความสะดวกในการใช้งาน
- ความสะดวกในการติดตั้ง
- ความสามารถในการแจ้งเตือน
- ความสามารถในการโทรออกอัตโนมัติ
- ความตรงต่อความต้องการของผู้ใช้
- สามารถนำไปใช้งานได้จริง

โดยผลที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก

ความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปของเครื่องแจ้งเตือนภัย	$\bar{X}$	SD	แปลความ
1. รูปแบบของอุปกรณ์มีความเหมาะสม	4.04	0.85	ดี
2. อุปกรณ์ที่ใช้มีประสิทธิภาพ	3.90	0.98	ดี
3. มีความสะดวกในการใช้งาน	3.55	0.15	ดี
4. ความสะดวกในการติดตั้ง	3.50	0.10	ดี
5. ความสามารถในการแจ้งเตือน	4.12	0.10	ดี
6. ความสามารถในการโทรออกอัตโนมัติ	4.20	0.87	ดี
7. ความตรงต่อความต้องการของผู้ใช้	4.20	0.95	ดี
8. สามารถนำไปใช้งานได้จริง	4.45	0.90	ดี
ค่าเฉลี่ยด้านความพึงพอใจของกลุ่มผู้ใช้งานทั่วไปของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก	4.00	0.41	ดี

จากตารางที่ 4.4 พบว่าผู้ใช้งานทั่วไปมีความคิดเห็นต่อความพึงพอใจของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพักอยู่ในระดับดี

5. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก ทดลองการทำงานหาสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของการสร้างเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก นำผลการทดสอบมา

นำเสนอเป็นข้อเพื่อให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการวิจัย สรุปได้ดังนี้

5.1 การสร้างเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก สามารถวางปะปนกับอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆได้ มีความสะดวกในการใช้งาน สามารถเคลื่อนย้ายและติดตั้งได้ตามต้องการ มีการแจ้งเตือนด้วยเสียง และสามารถโทรออกอัตโนมัติ เพื่อขอความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยของหอพักหรือผู้แลหอพัก อีกทั้งยังคนใกล้ชิดที่สามารถเข้ามาช่วยเหลือได้ทันท่วงที

5.2 ผลที่ได้จากการทดสอบหาสมรรถนะและลักษณะทางกายภาพของเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก ลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์เครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก อยู่ในระดับดี การใช้งานเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก อยู่ในระดับดี การบำรุงรักษาเครื่องแจ้งเตือนภัยภายในหอพัก เมื่อพิจารณาในรายละเอียดสามารถตรวจสอบแก้ไข ข้อเสียจากการใช้งานได้สะดวก อยู่ในระดับดี ทำให้มีการปรับปรุง แก้ไข ให้สามารถตรวจสอบแก้ไข ข้อเสียจากการใช้งานได้สะดวกต่อไป

5.3 ผลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่อผู้ใช้งานทั่วไป รูปแบบของอุปกรณ์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี อุปกรณ์ที่ใช้มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี มีความสะดวกในการใช้งานอยู่ในระดับดี ความสะดวกในการติดตั้งอยู่ในระดับดี ความสามารถในการแจ้งเตือนอยู่ในระดับดีความสามารถในการโทรออกอัตโนมัติอยู่ในระดับดี ความตรงต่อความต้องการของผู้ใช้อยู่ในระดับดีสามารถนำไปใช้งานได้จริง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณแผนกวิชาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี ที่สนับสนุนงบประมาณสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] กมลรัฐ สุพรรณ์นอก, *ข่าวสด*, [Online], Available: https://www.khaosod.co.th/view_newsonline.php?newsid =1468234239, สืบค้นเมื่อ 12 ก.ค. 2559.

[2] สิทธิพร ไชยพงษ์, *เทคโนโลยี 3G*, [Online], Available: http://www.chandra.ac.th/office/ict/project/3g%20technology/Content.php?node=1, สืบค้นเมื่อ 8 พ.ย. 2559.

[3] เอกชัย มะการ , *เรียนรู้ เข้าใจ ใช้งาน ไมโครคอนโทรลเลอร์ ตระกูล AVR ด้วย Arduino*, สำนักพิมพ์ บริษัท อีทีที จำกัด, พ.ศ. 2552, หน้า 1-2.

[4] พันธ์ศักดิ์ พลอินทร์, *อุปกรณ์ประกอบวงจร*, [Online], Available: http://www2.tatc.ac.th/e-learning/story13.html, สืบค้นเมื่อ 8 พ.ย. 2559.

[5] อิทธิพัทธ์ เสริฐจำเริญ, *จอ LCD คืออะไร*, [Online], Available: https://www.gotoknow.org/posts/51805, สืบค้นเมื่อ 8 พ.ย. 2559.

[6] สถิตธรรม สังข์ทอง, *[Arduino] เสียงดังด้วย Buzzer*, [Online], Available:http://www.sathittham.com/arduino/arduino-basic-buzzer/, สืบค้นเมื่อ 8 พ.ย. 2559.

[7] อภิไชย สงวนรัษฎ์, *การพัฒนาระบบเตือนภัยภายในที่พักอาศัย*, ปริญญานิพนธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, พ.ศ. 2549.

A3-005

การศึกษาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด

The Ef ficiency and Contentment Glow-in-the-dark vest

ธนพล แก้วคำแจ้ง[1*] , **อภินันท์ ก้อนมณี[2] และรณชัย มรกตศรีวรรณ[3]**

[1*,2]*แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1*

[3]*สาขาวิชา เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ สังกัด วิทยาลัยวิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40000*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด แล้วทำการศึกษาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด ซึ่งมีอุปกรณ์การทำงานของเสื้อแจ้งเตือนในที่มืดที่ได้ออกแบบไว้ โดยการนำวงจรอิเล็กทรอนิกส์อย่างง่ายเป็นวงจรตั้งเวลาที่ใช้ ไอซีเบอร์ 555 ที่มีวงจรสามารถปรับค่าเวลาได้ ทำหน้าที่เป็นควบคุมการทำงานของเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด ร่วมกับอุปกรณ์หลอด แอลอีดี ที่เป็นชนิดแบบเส้นที่ทำหน้าที่เป็นตัวเปล่งแสงสว่าง เป็นการกำหนดจังหวะการกระพริบติดดับของเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด การทำการศึกษาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจของเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด โดยผู้ใช้งานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจำนวน 5 คน และผู้ติดตั้งสายเคเบิลตามแนวเสาไฟฟ้าจำนวน 5 คน ผู้ทำงานเกี่ยวกับงานจราจร 5 คน และจากตัวอย่างผู้ขับขี่ที่ใช้ในการทดลองในการมองเห็น จำนวน 5 คน พบว่าการทำงานของเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด มีการเลือกจังหวะการกระพริบของหลอดแอลอีดี และสามารถมองเห็นในที่มืดได้ชัดเจน มีการมองเห็นในระยะไกล ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ในการทำการศึกษาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจของเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด จากผู้ใช้งานจริง จำนวน 20 คน ในด้านลักษณะการปรับจังหวะการกระพริบของหลอดแอลอีดี อยู่ในระดับดี (X=3.92, SD=0.45) และด้านลักษณะการมองเห็นในที่มืดได้ชัดเจน มีการมองเห็นในระยะไกล อยู่ในระดับดี (X=3.60, SD=0.48)

คำสำคัญ : เสื้อแจ้งเตือนในที่มืด

Abstract

The main purpose of this experiment is to develop the glow-in-the-dark vest and to analyze its efficiency and contentment in the dark. This prototype has a predesigned built-in equipment, which is the 555 integrated circuit (IC 555) as a timer, that controls its function. With the Light-emitting diode (LED) light bulbs to enhance the visibility, IC 555 would control the blinking pattern. The analytical evaluating team, composed of 5 users from Provincial Electricity Authority (PEA), 5 cable technicians, 5 traffic workers, and 5 motorists, found that the blinking pattern from LED light bulbs could be seen from a long distance at night from 20^{th} user without any difficulty. This physical evaluation reached the good standard of this project as expected with the scores in blinking pattern (X = 3.92 and SD = 0.45) and in visibility (X = 3.60 and SD = 0.48).

Keyword: Glow-in-the-dark vest.

1. บทนำ

ในการทำงานในที่มืดหรือการปฏิบัติงานในที่มืดหรือมีแสงสว่างน้อยของพนักงานการไฟฟ้า พนักงานเดินสายเคเบิล ผู้ทำงานบนพื้นผิวการจารจรในที่มืดหรือเวลากลางคืน งานตำรวจจราจร อาสาสมัคร มูลนิธิต่างๆ และ เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย รวมถึงในปัจจุบันมีปริมาณของยานพาหนะที่เพิ่มมากขึ้น ทำให้ปริมาณการจราจรมีจำนวนมาก และผู้ใช้รถใช้ถนนที่จะต้องประสบกับปัญหาเกี่ยวกับยานพาหนะในระหว่างใช้ถนนของผู้ปฏิบัติงานบนท้องถนน จนบางครั้งส่งผล

ให้เกิดอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นระหว่างผู้ปฏิบัติงานบนที่อยู่บนท้องถนน อันเนื่องมาจากสาเหตุที่ผู้ใช้รถใช้ถนนไม่ทันได้สังเกตเห็นหรือไม่ทันระวังและมองไม่เห็นผู้ที่กำลังปฏิบัติงานที่อยู่บนท้องถนนได้อย่างชัดเจน เป็นปัญหาที่จะส่งผลให้ผู้ใช้รถใช้ถนนไม่ทราบว่ามีผู้ที่กำลังปฏิบัติงานบนที่อยู่บนท้องถนนตรงหน้า

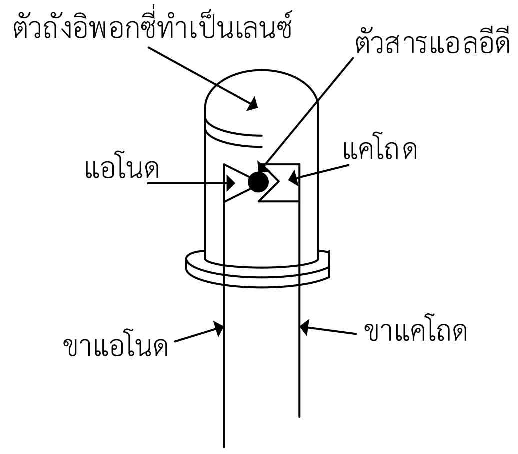
เพื่อเป็นการแก้ปัญหาการปฏิบัติหน้าที่ของบุคคลที่ต้องทำงานในที่มืดและเพื่อความปลอดภัยของทุกฝ่ายจึงได้มีแนวคิดและวิจัยเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด โดยมีแนวคิดจากกระแสการตื่นตัวด้านการประหยัดพลังงานที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดการพัฒนานวัตกรรมเพื่อก่อให้เกิดการประหยัดพลังในด้านต่างๆ อย่างมากมาย หลอด LED เป็นอีกหนึ่งในอุปกรณ์ประหยัดพลังงานที่กำลังได้รับความสนใจในปัจจุบัน และสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างกว้างขวางในการให้แสงสว่าง และเพื่อให้ผู้ใช้รถใช้ถนนได้สังเกตเห็นผู้ที่กำลังปฏิบัติงานในที่มืดได้ทำการชะลอความเร็วของยานพาหนะ เตรียมเปลี่ยนช่องทางจราจรได้ทัน และหลีกเลี่ยงการเกิดอุบัติเหตุที่เกิดจากการมองไม่เห็น เพื่อลดปัญหาและป้องกันการสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้น จึงได้ค้นคิดเป็นสิ่งประดิษฐ์ที่มีชื่อว่า เสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) ที่สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานของผู้ที่อยู่ในกลุ่มตัวอย่างและนำไปใช้ได้จริง

2. ทฤษฎี

2.1 หลอดไดโอดเปล่งแสง (LED)

2.1.1 สารกึ่งตัวนำ (อังกฤษ: semiconductor) คือ วัสดุที่มีคุณสมบัติในการนำไฟฟ้าอยู่ระหว่างตัวนำและฉนวน เป็นวัสดุที่ใช้ทำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มักมีตัวประกอบของ germanium, selenium, silicon วัสดุเนื้อแข็งผลึกพวกหนึ่งที่มีสมบัติเป็นตัวนำ หรือสื่อไฟฟ้ากํ้ากึ่งระหว่างโลหะกับอโลหะหรือฉนวน ความเป็นตัวนำไฟฟ้าขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และสิ่งไม่บริสุทธิ์ที่มีเจือปนอยู่ในวัสดุพวกนี้ ซึ่งอาจเป็นธาตุหรือสารประกอบก็มี เช่น ธาตุเจอร์เมเนียม ซิลิคอน ซีลีเนียม และตะกั่วเทลลูไรด์ เป็นต้น วัสดุกึ่งตัวนำพวกนี้มีความต้านทานไฟฟ้าลดลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งเป็นลักษณะตรงข้ามกับโลหะทั้งปวง

2.1.2 หลอดแอลอีดี



รูปที่ 2.1 โครงสร้างภายในของหลอด LED

การรวมตัวและสลายตัวของ อิเล็กตรอนจากสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น และโฮลจากสารกึ่งตัวนำชนิดพีในแอลอีดีเทียบได้กับการที่อิเล็กตรอนตกลงมาจากระดับชั้นพลังงานสูง (อิเล็กตรอนที่อยู่ในสถานะถูกกระตุ้น) มายังชั้นที่มีระดับพลังงานต่ำกว่า (แต่มีความเสถียรมากกว่า) ทำให้อิเล็กตรอนคายพลังงานส่วนเกินออกมาในรูปโฟตอนหรือแสง ซึ่งแสงที่ออกมาจากสารกึ่งตัวนำในแอลอีดีอาจเป็นแสงความถี่ต่ำในช่วงแสง อินฟราเรดที่ตามองไม่เห็น หรือแสงสีที่ตามองเห็นก็ได้

สิ่งที่เป็นตัวกำหนดความ ถี่แสงคือ ชนิดของสารกึ่งตัวนำ หากเปลี่ยนชนิดสารกึ่งตัวนำที่ใช้ แสงที่ออกจากหลอดแอลอีดีจะเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย

หลอดแอลอีดีให้แสงสีขาว มีประสิทธิภาพการให้แสงสว่างสูงประมาณ 10 – 90 ลูเมน/วัตต์ ขณะที่อายุการใช้งานมากกว่า 80,000 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับชนิดแอลอีดี

2.1.3 จุดเด่นของหลอดแอลอีดี

- ตัวหลอดทนทานต่อแรงกระทบกระแทกต่างๆ เพราะชิปเปล่งแสงบรรจุอยู่ในพลาสติกใสซึ่งแข็งและเหนียวตกไม่แตก
- หลอดแอลอีดีมีอายุการใช้งานประมาณ 80,000 - 100,000 ชั่วโมง มากกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดไส้
- หลอดแอลอีดีกินไฟน้อย

• ตัวหลอดมีขนาดเล็กจึงสามารถประยุกต์หรือปรับเปลี่ยนรูปแบบการใช้งานได้หลากหลาย

• หลอดแอลอีดีเกิดความร้อนเพียงเล็กน้อยในขณะทำงาน จึงสามารถสัมผัสหลอดได้โดยไม่ถูกความร้อนลวก

• หลอดแอลอีดีเหมาะกับการใช้งานที่ต้องมีการปิด-เปิดไฟบ่อยครั้ง โดยไม่มีผลต่ออายุการใช้งาน ต่างจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่หากเปิด-ปิดบ่อยครั้งจะเสียง่าย

• หลอดแอลอีดีไม่ใช้สารปรอทเหมือนหลอดฟลูออเรสเซนต์

2.1.4 จุดด้อยของหลอดแอลอีดี

• หลอดแอลอีดีแสงสีขาวยังมีราคาค่อนข้างแพง จากการสำรวจข้อมูลราคาขายหลอดแอลอีดีในเว็บไซต์ไทยบางแห่งพบว่า หลอดไฟประกอบด้วยชุดหลอดแอลอีดี 18 ดวง กินไฟประมาณ 1.3 วัตต์ ราคาหลอดละ 200 บาท หรือหลอดแอลอีดีให้แสงสีขาวหลอดเดี่ยวขนาด 3 วัตต์ก็มีราคาสูงถึงหลอดละ 680 บาท

• หลอดแอลอีดียังมีประสิทธิภาพในการให้แสงสว่างน้อยกว่าหลอดฟลูออเรสเซนต์

ส่วนใหญ่เราจะใช้ไดโอดในการยอมให้กระแสไปในทิศทางเดียว โดยยอมให้กระแสไฟในทางใดทางหนึ่ง ส่วนกระแสที่ไหลทิศทางตรงข้ามกันจะถูกกั้น ดังนั้นจึงอาจถือว่าไดโอดเป็นวาล์วตรวจสอบแบบอิเล็กทรอนิกส์อย่างหนึ่ง ซึ่งนับเป็นประโยชน์อย่างมากในวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ใช้เป็นตัวเรียงกระแสไฟฟ้าในวงจรแหล่งจ่ายไฟ เป็นต้น

2.2 ไอซีไทม์เมอร์ เบอร์ 555

ไอซีไทม์เมอร์ เบอร์ 555 เป็นวงจรรวม ภายในประกอบด้วยทรานซิสเตอร์ 23 ตัว ไดโอด 2 ตัว และรีซิสเตอร์ 16 ตัว เรียงกันบนชิปซิลิกอนแผ่นเดียว โดยติดตั้งในตัวถัง 8 ขาแบบมินิ DIP (dual-in-linepackage) ได้รับการออกแบบและประดิษฐ์ ในปี 2513 โดย ฮันส์ อาร์ คาเมนซินด์ (Hans R. Camenzind)ไอซีนี้รู้จักอย่างกว้างขวางในนาม “The IC Time Machine”ข้อดีของไอซีไทม์เมอร์ เบอร์ 555 คือ ไอซีที่สามารถใช้งานง่าย ราคาถูก และมีเสถียรภาพที่ดี การนำไอซี เบอร์ 555 มาประยุกต์ใช้งาน เช่น ไอซี 556 เป็น DIP แบบ 14 ขา โดยอาศัยการรวมไอซี 555 จำนวน 2 ตัว บนชิปตัวเดียว ขณะที่ 558 เป็นไอซีตัวหนึ่งที่พัฒนาขึ้นจาก 555 เป็น DIP แบบ 16 ขา (quad) โดยรวมเอา 555 จำนวน 4 ตัว และมีการปรับแต่งเล็กน้อยมาไว้บนชิปตัวเดียว นอกจากนี้ยังมีรุ่นกำลังต่ำพิเศษ (ultra-low power)ของไอซี เบอร์ 555 นั่นคือ เบอร์ 7555 ซึ่งมีการเดินสายที่แตกต่างไปเล็กน้อย ทั้งยังมีการใช้กำลังไฟที่น้อยกว่า และอุปกรณ์ภายนอกน้อยกว่าด้วยไอซี เบอร์ 555 มีโหมดการทำงาน 3 โหมด คือ

1.โมโนสเตเบิล (Monostable) เป็นแบบซิงเกิ้ลช็อต หรือวันช็อต (one-short) โดยการสร้าง

สัญญาณครั้งเดียว ประยุกต์การใช้งานสำหรับการนับเวลา การตรวจสอบพัลส์ สวิตช์สัมผัส ฯลฯ

2.อะสเตเบิล (Astable) ท างานเป็นออสซิลเลเตอร์ การใช้งาน ได้แก่ ทำไฟกระพริบ กำเนิดพัลส์

กำเนิดเสียงเตือนภัย ฯลฯ

3.ไบสเตเบิล (Bistable) สามารถทำงานเป็นฟลิปฟลอป (flip-flop) ถ้าไม่ต่อขา DIS และไม่ใช้

คาปาซิเตอร์ใช้เป็นสวิตช์ bounce free latched switches ฯลฯ

2.2.1 ขา ชื่อ หน้าที่

1 GND กราวนด์หรือคอมมอนส์

2 TR พัลส์สั้นกระตุกทริกเกอร์เพื่อเริ่มนับเวลา

3 Q ช่วงการนับเวลา เอาต์พุตจะอยู่ที่+Vcc

4 R ช่วงเวลานับ อาจหยุดโดยการใช้พัลส์รีเซต

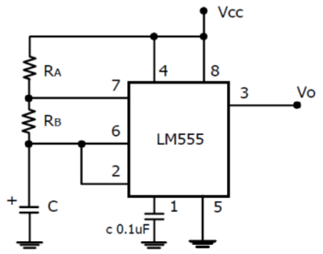
5 CV แรงดันควบคุมยอมให้เข้าถึงตัวหารแรงดันภายใน 2/3Vcc

6 THR เทรสโฮลด์ที่จุดช่วงเวลานับ

7 DIS เชื่อมต่อกับคาปาซิเตอร์ตัวหนึ่ง ซึ่งเวลาคายประจุของมันจะมีผลต่อช่วงเวลาการนับ

8 V+, Vcc แรงดันฉายไฟบวก ซึ่งต้องอยู่ในช่วง+5 V ถึง +15 V13

2.2.2 การเลือกใช้ไอซี เลือกเบอร์ 555 เพราะมีขนาดวงจรที่เล็กมากใช้งานได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของโครงการ



รูปที่ 2.2 การต่อวงจรไทม์เมอร์โดยใช้ไอซีเบอร์ 555

3. การออกแบบ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อสร้างเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) เป็นการวิจัยเพื่อหาสมรรถนะทางกายภาพของเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) โดยการศึกษาในครั้งนี้จะใช้การทดลองโดยใช้ระดับแรงดันไฟฟ้ากระแสตรงจากหม้อแปลงไฟฟ้าสำเร็จรูปขนาด 12 โวลท์ เข้าไปที่ตัวอุปกรณ์เสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) เพื่อดูการทำงานในการให้สัญญาณไฟตามระยะทาง 50 – 100 เมตร ตามที่กำหนดให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.3 ดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

3.4 การเก็บและรวบรวมข้อมูล

3.5 วิเคราะห์ข้อมูล

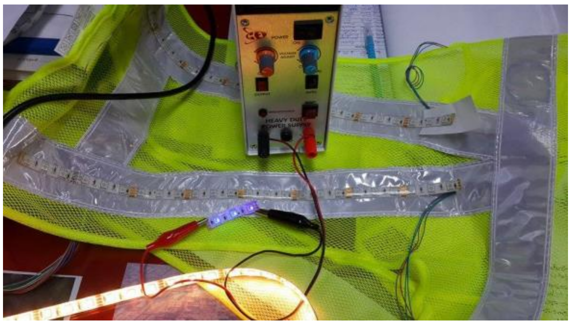
3.1 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.1.1 การสร้างเครื่องมือสำหรับการทดลองครั้งนี้ ผู้ประดิษฐ์ได้แบ่งการศึกษาออกเป็นส่วน ๆ คือ ชุดทดลอง เสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) และคู่มือการจัดสร้าง นอกจากนี้ยังมีแบบประเมินความพึงพอใจ ในการใช้เสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) และทดลองในหัวข้อต่างสำหรับเก็บข้อมูลโดยมีรายละเอียดและขั้นตอนในการดำเนินการสร้างในแต่ละส่วนดังต่อไปนี้

1.ศึกษาความเป็นไปได้ของการนำเอาหลอด LED ที่เป็นเส้นสำเร็จมาต่อกัน เพื่อให้สามารถสว่างทุกดวงอย่างเท่าๆ กัน และประหยัดในเรื่องของวงจรการเชื่อมต่อหลอด LED

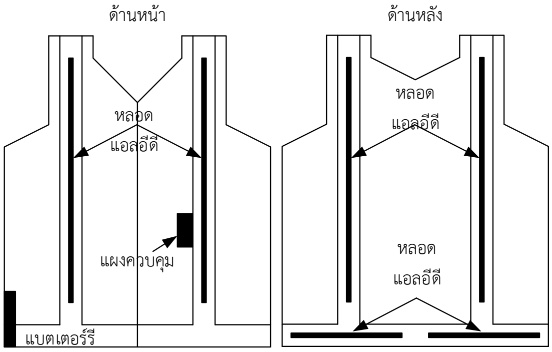
2.ศึกษาระบบการจัดการระบบไฟเลี้ยงวงจร โดยใช้ไฟเลี้ยง ขนาด 9-12 โวลต์ จากแบตเตอรี่ชนิดพกพา เพราะเหมาะสำหรับการขับหลอด LED และวงจรที่ออกแบบ และสะดวกในการพกพาและชาร์จไฟ

3.ประกอบวงจรภายในและออกแบบบรรจุอุปกรณ์ ให้สะดวกต่อการใช้งาน โดยมีรูปแบบที่การจัดเก็บของอุปกรณ์ต่างๆ ให้มิดชิด และสะดวกต่อการใช้งาน



รูปที่ 3.1 การศึกษาและออกแบบวงจร

รูปที่ 3.2 ได้ต้นแบบที่ใช้ในการวิจัย



รูปที่ 3.3 แสดงการจำลองการเชื่อมต่ออุปกรณ์

3.1.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) นำชุดเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) ที่สร้างขึ้นมาทดสอบหาการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึงพอใจต่อการออกแบบ จากนั้นจึงนำเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) ตามที่ได้จากการทดสอบมาทำการปรับปรุงแก้ไข ก็จะได้ชุดเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest)

3.1.3การสร้างแบบประเมินการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) นั้น โดยมีการกำหนดเป็นข้อสอบถาม คือ ความสว่างและระยะการมองเห็น จังหวะการกระพริบของหลอด LED กำหนดระดับเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ กล่าวคือ

ระดับคะแนน 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับ มากที่สุด
ระดับคะแนน 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับ มาก
ระดับคะแนน 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับ ปานกลาง
ระดับคะแนน 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับ พอใช้
ระดับคะแนน 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับต่ำควรปรับปรุง

เมื่อสร้างแบบประเมินการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) เรียบร้อยแล้ว ผู้ประดิษฐ์ได้นำไปทดสอบ เพื่อเก็บข้อมูลทำการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบต่อไป

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยเพื่อหาสมรรถนะทางกายภาพของเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) จากประชากรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 ท่าน

ผู้ใช้งานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคจำนวน 5 คน
ผู้ติดตั้งสายเคเบิลตามแนวเสาไฟฟ้าจำนวน 5 คน
ผู้ทำงานเกี่ยวกับงานจราจร 5 คน
จากตัวอย่างผู้ขับขี่ที่ใช้ในการทดลองในการมองเห็นจำนวน 5 คน

3.3 การดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูล

การทดลองครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียว (One-Shot Case Study) จำนวน 20 ตัวอย่าง ทำการทดลอง เมื่อทำการทดลองแล้วก็ทำการทดสอบหาสมรรถนะทางกายภาพของเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) การทดลองแบบนี้สามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และประหยัด ผู้วิจัยได้นำเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest)ไปดำเนินการทดลองเก็บข้อมูล

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่สร้างขึ้น ให้กลุ่มตัวอย่างได้ตอบแบบสอบถามและเก็บข้อมูลด้วยตนเอง เกณฑ์การวิเคราะห์ผล กำหนดได้ดังนี้

ตารางที่ 3.1 ตารางกำหนดเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ

ระดับคะแนน	ความหมาย ระดับความพึงพอใจ
4.50 - 5.00	มากที่สุด
3.50 - 4.49	มาก
2.50 - 3.49	ปานกลาง
1.50 – 2.49	น้อย
1.00 – 1.49	น้อยที่สุด

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.5.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic mean)

$$s = \frac{\sum x}{n} \qquad (1)$$

กำหนดให้ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย
$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
n แทน จำนวนครั้งในกลุ่ม

3.5.2 ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$s = \sqrt{\frac{\sum\left(x-\bar{x}\right)^2}{N-1}} \qquad (2)$$

กำหนดให้ s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
x แทน คะแนนแต่ละตัว
$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย
n แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
$\sum$ แทน ผลรวม

4. ผลการวิจัย

การทดลองครั้งนี้ เป็นการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) โดยมีผลของการทดลอง ดังต่อไปนี้

4.1 เสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest)

4.2 ผลการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบของเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest)

4.1 เสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest)

ได้เสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) จำนวน 1 ชุด

4.2 ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบ

ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบ ผู้ประดิษฐ์ได้ทำการเก็บข้อมูล ผลการทดลองได้ดังนี้ มีการปรับจังหวะการกระพริบหลอด LED ได้ตั้งแต่แบบติดตลอดถึงการกระพริบ 40 ครั้งต่อนาที มีระยะการมองเห็นในระยะไกล ตั้งแต่ 500 เมตร ถึง 1 กิโลเมตร โดยสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 4.1 ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest)

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	SD
การปรับจังหวะการกระพริบของหลอดแอลอีดี	3.92	0.45
ด้านลักษณะการมองเห็นในที่มืดได้ชัดเจน มีการมองเห็นในระยะไกล	3.60	0.48

5. ผลการวิจัย

5.1 สรุปผลการทดลอง

การทดลองครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มตัวอย่างเดียวแล้วทำการทดสอบครั้งเดียว (One-Short Case Study) สาเหตุที่ใช้วิธีนี้เพราะเป็นนวัตกรรมใหม่ เพื่อการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) และผู้ประดิษฐ์ได้นำเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) มาทดลองศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำเป็นสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ เพื่อดูความคุ้มค่าและความเป็นไปได้ในการลงทุนเชิงพาณิชย์ต่อไป

5.1.1 ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) การปรับจังหวะการกระพริบของหลอดแอลอีดี มีค่าเฉลี่ย 3.92 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

5.1.2 ผลการการศึกษาหาประสิทธิภาพและความพึ่งพอใจต่อการออกแบบเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) ด้านลักษณะการมองเห็นในที่มืดได้ชัดเจน มีการมองเห็นในระยะไกล มีค่าเฉลี่ย 3.60 ซึ่งจัดว่าอยู่ในเกณฑ์ดี

สรุปได้ว่า เสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) ที่ผู้ประดิษฐ์ได้สร้างขึ้นนี้ สามารถนำไปใช้งานในด้านการป้องกัน และบรรเทาสาธารณภัย และคุ้มค่าต่อการลงทุน

5.2 ข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็น

5.2.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1.1 สามารถนำไปใช้งานได้ประโยชน์ที่หลากหลาย

5.2.1.2 พัฒนาให้แข็งแรงทนทานสามารถนำสู่ขบวนการทางพาณิชย์ได้

5.3 ประสบการณ์ที่ผู้วิจัยได้รับ

จากการทำวิจัยโครงการในครั้งนี้ทำให้ผู้วิจัยได้คิดค้นที่จะทำเสื้อแจ้งเตือนในที่มืด (glow-in-the-dark vest) เป็นการค้นคิดสิ่งที่เกิดขึ้นใกล้ๆ ตัว และได้นำเอาความรู้ในวิชาที่เรียนมาประยุกต์ใช้กับงานฝีมือที่ทำเป็นโครงการชิ้นนี้ขึ้นมา อีกทั้งยังทำให้ผู้วิจัยได้เรียนรู้การใช้เครื่องมือและสถิติในการวิจัยเพื่อเตรียมพร้อมสู่การวิจัยในเรื่องอื่นๆ ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู คณะครูอาจารย์แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู ที่ให้คำปรึกษาและดำเนินงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณลูกศิษย์ที่สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังที่ช่วยในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] นภัทร วัจนเทพินทร์, "ทฤษฎีการออกแบบวงจรพัลส์" บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด ,กรุงเทพฯ พิมพ์ครั้งที่ 8,2548.

[2] นภัทร วัจนเทพินทร์, "ทฤษฎีการออกแบบวงจรพัลส์" บริษัท สกายบุ๊กส์ จำกัด,กรุงเทพฯ พิมพ์ครั้งที่ 8,2548

[3] ปิติภาคย์ ปิ่นรอด. "วงจรพัลส์และดิจิตอล" บริษัท สำนักพิมพ์เอมพันธ์ จำกัด, กรุงเทพฯ พิมพ์ครั้งที่ 1,2551

[4] สายัณต์ ชื่นอารมณ์, สมพิศ ปล้องสวย, "วงจรอิเล็กทรอนิกส์(งานพื้นฐานวงจรอิเล็กทรอนิกส์)", บริษัท พัฒนาวิชาการ(2535) จำกัด ,กรุงเทพฯ,พิมพ์ครั้งที่ 2,2552

A3-007

ตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

Boiler using Solar Energy

ประสานพันธ์ สายสิญจน์[1] กรรณิกา สายสิญจน์[2]

[1]*สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1*

[2]*สาขาวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1*

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยอาศัยความร้อนจากรังสีดวงอาทิตย์ทำให้น้ำร้อน ซึ่งได้ออกแบบสร้างตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ให้มีลักษณะเป็นกล่องทึบสี่เหลี่ยมสำหรับเก็บความร้อน และฝาปิดด้วยกระจกเพื่อให้ความร้อนจากแสงอาทิตย์สามารถทะลุผ่านลงไปได้ โดยทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เวลา 10.00 น. - 14.00 น. ผลการทดลอง พบว่า อุณหภูมิของน้ำเมื่อเริ่มการทดลอง 13 ºC เมื่อเวลา 11.00 น. น้ำมีอุณหภูมิ 18 ºC เวลา 12.00 น. น้ำมีอุณหภูมิ 26 ºC เวลา 13.00 น. น้ำมีอุณหภูมิ 36 ºC และเวลา 14.00 น. น้ำมีอุณหภูมิ 41 ºC แสดงเห็นได้ว่า ตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถทำให้น้ำมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นได้สูงสุด 41 ºC

คำสำคัญ : ตู้ต้มน้ำ, พลังงานแสงอาทิตย์, การต้มน้ำให้ร้อน

Abstract

This research aims to construct boiler using solar energy using heat from the sun's rays to heat water. The design construct a body of boiler using solar energy is a solid rectangular box for storing heat. And a cover glass for solar heat can penetrate into it. The experiment and collect data from 10.00. - 14.00. The results showed that the water temperature at the start of the trial 13 ºC on 11.00. Water temperature is 18 ºC 12.00. Water temperature is 26 ºC time. 13.00. water temperature is 36 ºC and 14.00. water temperature is 41 ºC. Shows that water with boiler using solar energy can cause the water temperature to rise up to 41 ºC.

Keywords : cabinets water, solar, boiling hot water

1. บทนำ

พลังงานแสงอาทิตย์ถูกใช้งานอย่างมากแล้วในหลายส่วนของโลก และมีศักยภาพในการผลิตพลังงานมากกว่าการบริโภคพลังงานของโลกในปัจจุบันหลายเท่า หากใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม พลังงานแสงอาทิตย์สามารถใช้โดยตรงเพื่อผลิตไฟฟ้าหรือสำหรับทำความร้อน[1] หรือแม้แต่ทำความเย็น ศักยภาพในอนาคตของพลังงานแสงอาทิตย์นั้นถูกจำกัดโดยแค่เพียงความเต็มใจของเราที่จะคว้าโอกาสนั้นไว้ มีวิธีการมากมายที่สามารถนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาใช้งานได้ พืชเปลี่ยนแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทางเคมีโดยใช้การสังเคราะห์แสง เราใช้ประโยชน์จากพลังงานนี้โดยการกินพืชและเผาฟืน [2] อย่างไรก็ตาม คำว่า "พลังงานแสงอาทิตย์" หมายถึงการเปลี่ยนแสงอาทิตย์โดยตรงมากกว่าเปลี่ยนไปเป็นพลังงานความร้อนหรือพลังงานไฟฟ้าสำหรับใช้งาน [3]

การนำความร้อนจากแสงอาทิตย์ หรือการใช้ความร้อนจากดวงอาทิตย์โดยตรง ส่วนใหญ่ใช้ตัวสะสมความร้อนจากแสงอาทิตย์บนหลังคาบ้านในการผลิตน้ำร้อนสำหรับบ้านเรือนได้ ระบบความร้อนจากแสงอาทิตย์มีพื้นฐานอยู่บนหลักการง่ายๆ ที่รู้จักกันมาหลายศตวรรษ นั่นคือ ดวงอาทิตย์ทำความร้อนให้น้ำที่อยู่ในท่อทึบแสง [4] ปัจจุบันเทคโนโลยีความร้อนจากแสงอาทิตย์ในตลาดมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือสูง และผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ให้กับอุปกรณ์จำนวนมาก ตั้งแต่น้ำร้อนและการทำความร้อนในอาคารพักอาศัยและอาคารพาณิชย์ไปจนถึงการทำความร้อนในสระว่ายน้ำ การทำความเย็นโดยใช้แสงอาทิตย์ การทำความร้อนในกระบวนการอุตสาหกรรม และการกำจัดความเค็มของน้ำดื่ม

การผลิตน้ำร้อนในครัวเรือนเป็นการใช้งานความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่นิยมที่สุดในปัจจุบัน ในบางประเทศการผลิตน้ำร้อนเป็นเรื่องทั่วไปในอาคารพักอาศัย พลังงานแสงอาทิตย์สามารถตอบสนองความต้องการใช้น้ำร้อนได้เกือบถึง 100% ขึ้นอยู่กับสภาพและการกำหนดองค์ประกอบของระบบระบบที่ใหญ่กว่าสามารถตอบสนองความต้องการพลังงาน [5]

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างตู้ต้มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อต้มน้ำให้ร้อน เป็นการลดการใช้พลังงานไฟฟ้าและนำพลังงานที่เหลือทิ้งกลับมาใช้อย่างคุ้มค่าที่สุด เป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถผลิตน้ำร้อนได้ โดยการลงทุนไม่สูงมากนัก และสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าในการต้มน้ำร้อนได้อีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและการต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์มีความละเอียดซึ่ง ผู้สร้างต้องพิจารณาองค์ประกอบทุกๆ ด้านที่เกี่ยวข้อง เป็นประการแรกที่สำคัญได้แก่การวิเคราะห์วัตถุประสงค์ของการต้มน้ำว่าต้องทำอย่างไร จึงจะบรรลุวัตถุประสงค์ในการต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยจะพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ดังนี้ วัตถุประสงค์ของงานจะต้องรู้ลักษณะงานและเป้าหมายของงานที่ต้องการกำหนดขอบเขตของเครื่องมือตามวัตถุประสงค์ของงาน [6] ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องด้านต่างๆ ที่สามารถนำมาใช้เพื่อสนับสนุนในการทำงานให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ความปลอดภัยในการใช้งานได้จริง ได้ดำเนินการออกแบบโครงสร้างตามหลักการและทฤษฎีที่สัมพันธ์ ตามหลักการที่ได้ศึกษามาอย่างละเอียด ทดสอบและแก้ไข้ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ รวบรวมวิธีการต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ให้สมบูรณ์ทำการทดสอบและตรวจสอบว่าใช้งานได้จริงหรือไม่ จะต้องแก้ไขส่วนไดบ้างเพื่อให้การทำงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์

3.1 ขั้นตอนการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบสร้างตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยอาศัยหลักการและทฤษฎีเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และจุดหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ มี ส่วนใดที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข นำไปใช้ได้จริง และให้มีประสิทธิภาพสูงสุด มีขั้นตอนดังนี้

3.1.1 ขั้นการเตรียมอุปกรณ์

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการสร้างตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ประกอบด้วย ถาดอลูมิเนียม กรรไกร กล่องโฟม กระจกใส กระจกเงา ฐานเหล็กสำหรับวางตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ แผ่นอลูมิเนียมฟอยด์ กล่องกระดาษ หม้อ และเทปกาว ดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ

3.1.2 ขั้นการออกแบบและสร้าง

นำอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ประกอบเป็นตู้ต้มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ดังรูปที่ 2

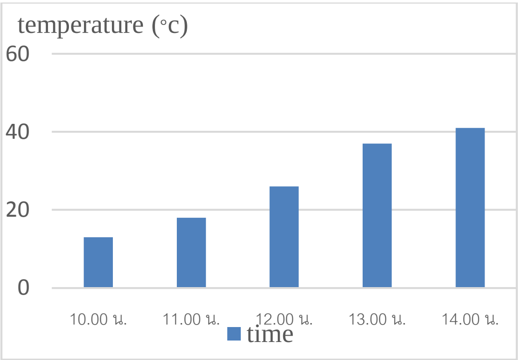
รูปที่ 2 ตู้ต้มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

3.2 ขั้นตอนการทดลอง

เมื่อประกอบตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์เรียบร้อยแล้วนำไปดำเนินการทดลองการต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้หลักการ เปลี่ยนพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์เป็นพลังงานความร้อนจากหลักการหักเหของแสง และหลักการสะท้อนแสงมาใช้ในการทดลองในครั้งนี้ โดยน้ำที่อยู่ในตู้ต้มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์จะมีอุณหภูมิสูงขึ้นไปเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการต้มและสามารถนำมาใช้ได้ตามความต้องการ จากหลักการดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยเติมน้ำ 1 ลิตร นำตู้ต้มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ไปตั้งในที่โล่งกลางแจ้งเพื่อให้สามารถรับพลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ได้เต็มที่ เริ่มทดลองตั้งแต่เวลา 10.00-14.00 น. วัดอุณหภูมิทุก 1 ชั่วโมงและบันทึกผลที่ได้ลงในตารางที่เตรียมไว้

4. ผลการทดลอง

จากการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลของตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์โดยเก็บข้อมูลในช่วงเวลา 10.00 น. ถึงเวลา 14.00 น. และสามารถแสดงผลได้ดังตารางที่ 1 อุณหภูมิของน้ำจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จากอุณหภูมิ 13 ºC จนถึงอุณหภูมิ 41 ºC เป็นผลให้น้ำร้อนขึ้นจากการได้รับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้ผลแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผลการทดลองของตู้ต้มน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

จากรูปที่ 3 พบว่า เมื่อเริ่มทดลองเวลา 10.00 น. น้ำมีอุณหภูมิ 13 ºC เวลา 11.00 น. น้ำมีอุณหภูมิ 18 ºC เวลา 12.00 น. น้ำมีอุณหภูมิ 26 ºC เวลา 13.00 น. น้ำมีอุณหภูมิ 36 ºC และเวลา 14.00 น. น้ำมีอุณหภูมิ 41 ºC

5. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาและออกแบบสร้างตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ให้มีลักษณะเป็นกล่องสี่เหลี่ยมทึบ ฝาปิดทำด้วยกระจกใส ทำการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เวลา 10.00 น. - 14.00 น. ผลการทดลอง พบว่า ตู้ต้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สามารถต้มน้ำให้ร้อนได้ โดยสามารถทำให้น้ำมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นได้สูงสุด 41 ºC ซึ่งการที่น้ำมีอุณหภูมิสูงขึ้นจากการได้รับพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่ทะลุผ่านเข้าไปยังผาปิดที่ทำด้วยกระจกใส และความร้อนถูกเก็บไว้ในกล่องที่ปิดสนิท จึงทำให้อุณหภูมิของน้ำภายในกล่องสูงกว่าอากาศรอบนอกตู้ ดังรูปที่ 4

รูปที่ 4 การเกิดน้ำร้อน

การวิจัยนี้ ...หันความสำคัญของพลังงานความร้อ... ลังงานสะอาดให้สามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้หลากหลายรูปแบบมากที่สุด โดยเฉพาะนำมาใช้เป็นเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งสามารถต่อยอดในเชิงพาณิชย์ได้ จะเป็นการช่วยลดการพึ่งพาพลังงานจากต่างประเทศได้อีกทางหนึ่งด้วย โดยอาศัยหลักการตัวสะสมแสงอาทิตย์ของแผงเซลล์แสงอาทิตย์เป็นกระจกสะท้อนแสงแบบแบน ตัวสะสมแสงเป็นกล่องที่มีฝาเป็นกระจกที่ตั้งอยู่บนกล่อง โครงสร้างทั้งหมดถูกเคลือบด้วยสารสีดำที่ออกแบบมาเพื่อดูดรังสีจากแสงอาทิตย์ รังสีจากแสงอาทิตย์เหล่านี้ทำให้น้ำร้อนขึ้น และป้องกันการเยือกแข็งของส่วนผสมที่ไหลเวียนจากตัวสะสมแสงลงไปยังเครื่องทำน้ำร้อนในกล่อง

ปัจจุบันเทคโนโลยีความร้อนจากแสงอาทิตย์ในตลาดมีประสิทธิภาพและน่าเชื่อถือสูง และผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ให้กับอุปกรณ์จำนวนมาก [7] ตั้งแต่น้ำร้อนและการทำความร้อนในอาคารพักอาศัยและอาคารพาณิชย์ ไปจนถึงการทำความ

ร้อนในสระว่ายน้ำ การทำความเย็นโดยใช้แสงอาทิตย์ การทำความร้อนในกระบวนการอุตสาหกรรม และ การกำจัดความเค็มของน้ำดื่ม [8],[9] การผลิตน้ำร้อนในครัวเรือนเป็นการใช้งานความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่นิยมที่สุดในปัจจุบัน ในบางประเทศการผลิตน้ำร้อนเป็นเรื่องทั่วไปในอาคารพักอาศัย พลังงานแสงอาทิตย์สามารถตอบสนองความต้องการใช้น้ำร้อนได้เกือบถึง 100% ขึ้นอยู่กับสภาพและการกำหนดองค์ประกอบของระบบ

6. กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะได้รับความอนุเคราะห์จากแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลังและคณะผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย และสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Kalidasamuragavel,K.,Chockalingam,K.S. and Srithar, K. (2008). "An experimental study on single basin double slope simulation solar still with thin layer of water in the basin," *Desalination*, Vol. 220, pp. 687 - 693.

[2] Velmurugan,V.,Gopalakrishnan,M.,Raghu,R. and Srithar, K. (2008). "Single basin solar still with fin for enhancing productivity," Energy *Conversion and Management*, pp. 2602 – 2608.

[3] Abdallah, S., Badran, O. and Abu-Khader, M.M.. (2008), "Performance evaluation of a modified design of a single slope solar still," *Desalination*, Vol. 219, pp. 222 - 230.

[4] Tripathi, R. and Tiwari, G.N., (2005), "Effect of water depth on internal heat and mass transfer for active solar distillation," *Desalination*, Vol. 173, pp. 187 - 200.

[5] Dimri, V., Sarkar, B.U. and Tiwari, G.N. (2008). "Effect of condensing cover material on yield of an active solar still: an experimental validation," Desalination, Vol. 227, pp. 178 - 189.

[6] Sahoo, B.B., Sahoo, N., Mahanta, P., Borbora, L., Kalita, P., Saha, U.K., (2008), "Performance assessment of a solar still using blackened surface and thermocol insulation," Renewable Energy, Vol. 33, pp. 1703 - 1708.

[7] Kumar, S., and Tiwari, G.N., (1998) "Optimization of collector and basin area for a high yield for active solar still," *Desalination*, Vol. 116, pp. 1 - 9.

[8] Ikeda, T. and ShouichiroIio, K. T. (2010). "Performance of nano-hydraulic turbine utilizing waterfalls," *Renewable Energy*, Vol. 35, pp. 293 - 300

[9] Agar, D., and Rasi, M., (2008) "On the use of a laboratory-scale Pelton wheel water turbine in renewable energy education", Renewable Energy, Vol. 33, pp. 1517 - 1522.

A3-008

การพัฒนาเครื่องช่วยผู้ป่วยหัดเดินโดยการสวิตช์ประสิทธิภาพสูง

(Development of car Walker for patients using High Efficiency switching Circuit)

อนุชิต ชาลีสิงห์คำ[1] ศราวุธ วงศ์พงษ์คำ[2] อรุณ เลิศอุดมโชค[3] และ พิศิษฐ์ พลแก้ว[4]

[1,2]ภาควิชา/สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[3]รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[4]ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอ วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ฝึกหัดเดินสำหรับผู้ป่วย โดยใช้การจัดวงจร แบบการเปลี่ยนแปลงชนิดนุ่มนวล ที่อยู่บนพื้นฐาน ของวงจรแปรงผันไฟตรงเป็นไฟตรงแบบทบระดับ เมื่อทำงานในโหมดกระแสเหนี่ยวนำต่อเนื่องและความถี่ในการสวิทช์คงที่โดยการใช้วงจรเสริมเข้าไปในวงจรเดิม ไม่ใช้สวิทช์ช่วย ใช้สวิทช์หลักเพียงตัวเดียวที่ออกกำลังไฟฟ้าสูญเสียขณะที่สวิทช์ทำงานและหยุดทำงานผลจากการทดลองเปรียบเทียบการทำงาน ของวงจรที่ไม่ได้ใช้เทคนิคการสวิทช์แรงดันศูนย์ Hard-switching และวงจรที่นำเสนอการสวิทช์ที่แรงดันศูนย์ (Zero Voltage switching) ที่แรงดันไฟฟ้าที่ 12 โวลต์และแรงดันไฟฟ้าด้านนอก 50 วัตต์ ความถี่ในการสวิทช์ 40 kHz ค่าประสิทธิภาพของวงจร เพิ่มขึ้นจากเดิม ร้อยละ 92 เป็นร้อยละ 95

คำสำคัญ: วงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟตรง/วงจรทบระดับ/สวิทช์แรงดันศูนย์

Abstract

This paper is to introduce the method for increasing the efficiency of patient car walker dy implementing the switching circuit operation based on DC-DC boot converter when the circuit operates in CCM and fixed frequency The added circuit parts were used to conventional typd of DC-DC boost converter circuit without any active switching device. It uses only one active switching device for reducing switching losses. From experiment, 50w of conventional circuit and proposed circuit at 12 v input and 24 v output at 40 khz of switching frequency were compared for the result, the proposed circuit can increase the efficiency from 92 to 95%

Keywords: Boost converter, Pulse width modulation, Battery charger

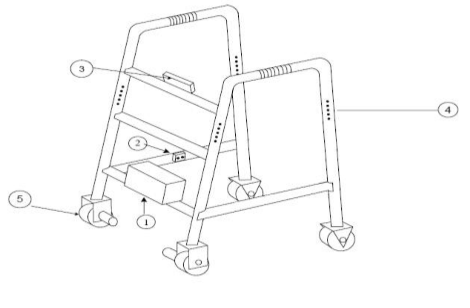
1. คำนำ

จากการศึกษาผู้ป่วยที่ประสบอุบัติเหตุบริเวณส่วนล่างของร่างกายกรณีที่ร้ายแรงจนถึงขั้นต้องเข้าเฝือกหรือผ่าตัดเพื่อทำการรักษาอาการบาดเจ็บช่วงเวลาหนึ่งเมื่อถอดเฝือกออกหรือช่วงพักฟื้นแล้วผู้ป่วยจะต้องทำกายภาพบำบัดเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกระดูกและปรับสภาพของการเดินให้เป็นปกติในกรณีที่ผู้ป่วยเป็นผู้ที่เพิ่งเริ่มต้นทำกายภาพบำบัดจำเป็นต้องใช้ราวเหล็กคู่ขนานเท่านั้นไม่สามารถที่จะใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้เนื่องจากผู้ป่วยยังไม่แข็งแรงพอจึงเป็นการไม่สะดวกที่จะต้องย้ายผู้ป่วยที่กำลังบาดเจ็บมาทำกายภาพบำบัดและในบางครั้งที่ตัวผู้ป่วยอยู่ห่างไกลจากสถานที่ทำกายภาพบำบัดจึงเป็นการไม่สะดวกอย่างยิ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกายภาพบำบัดผู้ที่ประสบอุบัติเหตุบริเวณส่วนล่างของร่างกาย มีดังนี้ คือ

- อุปกรณ์ราวเหล็กคู่ขนาน (Parallel bar) เป็นอุปกรณ์ที่ยึดติดอยู่กับที่ซึ่งไม่สามารถที่จะเคลื่อนย้ายได้
- อุปกรณ์ช่วยเดิน (Walker Aid) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถเคลื่อนที่ได้แต่ต้องอาศัยการยกตัวอุปกรณ์จากผู้ที่ทำกายภาพบำบัดเนื่องจากอุปกรณ์ราวเหล็กคู่ขนานเป็นอุปกรณ์ที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้ทำให้ไม่สะดวกในการทำ

กายภาพบำบัดต้องใช้เจ้าหน้าที่คอยดูแลอย่างใกล้ชิดในกรณีที่ผู้ป่วยเริ่มพยุงตัวเองได้บ้างก็สามารถใช้อุปกรณ์ช่วยเดินในการทำกายภาพบำบัดด้วยการฝึกหัดเดินด้วยตนเองแต่ทั้งนี้ถ้าผู้ป่วยไม่มีกำลังแขนและกำลังขาที่จะยืนพยุงตัวเองเพียงลำพังเนื่องจากเป็นช่วงพักฟื้นอาจไม่สามารถที่จะยกเดินไปข้างหน้าได้ถึงแม้ว่าจะทำมาจากอะลูมิเนียมก็ตามจึงทำให้เกิดแนวความคิดที่จะนำอุปกรณ์ไฟฟ้ามาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเดินทำกายภาพบำบัดเช่นนำมอเตอร์มาติดล้อเพื่อขับเคลื่อนขาของตัวเพื่อให้เป็นอุปกรณ์แบบกึ่งอัตโนมัติและอีกกรณีเมื่อคนชราที่ใช้ในการช่วยเดินซึ่งเวลาใช้คนชราบางคนอาจเหนื่อยง่ายที่จะพยุงตัวเองก็อาจไม่สามารถที่จะยกได้เหมือนกันจึงเป็นเหตุผลที่จะต้องดัดแปลงธรรมดาให้เป็นอุปกรณ์ฝึกหัดเดินอัตโนมัติสำหรับผู้ป่วยเพื่อใช้ในการช่วยเดินให้มีความสะดวกมากขึ้นจึงเกิดแนวความคิดที่จะทำอุปกรณ์ช่วยเดินมาตรฐานให้เป็นอุปกรณ์ฝึกหัดเดินอัตโนมัติของผู้ป่วยพักฟื้นช่วงทำการกายภาพบำบัดและคนชราโดยใช้การขับเคลื่อนล้อด้วยมอเตอร์กระแสตรง อุปกรณ์ช่วยเดินมาตรฐาน จะสามารถเคลื่อนที่ได้แบบกึ่งอัตโนมัติซึ่งการก้าวขาผู้ทำกายภาพหรือคนชราเป็นตัวควบคุมให้อุปกรณ์ฝึกหัดเดินและเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ฝึกหัดเดินสำหรับผู้ป่วยโดยใช้การจัดวงจรแบบการเปลี่ยนแปลงชนิดนุ่มนวล

โดยเครื่องช่วยเดินดังกล่าวเป็นเครื่องมือสำหรับบุคคลผู้ซึ่งพิการทางการเดินหรือผู้สูงอายุที่ไม่สามารถเดินด้วยความสะดวกได้มันจะประกอบด้วยวงจรชาร์จแบเตอรรี่แบตเตอรี่และวงจรแหล่งจ่ายไฟสำหรับขับมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงมอเตอร์ดังกล่าวจะถูกต่อเข้ากับล้อขนาดเล็ก**2** ล้อ การเคลื่อนไหวของเครื่องช่วยเดินที่สร้างขึ้นสามารถทำได้โดยการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงผ่านวงจรแหล่งจ่ายไฟซึ่งทำได้โดยการควบคุมแรงดันไฟฟ้าด้านเข้าของมอเตอร์ดังแสดงในรูปที่ **1**



รูปที่ 1 เครื่องช่วยเดินที่พัฒนาขึ้น

ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงเลือกวงจรบูสท์คอนเวอร์เตอร์เป็นวงจรแหล่งจ่ายไฟสำหรับงานวิจัยนี้เนื่องจากโครงสร้างที่ไม่ซับซ้อนและความง่ายต่อการควบคุมโดยออกแบบวงจรกำลังให้มีความถี่ที่สูงเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้อุปกรณ์แม่เหล็กขนาดใหญ่แต่การใช้ความถี่สูงสำหรับวงจรกำลังจะนำไปสู่การมีค่าความสูญเสียจากการสวิตซ์อันเนื่องมาจากการทับซ้อนกันของกระแสและแรงดันไฟฟ้าขณะการสวิตช์ของอุปกรณ์สวิตช์เซมิคอนดักเตอร์จนเป็นเหตุให้ประสิทธิภาพของวงจรมีค่าต่ำดังนั้นเพื่อเป็นการลดการสูญเสียของการสวิตช์เทคนิคการสวิตช์ชนิดซีโร่โวลท์เตจและซีโร่เคอรร์เร้นท์จึงถูกนำมาออกแบบในวงจรที่ทำวิจัยเทคนิคดังกล่าวถูกออกแบบโดยกำหนดให้ใช้การทำงานของอุปกรณ์สวิตช์เซมิคอนดักเตอร์หลักเป็นตัวทำให้เกิดการทำงานชนิดซีโร่โวลท์เตจและซีโร่เคอรร์เร้นท์โดยอาศัยการรีโซแนนซ์ของอุปกรณ์เหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุขนาดเล็กซึ่งถูกต่อเข้าไปเพิ่มเติมจากวงจรบูสท์คอนเวอร์เตอร์แบบธรรมดาจากการออกแบบวงจรบูสท์คอนเวอร์เตอร์โดยใช้การเพิ่มเติมอุปกรณ์เหนี่ยวนำและตัวเก็บประจุดังกล่าวทำให้การทำงานของวงจรที่สร้างขึ้นสามารถแบ่งออกเป็น **7** ช่วงการทำงานด้วยกัน และจากการออกแบบดังกล่าวจึงทำให้วงจรสามารถทำงานโดยการสวิตช์ชนิดซีโร่โวลท์เตจและซีโร่เคอรร์เร้นท์ที่ไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์สวิตช์เซมิคอนดักเตอร์ตัวอื่นนอกเหนือจากอุปกรณ์สวิตช์เซมิคอนดักเตอร์หลักซึ่งเมื่อเทียบกับวงจรที่ต้องการลดค่าความสูญเสียจากการสวิตช์แบบอื่นๆแล้ววงจรที่สร้างขึ้นในงานวิจัยนี้จะมีความซับซ้อนน้อยกว่าและสามารถควบคุมการทำงานได้ง่ายกว่า

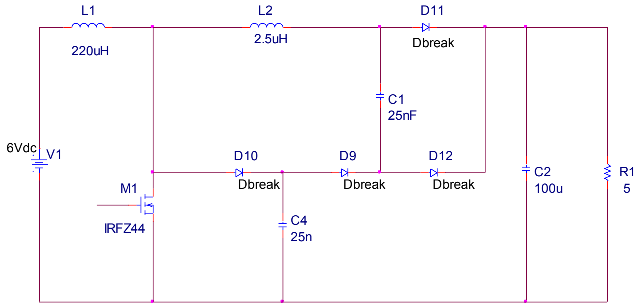
โดยการควบคุมการทำงานของวงจรแหล่งจ่ายไฟสำหรับควบคุมการทำงานมอเตอร์นั้นทำได้โดย การใช้วงจรสวิทซ์อินฟราเรดเซนเซอร์แบบตัดแสงและวงจรหน่วงเวลาการทำงานของสวิทซ์แบบปรับตั้งค่าการหน่วงเวลาได้

2. การทดลอง

2.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ วิเคราะห์โดยการจัดกลุ่มของข้อมูลตามจุดประสงค์การจัดทำโครงการและตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (Triangulation) โดยดำเนินการแปลผลข้อมูลโดยอาศัยความสัมพันธ์ในมิติต่าง ๆ ภายใต้เทคนิคดังกล่าว คือ มิติด้านบุคคล มิติด้านวิธีการและมิติด้านเวลา

การวิเคราะห์การทำงานวงจร

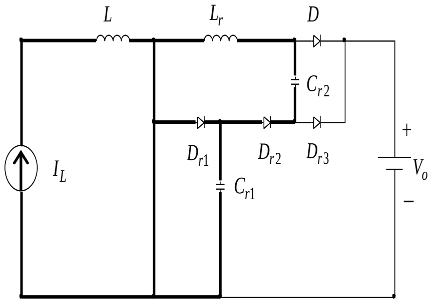


รูปที่ 2 วงจรที่นำเสนอ

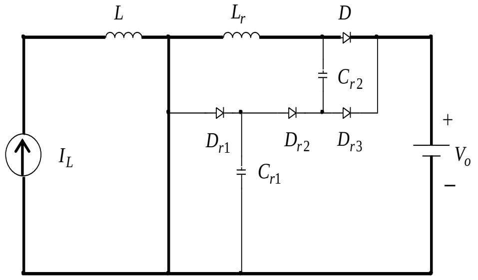
วงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรงแบบทบระดับ (DC-DC Boost Converter) ที่ทำงานด้วยหลักการสวิตช์ (Main Switch) จะมีกำลังไฟฟ้าสูญเสียที่สวิตช์หลักของวงจร วิธีการปรับปรุงให้สวิตช์หลัก มีการเปลี่ยนแปลงสถานะอย่างนุ่มนวล (Soft Switching) ใช้เทคนิคการสวิตช์แรงดันศูนย์ (ZVS) เพื่อลดกำลังสูญเสียดังกล่าวโดยการต่อวงจรเสริม (Addition Circuit) แทรกเข้าไปในวงจรเดิม ประกอบด้วย อุปกรณ์ประเภทพาสซีฟ (Passive Devices) ได้แก่ ตัวเหนี่ยวนำ เรโซแนนซ์ L_r ตัวเก็บประจุเรโซแนนซ์ C_{r1} และ C_{r2} นอกจากนี้ยังมีไดโอดรีโซแนนซ์ D_{r1}, D_{r2} และ D_{r3} ตามลำดับ โดยมีโครงสร้างของวงจรดังรูปที่ 2 สำหรับส่วนประกอบอื่น ๆ ของวงจรเหมือนกับวงจรแปลงผันไฟตรง-ไฟตรงแบบทบระดับแรงดันทุกประการซึ่งหน้าที่หลักของวงจรที่ต่อเสริมแทรกเข้าไปในวงจรดังรูปที่ 2 โดยออกแบบวงจรจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ วงจรภาคกำลังและวงจรภาคควบคุมซึ่งวงจรที่นำเสนอสามารถถูกออกแบบได้ดังต่อไปนี้

แรงดันไฟฟ้าด้านเข้า (V_g)	6V
แรงดันไฟฟ้าด้านออก (V_o)	12V
กำลังไฟฟ้าด้านออก (P_o)	50W
ความถี่ในการสวิตซ์ (f_S)	40 kHz
ประสิทธิภาพของวงจร (η)	>95%

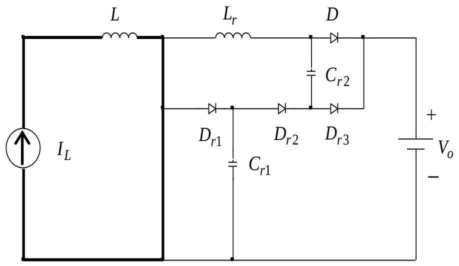
(1)



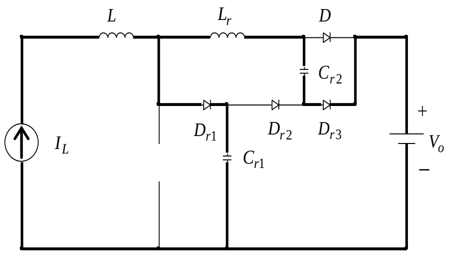
(2)



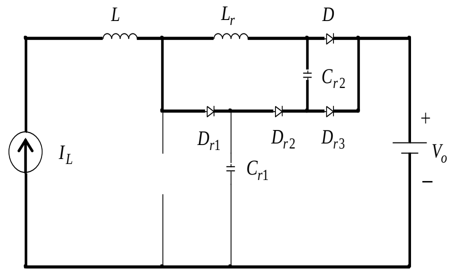
(3)



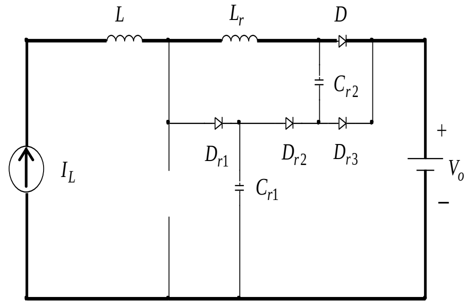
(4)



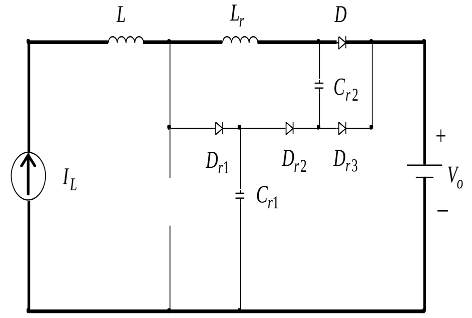
(5)



(6)



(7)



รูปที่ 3 โหมดการทำงานของวงจรที่นำเสนอ

วงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟตรงแบบทบระดับที่ทำงานด้วยหลักการสวิตช์ (Main Switch) จะมีกำลังไฟฟ้าสูญเสียที่สวิตช์หลักของวงจร สามารถปรับปรุงวิธีได้ด้วยการให้สวิตช์หลัก มีการเปลี่ยนแปลงสถานะอย่างนุ่มนวล (Soft Switching) โดยใช้เทคนิคการสวิตช์แรงดันศูนย์ (ZVS) เพื่อลดกำลังสูญเสียดังกล่าว ด้วยการต่อวงจรเสริม (Addition Circuit) แทรกเข้าไปในวงจรเดิม ประกอบด้วย อุปกรณ์ประเภทพาสซีฟ (Passive Devices) ได้แก่ ตัวเหนี่ยวนำ เรโซแนนซ์ L_r1 ตัวเก็บประจุเรโซแนนซ์ C_r1 และ C_r2 นอกจากนี้ยังมีไดโอดรีโซแนนซ์ D_r1, D_r2 และ D_r3 ตามลำดับ โดยมีโครงสร้างของวงจรดังรูปที่ 2 สำหรับส่วนประกอบอื่น ๆ ของวงจรเหมือนกับวงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟตรงแบบทบระดับทั่วๆไปทุกประการซึ่งหน้าที่หลักของวงจรที่ต่อเสริมแทรกเข้าไปในวงจร เพื่อให้แรงดันที่สวิตช์ลดลง สู่ค่าศูนย์ก่อนที่สวิตช์จะต่อวงจร จากนั้นกระแสจึงจะเริ่มไหลผ่าน ทำให้สามารถลดกำลังไฟฟ้าสูญเสียที่สวิตช์หลักได้

สำหรับการทำงานของวงจรสามารถแบ่งออกเป็น 7 โหมดการทำงานดังแสดงในรูปที่ 3 ได้แก่

(1) <u>โหมดเชิงเส้น</u> พลังงานจากแหล่งจ่ายจะจ่ายให้ตัวเหนี่ยวนำเริ่ม L สะสมพลังงานเนื่องจากอุปกรณ์สวิตช์ M_1 ทำงาน,

(2) <u>โหมดรีโซแนนซ์</u> ตัวเก็ยประจุ C_{r1} เริ่มคายประจุในลักษณะรีโซแนนซ์ ขณะที่ C_{r2} จะชาร์จประจุจากแรงดันศูนย์โวลท์จนเท่ากับแรงดันด้านออก V_o ในลักษณะรีโซแนนซ์,

(3) <u>โหมดสะสมพลังงาน</u> ตัวเนี่ยวนำ L จะสะสมพลังงานเต็มที่,

(4) <u>โหมดรีโซแนนซ์</u> อุปกรณ์สวิตช์ M_1 หยุดทำงาน ตัวเก็บประจุ C_{r1} เริ่มชาร์จจากศูนย์ขณะที่ อุปกรณ์สวิตช์ S_1 ถูกทำให้หยุดด้วยแรงดันศูนย์ในขณะเดียวกันการรีโซแนนซ์ของอุปกรณ์ L_r, C_{r1} และ C_{r2} เข้ามาแทนที่ ในโหมดนี้กระแสที่ไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำรีโซแนนซ์ L_r จะเพิ่มขึ้นในลักษณะรีโซแนนซ์และตัวเก็บประจุ C_{r2} จะเริ่มคายประจุ โหมดการทำงานนี้จะสิ้นสุดก็ต่อเมื่อตัวเก็บประจุ C_{r1} ถูกชาร์จจนเต็มและมีค่าแรงดันตกคร่อมเท่ากับแรงดันด้านออก V_o, โดยไดโอด D_{r3} จะทำงานและโหมดถัดไปก็จะเริ่มทำงาน,

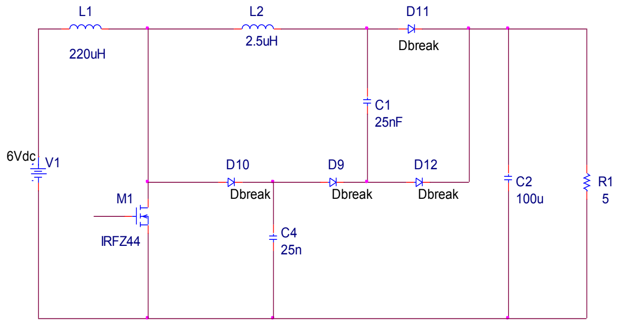
(5) <u>โหมดรีโซแนนซ์</u> กระแสที่ไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำรีโซแนนซ์ L_r เพิ่มขึ้นและแรงดันตกคร่อมตัวเก็บประจุ C_{r2} ลดลงจนเท่ากับศูนย์,

(6) <u>โหมดเชิงเส้น</u> ขณะนี้ไดโอด D เริ่มทำงาน และขณะเดียวกันกระแสไหลผ่านตัวเหนี่ยวนำรีโซแนนซ์ L_r จะเท่ากับกระแสแหล่งจ่าย,

(7) <u>โหมดเชิงเส้น</u> พลังงานของตัวเหนี่ยวนำ L จะเริ่มคายและชาร์จให้ตัวเก็บประจุ C_o เหมือนโหมดการทำงานของวงจรแปลงผันไฟตรงเป็นไฟตรงแบบทบระดับทั่วไป

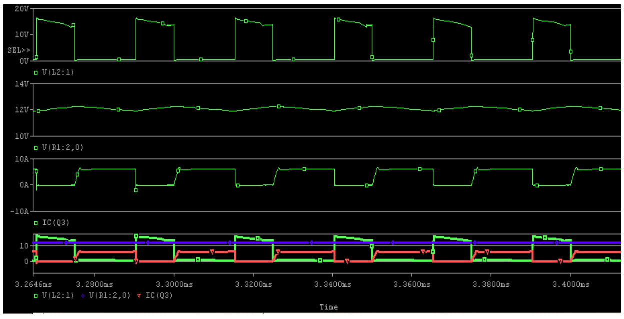
3. ผลการทดลอง

ในการจำลองการทำงานของวงจรด้วยโปรแกรม P-Spice เป็นการจำลองการทำงานด้วยวงจรเปิด เพื่อดูการทำงานของวงจรซึ่งใช้ค่าอุปกรณ์ตามที่ได้ออกแบบไว้ในบทที่ 3 ดังแสดงในรูปที่ 4.1

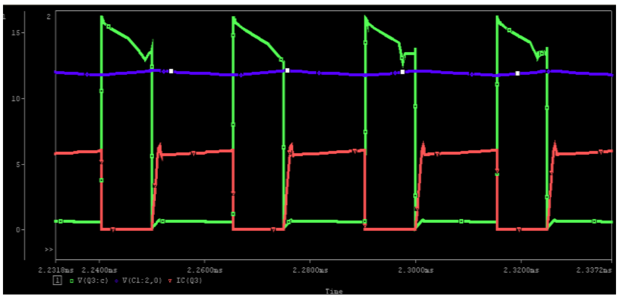


รูปที่ 4.1 วงจรDC-DC Boost Converter

จากผลการจำลองการทำงานในรูปที่ 4.1 พบว่า วงจรที่นำเสนอสามารถที่จะทำให้แรงดันที่สวิตช์ ลดลงสู่ศูนย์ก่อนที่สวิตช์หลักจะต่อวงจร จากนั้นกระแสจึงจะเริ่มไหลผ่านสวิตช์ (Zero Voltage Switching) ดังรูปที่ 3 ซึ่ง แสดงว่า วงจรเสริม (Additional Circuit) ไม่ส่งผลต่อวงจรแปลงผันเดิม แต่อย่างใดสำหรับค่ากระแสแรงดัน และกำลังไฟฟ้าสูญเสียที่สวิตช์หลัก แสดงดังรูปที่ 4.2



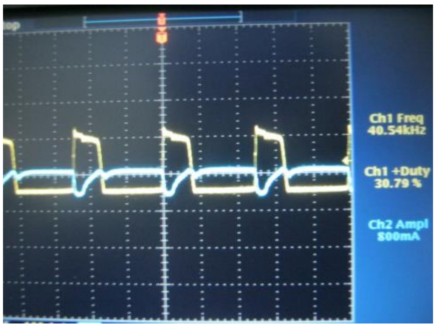
รูปที่ 4.2 แรงดันและกระแสที่สวิตช์หลัก ของวงจรที่ใช้เทคนิควิธีการสวิตช์ที่แรงดันศูนย์ (Zero Voltage Switching, ZVS)



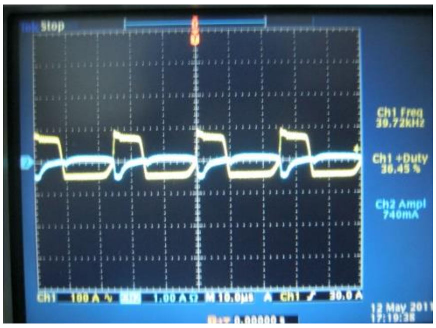
รูปที่ 4.3 ผลจากการซิมมูเลชั่น Vds , Ids, Vrl

ผลการทดลองพบว่า เมื่อปรับ Duty cycle ส่งผลทำให้การทำงานของวงจรชาร์จเจอร์ได้แรงดันที่เอาท์พุท (VRL) ที่ตรงตามเงื่อนไข โดยสวิตช์หลักจะนำกระแสที่แรงดันศูนย์ (ZVS) ดังรูป ผลที่ได้จากการทดลองสอดคล้องการจำลองการทำงานโดยใช้โปรแกรม P-Spice ดังรูปที่ 4.3 เป็นผลให้กำลังไฟฟ้าสูญเสียที่สวิตช์หลักมีค่าลดลงทำให้ประสิทธิภาพของวงจรสูงขึ้น

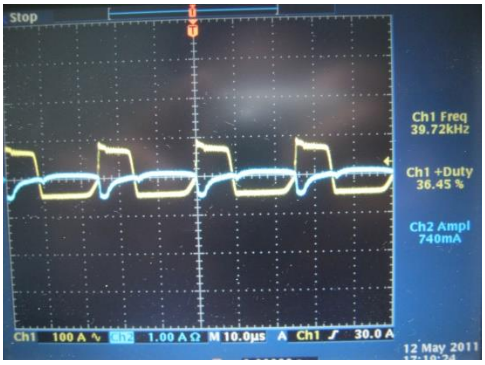
เมื่อทำการออกแบบวงจรควบคุมต่าง ๆ และโครงสร้างของอุปกรณ์ฝึกหัดเดินสำหรับผู้ป่วยเรียบร้อยแล้วก็จะทำการทดลองและทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ฝึกหัดเดินสำหรับผู้ป่วย



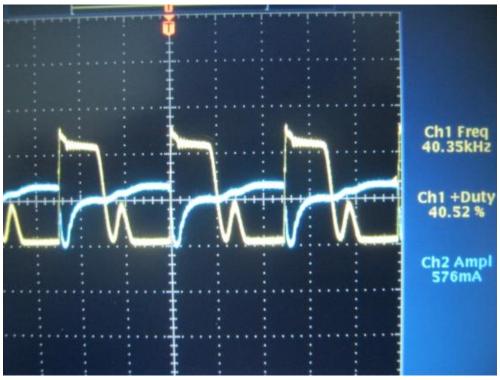
รูปที่ 4 แสดงรูปคลื่น Duty =30% ความถี่ = 40%



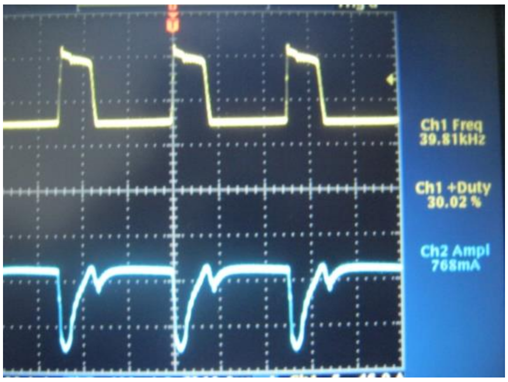
รูปที่ 5 แสดงรูปคลื่น Duty =30% ความถี่ = 39%



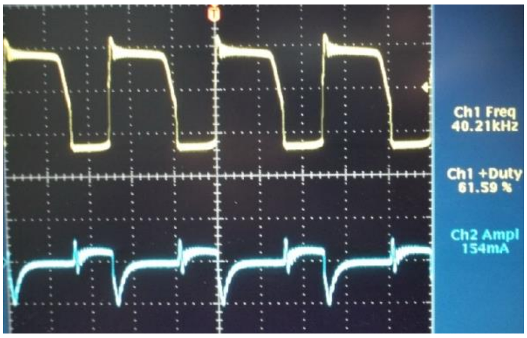
รูปที่ 6 แสดงรูปคลื่น Duty =39% ความถี่ = 39%



รูปที่ 7 แสดงรูปคลื่น Duty =40% ความถี่ = 40%



รูปที่ 8 แรงดันตกคร่อมสวิตช์หลัก (Vce) และกระแสผ่านสวิตช์หลัก (I_{ce}) ของวงจรทบระดับใช้ เทคนิค Zero Voltage Switching ขณะที่ไม่มีโหลด



รูปที่ 9 แรงดันตกคร่อมสวิตช์หลัก (Vce) และกระแสผ่านสวิตช์หลัก (I_{ce}) ของวงจรทบระดับ ใช้ เทคนิค Zero Voltage Switching ขณะที่มีโหลด

การประเมิลผลการทดลองของวงจรต้นแบบ

ในการประเมิลผลการทำงานของวงจรต้นแบบจะเป็นการทดลองในสภาวะโหลดเต็มพิกัดและสภาวะโหลดที่มีการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปประเมินประสิทธิภาพของวงจร โดยการเปรียบการทำงานของวงจร กรณีสวิตช์หลักทำงานแบบรุนแรง (Hard Switching) และสวิตช์หลักทำงานแบบนุ่มนวล ปรับ โหลดR_L (Ω)

ตารางที่ 4.1 แสดงการทดลองการทำงานในสภาวะโหลดต่างที่ค่า duty cycle 30%

$R_L(\Omega)$	I_{IN}	I_O	V_O
1	**8**	**5.5**	**4.1**
2	**7**	**4.5**	**5.2**
3	**5.5**	**3.6**	**6.1**
5	**4.4**	**2.8**	**6.2**
8	**3.2**	**2.2**	**7.2**
10	**2.1**	**2.25**	**8.1**
12	**1.7**	**1.2**	**8.3**
15	**1.3**	**1.15**	**8.5**
18	**1.1**	**1.1**	**8.8**
20	**0.82**	**1.08**	**9.1**
23	**0.75**	**0.8**	**10.8**
25	**0.7**	**0.65**	**11.5**

วัดและบันทึกค่ากระแสไฟฟ้า in put ,กระแสไฟฟ้าและแรงดัน out put ที่ค่า duty cycle 30%

4.สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาวิจัยนำเสนอเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของวงจรชาร์จเจอร์มือถือแบบวงจรทบระดับ โดยใช้การจัดวงจรแบบการเปลี่ยนแปลงชนิดนุ่มนวลใช้เทคนิคการสวิตช์แรงดันศูนย์ (Zero-Voltage Switching) โดยวงจรทบระดับเมื่อทำงานในโหมดนุ่มนวล (Soft-Switching) จากผลการวิจัยที่นำเสนอเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของวงจรชาร์จแบตเตอรี่สำหรับมือถือโดยใช้วงจรแปลงผันไฟตรง–ไฟตรงแบบทบระดับโดยใช้การจัดวงจรแบบการเปลี่ยนแปลงชนิดนุ่มนวลด้วยเทคนิคการสวิตช์แรงดันศูนย์ (Zero-Voltage Switching) มีผลการทดลอง การทำงานโดยใช้โปรแกรม Orcad ส่งผลให้สามารถพิสูจน์การลดกำลังไฟฟ้าสูญเสียที่สวิตช์หลักได้ และทำให้ได้ประสิทธิภาพของวงจรมากกว่า 95%

จากผลการทดลองใช้เครื่องช่วยเหลือผู้ป่วย โดยทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 20 คน เครื่องช่วยเหลือผู้ป่วยมีค่าค่าเฉลี่ยรวมที่ระดับ 4.25 อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด

เครื่องช่วยเหลือผู้ป่วยใช้งานได้จริง

ค่าเฉลี่ย 4.90 อยู่ในเกณฑ์ มากที่สุด

เครื่องช่วยเหลือผู้ป่วยสะดวกในการใช้งาน

ค่าเฉลี่ย 4.85 อยู่ในเกณฑ์มากที่สุด

เครื่องช่วยเหลือมีความปลอดภัยในการใช้งาน

ค่าเฉลี่ย 4.10 อยู่ในเกณฑ์มาก

เครื่องช่วยเหลือผู้ป่วยมีความแข็งแรง

ค่าเฉลี่ย 3.30 อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง

เครื่องช่วยเหลือผู้ป่วยมีความริเริ่มสร้างสรรค์

ค่าเฉลี่ย 4.10 อยู่ในเกณฑ์มาก

จากโครงงานนี้แสดงถึงการสร้างเครื่องช่วยผู้ป่วยฝึกหัดเดินโดยจากการนำมาทดลองใช้ยังพบข้อบกพร่องในเรื่องของการเคลื่อนของตัวโครงรวมทั้งน้ำหนักแรงกดของผู้ป่วยเพราะว่าแรงกดของผู้ป่วยอาจจะไม่เท่ากันเพราะว่าน้ำหนักของผู้ป่วยบางคนอาจจะมากและบางคนน้ำหนักอาจจะน้อยข้อมูลเหล่านี้จะได้นำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาปรับปรุงเครื่องฝึกหัดเดินต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินการวิจัยการพัฒนาเครื่องช่วยผู้ป่วยหัดเดินโดยการสวิตช์ประสิทธิภาพสูง สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายอรุณ เลิศอุดมโชค รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ และนายพิศิษฐ์ พลแก้ว ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนวคิด และกำลังใจในการวิจัยในครั้งนี้ ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] Mohan, N., Undelland, T.M. and Robbin, W.P., 1995, **Power Electronics : Converter, Application and Design,** New York : John Wiley & Sons, pp.802.

[2] 2 K. Mark Smith Jr. and K.M. Smedly., 1997, "Properties and Synthesis of Passive, Lossless Soft-Switching PWM Converter," **IEEE Transactions on power Electronics,** Vol.1 : pp.1–2.

[3] 3.R. Nabhazsanan, et al., 2002, "Analysis of Conducted EMI Emission on a Soft–Switched Boost Converter using a Soft-Switch," **IEEE Transactions on power Electronics,** Vol.1 : pp. 548–548.Per Karalsson, et

A3-009

การพัฒนาชุดทดสอบคุณภาพของน้ำยางพารา

The Development of Latex Quality Testing Set

ศราวุธ วงศ์พงษ์คำ[1] อนุชิต ชาลีสิงห์[2] อรุณ เลิศอุดมโชค[3] และพิศิษฐ์ พลแก้ว[4]

[1,2]ภาควิชา/สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[3]รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[4]ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอ ชุดทดสอบคุณภาพของน้ำยางพาราเพื่อหาปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยางพาราสด โดยอาศัยหลักการทำงานของแรงดันไฟฟ้าสูงเป็นตัวส่งผ่านน้ำยางพาราเพื่อหากระแสไฟฟ้าไหลผ่านน้ำยางพารา แล้วเปรียบเทียบหาอิมพีแดนซ์ และแสดงผลออกมาในรูปแบบของดิจิตอล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือหาปริมาณเนื้อยางแห้งที่นิยมใช้กันอยู่แบบเก่า ซึ่งต้องใช้ระยะเวลานานและมีขั้นตอนที่ยุ่งยากในการทดสอบหาเนื้อยางแห้งในแต่ละครั้ง จากการได้ทำการทดสอบเครื่องมือที่สร้างขึ้น ปรากฏว่าประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ได้นำเสนอดังกล่าว ให้ผลการทดสอบปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยางพาราสดที่ใกล้เคียงกับแบบเก่า แต่รวดเร็วและมีความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าแบบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

คำสำคัญ : เนื้อยางแห้ง,ไฟฟ้าแรงดันสูง, เมโทรแลค, เครื่องวัดกระแสไฟฟ้า

Abstract

This paper is to present Water Quality Rubber Testing set in dry latex rubber, beef, fresh. Based on principles of high voltage functioning as the data recorder. And display output in digital form. The tool is designed to develop a barbecue dry volume used in each legacy. Which require long and complicated process to test for meat in each tire. The tested tool created. Show that the performance of the engine to offer such. To test the amount of meat in water, rubber, raw rubber, similar to the old.But fast and low over a discrepancy that is generally used.

Keywords: Rubber Meat, High voltage, Metrolac, Ampmeter

1. บทนำ

การหาปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยางสดมีอยู่ด้วยกันหลายวิธี โดยแต่ละวิธีนั้นได้มีการประยุกต์ใช้เพื่อความเหมาะสมกับสภาพของงานแต่ละงาน ความแม่นยำและความถูกต้อง ขึ้นอยู่กับวิธีการวัดของเครื่องมือและผู้ที่ทำการวัด แต่ที่นิยมใช้กันอยู่มี 2 วิธี คือการหาปริมาณเนื้อยางแห้งโดยการวัดจากแท่งเมโทรแลค ที่มีความคลาดเคลื่อนสูงจากการอ่านค่าผลที่ได้ และการหาปริมาณเนื้อยางแห้งโดยการอบแห้งแล้วนำไปชั่งน้ำหนัก ซึ่งต้องใช้ระยะเวลานานในการแสดงผลการทดสอบ จากการหาปริมาณน้ำยางแห้งที่กล่าวมา มักเกิดปัญหาเรื่องความล่าช้าในการแสดงผลที่ได้ หรือผลที่อ่านค่าได้มีความคลาดเคลื่อนสูงเพราะผลที่ได้ขึ้นอยู่กับผู้ที่ทำการทดสอบ

บทความนี้ เป็นการนำเสนอเครื่องมือทดสอบคุณภาพของน้ำยาง พาราด้วยการใช้หลักการทางไฟฟ้า [1,2,3] โดยต้องเป็นอุปกรณ์ที่ใช้งานได้ง่ายและมีขนาดกะทัดรัด เหมาะสำหรับการนำไปใช้งานในสถานที่ต่างๆ โดยอาศัยหลักการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์มาเป็นตัวจัดเก็บข้อมูล [4] เนื่องจากเนื้อยางในน้ำยางสดนั้นมีประจุไฟฟ้าเป็นลบ[1] ทำให้สามารถแยกปริมาณเนื้อยางสดกับสารอื่นๆ ที่ใส่ลงไปในน้ำยางได้แล้วแสดงผลออกมาในรูปแบบดิจิตอลทำให้สามารถทราบผลของ

ปริมาณเนื้อยางที่ได้อย่างรวดเร็ว และเนื่องจากเป็นการวัดด้วยหลักการทางไฟฟ้า จึงทำให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าแบบที่ใช้กันอยู่แบบเดิม

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาชุดทดสอบคุณภาพของน้ำยางพาราโดยใช้แรงดันไฟสูง (High Voltage)

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของชุดทดสอบคุณภาพของน้ำยางพาราที่สร้างขึ้น

3. สมมุติฐานของการวิจัย

ชุดทดสอบคุณภาพของน้ำยางพารามีประสิทธิภาพในการทดสอบหาปริมาณเนื้อยางแห้งเหมือนกันกับการทดสอบโดยใช้แท่งเมโทรแลคในเนื้อยางแห้ง เพราะใช้แรงดันไฟสูงทดสอบการทำงานทำให้ทราบการทดสอบที่สะดวกและรวดเร็วกว่าการทดสอบแบบเดิม

4. วิธีการดำเนินการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นมาเปรียบเทียบกับอุปกรณ์วัดความถ่วงจำเพาะในน้ำยางพารา โดยนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ชาวสวนยางพารา ค่าที่ได้แปลผลกับแรงดันไฟสูงเทียบค่ากับความต้านทานในเนื้อยางพารา

5. วิธีการทดลอง

5.1 การทดลองหาปริมาณเนื้อยางแห้งที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

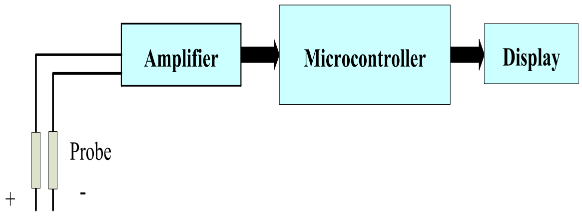
รูปที่ 1 การหาปริมาณเนื้อยางแห้งโดยการวัดจากเมโทรแลค

รูปที่ 1 วิธีการใช้น้ำยาง 1 ส่วน ผสมน้ำ 2 ส่วนเทน้ำยางที่ผสมน้ำแล้ว ลงในกระบอกตวงจนน้ำยางล้นกระบอกตวงแล้วเป่าฟองบนผิวเหนือกระบอกตวงออก ค่อยๆจุ่มเมโทรแลคลงไปหยุดนิ่งแล้วอ่านค่า บนก้านเมโทรแลคกดเมโทร แลคลงไปอีกครั้งหนึ่ง จนลอยตัวขึ้นมาและหยุดนิ่งแล้วอ่านค่าซ้ำอีกครั้ง จึงใช้ค่าที่อ่านได้ครั้งสุดท้ายคูณด้วย 3 ผลคูณที่อ่านได้เป็นปริมาณเนื้อยางแห้งกรัมต่อลิตรแสดงว่าในน้ำยาง 1 ลิตร จะมีปริมาณเนื้อยางแห้งเป็นกรัมต่อลิตรถ้าน้ำยางสดมาขายกี่ลิตรเอาจำนวนน้ำยางคูณปริมาณเนื้อยางแห้ง ก็สามารถรู้ปริมาณเนื้อยางแห้งในการขายน้ำยางสดครั้งนั้นได้ [5,6,7]

รูปที่ 2 การหาปริมาณเนื้อยางแห้งโดยการอบแห้ง

รูปที่ 2 วิธีการชั่งน้ำหนักน้ำยาง 50 กรัม โดยเครื่องชั่งชนิดละเอียดเทน้ำยางที่ชั่งแล้วไปใส่ถ้วยอะลูมิเนียม และจับตัวด้วยกรดอะซิติค 2% เมื่อยางจับตัวดีแล้วนำไปรีดให้มีความหนาไม่เกิน 2 มิลลิเมตร ล้างให้สะอาดด้วยน้ำ 2-3 ครั้งนำยางแผ่นตัวอย่างไปอบให้แห้งในตู้อบอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ประมาณ 16 ชั่วโมงปล่อยให้เย็นในโถแก้วระบบสุญญากาศที่มีการดูดความชื้นประมาณ 15 นาทีนำตัวอย่างยางที่แห้งแล้วไปชั่งด้วยเครื่องชั่งชนิดละเอียด ได้เท่าไหร่ คูณด้วย 2 ผลลัพธ์ที่ได้คือเปอร์เซ็นต์เนื้อยางแห้ง[8]

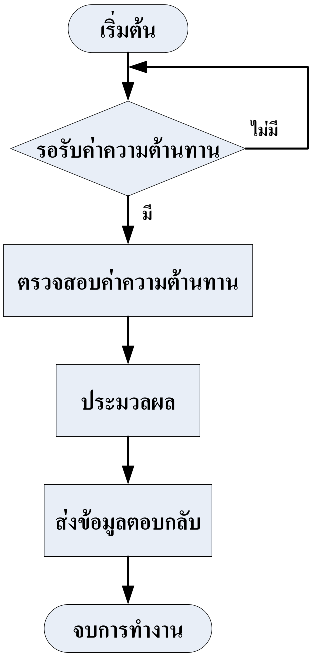
5.2 การทดลองหาปริมาณเนื้อยางแห้งของเครื่องมือทดสอบน้ำยางพาราที่นำเสนอ



รูปที่ 3 บล็อกไดอะแกรมการทำงาน

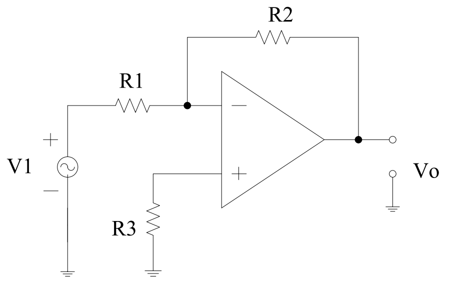
ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้เสนอแนวคิดโดยใช้หลักการทางไฟฟ้าเข้ามาวัดปริมาณเนื้อยาง ซึ่งจากการศึกษาพบว่าปริมาณเนื้อยางจะแปรผันตามค่าความต้านทาน [3] ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เครื่องมือทดสอบน้ำยางพารา ที่ทำงานโดยการหาค่าความต้านทานทางไฟฟ้าในน้ำยาง ที่ปริมาณส่วน ผสมของน้ำยางและน้ำที่แตกต่างกันหลายๆ ตัวอย่าง สำหรับแนวคิดการ

จัดสร้างเครื่องมือวัดได้แสดงไว้แล้วในรูปที่ 3 โดยการวัดค่าความต้านทานจากน้ำยางพารานั้นจะใช้ขั้วไฟฟ้า 2 ขั้วที่เป็นประจุบวกและประจุลบที่วัดลงไปในน้ำยางพารา โดยให้ระยะห่างของขั้วอยู่ที่ 1 เซนติเมตร สัญญาณที่วัดได้จะผ่านวงจร Amplifier เพื่อขยายสัญญาณแอนาลอกส่งผ่านไปประมวลผลที่ Microcontroller ที่มีการเก็บข้อมูลของค่าความต้านทาน เปรียบเทียบกับปริมาณของเนื้อยาง ซึ่งเทียบเป็นอัตราส่วนร้อยละระหว่างน้ำยางและน้ำ แล้วแสดงผลออกมาในรูปแบบของตัวเลขดิจิตอลบนหน้าจอ Display LCD บนตัวเครื่องดังรายละเอียดการทำงานของ Microcontroller ในรูปที่ 4



รูปที่ 4 โฟลว์ชาร์ตหลักการทำงานของ Microcontroller

สำหรับวงจร Amplifier ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ใช้วงจรออปแอมป์มาสร้าง และออกแบบเป็นวงจรขยายสัญญาณแบบกลับเฟสเป็นการจัดวงจรขยายที่สัญญาณอินพุต กับสัญญาณเอาต์พุตมีเฟสต่างกัน 180 องศาสัญญาณอินพุตถูกป้อนให้ขาอินเวอร์ติ้ง ลักษณะวงจรขยายสัญญาณแบบกลับเฟสสัญญาณอินพุต V_i ถูกป้อนเข้าที่ขาอินเวอร์ติง (-) มี R_1 เป็นตัวต้านทานกำหนดขนาดของสัญญาณอินพุต มี R_2 เป็นตัวต้านทานกำหนดอัตราการป้อนกลับ และมี R_3 เป็นตัวต้านทานชดเชยการผิดพลาดเนื่องจากแรงดันออฟเซตหรือสัญญาณรบกวนที่อาจเกิดขึ้นจากกระแสไบอัสถ้าสัญญาณอินพุตซีกบวกเข้ามาผ่านออปแอมป์ขยายออกเอาต์พุตเป็น



รูปที่ 5 วงจรขยายสัญญาณแบบกลับเฟส

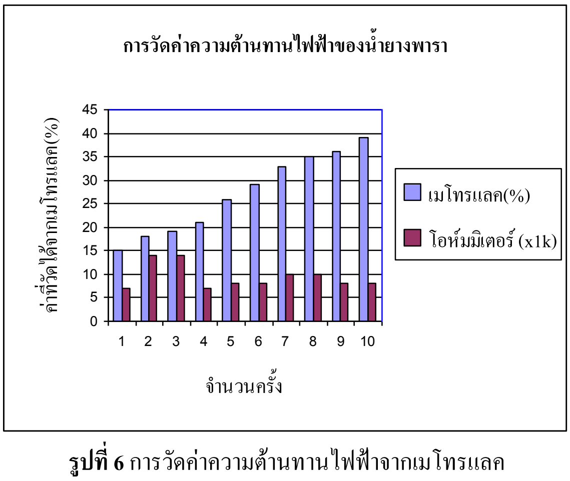
อัตราขยายสัญญาณของออปแอมป์ ตามสมการดังนี้

$$Av = -\frac{RF}{Rin} \qquad (1)$$

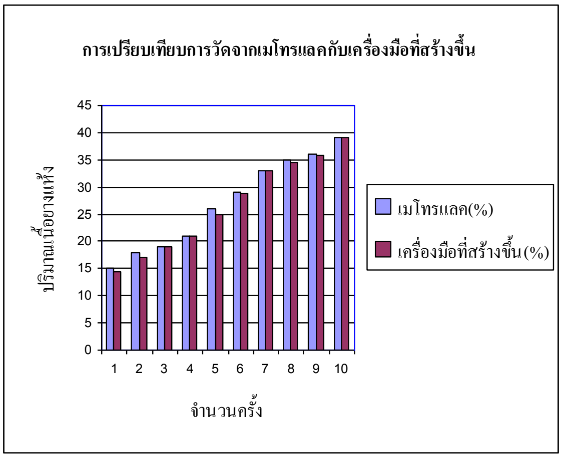
สัญญาณที่ได้จากวงจร Amplifier จะถูกนำไปประมวลผลเพื่อเปรียบเทียบค่าความต้านทานกับปริมาณเนื้อยางที่ได้

6. ผลการทดลอง

เพื่อเป็นการพิสูจน์แนวความคิดของงานวิจัยนี้ ได้ทำการออกแบบการทดลอง โดยเปรียบเทียบระหว่างการวัดค่าปริมาณเนื้อยางแห้งแบบเก่าที่ใช้เมโทรแลค และการวัดปริมาณเนื้อยางโดยใช้เครื่องวัดที่พัฒนาขึ้น โดยทำการทดลองเปรียบเทียบกับน้ำยางพาราที่ส่วนผสมต่างจำนวน 10 ครั้ง ดังผลการทดลองที่ปรากฏในรูปที่ 6 และ 7 ดังนี้



รูปที่ 6 การวัดค่าความต้านทานไฟฟ้าจากเมโทรแลค



รูปที่ 7 การเปรียบเทียบการวัดจากเมโทรแลคกับเครื่องมือที่สร้างขึ้น

7. สรุปผลการวิจัยแลอภิปรายผล

7.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยที่นำเสนอเครื่องมือทดสอบน้ำยางพารา โดยการเก็บข้อมูลความต้านทานไฟฟ้าของน้ำยางพาราสด มาไว้ในตัว Microcontroller แล้วแสดงผลออกมาในรูปของเปอร์เซ็นต์ร้อยละของปริมาณเนื้อยางแห้งในการทดสอบแต่ละครั้ง เมื่อเทียบกับการใช้เครื่องมือที่ใช้หาปริมาณเนื้อยางแห้งจากเมโทรแลค โดยให้ผลที่ใกล้เคียงกัน คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ร้อยละ 92.25 และสามารถทราบผลของปริมาณเนื้อยางแห้งที่ได้อย่างรวดเร็ว และมีความคลาดเคลื่อนต่ำกว่าแบบที่ใช้กันอยู่ทั่วไป

7.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการทดลองที่ได้โดยการวัดจากเมโทรแลค ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานของปริมาณเนื้อยางแห้งในน้ำยางพาราทั้ง 4 พันธ์ ได้แก่ RRIM600, BPM24, RRIT226 และ RRIT251 จะให้ผลการวัดที่ต่างกันไปจากพื้นที่การปลูกยาง สภาวะภูมิอากาศ อุณหภูมิขณะทำการทดลอง ดังนั้นในเก็บข้อมูลการทดลองจึงต้องมีความระมัดระวังและให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำที่สุด หรือทำการทดลองวัดหลายๆ ครั้งเพื่อตรวจสอบความถูกต้องก่อนทำการเก็บข้อมูล

8. กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง การศึกษาและพัฒนาชุดทดสอบคุณภาพของน้ำยางพารา โดยอาศัยหลักการทำงานไมโครคอลโทรลเลอร์ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายอรุณ เลิศอุดมโชค รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ และนายพิศิษฐ์ พลแก้ว ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนวคิด และกำลังใจในการวิจัยในครั้งนี้ ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] KowalskiE. L. et al., “Study of Electrical Conduction Mechanisms of the Natural Rubberby Isothermal Current Depolarization” Proceedings of 2005 International Symposium on Electrical Insulating Materials, June 5-9, 2005, Kitakyushu. Japan

[2] Kaida Khalidet al., “Dielectric Phenomena in Hevea Rubber Late and Its Applications” Proceedings of the 5* International Conference on Properties and Applications of Dielectric Materials May 25-30, 1997,Seoul, Korea

[3] Kowalski E. L. et al. “Natural Rubber Electrical Conduction Mechanism under High and Low Electrical Field” Electrets, 2005.ISE-12. 2005 12 th International Symposium on Publication Date: 11-14 Sept. 2005 On page(s): 333- 335

[4] นายวัชรินทร์ เคารพ“เรียนรู้และเข้าใจไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC ด้วยภาษาเบสิก” กรุงเทพฯ : อีทีที พิมพ์ครั้งที่ 1 กุมภาพันธ์ 2547

[5] สถาบันวิจัยยาง .2545 . ข้อมูลวิชาการยางพารา 2545. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

[6] สถาบันวิจัยยาง. 2541ก. คู่มือเทคโนโลยียาง.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

[7] สายฝน แก้วสม .2547. “การพัฒนาสูตรยางธรรมชาติที่เหมาะสมสำหรับทำเครื่องหมายบนผิวทาง” วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท สาขาเทคโนโลยีพอลิเมอร์มหาวิทยาลัย สงขลานครินทร์.

[8] ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมยางไทย [Online], : http : // www.rubbercenter.org

A3-016

การสร้างและทดสอบชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก

Creating and testing the set of producing electrical energy by Seesaw Board

ศักดิ์วิชิต มั่นคง กฤษณา เฮ็งฉุน และไพโรจน์ สุขนิคม

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอผลการสร้างและทดสอบชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดกให้มีคุณสมบัติและประสิทธิภาพตามกำหนด ซึ่งเป็นผลงานที่ผลิตพลังงานทดแทนจากชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคาน โดยชุดผลิตพลังงานจากคานกระดกนี้สร้างจากมอเตอร์เครื่องซักผ้ามาทำหน้าที่เป็นเจนเนอเรเตอร์ผลิตพลังงานไฟฟ้า ร่วมกับมู่เล่ย์ที่ออกแบบและดัดแปลงมาใช้เพิ่มและลดแรงในการกระดกและหมุนของเจอนเนอเรเตอร์ ผลการทดสอบพบว่าชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดกสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าจากการกระดกของคานต่อ 1 นาทีได้สูงสุด 30 V_{AC} และแปลงเป็นแรงดันไฟฟ้าตรงได้สูงสุด 44 V_{DC} กำลังไฟฟ้าสูงสุด 44 W และแปลงเป็นแรงดัน 12 V_{DC} กระแสไฟฟ้า 1 A ประจุลงแบตเตอรี่แบบดีพไซเคิลขนาด 45 A และแปลงเป็นไฟฟ้า 220 V_{AC} ด้วยชุดวงจรอินเวอร์เตอร์ตามลำดับ

Abstract

This article presents about producing and testing of the set of producing electrical energy by seesaw board to be property and efficiency. This project is of the renewable energy from the set of producing by seesaw board. This machine is run by the motor of the refrigerator which will act as a generator and produce the electrical energy with flywheel and modify for high and low level to tilt and spin of generator. As a results of this machine were as follow. The efficiency of the set of producing electrical energy by seesaw board: produced the electrical energy in maximum 30 VAC, transformed to the direct current in maximum 44 VDC, gained the electrical power in maximum 44 W. It can also to pressure 12 VDC /1 A charged in the battery for size 45 A and transformed to the alternating current that used in the houses from the set of inverter circuit.

1. บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ปัญหาพลังงานถือได้ว่าเป็นปัญหาใหญ่ในประเทศและโลกในปัจจุบัน และนับว่าจะมีผลกระทบอย่างรุนแรงต่อการพัฒนาประเทศ เชื้อเพลิงต่างๆที่นำมาผลิตกระแสไฟฟ้า เช่น น้ำมัน ก๊าซธรรมชาติ ถ่านหิน จะมีปริมาณน้อยลงทุกที คงจะต้องหมดไปในอนาคต นากจากนี้ราคาของเชื้อเพลิงยังมีความผันผวนไปในแนวทางที่สูงขึ้น ตามสถานการณ์ทางเศรษฐกิจและการเมืองของโลก และถึงแม้ว่าจะมีการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน [1] เช่น แสงอาทิตย์ น้ำ ซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนก็ตาม แต่ก็น้อยมาก ไม่พียงพอต่อกำลังการใช้ในปัจจุบันที่สูงขึ้นเรื่อยๆ ดังนั้นด้วยเหตุนี้จึงมีการคิดค้นแหล่งพลังงานใหม่ๆ ที่ประหยัดและไม่มีวันหมดสิ้น บางชนิดได้นำมาใช้งานบ้างแล้ว เช่น น้ำขึ้น-น้ำลง (คลื่นทะเล) ความร้อนจากมหาสมุทร แสงอาทิตย์ ลม และความร้อนใต้พิภพ เป็นต้น เป็นต้น ดังนั้นพลังงานทดแทน จึงเป็นทางเลือกของการนำพลังงานมาใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงและไฟฟ้าในปัจจุบัน

คานกระดกเป็นเครื่องเล่นที่มีใช้กันมายาวนาน เป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเพื่อความสนุกสนานและออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างสุขภาพ การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดกหรือหลักการพลังงานกล เป็นแนวทางในการคิดพัฒนามาใช้เป็นพลังงานทดแทนขึ้น โดยใช้ทฤษฎีพลังงานกลที่ได้จากการกระดกของคาน ซึ่งมีจุดหมุนระหว่างแรงกดและแรงยก

กระทำโดยการออกแรงกดหรือผลักไปบนคานนั้น ทำให้เกิดการหมุนเอาชนะแรงต้าน ส่งไปยังระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า (ไดนาโม) ส่งไปยังชุดเก็บและแปลงไฟฟ้าตามลำดับ จากหลักการดังกล่าว จึงได้มีแนวคิดประดิษฐ์ "ชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก" ขึ้น เพื่ออนุรักษ์พลังงาน และนำไปใช้กับพื้นที่ชนบทห่างไกลระบบไฟฟ้าและคมนาคมได้ และหวังช่วยลดวิกฤตการใช้งานในประเทศไทยในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าด้วยคานกระดก

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดผลิตพลังงานกระแสไฟฟ้าด้วยคานกระดก

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 สร้างชุดผลิตไฟฟ้าจากคานกระดก 1 ชิ้น ขนาดกว้าง 70 ซม. X ยาว 300 ซม. X สูง 80 ซม.

1.3.2 ผลิตพลังงานไฟฟ้า ขนาด 1 KVA/Hours

1.4 สมมติฐานการวิจัย

ชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดกสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ตามกำหนด

1.5 คำจำกัดความของการวิจัย

1.5.1 ชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก หมายถึง เครื่องจักรที่สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ โดยการใช้หลักการของการกระดกของคานกระดกโดยใช้คนนั่ง

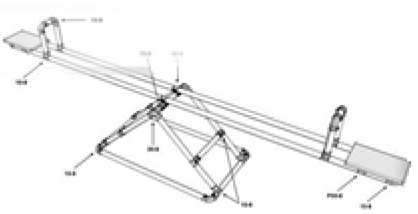
1.5.2 พลังงานไฟฟ้า หมายถึง กำลังไฟฟ้าที่นำมาใช้ในระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งได้จากการผลิตของชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

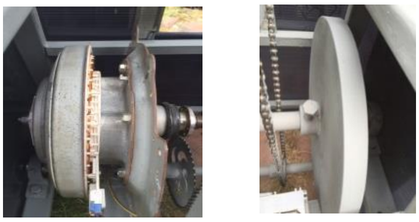
ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ศึกษาข้อมูล แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) ออกแบบและสร้างผลงานชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก 3) ทดสอบการทำงาน และปรับปรุงชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก

การออกแบบและสร้างผลงาน

การออกแบบชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก ดำเนินการโดยออกแบบโครงสร้างคานกระดกเลียนแบบจากเครื่องเล่นเด็ก ตามรูปที่ 1 และออกแบบชุดเจนเนอเรเตอร์ที่ดัดแปลงจากมอเตอร์เครื่องซักผ้า ออกแบบมู่เล่ย์ และระบบกลไกการทำงานตามรูปที่ 2 และประกอบวงจรรวมถึงส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันจนเสร็จสมบูรณ์ตามรูปที่ 3



รูปที่ 1 โครงสร้างคานกระดก



รูปที่ 2 แสดงเจเนอเรเตอร์และมู่เลย์

รูปที่ 3 ผลงานชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก

ผลการทดสอบการทำงานชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดกแสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก

จำนวน (ครั้ง/นาที)	แรงดัน (V_{AC})	แรงดัน (V_{DC})	กระแส (Source)	กระแส (Load)	กำลังไฟฟ้า (Min)	พลังงานไฟฟ้า (WHrs)
20	24	35	400 mA	800 mA	28 W	1,680 W
27	30	44	700 mA	1 A	44 W	2,640 W
เฉลี่ย	**27**	**39.5**	**550 mA**	**900 mA**	**36 W**	**2,160 W**

3. สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผล

จากการสร้างและการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก พบว่าการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก เฉลี่ยต่อ 1 นาที สามารถผลิตสามารถผลิตแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับ 30 VAC แรงดันไฟฟ้ากระแสตรง 44 VDC กระแสไฟฟ้า 900 mA และกำลังไฟฟ้า 44 W หรือ 2,640 W.Hours และทำงานได้ต่อเนื่อง

อภิปรายผล

1) การทำชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก พบว่ามีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เพราะกระบวนการออกแบบเป็นไปตามที่ค้นคว้ามาก่อนหน้า

2) การที่ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ต่อชุดผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคานกระดก อยู่ในระดับมาก เพราะผู้ประดิษฐ์และวิจัยได้ออกแบบเหมาะสมกับการใช้งาน และมีประโยชน์

ข้อเสนอแนะ

1) หากมีการพัฒนาอาจจะพัฒนาให้มีขนาดหรือวิธีการใช้งานที่ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น

2) ควรพัฒนารูปลักษณ์ภายนอกให้มีความสวยงามยิ่งขึ้น

3) พัฒนาปริมาณไฟฟ้าที่ได้ให้สูงขึ้น ด้วยการออกแบบเจนเนอเรเตอร์

4. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย โดยความร่วมมือของวิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] ไกรพัฒน์ จีนขจร. (2551). พลังงานหมุนเวียน กรุงเทพ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย – ญี่ปุ่น).

[2] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2523). พลังงานแสงอาทิตย์ กรุงเทพ : ชมรมเครื่องกลคณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[3] อนุตร จาลองกลุ. (2541). พลังงานทดแทน ปทุมธานี: ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกลการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลคลองหก

[5] John E. Kaufman. (1996). IES Lighting Handbook. 4th Edition, Published by the Illuminating Engineering Society.

[6] ผศ.ดร.สมพร เจนคุณาวัฒน์,จารุณี เชิดชัยสถาพร ,*พลังงานและสิ่งแวดล้อม*, สำนักพิมพ์วังอักษร, พ.ศ.2552, หน้า 10-140.

[7] มงคล ทองสงคราม ,*หม้อแปลงไฟฟ้า*, สำนักพิมพ์รามาการพิมพ์, พ.ศ.2550, หน้า 100-106.

[8] วิชิต มาลาเวช ,*ชุดสาธิตการผลิตกระแสไฟฟ้าด้วยระบบพลังงานทดแทนแบบผสมผสาน*, วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ, ปีที่ 16 ฉบับที่ 3 ฉบับพิเศษ 2556

A3-017

การสร้างและประเมินคุณภาพเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

Construction and Quality Evaluation of Water Heater with the Solar Energy

สุธี เจตน์เจริญ ยงยุทธ เครือวงษา และพิทยา ศรีเสตกุญชร

สาขาวิชา เครื่องกล คณะเทคโนโลยียานยนต์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมินคุณภาพของเครื่องทำน้ำร้อนพลังแสงอาทิตย์ โดยใช้ท่อทองแดงขนาด 3/8 นิ้ว เป็นอุปกรณ์ให้น้ำไหลผ่านเพื่อแลกเปลี่ยนความร้อน ขดท่อจะอยู่ใต้แผ่นกระจกและปิดป้องกันอากาศไหลผ่าน เมื่อปล่อยน้ำไหลผ่านชุดทำความร้อน น้ำที่ไหลผ่านจะมีอุณหภูมิเฉลี่ย 50 องศาเซลเซียส ติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมให้ไหลผ่านได้เฉพาะน้ำที่มีอุณหภูมิตามต้องการ ใช้กระแสไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ชาร์จกระแสไฟฟ้าให้แบตเตอรี่สำหรับชุดควบคุมอุณหภูมิและวาล์วน้ำไฟฟ้า โดยใช้ไฟฟ้ากระแสตรง 12 โวลท์ สามารถปรับอุณหภูมิของน้ำที่ไหลผ่านได้ โดยการเก็บลงถังที่ทำจากสแตนเลสหุ้มฉนวนความจุ 90 ลิตรสามารถเก็บความร้อนได้นาน โดยที่อุณหภูมิในถังเก็บจะลดลงเฉลี่ย 1 องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง และผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผลการวิจัยพบว่าด้านการออกแบบและด้านการนำไปใช้สอดคล้องกันอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : เครื่องทำน้ำร้อน

Abstract

This study aims to assess the quality of water heater with the solar energy. This research used a copper tube which has a size of 3/8 inch for exchanging heat of flowing water. The copper tube was under the glass for protecting the air in. The temperature of flowing water increased from 25°c to approximately 50°c. It could adjust the level of desirable temperature. The system use the power source from solar cell by using 12 volts DC. It could let the hot water from the copper tube to 90 liter stainless tank. This tank could keep the temperature, hot over or lower 1 degree celsius per hour. This research has been evaluated by 5 expert engineers. The result of the research found out that were very good at designing and application.

Keywords : Water Heater

1. บทนำ

พลังงานเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันของประชากรประเทศไทย มนุษย์ได้มีการพัฒนาการใช้พลังงานมาตลอดตามยุคสมัยต่างๆ เริ่มจากการใช้พลังงานจากไม้ฟืน พลังงานลม พลังงานน้ำ ถ่านหิน น้ำมันปิโตรเลียม และก๊าซธรรมชาติ เป็นต้น น้ำอุ่นเป็นสิ่งจำเป็นกับชีวิตมนุษย์และอุตสาหกรรมอย่างมาก ในบ้านอยู่อาศัยแทบทุกหลังจะใช้เครื่องทำน้ำอุ่นในชีวิตประจำวัน ซึ่งต้องใช้พลังงานไฟฟ้า และเครื่องทำน้ำอุ่นมีราคาสูง หากมีการนำเอาพลังงานความร้อนที่มีอยู่ในธรรมชาติมาใช้เพื่อลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า และได้อุปกรณ์ที่มีราคาถูก ได้มาตรฐาน ปลอดภัย อีกทั้งยังดูแลรักษาได้ง่ายจะช่วยให้ลดการใช้พลังงาน และประหยัดค่าใช้จ่าย

การพาความร้อนจากของไหลที่ไหลผ่านท่อ (Convection Heat Transfer in Flow Through Tubes and Ducts) [1] ในปัญหาจริงๆนั้น เราต้องการที่จะหาการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิของของไหลที่ไหลผ่านท่อ จากอุณหภูมิของของไหลที่ไหลเข้ากับอุณหภูมิของท่อที่กำหนดไว้ สำหรับการไหลในท่อที่ยาว L ที่มีอุณหภูมิผิวเป็น T_s นั้น อัตราความร้อนรวมที่ท่อถ่ายเทให้แก่ของไหลนั้นจะต้องมีค่าเท่ากับอัตราการ

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ ว่าที่ร้อยตรีสุธี เจตน์เจริญ

E-mailaddress : *SUT_J@hotmail.com*

เปลี่ยนแปลงพลังงานภายในของก้อนของไหลที่ไหลผ่านท่อ ดังนั้นจะสามารถเขียนสมการแสดงความสัมพันธ์ดังกล่าวดังสมการที่ 1

$$q_c = \dot{m}c_p\Delta T = \rho\frac{\pi d^2}{4}V_{av}c_p(T_{b1} - T_{b2}) \quad (1)$$

เมื่อ T_{b1} = อุณหภูมิเฉลี่ยของก้อนของไหลที่ไหลเข้าท่อ, °C

T_{b2} = อุณหภูมิเฉลี่ยของก้อนของไหลที่ไหลออกจากท่อ, °C

การไหลในท่อที่มีการไหลแบบเทอร์บิวเลนท์ (Turbulent Flow in Tubes and Ducts) [1]

ข้อมูลจากการทดลองของการไหลในท่อที่มีการไหลแบบเทอร์บิวเลนท์สำหรับของไหลที่มีค่า Pr อยู่ในช่วง 0.5 ถึง 100 นั้นมีความสัมพันธ์ตามสมการที่ 2

$$\bar{N}u_d = 0.023Re^{0.8}Pr^{0.33} \quad (2)$$

เมื่อ $\bar{N}ud$ = ตัวเลขนัสเซลล์โดยเฉลี่ย (Nusselt number)

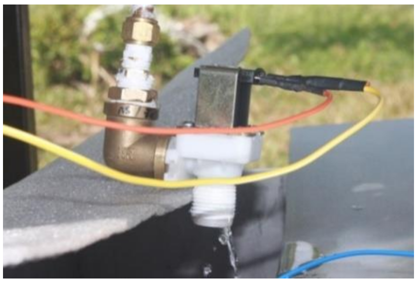
Re_D = ตัวเลขเรย์โนลด์ (Reynolds number) อัตราส่วนของแรงจากความเฉื่อยกับแรงจากความหนืด

Pr = ตัวเลขแพรนเดิล (Prandtl number) อัตราส่วนของโมเมนตัมกับค่าการแพร่ความร้อน

อุปกรณ์ที่ใช้

วาล์วน้ำไฟฟ้า

โซลินอยด์ (Solenoid) เป็นอุปกรณ์แม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีหลักการทำงานคล้ายกับรีเลย์(Relay) ภายในโครงสร้างของโซลินอยด์จะประกอบด้วยขดลวดที่พันอยู่รอบแท่งเหล็กที่ภายในประกอบด้วยแม่เหล็กชุดบนกับชุดล่าง เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดที่พันรอบแท่งเหล็ก ทำให้แท่งเหล็กชุดล่างมีอำนาจแม่เหล็กดึงแท่งเหล็กชุดบนลงมาสัมผัสกันทำให้ครบวงจรทำงาน เมื่อวงจรถูกตัดกระแสไฟฟ้าทำให้แท่งเหล็กส่วนล่างหมดอำนาจแม่เหล็ก สปริงก็จะดันแท่งเหล็กส่วนบนกลับสู่ตำแหน่งปกติ จากหลักการดังกล่าวของโซลินอยด์ก็จะนำมาใช้ในการเลื่อนลิ้นวาล์วของระบบนิวแมติกส์ไฟฟ้า โครงสร้างของ Solenoid Valve โดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ เลื่อนวาล์วด้วยโซลินอยด์วาล์วกลับด้วยสปริง (Single Solenoid Valve) และเลื่อนวาล์วด้วยโซลินอยด์วาล์วกลับด้วยโซลินอยด์วาล์ว (Double Solenoid Valve) ที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน เช่น โซลินอยด์วาล์ว 2/2, 3/2, 4/2 , 5/2 เป็นต้น



ภาพที่ 1 วาล์วน้ำไฟฟ้า

หลักการทำงาน

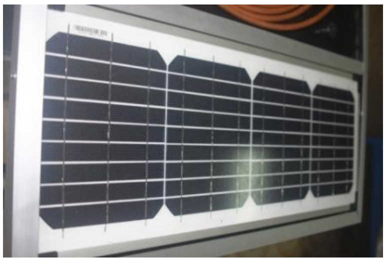
ตำแหน่งปกติ Solenoid Valve ยังไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน ทำให้ไม่มีอำนาจแม่เหล็ก สปริงจะดันลิ้นวาล์วให้ปิด ทำให้น้ำไม่สามารถไหลลงถังได้ แต่ เมื่ออุณหภูมิถึงค่าที่ปรับไว้ทำให้มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน Solenoid Valve ทำให้เกิดอำนาจแม่เหล็กไปเลื่อนลิ้นวาล์ว มีผลทำให้น้ำจาก ขดท่อสามารถไหลผ่านลงถังได้ เมื่ออุณหภูมิต่ำลงทำให้ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน จะทำให้ Solenoid Valve หมดอำนาจแม่เหล็ก สปริงจะดันลิ้นวาล์วให้กลับสู่สภาวะปกติ **[2]**

แผงโซล่าเซลล์

แผงโซล่าเซลล์ Solar Cell หรือ PV มีชื่อเรียกกันไปหลายอย่าง เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ เซลล์สุริยะ หรือเซลล์ photovoltaic ซึ่งต่างก็มีที่มาจากคำว่า Photovoltaic โดยแยกออกเป็น photo หมายถึง แสง และ volt หมายถึง แรงดันไฟฟ้า เมื่อรวมคำแล้วหมายถึง กระบวนการผลิตไฟฟ้าจากการตกกระทบของแสงบนวัตถุที่มีความสามารถในการเปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าได้โดยตรง แนวความคิดนี้ได้ถูกค้นพบมาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1839 แต่เซลล์แสงอาทิตย์ก็ยังไม่ถูกสร้างขึ้นมาจนกระทั่งใน ปี ค.ศ. 1954 จึงมีการประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์และได้ถูกนำไปใช้เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับดาวเทียมในอวกาศ เมื่อ ปี ค.ศ. 1959 ดังนั้น สรุปได้ว่า

เซลล์แสงอาทิตย์ คือ สิ่งประดิษฐ์ที่ทำจากสารกึ่งตัวนำ เช่น ซิลิคอน (Silicon), แกลเลี่ยม อาร์เซไนด์ (Gallium Arsenide), อินเดียม ฟอสไฟด์ (Indium Phosphide), แคดเมียม เทลเลอไรด์

(Cadmium Telluride) และคอปเปอร์ อินเดียม ไดเซเลไนด์ (Copper Indium Diselenide) เป็นต้น ซึ่งเมื่อได้รับแสงอาทิตย์โดยตรงก็จะเปลี่ยนเป็นพาหะนำไฟฟ้า และจะถูกแยกเป็นประจุไฟฟ้าบวกและลบเพื่อให้เกิดแรงดันไฟฟ้าที่ขั้วทั้งสองของเซลล์แสงอาทิตย์ เมื่อนำขั้วไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ต่อเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้ากระแสตรง กระแสไฟฟ้าจะไหลเข้าสู่อุปกรณ์เหล่านั้น ทำให้สามารถทำงานได้



ภาพที่ 2 แผงโซล่าเซลล์

โครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์

โครงสร้างที่นิยมมากที่สุด ได้แก่ รอยต่อพีเอ็นของสารกึ่งตัวนำ สารกึ่งตัวนำที่ราคาถูกที่สุดและมีมากที่สุดบนโลก คือ ซิลิคอน จึงถูกนำมาสร้างเซลล์แสงอาทิตย์ โดยนำซิลิคอนมาถลุง และผ่านขั้นตอนการทำให้บริสุทธิ์ จนกระทั่งทำให้เป็นผลึก จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการแพร่ซึมสารเจือปนเพื่อสร้างรอยต่อพีเอ็น โดยเมื่อเติมสารเจือฟอสฟอรัส จะเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น (เพราะนำไฟฟ้าด้วยอิเล็กตรอนซึ่งมีประจุลบ) และเมื่อเติมสารเจือโบรอน จะเป็นสารกึ่งตัวนำชนิดพี (เพราะนำไฟฟ้าด้วยโฮลซึ่งมีประจุบวก) ดังนั้น เมื่อนำสารกึ่งตัวนำชนิดพีและเอ็นมาต่อกัน จะเกิดรอยต่อพีเอ็นขึ้น โครงสร้างของเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดซิลิคอน อาจมีรูปร่างเป็นแผ่นวงกลมหรือสี่เหลี่ยมจัตุรัส ความหนา 200-400 ไมครอน (0.2-0.4 มม.) ผิวด้านรับแสงจะมีชั้นแพร่ซึมที่มีการนำไฟฟ้า ขั้วไฟฟ้าด้านหน้าที่รับแสงจะมีลักษณะคล้ายก้างปลาเพื่อให้ได้พื้นที่รับแสงมากที่สุด ส่วนขั้วไฟฟ้าด้านหลังเป็นขั้วโลหะเต็มพื้นผิว

หลักการทำงานทั่วไปของเซลล์แสงอาทิตย์

เมื่อมีแสงอาทิตย์ตกกระทบเซลล์แสงอาทิตย์ จะเกิดการสร้างพาหะนำไฟฟ้าประจุลบและบวกขึ้น ได้แก่ อิเล็กตรอน และ โฮล โครงสร้างรอยต่อพีเอ็นจะทำหน้าที่สร้างสนามไฟฟ้าภายในเซลล์ เพื่อแยกพาหะนำไฟฟ้าชนิดอิเล็กตรอนไปที่ขั้วลบ และพาหะนำไฟฟ้าชนิดโฮลไปที่ขั้วบวก (ปกติที่ฐานจะใช้สารกึ่งตัวนำชนิดพี ขั้วไฟฟ้าด้านหลังจึงเป็นขั้วบวก ส่วนด้านรับแสงใช้สารกึ่งตัวนำชนิดเอ็น ขั้วไฟฟ้าจึงเป็นขั้วลบ) ทำให้เกิดแรงดันไฟฟ้าแบบกระแสตรงที่ขั้วไฟฟ้าทั้งสอง เมื่อต่อให้ครบวงจรไฟฟ้าจะเกิดกระแสไฟฟ้าไหลขึ้น

เครื่องควบคุมการประจุ (Charge Controller)

เครื่องควบคุมการประจุ (Charge Controller) ทำหน้าที่ประจุกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เข้าสู่แบตเตอรี่ และควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าให้มีปริมาณเหมาะสมกับแบตเตอรี่ เพื่อยืดอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ รวมถึงการจ่ายกระแสไฟฟ้าออกจากแบตเตอรี่ด้วย ดังนั้น การทำงานของเครื่องควบคุมการประจุ คือ เมื่อประจุกระแสไฟฟ้าเข้าสู่แบตเตอรี่จนเต็มแล้ว จะหยุดหรือลดการประจุกระแสไฟฟ้า (และมักจะมีคุณสมบัติในการตัดการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า กรณีแรงดันของแบตเตอรี่ลดลงด้วย) ระบบพลังงานแสงอาทิตย์จะใช้เครื่องควบคุมการประจุกระแสไฟฟ้าในกรณีที่มีการเก็บพลังงานไฟฟ้าไว้ในแบตเตอรี่เท่านั้น

ภาพที่ 3 เครื่องควบคุมการประจุ (Charge Controller)

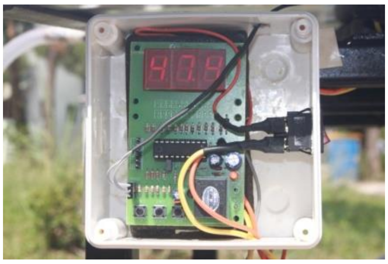
แบตเตอรี่ (Battery)

แบตเตอรี่ (Battery) ทำหน้าที่เป็นตัวเก็บพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ไว้ใช้เวลาที่ต้องการ เช่น เวลาที่ไม่มีแสงอาทิตย์ เวลากลางคืน หรือนำไปประยุกต์ใช้งานอื่นๆ แบตเตอรี่มีหลายชนิดและหลายขนาดให้เลือกใช้งานตามความเหมาะสม

ภาพที่ 4 แบตเตอรี่

เซนเซอร์ควบคุม และวัดอุณหภูมิ

เป็นอุปกรณ์ เครื่องมือวัดที่ใช้สำหรับอ่านค่า โดยแสดงผลที่หน้าปัดแบบดิจิตอล พบเห็นได้ทั่วไปในงานอุตสาหกรรม ใช้สำหรับวัดระดับอุณหภูมิ และสามารถปรับระดับอุณหภูมิในการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า



ภาพที่ 5 เซนเซอร์ควบคุม และวัดอุณหภูมิ

ลูกลอยวัดระดับน้ำ

อุปกรณ์วัดระดับชนิดลูกลอย (float) เป็นอุปกรณ์ใช้สำหรับการวัดระดับ (level measurement) ของเหลว อาศัยหลักการลอยตัวของลูกลอยบนของเหลว โดยน้ำหนักของลูกลอยที่กระทำกับแรงโน้มถ่วงโลกมีค่าเท่ากับน้ำหนักของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับปริมาตรของลูกลอยส่วนที่จมอยู่ในของเหลว ลูกลอยที่ใช้ควรมีรูปร่างและขนาดที่ออกแบบให้รับแรงลอยตัวได้มากโดยมีพื้นที่ผิวน้อย และควรมีขนาดที่เหมาะสมเพื่อความไว (sensitivity) ในการวัด นั่นคือ ส่วนที่จมอยู่ในของเหลวควรมีปริมาตรเป็นครึ่งหนึ่งของปริมาตรทั้งหมดของลูกลอย โดยทั่วไปรูปร่างมาตรฐานของลูกลอยเป็นทรงกลมหรือทรงกระบอก โดยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางขึ้นอยู่กับคุณลักษณะและสมบัติของเหลวที่ต้องการวัดระดับ เช่น ลูกลอยที่มีขนาดใหญ่เหมาะสำหรับการวัดระดับของเหลวที่มีความหนาแน่นต่ำ และในทางกลับกันการวัดระดับของเหลวที่มีความหนาแน่นสูงควรใช้ลูกลอยที่มีขนาดเล็ก โดยทั่วไปขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกลอยอยู่ในช่วง 75 mm ถึง 175 mm

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) [3]

ค่าเฉลี่ยเลขคณิต คือ ผลรวมทั้งหมดของข้อมูลกลุ่มหนึ่งหารด้วยจำนวนทั้งหมดของกลุ่มนั้น เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ $\bar{X}$ หาได้จากสมการที่ 3

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots +}{N_{st}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{N_{st}} = \frac{\sum X}{N_{st}} \qquad (3)$$

เมื่อ $\bar{X}$ ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

N_{st} จำนวนข้อมูลทั้งหมด

จากสมการเป็นการหาค่าตัวเลขหนึ่งค่าเพื่อนำมาเป็นคำตอบแทนกลุ่มข้อมูล ค่าเฉลี่ยเลขคณิตมีการนำมาใช้ในงานวิจัยกันมาก เนื่องจากทำความเข้าใจได้ง่ายคำนวณหาได้ไม่ยาก ค่าที่ได้แน่นอนตายตัว การใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตในการนำเสนอจะต้องใช้ควบคู่กับการวัดการกระจายของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ภาพที่ 6 ลูกลอยวัดระดับน้ำ

Wei-Mon Yan [4] การศึกษาคุณสมบัติของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบ Flat plate finned การกระทำภายใต้เงื่อนไข สภาวะการทดลองหาค่า เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อเดี่ยวและหลายท่อ เป็นการทดสอบเพื่อแสดงผลกระทบของ การเปลี่ยนตัวแปรต่างๆของคุณสมบัติในการถ่ายเทความร้อน ตัวแปรรวมถึงอุณหภูมิและความสัมพันธ์ของความชื้น ของอากาศ, อัตราการไหลของอากาศ, อุณหภูมิสารทำความเย็น, ระยะครีบ, และจำนวนแถวของท่อ เวลาที่แปรผันกับอัตราการถ่ายเทความร้อน สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม และความดันที่ลดลงของอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

2.2 เพื่อประเมินคุณภาพของเครื่องทำน้ำร้อนพลังแสงอาทิตย์

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 สามารถผลิตน้ำร้อนได้อย่างน้อย 80 ลิตรต่อวัน

3.2 สามารถผลิตน้ำร้อนได้อุณหภูมิเฉลี่ย 50 องศาเซลเซียส

4. วิธีดำเนินการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ผู้ทำงานวิจัยได้แบ่งขั้นตอนการทำงาน ดังแสดงไว้ในรูปที่ 3.1 คือ

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาทฤษฎีพื้นและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 2 ออกแบบและสร้างเครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 3 เก็บผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 4 เปรียบเทียบผลการทดลอง

ขั้นตอนที่ 5 สรุปผลการทดลอง

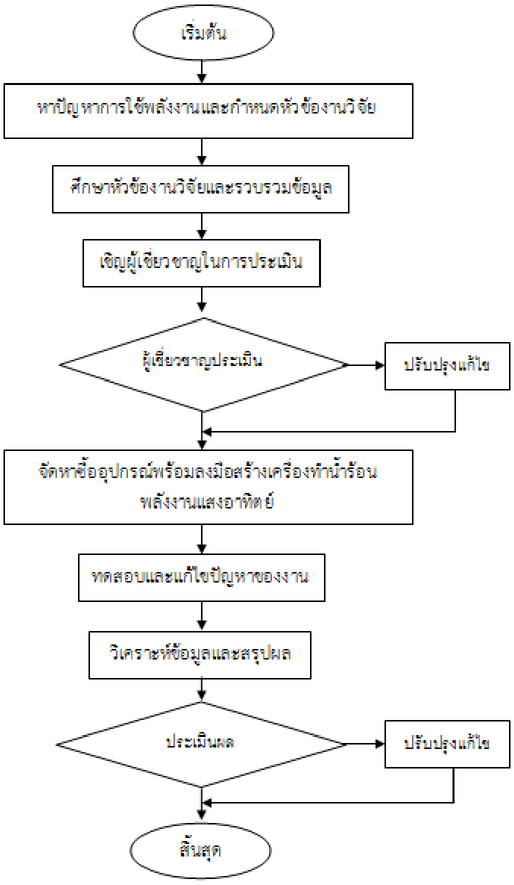
ขั้นตอนการใช้งาน

1. ปรับอุณหภูมิน้ำที่ต้องการ 30-50 องศาเซลเซียส

2. เปิดสวิตช์

3. รอจนระดับน้ำสูงถึงเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

4. บันทึกค่าอุณหภูมิเพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ปรับไว้



ภาพที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินงาน

5. ผลการวิจัย

การทดลองได้ศึกษาถึงระดับอุณหภูมิน้ำที่สามารถทำได้สูงสุด ปริมาณของน้ำที่ร้อนได้ และการเก็บรักษาอุณหภูมิของน้ำในถังดังนี้

ผลการทดลองหาค่าอุณหภูมิน้ำจากการทดลองในช่วงเวลาที่มีแสงอาทิตย์ จำนวน 10 ครั้ง ได้อุณหภูมิสูงสุด 54 องศาเซลเซียส จากสมมติฐานที่ตั้งไว้ 50 องศาเซลเซียส

ผลการทดลองหาปริมาณน้ำร้อนในช่วงเวลาที่มีแสงอาทิตย์หาค่าเฉลี่ยจากการทดลอง จำนวน 10 ครั้ง ได้ปริมาณน้ำร้อนที่ไหลผ่านลงในถัง 400 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อนาที เมื่อคำนวณปริมาณน้ำร้อนที่ได้ในแต่ละวันโดยเฉลี่ยช่วงเวลาที่มีแสงอาทิตย์ประมาณ 4 ชั่วโมงต่อวัน จะได้น้ำร้อน 96 ลิตรต่อวัน จากสมมติฐานที่ตั้งไว้ 80 ลิตรต่อวัน

ผลการทดลองการเก็บรักษาอุณหภูมิของน้ำในถังได้ค่าเฉลี่ยคือ อุณหภูมิลดลงประมาณ 1 องศาเซลเซียส ต่อชั่วโมง

ผลการวิเคราะห์ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

5.1 ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบ

จุดประเมินที่ 1 คือ มีโครงสร้างเหมาะสมสวยงาม

จุดประเมินที่ 2 คือ มีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม

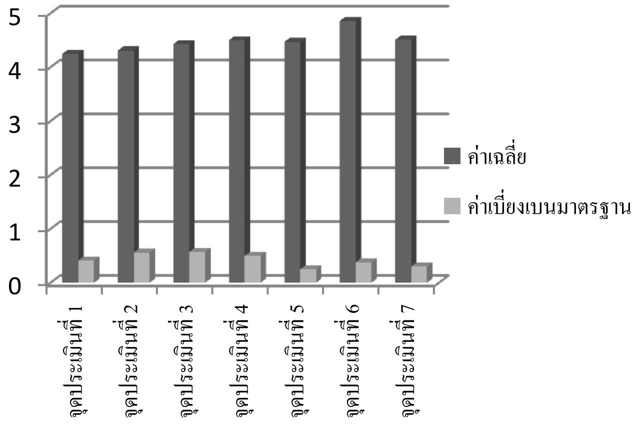
จุดประเมินที่ 3 คือ การจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์เหมาะสม

จุดประเมินที่ 4 คือ มีขนาดเหมาะสม

จุดประเมินที่ 5 คือ เคลื่อนย้ายได้สะดวก

จุดประเมินที่ 6 คือ มีความแข็งแรงปลอดภัย

จุดประเมินที่ 7 คือ อุปกรณ์ไฟฟ้ามีความเหมาะสม



รูปที่ 8 กราฟแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

จากภาพแสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันในด้านการออกแบบของจุดประเมินทั้ง 5 จุดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.58, S.D.= 0.44) โดยจุดประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันมากที่สุดคือ จุดประเมินที่ 6 มีความแข็งแรงปลอดภัย ($\bar{X}$=4.84, S.D.= 0.4)

5.2 ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านการนำไปใช้

จุดประเมินที่ 1 คือ มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จุดประเมินที่ 2 คือ สามารถทำน้ำร้อนได้อุณหภูมิตามสมมติฐาน

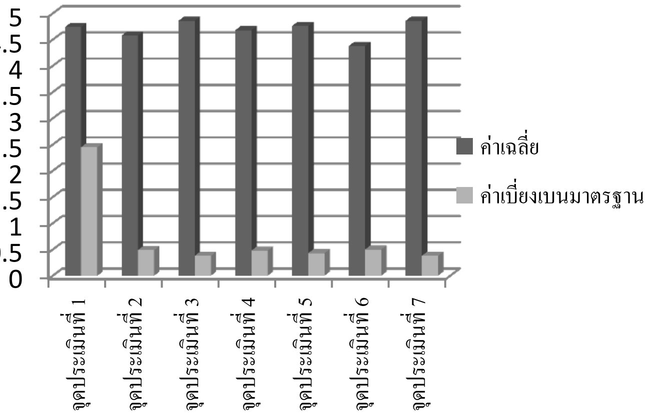
จุดประเมินที่ 3 คือ สามารถทำน้ำร้อนได้ปริมาณตามสมมติฐาน

จุดประเมินที่ 4 คือ ใช้งานง่ายและมีความทนทาน

จุดประเมินที่ 5 คือ ช่วยลดปริมาณการใช้พลังงานได้

จุดประเมินที่ 6 คือ บำรุงรักษาได้ง่าย

จุดประเมินที่ 7 คือ คุ้มค่าในการลงทุน



รูปที่ 9 กราฟแสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการนำไปใช้

จากภาพแสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันในด้านการออกแบบของจุดประเมินทั้ง 5 จุดอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$=4.62, S.D.= 0.42) โดยจุดประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันมากที่สุดคือ จุดประเมินที่ 3 สามารถทำน้ำร้อนได้ปริมาณตามสมมติฐาน ($\bar{X}$=4.81, S.D.= 0.39)

6. สรุปผล และข้อเสนอแนะ

จากการทดลองหาอุณหภูมิของน้ำที่ผ่านวาล์วน้ำไฟฟ้าอุณหภูมิเฉลี่ย 50 องศาเซลเซียส อุณหภูมิสูงสุดของน้ำที่ได้ คือ 54 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิของน้ำในถังเก็บลดลงเฉลี่ย 1 องศาเซลเซียส ต่อ 1 ชั่วโมงอัตราการไหลของน้ำคือ 400 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อนาที เมื่อมีการปรับอุณหภูมิ เริ่มตั้งแต่ 30 องศาเซลเซียส จนถึง 50 องศาเซลเซียส น้ำร้อนที่ได้มีอุณหภูมิตรงตามตำแหน่งที่ปรับไว้

จากสมมติฐานการผลิตน้ำร้อนสามารถทำได้เกิน 80 ลิตรต่อวัน การทดลองเฉลี่ยได้น้ำร้อน 96 ลิตรต่อวัน และอุณหภูมิสามารถทำได้สูงถึง 54 องศาเซลเซียส จากที่ตั้งสมมติฐานไว้ 50 องศาเซลเซียส

ผลสรุปการทดลองได้ผลดังต่อไปนี้

5.1.1 การสร้างชุดสาธิตการควบคุมอุณหภูมิน้ำผ่านวาล์วไฟฟ้าสำเร็จตามวัตถุประสงค์

5.1.2 การดำเนินการจัดทำเป็นไปตามขั้นตอนที่วางไว้

5.1.3 อุปสรรคและปัญหาที่เกิดขึ้นสามารถแก้ไขได้ด้วยดี

5.1.4 สามารถนำไปศึกษาและทดลองให้เกิดประโยชน์ได้จริง

5.2 ปัญหาและอุปสรรค

5.2.1 ไม่สามารถทำงานได้เต็มประสิทธิภาพในฤดูฝน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 สามารถออกแบบให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นได้

5.3.2 สามารถใช้พลังงานไฟฟ้ามาผสมผสานเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเพราะความกรุณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านผู้จัดทำรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการนายบุญลือ ทองเกตุแก้ว ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี คณะผู้บริหาร ที่ให้ความอนุเคราะห์ให้คำปรึกษาแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง และช่วยชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบคุณแผนกเครื่องกล ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ทำการทดลอง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการดำเนินโครงการจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] สุนันท์ ศรัณยนิตย์.**การถ่ายเทความร้อน.**สำนักพิมพ์สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).2545.หน้า 83-95.

[2] ไมตรี วรวุฒิจรรยากุล.หนังสือทฤษฎีไฟฟ้า เล่ม1, พิมพ์ครั้งที่1, การพิมพ์พลชัย, กรุงเทพฯ.2530.หน้า 23-34.

[3] ยุทธ ไกยวรรณ์. **สถิติเพื่อการวิจัย**.พิมพ์ครั้งที่ 2.บริษัท พิมพ์ดี จำกัด.กรุงเทพฯ.2549.หน้า 47 -90.

[4] Wei-Mon Yan, 2003, “Performance of finned tube heat exchangers operating under frosting conditions”, **International Journal of Heat and Mass Transfer**, Vol 46, PP. 871-877.

A3-018

การหาประสิทธิภาพของเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย

The Efficiency of Reminding System for Leaving Children in Car with Raspberry Pi Board on Wireless Network

กฤษณา เฮ็งฉุน   เกษม ศรีนาคา

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย 2) เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย งานวิจัยนี้ได้ทำการทดลองมาประยุกต์ใช้งานกับรถตู้ตัวอย่าง โดยทดสอบการติดของเด็กในรถ เมื่อคนขับรถดับเครื่องแล้วดึงกุญแจออก 2 นาที วงจรจะเริ่มทำงานเมื่อเซนเซอร์ X-Band Motion Detector ตรวจจับคนในรถ Raspberry Pi ส่งสัญญาณเอ้าท์พุท ที่ต่อแตรให้ดัง ไฟกระพริบฉุกเฉินทำงานพร้อมลดกระจกรถตู้ลงมาตามระดับที่ตั้งไว้และส่งข้อความ SMS ให้แก่คนขับ ครูและผู้ปกครอง โดยเครื่องสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพตามรูปแบบที่กำหนด

คำสำคัญ: เครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย

Abatract

The purposes of this research were 1) to develop the reminding device in case of children were forgotten in car with raspberry board on wireless network 2) examine the efficiency of the reminding device in case of children were forgotten in car with raspberry board on wireless network.

This research was tried out and applied to use the sample van by leaving children in car. When the driver stopped the engine, the circuit started, the X - Brand Motion Detector Sensor caught somone who stayed in car. The raspberry Pi sent the output signal that it was connected the horn and it made loud. As the same time, the emergency lught blinked and the mirror was lower in the prescribed level. It sent the message to the driver, teachers and their parents. This device operated efficiently to the prescribed conformation.

Keywords: Reminding System for Leaving Children in Car with Raspberry Pi Board on Wireless Network.

1. บทนำ

การดำเนินชีวิตในปัจจุบันนี้ดำเนินไปด้วยความเร่งรีบมีการเติบโตของชุมชนมากมายประชากรก็เพิ่มขึ้นตามอัตราการขยายของชุมชนเมืองมีสถานศึกษาเกิดขึ้นมากมายทั้งสถานศึกษาเด็กและผู้ใหญ่จึงมีธุรกิจรถตู้โดยสารรับส่งนักเรียนหลายแห่งเกิดขึ้นเพื่อรองรับกับจานวนนักเรียนที่มีเพิ่มขึ้นมีทั้งรถรับส่งที่เป็นของศึกษาเองและของเอกชนซึ่งมาตรฐานอาจมีความแตกต่างกันบางแห่งอาจมีการดูแลเอาใจใส่เป็นอย่างดีแต่บางแห่งอาจไม่ใส่ใจถึงความปลอดภัยของเด็กนักเรียนจากที่เป็นข่าวในหลายๆ ครั้งที่มีการลืมเด็กไว้ในรถจนนามาซึ่งการสูญเสียอันเกิดจากการไม่ใส่ใจในหน้าที่หรือการหลงลืมของครูพี่

เลี้ยงที่ดูแลรับผิดชอบในรถคันนั้นจากปัญหาดังกล่าวจึงเกิดวิธีคิดที่จะทาโครงงานเครื่องเตือนนักเรียนตกค้างในรถตู้โดยสาร เพื่อช่วยในการตรวจเช็คหรือช่วยเตือนหากเกิดเหตุที่ไม่คาดคิดเกิดขึ้นเครื่องนี้อาจเป็นตัวเช็คความเรียบร้อยอันสุดท้ายเพื่อช่วยเพิ่มความมั่นใจว่าไม่มีสิ่งผิดปรกติในรถตู้โดยสาร

รศ.นพ.อดิศักดิ์ ผลิตผลการพิมพ์ หัวหน้าศูนย์วิจัยเพื่อสร้างเสริมความปลอดภัยและป้องกันการบาดเจ็บในเด็ก คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี เคยให้สัมภาษณ์กรณีเด็กติดอยู่ในรถแล้วเสียชีวิตว่า คนส่วนใหญ่มักเข้าใจว่า เด็กตายเป็นเพราะขาดอากาศหายใจเนื่องจากประตูหน้าต่างปิดสนิท แต่ความจริงแล้วเป็นเพราะความร้อนภายในรถยนต์ที่ค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้น ซึ่งใช้เวลาเพียง 5 นาทีอุณหภูมิในรถจะเพิ่มสูงขึ้นจนไม่สามารถอยู่ได้ หากอยู่ในรถผ่านไป 10 นาที ร่างกายจะแย่ และภายใน 30 นาทีถึงขั้นเสียชีวิต "ปกติร่างกายจะรักษาอุณหภูมิไว้ที่ 37 องศาเซลเซียส แต่เมื่อติดอยู่ในรถที่ความร้อนสูงขึ้น ช่วงแรกร่างกายจะขับความร้อนออกมาในรูปแบบของเหงื่อ แต่เมื่อถึงจุดที่ร่างกายทนไม่ไหว ร่างกายก็จะหยุดทำงาน เกิดภาวะเลือดเป็นกรด หยุดหายใจ และอวัยวะทุกอย่างหยุดทำงาน หากเจอเด็กที่ติดในรถเร็วจะพบในสภาพตัวแดง แต่หากนานแล้วเด็กจะตัวซีด และเสียชีวิต" รศ.นพ.อดิศักดิ์ขยายความ [1]

ปัจจุบันโลกของเราเป็นยุคแห่งการติดต่อสื่อสาร ระบบเครือข่ายไร้สายได้เติบโตอย่างรวดเร็วและเป็นที่แพร่หลาย มันเป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินธุรกิจและการใช้ชีวิตประจำวัน เทคโนโลยีที่สนองต่อความต้องการเหล่านั้น มีมากมาย เช่น โทรศัพท์มือถือ เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ผู้ที่ได้ประโยชน์ จากการใช้ระบบเครือข่ายไร้สาย มีมากมายไม่ว่าจะเป็นในวงการธุรกิจ การศึกษา และการแพทย์เกือบจะทุกองค์กรที่จำเป็นต้องเชื่อมต่อเครือข่ายด้วยเครือข่ายไร้สาย ระบบเครือข่ายไร้สายนั้นตั้งอยู่บนมาตรฐาน IEEE 802.11 เป็นระบบการสื่อสารข้อมูลที่มีความยืดหยุ่นในการติดตั้งและขยายเครือข่าย โดยใช้การส่งคลื่นความถี่วิทยุในย่านวิทยุ RF และ คลื่นอินฟราเรด ในการรับและส่งข้อมูลระหว่างคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่อง ผ่านอากาศ, ทะลุกำแพง หรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ ระบบเครือข่ายไร้สายมีคุณสมบัติครอบคลุมทุกอย่างเหมือนกับระบบ LAN แบบใช้สาย และที่สำคัญก็คือมันไม่ต้องใช้สายทำให้การเคลื่อนย้ายการใช้งานทำได้โดยสะดวก ไม่เหมือนระบบ LAN แบบใช้สายที่ต้องใช้เวลา และการลงทุนในการปรับเปลี่ยนตำแหน่งการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ [2] การพัฒนาซอฟต์แวร์มีอย่างหลากหลาย Raspberry Pi หรือคอมพิวเตอร์ขนาดจิ๋ว เป็นหนึ่งในแพลตฟอร์มทดลองด้านระบบฝังตัวที่ได้รับความนิยมอย่างสูง บอร์ด Raspberry Pi ถือว่าเป็นหนึ่งในชุดทดลองที่มีความน่าสนใจ เนื่องจาก ราคาถูก ขนาดเล็ก มีประสิทธิภาพรองรับระบบปฏิบัติการ Linux OS อีกด้วย [3]

Raspberry Pi เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรเลอร์ ที่มีจำหน่ายโดยทั่วไป จึงคิดวิธีการโดยมีการตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบทะลุทะลวงสิ่งกีดขวาง และมีการเลื่อนการจกลงแค่ให้อากาศผ่านเข้าไปได้ นำเอาตัวเซนเซอร์ตรวจจับชนิดต่างๆ เช่น ตัวตรวจจับการเคลื่อนไหว ตัวตรวจจับแก็ส มาเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจับแล้วทำการสร้างสัญญาณลอจิก จากนั้นส่งต่อไปยังวงจรชุดควบคุม โดยมีบอร์ดราสเบอรี่ เป็นอุปกรณ์ที่รับและประมวลผลแล้วส่งไปที่ชุดควบคุม เพื่อประมวลผลแล้วแสดงผลด้วยอุปกรณ์ส่งสัญญาณแตรรถ มอเตอร์ควบคุมกระจกรถ และอุปกรณ์ส่ง SMS ผ่านทาง Air Card เพื่อแจ้งให้คนขับรถและพ่อ แม่ ผู้ปกครองทราบว่าขณะนี้มีเด็กติดอยู่ในรถ ซึ่งในโลกยุคปัจจุบันเทคโนโลยีของการสื่อสารแบบไร้สาย และตัวตรวจจับความเคลื่อนไหวนี้ได้ก้าวหน้าไปมาก

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดสร้างเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย โดยนำเทคโนโลยีนี้ มาประยุกต์ใช้ในงานป้องกันเด็กติดอยู่ในรถ ซึ่งในระบบเดิมนั้นจะมีการตรวจจับความเคลื่อนไหวที่ไม่ทะลุทะลวงและไม่แน่นอนนั้น ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดในการทำงานได้ง่าย ทำให้เด็กอาจตกอยู่ในภาวะที่เสี่ยงต่อ

การเสียชีวิตได้ ถ้าเป็นระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบทะลุทะลวง จะตรวจจับได้ดีกว่าเมื่อมีเด็กอยู่หลังเบาะรถ เพราะตัวตรวจจับความเคลื่อนไหวสามารถตรวจจับผ่านเบาะรถได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย

1.2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ขอบเขตทางด้านฮาร์ดแวร์

1.3.1.1 ชุดตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยสัญญาณความถี่ 10.525 GHz ใช้หลักการสะท้อนของคลื่น ตรวจจับได้ในระยะรัศมี 180 องศา 2.5 เมตร

1.3.1.2 บอร์ด Raspberry Pi ถูกออกแบบมาให้มี CPU GPU และ RAM อยู่ภายใต้ชิปเดียวกัน มีจุดเชื่อมต่อ GPIO สำหรับต่อกับวงจรใช้ไฟเลี้ยงบอร์ดเพียง5 VDC และใช้กระแส 700 mA

1.3.1.3 เมื่อมีเด็กติดอยู่ในรถเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย สามารถการแจ้งเตือนด้วยเสียงแตร, กระจกรถเลื่อนลงแบบอัตโนมัติ, ส่งข้อความ SMS แจ้งคนขับรถ ครูและผู้ปกครอง

1.3.2 ขอบเขตด้านซอฟต์แวร์

1.3.2.1 Python Language

1.3.2.2 PyCrypto Module

1.3.2.3 ระบบปฏิบัติการ Raspberry Pi คือ Linux Debian Cheezy OS

1.3.2.4 โปรแกรม Notepad++

1.3.2.5 โปรแกรม Putty

1.3.2.6 ระบบปฏิบัติการ คือ Windows 8.1

1.4 สมมติฐานการวิจัย

ประสิทธิภาพของเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สายสามารถทำงานได้ตามรูปแบบที่กำหนด

1.5 คำจำกัดความของการวิจัย

เครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สายหมายถึง เครื่องที่สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบทะลุทะลวงในรถตู้ เมื่อมีเด็กติดอยู่ในรถ ชุดควบคุมสามารถการแจ้งเตือนด้วยเสียงแตร, กระจกรถเลื่อนลงแบบอัตโนมัติพร้อมส่งข้อความ SMS แจ้งคนขับรถ ครูและผู้ปกครอง

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ศึกษาข้อมูล แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

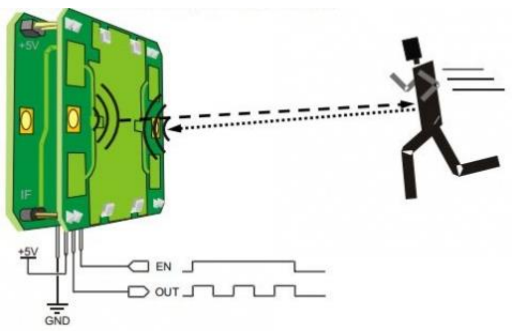
ตัวตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบทะลุทะลวง โดยใช้ตรวจจับความเคลื่อนไหวด้วยความถี่ในย่าน X-Band X-Band Motion Detector ใช้ตัวตรวจจับความเคลื่อนไหวตรวจจับได้ในระยะรัศมี 180 องศา 2.5 เมตร[4]

ภาพที่ 1 อุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

แหล่งที่มา http://www.blackcatscience.com/projects/microwave-doppler-sensor/

เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวของวัตถุหรือสิ่งมีชีวิต โดยสามารถตรวจจับทะลุกำแพง ประตู หรือหน้าต่างได้ ตรวจจับด้วยสัญญาณความถี่ 10.525 GHz ใช้หลักการสะท้อนของคลื่น สามารถปรับความไวในการตรวจจับได้ โดยการปรับตัวต้านทานปรับค่าได้ที่อยู่บนตัวเซ็นเซอร์ มี

ระยะในการทำงานประมาณ 2.4 ถึง 9 เมตร มีระยะในการตรวจจับเป็นวงกว้างข้อมูลที่ส่งออกมาจากเซ็นเซอร์จะเป็นลักษณะของสัญญาณที่มีความถี่ขึ้นอยู่กับว่าวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตที่ตรวจจับนั้นเคลื่อนที่ด้วยความเร็วมากน้อยเพียงใด ถ้าเคลื่อนที่เร็วสัญญาณที่ได้ก็จะมีความถี่มากขึ้นตาม และความถี่น้อยลงเมื่อเคลื่อนที่ช้าลง



ภาพที่ 2 Antenna PCB Oriention amd Signaling แหล่งที่มา http://www.blackcatscience.com/projects/microwave-doppler-sensor/)

ราสเบอรี่พายทู (Raspberry PI 2)

Raspberry Pi คือ บอร์ดคอมพิวเตอร์ 32 บิต มีขนาดเล็กเท่าบัตรเครดิตการ์ด เป็นบอร์ดไมโครคอมพิวเตอร์แบบแผ่นเดี่ยวที่บรรจุความสามารถไว้มากมาย

ภาพที่ 3 บอร์ดราสเบอรี่พายทู (Raspberry PI 2)

สามารถนำไปเชื่อมต่อกับจอมอนิเตอร์ คีย์บอร์ดและเมาส์ นำมาประยุกต์ใช้ ในการทำโครงงานด้านอิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโปรแกรมมันมีความสามารถเทียบเท่า คอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ทำงานพวก Spreadsheet, Word Processing ท่องอินเทอร์เน็ต ส่งอีเมล เล่นเกมส์ และเล่นไฟล์วีดีโอ ความละเอียดสูง (High-Definition) ได้อีกด้วย ทั้งยังรองรับระบบปฏิบัติการลีนุกซ์ (Linux Operating System) ได้หลายระบบ เช่น Raspbian (Debian) Pidora (Fedora) และ Arch Linux เป็นต้น [3] โดยติดตั้งลงบน SD Card บอร์ด Raspberry Pi นี้ ถูกออกแบบมาให้มี CPU GPU และ RAM อยู่ภายใต้ชิปเดียวกัน มีจุดเชื่อมต่อ GPIO สำหรับต่อกับวงจรหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ได้ และ ใช้ไฟเลี้ยงบอร์ดเพียง5 VDC และใช้กระแส 700 mA

แอร์การ์ด (AirCard)

โมเด็มอย่างหนึ่งที่ใช้เพื่อเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์เข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายโดยใช้สัญญาณโทรศัพท์มือถือ ซึ่งมีการเชื่อมสัญญาณเข้ากับ Cellsite ของเสาสัญญาณโทรศัพท์มือถือ ทำให้เล่นอินเทอร์เน็ตที่ไหนก็ได้ที่มีสัญญาณโทรศัพท์มือถือ

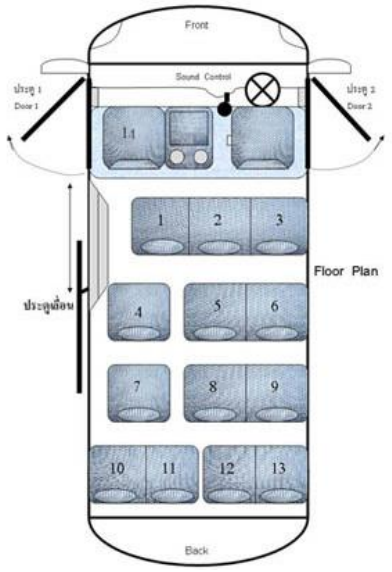
ภาพที่ 4 SMS แอร์การ์ด (AirCard)

อุปกรณ์โมเด็มอย่างหนึ่งที่ใช้เพื่อเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ (Desktop หรือ Laptop) ของเราเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายความเร็วสูงโดยผ่านโครงข่ายสัญญาณโทรศัพท์มือถือ ซึ่งในขณะที่เราเชื่อมต่อเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตไปแล้วยังสามารถใช้โทรศัพท์โทรเข้า-ออกได้ในเวลาเดียวกัน เพราะระบบมีการใช้ช่องสัญญาณคนละช่องสัญญาณกัน แต่ใช้ Cellsite เดียวกัน หรือทำหน้าที่เป็นแฟ็กซ์ไร้สายได้ด้วย ดังนั้นไม่ว่าอยู่ที่ไหนขอมีเพียงสัญญาณโทรศัพท์มือถือก็ใช้งานได้ทั้งนั้น เหมาะสำหรับใช้งานร่วมกับคอมพิวเตอร์ทั้ง PC Notebook Laptop เพื่อ

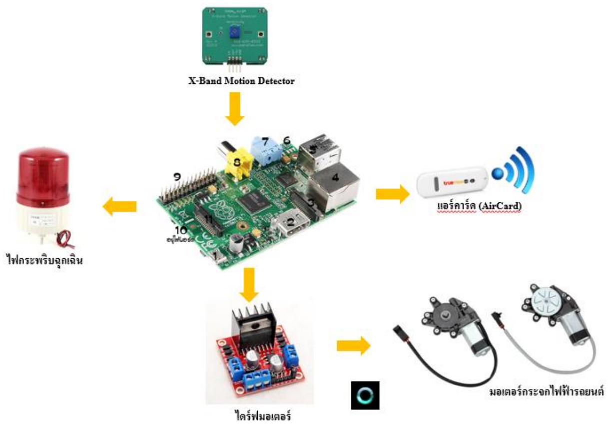
เข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายความเร็วสูง โดยผ่านโครงข่ายสัญญาโทรศัพท์มือถือที่ใช้เทคโนโลยีที่เรียกว่า GPRSและEDGE ในปัจจุบันWi-Fi คือคุณสมบัติอันหนึ่งที่ทำให้เราเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตใดๆ ก็ได้แบบไร้สาย (Wireless LAN) ในระยะห่างไม่เกิน 100 เมตรจากตัวแม่ข่ายของ Wi-Fi นั้นๆ หากไม่มีตัวแม่ข่ายการสื่อสารข้อมูลก็จะทำไม่ได้

3. ออกแบบและสร้างผลงาน

เครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย ทำการศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้งานบอร์ด Raspberry Pi, เซ็นเซอร์ และการติดต่อสื่อสารรับ-ส่งข้อมูลหากันระหว่าง Raspberry Pi 2 บอร์ด ผ่านเครือข่ายไร้สาย โดยใช้แอร์การ์ด (AirCard) อุปกรณ์โมเด็มอย่างหนึ่งที่ใช้เพื่อเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ (Desktop หรือ Laptop) ของเราเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายความเร็วสูงโดยผ่านโครงข่ายสัญญาณโทรศัพท์มือถือ และเซ็นเซอร์เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวในรถ แล้วส่งข้อมูลให้บอร์ด Raspberry Pi ประมวลผลให้ส่วนเอ้าท์พุตของวงจรทำงาน โดยมี X-Band Motion Detector ตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบทะลุสิ่งกีดขวาง ประมวลผลและสั่งมอเตอร์(motor) ตรวจจับแล้วทำการสร้างสัญญาณลอจิกจากนั้นส่งต่อไปยังวงจรชุดควบคุม โดยมีบอร์ดราสเบอรี่(Raspberry Pi) เป็นอุปกรณ์ที่รับและประมวลผล แล้วส่งไปที่ชุดควบคุม เพื่อประมวลผลแล้วแสดงผลด้วยอุปกรณ์ส่งสัญญาณแตรรถ ไฟฉุกเฉิน มอเตอร์ควบคุมกระจกรถ และส่ง SMS ผ่านทาง Air Card ให้คนขับรถ พ่อ แม่และปกครอง



ภาพที่ 5 ผังที่นั่งรถตู้



ภาพที่ 6 วงจรรวมของระบบ

4. ผลทดสอบการทำงาน

ผลการทดสอบการทำงานเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย แสดงตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการทำงานเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย

ที่นั่งรถตู้	การสั่งงานของ Raspberry Pi				
	GPIO 27 เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (volt)	GPIO 17 ไฟฉุกเฉิน (volt)	USB 2.0 ข้อความ SMS (volt)	GPIO 4 แตร (volt)	GPIO 25 มอเตอร์กระจก (volt)
1	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
2	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
3	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
4	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
5	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
6	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
7	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
8	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
9	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
10	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
11	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
12	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
13	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.
14	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.	3.3 V.

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดสอบชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวในรถและชุดควบคุมสามารถส่งสัญญาณให้แสดงผลเอ้าท์พุทได้ตามที่กำหนด

5. สรุปผลการวิจัย

จากการสร้างและการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย พบว่าชุดเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวในรถ สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวได้ทุกที่นั่งของรถตู้พร้อม ทำการสร้างสัญญาณลอจิกจากนั้นส่งต่อไปยังวงจรชุดควบคุม โดยมีบอร์ดราสเบอรี่ (Raspberry Pi) เป็นอุปกรณ์ที่รับและประมวลผล แล้วส่งไปที่ชุดควบคุมเพื่อประมวลผลแล้วแสดงผลด้วยอุปกรณ์ส่งสัญญาณแตรรถ ไฟฉุกเฉิน มอเตอร์ควบคุมกระจกรถและส่ง SMS ผ่านทาง Air Card และทำงานได้ต่อเนื่องจนกว่าจะกดปุ่มหยุด(Stop)

6. อภิปรายผล

การทำเครื่องเตือนลืมเด็กในรถ โดยใช้บอร์ดราสเบอรี่ไพบนเครือข่ายไร้สาย พบว่ามีประสิทธิภาพในการทำงานตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยได้นำอุปกรณ์ X-Band Motion Detector ตรวจจับความเคลื่อนไหวแบบทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึง Raspberry Pi ที่ได้รับความนิยมสูงในปัจจุบัน รองรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ สามารถนำไปใช้ประยุกต์ในการทำโครงงานด้านอิเล็กทรอนิกส์หรือนำไปควบคุมเซ็นเซอร์หลาย ๆ ตัวรวมถึง แอร์คาร์ดอุปกรณ์โมเด็มที่ใช้เพื่อเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ (Desktop หรือ Laptop) ของเราเข้าสู่โลกอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายความเร็วสูงโดยผ่านโครงข่ายสัญญาณโทรศัพท์มือถือให้ส่ง SMS กระบวนการออกแบบเป็นไปตามที่ค้นคว้ามาอย่างเหมาะสมในการใช้งาน

7. ข้อเสนอแนะ

หากมีการพัฒนาควรจะพัฒนาให้มีขนาดหรือวิธีการใช้งานที่ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น ควรทดสอบกับรถหลายๆแบบ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ในด้านต่าง ๆ ที่มีความแตกต่างกันมากขึ้น ควรเพิ่มเซ็นเซอร์ตรวจจับแก๊สเพื่อให้รถตู้มีความปลอดภัยมากยิ่งขึ้น กล่องควบคุมควรมีขนาดเล็กและเปลี่ยน Raspberry Pi 2 เป็น Raspberry Pi 3 เพราะมีประสิทธิภาพมากกว่า ในการแจ้งเตือน ควรเพิ่มการบอกตำแหน่งที่อยู่ของรถเมื่อมีการแจ้งเตือน เพื่อความรวดเร็วในการมาช่วยเหลือของพ่อ แม่ ผู้ปกครอง

8. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย โดยความร่วมมือของ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] กรมการขนส่งทางบก กำหนด!!! มาตรฐานความปลอดภัยของรถรับส่งนักเรียนทุกคันต้องผ่านการรับรองจากโรงเรียนหรือสถานศึกษา[สืบค้นวันที่ 30 ตุลาคม 2559]. จาก https://www.dlt.go.th/th/infographic/view.php?_did=1221

[2] สำนักเทคโนโลยีสารสนเทศ กรมที่ดิน. (2551). [ออนไลน์].“ระบบเครือข่ายไร้สาย (Wireless LAN Technology).” [สืบค้นวันที่ 14 กันยายน 2559]. จากhttp://www.dol.go.th/it/index.php?option=com_content&task=view&id=115

[3] ThaiEasyElec. (2556). [ออนไลน์]. “บทความการพัฒนา โปรแกรมบน Raspberry Pi ด้วย Qt.” [สืบค้น เมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2559] จาก http://thaieasyelec.com/articlewiki/embedded-electronics-application/บทความการพัฒนาโปรแกรมบน-raspberrypi-ด้วย-qt.html

[4] Black Cat Science, Inc. Driven By Curiosity [สืบค้น เมื่อวันที่ 11 พฤศจิกายน 2559] จาก http://www.blackcatscience.com/projects/microwave-doppler-sensor/

[5] ทำความรู้จักกับ Python. (2554). [ออนไลน์]. [สืบค้นวันที่ 29 พฤษภาคม 2558] จากhttp://www.itcyber.com/programming/intro-python/

[6] สำนักเครื่องมืออุตุนิยมวิทยา. [ออนไลน์]. Raspberry Pi คืออะไร.[สืบค้นเมื่อ 10 พฤศจิกายน 2557]. จาก http://www.instrument.tmd.go.th.

A3-019

เครื่องบันทึกค่าการชั่งน้ำหนักจากกิโลดิจิตอล

The recorder is weighing a kilo of digital

ปิยะศักดิ์ เวียงคำ ไมตรี ไชยชมพู และกชพร อินทรสาคร

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอเครื่องบันทึกค่าการชั่งน้ำหนักจากเครื่องชั่งดิจิตอล มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบอัตโนมัติ 2) เพื่อหาประสิทธิภาพระบบจัดเก็บข้อมูลการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบอัตโนมัติ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้ เนื่องจากในปัจจุบันมีการใช้เครื่องชั่งกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งในการใช้งานก็แบ่งได้อีกหลายฟังก์ชั่น การใช้งานมากมายและเครื่องชั่งที่มีฟังก์ชั่นการบันทึกการชั่ง ซึ่งในท้องตลาดก็มีราคาสูงมากจึงสร้างเครื่องบันทึกการทำงานที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องชั่งตามท้องตลาดให้สามารถบันทึกค่าน้ำหนักได้

สรุปผลในการทดลองครั้งนี้จะเป็นตัวช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับเครื่องชั่งที่มีราคาถูก ให้มีการทำงานที่ใกล้เคียงเครื่องบันทึกการชั่งน้ำหนักที่มีราคมสูงได้

คำสำคัญ: เครื่องบันทึกค่าการชั่งน้ำหนัก, เครื่องชั่งดิจิตอล

Abstract

This article is to present the save the weighing scales from the weighing scales the digital is intended to 1) develop storage systems weighing the raw materials automatically. 2) to determine the performance data storage system to weigh the raw materials automatically. 3) to study the satisfaction of users because it is currently used the scales are widely used in which the work was divided into several other function and the scales with the recording function of the weighing scales

Key word: the save the weighing scales, the digital is intended to

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นายปิยะศักดิ์ เวียงคำ

E-mail address : *ep13ptc@gmail.com*

1.บทนำ

การทำงานด้านอุตสาหกรรมอาหารและการแปรรูปอาหาร กระบวนการบันทึกข้อมูลการชั่งน้ำหนักมีความสำคัญอย่างมาก ซึ่งในขณะนี้ได้ทำการเก็บข้อมูลการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบบนเครื่องชั่งน้ำหนักแบบดิจิตอลในรูปแบบของการจดบันทึกด้วยมือ ซึ่งต้องการเก็บค่าชั่งน้ำหนักวัตถุดิบในการปฏิบัติการ LAB เพื่อการศึกษาการผันแปรสภาพของค่าน้ำหนักของวัตถุดิบนั้นทุกๆ 1นาที เป็นเวลา 24 ชั่วโมงต่อรอบ จากกระบวนการเป่าลมร้อนใส่วัตถุดิบเพื่อเก็บค่าน้ำหนักของวัตถุดิบในรูปของข้อมูลที่เป็นตัวเลขเพื่อนำไปใช้ประกอบการศึกษาและทำงานวิจัยต่อไป ปัจจุบันเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอลมีมากมายหลายยี่ห้อและหลากหลายรุ่นแล้วแต่ความต้องการใช้งานในบางรุ่นเป็นเครื่องชั่งน้ำหนักที่ชั่งค่าได้ละเอียดและเหมาะสมแก่การนำมาใช้ในงานปฏิบัติการ LAB เพราะสามารถชั่งค่าละเอียด มีฟังก์ชั่นสะสมน้ำหนัก ชั่งแบบนับจำนวน แสดงผลผ่านจอ LCD เก็บข้อมูลการชั่งได้อย่างต่อเนื่องและโหลดข้อมูลต่อตรงเข้าใช้งานกับ เครื่องคอมพิวเตอร์และคุณสมบัติพิเศษอื่นๆ อีกมากมาย แต่ส่วนมากเป็นเครื่องที่มีราคาสูงในหลักแสนบาท ถึงหลักล้านบาท ซึ่งเป็นงบประมาณที่สูงเกินความสามารถด้านการลงทุนได้ เพราะการจัดซื้อแต่ละครั้งในกรณีชำรุดหรือเพิ่มปริมาณการใช้งานให้เพียงพอนั้นต้องใช้งบประมาณในการจัดซื้อสูงนั่งเอง อีกทั้งในปัจจุบันวิธีการบันทึกข้อมูลที่ปฏิบัติอยู่ในขณะนี้ ผู้วิจัยต้องทำการบันทึกค่าน้ำหนักวัตถุดิบในด้วยมือในแต่ละครั้ง ใช้เวลานานมากกว่าที่จะทำการบันทึกเสร็จในแต่ละรอบของการชั่ง เนื่องจากความถี่ของการชั่งวัตถุดิบในแต่ละรอบ ประกอบกับการชั่งน้ำหนักอย่างสม่ำเสมอและ

ต่อเนื่องจะต้องมีผู้วิจัยที่ทำหน้าที่พลัดหมุนเวียนในการจดบันทึกกันตลอดเวลา ทุก ๆ นาที ในแต่ละ 24 ชั่วโมงต่อรอบ และเมื่อต้องการนำข้อมูลจากการบันทึกไปใช้ก็ต้องทำการพิมพ์ตัวเลขจากสมุดบันทึกนั้น ๆ ลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ใหม่ซึ่งต้องใช้เวลาในการพิมพ์ตัวเลขอีกรอบหนึ่ง เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลตัวเลขไปใช้งานในรูปแบบ Files ได้ ดังนั้น เพื่อแก้ไขสภาพปัญหาการเก็บข้อมูลที่ล่าช้าและซ้ำซ้อน ในการจัดเก็บข้อมูลตัวเลข จึงคิดค้นประดิษฐ์อุปกรณ์ที่จะสามารถช่วยในการบันทึกข้อมูลที่ถูกต้อง รวดเร็วและแม่นยำ ลดการเสียเวลาในการจดบันทึกด้วยบุคคล ทำให้ประหยัดเวลาในการบันทึกข้อมูลได้มากขึ้น โดยอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถเก็บบันทึกข้อมูลการชั่งน้ำหนักของวัตถุดิบลงในตัว SD CARD หรือ Memory Card ได้ตามเวลาที่ตั้งไว้ โดยทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลตัวเลขอย่างต่อเนื่อง และสามารถแสดงข้อมูลตัวเลขการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบแบบย้อนหลังได้ ในรูปแบบของ Excel Files โดยอุปกรณ์ดังกล่าวสามารถแสดงผลข้อมูลตัวเลขจากการชั่งน้ำหนักที่บันทึกไว้ล่าสุด ณ ปัจจุบัน ทางหน้าจอ LCD แบบ Real Time เพื่อผู้ใช้สามารถมองเห็นข้อมูลตัวเลขการชั่งน้ำหนักทางหน้าจอภาพ LCD ได้รวดเร็ว และสามารถเรียกดูข้อมูลย้อนหลังได้ ในรูปแบบของ Excel Files เพื่อสามารถดึงอัพโหลดข้อมูลตัวเลขจากการชั่งน้ำหนักที่บันทึกในรูปแบบของ Excel Files โดยสามารถนำข้อมูลดังกล่าวไปใช้ไปประกอบการจัดทำงานวิจัย และงานศึกษาอื่น ๆ ตามแต่ความประสงค์ของการผู้ใช้งานได้ทันที อย่างสะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น

นาย ธนวัฒน์ สุปินะ (2556) ได้ทำโครงงาน เครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอล ซึ่งในปัจจุบันนั้นการชั่งน้ำหนักได้เข้ามามีบทบาทกับชีวิตของเรามากขึ้น และ มีความต้องการใช้งานการอย่างแพร่หลายเพราะว่าคนเราในปัจจุบันไม่ค่อยมีเวลาว่างในการออกไปชั่งน้ำหนักข้างนอกบ้านหรือในที่สาธา-รณะต่างๆ เช่นเครื่องชั่งน้ำหนักตามห้างหรือตามหน้าเซเว่นต่างๆซึ่งเวลาชั่งเครื่องชั่งสาธารณะพวกนั้นแล้วอาจจะมีเสียงเพลงหรือเสียงกริ่งดังออกมาจากเครื่องซึ่งอาจจะทาให้เราเขินหรืออายได้ จากการทาการทดสอบการทางานของโครงงานชิ้นนี้ สามารถสรุปได้ว่า การทางานนั้นได้เป็นไปตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ในขั้นตอนการออกแบบ ซึ่งสามารถชั่งน้ำหนักได้มากถึง 60 กิโลกรัม

1.1 หลักการทำงานของเครื่องชั่ง

การหาน้ำหนักของวัตถุแบ่งออกเป็น 2 วิธีใหญ่คือ การเปรียบเทียบมวลของวัตถุกับมวลมาตรฐาน (mass-mass comparison) โดยใช้คานชั่ง (beam) บนจุดหมุน (falcum) และการเปรียบเทียบแรงที่กระทำต่อมวล (mass-force comparison)

1.2 ประเภทของเครื่องชั่ง

เครื่องชั่งน้ำหนักในท้องตลาดแบ่งประเภทใหญ่ ๆ ได้เป็น 2 ประเภทคือ

1.2.1. เครื่องชั่งแบบกลไก (Machanic Scale) แสดงค่าน้ำหนักโดยต้องมีผู้ทำการชั่ง ปรับตุ้มน้ำหนักกับคัน ซึ่งเป็นการทำงานแบบกลไก การอ่านค่าไม่ละเอียด และไม่ค่อยเที่ยงตรงนัก ต้องใช้เวลาชั่ง แต่มีข้อดีคือสามารถใช้งานได้ทุกเวลา ทุกสถานที่สามารถแบ่งได้เป็นชนิดย่อย 3 ชนิด คือ

1. เครื่องชั่งสปริง ทำงานด้วยระบบสปริงขดมักจะใช้ตามตลาดสดทั่วไป มีหน้าจอแสดงผล 2 ด้าน

2. เครื่องชั่งแบบคานเลื่อน ทำงานด้วยระบบ สันมีด (knife edge) ผ่านระดับคานงัด คานดีด

3. เครื่องชั่งระบบไฮดรอลิก ทำงานด้วยระบบ สันมีด สปริงแผ่น ผ่านกระบอกไฮดรอลิก หน้าปัดแสดงผลได้ 3 ชั้น ชนิดนี้จะอ่านค่าได้ละเอียดกว่า 2 ชนิดแรก

1.2.2 เครื่องชั่งระบบอิเล็กครอนิกส์ (Electronic Scale) (ภาพที่ 2-4) เป็นเครื่องชั่งที่แสดงค่าอัตโนมัติโดยใช้ load cell เปลี่ยนค่าเป็นมิลลิโวลต์ เพื่อแสดงค่าหน้าจอ ค่าที่ได้จะมีคววามแน่นอนและเที่ยงตรง ใช้งานคล่องตัว เสียเวลาน้อย แต่ต้องใช้งานกับไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่เท่านั้น สามารถแบ่งประเภทได้ 7 ชนิด คือ

1. เครื่องชั่งน้ำหนักทั่วไป (Weighing Scale)
2. เครื่องชั่งนับจำนวน (Counting Scale)
3. เครื่องชั่งตรวจสอบน้ำหนัก (Check Weight Scale)
4. เครื่องชั่งคำนวณราคา (Price Computing Scale)
5. เครื่องชั่งตรวจสอบวัตถุดิบ เช่น ชั่งรถบรรทุก (Truck Scale)

6. เครื่องชั่งส่วนผสม (Batching Control)

7. เครื่องชั่งอัตโนมัติ (Automatic Control)

นาย ชัยวัฒน์ คำภีรธัมโม (2547) เครื่องชั่งน้ำหนักนมวัวควบคุมเซ็นเซอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ จากการที่ได้ออกแบบสร้างและทดสอบตามกระบวนการทดลองแล้วทุก ๆ ขั้นตอนที่ได้ ปฏิบัติไป จะพบว่าเกิดปัญหามากมายในการปฏิบัติงาน เนื่องจากโครงการนี้เป็นโครงการที่เราต้อง คิดและออกแบบการทำงานเองทั้งหมดโดยอาศัยการประยุกต์ความรู้ที่ได้มาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ความรูปที่ได้จาก Internet หนังสือและคำแนะนำบอกกล่าวจากอาจารย์ท่านต่าง ๆ นอกจากนี้ระบบ ที่เราได้สร้างขึ้นนั้น ไม่สามารถทำงานด้วยตัวเองได้ แต่ระบบที่เราสร้างขึ้นจำเป็นที่จะต้องทำงาน ร่วมกับระบบเดิมที่มีอยู่ ซึ่งในระบบเดิมนั้นมีหลายส่วนที่เกิดความเสียหายและพวกเราจำเป็นที่จะต้องสร้างขึ้นมาใหม่โดยวัสดุและอุปกรณ์ที่เลือกใช้เป็นวัสดุอุปกรณ์ที่เราเลือกเอง ไม่ได้ยึดหลัก กับอุปกรณ์เดิมที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะว่าเราต้องการให้ระบบที่เราสร้างขึ้น มีต้นทุนที่ต่ำสะดวกต่อการ ใช้งาน ง่ายต่อการแก้ไขและมีความยืดหยุ่นต่อการทำงาน ด้วยเหตุนี้ทำให้ในการทดลองและผลการ ทดลองได้เกิดปัญหาต่าง ๆ ขึ้น แต่พวกเราก็สามารถแก่ปัญหาให้ลุล่วงมาได้ ขบวนการในการสร้างเริ่มจาก ชุดไมโครคอนโทรลเลอร์ซึ่งเราได้ประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้ จากการศึกษา จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น ในการสร้างชุดควบคุม เริ่มจากการซื้อวัสดุที่ใช้และใช้เวลา ในการออกแบบและสร้างนานพอสมควร ต่อมาเป็นส่วนของการเขียนโปรแกรมเพื่อให้สอดคล้อง กับฮาร์ดแวร์ที่เราได้สร้างขึ้นพบว่ามีปัญหามากมายที่เกิดขึ้นเพราะการที่จะทำให้ซอฟท์แวร์และฮาร์ดแวร์ทำงานร่วมกันนั้น เป็นเรื่องที่ยากซึ่งต้องใช้เวลาในการปรับปรุงแก้ไขอยู่เป็นเวลานานพอสมควร หลังจากนั้นเราได้ทำการติดตั้งกับระบบจริงก็พบว่ามีปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นตามมา มากมายในการทำงานให้สอดคล้องกันระหว่างระบบที่เราสร้างขึ้นและระบบเดิมซึ่งเราได้แก้ไข ระบบที่เราสร้างขึ้นให้มีความยืดหยุ่นและสามารถทำงานร่วมกับระบบเดิมได้เป็นอย่างดี

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 พัฒนาระบบจัดเก็บข้อมูลการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบอัตโนมัติแสดงผลทางจอ LCD

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพระบบจัดเก็บข้อมูลการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบอัตโนมัติแสดงผลทางจอ LCD

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้

3. สมมติฐานการวิจัย

ผู้ทดสอบเครื่องบันทึกค่าการชั่งน้ำหนักจากเครื่องชั่งดิจิตอล มีความพึงพอใจต่อเครื่องฯ อยู่ในระดับ มาก

4. วิธีการดำเนินงานวิจัย

การสร้างเครื่องบันทึกการชั่งน้ำหนักจำเป็นต้องมีการวางแผนในการเลือกอุปกรณ์แต่ละชนิดว่าจะต้องใช้ชนิดไหนให้เหมาะสมเพื่อที่จะสร้างเครื่องบันทึกค่าการชั่งน้ำหนักได้อย่างสมบูรณ์และตรงตามระยะเวลาที่กำหนด โดยเครื่องบันทึกค่าการชั่งน้ำหนักจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ ซึ่งได้แก่ วงจรจ่ายไฟ วงจรขยายแรงดัน ไมโครคอนโทรลเลอร์ และวงจรบันทึกค่าการชั่งน้ำหนักลง SD Card

4.1 ขอบเขตของการวิจัย

4.1.1 การดึงข้อมูลตัวเลขของการชั่งน้ำหนักจากเครื่องชั่งวัตถุดิบแบบดิจิตอล โดยทำการแปลงค่าน้ำหนักที่ได้จากเครื่องชั่งให้อยู่ในรูปแบบ Excel Files

4.1.2 ชุดอุปกรณ์ควบคุมกลาง (Arduino) ทำหน้าที่รับค่าข้อมูลจากเครื่องชั่งดิจิตอล ส่งเข้าเก็บข้อมูลที่ SD Card อย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาที่ทำการปฏิบัติการ LAB

4.1.3 สามารถจัดเก็บข้อมูลน้ำหนักที่ชั่งในช่วงเวลาถูกๆ ตามทีกำหนดไว้ได้ตลอด 24 ชั่วโมง

4.1.4 สามารถบันทึกผลค่าน้ำหนักการชั่งลงใน SD Card ได้

4.1.5 สามารถแสดงข้อมูลตัวเลขค่าการชั่งน้ำหนักวัตถุดิบ ในรูปแบบ Excel Files และ Graph ในผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์ Microsoft office (Program Excel) ได้

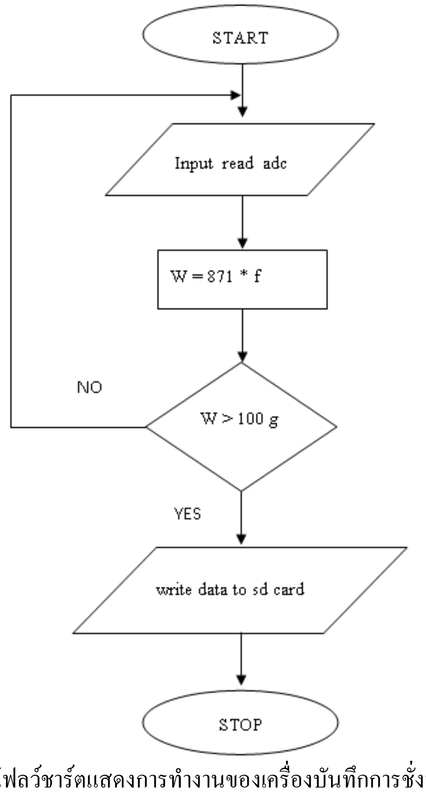
4.2 การออกแบบ

การทำงานของเครื่องบันทึกข้อมูลการชั่งน้ำหนัก จะรับข้อมูลการชั่งน้ำหนักจากเครื่องชั่งดิจิตอลมาเข้าบอร์ด HX711 Weight Sensor Module Dual Channel เพื่อขยายสัญญาณ

จาก load cell และส่งสัญญาณที่ได้ไปให้กับบอร์ด Arduino Uno r3 ซึ่งภายในบอร์ด Arduino Uno r3 จะทำหน้าที่แปลงสัญญาณของเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอลมาเพื่อประมวลผล และเมื่อประมวลผลเสร็จแล้วจะส่งข้อมูลที่ได้ไปยังบอร์ด ET-MINI SPI SD เพื่อบันทึกข้อมูลลงไปใน SD Card เพื่อเก็บข้อมูลการชั่งต่อไป

4.3 การพัฒนา การสร้างเครื่องชั่งด้วยอุปกรณ์เสริม

การทำงานของเครื่องบันทึกข้อมูลการชั่งน้ำหนัก จะรับข้อมูลการชั่งน้ำหนักจากเครื่องชั่งดิจิตอลมาเข้าบอร์ด HX711 Weight Sensor Module Dual Channel เพื่อขยายสัญญาณของ load cell และส่งสัญญาณที่ได้ไปให้กับบอร์ด Arduino Uno r3 ซึ่งภายในบอร์ด Arduino Uno r3 จะทำหน้าที่แปลงสัญญาณของเครื่องชั่งน้ำหนักดิจิตอลมาเพื่อประมวลผล และเมื่อประมวลผลเสร็จแล้วจะส่งข้อมูลที่ได้ไปยังบอร์ด ET-MINI SPI SD เพื่อบันทึกข้อมูลลงไปใน SD Card เพื่อเก็บข้อมูลการชั่งต่อไป



รูปที่ 1 โฟลว์ชาร์ตแสดงการทำงานของเครื่องบันทึกการชั่งน้ำหนัก

4.4. การเขียนโปรแกรมชุดคำสั่ง

ใช้โปรแกรม Arduino nightly for windows ในการเขียนคำสั่งการทำงานต่างๆลงบอร์ด Arduino มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เปิดโปรแกรมขึ้นมาโดยเข้าที่ Arduino.exe เพื่อเปิดโปรแกรม

2. จากนั้นเปิดโปรแกรม Arduino ขึ้นมา และไปตั้งค่าของบอร์ด Arduino UNO R3 ที่แทบ Tools

3. จากนั้น เลือกที่ Tools >> Port >> COM X (X) คือตัวเลขของ com port แต่ละเครื่องจะไม่เหมือนกัน

4. จากนั้นทำการเขียนโปรแกรมและประกาศตัวแปรต่างๆ ที่ต้องการใช้

5. เมื่อเขียนเสร็จทำการ UPLOAD โค้ดโปรแกรมที่เราต้องการให้กับบอร์ด Arduino สามารถทำได้โดยเลือกที่ File >> Upload (หรือกด Ctrl+U)

4.5. กระบวนการรับข้อมูลดิบ (Input Data) จากเครื่องชั่ง

HX711 Weight Sensor Module Dual Channel เป็นโมดูล ADC สำหรับใช้งานกับโหลดเซลล์โดยเฉพาะ ความละเอียดในการอ่านค่าสูงถึง 24 บิต รองรับโหลดเซลล์ทุกชนิด เป็นโมดูลที่ใช้ร่วมกับโหลดเซลล์ช่วยแปลงค่าความต้านทานออกมาเป็นสัญญาณดิจิตอลให้ใช้งานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้ รองรับแรงดันตั้งแต่ 2.6 ถึง 5.5 V. ใช้กระแสในการทำงานเพียง 1.5 mA. ขนาดเพียง 25 X 15 มิลลิเมตร รองรับการทำงานที่อุณหภูมิ - 40 ถึง 80 องศาเซลเซียส

4.6 กระบวนการประมวลผล (Data Processing) ด้วยบอร์ด Arduino Uno r3

เมื่อบอร์ด Arduino Uno R3 ได้รับข้อมูลจากบอร์ด HX 711 ที่แปลงสัญญาณที่ออกมาให้เป็นดิจิตอลเรียบร้อยแล้ว ก็นำสัญญาณที่ได้เข้ามาประมวลผลด้วยชุดคำสั่งเปรียบเทียบค่าของข้อมูลออกมาเป็นค่าของน้ำหนักของวัตถุนั้นๆ เพื่อนำไปใช้งานในขั้นตอนต่อไป

4.7 กระบวนการเก็บข้อมูลไปเก็บยัง SD Card ด้วย ET-MINI SPI SD

เมื่อไมโครคอนโทรลเลอร์จากบอร์ด Arduino Uno R3 ประมวลค่าของวัตถุเสร็จแล้ว ก็จะส่งคำสั่งค่าของวัตถุ

ชิ้นนั้นไปยังบอร์ด ET-MINI SPI SD เพื่อบันทึกข้อมูลลงไปใน SD Card เพื่อเก็บข้อมูลการชั่งน้ำหนักต่อไป

4.8 ทดสอบอุปกรณ์เครื่องบันทึกข้อมูลการชั่งน้ำหนักอัตโนมัติ

การทดสอบอุปกรณ์ ทดลองชั่งวัตถุที่มีขนาดน้ำหนักที่แน่นอน เช่น ตุ้มน้ำหนัก และดูผลของการชั่งน้ำหนักที่หน้าจอของเครื่องชั่งดิจิตอล แล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าน้ำหนักที่บันทึกลง SD Card ว่าได้ค่าน้ำหนักที่ตรงกันหรือไม่

แนวทางสู่การพัฒนาเวอร์ชั่นต่อไปในอนาคต อาจต้องเพิ่มปุ่มปรับช่วงเวลาที่ต้องการบันทึกตามความต้องการของผู้ใช้งานขึ้น เช่น 5 , 10 , 15 , 20 วินาทีเป็นต้น

รูปที่ 2 การทดสอบอุปกรณ์เครื่องบันทึกข้อมูลการชั่งน้ำหนักอัตโนมัติ

5. ผลการวิจัย

จากการทดสอบข้างต้นมาแล้วได้ค่าความถูกต้องแม่นยำอาจมีค่าความคลาดเคลื่อนประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ และในการทดลองดึงข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลนั้นได้มีการปรับแก้โค้ดค่าการเปรียบเทียบน้ำหนักเพิ่ม เพื่อให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกับเครื่องชั่งน้ำหนักมากที่สุด จนประสบความสำเร็จลงได้

แนวทางสู่การพัฒนาเวอร์ชั่นต่อไปในอนาคต อาจต้องเพิ่มปุ่มปรับช่วงเวลาที่ต้องการบันทึกตามความต้องการของผู้ใช้งานขึ้น เช่น 5 , 10 , 15 , 20 วินาทีเป็นต้น เมื่อเปิดการทำงานของเครื่องบันทึกค่าการชั่งน้ำหนักกิโลดิจิตอลและเปรียบค่าที่อ่านได้จากกิโลดิจิตอลกับเครื่องบันทึกค่าการชั่งน้ำหนักจากกิโลดิจิตอล ได้ผลดังนี้

น้ำหนัก (กรัม)	น้ำหนักจากเครื่องชั่งอ่านได้	น้ำหนักจากเครื่องบันทึกค่าอ่านได้
100	108	108.87
150	159	160.16
200	216	217.75
250	267	268.62
300	333	334.18
350	376	377.24
400	440	441.15
450	452	453.52
500	514	515.31

ตารางที่ 1 แสดงผลการทดลองชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบการอ่านค่าจากกิโลดิจิตอลและเครื่องบันทึกการอ่านค่าจากกิโลดิจิตอล

5.1 สรุปผลความพึงพอใจจากผู้ใช้งาน

1. น้ำหนักของวัตถุที่ชั่งเมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน มีค่าใกล้เคียงกัน แต่อาจมีความคลาดเคลื่อนบ้างเล็กน้อย

2. ค่าความผิดพลาดมีค่าประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ อาจเกิดจากวัตถุที่นำ มาชั่งมีค่าน้ำหนักไม่ตรงกับตัวเลขที่กำกับขนาดน้ำหนัก เกิดจากเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนของตัวต้านทานหรือจำนวนเท่าการขยายแรงดันของ ออปแอมป์มีจำนวนมากเกินไป เมื่อเกิดลมหรือเศษฝุ่นมากระทบก็ทำให้ค่าน้ำหนักที่ได้ไม่คงที่

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

เครื่องบันทึกค่าการชั่งน้ำหนัก จะส่งข้อมูลของการชั่งน้ำหนักไปยังบอร์ดขยายสัญญาณ HX711 เพื่อขยายสัญญาณการชั่งน้ำหนักจาก Load Cell ส่งเข้าไปยังบอร์ด Arduino Uno R3 เพื่อประมวลผลและคำนวณค่าของวัตถุนั้นออกมา และส่งค่าน้ำหนักการชั่งที่คำนวณแล้วจากบอร์ด Arduino Uno R3 ไปยังบอร์ด ET – MINI SPI MicroSD เพื่อบันทึกค่าผลของน้ำหนักที่คำนวณแล้วลงไปยัง SD Card เพื่อนำไปใช้ในงานวิจัยต่อไป

การทำงานของเครื่องบันทึกการชั่งน้ำหนักนี้ จะรับสัญญาณจาก HX711 ส่งไปยังบอร์ด Arduino Uno R3 ซึ่งเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการอ่านค่าจาก HX711 ไป

ทำการคำนวณหาค่าของวัตถุ และควบคุมการคำนวณด้วยไมโครคอนโทลเลอร์ทำให้มีค่าผิดพลาดต่ำ

6.2 ข้อเสนอแนะ

1. เครื่องบันทึกการชั่งน้ำหนักนี้เปลี่ยนแปลงเวลาการบันทึกได้โดยการเปลี่ยนโค้ด delay เวลาการบันทึกซึ่งทำให้ผู้ใช้งานทำได้ยาก จึงเสนอให้มีปุ่มเปลี่ยนแปลงช่วงเวลาให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวก

2. ทางผู้ใช้งานต้องการให้ทำสวิทช์ ปิด-เปิด การทำงานและมี LED แสดงสถานะการ ปิด-เปิด การทำงาน

3. ทางผู้ใช้งานเสนอให้ระบุเวลาที่บันทึกค่าการชั่งน้ำหนัก และทุกครั้งที่เริ่มชั่งงานใหม่ ต้องการให้มีการเว้นบรรทัดขั้นการทำงานชั่งชุดใหม่ เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน

เอกสารอ้างอิง

[1] ประจินต์ พลังสกุล. เรียนรู้และการใช้งาน CCS C

[2] คอมไพเลอร์. กรุงเทพ :

[3] บริษัท อินโนเวทีฟ เอ็กเพอร์เมนต์ จากัด, 2548

[4] ณัฐพล วงศ์สุนทรชัย. คู่มือทดลองการใช้งาน

[5] โมดูลแสดงผล LCD แบบอักระ.กรุงเทพ:

[6] บริษัท อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จากัด, 2544

[7] ดอนสัน ปงผาบ. ไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC และ

[8] การประยุกต์ใช้งาน.กรุงเทพ:

[9] สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย – ญี่ปุ่น), 2550

.

A3-020

สร้างและทดสอบเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

Alert falling in the elderly machine

ปิยะศักดิ์ เวียงคำ กรศิลป์ ชมพูชัย และกชพร อินทรสาคร

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอในการวิจัยเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุเพื่อเป็นการแจ้งเตือนผู้ดูแลให้เข้าช่วยเหลือผู้สูงอายุกรณีหกล้มและไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองให้ลุกขึ้นยืนได้ด้วยตนเองได้อย่างทันท่วงที และศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ ประชากรที่ใช้ในการเรียนรู้ในครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุและนักศึกษาผู้ร่วมทดสอบการใช้งาน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเรียนรู้ครั้งนี้ คือ ประชากรที่เป็นผู้สูงอายุและนักศึกษาผู้ร่วมทดสอบการใช้งาน เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้คือ เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ และแบบสอบถาม ความพึงพอใจในการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด – สูงสุด ผลการวิจัยพบว่า (1) ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 52.4 และผู้สูงอายุ จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 47.6 (2) พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 3.89 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.02 (3) พบว่าความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามได้ทำการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ เรียบร้อยแล้วพบว่าผู้ใช้งานมีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.21 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.92

คำสำคัญ: เครื่องแจ้งเตือนการหกล้ม, ผู้ดูแล, ผู้สูงอายุ

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นายปิยะศักดิ์ เวียงคำ

E-mail address : *ep13ptc@gmail.com*

Abstract

satisfaction of the sample on the machine alerts of falling in the elderly.

The population of this learning in the elderly and students who test applications. The samples are used to learn this is the population that is elderly and students who test applications. This is a research tool. Air alert for falling among the elderly and satisfaction in using the system, warning of falling in the elderly. Data analysis and statistics used were percentage, mean, standard deviation, and the minimum - maximum. The results showed that (1) respondents, mainly students of 22 accounted for 52.4 percent and seniors 22 people accounted for 47.6 percent (2) found that respondents overall level values. the average standard deviation 3.89 1.02 (3) satisfaction of the respondents have been using the machine alerts of falling in the elderly. Users have already found that the level of satisfaction was high with an average of 4.21 and standard deviation 0.92.

Key word: Alert falling in the elderly machine, Caregivers, Older

1.บทนำ

องค์การสหประชาชาติ (United Nations:UN) ได้ให้นิยาม ผู้สูงอายุ (Older person) หมายถึงประชากรทั้งเพศชายและหญิงที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไปและได้แบ่งระดับการเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ เป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1. ระดับการก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ (Aging society) หมายถึง สังคมหรือประเทศที่มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไปมากกว่าร้อยละ 10 ของประชากรทั้งประเทศหรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปี

มากกว่าร้อยละ 7 ของประชากรทั้งประเทศ แสดงว่าประเทศนั้นกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ 2. ระดับสังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ (Aged society) หมายถึงสังคมหรือประเทศที่มีประชากรอายุ 60 ปีขึ้นไป มากกว่าร้อยละ 20 ของประชากรทั้งประเทศหรือมีประชากรอายุตั้งแต่ 65 ปี มากกว่าร้อยละ 14 ของประชากรทั้งประเทศ แสดงว่าประเทศนั้นเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ 3. ระดับสังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ (Super-aged society) หมายถึงสังคมหรือประเทศที่มีประชากรอายุ 65 ปีขึ้นไปมากกว่า ร้อยละ 20 ของประชากรทั้งประเทศ แสดงว่าประเทศนั้นเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างเต็มที่ทั้งนี้องค์การสหประชาชาติคาดการณ์ว่า ในช่วงปี 2001-2100 เป็นศตวรรษแห่งผู้สูงอายุโลกกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ซึ่งแต่ละประเทศจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อมของแต่ละประเทศ เช่น ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การพัฒนาทางด้านการแพทย์ การโภชนาอาหารสำหรับประเทศไทย สำนักงานสถิติแห่งชาติ สรุปว่าไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ตั้งแต่ปี 2005 โดยมีประชากรผู้สูงอายุ ร้อยละ 10.4 ของประชากรทั้งประเทศและคาดว่าจะเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุโดยสมบูรณ์ ในช่วงปี 2024-2025 จากข้อมูลข้างต้นสภาพสังคมในปัจจุบันประเทศไทยกำลังจะมีประชากรผู้สูงอายุที่เพิ่มมากขึ้นและแนวโน้มที่ผู้สูงอายุจะอยู่บ้านเพียงลำพังโดยไม่มีผู้ดูแลอยู่ตลอดในช่วงเวลาทำงานนั้นมีสูงเนื่องจากประชากรในวัยทำงานจะใช้เวลาอยู่ในสถานประกอบการหรือหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนเป็นเวลานาน อย่างน้อย 8 -10 ชั่วโมงส่งผลให้ผู้สูงอายุที่อยู่บ้านพักไม่มีผู้ดูแลหรือหากมีเหตุการณ์เกิดขึ้นการเข้าไปช่วยเหลืออาจจะไม่ทันท่วงที เมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นสิ่งที่จะตามมาก็คือโรคประจำตัวหรือสภาวะการเสื่อมถอยของร่างกายทำให้ในบางเวลาผู้สูงอายุเกิดหมดสติ เป็นลม หกล้ม ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้หากไม่มีผู้ดูแล การดูแลรักษาอาจจะไม่ทันผู้สูงอายุเกิดการเจ็บป่วยมากกว่าเดิมหรือเสียชีวิตได้ จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นทางคณะผู้จัดทำจึงจัดสร้างเครื่องแจ้งเตือนการหกล้มของผู้สูงอายุขึ้นมา เพื่อเป็นการแจ้งเตือนผู้ดูแลให้เข้าช่วยเหลือผู้สูงอายุกรณีหกล้มและไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองให้ลุกขึ้นยืนได้ด้วยตนเองได้อย่างทันท่วงทีมีเครื่องเตือนการล้มของผู้สูงอายุเพื่อใช้ในการแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุในกรณีที่ผู้สูงอายุเกิดการล้มและไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ เช่น การออกแบบชุดตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุด้วยเซ็นเซอร์การเอียง [4] ซึ่งเป็นชุดตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุโดยใช้หลักการตรวจจับมุมที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไปตามแรงโน้มถ่วงของโลกโดยใช้เซ็นเซอร์ตรวจสอบการเอียง ซึ่งนำไปติดบริเวณเอวของผู้สูงอายุ โดยสภาวะปรกติ ผู้สูงอายุจะยืนหรือนั่งในระนาบของแนวดิ่งหรือแนวตั้ง แต่ถ้าผู้สูงอายุเกิดการล้มหรือเกิดการเปลี่ยนจากสภาวะปรกติเป็นระนาบแนวนอน ชุดแจ้งเตือนจะส่งสัญญาณที่มีเสียงโทนต่อเนื่องที่ลำโพงบัสเซอร์

1.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

ไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นอุปกรณ์ชิปไอซีพิเศษชนิดหนึ่ง ที่สามารถเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานตามที่ต้องการได้ ภายในไมโครคอนโทรลเลอร์จะประกอบไปด้วย

- หน่วยประมวลผล
- หน่วยความจำชั่วคราว (RAM)
- หน่วยความจำถาวร (ROM)
- พอร์ตอินพุต, เอาต์พุต

มีคุณสมบัติพิเศษ เช่น

- ADC (Analog to Digital) ส่วนภาครับสัญญาณอนาล็อกแปลงไปเป็นสัญญาณดิจิตอล
- DAC (Digital to Analog) ส่วนภาคส่งสัญญาณดิจิตอลแปลงไปเป็นสัญญาณอนาล็อก
- I^2C (Inter Integrate Circuit Bus) เป็นการสื่อสารอนุกรมแบบซิงโครนัสSynchronous) เพื่อใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ (MCU) กับ
- อุปกรณ์ภายนอก พัฒนาขึ้นโดยบริษัท Philips Semiconductors ใช้สายสัญญาณ 2 เส้น คือ serial data (SDA) และสาย serial clock (SCL) ซึ่งสามารถเชื่อมต่ออุปกรณ์หลาย ๆ ตัว เข้าด้วยกันได้ ทำให้ MCU ใช้พอร์ตเพียง 2 พอร์ต เท่านั้น SPI (Serial Peripheral Interface) เป็นการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เพื่อทำการรับส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส (Synchronize) มีสัญญาณนาฬิกาเข้ามาเกี่ยวข้องระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์(Microcontroller) หรือ

อุปกรณ์ภายนอกที่รับส่งข้อมูลแบบ SPI อุปกรณ์ทำหน้าที่เป็นมาสเตอร์ (Master) โดยปกติแล้วเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ หรืออุปกรณ์ Master ควบคุมอุปกรณ์ Slave ได้ โดยปกติตัว Slave จะเป็นไอซี (IC) หน้าที่พิเศษต่าง ๆ เช่น ไอซีอุณหภูมิ, ไอซีฐานเวลานาฬิกาจริง (Real-Time Clock) หรืออาจเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำหน้าที่ในโหมด Slave ได้

- PWM (Pulse Width Modulation) การสร้างสัญญาณพัลส์แบบสแควร์เวฟที่สามารถปรับเปลี่ยนความถี่และ Duty Cycle ได้เพื่อนำไปควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น มอเตอร์

- UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) ซึ่งทำหน้าที่รับส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัสสำหรับมาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบ RS-232

1.2 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino nano)

บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino nano) เป็นบอร์ดที่มีขนาดเล็กเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการเริ่มต้นเขียนโปรแกรมบนไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อศึกษาหรือนำมาประยุกต์ใช้ในการสร้างงาน Arduino nano มีขนาด 1.8 x 4.8 เซนติเมตร หรือมีขนาดประมาณนิ้วหัวแม่มือ ซึ่งมีขนาดเล็กมาก เมื่อเทียบกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์อื่น บนบอร์ด Arduino nano นั้น มีวงจรสำหรับปรับแรงดันไฟฟ้าให้เหมาะสมกับตัวมันเอง เพียงแค่เสียบสาย USB เข้ากับ Arduino nano และต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ บอร์ดก็พร้อมใช้งานได้ทันที เมื่อเสียบสาย USB บอร์ดพร้อมสำหรับการเขียนโปรแกรม โดยอาศัยไฟเลี้ยงที่มาจากสาย USB ตอนนี้ Arduino nano ยังไม่ทำงาน เพราะยังไม่ได้เขียนโปรแกรมสั่งงานลงไป ตอนต่อไปจะเป็นการติดตั้งโปรแกรมสำหรับพัฒนา และการเขียนโปรแกรมให้กับ Arduino nano

1.3 การเขียนโปรแกรมส่งสัญญาณแบบ API (Application Programming Interface)

การเขียนโปรแกรมส่งสัญญาณแบบ API : Application Programming Interface คือช่องทางการเชื่อมต่อระหว่างเว็บไซต์หนึ่งไปยังอีกเว็บไซต์หนึ่ง หรือเป็นการเชื่อมต่อระหว่างผู้ใช้งานกับ Server หรือจาก Server เชื่อมต่อไปหา Server ซึ่ง API นี้ เปรียบได้เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้อย่างอิสระ โดยส่วนมากแล้ว API ถูกใช้งานกันอย่างแพร่หลายคือ บริการของ Amazon มี API ที่เปิดให้ผู้ที่สนใจที่จะเป็นตัวแทนขายสินค้าหรือเจ้าของเว็บทั่วไป ได้นำสินค้าที่มีขายอยู่ใน Amazon ไปติดไว้ในเว็บไซต์หรือบล็อคของตนเองได้ โดยเจ้าของเว็บไซต์หรือผู้สนใจจะได้รับคอมมิสชั่น เมื่อมีการสั่งซื้อสินค้าจากเว็บไซต์หรือบล็อคที่นำ API ไปติดตั้ง อีกบริการหนึ่งก็คือ บริการของ PayPal API ซึ่งเจ้าของเว็บไซต์ที่ต้องการเพิ่มช่องทางการชำระเงินให้กับลูกค้าสามารถนำ PayPal API ไปติดตั้งที่เว็บไซต์ที่ต้องการได้ เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับลูกค้าที่มาใช้บริการในเว็บไซต์

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและทดสอบเครื่องแจ้งเตือนการหกล้มของผู้สูงอายุ จำนวน 1 ชุด

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการทดสอบเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

3. สมมติฐานการวิจัย

ผู้ทดสอบเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุมีความพึงพอใจต่อเครื่องฯ อยู่ในระดับ มาก

4. วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ มีการดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 ขอบเขตของการวิจัย

4.1.1 ขอบเขตด้านการประดิษฐ์

4.1.1.1 เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุประกอบไปด้วยอุปกรณ์ 2 ส่วน คือตัวรับสัญญาณและตัวส่งสัญญาณ

4.1.1.2 ตัวส่งสัญญาณสามารถส่งสัญญาณการล้มของผู้สูงอายุได้ระยะไม่น้อยกว่า 100 เมตร ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด 9 โวลต์

4.1.1.3 ตัวรับสัญญาณสามารถแจ้งเตือนได้พร้อมกันสองแบบ คือ เสียงเตือนและสัญญาณไฟกระพริบใช้พลังงานจากไฟฟ้ากระแสสลับ 220โวลต์ 50 เฮิรตซ์

4.1.1.4 ตัวรับสัญญาณจะหยุดการแจ้งเตือนเมื่อตัวส่งสัญญาณถูกปิดหรือกลับมาอยู่ในสภาวะปกติ

4.1.2 ขอบเขตด้านการวิจัย

4.1.2.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการเรียนรู้ในครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุและนักศึกษาผู้ร่วมทดสอบการใช้งาน

4.1.2.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเรียนรู้ครั้งนี้ คือ ประชากรที่เป็นผู้สูงอายุและนักศึกษาผู้ร่วมทดสอบการใช้งาน

4.1.2.3 เครื่องมือในการวิจัย

4.1.2.3.1 เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

4.1.2.3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

4.1.2.3.2 วิธีการวิจัย ศึกษาการทำเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ ออกแบบจัดทำเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ จัดทำแบบสอบถามและสรุปผลการจัดทำโครงการ

4.1.2.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ สถิติที่ใช้คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด – สูงสุด

4.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2.1 ประชากรที่ใช้ในการเรียนรู้ครั้งนี้เป็นนักศึกษา และผู้สูงอายุ

4.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเรียนรู้ครั้งนี้ คือ นักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี และผู้สูงอายุ อำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี

4.3 เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

4.3.1 แบบสอบถามผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

4.3.2 แบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อการใช้เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

4.4.1 ให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

4.4.2 ให้กลุ่มตัวอย่างประเมินความพึงพอใจต่อเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

4.4.3 คณะผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4.4 นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่รวบนวมได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

4.5.1 วิเคราะห์ความพึงพอใจของการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้เกณฑ์การประเมินคุณภาพ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับน้อยที่สุด

4.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

4.6.1 การคำนวณหาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อการใช้เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS for Windows คือ ค่าร้อยละ (%) มีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นค่าร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

$$SD = S = \sqrt{\frac{\sum f(x-\mu)^2}{N}}$$

เมื่อ S แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

X แทน ค่าของข้อมูลแต่ละตัวหรือจุดกึ่งกลางชั้นแต่ละตัว

X แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

5.ผลการวิจัย

เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ สามารถทำงานได้ตามสมติฐานที่ตั้งไว้ รวมไปถึงความพึงพอใจของการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ เรียบร้อยในการสร้างเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นประชากรที่ใช้ในการเรียนรู้ครั้งนี้เป็น นักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี และผู้สูงอายุที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ที่พักอาศัยในเขตอำเภอเมือง จังหวัดปราจีนบุรี

5.1 ข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์

5.1.1 เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

รูปที่ 1 เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ ประกอบไปด้วยอุปกรณ์ 2 ส่วน คือ ตัวรับสัญญาณและตัวส่งสัญญาณ

5.1.1.1 ตัวส่งสัญญาณสามารถส่งสัญญาณการล้มของผู้สูงอายุได้ระยะไม่น้อยกว่า 10 เมตร ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขนาด 9 โวลต์

5.1.1.2 ตัวรับสัญญาณสามารถแจ้งเตือนได้พร้อมกันสองแบบ คือ เสียงเตือนและสัญญาณไฟกระพริบใช้พลังงานจากไฟฟ้ากระแสสลับ 220โวลต์ 50 เฮิรตซ์

5.1.1.3 ตัวรับสัญญาณจะหยุดการแจ้งเตือนเมื่อตัวส่งสัญญาณถูกปิดหรือกลับมาอยู่ในสภาวะปกติ

5.2 แบบสอบถาม

5.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 1 ด้านข้อมูลทั่วไป

ช่วงอายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1.นักศึกษา	**22**	**52.4**
2.ผู้สูงอายุ	**20**	**47.6**
รวม	**42**	**100**

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากตารางที่ 1 พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นนักศึกษา จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 52.4 และผู้สูงอายุ จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 47.6

ตอนที่ 2 ด้านคุณภาพ

คุณภาพของเครื่อง	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1.ด้านรูปแบบ	3.80	1.06	มาก
2.ด้านการใช้งาน	3.97	0.99	มาก
รวม	3.89	1.02	มาก

ตารางที่ 2 คุณภาพของเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

คุณภาพของเครื่อง	**ค่าเฉลี่ย**	**S.D.**	**ระดับความพึงพอใจ**
1 ตอบสนองตามความต้องการและความจำเป็น	4.36	0.77	มากที่สุด
2 ความเหมาะสมของผลงานและสิ่งประดิษฐ์	4.36	0.79	มากที่สุด
3 ความคุ้มทุนและสามารถใช้งานได้จริง	4.05	1.01	มาก
4 ประโยชน์ของผลงานสิ่งประดิษฐ์	3.83	0.94	มาก
5 ความสะดวกสบายในการใช้งาน	3.81	1.02	มาก
6 ความสวยงามในการออกแบบ	4.44	0.94	มาก
7 ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.50	1.02	มาก
รวม	**3.89**	**1.02**	**มาก**

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

โครงการเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

6.1.1 เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ สามารถทำงานได้ตามสมติฐานที่ตั้งไว้

6.1.2 พบว่าความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามได้ทำการใช้งานเครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ เรียบร้อยแล้วพบว่าผู้ใช้งานมีระดับความพึงพอใจ มาก โดยมีค่าเฉลี่ย 4.21 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.92

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาสภาพและแนวโน้ม เครื่องแจ้งเตือนการล้มของผู้สูงอายุ ด้านคุณภาพและด้านความพึงพอใจอยู่ในระดับมากทุกด้าน ผลจากการวิจัยนำไปสู่ข้อเสนอแนะดังนี้

6.2.1จัดทำรูปแบบของเครื่องให้มีขนาดที่เล็กลงสะดวกต่อการพกพา

6.2.2 จัดทำกล่องของสิ่งประดิษฐ์ให้สามารถกันน้ำได้ทั้งหมด

เอกสารอ้างอิง

[1] Engineer 007. (2553,ต.ค. 25) ไมโครคอนโทรลเลอร์. [เว็บบล็อก]. สืบค้นจาก http://www.engineer007.com

[2] ปลาทูหิวแมว. (2556,ต.ค. 12) Arduino nano. [เว็บบล็อก]. สืบค้นจาก https://www.gravitechthai.com

[3] เกร็ดความรู้.net. API. [เว็บบล็อก]. สืบค้นจาก https://www.gravitechthai.com

[4] ณัฐวุฒิ ถาวรวงษ์, อภิรักษ์ อัครเศรษฐัง และ ปัญญา มัฆะศร "การออกแบบชุดตรวจจับการล้มของผู้สูงอายุด้วยเซ็นเซอร์การเอียง", *วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ฉบับพิเศษ,* พ.ศ.2554, หน้า 43-46.

A3-024

เครื่องฉีดน้ำบำบัดน้ำเสียกึ่งอัตโนมัติ

Water Jet Treatments

เดชา พัฒนประสิทธิ์ชัย อภิศักดิ์ เหล่าสะพาน และศิวดล บุดทะสุ

ภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

รูปแบบของการบำบัดน้ำเสียที่ได้รับความนิยมแพร่หลายวิธีหนึ่งคือรูปแบบของการเติมอากาศให้กับน้ำด้วยกังหัน แต่ข้อเสียคือต้องทำการยึดทุ่นเติมอากาศให้อยู่กับที่ เลยเป็นผลให้การเติมอากาศให้กับน้ำไม่ทั่วถึงทั้งบ่อ ดังนั้นสิ่งประดิษฐ์ Water Jet Treatments จึงถูกประดิษฐ์ขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ด้วยการพ่นน้ำให้สัมผัสกับอากาศ ด้วยการประมาณค่าของออกซิเจนที่เติมเข้าไป โดยมีส่วนประกอบคือ ตัวทุ่นถูกประกอบเข้ากับชุดขับเคลื่อนโดยใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ และบอร์ด Arduino uno r3 ควบคุมการทำงานได้ 2 ระบบคือ การควบคุมการเคลื่อนที่ด้วยการบังคับผ่านทางโทรศัพท์และการเคลื่อนที่แบบอัตโนมัติ พร้อมทั้งเก็บค่าอุณภูมิและความขุ่นของน้ำ

Abstract

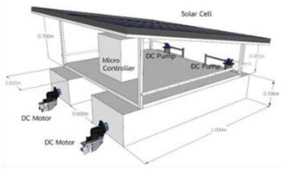
The format of the waste water treatment that has been widely popular method is a form of water fill the air with a turbine. The disadvantage is the need to fill the air with the anchor buoy. As a result, fills the air with water throughout the pond. Therefore the invention Water Jet Treatments are designed to address such issues.

By spraying water with air. The motion control system, the second is to control the movement by forcing through a mobile phone and the automated estimation of oxygen added.

1. คำนำ

ปัจจุบันการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้า การใช้ทรัพยากรต่างๆ ได้ถูกใช้อย่างมากทั้งทรัพยากรแบบที่ใช้แล้วหมดไปและทรัพยากรที่สามารถเกิดขึ้นใหม่ทดแทนได้ แต่กระนั้นการใช้ทรัพยากรดังกล่าวให้เกิดประสิทธิภาพและคุ้มค่าที่สุดจึงเป็นเรื่องที่ควรนำมาพิจารณา อย่างเช่น ทรัพยากรน้ำ น้ำเป็นทรัพยากรที่สามารถเกิดหมุนเวียนได้เรื่อย ๆ ไม่มีวันหมดสิ้น เมื่อแสงแดดส่องมาบนพื้นโลก น้ำจากทะเลและมหาสมุทรก็จะระเหยเป็นไอน้ำลอยขึ้นสู่เบื้องบนเนื่องจากไอน้ำมีความเบากว่าอากาศ เมื่อไอน้ำลอยสู่เบื้องบนแล้ว จะได้รับความเย็นและกลั่นตัวกลายเป็นละอองน้ำเล็ก ๆ ลอยจับตัวกันเป็นกลุ่มเมฆ เมื่อจับตัวกันมากขึ้นและกระทบความเย็นก็จะกลั่นตัวกลายเป็นหยดน้ำตกลงสู่พื้นโลก น้ำบนพื้นโลกจะระเหยกลายเป็นไอน้ำอีกเมื่อได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ไอน้ำจะรวมตัวกันเป็นเมฆและกลั่นตัวเป็นหยดน้ำกระบวนการเช่นนี้ เกิดขึ้นเป็นวัฏจักรหมุนเวียนต่อเนื่องกันตลอดเวลา เรียกว่า วัฏจักรน้ำทำให้มีน้ำเกิดขึ้นบนผิวโลกอยู่สม่ำเสมอ แต่ปัญหาน้ำเสีย เป็นปัญหาใหม่ในปัจจุบัน สาเหตุที่ทำให้เกิดน้ำเสีย ได้แก่ น้ำทิ้งจากบ้านเรือน ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลที่ถูกทิ้งสู่แม่น้ำลำคลอง น้ำเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม น้ำฝนพัดพาเอาสารพิษที่ตกค้างจากแหล่งเกษตรกรรมลงสู่แม่น้ำลำคลอง น้ำเสียที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลเสียหายทั้งต่อสุขภาพอนามัย เป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ และมนุษย์ ส่งกลิ่นเหม็น รบกวน ทำให้ไม่สามารถนำแหล่งน้ำนั้นมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการอุปโภค บริโภค เกษตรกรรม และอุตสาหกรรม ดังนั้นการใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดและยั่งยืนกระบวนการอย่างแรกคือการทำให้น้ำที่ใช้แล้วหรือกำลังใช้ให้มีคุณภาพที่ดีขึ้นเพื่อการใช้งานตามมาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ ดัชนีที่ใช้เป็นตัวตรวจวัดอันดับต้นๆ คือ ค่าปริมาณออกซิเจนในน้ำ การเติมออกซิเจน (Oxygenation) หรือการเติมอากาศ (Aeration) เป็นหัวใจของการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสียแบบใช้ออกซิเจนจากอากาศ เพราะหากระบบบำบัดน้ำเสียขาดออกซิเจน จุลินทรีย์ทั้งหลายก็ไม่สามารถทำงานได้ ถ้ามีปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ

อยู่สูง ระบบก็สามารถบำบัดน้ำได้ดีหรือสามารถรับน้ำเสียได้มากขึ้น แต่เนื่องจากค่าการละลายน้ำของออกซิเจนที่ความดันบรรยากาศมีค่าต่ำย่อมจะทำให้มีแรงขับ (Driving Force) ต่ำตามไปด้วย ดังนั้น การเพิ่มอัตราการละลายน้ำของออกซิเจนที่ความดันบรรยากาศ จึงได้แก่การเพิ่มผิวสัมผัส (Interfacial Area) ระหว่างอากาศกับน้ำให้มีค่ามากที่สุด ซึ่งเครื่องเติมอากาศในน้ำที่มีการประดิษฐ์คิดค้นผ่านๆ มานั้น ต้องทำการยึดตัวเครื่องให้อยู่กับที่ การกระทำดังกล่าวจะทำให้ปริมาณอากาศในน้ำไม่ทั่วถึงทั้งบ่อ ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำได้คิดสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์นี้ขึ้น ซึ่งเครื่องนี้จะช่วยในการเติมอากาศในน้ำให้ได้ทั่วถึงทั้งบ่อ



รูปที่1.1 แบบ Water Jet Treatments

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องฉีดน้ำบำบัดน้ำเสียกึ่งอัตโนมัติให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและใช้งานง่ายและสะดวกมากขึ้น

2.2 เพื่อนำเครื่องฉีดน้ำบำบัดน้ำเสียกึ่งอัตโนมัติไปใช้งานกับเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาในพื้นที่จังหวัดมหาสารคาม

3. สมติฐานงานวิจัย

3.1 สิ่งประดิษฐ์ Water Jet Treatments ต้องสามารถใช้งานได้จริง และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

4.วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ บ่อเลี้ยงปลาและแหล่งน้ำอุปโภคบริโภครวมจำนวน 10 แหล่งน้ำในเขตจังหวัดมหาสาคาม โดยเลือกจากแหล่งน้ำสาธารณะ

4.2 เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

4.2.1 เครื่องฉีดน้ำบำบัดน้ำเสียกึ่งอัตโนมัติ

4.2.2 แบบประเมินประสิทธิภาพของเครื่องฉีดน้ำบำบัดน้ำเสียกึ่งอัตโนมัติ ประกอบด้วย 4 รายการดังนี้

1) การควบคุมเครื่อง Water Jet Treatments ผ่านทางโทรศัพท์

2) การทำงานของ Water Jet Treatments ในระบบอัตโนมัติ

3) ความสะดวกใช้งาน

4) ประสิทธิภาพโดยรวม

4.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจด้านโครงสร้างของเครื่องฉีดน้ำบำบัดน้ำเสียกึ่งอัตโนมัติ ประกอบด้วย 12 รายการดังนี้

1) การออกแบบมีความมั่นคงแข็งแรง

2) ความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง

3) ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำเครื่อง

4) ความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่เลือกใช้

5) การจัดวางชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ประกอบมีความเหมาะสม

6) การออกแบบระบบไฟฟ้า

7) มีความปลอดภัยขณะทำงาน

8)ขนาดและรูปทรงของเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน

9) ความสะดวกในการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์

10) การบำรุงรักษาสามารถทำได้สะดวก

11) การถอดเพื่อซ่อมแซมสามารถทำได้

12) ความเหมาะสมของการออกแบบโดยรวม

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้จัดทำ ได้ทำการทดสอบตัวเครื่อง Water Jet Treatments กับกลุ่มตัวอย่าง แล้วเก็บข้อมูลและประเมินคุณภาพของเครื่อง พร้อมรับคำชี้แนะต่างๆ จากผู้ดูแลบ่อเลี้ยงปลาหรือแหล่งน้ำอุปโภคบริโภคในเขตจังหวัดมหาสาคาม โดยเลือกจากแหล่งน้ำสาธารณะ แล้วจึงเก็บรวบรวมแบบประเมิน เพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลได้นำผลจากการประเมินคุณภาพที่ได้ข้อมูลมา ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งกำหนดคุณภาพ ดังนี้ (ธานินทร์, 2548:112)

4.50 – 5.00 หมายถึง มีระดับคุณภาพดีมาก

3.50 – 4.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพดี

2.50 – 3.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพพอใช้

1.50 – 2.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพควรปรับปรุง

1.00 – 1.49 หมายถึง มีระดับคุณภาพต้องปรับปรุง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$\overline{X} = \frac{\sum x}{n}$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

การนำเสนอข้อมูลผู้จัดทำ จะนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลของการประเมินคุณภาพมาทำการวบรวมนำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบคำบรรยาย

5. ผลการวิจัย

ผลการสวิจัย คณะผู้จัดทำ ได้ทำการรวบรวมข้อมูลทั้งหมด แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยผลการศึกษาในครั้งนี้แบ่งออกได้สองด้าน ดังนี้

5.1 แบบประเมินประสิทธิภาพของสิ่งประดิษฐ์

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ความหมาย
1. การควบคุมเครื่อง Water Jet Treatments ผ่านทางโทรศัพท์	4.90	0.1	ดีมาก
2. การทำงานของ Water Jet Treatmentsในระบบอัตโนมัติ	4.90	0.1	ดีมาก
3. ความสะดวกใช้งาน	4.95	0.025	ดีมาก
4. ประสิทธิภาพโดยรวม	4.85	0.225	ดีมาก
รวม	4.9	0.1125	

ผลการวิจัยการประเมินคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ด้านประสิทธิภาพ สรุปได้ดังนี้ ด้านประสิทธิภาพของสิ่งประดิษฐ์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ที่ $\overline{X}$ เท่ากับ 4.9 และ S.D เท่ากับ 0.1125 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจากแบบประเมินทั้งหมดมีคุณภาพในระดับ ดีมาก ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าผลงานสิ่งประดิษฐ์มีประสิทธิภาพดีมากสามารถใช้งานได้จริงและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

5.2 แบบประเมินความพึงพอใจด้านโครงสร้าง

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ความหมาย
1. การออกแบบมีความมั่นคงแข็งแรง	4.70	0.47	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของขนาดและรูปร่าง	4.70	0.47	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้ทำเครื่อง	4.55	0.67	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่เลือกใช้	4.45	0.83	ดี
5. การจัดวางชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ประกอบมีความเหมาะสม	4.50	0.69	ดีมาก
6. การออกแบบระบบไฟฟ้า	4.60	0.50	ดีมาก
7. มีความปลอดภัยขณะทำงาน	4.85	0.37	ดีมาก
8. ขนาดและรูปทรงของเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.55	0.60	ดีมาก
9. ความสะดวกในการถอดเปลี่ยนอุปกรณ์	4.45	0.76	ดี
10. การบำรุงรักษาสามารถทำได้สะดวก	4.50	0.69	ดีมาก
11. การถอดเพื่อซ่อมแซมสามารถทำได้	4.60	0.75	ดีมาก
12. ความเหมาะสมของการออกแบบโดยรวม	4.65	0.75	ดีมาก
เฉลี่ยรวมด้านโครงสร้าง	4.59	0.12	ดีมาก

ผลการวิจัยการประเมินคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ด้านโครงสร้าง สรุปได้ดังนี้ ด้านโครงสร้างมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ที่ $\overline{X}$ เท่ากับ 4.59 และ S.D เท่ากับ 0.12 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจากแบบประเมินส่วนใหญ่มีคุณภาพในระดับ ดีมาก ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าโครงสร้างผลงานสิ่งประดิษฐ์มีคุณภาพดีมาก

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการศึกษา

ผลการวิจัยการประเมินคุณภาพของสิ่งประดิษฐ์ จำนวน 10 ตัวอย่างประชากร สรุปได้ดังนี้

1.ด้านประสิทธิภาพของสิ่งประดิษฐ์มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ที่ $\overline{X}$ เท่ากับ 4.86 และ S.D เท่ากับ 0.06 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจากแบบประเมินทั้งหมดมีคุณภาพในระดับ ดีมาก

2. การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ ด้านโครงสร้างมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ที่ $\overline{X}$ เท่ากับ 4.59 และ S.D เท่ากับ 0.12 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจากแบบประเมินส่วนใหญ่มีคุณภาพในระดับ ดีมาก ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าผลงานสิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริงและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

6.2 อภิปรายผล

ผลจากการประเมินคุณภาพของเครื่อง Water Jet Treatments พบว่าคุณภาพด้านประสิทธิภาพของสิ่งประดิษฐ์ และด้านการออกแบบโครงสร้าง อยู่ในระดับ ดีมาก สามารถอภิปรายผลได้ว่า ผลงานสิ่งประดิษฐ์สามารถใช้งานได้จริงและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

6.3 ข้อเสนอแนะ

6.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป จากการทำงานเห็นว่าควรจะปรับปรุง หรือพัฒนาในเรื่องการเคลื่อนที่แบบอัตโนมัติควรมีการนำเอาผลที่ตรวจวัดได้จากเซนเซอร์ออกซิเจน มาเป็นตัวกำหนดการเคลื่อนที่

6.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป ควรศึกษาและพัฒนาเรื่องการทำให้ระบบส่งสัญญาณไปยังระบบเครือข่าย เมื่อมีการตรวจวัดค่าคุณภาพของน้ำว่าดีหรือแย่เพียงใด เพื่อส่งเสริมสู่งานการค้าได้ต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบคุณ บิดา – มารดา ที่ได้ให้การเลี้ยงดู อุปการะ ส่งเสริมด้านการเรียนตลอดมา และบุคคลต่อไปนี้ที่ได้ช่วยเหลือให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ครูภาควิชาเทคโนโลยีไฟฟ้ากำลังทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำเทคนิคต่างๆในการทำงานเป็นอย่างดีและได้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ให้กับผู้จัดทำจนสำเร็จ

คณะผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม ที่ได้เปิดโอกาสให้คณะผู้จัดทำได้มีโอกาส คิดค้นและจัดทำสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาจนสำเร็จ

8. เอกสารอ้างอิง

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2548). การวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพมหานคร : บริษัท วี. อินเตอร์ ปริ้น.

วีรเชษฐ์ ขันเงิน. (2552). วุฒิพล ธาราธีรเศรษฐ์. อิเล็กทรอนิกส์กำลัง. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.เจ. ปริ้นติ้ง.

http://www.thaieasyelec.com .Arduino Sensor

http://www.pcd.go.th กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

A3-025

เครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้

Water Timer

นิมิตร อมฤทธิ์วาจา รุ่งโรจน์ อุตมาตร และสุริยา มณีโสภา

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ โดยสมมุติฐานการศึกษาคือประสิทธิภาพของเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้มีความผิดพลาดไม่เกิน 1 นาที

ในการทดสอบการรดน้ำต้นไม้ของสวนหย่อมภายในวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ขนาดพื้นที่ 20 ตารางเมตร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ที่ประดิษฐ์ขึ้น เทียบกับระยะเวลาการให้น้ำต้นไม้ และแบบประเมินประสิทธิภาพ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยมีดังนี้เครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ ที่สร้างขึ้นสามารถรดน้ำต้นไม้ ได้ตามระยะเวลาที่กำหนด มีค่าผิดพลาดของเวลา อยู่ในเกณฑ์ 1 นาที เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ที่ประดิษฐ์ขึ้นมีประสิทธิภาพในการใช้งาน

คำสำคัญ : เครื่องโปรแกรมเวลา, การรดน้ำต้นไม้

Abstract

The purpose of this research was to create and find out the efficiency of the Programed Timer for Watering Plants as the hypothesis in the study was the effectiveness of the invented by the average errors of measurement, not exceeding 1 minutes

To test the watering of gardens in Minburi Vocational College area 20 square meters..

The research instruments were the invented Programed Timer for Watering Plants compared with the standard period.

The statistical procedures were used for data analysis were mean ($\overline{X}$) and standard deviation (S.D.).

The results revealed that that the Timer for Watering Plants created a time fault in the water supply was not over 1 minute, according to the hypothesis. The Timer for Watering Plants shows that the time for making the plants more efficient in its use.

Keywords: Programed Timer, Motor Pump

1. คำนำ

Thailand 4.0 เป็นเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม จากการทำการเกษตรแบบดั้งเดิม ไปสู่การเกษตรสมัยใหม่ ที่เน้นการบริหารจัดการและใช้เทคโนโลยีหรือ Smart Farming โดยเกษตรกรต้องร่ำรวยขึ้นและเป็นผู้ประกอบการ ปัจจัยที่จะสร้างความสำเร็จได้ส่วนหนึ่งคือการลดต้นทุนโดยการใช้พลังงานทดแทนและเป็นพลังงานสะอาดซึ่งได้แก่พลังงานแสงอาทิตย์ และการลดต้นทุนค่าจ้างแรงงานในงานเกษตรกรรมโดยใช้เครื่องจักรอัตโนมัติมาแทนที่แรงงาน

การปลูกพืชผักไม้ดอกและไม้ประดับครัวเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร ที่มีพื้นที่ปลูกและไม่มีแรงงานหรือไม่มีเวลาให้น้ำอย่างสม่ำเสมอเป็นผลให้ พืชผักเหล่านั้นไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร พืชที่ปลูกไว้มีความหลากหลาย เช่นพืชกระถาง พืชลงดิน และกล้วยไม้เป็นต้น การให้น้ำมีรูปแบบไม่เหมือนกันเช่น

* *E-mail address*: nmt239@gmail.com

ให้น้ำแบบใช้สปริงเกอร์ แบบพ่นหมอก แบบให้น้ำไหลเฉพาะจุดปล่อยน้ำลงมาตรง ๆ

เครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ เมื่อถึงกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ รีเลย์จะจ่ายพลังงานให้กับมอเตอร์ปั๊มน้ำ โดยน้ำจะผ่านโซลินอยล์วาวล์ที่สามารถเลือกช่องการจ่ายน้ำได้หลายหัวจ่าย เพื่อจ่ายน้ำให้กับพืชผักต่อไป และเมื่อถึงกำหนดเวลารีเลย์จะตัดกระแสไฟฟ้ามอเตอร์ปั๊มน้ำหยุดจ่ายน้ำ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 การวิจัยนี้ใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้า 12V. 45 AH จากแบตเตอรี่ที่ประจุกระแสไฟฟ้าด้วยโซล่าเซลขนาด 80W.แบบติดตามดวงอาทิตย์

3.2 มอเตอร์ปั๊มน้ำแบบหอยโข่งขนาด 180W. 12Vdc. ปริมาณการสูบน้ำ 40 L/min ⌀ ¾” เข้าถังปรับความดัน (Accumulator) ขนาดความดันบันจุที่ 0.08 MPa ใช้น้ำประปาเป็นแหล่งน้ำใช้งาน

3.3 ใช้โซลินอยส์วาวล์ขนาด ⌀ ¾” 4 ตัว ใช้ในการเลือกช่องทางการจ่ายน้ำผ่านหัวพ่นแบบสปริงเกอร์ แบบพ่นหมอก และแบบให้น้ำไหลเฉพาะจุด

4. สมมติฐานของการวิจัย

เพื่อพัฒนาเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ที่มีประสิทธิภาพ เมื่อทำการทดสอบเทียบเวลาที่ตั้งกับเวลามาตรฐาน มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน ±5 วินาทีต่อวัน

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 ได้เครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้

5.2 สามารถรดน้ำต้นไม้ได้บริเวณกว้างและทั่วถึง

6. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

6.1 หลักของการให้น้ำแก่พืชปลูก

ในการกำหนดการให้น้ำแก่พืชเพื่อให้พืชเจริญเติบโตและให้ผลตอบแทนสูงนั้นจะคำนึงถึงว่า เมื่อไรจึงจะควรให้น้ำแก่พืชและให้เป็นปริมาณเท่าใด ซึ่งในทางปฏิบัติจะต้องคำนึงถึงปัจจัยที่กำหนด 3 ประการคือพืชดินและน้ำ ดังนี้คือ [9]

1) ปริมาณน้ำที่พืชต้องการที่ช่วงเวลาต่าง ๆ ตลอดอายุพืช

2) ความสามารถในการอุ้มน้ำของดินในเขตราก

3) ปริมาณของน้ำที่จะหามาทำการชลประทานได้

ปริมาณน้ำที่พืชต้องการที่ช่วงเวลาต่างๆ ตลอดอายุของพืชและความสามารถอุ้มน้ำของดินในเขตรากของพืชเป็นข้อมูลสำคัญเบื้องต้นซึ่งจะต้องนำมาใช้หาความถี่ในการให้น้ำและปริมาณน้ำที่จะต้องให้แต่ละครั้ง อย่างไรก็ตามในบางครั้งไม่สามารถให้น้ำแก่พืชได้เต็มจำนวนตามที่พืชต้องการเสมอไป พืชที่กำลังเจริญเติบโตย่อมมีการใช้น้ำอยู่ตลอดเวลา อัตราการใช้น้ำจะขึ้นอยู่กับชนิดและอายุของพืช อุณหภูมิ และสภาพของภูมิอากาศอื่นๆ การให้น้ำแก่พืชในแต่ละครั้ง ปริมาณที่ให้ควรเพียงพอกับความต้องการน้ำของพืชไปจนกว่ากำหนดการให้น้ำคราวหน้า พืชเกือบทุกชนิดจะให้ผลผลิตลดลง หรือคุณภาพเลวลง ถ้ามีการขาดน้ำที่ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง ช่วงเวลาที่เมื่อมีการขาดน้ำ แล้วจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ผลผลิตมากที่สุดเรียกว่าช่วงวิกฤติ (critical period) ดังนั้นในช่วงเวลาดังกล่าวจะต้องคอยรักษาดินให้มีความชุ่มชื้นอยู่เสมอ

6.2 ระบบฐานเวลา (Real Time Clock)

ระบบฐานเวลาเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถนำไปใช้ในอุปกรณ์อีเล็กทรอนิกได้หลากหลาย ภายในไมโครคอนโทรลเลอร์เองก็มีไทเมอร์เพื่อใช้ในการจับเวลา หรือนำไปใช้เป็นฐานเวลาจริงได้เช่นกัน แต่เนื่องจากไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำงานได้ต่อเมื่อมีไฟเลี้ยงเท่านั้น ดังนั้นการใช้ไทเมอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ สร้างฐานเวลาจริงจึงไม่เหมาะสมในการใช้งานที่นำฐานเวลามาทำปฏิทินอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีข้อมูลวินาที นาที ชั่วโมง วัน วันที่ เดือน และปี ระบบเวลาสามารถเลือกโหมดทำงานรูปแบบ 24 ชั่วโมง หรือ 12 ชั่วโมง (AM/PM) ก็ได้ภายในมีระบบตรวจจับแหล่งจ่ายไฟ โดยถ้าแหล่งจ่ายไฟหลักถูกตัดไป ตัวชิปไอซีสามารถสวิตช์ไปใช้ไฟจากแบตเตอรี่และทำงานต่อไปโดยที่ยังรักษาข้อมูลไว้ได้ [2]

6.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) คืออุปกรณ์ควบคุมขนาดเล็กซึ่งบรรจุความสามารถที่คล้ายคลึงกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยในไมโครคอนโทรลเลอร์ได้รวมเอาซีพียู หน่วยความจำ และพอร์ต ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักสำคัญของระบบคอมพิวเตอร์เข้าไว้ด้วยกัน โดยทำการบรรจุเข้าไว้ในตัวถังเดียวกัน โครงสร้างของไมโครคอน โทรลเลอร์นั้น ประกอบด้วย หน่วยประมวลผลกลาง หน่วยความจำ ส่วนติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือพอร์ตและอุปกรณ์ต่อพ่วงอื่น ๆ (peripheral) [2]

6.4 ประสิทธิภาพ

จากการศึกษาความหมายเกี่ยวกับการหาประสิทธิภาพของงานในด้านต่างๆจากเอกสาร ตำราเรียน และงานวิจัยต่างๆ มีการให้ความหมายไว้ดังนี้

ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถที่ทำให้เกิดผลในการงาน [4] ประสิทธิภาพของสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นจะคิดจากค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

7. การดำเนินการวิจัย

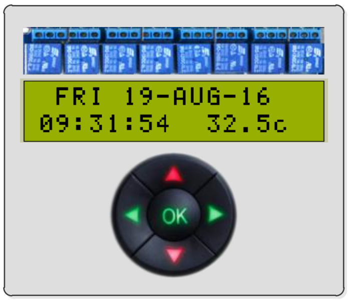
7.1 การรวบรวมความต้องการ

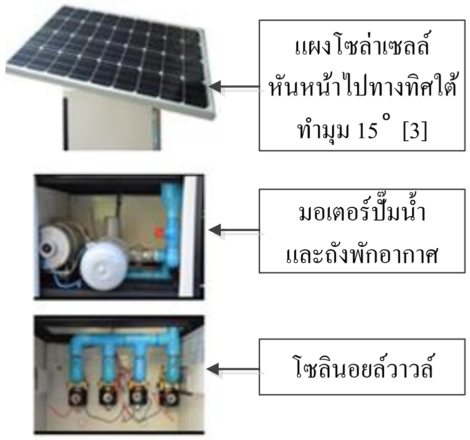
เครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้

1) แสดงเวลาปัจจุบันคือ วัน วันที่ เดือนปี ชั่วโมง นาที วินาที และอุณหภูมิ บนจอ LCD ขณะเดียวกันทำการตรวจและดำเนินการ ปิด/เปิด รีเลย์ ตามตารางเวลา 30 โปรแกรม

2) ปรับเวลาปัจจุบันที่แสดงบนจอ LCD โดยการใช้ Push Button Switch

3) โปรแกรมตารางเวลาเพื่อปิดหรือเปิด รีเลย์ หนึ่งใน 8 ตัว แสดงบนจอ LCD โดยการใช้คีย์ สูงสุดจำนวน 30 โปรแกรมที่เก็บในหน่วยความจำ EEPROM





รูปที่ 1 ชุดควบคุมการโปรแกรมเวลา

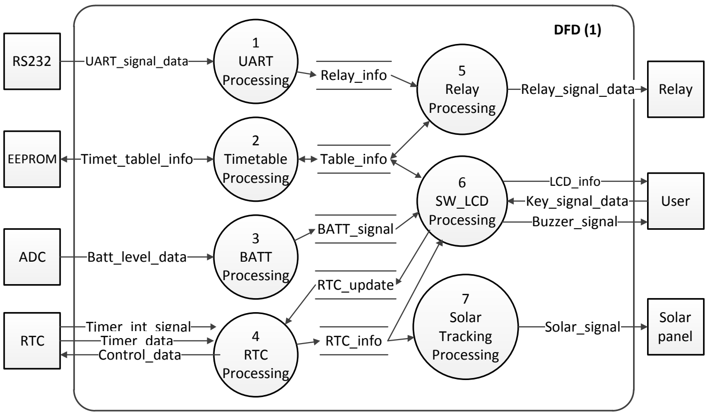
รูปที่ 2 ส่วนประกอบเครื่องโปรแกรมเวลารดน้ำต้นไม้

7.2 Data Flow Diagram

ฟังก์ชันที่สำคัญของ*เครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้* ได้แก่

- ฟังก์ชันการรับคีย์และแสดงผลบนจอ LCD เพื่อการตั้งค่าเวลาจริงและการโปรแกรมตารางเวลา

- ฟังก์ชันการสแกนตารางโปรแกรมเพื่อกำหนดการทำงานของรีเลย์ จะทำงานทุกๆ 1 วินาที



รูปที่ 3 Data Flow Diagram Level 1

7.3 Event List

การทำงานของระบบเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ ประกอบด้วย ประเภทของเหตุการณ์ ข้อมูล/สถานะที่

รับรู้ กิจกรรมที่ดำเนินการ ผลลัพธ์ที่ได้ และผลกระทบต่อระบบ มีดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางเหตุการณ์การประมวลผลเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้

Event	Stimulus	Action	Response
Set Mode	User press OK button	switch to next mode	display next mode
Shift Left	User press Left button	move cursor to the left	display new cursor position
Shift Right	User press Right button	move cursor to the Right	display new cursor position
Increase	User press up button	Increase value at cursor	display new value
decrease	User press down button	decrease value at cursor	display new value
RTC 1 sec	RTC interrupt every 1 sec.	1.read RTC information 2.read battery level form ADC	1.update clock 2.update battery level
RS232 Data	External send message	control relay	Relay on/off
Alarms	Timetable schedule sync	relay active	Display status

7.4 Timetable

การทำงานของระบบเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ จะทำงานตามตารางเวลาที่ถูกบันทึกไว้ล่วงหน้าเป็นแบบเรคคอร์ดที่มีขนาดคงที่ ประกอบด้วย 6 ฟิลด์ ดังนี้

1) D บันทึกเงื่อนไขของวัน ทำทุกวันหรือทำเฉพาะ
2) HH บันทึกเงื่อนไขของชั่วโมง เป็นเลขแบบ BCD
3) MM บันทึกเงื่อนไขของนาที
4) SS บันทึกเงื่อนไขของวินาที
5) R เป็นหมายเลขรีเลย์ที่ใช้งาน
6) A เป็นเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นกับรีเลย์เช่น ON, OFF หรือ ON แล้วรอ หมายเลข Time Interval แล้วจึง OFF รีเลย์

ตารางที่ 2 ข้อมูลโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ใน EEPROM

byte	1		2	3	4	5			
#10	0..F		00..23	00..59	00..59	0..7		0..15	
TM	D		HH	MM	SS	R		A	
01	0	-	23	47	58	0	1	0	*
02	1	S				1	2	1	F
03	2	M				2	3	2	N
04	3	T				3	4	3	1
...	4	W				4	5	4	2
...	5	H				5	6	5	3
...	6	F				6	7	6	4
...	7	A				7	8	7	5
	HEX		BCD	BCD	BCD	HEX		HEX	

รูปที่ 6 หน้าจอ LCD ในโหมดการบันทึก Timetable

รูปที่ 7 การใช้งานเครื่องโปรแกรมเวลารดน้ำต้นไม้

8. ผลการวิจัย

8.1 ผลการทดลอง

การทดลองทำโดยการตั้งเวลารดน้ำต้นไม้โดยตั้งทดสอบไว้ที่ 12:34:00 และทำการเปรียบเทียบเวลาจริงจาก เว็ปไซต์เวลามาตรฐานประเทศไทยโดยกรมอุทกศาสตร์กองทัพเรือ ทำการทดลองซ้ำเป็นจำนวน 10 วัน ได้ผลการทดลองดังตาราง

ตารางที่ 3 ผลการทดลองเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้

ลำดับวันที่	เวลาที่ทำงาน	เวลาผิดพลาด	เวลาที่ต่างต่อวัน
	12:34:00	วินาที	วินาที
1	12:34:00	0	0
2	12:34:03	3	3
3	12:34:06	6	3
4	12:34:10	10	4
5	12:34:13	13	3
6	12:34:17	17	4
7	12:34:20	20	3
8	12:34:23	23	3
9	12:34:27	27	4
10	12:34:30	30	3
11	12:34:34	34	4
ค่าเฉลี่ย			3.4
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน			0.5

8.2 สรุปผลการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่าเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ที่สร้างขึ้น มีค่าเวลาผิดพลาดเฉลี่ย 3.4 วินาทีต่อวัน อยู่ในเกณฑ์ ±5 วินาทีต่อวัน เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ที่ประดิษฐ์ขึ้นมีประสิทธิภาพ

9. สรุปผลการวิจัยอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

9.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่าเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ที่สร้างขึ้นมีค่าเวลาผิดพลาดเฉลี่ย 3.4 วินาทีต่อวัน อยู่ในเกณฑ์ ±5 วินาทีต่อวันเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คิดเป็น 39.35 *ppm/day* แสดงว่าเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ประดิษฐ์ขึ้นมีประสิทธิภาพ

9.2 อภิปรายผล

ประสิทธิภาพของเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ที่ประดิษฐ์ขึ้นมีค่าผิดพลาดที่เกิดขึ้น จากฐานเวลาของ IC DS1307 ที่ใช้คริสตอล 32.768 kHz และต้องการโหลด CL 12.5 pf แต่ใช้ค่ามาตรฐาน 15 pf แทนนอกจากนี้ยังมีผลจากอุณหภูมิแวดล้อมทำให้ความถี่ของคริสตรอลเปลี่ยนไป

9.3 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

9.3.1 ศึกษารายละเอียดตามคู่มือไอซีฐานเวลาจริงให้เข้าใจ โดยต้องคำนึงถึงคุณสมบัติ ข้อควรระวังและข้อแนะนำการใช้งาน ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์สูงสุดในการใช้งานเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้

9.3.2 การป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอกควรทำ Crystal Layout เป็น Ground Plane ให้ครอบคลุม และต้องมี Guard Ring ต่อกับ Ground ไว้ด้วยช่วยให้การป้องกันสัญญาณรบกวนจากภายนอกได้ยังผลให้ เครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้มีเวลาเที่ยงตรงมากขึ้น

9.4 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การนำเครื่องโปรแกรมเวลาสำหรับการรดน้ำต้นไม้ไปพัฒนาให้ตารางโปรแรกมเวลามากขึ้น และมีความละเอียดในการออกแบบแผ่นวงจรพีซีบีมากขึ้น.

เอกสารอ้างอิง

[1] เอกสารประกอบคำสอน:คณาจารย์ภาควิชาพืชศาสตร์, 2543.หลักการกสิกรรม.ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

[2] ผศ. ธีรวัฒน์ ประกอบผล, การพัฒนาไมโครคอนโทรลเลอร์ด้วยภาษาซี, สำนักพิมพ์ : สสท. (ไทย-ญี่ปุ่น),พ.ศ. 2545, จำนวน : 192 หน้า

[3] ทิศทางตำแหน่งหลังคาบ้านที่เหมาะสมในการติดตั้งแผงเซลล์แสงอาทิตย์, October 1, 2016, from Mahanakorn Engineering and Development Co.,Ltd. ,Website : http://solarcellcenter.com/en/content/3--solar-cell-placement

[4] ราชบัณฑิตยสถาน. (2556). พจนานกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 เฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสพระราชพิธี มหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 7 รอบ 5 ธันวาคม 2554. กรุงเทพฯ: ราชบัณฑิตยสถาน.จำนวน : 1484 หน้า.

A3-026

ชุดมอเตอร์โหลดเบรกแบบแปลงพลังงาน

Inverter Brake For Motor

สรณะ กองกุลศิริ ณรงค์ ทองเทศทา และปริญญา อ่อนสุทธิ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดมอเตอร์โหลดเบรกโดยใช้หลักการแปลงพลังงานจากอินเวอร์เตอร์ ปรับลดความเร็วรอบของมอเตอร์เบรกลงเพื่อหน่วงการหมุนของมอเตอร์ทดสอบ โดยออกแบบให้ตัวโหลดเบรกบิดตัวได้ขณะเกิดแรงบิด ทำให้สามารถวัดค่าแรงบิดที่เกิดกับมอเตอร์จากนั้น นำมาเปรียบเทียบกับชุดโหลดเบรกมาตรฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ชุดมอเตอร์โหลดเบรกที่สร้างขึ้นโดยใช้หลักการแปลงพลังงานจากอินเวอร์เตอร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเลือกเป็นมอเตอร์ขนาดเพลาโตไม่เกิน 14 มิลลิเมตร ขนาดกำลังไม่เกิน 300 วัตต์ โดยกลุ่มทดลองเป็นมอเตอร์ เหนี่ยวนำ 3 เฟส 4ขั้วพิกัดแรงดัน380/440 โวลต์ ความเร็วรอบ 1480 รอบ/นาที 300 วัตต์ จากห้องทดลองเครื่องกลไฟฟ้าของแผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร โดยสมมุติฐานว่า ชุดมอเตอร์โหลดเบรกที่สร้างขึ้น สามารถสร้างแรงบิดที่เพลาของมอเตอร์ทดสอบ โดยมีผลสัมฤทธิ์ไม่ต่ำกว่า 80 % เมื่อเปรียบเทียบกับกำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้มอเตอร์ทดสอบ โดยผลการทดลองเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้คือ ที่ค่าแรงบิดเดียวกันมีผลสัมฤทธิ์ ที่ 92% สูงกว่าที่ตั้งไว้เมื่อเทียบกับชุดโหลดเบรกมาตรฐาน มีค่าความพึงพอใจกว่า 4.5 เมื่อสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 5 ท่าน

Abstract

The purpose of this research were built and evaluated efficiency of the motor load brake by inverter compare with standard motor load brake to measure the moment on the spindle of any tested motor. Tool for the research were the motor load brake by inverter that were built by researcher. All population were mean that all motors but sample group were less than 300 watts motors with 14mm diameter spindle ,5 of 300 watts 3 phase 4 poles induction motors from ELWE machine experiment set at machine laboratory, Minburi Technical College Bangkok Thailand were experiment group. To support my research project we make25 items questionnaires for 5 experts in regard to our set include all sides of construction, using method and other. The response were more satisfy.The result of experiments show that all range of test motor power and current , the motor load brake by inverter set have all average efficiency at 92% compare with motor powder brake from ELWE GMBH.

Keyword;

1. คำนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2545 ปรับปรุง 2546 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า บังคับให้ทุกสาขางานเรียนรายวิชาเครื่องกลไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104 2101 3(4) เป็นวิชาชีพบังคับ 3 หน่วยกิต 4 ชั่วโมง ให้บูรณาการการเรียนการสอนทั้งทฤษฎีและปฏิบัติเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้สอนให้น้ำหนักการเรียนการสอนได้ตามความพร้อมของห้องปฏิบัติการ ชุดฝึกทดลอง เนื่องจากมีสภาพการที่แตกต่างกัน ตามนโยบาย สภาวะความต้องการของตลาดแรงงาน และ

* นายสรณะ กองกุลศิริ สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี *สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร Sorrana2510@yahoo.com*

ลักษณะที่ตั้งของตัววิทยาลัยฯเอง ที่อาจมีทำเลที่ตั้งที่ห่างไกล อาจยังมีสภาพไม่พร้อมรับ เช่น ไม่มีอาคารเรียน หรือสภาพอาคารเรียน ที่อาจเป็นแบบชั่วคราว หรือไม่พร้อมในระบบสนับสนุน เช่น ระบบไฟฟ้า น้ำ ปรับอากาศ แต่โดยรวมก็มีกลุ่มวิทยาลัยเทคนิคที่มีชุดทดลองเครื่องกลไฟฟ้า ซึ่งสามารถใช้สนับสนุนการเรียนการสอนได้ทั้งภาคทฤษฎีและปฏิบัติ โดยแบ่งเป็นชุดทดลองเครื่องกลไฟฟ้าแบบไม่มีการเคลื่อนที่ (Non Rotating Machine) ได้แก่ กลุ่มหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) และชุดทดลองเครื่องกลไฟฟ้าแบบมีการเคลื่อนที่ (Rotating Machine) ได้แก่ มอเตอร์ไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ (DC & AC Motor) หรือ เครื่องกำเนิดไฟฟ้าทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ (DC & AC Generator) โดยในการทดลองจะกำหนดให้มีการหาคุณลักษณะ การทำงานทั้งในขณะไม่มีโหลด และมีโหลด (No Load & Load Characteristic)

ในการหาคุณลักษณะทางกลและทางไฟฟ้าของมอเตอร์ทั้งกระแสตรงและกระแสสลับ จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ชนิดหนึ่งช่วย เรียกว่าโหลดเบรก (Braking Load) ซึ่งโดยรวมจะใช้เทคนิคการเบรก 3 ลักษณะคือ

1. แบบกระแสไหลวน (Eddy Current Brake)
2. แบบเครื่องกำเนิด (Electro Dynamo Brake)
3. แบบผงฝุ่น (Powder Brake)

ซึ่งทั้ง 3 วิธี สร้างขึ้นโดยบริษัทผู้ผลิตจากต่างประเทศ มีราคาสูงทำให้โอกาสในการเข้าถึงของนักศึกษาน้อย อีกประการหนึ่งการที่ต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศทำให้การบำรุงรักษาทำได้ยาก เสียเวลานานเมื่อมีการชำรุด หรือเสีย ในวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี มีชุดทดลองดังกล่าวผลิตในประเทศเยอรมัน คือ ชุดทดลองเครื่องกลไฟฟ้า ของ บริษัทเอลเว่ จีเอ็มบี เฮ็ช ขนาด 300 วัตต์ ใช้หลักการที่ 3 แบบผงฝุ่น ซึ่งมีคุณภาพสูง ราคาสูง แต่มีปัญหา การซ่อมบำรุงที่ล่าช้าแบบเดียวกัน

จากประสบการณ์การสอน จากการสังเกต อาศัยความรู้การสอนในรายวิชาควบคุมเครื่องกลไฟฟ้า ที่ต้องใช้เครื่องควบคุมมอเตอร์ด้วยอินเวอร์เตอร์ เพื่อปรับลดค่าความเร็ว การปรับแรงบิด การปรับช่วงเวลาการเริ่มหมุน และการหยุด พบว่าการลดค่าความถี่สามารถหน่วงมอเตอร์ได้คล้ายๆหลักการของโหลดเบรกทั้ง 3 วิธี ผู้วิจัยจึงนำหลักการหน่วงที่พบมาใช้ในการทำโหลดเบรกได้ ประกอบกับชุดควบคุมอินเวอร์เตอร์มีขนาดและราคาที่ลดลงมากในช่วงหลายปีที่ผ่านมา อาจแก้ปัญหาความขาดแคลนชุดการเรียนการสอนที่มีอย่างจำกัดลงได้ ผู้วิจัยจึงนำเสนอหัวข้อนี้เป็นปัญหา ที่จะต้องค้นคว้าเพื่อหาว่าแนวคิดของผู้วิจัยสามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนชุดฝึกทดลองเครื่องกลไฟฟ้าได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อสร้างโหลดเบรก สำหรับการทดลองหาคุณลักษณะสมบัติของมอเตอร์โดยใช้หลักการแปลงพลังงาน

1.2.2 เพื่อลดการพึ่งพาการนำเข้าจากต่างประเทศที่มีราคาสูง

1.3 สมมุติฐานของการวิจัย

1.3.1 โหลดเบรกที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ ไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80 เมื่อเทียบกับโหลดเบรกชนิดเดิมที่สร้างด้วยหลักการอื่นๆ ทดสอบที่ย่านแรงบิดเดียวกัน โดยเปรียบเทียบจากการทดลอง

1.3.2 โหลดเบรกที่สร้างขึ้น มีระดับความพึงพอใจไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 เมื่อนำไปทดลองใช้กับชุดทดลองเครื่องกลไฟฟ้า ของวิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี โดยพิจารณาจากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง

1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 โหลดเบรก ที่สร้างขึ้นสำหรับทดสอบค่าแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการแปลงพลังงาน ของมอเตอร์ (Motor Load Brake by Inverter) จำนวน 1 ชุด ที่มีคุณสมบัติดังนี้

1.4.1.1 มอเตอร์ 3 เฟส แบบเหนี่ยวนำ ใช้กับแรงดันปกติ 380 โวลต์ 50 เฮิทซ์ 4 ขั้ว 0.5 กิโลวัตต์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแกนเพลาโตไม่เกิน 14 มิลลิเมตร

1.14.1.2 มีชุดแปลงพลังงานไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์โดยการปรับค่าความถี่ (Frequency Inverter) 1 ชุด ขนาดแรงดันเข้า 220 /380 โวลต์ 1/3 เฟส กำลังไฟฟ้า 500 วัตต์ แรงดันออก 220/380 โวลต์

1.4.1.3 แขนน้ำหนักสำหรับหาค่าแรงบิด ที่มอเตอร์ความยาว 40 ซม. พร้อมตุ้ม น้ำหนักมาตรฐานขนาด 100 ,200 และ 500 กรัม ที่สามารถสไลด์ได้เพื่อทำสมดุล

* นายสรณะ กองกุลศิริ สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร Sorrana2510@yahoo.com

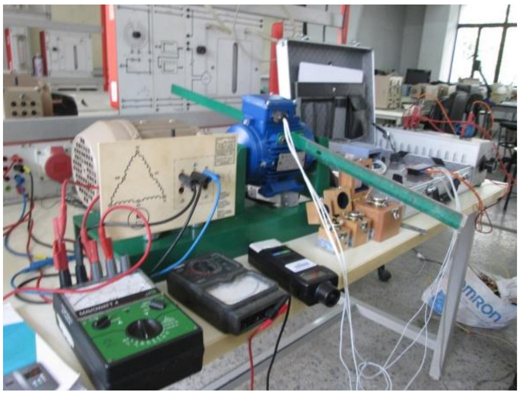
1.4.2 โหลดเบรกแบบผงฝุ่น ของ บริษัท เอลเว่ จำกัด

1.4.3 ตารางทดสอบคุณลักษณะ ทางไฟฟ้า และทางกลของมอเตอร์ทดสอบที่ค่าแรงบิดต่างๆตั้งแต่ 0 – 2 นิวตัน-เมตร หรือไม่เกิน 300 วัตต์ คุณลักษณะทางไฟฟ้าพิจารณาจาก กระแส และกำลังไฟฟ้าขาเข้ามอเตอร์ทดสอบ ส่วนคุณลักษณะทางกลพิจารณาจาก ความเร็วรอบ

1.4.4 แบบแสดงความคิดเห็นที่มีต่อชุดโหลดเบรกที่สร้างขึ้น ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเครื่องกล หรือเครื่องกลไฟฟ้า โดยแบ่งหัวข้อประเมินหลัก 2 ด้านคือ

1.4.4.1 ด้านโครงสร้างและส่วนประกอบ

1.4.4.2 ด้านการใช้งาน

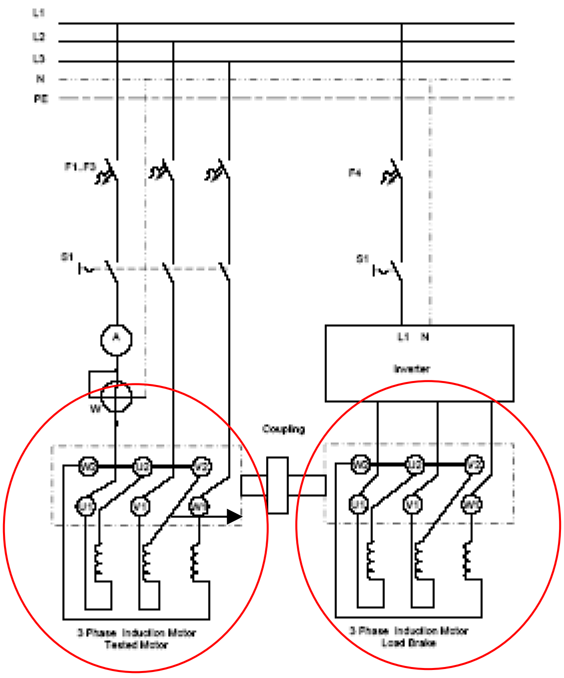


รูปที่ 1 แสดงชุดโหลดเบรกแบบแปลงพลังงาน

1.5. การวิเคราะห์ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเปรียบเทียบโดยมีค่ามาตรฐานอ้างอิงจากผู้ผลิตชุดโหลดเบรกเดิม โดยตั้งสมมุติฐานว่าโหลดเบรกใหม่ที่สร้างขึ้นจะสามารถทำงานได้ที่ค่าแรงบิดเดียวกันแล้วมีผลต่างไม่เกินร้อยละ 20 หรือมีประสิทธิภาพ 80 % จึงทำการทดลองโดยใช้วงจรแบบเดียวกัน บันทึกค่าเปรียบเทียบนำค่าที่ได้มาหาค่าแตกต่าง และทำกราฟแสดงผลซ้ำๆกว่า 10 ครั้ง

%แตกต่าง =[(ค่ามาตรฐาน – ค่าที่วัดได้) /ค่ามาตรฐาน]x 100



รูปที่ 2 แสดงวงจรการต่อมอเตอร์ทดสอบกับชุดโหลดเบรกแบบแปลงพลังงาน

ตารางที่ 1 แสดงแบบทดสอบมาตรฐานชุดโหลดเบรก

									Rated data
	M / Nm	> 0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	1.75
Measurement	n / min^{-1}	1497	1480	1460	1435	1405	1370	1320	1420
	I / A	0.96	0.93	0.94	0.95	1.02	1.12	1.27	0.98
	cos φ	0.21	0.34	0.47	0.59	0.69	0.77	0.83	0.64
	P_1 / W	139	219	294	381	480	592	718	430
Calculation	P_2 / W	> 0	77	153	225	294	359	415	260
	S / VA	664	644	650	657	706	775	879	678
	η	> 0	0.35	0.52	0.59	0.61	0.61	0.58	0.61
	s / %	0.2	1.3	3	4.3	6.3	8.7	12	5.3

ตารางที่ 2 ฟอร์มตารางหาค่าเปรียบเทียบระหว่างการ

แรงบิดทดสอบ[N-m]	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	1.75	เฉลี่ย
แรงดันไฟฟ้าที่มอเตอร์[Volts]	380	380	380	380	380	380	380	380	
ความเร็วรอบ[RPM](Inverter)									
ความเร็วรอบ[RPM](Powder)									
%แตกต่าง									
กระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์[A](Inverter)									
กระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์[A](Powder)									
%แตกต่าง									
กำลังไฟฟ้าที่มอเตอร์[W](Inverter)									
กำลังไฟฟ้าที่มอเตอร์[W](Powder)									
%แตกต่าง									

* นายสรณะ กองกุลศิริ สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี *สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร Sorrana2510@yahoo.com*

1.6 ผลการวิจัย

ผลการวิจัยปรากฏว่าโหลดเบรก ที่สร้างขึ้นสำหรับทดสอบค่าแรงบิดของมอเตอร์ไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการแปลงพลังงานของมอเตอร์ (Motor Load Brake by Inverter) มีค่าประสิทธิภาพสูงถึง 92 % เมื่อเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานของมอเตอร์ทดสอบแบบผงฝุ่น

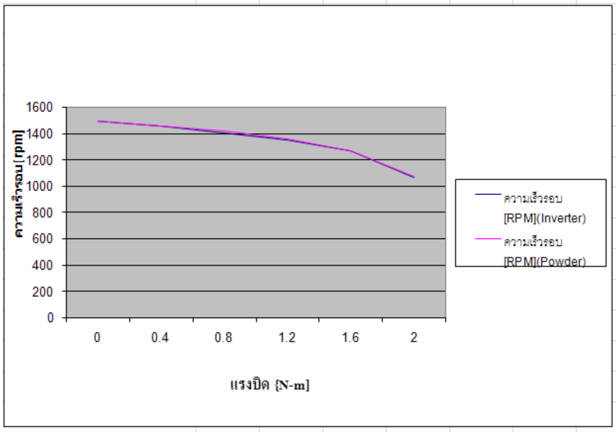
รูปที่ 3 แสดงมอเตอร์ทดสอบ

ตารางที่ 3 แสดงตัวอย่างผลการทดสอบ

แรงบิดทดสอบ[N-m]	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	1.75
ความเร็วรอบ[RPM]	1492	1480	1462	1442	1410	1382	1358	1424
แรงดันไฟฟ้าที่มอเตอร์[Volts]	380	380	380	380	380	380	380	380
กระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์[A]	0.89	0.9	0.92	0.95	1.04	1.2	1.25	1
กำลังไฟฟ้าที่มอเตอร์[W]	140	198	302	388	498	600	720	430

ตารางที่ 4 ตารางหาค่าเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบ

แรงบิดทดสอบ[N-m]	0	0.5	1	1.5	2	2.5	3	1.75	เฉลี่ย
แรงดันไฟฟ้าที่มอเตอร์[Volts]	380	380	380	380	380	380	380	380	
ความเร็วรอบ[RPM](Inverter)	1493	1482	1465	1440	1408	1380	1360	1415	
ความเร็วรอบ[RPM](Powder)	1497	1480	1460	1435	1405	1370	1320	1420	
%แตกต่าง	0.2672	-0.135	-0.342	-0.348	-0.214	-0.73	-3.03	0.3521	-0.523
กระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์[A](Inverter)	0.9	0.9	0.92	0.95	1.02	1.1	1.25	0.98	
กระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์[A](Powder)	0.96	0.93	0.94	0.95	1.02	1.12	1.27	0.98	
%แตกต่าง	6.25	3.2258	2.1277	0	0	1.7857	1.5748	0	1.8705
กำลังไฟฟ้าที่มอเตอร์[W](Inverter)	140	220	300	385	500	600	725	432	
กำลังไฟฟ้าที่มอเตอร์[W](Powder)	139	219	294	381	480	592	718	430	
%แตกต่าง	-0.719	-0.457	-2.041	-1.05	-4.167	-1.351	-0.975	-0.465	-1.403



รูปที่ 4 เปรียบเทียบความเร็วรอบและแรงบิด

2. บทสรุป

จากสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ชุดมอเตอร์โหลดเบรกที่สร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการแปลงพลังงาน มีผลประสิทธิภาพเทียบเท่าหรือไม่น้อยกว่าร้อยละ 92 เมื่อเปรียบเทียบกับชุดโหลเบรกแบบอาศัยหลักการอื่นๆ ในที่นี้คือแบบผงฝุ่น ซึ่งสูงกว่าที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 80

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เพราะได้รับการสนับสนุนจากสำนักวิจัยและพัฒนา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี ต้นสังกัดที่สนับสนุนการดำเนินการอย่างดีเยี่ยม ขอบคุณผู้บริหาร เพื่อนครู เจ้าหน้าที่ทุกฝ่ายที่ให้คำแนะนำ จัดทำรูปเล่ม นักศึกษาแผนกวิชาช่างไฟฟ้า ที่ช่วยงานทดลองทดสอบ เพื่อนครูจากวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก มหานคร ที่ช่วยสนับสนุนทำงานกลตามแบบและแก้ไข

เอกสารอ้างอิง

[1] B. L. Theraja ,Electrical Technology Volume 2 AC & DC Machine ,New Delhi : S.Chand,2008J.E. Bowles. *Foundation and Analysis Design*. The McGraw-Hill Companies, Inc., 1996, pp. 123-132. **(In case of Book)**

[2] Hitachi .L200 Inverter user manual .Japan : Yokohama , 2004.

[3] รศ.ล้วน สายยศ .เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร :สุวีริยาสาส์น, 2538

* นายสรณะ กองกุลศิริ สาขาเทคโนโลยีไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี

สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร Sorrana2510@yahoo.com

[4] ดุสิต สูรย์ราช . เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง .
กรุงเทพมหานคร : ศสว, 2552
[5] ไวพจน์ ศรีธัญ . อินเวอร์เตอร์ .บทความวิชาการ .
กรุงเทพมหานคร : 2552

A3-029

การพัฒนาชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(DC to AC INVERTER)

Development and Learning Achievement Study of Experimental Set on DC to AC Inverters

ราเชน ชิ้นสวัสดิ์ อภิเดช ศิริตัง คำปั่น สิงห์ปั้น และกัมปนาท บุญคง

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยี
วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
วิทยาลัยเทคนิคหนองบัวลำภู
สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ด้วยชุดการทดลองการแปลงไฟฟ้ากระแสตรง(DC)เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(AC) ชุดการทดลองที่พัฒนาขึ้นใช้สำหรับการเรียนการสอนและเพื่อความเข้าใจของนักศึกษาระดับอาชีวะศึกษา ขั้นตอนที่ใช้สำหรับการออกแบบที่มีไว้สำหรับบทเรียนเกี่ยวกับการแปลงผันไฟฟ้า DC และ AC สำหรับนักเรียนในภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ ชุดฝึกสามารถนำมาใช้สำหรับการทดลองเพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีระบบการแปลงผันพลังงานไฟฟ้า การวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่1 คือการออกแบบและการสร้างชุดการทดลองที่สอดคล้องกับการทดลองและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของเรื่อง ส่วนที่ 2 เป็นเรื่องเกี่ยวกับใบงานการทดลองสำหรับการทดสอบเพื่อประเมินชุดการทดลองใบงานและชุดการทดลองที่พัฒนาขึ้นใหม่ถูกนำมาใช้โดยกลุ่มทดลองส่วนกลุ่มควบคุมได้เรียนรู้จากแผ่นและชุดการทดลองปกติภายใต้สมมติฐานที่ว่านักเรียนที่ได้เรียนรู้จากชุดการทดลองที่พัฒนาขึ้นใหม่ จะได้รับสูงขึ้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดสอบโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียน ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Abstract

This research was aimed to construct experimental set on DC to AC Inverters. The developed experimental set was used for instruction and for the understanding of vocational college students. The steps used for the design were for the lesson about the DC to AC Inverters for students in the Department of Electronics. The set could be used for test and experiment so that students understand how the Converter systems work. This research was divided into 2 parts: Part 1 is to design and to construct the experimental set in accordance with the experiment and the learning objective of the subject. Part 2 is about the experimental sheets for the test. To assess the experimental set, experimental sheets and the newly developed experimental set were used by the experimental group whereas the control group learned from the sheets and the normal experimental set under the hypothesis that the students who learned from the newly developed experimental set will gain higher academic achievement than the control group. The sampling group was tested by the academic achievement test before and after the treatment. The sampling group consisted of 55 second-year vocational diploma students in the Department of Electronics. The academic achievement of the experimental group was higher than the control group with the statistical significance at the 0.05 level

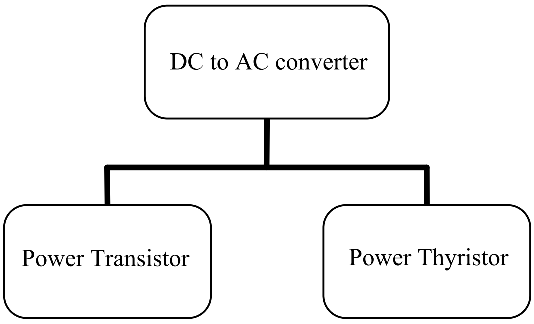
1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542 ประกาศใช้เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ.2542ให้มีการปฏิรูปการศึกษาในประเทศไทย โดยเนื้อหาหลักของพระราชบัญญัติฉบับนี้จะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักการที่ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ซึ่งอาจจะพูดได้ว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดและควรจัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ [1] ทักษะกระบวนการคิดและการดำเนินการเป็นประสบการณ์ที่ควรจะสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ดังกล่าว ในการแก้ปัญหาในขณะปฏิบัติงาน และแก้ปัญหาต่างๆ ที่อาจพบในอนาคต การเรียนรู้

จากการปฏิบัตินั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์ที่ดีและสามารถการแก้ปัญหาได้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะและกระบวนการคิดในระหว่างการทดลอง แต่ชุดการทดลองในปัจจุบันถูกจำกัดด้วยอายุการใช้งานที่สั้นขาดงบประมาณและการขาดสื่อการเรียนการสอนที่จะช่วยเพิ่มความเข้าใจของผู้เรียนด้วยวิธีการเพิ่มประสบการณ์ ดังนั้นจึงมีปัญหามากมายเกี่ยวกับผู้เรียนที่ไม่สามารถบูรณาการความรู้ทั้งหมดที่อยู่ระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติได้ ส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียนตามทฤษฎีของ Boonluea Tong-EAM ซึ่งกล่าวไว้ว่า [2] การเรียนการสอนที่ขาดวัสดุฝึกเป็นปัญหาสำคัญสำหรับอาจารย์ผู้สอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนเพราะบทเรียนที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะได้ใช้ความรู้ทางทฤษฎีที่เรียนมา เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ และตามที่เกษมวัฒนชัย [3]กล่าวไว้ว่า มนุษย์สามารถใช้ความรู้ที่มีเทคโนโลยี หากมนุษย์ต้องการที่จะเพิ่มความรู้และความเข้าใจจะต้องมีการฝึกอบรมเป็นวิธีการที่สามารถให้โอกาสสำหรับผู้เรียน เพื่อเรียนรู้วิธีคิดและวิธีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อสร้างเทคโนโลยีที่จำเป็นต้องใช้อีกหลายแง่มุมของความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนรู้วิธีที่จะเรียนรู้คิดว่าทำอย่างไรและจินตนาการ นี้จะนำเกี่ยวกับนวัตกรรม ตามวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง [4-11] มันอาจจะกล่าวได้ว่าชุดการทดลองที่เป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนในบทเรียนภาคปฏิบัติเพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของพวกเขาที่มีต่อวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2. หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์เนื้อหา ได้มุ่งเน้นระบบการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรง(DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(AC) โดยการวิเคราะห์เนื้อหานี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ พื้นฐานการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์และส่วนที่สองคือ พื้นฐานการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้ไทริสเตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 1 จากการวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดแล้ว ถูกนำมาใช้เพื่อการเรียนการสอนตามหัวข้อการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 1

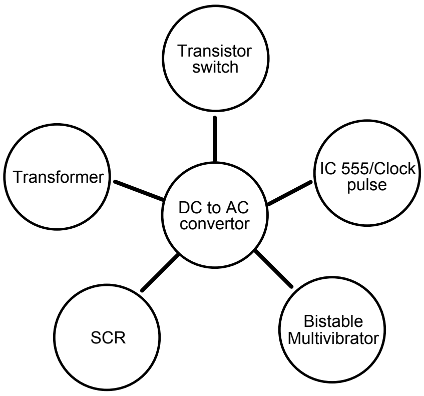


รูปที่ 1 หัวข้อการวิเคราะห์ชุดฝึกการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์หัวข้อการสอน

การวิเคราะห์ชุดฝึกการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับด้วยเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ และเพาเวอร์ไทริสเตอร์	
หัวข้อ	**ชื่อหน่วยการสอน**
1.การแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับด้วยเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์	1.1หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) 1.2คุณสมบัติของเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์(Characteristic of Transistor) 1.3 วงจรไบสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ (Bi-stable Multivibrator Circuit)
2.การแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับด้วยเพาเวอร์ไทริสเตอร์	2.1หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) 2.1คุณสมบัติของเพาเวอร์ไทริสเตอร์(Characteristic of Thyristor) 2.3 ไอซี เบอร์555 (IC # 555)

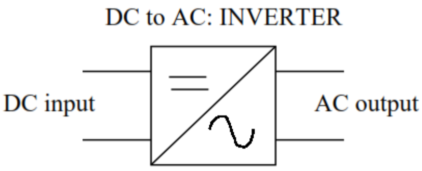
จากตารางการวิเคราะห์หัวข้อการสอน สามารถออกแบบโครงสร้างการสอนของชุดฝึกได้ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 โครงสร้างการสอนของชุดฝึก

จากรูปที่ 2 ชุดทดลองได้ถูกออกแบบตามหัวข้อการวิเคราะห์ในรูปที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย Transistor switch, IC555(Clock pulse), Bi-stable Multivibrator, SCR และ Transformer ดังรูปที่ 2

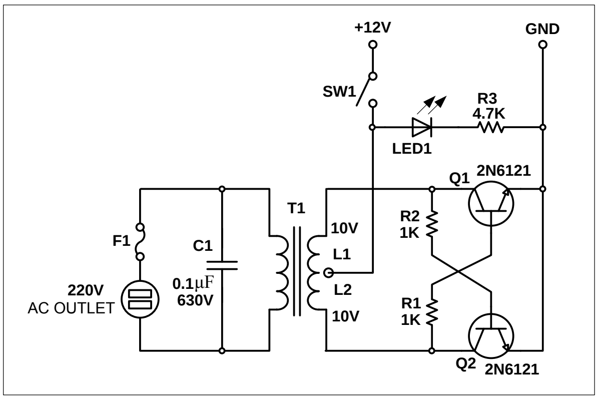
3. การออกแบบโครงสร้าง



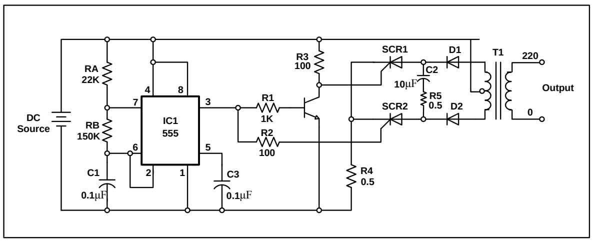
รูปที่ 3 แสดงบล็อกไดอะแกรมพื้นฐานของระบบการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับสลับ

การแปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ นิยมเรียกกันว่าอินเวอร์เตอร์ (Inverters)ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงหรือควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้า และความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับได้ อินเวอร์เตอร์ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่างๆได้ เช่น

1. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับสำรอง เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับหลักเกิดขัดข้องขึ้น ที่เรียกกันว่า Stand-by Power supplies หรือ Uninterruptable Power Supplies โดยเรียกย่อๆ ว่า UPSใช้เป็นระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับอุปกรณ์ที่สำคัญๆ เช่น คอมพิวเตอร์ เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับหลักเกิดขัดข้อง Transfer Switch ซึ่งทำงานด้วยความเร็วถึง 1/1000 วินาที จะต่ออุปกรณ์เข้ากับอินเวอร์เตอร์จ่ายไฟกระแสสลับให้แทน โดยแปลงจากแบตเตอรี่ซึ่งประจุไว้ ขณะที่มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับหลัก
2. ใช้ควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสสลับ โดยการเปลี่ยนความถี่ เมื่อความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับเปลี่ยนแปลงความเร็วของมอเตอร์จะเปลี่ยนแปลงตามสมการ N=120f/N โดยที่ N = ความเร็วรอบต่อนาที, f =ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าต่อวินาที และ P = จำนวนขั้วของมอเตอร์ ในการควบคุมนี้ถ้าต้องการแรงบิดคงที่ จะต้องรักษาให้อัตราส่วนของแรงดันต่อความถี่ที่จ่ายเข้ามอเตอร์คงที่ด้วย
3. ใช้แปลงไฟฟ้าจากระบบส่งกำลังไฟฟ้าแรงสูงชนิดกระแสตรงให้เป็นชนิดกระแสสลับเพื่อจ่ายให้กับผู้ใช้
4. ใช้ในเตาถลุงเหล็กที่ใช้ความถี่สูง ซึ่งใช้หลักการเหนี่ยวนำด้วยสนามแม่เหล็กทำให้ร้อน (Induction Heating)



รูปที่ 4 วงจร Single Phase Push-Pull Inverters โดยใช้ Power Transistor



รูปที่ 5 วงจร Single Phase center-tapped load Inverters โดยใช้ Power Thyristor

4. การวัดและประเมินผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

(1) สร้างชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(DC to AC Inverter)

(2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ด้วยชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรง(DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(AC)

ผู้วิจัยได้สร้างชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ โดยได้นำเนื้อหาที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 2 รหัส 2104–2224 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอ-นิกส์วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาอิเล็ก-ทรอนิกส์กำลัง ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา2555 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เลือกแบบเจาะจง 1 ห้อง จากจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 4 ห้อง คือนักศึกษา ปวช .2 กลุ่ม 2 จำนวน 20 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยเท่ากับ 80/80

เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและนำมาใช้ในการทดลองประกอบด้วย ชุดทดลองร่วมกับใบงานการ (1)ทดลอง จำนวน 5 ใบงาน อันประกอบด้วยใบงานการทดลองที่ 1 เรื่อง คุณสมบัติและการใช้งานทรานซิสเตอร์ใบงานการทดลองที่ 2 เรื่อง คุณลักษณะสมบัติและการทำงานของ เอส.ซี.อาร์.ใบงานการทดลองที่ 3 เรื่อง คุณลักษณะสมบัติและการทำงานของไอซี 555 ใบงานการทดลองที่ 4 เรื่อง วงจรไบสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ ใบงานการทดลองที่ 5 เรื่องวงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้เพาเวอร์ทรานซิส-เตอร์ และใบงานการทดลองที่ 6 เรื่อง วงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้เพาเวอร์ไทริสเตอร์ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (3) แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดทดลอง

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน(Pretest) และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน(Posttest) ด้วยการทดสอบหาค่าที(t – test dependent)ผลการวิเคราะห์พบว่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมปรากฏว่าผลคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 28.90 สูงกว่าผลคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย14.45 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

5. บทสรุป

การศึกษาผลการใช้ชุดฝึกการแปลงผันไฟฟ้ากระตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับพบว่าผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการสร้างเครื่องมือมีกระบวนการที่วางแผนเป็นอย่างดี ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหาการสอนในหลักสูตร มีการศึกษางานวิจัย และผลงานการสร้างจากเอกสารและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและได้ศึกษากับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้ผ่านตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการเรียนการสอนและในด้านการทดลอง มีการตรวจสอบและการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมที่จะทำการทดลอง ทำให้มีสาระการเรียนรู้ครอบคลุมการเรียนและทดลองปฏิบัติที่สำคัญตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีการตรวจสอบกระบวนการทดลองตามสภาพจริง และทำให้มีการเรียนรู้เป็นระบบ ชุดฝึกได้ออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติมากที่สุดด้วยชุดทดลองที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารอ้างอิง

[1] Chusak Pleanphu ,2008, Principle in Instructional Management for Industrial Education: Practices, Edison Press Product Printing, Bangkok, pp. 212- 227.

[2] Boonluea Tong-eam, 1995, Instructional media, Ramkhamhaeng University Press, p. 26

[3] Kasem Wattanachai ,2002, **Thai Educational Reform B.E.-2542 ,2545**Royal Institute ,p..8

[4] Mohan, N., Undelland, T.M. and Robbin, W.P., 1995, Power Electronics : Converter, Application and Design, New York : John Wiley & Sons, pp.802.

[5] Assoc.Prof. Dr.Viriya Pichetchumrun , 1957 , Power Electronics , SE-EDUCATION Public Company Limited.

[6] Asst. Prof. Udomsak Yangyuan , Power Electronics , Department of Electrical Engineering , King Mongkut's University of Technology Thonburi

[7] D. A. Torrey, "A Project-Oriented Power Electronics Laboratory," IEEE Transactions on Power Electronics, vol.9, no.3, May 1994.

[8] C. Preanphoo, "Principles of Vocational Teaching Development and Principle of Practice Teaching," *Edison Press Production*, 2007, Bangkok.

A3-031

การปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกลเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับระบบการอัดอากาศ

Improve water quality by aeration mechanical with solar energy combine with compressed air system

ตวงทรัพย์ จงใจภักดิ์

แผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาคุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งคุณสมบัติดังกล่าวจะมีผลต่อการเจริญเติบโต ช้าหรือเร็ว การเกิดโรคระบาด ระบบสืบพันธุ์เป็นต้น คุณสมบัติของน้ำมีมากมายหลายประการ แต่มีความสำคัญและมีผลต่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำหลักๆก็คือ ภาวะการขาดแคลนออกซิเจน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ไม่เหมาะสมและอุณหภูมิของน้ำซึ่งในแต่ละวันเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยในช่วงเวลาเช้าค่าออกซิเจนจะมีค่าต่ำ ค่าความเป็นกรด-ด่างจะมีค่าสูงและในช่วงบ่ายอุณหภูมิของน้ำจะสูง ดังนี้เป็นคุณสมบัติที่ไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำทั้งสิ้น

ดังนั้นสิ่งประดิษฐ์นี้มีความมุ่งหมายที่จะปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อให้มีคุณสมบัติด้านความเป็น กรด-ด่าง(pH) อุณหภูมิและออกซิเจนเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำดังกล่าวอีกทั้งยังสามารถที่จะเผยแพร่ความรู้ในการนำพลังงานหมุนเวียนมาใช้ในเทคโนโลยีปรับปรุงคุณภาพน้ำไปสู่ผู้ที่สนใจต่อไป

ผลการวิจัยพบว่าแผงโซล่าเซลล์จะให้แรงดันสูงสุดที่เวลา 14.00น และจากการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของทุ่นลอยทำให้ทราบว่าทุ่นสามารถรับน้ำหนักได้สูงสุด 30 kg การเพิ่มท่อแรงดันเพื่อให้มีแรงดันอากาศในท่อจะทำให้มีแรงดันน้ำที่เพิ่มขึ้นและเมื่อนำเครื่องไปทดลองใช้ปรับปรุงคุณภาพของน้ำพบว่าสามารถปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำให้ใกล้เคียงกันได้อีกทั้งยังสามารถลดอุณหภูมิของน้ำด้วยการกระจายน้ำในอากาศและยังสามารถเพิ่มออกซิเจนในน้ำเพื่อน้ำมีคุณสมบัติที่เหมาะสมในการเลี้ยงสัตว์น้ำ

คำสำคัญ: เครื่องกลเติมอากาศ, โซล่าเซลล์.ระบบการอัดอากาศ

Abstract

Water is vital to aquaculture. The properties of water affect the growth is slow or fast, birth, death, disease outbreak. As well as affect the reproductive system, etc. Thus, the properties of water suitable for aquaculture refers to the water that can make fish can live safely.

Therefore, this invention aims to improve water quality in order to qualify the acidity - alkalinity (pH), temperature and oxygen for ideas to solve the problem of water quality such. They are also able to disseminate knowledge on renewable energy technologies used to improve water quality at the next.

The results showed that Solar panels will provide the maximum pressure at 14.00. The unit with the capability to support the weight of buoyancy, keeping in mind that capital can weigh up to 30 kg, increasing pressure hose to the air pressure in the pipes to make the water pressure increases, and when the machine. to try to improve the quality of water that can adjust the acidity - alkalinity of the water as close together as well as to reduce the temperature of the water in the distribution of water in the air and also add oxygen to the water feature. suitable for aquaculture

* ตวงทรัพย์ จงใจภักดิ์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Tuangsap.jong@gmail.com

1. คำนำ

น้ำมีความสำคัญต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ ซึ่งคุณสมบัติของน้ำมีผลต่อการเจริญเติบโต ช้าหรือเร็ว การเกิด การตาย การเกิดโรคระบาด ตลอดจนมีผลต่อระบบสืบพันธ์ เป็นต้น ดังนั้น คุณสมบัติของน้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงสัตว์น้ำ หมายถึง สภาพน้ำที่สามารถทำให้สัตว์น้ำสามารถอาศัยอยู่ได้อย่างปลอดภัยภาวะการขาดแคลนออกซิเจน ค่าความเป็นกรดเป็นด่างที่ไม่เหมาะสมและอุณหภูมิของน้ำซึ่งในแต่ละวันเกิดขึ้นในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน โดยในช่วงเวลาก่อนเช้าค่าออกซิเจนจะมีค่าต่ำ ค่าความเป็นกรด-ด่างจะมีค่าสูงและในช่วงบ่ายอุณหภูมิของน้ำจะสูง [1]

เครื่องกลเติมอากาศมีหลากหลาย เช่น กังหันตีน้ำ แบบใต้น้ำ แบบผิวน้ำ เครื่องกลในระบบบำบัดแบบสระเติมอากาศ (Aerated Lagoon)เครื่องกลในระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge)เป็นต้น โดยงานวิจัยนี้จะใช้การเติมอากาศแบบผสมคือทั้งแบบกังหันตีน้ำโดยการสูบน้ำจากใต้น้ำเพื่อให้น้ำเกิดการหมุนเวียนในชั้นน้ำและน้ำได้รับการเพิ่มอากาศที่ผิวน้ำด้วย[2] ซึ่งจำเป็นต้องมีพลังงานมาเกี่ยวข้อง แต่ถ้าไม่มีการควบคุมที่ดีก็จะเกิดการสูญเสียพลังงานไปโดยเปล่าประโยชน์ เครื่องกลเติมอากาศมีหน้าที่อยู่ 2 ประการ คือ หน้าที่ในการให้ออกซิเจนแก่น้ำในระบบบำบัดน้ำได้อย่างพอเพียง และหน้าที่ในการกวนน้ำเพื่อให้ออกซิเจนที่ละลายน้ำอยู่กระจายออกเสมอทั่วทั้งบริเวณที่ต้องการ[3] พลังงานที่ใช้ในการกวนนี้จะต้องมีค่าพอเหมาะสำหรับการกระจายออกซิเจนในน้ำต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ เพราะถ้ากวนน้อยเกินไปจุลินทรีย์จะไม่ได้รับออกซิเจนอย่างเพียงพอ เป็นผลให้ระบบไม่สามารถทำงานได้ดีเท่าที่ควร แต่ถ้ากวนแรงเกินไปก็จะสิ้นเปลืองพลังงานโดยไม่เกิดประโยชน์ [4]

จากเหตุผลและปัญหาดังที่กล่าวมาทั้งในเรื่องคุณสมบัติของน้ำที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำรวมถึงข้อคำนึงถึงเรื่องของพลังงานที่จะนำมาใช้ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะ วิจัยและทำสิ่งประดิษฐ์ที่มีความมุ่งหมายที่จะปรับปรุงคุณภาพน้ำเพื่อให้มีคุณสมบัติด้านความเป็นกรด-ด่าง(pH) อุณหภูมิ และออกซิเจน เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาเรื่องคุณภาพน้ำดังกล่าว อีกทั้งยังสามารถที่จะเผยแพร่ความรู้ในการนำพลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งเป็นพลังงานหมุนเวียนมาใช้ร่วมกับเทคโนโลยีการอัดอากาศในการปรับปรุงคุณภาพน้ำไปสู่ผู้ที่สนใจต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาเครื่องมือปรับปรุงคุณภาพน้ำและสร้างเครื่องกลเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับระบบการอัดอากาศ

3. กรอบแนวความคิดการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง การปรับปรุงคุณภาพน้ำด้วยเครื่องกลเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับระบบการอัดอากาศผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework) ประกอบด้วย การตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงอุณภูมิของน้ำ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าออกซิเจนในน้ำและความพึงพอใจ เนื่องจาก สภาวะขาดแคลนออกซิเจน อุณหภูมิของน้ำที่สูงขึ้นและการเปลี่ยนปลงความเป็นกรด-ด่าง สามารถทำได้โดยการทำให้น้ำเป็นฝอยกระจาย เพื่อดึงเอาออกซิเจนในบรรยากาศลงมา เพื่อเป็นการเพิ่มออกซิเจนและปรับปรุงความเป็นกรด-ด่าง และยังสามารถระบายความร้อนของน้ำได้อีกด้วย

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

บ่อน้ำที่มีการเลี้ยงกุ้งขนาด 12x12 เมตรบ่อกุ้งเกษตรกร นาย เดช โขลา บ. โนนภักดี ต.นาเชือก อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์ และ บ่อน้ำคณะประมง มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

4.2 การออกแบบแผนการทดลอง

ทำการทดลองแลละบันทึกข้อมูลเพื่อทำการวิจัยเป็นเวลา 1 สัปดาห์ที่คณะประมง มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์และทดลองใช้เครื่องกับบ่อเลี้ยงกุ้งของเกษตรกรเพื่อวัดความพึงพอใจอีก 1 สัปดาห์

4.3 เครื่องมือในการวิจัย

4.3.1 *เครื่องวัดอุณหภูมิตรวจสอบอุณหภูมิในน้ำ* ทำการวัดและบันทึกอุณหภูมิในหน่วยเซลเซียสของบ่อน้ำที่คณะประมงมหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

4.3.2 *เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง*(pH)

4.3.3 *เครื่องวัดออกซิเจนในน้ำ*ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)

5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการทดลองและบันทึกข้อมูลเพื่อทำการวิจัยเป็นเวลา

1 สัปดาห์ที่บ่อเลี้ยงกุ้งขนาด 12x12 เมตร คณะประมง มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์และทดลองใช้เครื่องกับบ่อเลี้ยงกุ้งของเกษตรกรนาย เดช โขลา บ. โนนภักดี ต.นาเชือก อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์ เพื่อวัดความพึงพอใจอีก 1สัปดาห์

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 วิเคราะห์หาความสัมพันธ์เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลที่ทำการบันทึกระหว่างข้อมูลที่ไม่ผ่านเครื่องกลเติมอากาศและข้อมูลที่ผ่านเครื่องกลเติมอากาศใน 1 สัปดาห์

6.2 ใช้ข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินสมรรถนะความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยนำมาวิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอค่าสถิติต่างๆ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จุดประเมินที่มีค่าเฉลี่ย 3.51 – 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 ถือว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันในจุดประเมินที่ระบุไว้

7. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการทดลองครั้งนี้

7.1 การเพิ่มแรงดันน้ำด้วยระบบอัดอากาศ

ตารางที่ 1 ผลทดสอบการใช้ท่อแรงดันเพิ่มระบบอัดอากาศ

ชนิดของการต่อ	รอบ/นาที
การต่อแบบต่อตรง	24
การต่อแบบ 2 ท่อ	32
การต่อแบบ 4 ท่อ	40

จาก ตารางที่ 1 ผู้ศึกษาได้ทำการทดสอบการต่อท่อ ชนิดต่างๆ ด้วยกัน มี3 วิธี การต่อแบบตรง การต่อแบบ 2 ท่อ และการต่อแบบ 4 ท่อ จากการทดสอบพบว่า การใช้ท่อแรงดัน ที่มีการต่อแบบ 4 ท่อ ได้จำนวน 40 รอบ/นาที เนื่องจากมีแรงดันอัดอากาศที่มากขึ้น

7.2 การทดสอบคุณภาพน้ำ

เครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำมีขนาดความกว้าง 120 เซนติเมตร ความยาว 150 ความสูง 130 เซนติเมตร ดังรูปที่1 ซึ่งจะทำงานเมื่อเปิดเบรกเกอร์ซึ่งต่อจากแผงโซล่าเซลล์ไปยังตัวควบคุมการชาร์จแบตเตอรี่ซึ่งถูกต่อไปยังตัวตั้งเวลา โดยจะตั้งเวลาให้เครื่องทำงาน ตั้งแต่เวลา 05.00 น. ถึงเวลา 16.00 น.ของทุกวัน

รูปที่1 เครื่องกลเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับระบบการอัดอากาศ

แสดงการทดสอบน้ำที่ผ่านเครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำเทียบกับน้ำปกติ 24 ชั่วโมง รวม 7 วัน ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่า pH ในน้ำแต่ละวัน

เวลา	18-21.00	21-24.00	24-03.00	03-06.00	06-09.00	09-12.00	12-15.00	15-18.00
น้ำปกติ	8	8	9	9	8	7	7	8
วันที่ 1	8	8	8	9	8	7	7	8
วันที่ 2	8	8	8	9	8	7	7	8
วันที่ 3	8	8	8	8	8	7	7	7
วันที่ 4	8	8	8	8	8	7	7	7
วันที่ 5	8	8	8	8	8	7	7	7
วันที่ 6	8	8	8	8	7	7	7	7
วันที่ 7	7	8	8	8	7	7	7	7

จากตารางที่ 2 ผู้ศึกษาได้ทดสอบความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำเป็นเวลา 7 วัน ผลที่ได้ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH) ได้ไม่เกิน1ความหมายว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH)มีค่าใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 3 อุณหภูมิของน้ำ (องศาเซลเซียส)

เวลา	18-21.00	21-24.00	24-03.00	03-06.00	06-09.00	09-12.00	12-15.00	15-18.00
น้ำปกติ	31	30	29	28	33	35	36	31
วันที่ 1	31	30	29	28	32	33	33	30
วันที่ 2	30	29	29	28	31	32	32	29
วันที่ 3	30	30	29	28	31	32	32	29
วันที่ 4	29	30	29	28	30	30	31	29
วันที่ 5	29	29	29	28	29	31	31	28
วันที่ 6	29	29	28	27	29	31	31	30
วันที่ 7	29	29	28	27	29	31	31	30

จากตารางการเปรียบเทียบอุณหภูมิของน้ำระหว่างน้ำที่ยังไม่ผ่านเครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำ และน้ำที่ผ่านเครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำ จะเห็นได้ว่าเราสามารถลดอุณหภูมิของน้ำช่วงอุณหภูมิสูงได้ ด้วยการระบายความร้อนของน้ำ จากการตีน้ำให้เป็นละออง เพื่อลดอุณหภูมิสะสมของน้ำ

ตารางที่ 4 ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)

เวลา	18-21.00	21-24.00	24-03.00	03-06.00	06-09.00	09-12.00	12-15.00	15-18.00
น้ำปกติ	5.5	5	5	4.5	6	7	6.5	6
วันที่ 1	5.5	5	5	5	7	7.5	7	6
วันที่ 2	5.5	5	5	5.5	7	7.5	7	6.5
วันที่ 3	5.5	5	5..5	5.5	7	7.5	7	6.5
วันที่ 4	5.5	5.5	6	6	7	7.5	7	6.5
วันที่ 5	5.5	5.5	6	6	7	7.5	7	6.5
วันที่ 6	5.5	5.5	6	6	7	7.5	7	6.5
วันที่ 7	5.5	5.5	6	6	7	7.5	7	6.5

จากตารางการเปรียบเทียบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)ระหว่างน้ำที่ยังไม่ผ่านเครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำ และน้ำที่ผ่านเครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำ จะเห็นได้ว่าเราสามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L)ของน้ำช่วง 03.00-06.00 น. ที่มีออกซิเจนในน้ำน้อย จากการตีน้ำให้เป็นละออง เพื่อเพิ่มออกซิเจนของน้ำได้

8. บทสรุปและอภิปรายผลการวิจัย

8.1 ผลการทดสอบการต่อท่อ ชนิดเพิ่มแรงดัน แบบต่างๆ ด้วยกัน มี3 วิธี การต่อแบบตรง การต่อแบบ 2 ท่อ และการต่อแบบ 4 ท่อ จากการทดสอบพบว่า การใช้ท่อแรงดัน ที่มีการต่อแบบ 4 ท่อ ได้จำนวนรอบที่ดีกว่า เนื่องจากมีแรงดันอัดอากาศที่มากขึ้น

8.2 ผลการทดสอบความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ เป็นเวลา 7 วัน ผลที่ได้ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH) ได้ไม่เกิน1 ความหมายว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของน้ำ (pH) มีค่าใกล้เคียงกัน

8.3 ผลการทดสอบการเปรียบเทียบอุณหภูมิของน้ำระหว่างน้ำที่ยังไม่ผ่านเครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำ และน้ำที่ผ่านเครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำ จะเห็นได้ว่าเราสามารถลดอุณหภูมิของน้ำช่วงอุณหภูมิสูงได้ ด้วยการระบายความร้อนของน้ำ จากการตีน้ำให้เป็นละออง เพื่อลดอุณหภูมิสะสมของน้ำ

8.4 ผลการทดสอบการเปรียบเทียบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร mg/L) ระหว่างน้ำที่ยังไม่ผ่านเครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำ และน้ำที่ผ่านเครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำ จะเห็นได้ว่าเราสามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ (มิลลิกรัมต่อลิตร (mg/L) ของน้ำช่วง 03.00-06.00 น. ที่มีออกซิเจนในน้ำน้อย จากการตีน้ำให้เป็นละออง เพื่อเพิ่มออกซิเจนของน้ำได้

8.5 ผลการทดลองเมื่อนำเครื่องไปทดลองใช้กับบ่อน้ำขนาด 12x12 เมตร พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 คน อยู่ในระดับดีมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.60 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.46 ระดับการประเมินอยู่ในระดับดีมากที่สุด สรุปได้ว่า การสร้างเครื่องปรับปรุงคุณภาพน้ำ สามารถปรับปรุงคุณภาพของน้ำให้ดีขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคุณครู ในแผนกวิชาช่างไฟฟ้า วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์ อาจารย์คณะประมง มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์ นายเดช โขลา เกษตรกร บ. โนนภักดี ต.นาเชือก อ.ยางตลาด จ.กาฬสินธุ์ ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] ไมตรี ดวงสวัสดี และจารุวรรณสมศิริ, คุณสมบัติของน้ำและวิธีการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางการประมง, ฝ่ายวิจัยสิ่งแวดล้อมสัตว์น้ำ,สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ กรมประมง, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,พ.ศ.2528,หน้า17-93.

[2] วิบูลย์ บุญธโรกุล. ปั๊มและระบบสูบน้ำ , มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซีเอ็ดบุ๊ค,2540.

[3] สิทธิชัย ตันธนะสฤษดิ์. การบำบัดน้ำเสีย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ซีเอ็ดบุ๊ค,2550.

[4] ไมตรี ดวงสวัสดิ์. “คุณสมบัติน้ำกับการเลี้ยงปลา”,สถาบันประมงน้ำจืดแห่งชาติ,พ.ศ.2526.

A4-010

การศึกษาและออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน

Learning and Project Design for Housing Energy Saving

วรฐ อัศวลาภสกุล วีระยุทธ หอมหวลดี สุพิชญา จันทร์ลอย และนายสุพจน์ นิลโต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะอุตสาหกรรม วิทยาลัยเทคนิคราชสิทธาราม
สถาบันการอาชีวศึกษาการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาข้อกำหนดเกี่ยวกับกฎหมายจัดสรรที่ดินและกฎหมายควบคุมอาคารเพื่อการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน ศึกษาการใช้ระบบ Passive Design ที่เหมาะสมกับการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน ศึกษาเรื่องเปลือกอาคารหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน และเพื่อออกแบบบ้านประหยัดพลังงานให้มีรูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ อาคารตัวอย่างจำนวน 2 แห่ง คือ SMA Eco Town Harumi-Dai ในนครโอซากา ประเทศญี่ปุ่น และอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ ณ บริเวณเทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ดำเนินการวิจัยโดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการวิเคราะห์เนื้อหา สรุปเนื้อหา และการสังเกตแล้วจดบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด เครื่องมือการวิจัยเป็นแบบสังเกต (Observe Schedule) และแบบบันทึกข้อมูล (Work Sheet) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการลดทอนข้อมูล (Data Reduction) การแสดงข้อมูล (Data Display) และการสร้างข้อสรุปและยืนยันผลสรุป (Conclusion and Verification) ผลการวิจัยพบว่าผู้วิจัยมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องกฎหมายจัดสรรที่ดินและกฎหมายควบคุมอาคาร การใช้ระบบ Passive Design ที่อาศัยหลักการของธรรมชาติเข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบ และเรื่องเปลือกอาคารหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน และได้นำความรู้ความเข้าใจเหล่านี้เป็นพื้นฐานออกแบบบ้านประหยัดพลังงานให้มีรูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของประเทศไทยที่สามารถนำไปใช้ในงานก่อสร้างและประหยัดพลังงานได้จริง

Abstract

This research is qualitative research. The objective of research is study the legal requirements regarding the allocation of land and building control regulations for the construction of energy efficient homes. Study of the Use of Passive Design With proper design of energy-efficient homes. Study of the building envelope or the materials used in the construction of energy efficient homes Examples include the building of two of the SMA Eco Town Harumi-Dai in Osaka, Japan. Building and Energy Complex at Technopolis, Klong Har Klong Luang district. Pathum Thani Province Carry out research using data collected from content analysis and summary observations and note details. The tools of research is observed (Observe Schedule) and record (Work Sheet) analysis using attenuation data (Data Reduction) Overlay (Data Display) and the creation of conclusions and confirm the results (Conclusion and Verification) results showed that the researchers have a better understanding of the land allocation laws and law of building Control using Passive Design a principle of nature took part in. design And the building envelope or the materials used in the construction of energy efficient homes And has a deep understanding of these basic design of energy-efficient homes in a style appropriate to the terrain and

climate of the country can be used in the construction and real energy savings.

บทนำ (Introduction)

จากการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจและการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรในเขตชุมชนเมือง ทำให้ภาพรวมของการใช้พลังงานโดยเฉพาะพลังงานไฟฟ้าที่เกี่ยวข้องกับที่อยู่อาศัยนับวันจะมีความต้องการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในภาคของที่อยู่อาศัย ไฟฟ้าถูกใช้ไปกับสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน ได้แก่ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ ระบบแสงสว่าง ระบบปรับอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบปรับอากาศเพื่อทำความเย็นแก่ผู้พักอาศัยภายในบ้าน เป็นระบบที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากกว่าการใช้ไฟฟ้าในระบบอื่นๆ และพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ในประเทศก็มีอยู่อย่างจำกัด ต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจากต่างประเทศเพื่อมาผลิตกระแสไฟฟ้า โดยเฉพาะก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน และถ่านหิน การผลิตพลังงานที่ต้องอาศัยทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ นับวันทรัพยากรจะเริ่มหมดไปและมีราคาสูงขึ้นเรื่อยๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความมั่นคงในการจัดหาทรัพยากรธรรมชาติมาผลิตพลังงานเพื่อใช้ในอนาคต การประหยัดพลังงานจึงมีความสำคัญต่อชาติและต่อโลกอย่างยิ่ง สมควรที่ทุกคนจะหันมาให้ความสนใจ โดยอาจเริ่มจากที่อยู่อาศัยซึ่งเป็นอาคารขนาดเล็กก่อน แล้วจึงค่อยพัฒนาเป็นอาคารขนาดใหญ่ขึ้นไปเรื่อยๆ จากที่กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการเลือกใช้วัสดุที่จะนำมาก่อสร้าง และวิธีการออกแบบที่อยู่อาศัยให้มีการประหยัดพลังงานเพิ่มขึ้น เพื่อเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการช่วยชาติให้ใช้พลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัดได้อย่างคุ้มค่าที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อกำหนดเกี่ยวกับกฎหมายจัดสรรที่ดินและกฎหมายควบคุมอาคารเพื่อการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน
2. เพื่อศึกษาการใช้ระบบPassive Design ที่เหมาะสมกับการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน
3. เพื่อศึกษาเรื่องเปลือกอาคารหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน
4. เพื่อออกแบบบ้านประหยัดพลังงานให้มีรูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของประเทศไทย

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ได้แก่ อาคารตัวอย่าง จำนวน 2 แห่ง คือ SMA Eco Town Harumi-Dai ในนครโอซากา ประเทศญี่ปุ่น และอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ ณ บริเวณเทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่ ตัวอย่างอาคารประหยัดพลังงานจำนวน 2 แห่ง คือ SMA Eco Town Harumi-Dai และอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ

ตัวแปรตาม ได้แก่ การออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน

สมมติฐานในการวิจัย

บ้านประหยัดพลังงานที่ออกแบบจะใช้ระบบ Passive Design ที่เหมาะสมกับการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน และใช้เปลือกอาคารหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน รวมทั้งมีรูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของประเทศไทย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) จึงใช้เครื่องมือการวิจัยเป็นแบบสังเกต(Observe Schedule) และแบบบันทึกข้อมูล (Work Sheet)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลมี 2 ลักษณะ คือ

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสารของอาคาร SMA Eco Town Harumi-Dai ในนครโอซากา ประเทศญี่ปุ่น จะเก็บรวบรวมข้อมูลตามหัวข้อที่กำหนดโดยการวิเคราะห์เนื้อหา สรุปเนื้อหา และจดบันทึกเนื้อหาเป็นข้อมูลในแบบบันทึกข้อมูล (Work Sheet)

2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาดูงานอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ ณ บริเวณเทคโนธานี ตำบลคลองห้า อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี จะเก็บรวบรวมข้อมูลตามหัวข้อที่กำหนดโดยการสังเกตแบบทั่วๆไป (Descriptive) ในเรื่องการใช้ระบบ Passive Design ที่เหมาะสมกับการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน และเรื่องเปลือกอาคารหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน แล้วจดบันทึกข้อมูลอย่างละเอียด

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการบันทึกข้อมูลจากเอกสาร ได้วิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การลดทอนข้อมูล (Data Reduction) เป็นการเลือกข้อมูลเฉพาะจุดที่สนใจ นำมาวิเคราะห์เพื่อให้เกิดความชัดเจน ได้แก่ การใช้ระบบ Passive Design ที่เหมาะสมกับการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน และเปลือกอาคารหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน

2. การแสดงข้อมูล (Data Display) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาแล้วนำมาแสดงข้อมูลในรูปของการเขียนเล่าเรื่อง (Narrative Text)

3. การสร้างข้อสรุปและยืนยันผลสรุป (Conclusion and Verification) เป็นการสังเคราะห์เพื่อสรุปข้อมูลที่เขียนเล่าเรื่องไว้ให้ชัดเจนและง่ายต่อการทำความเข้าใจ และยืนยันผลสรุปโดยเขียนไว้ท้ายบททุกบท

ผลการวิจัย

การศึกษาและออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน มีผลการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. การศึกษาข้อกำหนดเกี่ยวกับกฎหมายจัดสรรที่ดินและกฎหมายควบคุมอาคาร ออกแบบรั้วให้โปร่งคุมอาคารเพื่อการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน สรุปผลการวิจัยได้ว่า

1.1 การศึกษากฎหมายผังเมืองของกรุงเทพมหานคร ทำให้ได้ข้อสรุปที่ชัดเจนว่ากรุงเทพฯ มีพื้นที่ชุมชนแออัดที่เป็นที่อยู่อาศัยหนาแน่นกระจุกตัวบริเวณรอบๆ แม่น้ำเจ้าพระยาทั้งสองฝั่ง ในพื้นที่เขตรอบนอกถนัดมาเป็นพื้นที่โซนสีเหลืองที่แสดงประเภทที่อยู่อาศัยหนาแน่นน้อย จึงสามารถสร้างบ้านประหยัดพลังงานในรูปแบบโครงการหมู่บ้านจัดสรรได้ ส่วนพื้นที่ชายขอบของกรุงเทพฯ โดยเฉพาะฝั่งตะวันออกเป็นพื้นที่โซนสีเขียวที่ควรสงวนไว้ตามธรรมชาติ ไม่ควรจัดทำโครงการหมู่บ้านจัดสรรใดๆ

1.2 การศึกษากฎหมายควบคุมอาคาร ทำให้รู้ข้อกำหนดต่างๆ ในการออกแบบอาคารหรือสร้างบ้านประหยัดพลังงานในเรื่องขนาดที่ดิน ระยะร่นระหว่างอาคาร แนวเขตที่ดิน ช่องเปิด ความสูงของอาคาร ระยะห่างของอาคารกับแนวขอบที่ดินทั้งสี่ด้าน รวมทั้งรายละเอียดอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการสร้างอาคารหรือบ้านประหยัดพลังงาน

2. การใช้ระบบ Passive Design ที่เหมาะสมกับการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน ได้ข้อสรุปว่า ระบบ Passive Design หมายถึง การออกแบบอาคารโดยอาศัยหลักการของธรรมชาติเข้ามามีส่วนร่วมในการออกแบบ ได้แก่ การใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติให้ส่องกระทบช่องเปิดอาคารในทิศเหนือที่มีมุมลาดเอียงที่เพียงพอต่อการนำแสงสะท้อนจากท้องฟ้า (Diffuse Light) การใช้พืชพันธุ์ธรรมชาติช่วยระบายความร้อน โดยการปลูกต้นไม้ใหญ่ที่มีทรงแผ่กว้างและพุ่มใบโปร่งบริเวณรอบๆ อาคาร การปรับสภาพภูมิประเทศให้ลาดเอียงไปทางทิศเหนือเพื่อรับแสงแดดน้อยลง ปรับแต่งเนินดินรอบอาคารเพื่อให้กระแสลมเย็นพัดผ่าน การใช้แหล่งน้ำขนาดใหญ่สร้างความเย็นให้แก่สภาพแวดล้อม

3. การศึกษาเรื่องเปลือกอาคารหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน โดยเปลือกอาคาร หมายถึงส่วนที่ทำหน้าที่ปกป้องภายในอาคาร ได้แก่ พื้น ผนัง หลังคา ซึ่งได้ค้นพบว่าการออกแบบบ้านประหยัดพลังงานนั้นต้องเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมเพื่อลดการนำความร้อน โดยเลือกใช้วัสดุที่แตกต่างกันในพื้นที่ปรับอากาศและไม่ปรับอากาศ ออกแบบรั้วให้โปร่งเพื่อระบายอากาศได้ดี ออกแบบหลังคาที่ช่วยระบายความร้อนและติดตั้งพัดลมระบายอากาศในที่ที่เหมาะสม ใช้กระจกตัดคลื่นความร้อน ติดฟิล์มตัดคลื่นความร้อน ออกแบบให้มีช่องระบายความร้อนใต้หลังคา ออกแบบผนังห้องที่มีฉนวนกันความร้อน ใช้อุปกรณ์บังแดดที่เหมาะสม เลือกใช้วัสดุปูพื้นห้องที่ไม่ดูดซับความร้อน การหันด้านแคบของตัวอาคารไปทางทิศตะวันตกและทิศตะวันออกจะทำให้ลดผลกระทบจากรังสีของดวงอาทิตย์ยามบ่าย

4. การออกแบบบ้านประหยัดพลังงานให้มีรูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของประเทศไทย ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบหมู่บ้านประหยัดพลังงานบนถนนร่วมมิตรพัฒนา ติดกับห้าแยกวัชรพล โดยมีแนวคิดในการวางผังโครงการในแหล่งชุมชนที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวนมาก จะทำให้เกิดการเปรียบเทียบกับชุมชนว่าหมู่บ้านประหยัดพลังงานใช้พลังงานไฟฟ้าลดลง การออกแบบบ้านจะเน้นวัสดุที่ช่วยระบายความร้อน โดยพิจารณาปัจจัยทางกายภาพ เช่น แสงแดดและสายลมเพื่อกำหนดทิศทางการวางตำแหน่งของบ้านให้สามารถใช้ประโยชน์จากแสงธรรมชาติและสายลมได้

มากที่สุด ซึ่งจะส่งผลไปถึงการกำหนดพื้นที่ในการใช้งานของห้องต่างๆ ภายในบ้านได้

การพัฒนาการออกแบบบ้าน เริ่มจากการออกแบบการจัดวางผังโครงการเป็นแนวยาวที่มีขนาดพื้นที่ 9,145.12 ตารางเมตร แบ่งขนาดที่ดิน 200 ตารางเมตร จำนวนบ้าน 28 หลัง มีระยะห่างระหว่างบ้านตามความเหมาะสม ออกแบบเลือกขนาดต้นไม้ในการใช้งานที่มีใบหนาเพื่อป้องกันแสงแดด ออกแบบการจัดวางต้นไม้ที่ใช้กันตัวบ้านทั้งสี่ทิศ ออกแบบเปลือกอาคารทั้งพื้น ผนัง หลังคาให้ช่วยลดความร้อน เน้นการใช้ระบบ Passive Design ที่เหมาะสมกับการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน ส่งผลให้ได้แบบแปลนบ้านเดี่ยวสองชั้นที่ประหยัดพลังงานของหมู่บ้าน มีรั้วโดยรอบที่ระบายอากาศได้ดี และร่มรื่นด้วยต้นไม้ที่วางในตำแหน่งที่เหมาะสมกับตัวบ้าน บ้านมีขนาดที่ดินตั้งแต่ 35-50 ตารางวา มีพื้นที่ใช้สอยตั้งแต่ 120-250 ตารางเมตร จำแนกออกเป็น ห้องนอนเล็ก 12 ตารางเมตร ห้องนอนใหญ่ 15 ตารางเมตร ห้องรับแขก 35 ตารางเมตร ห้องครัว 9 ตารางเมตร ห้องน้ำ 10 ตารางเมตร ห้องรับประทานอาหาร 22 ตารางเมตร ที่จอดรถ 30 ตารางเมตร รวมพื้นที่ทั้งหมด 133 ตารางเมตร

การอภิปรายผล

1. การศึกษาข้อกำหนดเกี่ยวกับกฎหมายจัดสรรที่ดินและกฎหมายควบคุมอาคาร นับว่าเป็นเรื่องจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะสิ่งปลูกสร้างต้องสร้างบนที่ดิน จึงจำเป็นต้องศึกษาพระราชบัญญัติจัดสรรที่ดิน พ.ศ.2543 ที่มีเนื้อความเกี่ยวกับการจัดสรรที่ดินทั้งหมด ทั้งคณะกรรมการจัดสรรที่ดิน การขออนุญาตจัดสรรที่ดิน และอื่นๆ รวมทั้งบทลงโทษของผู้ที่ไม่ปฏิบัติตาม การศึกษากฎหมายนี้เป็นประโยชน์สำหรับการใช้ที่ดินในการปลูกสร้างจะได้ไม่ทำผิดกฎหมาย ส่วนสิ่งปลูกสร้างที่เป็นอาคาร หรือบ้านพักอาศัยมีกฎหมายรองรับ คือ พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 ที่กำหนดเรื่องราวเกี่ยวกับอาคารทั้งหมด โดยเฉพาะในมาตรา 8 ที่เน้นความปลอดภัยในการก่อสร้างอาคารอย่างละเอียด คุณสมบัติของคณะกรรมการควบคุมอาคาร การก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย การใช้อาคาร และรายละเอียดอื่นๆ ที่ผู้ก่อสร้างจำเป็นต้องรู้และปฏิบัติตามในส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

2. การใช้ระบบ Passive Design ที่เหมาะสมกับการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน โดยปกติบ้านประหยัดพลังงาน หมายถึง บ้านพักอาศัยที่ได้รับการออกแบบให้ใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างประหยัด โดยยังคงสามารถรักษาและควบคุมสภาวะความสบาย ตลอดจนคุณภาพชีวิตภายในบ้านไว้เป็นอย่างดี หากเราสามารถออกแบบบ้านให้มีอุณหภูมิเย็นสบายแล้ว อาจไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศให้เปลืองค่าไฟฟ้า ดังนั้น การออกแบบโดยคำนึงถึงสภาวะน่าสบาย (comfort zone) จึงเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่ผู้ออกแบบควรคำนึงถึงในการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน โดยปัจจัยหลักที่มีผลต่อสภาวะน่าสบาย ได้แก่ อุณหภูมิอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (mean radiant temperature; MRT) และความเร็วของกระแสลมที่พัดผ่านผิวกาย อุณหภูมิที่เป็นสภาวะสบายที่สุดสำหรับมนุษย์ คือ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์ 50 เปอร์เซ็นต์ สำหรับภูมิอากาศแบบร้อนชื้นของประเทศไทยควรพิจารณาใช้การเพิ่มความเร็วลมและการลดอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบ (MRT) เพื่อช่วยทำให้ผู้ใช้อาคารรู้สึกสบายมากยิ่งขึ้น เพราะถ้าอุณหภูมิสิ่งที่อยู่โดยรอบต่ำกว่าอุณหภูมิผิวกาย (MRT เป็นลบ) ร่างกายจะคายความร้อนให้กับสิ่งรอบข้างทำให้รู้สึกเย็นลง แนวทางการออกแบบเพื่อลดอิทธิพลของอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบทำได้โดยการทำให้พื้นผิวของสภาพแวดล้อมโดยรอบมีอุณหภูมิต่ำกว่าผิวกายเพื่อให้รู้สึกเย็น เช่น การเลือกใช้กระจกที่มีค่าการป้องกันความร้อนสูง การออกแบบพื้นที่ใช้งานให้อยู่ห่างจากแหล่งความร้อนและรังสีความร้อน การหุ้มฉนวนให้กับตัวอาคาร การแบ่งส่วนพื้นที่ใช้งาน และออกแบบแต่ละส่วนตามลักษณะการใช้งานและสภาวะที่ต้องการ เป็นต้น นอกจากนั้นควรวิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของสภาพอากาศในแต่ละช่วงเวลาและนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากตัวแปรสำคัญที่มีผลต่อการใช้พลังงานในอาคาร คือ ความร้อนจากดวงอาทิตย์ที่ส่องผ่านช่องเปิดของอาคาร ซึ่งอิทธิพลของรังสีจากดวงอาทิตย์จะแตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลาและฤดูกาล ดังนั้น แนวความคิดในการออกแบบเพื่อป้องกันรังสีอาทิตย์ในแต่ละทิศทางอย่างเหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น โดยพิจารณาประกอบกับแนวการโคจรของดวงอาทิตย์ (diagram of solar path) ในแต่ละพื้นที่ของประเทศไทย

3. การศึกษาเรื่องเปลือกอาคารหรือวัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างบ้านประหยัดพลังงาน นับว่าเป็นเรื่องสำคัญอย่างยิ่ง เพราะปัจจุบันสภาพอากาศของประเทศไทยค่อนข้างร้อน ทำให้เกิดการไม่สบายตัวและรู้สึกหงุดหงิดตามมา ซึ่งเราสามารถสกัดกั้นความร้อนจากภายนอกได้ด้วยการเลือกวัสดุเปลือกอาคารทั้งในส่วนของวัสดุพื้น ผนัง หลังคา และกระจก ให้มีคุณสมบัติการป้องกันความร้อนได้ดี มีค่าการต้านทานความร้อนสูง (Thermal Resistance Value = R-Value) หรือเรียกว่าค่าความเป็นฉนวน ค่านี้จะช่วยสกัดกั้นการถ่ายเทความร้อนจากด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่งได้ ทำให้ไม่เกิดการสะสมความร้อนในเนื้อวัสดุ ลดการถ่ายเทความร้อนจากภายนอกเข้าสู่ภายในบ้าน ทำให้อุณหภูมิภายในบ้านไม่แปรปรวนตามความรุนแรงของสภาพอากาศ ดังนั้น การเลือกวัสดุให้กับบ้านจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยสกัดกั้นความร้อนจากภายนอกไม่ให้เข้าถึงตัวเราได้ อย่างน้อยทำให้อากาศในบ้านไม่ร้อนกว่าอุณหภูมิอากาศ ทำให้รู้สึกเย็นเร็วขึ้น ลดการใช้พลังงานไฟฟ้าจากเครื่องปรับอากาศลง ทำให้ไม่เปลืองไฟ ปัจจุบันมีการพัฒนาวัสดุเปลือกอาคารเป็นวัสดุเดียว (Single material) ผสมผสานกับงานระบบโครงสร้างและระบบท่อต่างๆ ภายในเปลือกอาคาร เพื่อลดขั้นตอนการก่อสร้าง โดยเปลือกอาคารมีคุณสมบัติเป็นฉนวนในตัวเอง การใช้วัสดุแผ่นเรียบ 2 ด้าน และช่องว่างเติมเต็มด้วยโฟมคอนกรีต ซึ่งเม็ดโฟมที่ใช้ผสมสารกันไฟไว้เรียบร้อยแล้วตามข้อกำหนดด้านความปลอดภัยในการออกแบบอาคารที่พักอาศัย วัสดุนี้มีน้ำหนักเบา ทำให้เปลือกอาคารมีน้ำหนักน้อยกว่าบ้านทั่วไปถึง 4 เท่า แต่ความแข็งแรงยังเท่าเดิม ช่วยลดงบประมาณในการเสริมความแข็งแรงของฐานราก สามารถประกอบและยกติดตั้งด้วยแรงงานคน ก่อสร้างรวดเร็ว ทำให้ลดขั้นตอนการก่อสร้าง ดังนั้นการศึกษาความก้าวหน้าในการพัฒนาวัสดุเปลือกอาคารจึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับช่างก่อสร้างเพื่อให้สามารถสร้างสิ่งปลูกสร้างที่ประหยัดพลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. การออกแบบบ้านประหยัดพลังงานให้มีรูปแบบที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและภูมิอากาศของประเทศไทย ทั้งนี้เพราะมีบ้านพักอาศัยหลายหลังมักถูกสร้างโดยลืมนึกถึงสภาพภูมิอากาศที่บ้านตั้งอยู่ หรือใช้วัสดุไม่เหมาะสม รวมถึงการอยู่อาศัยอย่างไม่สอดคล้องกับเมืองร้อน ทำให้ต้องมาแก้ไขภายหลังสร้างบ้านเสร็จโดยการใช้เครื่องปรับอากาศ ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงาน และทำให้ค่าใช้จ่ายสูงขึ้น แต่เราสามารถแก้ไขได้โดยการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน ลดใช้พลังงานในบ้านพักอาศัยแต่แรกที่เริ่มเลือกปลูกสร้าง รวมถึงรู้จักปรับวิถีชีวิต พฤติกรรม และบ้านเรือนให้สามารถอยู่อาศัยได้สบาย โดยมีการใช้พลังงานน้อยที่สุด หรือหากต้องใช้พลังงาน ก็ใช้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด สำหรับประเทศไทยถือเป็นชนชาติหนึ่งที่ออกแบบบ้านประหยัดพลังงานได้ดีมาแต่ครั้งโบราณกาล เพราะประเทศไทยตั้งอยู่ในภูมิประเทศเขตร้อนชื้น มีแม่น้ำ เรือกสวน ไร่นา รวมทั้งการสร้างที่อยู่อาศัยนิยมใช้ไม้ในการสร้างบ้าน มีชานเรือนกว้างขวาง บ้านแต่ละหลังนิยมทำหน้าต่างบานใหญ่ รอบตัวบ้าน เปิดรับลมได้เต็มที่ ปัจจุบันได้นำแนวคิดการสร้างบ้านในยุคสมัยเก่ามาปรับใช้กับยุคสมัยใหม่ เพื่อให้บ้านประหยัดพลังงานเป็นอีกแนวทางหนึ่งในการช่วยอนุรักษ์ สภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ เป็นการใช้ประโยชน์จากพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัด และเป็นพลังงานที่ไม่สามารถทดแทนกันได้อย่างคุ้มค่า โดยที่ยังตอบสนองความต้องการ และค่านิยมของคนยุคปัจจุบันได้อย่างสมบูรณ์ ประโยชน์ของการออกแบบบ้านประหยัดพลังงาน คือ ลดภาระของระบบปรับอากาศภายในบ้าน ส่งเสริมให้มีการอนุรักษ์และใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด สามารถควบคุมสภาพแวดล้อมให้อยู่สบาย ก่อให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีต่อผู้อยู่อาศัย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงออกแบบบ้านประหยัดพลังงานที่อาศัยเทคนิคการออกแบบให้อากาศภายในบ้านเย็นสบาย น่าอยู่ โดยใช้ต้นไม้รอบบ้านเป็นตัวปรับอุณหภูมิของอากาศในบ้านให้เหมาะสม โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องปรับอากาศเป็นตัวทำความเย็น แต่ใช้ระบบ Passive Design ด้วยการปลูกไม้ยืนต้นให้ร่มครึ้ม เพื่อให้ลมพัดไอเย็นจากต้นไม้เข้าสู่ตัวบ้าน จึงเป็นโมเดลบ้านประหยัดพลังงานที่เหมาะสมจะนำไปใช้ในสภาพพื้นที่ของประเทศที่มีอากาศร้อน เช่นประเทศไทย

เอกสารอ้างอิง

[1] อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ อาคารตัวอย่าง จากเว็บไซต์ศูนย์แสดงเทคโนโลยีการอนุรักษ์พลังงาน http://www.dede.go.th

[2] พัลลภ จันทรดิลกรัตน์ วิศวกรประจำบริษัท สหสุธา จำกัด

[3] ฐานกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ จากเว็บไซต์สหสุธากับแนวคิดบ้านประหยัดพลังงาน http://www.sahasutha.com/guide-detail.php?cate_id=31&tid=121

[4] http://www.bloggang.com/mainblog.php?id=nepatak&month=16-09-2006&group=9&gblog=1

[5] http://www.csccivil.co.th/main/content.php?page=sub&category=9&id=23

[6] http://www.energy-conservationtech.net/images/1140275256/005-09.pdf

[7] http://www.scgexperience.co.th/home-consult/dreamdriverblog/new-home/ ข้อควรรู้-หากคิดจะทำบ้านประหยัดพลังงาน.aspx

[8] http://www.scgexperience.co.th/home-consult/dreamdriverblog/new-home/บ้านสไตล์โมเดิร์นที่อยู่ร่วมกับธรรมชาติ.aspx

[9] http://thinkofiving.com/2012/มาสร้าง-สภาวะน่าสบาย-2/

[10] http://www.trachang.co.th/baan-yen/Content.aspx?Contentld=43&Categoryld=6

อิทธิพลของค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบในตัวอย่างคอนกรีต ที่มีต่อผลการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก

Effect of Compressive Strength of the Mixed-Design Concrete Specimens on Tested Results from Non-Destructive Tests Using Rebound Hammer

วุฒิพงษ์ ประคองวิทยา[1]   กฤษฎิ์ ศิริไพบูลย์[2]

[1]อาจารย์ ภาควิชาครุศาสตร์โยธา สาขาเทคโนโลยีก่อสร้าง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

[2]ภาควิชาครุศาสตร์โยธา สาขาเทคโนโลยีก่อสร้าง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบในตัวอย่างคอนกรีตที่มีต่อผลการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก ในมุมทดสอบ 3 มุม คือ -90°, 0° และ +90° ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้ถูกออกแบบตามมาตรฐาน ASTM C318-95 มี 7 ระดับ คือ 100 200 300 400 500 600 และ 700 ksc และรูปทรงตัวอย่างคอนกรีตมี 2 แบบ คือมาตรฐานรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 15x15x15 cm และมาตรฐานรูปทรงกระบอก ขนาด Ø15x30 cm ตัวอย่างทั้งหมดถูกบ่มในน้ำ 2 ระยะ คือ 3 วัน และ 28 วัน จากการศึกษาพบว่า เมื่อเปรียบเทียบผลการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกกับการทดสอบแบบทำลาย สำหรับค่ากำลังอัดที่ถูกออกแบบให้มีค่าน้อยมากระหว่าง 100 ksc ถึง 200 ksc จะให้ค่าความผิดพลาดที่ค่อนข้างสูงมาก ระหว่างร้อยละ-29 ถึง 54 ในการออกแบบค่ากำลังอัดที่มากกว่า 300 ksc จะให้ค่าความผิดพลาดที่น้อยลงที่ค่าอยู่ระหว่าง ร้อยละ -29 ถึง 5 และในการออกแบบค่ากำลังอัดที่มากกว่า 500 ksc ค่าความผิดพลาดจะมีค่าต่ำกว่า โดยมีค่าระหว่าง ร้อยละ -18 ถึง 1 โดยในการทดสอบที่มุม 0° จะมีค่าความผิดพลาดที่ต่ำกว่าในมุมทดสอบอื่น และระยะเวลาการบ่มคอนกรีตที่ 28 วัน ให้ค่าความผิดพลาดที่ต่ำกว่าระยะเวลาการบ่มคอนกรีตที่ 3 วัน

คำสำคัญ: กำลังอัดของคอนกรีต , การทดสอบแบบทำลาย, การทดสอบแบบไม่ทำลาย , ค้อนกระแทก

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

นายวุฒิพงษ์ ประคองวิทยา *E-mail address*: Woottipong.pra@kmutt.ac.th

Abstract

This objective of this project was to study the effect of compressive strength of the mixed-design concrete specimens on tested results from non-destructive tests using rebound hammer with 3 different angles of -90°, 0° and +90°. The mixed designed of concrete according to ASTM C318-95 had 7 levels; i.e. 100 200 300 400 500 600 and 700 ksc. Two different standard sizes of concrete samples were investigated: i.e. 15 cm cube and Ø15x30 cm cylinder. All concrete specimens were cured in water at 2 different ages (3 and 28 days) before testing. It was found from the comparison between the results obtained from rebound hammer and destructive tests that the concrete strength between 100 ksc to 200 ksc gave significant errors, about -29% to 54%, and the the lower errors of compressive strength of concrete was observed about -29% to 5% when the concrete strength was higher than 300 ksc. Furthermore, for concrete strength with more than 500 ksc, the lowest errors of compressive strength was attained about -18% to 1%. It was also seen that direction of rebound hammer at the angle of 0° showed the lower errors than other directions of test, and concrete specimens cured in water at 28 days presented less errors than 3 days of curing.

KEYWORDS: Compressive Strength, Destructive Test, Nondestructive Test, Rebound Hammer

1. คำนำ

การทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีต เป็นการตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นวิธีหนึ่งในการควบคุมงานก่อสร้างให้เป็นไปตามมาตรฐาน [1,2] โดยวิธีการหนึ่งที่สะดวก รวดเร็ว สามารถแสดงผลการทดสอบได้ในทันทีไม่ส่งผลกระทบต่อวัสดุทดสอบ และเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน คือการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก ซึ่งเป็นการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตตามมาตรฐาน ASTM C805-02[4]โดยอาศัยสมบัติการดูดซับพลังงานจากค่า Stress Wave Ratio ซึ่งเป็นอัตราส่วนของคลื่นความเค้นอัดที่สะท้อนกลับมาจากเนื้อคอนกรีต กับคลื่นที่ส่งผ่านแท่งกดของเครื่องมือ โดยปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับพลังงาน [3] คือ ความหนาแน่น ความแข็ง ความเรียบของผิว รวมไปถึงโมดูลัสยืดหยุ่นของวัสดุ ที่ผ่านมามีนักวิจัยหลายท่าน ได้ใช้เครื่องมือชนิดนี้ ทำการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตในงานวิจัยต่างๆ [5,7,8,9,10] รวมถึงมีการทดสอบเปรียบเทียบกับการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตแบบไม่ทำลายด้วย วิธีอัลตราโซนิก [6] แต่ไม่พบว่า มีผู้ให้ความสนใจให้ความสำคัญต่อค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ (Mixed Design) หรือหาความสัมพันธ์ของผลการทดสอบแบบทำลาย และการทดสอบแบบไม่ทำลาย เมื่อแท่งคอนกรีตตัวอย่างมีค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบที่แตกต่างกัน

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบส่วนผสมของคอนกรีต เพื่อศึกษาอิทธิพลของค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ (Mixed Design) ในตัวอย่างทดสอบโดยการทดสอบแบบทำลาย (Destructive Compressive Test : D Test) ด้วยเครื่องทดสอบแรงอัด (Compression Test Machine) และแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก (Rebound Hammer) ในมุมที่ทำการสอบเป็น -90º มุม 0º และ มุม +90º โดยกำหนดช่วงค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบส่วนผสมไว้ที่ 100 200 300 400 500 600 และ 700 ksc ใช้ตัวอย่างทดสอบที่มีรูปร่างมาตรฐาน 2 แบบคือ รูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 15x15x15 cm และ รูปทรงกระบอก ขนาด Ø15x30 cm ตัวอย่างถูกบ่มในน้ำที่อายุ 3 วัน และ 28 วัน และทำการเปรียบเทียบค่าที่ถูกออกแบบ กับการทดสอบแบบทำลาย และแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก โดยหาค่าร้อยละของความผิดพลาด (% Error) ของผลการทดสอบ ซึ่งจะเป็นข้อมูลที่ใช้ในการประเมินความน่าเชื่อถือของวิธีการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก เมื่อมีค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบในระดับที่แตกต่างกัน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาค่าร้อยละของความผิดพลาด (%Error) ของผลการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบในตัวอย่างทดสอบโดยการทดสอบแบบทำลายด้วยเครื่องทดสอบแรงอัดและแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก

2.2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการประเมินความน่าเชื่อถือของวิธีการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก เมื่อมีค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบในระดับที่แตกต่างกัน

3. ขั้นตอนการวิจัย

3.1 การออกแบบส่วนผสมของตัวอย่างทดสอบ

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัย ทำการเตรียมตัวอย่างทดสอบ โดยได้ออกแบบส่วนผสมของคอนกรีต 7 ระดับคือ 100 200 300 400 500 600 และ 700 ksc ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ACI 211 ดังแสดงในตารางที่ 1 และมีการใช้สารผสมเพิ่มชนิดน้ำยาผสมคอนกรีต พลาสติไซเซอร์ ประเภทลดน้ำและหน่วงการก่อตัวในปริมาณตามข้อแนะนำของผู้ผลิต

ตารางที่ 1 ส่วนผสมคอนกรีต

ค่ากำลังอัด : ksc	Water Cement Ratio : w/c	ปริมาณวัสดุผสม 1 ลบ.ม. : กก.				น้ำหนัก กก. ต่อ ลบ.ม.
		ปูนซีเมนต์	หิน	ทราย	น้ำ	
100	0.8	231	989	913	203	2,336
200	0.62	298	998	857	203	2,356
300	0.28	409	751	953	125	2,238
400	0.28	533	751	851	164	2,299
500	0.28	593	751	7+90	182	2,316
600	0.32	599	1,102	613	211	2,525
700	0.28	845	1,053	811	260	2,969

3.2 วัสดุทดสอบ

ในการวิจัยนี้มีวัสดุที่ใช้ในการทดสอบ เป็นดังนี้

- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1 สำหรับงานโครงสร้าง ตราช้าง ของ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน)
- ทรายแม่น้ำ ผ่านตะแกรงเบอร์ 4 และ ค้างที่ตะแกรงเบอร์ 50 ได้จากการจัดซื้อที่ร้านวัสดุก่อสร้างทั่วไป

- หิน ผ่านตะแกรงเบอร์ ¾ นิ้ว และ ค้างที่ตะแกรงเบอร์ ⅜ นิ้วได้จากการจัดซื้อที่ร้านวัสดุก่อสร้างทั่วไป
- สารผสมเพิ่ม น้ำยาผสมคอนกรีต พลาสติไซเซอร์ ประเภทลดน้ำและหน่วงการก่อตัว เครื่องหมายการค้า ซีก้า ตามมาตรฐาน ASTM C 494 Type D

3.3 จำนวนตัวอย่างในการทำการทดสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการจัดเตรียมตัวอย่างการทดสอบดังแสดงในตารางที่ 2 แบ่งเป็น

- แท่งตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ ขนาด 15x15x15 cm จำนวน 42 ตัวอย่าง
- แท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอก ขนาด Dia.15x30 cm จำนวน 42 ตัวอย่าง

ตารางที่ 2 จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ

Target $f_{c'}$ [ksc]	Rebound Hammer Test and Destructive Compression Test			
	Cube Specimens		Cylinder Specimens	
	3 Days	28 Days	3 Days	28 Days
100	3	3	3	3
200	3	3	3	3
300	3	3	3	3
400	3	3	3	3
500	3	3	3	3
600	3	3	3	3
700	3	3	3	3

3.4 การวิเคราะห์ผลการทดสอบ

ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกผลการทดสอบ การรับแรงอัดคอนกรีตแบบไม่ทำลาย บนแท่งตัวอย่างคอนกรีต โดยทำการหาค่าเฉลี่ยของค่าจำนวนครั้งของการสะท้อน (Rebound Number) ในแต่ละตำแหน่ง ให้อยู่ในมุมระนาบเดียวกันนับจากมุมระนาบ จากนั้น ทำการวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ (Frequency) การหาค่าสูงสุด (Maximum) และค่าต่ำสุด (Minimum) การหาค่าเฉลี่ย (Mean) การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการหาค่าร้อยละ (Percentage) การแปลผลค่าจำนวนครั้งของการสะท้อน (Rebound Number) ให้อยู่ในมุมระนาบเดียวกัน นับจากมุมระนาบ จากกราฟที่มีความสัมพันธ์ รูปที่ 1

การวิเคราะห์ทางสถิติของค่ากำลังอัดคอนกรีต คือ

- ค่าเฉลี่ยของกำลังอัด

$$\mu = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \qquad (1)$$

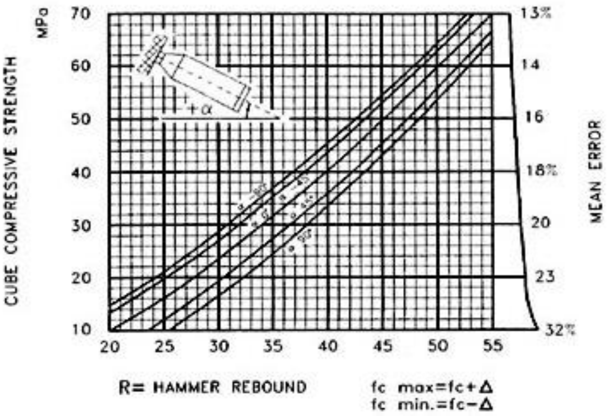
โดยที่ μ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของตัวอย่างคอนกรีต, x_i คือกำลังอัดของแต่ละตัวอย่างคอนกรีต และ n คือ จำนวนตัวอย่างคอนกรีต

- ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังอัดคอนกรีต

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-\mu)^2} \qquad (2)$$

- ค่าร้อยละความผิดพลาดของกำลังอัดคอนกรีต

$$\%Error = \frac{Rebound\ Hammer\ Test\ -\ D\ Test}{D\ Test}\times 100 \qquad (3)$$



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ของค่ากำลังอัดของคอนกรีต กับค่าจำนวนครั้งของการสะท้อน ที่มา : http://www.ndtjames.com/Manual-Rebound-Hammer-p/w-m.htm

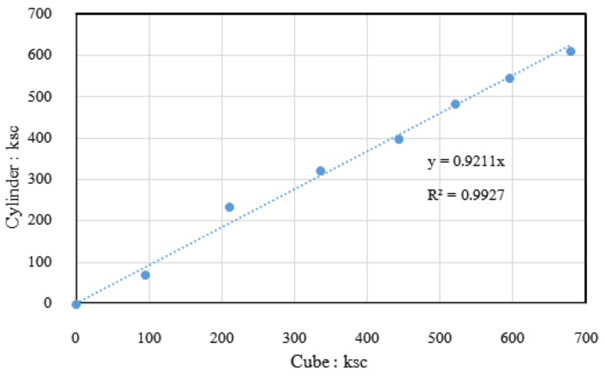
4. ผลการวิจัย

4.1 ความสัมพันธ์ของค่ากำลังอัดที่ถูกออกแบบกับค่ากำลังอัดที่ได้จากการทดสอบแบบทำลาย

เมื่อทำการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบด้วยวิธีทำลาย ในก้อนตัวอย่างมาตรฐานรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 cm เปรียบเทียบกับรูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 cm ที่มีระยะเวลาการบ่มที่ 28 วัน สามารถสร้างความสัมพันธ์ได้ ดังสมการ (4) ซึ่งในงานวิจัยนี้ ใช้สมการความสัมพันธ์เพื่อคำนวณค่า Cube Reading เนื่องจากค้อนกระแทกที่ใช้ในการทดสอบ เป็นชนิด Cylinder Reading

$$Y = 0.9211(X) \qquad (4)$$

เมื่อ Y คือ ค่ากำลังอัดของคอนกรีตด้วยวิธีทำลาย ในก้อนตัวอย่างรูปทรงกระบอก : ksc และ X คือ ค่ากำลังอัดของคอนกรีตด้วยวิธีทำลาย ในก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ : ksc



รูปที่ 2 ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ทดสอบแบบทำลายในก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 cm เปรียบเทียบกับรูปทรงกระบอกมาตรฐานขนาด Ø15x30 cm ที่มีระยะเวลาการบ่มที่ 28 วัน

จากรูปที่ 2 พบว่าค่ากำลังอัดของคอนกรีตด้วยวิธีทำลาย ในก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ จะมีค่าสูงกว่า ค่ากำลังอัดของคอนกรีต ในก้อนตัวอย่างรูปทรงทรงกระบอก และมีค่าโดยประมาณเท่ากับ ร้อยละ 92.11 ของค่ากำลังอัดในก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์

4.2 ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้จากการทดสอบแบบทำลายและแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก

ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีต เมื่อพิจารณาค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ (Target $f_c^{'}$) ได้แก่ 100 200 300 400 500 600 และ 700 ksc เปรียบเทียบกับค่ากำลังอัดของคอนกรีต ตามมาตรฐาน BS EN12390-3 และ ASTM C39 ซึ่งใช้ก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์มาตรฐานขนาด 15x15x15 cm และรูปทรงกระบอกมาตรฐานขนาด Ø15x30 cm ตามลำดับ ค่ากำลังอัดของคอนกรีตของตัวอย่างมาตรฐานขนาด 15x15x15 cm มีค่าสูงกว่า ขนาด Ø15x30 cm โดยก้อนตัวอย่างมาตรฐานขนาด 15x15x15 cm มีค่าใกล้เคียงกับค่ากำลังอัดที่ทำการทดสอบแบบทำลาย เมื่อพิจารณาค่ากำลังอัดของคอนกรีตตามส่วนผสมที่ออกแบบ พบว่าค่ากำลังอัดมีค่าที่สูงกว่า โดยก้อนตัวอย่างมาตรฐานรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 cm มีค่าสูงกว่าก้อนตัวอย่างมาตรฐานรูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 cm ที่ระหว่าง 92% - 97.16% และในการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก ในก้อนตัวอย่าง ที่มุม -90° มุม 0° และมุม +90° โดยการอ่านแบบ Cube Reading มีค่าสูงกว่าที่ ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ และสูงกว่าการอ่านแบบ Cylinder Reading ในทุกขนาดมุมสัดส่วนผสม ดังแสดงในตารางที่ 3

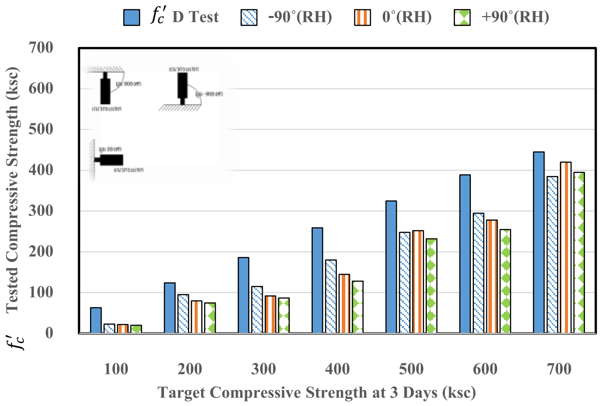
ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบการทดสอบจริงแบบทำลาย (D Test) และการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก (Rebound Hammer) โดยอ่านค่าเป็นค่า Cube Reading และ Cylinder Reading ของก้อนตัวอย่างทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 cm และทรงกระบอกขนาด Ø15x30 cm บ่มที่ 28 วัน

Target $f_{c'}$ [ksc]	D Test : ksc		Rebound Hammer Test of Cube Specimens 15x15x15 cm. : ksc						Rebound Hammer Test of Cylinder Specimens ø15x30cm.x 30cm. : ksc					
	BS EN12390-3 15x15x15 cm.	ASTM C 39 Ø15x30 cm.	Cube Reading			Cylinder Reading			Cube Reading			Cylinder Reading		
			-90°	0°	+90°	-90°	0°	+90°	-90°	0°	+90°	-90°	0°	+90°
100	94	71	83	95	67	79	88	62	118	108	98	108	99	90
200	230	235	183	234	193	169	216	78	320	316	346	295	291	319
300	335	321	311	316	295	286	291	272	346	367	356	319	338	328
400	442	398	326	316	336	300	291	309	448	420	420	413	387	387
500	520	484	395	385	380	364	355	350	470	435	445	433	401	410
600	595	547	565	572	550	520	527	507	575	580	555	530	534	511
700	678	610	660	595	558	608	548	514	670	655	635	617	603	585

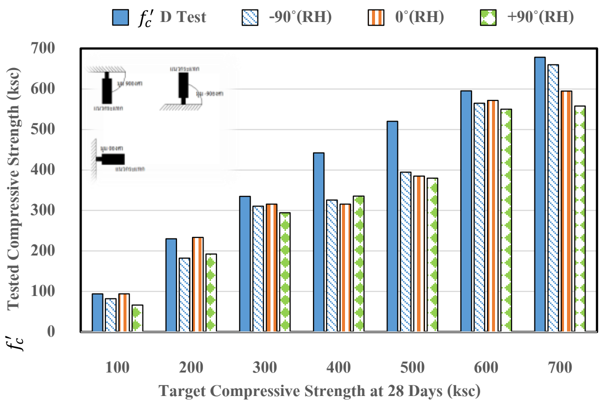
4.3 ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้จากการทดสอบแบบทำลายและแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกในก้อนตัวอย่างมาตรฐานรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 cm

ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์ตามค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ ได้แก่ 100 200 300 400 500 600 และ 700 ksc ในก้อนตัวอย่างมาตรฐานรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 cm และมีระยะเวลาบ่ม 3 วัน และ 28 วัน ค่ากำลังอัดของคอนกรีต ที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก ที่มีระยะเวลาบ่ม 3 วัน ดังแสดงในรูปที่ 3 และตารางที่ 4 พบว่าที่มุม +90° จะมีค่าความผิดพลาดสูงกว่า ค่ามุม 0° ซึ่งสูงกว่าที่มุม -90° ในทุกส่วนผสม โดยมีค่าผิดพลาดอยู่ระหว่าง -13% ถึง -63% -6% ถึง -65% และ -11% ถึง -68% และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -31% -36% และ -41% ตามลำดับ โดยพบว่าใน

การทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก จะทำให้ผิวคอนกรีตที่ทำการทดสอบมีการยุบตัวจากแรงกระแทก ส่งผลให้ค่ากำลังอัดของคอนกรีต มีความผิดพลาดมากกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบค่ากำลังอัดแบบทำลาย



รูปที่ 3 ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกในก้อนตัวอย่างขนาด 15x15x15 cm มีระยะเวลาการบ่มที่ 3 วัน ที่มุม -90º มุม 0º และมุม +90º



รูปที่ 4 ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกในก้อนตัวอย่างขนาด 15x15x15 cm มีระยะเวลาการบ่มที่ 28 วัน ที่มุม -90º มุม 0º และมุม +90º

จากรูปที่ 4 และตารางที่ 5 เมื่อเทียบกับค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ ที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก เมื่อมีระยะเวลาบ่ม 28 วัน พบว่าที่มุม +90º จะมีค่าความผิดพลาดสูงกว่า ค่ามุม 0º ซึ่งสูงกว่าที่มุม -90º ในทุกส่วนผสม และที่ 300 ksc และ 500 ksc มีค่าใกล้เคียงกับค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ โดยมีค่าความผิดพลาดอยู่ระหว่าง -3% ถึง -26% 2% ถึง -29% และ -8% ถึง -29% และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -14% -11% และ -19% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับค่ากำลังอัดด้วยวิธีการทดสอบแบบทำลาย ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ในการเลือกใช้วิธีการทดสอบแบบไม่ทำลาย โดยเมื่อคอนกรีตทดสอบยังมีค่ากำลังอัดต่ำ จากอายุของคอนกรีต หรือค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ ค่าการทดสอบที่ได้จะมีค่าต่ำกว่าค่ากำลังอัดของคอนกรีตแบบทำลาย ในการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกจะมีความแม่นยำมากขึ้น เมื่อทดสอบในตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงลูกบาศก์ ที่มีค่ากำลังอัดของคอนกรีตสูงกว่า 300 ksc ที่มีอายุคอนกรีตสูงกว่า 28 วัน

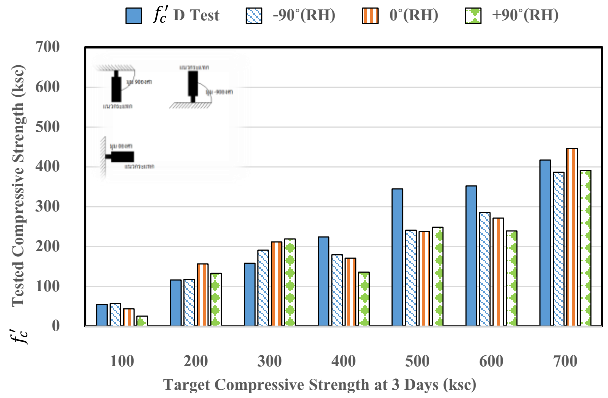
ตารางที่ 4 ค่าความผิดพลาดของการทดสอบ แบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกในก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 cm และรูปทรงกระบอกมาตรฐานขนาด Ø15x30 cm เมื่อเทียบกับผลการทดสอบจริงแบบทำลาย เมื่อมีระยะเวลาบ่ม 3 วัน

Target f_c' [ksc]	D Test : ksc		Error from Rebound Hammer (%)					
	Cube	Cylinder	Cube Specimens			Cylinder Specimens		
			-90º	0º	+90º	-90º	0º	+90º
100	63	55	-63	-65	-68	4	-19	-53
200	124	116	-23	-35	-40	2	35	15
300	186	158	-38	-51	-53	21	34	39
400	259	224	-31	-44	-51	-20	-24	-39
500	325	345	-24	-22	-29	-30	-31	-28
600	389	352	-24	-28	-34	-19	-23	-32
700	445	417	-13	-6	-11	-7	7	-6

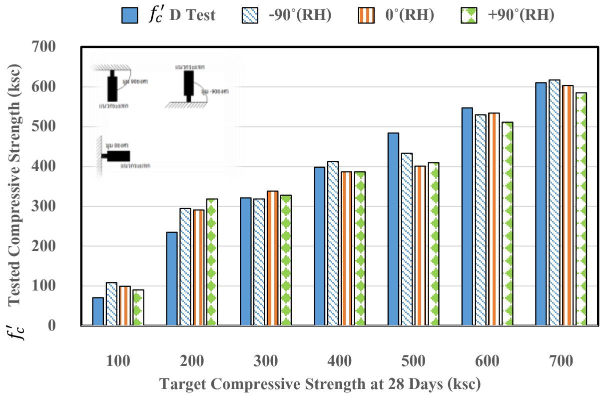
4.4 ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ได้จากการทดสอบแบบทำลายและแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกในก้อนตัวอย่างมาตรฐานรูปทรงกระบอกมาตรฐานขนาด Ø15 x30 cm

ผลการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตรูปทรงกระบอกตามค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ ได้แก่ 100 200 300 400 500 600 และ 700 ksc ในก้อนตัวอย่างมาตรฐานรูปทรงกระบอกขนาด Ø15x30 cm และมีระยะเวลาบ่ม 3 วัน และ 28 วัน ค่ากำลังอัดของคอนกรีต ที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก ที่มีระยะเวลาบ่ม 3 วัน ดังแสดงในรูปที่ 5 และตารางที่ 4 พบว่าที่มุม +90º จะมีค่าความผิดพลาดสูงกว่า ค่ามุม -90º ซึ่งสูงกว่าที่มุม 0º ในทุกส่วนผสม โดยมีค่าอยู่ระหว่าง -30% ถึง 21% -31% ถึง 35% และ -53% ถึง 39% และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ -7% -3% และ -15% ตามลำดับ โดยพบว่าค่ากำลังอัดที่ถูกออกแบบที่ 100 ksc ค่าที่ทดสอบได้จะมีค่าสูงกว่าในมุม-90º และที่ 700 ksc ค่าที่ทดสอบได้มีค่าใกล้เคียงกับค่าที่ทดสอบแบบทำลายมากที่สุด

เมื่อเทียบกับค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ ที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก เมื่อมีระยะเวลาบ่ม 28 วัน พบว่าที่มุม -90º จะมีค่าความผิดพลาดสูงกว่า ค่ามุม 0º ซึ่งสูงกว่าที่มุม +90º ในทุกส่วนผสม และที่ 300 ksc มีค่าใกล้เคียงกับค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง -25% ถึง 54% -17% ถึง 41% และ -15% ถึง 36% และมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10% 7% และ5% ตามลำดับ เมื่อเทียบกับค่ากำลังอัดด้วยวิธีการทดสอบแบบทำลาย ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ในการเลือกใช้วิธีการทดสอบแบบไม่ทำลาย โดยเมื่อคอนกรีตทดสอบยังมีค่ากำลังอัดต่ำ จากอายุของคอนกรีต หรือค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ ค่าการทดสอบที่ได้จะมีค่าใกล้เคียงค่ากำลังอัดของคอนกรีตแบบทำลาย ในการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกจะมีความแม่นยำมากขึ้น เมื่อทดสอบในตัวอย่างคอนกรีตรูปทรงกระบอก ที่มีค่ากำลังอัดของคอนกรีตต่ำกว่า 300ksc ที่มีอายุคอนกรีตสูงกว่า 28 วัน ดังแสดงในรูปที่ 6



รูปที่ 5 ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกในก้อนตัวอย่างขนาด Ø15x30 cm มีระยะเวลาการบ่มที่ 3 วัน ที่มุม -90º มุม 0º และมุม +90º



รูปที่ 6 ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกในก้อนตัวอย่างขนาด Ø15x30 cm มีระยะเวลาการบ่มที่ 28 วัน ที่มุม -90º มุม 0º และมุม +90º

ตารางที่ 5 ค่าความผิดพลาดของการทดสอบ แบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทกในก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15x15x15 cm และรูปทรงกระบอกมาตรฐานขนาด Ø15x30 cm เมื่อเทียบกับผลการทดสอบจริงแบบทำลาย เมื่อมีระยะเวลาบ่ม 28 วัน

Target f_c' [ksc]	D Test : ksc		Error from Rebound Hammer (%)					
	Cube	Cylinder	Cube Specimens			Cylinder Specimens		
			-90º	0º	+90º	-90º	0º	+90º
100	94	71	-12	1	-29	-54	41	28
200	230	235	-20	2	-16	25	24	36
300	335	321	-7	-6	-12	-1	5	2
400	442	398	-26	-29	-24	4	-3	-3
500	520	484	-24	-26	-27	-11	-17	-15
600	595	547	-5	-4	-8	-3	-2	-7
700	678	610	-3	-12	-18	1	-1	-4

5. สรุปผล

1. ค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ มีผลต่อค่ากำลังอัดที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก โดยค่ากำลังอัดที่น้อยกว่า 300 ksc จะมีค่าความผิดพลาดที่สูง และได้ผลการทดสอบที่มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบแบบทำลาย แต่ค่าค่ากำลังอัดที่มากกว่า 300 ksc จะมีค่าความผิดพลาดเช่นกันแต่ได้ผลการทดสอบที่มีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการทดสอบแบบทำลาย เพียงเล็กน้อย

2. มุมในการทดสอบ ค่ากำลังอัดที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก ที่มุม 0º ผลที่ได้จากการทดสอบจะมีค่าความผิดพลาดที่ต่ำกว่า มุม -90º และมุม +90º ทั้งนี้ การทดสอบที่มุม +90º จะมีค่าความผิดพลาดสูงสุด

3. ระยะเวลาการบ่ม มีผลต่อค่ากำลังอัดที่ได้จากการทดสอบแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก โดยระยะเวลาการบ่มที่น้อยกว่า ทำให้มีค่าความผิดพลาดสูงกว่า

ดังนั้นในการเลือกใช้วิธีการทดสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตแบบไม่ทำลายโดยใช้ค้อนกระแทก ผู้ทดสอบควรให้ความสำคัญกับค่ากำลังอัดของคอนกรีตที่ถูกออกแบบ ระยะเวลาบ่ม และทิศทางในการทดสอบ ซึ่งควรนำค่าที่ได้จากการทดสอบมาปรับแก้ค่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นก่อนนำไปใช้ในการตรวจสอบค่ากำลังอัดของคอนกรีตจริงในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผศ.ดร.ชูชัย สุจิวรกุล คณาจารย์ และเจ้าหน้าที่ภาควิชาครุศาสตร์โยธา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. ที่ให้คำแนะนำ และให้การช่วยเหลือในการทำงานวิจัยนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร, สมหวัง แม้นพิมลชัย, สมชาย จิตต์วโรดม และธีระยุทธ พันธ์มีเชาว์, 2548, "**ปูนซีเมนต์และการประยุกต์ใช้งาน**", พิมพ์ครั้งที่ 2, *บมจ. ปูนซีเมนต์ไทย* , กรุงเทพมหานคร, หน้า 1-293

[2] ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร, 2544, "**คอนกรีตเทคโนโลยี**", พิมพ์ครั้งที่ 9, *บจ. ผลิตภัณฑ์และวัสดุก่อสร้างจำกัด*, กรุงเทพมหานคร, หน้า1-166

[3] จิอิ ซาโตะ, 2543, "**การทดสอบแบบไม่ทำลาย**", พิมพ์ครั้งที่ 6, *สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น),* กรุงเทพมหานคร, หน้า 285-316

[4] American Society for Testing and Materials, ASTM C805-02, 2002, *Standard Test Method for Rebound Number of Hardened Concrete, Annual Book of ASTM Standards*, Philadelphia , Vol. 04.02, pp.100-103

[5] ทรงฤทธิ์ พุทธลา, วินัย สีสงคราม, นายเวคิน นามบุญลือ, 2549, "**การศึกษาความแม่นยำของ ค้อนยิงคอนกรีต**", *วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตร์บัณฑิต*, ภาควิชาวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

[6] วิบูลย์ วุฒิญาณ, สมชาย สำลีรางค์กูล และสุพจน์ ศรีนิล, 2548, "**การเปรียบเทียบการประเมินกำลังคอนกรีตโดยวิธีอัลตราโซนิก, ชมิดท์แฮมเมอร์ และการทดสอบแบบทำลาย**", *เอกสารประกอบการประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธา ครั้งที่ 10*, 2-4 พฤษภาคม 2548, โรงแรมแอมบาสเดอร์ ซีตี้ จอมเทียน, จังหวัดชลบุรี, หน้า STR 198-STR 202

[7] ชูชัย สุจิวรกุล, อเนก ศิริพานิชกร, สมเกียรติ แซ่โค้ว, 2552, "**การสำรวจกำลังอัดของคอนกรีตที่ใช้ในโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่ไม่มีการควบคุมคุณภาพของคอนกรีตในประเทศไทย**" *การประชุมวิชาการคอนกรีตประจำปี ครั้งที่ 5*, 20-22 ตุลาคม 2552, โรงแรมเดอะกรีนเนอรี่ รีสอร์ท เขาใหญ่, จังหวัดนครราชสีมา

[8] วุฒิพงษ์ ประคองวิทยา, ชูชัย สุจิวรกุล และธีระวุฒิ มูฮำหมัด, 2559, "**การสำรวจค่ากำลังอัดของคอนกรีตในโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กที่ไม่ควบคุมคุณภาพในประเทศไทย โดยวิธีการทดสอบแบบไม่ทำลายที่ใช้ ค้อนกระแทก**", *เอกสารประกอบการประชุมวิชาการคอนกรีตประจำปี ครั้งที่ 11*, 17-19 กุมภาพันธ์ 2559, โรงแรมสีมาธานี, จังหวัดนครราชสีมา, หน้า STR 85-90

[9] Chai Ko Nyim, 2006, "**Reliability in Interpreting Non-Destructive Testing (NDT) Results of Concrete Structures**", *Thesis of the degree of Master of Engineering (Civil Structure)*, Faculty of Civil Engineering University Technology Malaysia, pp. 53-74

[10] Azlan Adnan, Sophia C. Alih and Karim Mirasa, 2006, "**Bridge Evaluation Through Non-Destructive Testing in Comparison with Visual Inspection**", *Proceeding of the 6th Asia-Pacific Structural Engineering and Construction Conference (APSEC 2006)*, 5-6 September 2006, Kuala Lumpur, Malaysia, pp. B-42 – B-52

B-001

การศึกษาพฤติกรรมการบริโภคกาแฟของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองจังหวัดหนองคาย

The study of the behavior of coffee consumption. People in the municipality in Nong Khai

ชลธิดา โพธิสา ชลกมล ดิลกลาภ สุนิษา อินทะราช และประณิดา วรรณยศ

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาพฤติกรรมการบริโภคกาแฟของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองจังหวัดหนองคาย ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ และ ค่าร้อยละ

ผลการศึกษาพบว่า

พฤติกรรมการบริโภคกาแฟ ของประชาชนในเขตเทศบาล เมืองหนองคาย มีเหตุผลที่เลือกบริโภคกาแฟเพราะชื่นชอบในรสชาติ จำนวน 373 คน คิดเป็นร้อยละ 93.3 เพราะราคาถูก จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5 เพื่อความสดชื่นกระปรี้กระเปร่า จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.5 สถานที่บริโภคกาแฟ ที่ร้านค้าใกล้ที่ทำงาน จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 48.5 ห้างสรรพสินค้า จำนวน 179 คน คิดเป็นร้อยละ 44.8 บริโภคกาแฟในช่วงเวลา เช้า (05.00-09.59 น.) จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.0 เที่ยง (10.00-12.59 น.) จำนวน 198 คน คิดเป็นร้อยละ 49.5 บ่าย (13.00-15.59 น.) จำนวน 179 คน คิดเป็นร้อยละ 44.8 มีความถี่ในการบริโภคกาแฟทุกวัน จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 11.5 บริโภค 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 16.5 บริโภค 3-4 ครั้ง/สัปดาห์ จำนวน 249 คน คิดเป็นร้อยละ 62.3 5-6 ครั้ง/สัปดาห์จำนวน 39 คน คน คิดเป็นร้อยละ 9.8 ผู้บริโภคกาแฟเย็น มากที่สุด จำนวน 229 คน คิดเป็นร้อยละ 57.3 รองลงมา คือ กาแฟปั่น จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 34.0 และรับประทานกาแฟร้อน จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 8.8

Abstract

The study is intended to study the coffee consumption of municipal offense. The study used questionnaire from a sample of 400 people, and then bring the data was collected and analyzed by a computer program. The statistics used in the analysis were frequency and percentage.

The study found that

The sample was 400, which is why drinking coffee. Flavors of 373 people, representing 93.3 per cent at the 10 per cent of the popular current 2.5 percent 0. 0 people find it of 3 percent to 0.8 rejuvenate. number14 percent. 3.5 The place of coffee consumption. Stores near the school number 2, representing a 6.3 percent store work 194 percent 48.5 mall of 179 people representing 44.8 Number of two people representing 0.5 per cent of hotels 0. the 0 percent and consumption of coffee in the morning (5:00 to 09:59 hrs.) 20 5.0 percent midday (10:00 to 12:59 hrs.), 198 people, representing 49.5 percent of the afternoon (13:00 to 15:59. hrs.) 179 people, representing 44.8 percent, which is the frequency of consumption of coffee daily were 46 people. 11.5 percent 1-2 times / week, 66 people, representing 16.5 percent 3-4 times / week, 249 people, representing 62.3 percent 5-6 times / week, 39 percent of

men and 9.8 categories. of coffee, iced coffee, coffee blender, 57.3 percent of 136 people, representing 34.0 per cent. eat a hot coffee, 35 percent of 229 8.8

คำสำคัญ พฤติกรรมการบริโภค กาแฟ ประชาชน

บทนำ

กาแฟเป็นเครื่องดื่มที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยแต่ก็สามารถที่จะปลูกในประเทศไทยได้หลายสายพันธุ์ อาทิ อาราบิก้า และโรบัสต้า นอกจากนั้นยังมีวิธีการนำกาแฟผลิตเป็นเครื่องดื่มในลักษณะต่างๆที่มีเอกลักษณ์แบบไทย เช่น กาแฟโบราณ กาแฟเย็น โอเลี้ยง ซึ่งแตกต่างจากรสนิยมของต่างชาติที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในแถบ ยุโรป ซึ่งในปัจจุบันร้านกาแฟเป็นธุรกิจที่มีอัตราการขยายตัวสูง ผู้ประกอบการขนาดย่อมมีการปรับปรุงสูตรของกิจการตนเองเสมอ อีกทั้งยังมีผู้ประกอบการรายใหม่เข้ามาอีกเป็นจำนวนมาก แม้ว่ากาแฟจะเป็นเครื่องดื่มที่คนไทยรู้จักมานาน แต่ลักษณะความนิยมและพฤติกรรมของผู้บริโภคเองก็เปลี่ยนไปและปัจจุบันตลาดร้านกาแฟอยู่ในช่วงขยายตัว และมีฐานลูกค้ารองรับอีกมากในขณะที่จำนวนร้านกาแฟในปั๊มน้ำมันจะมีอยู่หลายร้อยร้านแต่ก็ยังไม่ถือว่ามีการแข่งขันที่รุนแรงมาก การทำธุรกิจร้านกาแฟจากต่างชาติยังทยอยกันเข้ามาลงทุนเปิดกิจการในเมืองไทยแสดงว่าตลาดของธุรกิจกาแฟยังสามารถขยายตัวต่อไปได้ขณะเดียวกันก็เป็นสัญญาณเตือนของธุรกิจข้ามชาติที่กดดันให้ร้านกาแฟของนักลงทุนไทยต้องปรับตัวทั้งรสชาติและบริการเพื่อเผชิญการบุกตลาดของเครือข่ายร้านกาแฟชื่อดังจากต่างชาติ นอกจากนั้นยังเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปแล้วว่ากาแฟทำให้สมองและร่างกายตื่นตัวกระปรี้กระเปร่าดื่มแล้วรู้สึกสดชื่น แม้ว่าการดื่มกาแฟจะเริ่มได้รับความนิยมมากขึ้นแต่อัตราการบริโภคกาแฟในประเทศไทยยังถือว่าอยู่ในระดับต่ำเมื่อเปรียบเทียบกับต่างประเทศโดยมีการสำรวจพบว่าคนไทยที่บริโภคกาแฟมีเพียงร้อยละ 30 ของประชากรทั้งหมด กล่าวคือคนไทยบริโภคกาแฟน้อยกว่า 0.5 กิโลกรัมต่อคนต่อปีหรือคิดเป็นเพียง 130-150 ถ้วยต่อคนต่อปีเมื่อเทียบกับหลายประเทศที่บริโภคเกินกว่า 1 กิโลกรัมต่อคนต่อปี เช่น นอร์เวย์ ซึ่งมีอัตราการบริโภคกาแฟเฉลี่ยต่อคนสูงที่สุดในโลกมีอัตราเฉลี่ยอยู่ที่ 10.7 กิโลกรัมต่อคนต่อปีฟินแลนด์ 10.1 กิโลกรัมต่อคนต่อปีเยอรมนี 5.7 กิโลกรัมต่อคนต่อปี อิตาลี 3.2 กิโลกรัมต่อคนต่อปีสหรัฐอเมริกา 3.0 กิโลกรัมต่อคนต่อปีและญี่ปุ่น 1.4 กิโลกรัมต่อคนต่อปี (บริษัทศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2550)

ดังนั้นคณะผู้วิจัยได้เร่งเห็นว่าการทำวิจัยครั้งนี้จะมีประโยชน์ที่จะได้ทราบถึงพฤติกรรมของผู้บริโภคและทราบว่าปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อการตัดสินใจซื้อกาแฟเพื่อเป็นแนวทางและก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ประกอบการในการคิดค้นสูตรกาแฟตลอดจนสามารถนำไปพัฒนารูปแบบสินค้าและบรรจุภัณฑ์ให้มีความแตกต่างโดยใช้ความได้เปรียบของความเป็นสินค้าตามกระแสนิยมและให้ผู้ประกอบการในธุรกิจร้านกาแฟนำไปปรับกลยุทธ์ทั้งรุกและรับให้ทันกับสถานการณ์ทางการตลาดที่เปลี่ยนแปลงไปอีกทั้งเพื่อเป็นทางเลือกให้ผู้บริโภคและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาพฤติกรรมการบริโภคกาแฟของประชาชน ในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดหนองคาย

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกาแฟ

ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับกาแฟ (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข, 2543) กาแฟแบ่งออกเป็น 6 ชนิด

1.1 กาแฟแท้ หมายความว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลที่แก่จัดของต้นกาแฟในสกุลคอฟเฟีย (Coffea) ผ่านกรรมวิธีเอาเมล็ดออกนำเมล็ดมาคั่วจนได้ที่และอาจบดให้ได้ขนาดตามความต้องการ

1.2 กาแฟผสม หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกาแฟตามข้อ 1 ที่มีสิ่งอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย

1.3 กาแฟที่สกัดกาเฟอีนออก หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกาแฟตามข้อ 1 ที่ได้สกัดเอากาเฟอีนออก

1.4 กาแฟสำเร็จรูป หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลที่แก่จัดของต้นกาแฟในสกุลคอฟเฟียผ่านกรรมวิธีเอา

เมล็ดออก นำเมล็ดมาคั่วจนได้ที่โดยมิได้มีการผสมสิ่งอื่นใด แล้วนำมาสกัดด้วยน้ำเท่านั้น นำไปประเหยน้ำจนแห้งด้วยกรรมวิธีที่เหมาะสม มีลักษณะเป็นผง หรือเป็นเกล็ด หรือลักษณะอื่น ๆ และสามารถละลายน้ำได้หมดทันที

1.5 กาแฟสำเร็จรูปผสม หมายความว่า กาแฟสำเร็จรูปตามข้อ 4 ที่มีสิ่งอื่นที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพเป็นส่วนผสมอยู่ด้วย

1.6 กาแฟสำเร็จรูปที่สกัดกาเฟอีนออก หมายความว่า ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้อ 4 ที่ได้สกัดกาเฟอีนออก

วิธีการศึกษา

1. รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ
2. การสุ่มตัวอย่าง

การศึกษาพฤติกรรมการบริโภคกาแฟ ของประชาชนในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดหนองคาย ในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยมีการสุ่มตัวอย่างดังนี้

2.1 ประชากร (population) คือ กลุ่มประชาชนในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดหนองคาย

2.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sample) คือ กลุ่มตัวแทนที่ให้ข้อมูล กลุ่มประชาชนในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดหนองคาย ร้อยละ 10 คิดเป็น 400 ตัวอย่าง

2.3 วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) คณะผู้ศึกษาไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น

3. เครื่องที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือสำคัญ ซึ่งประกอบด้วย

3.1 แบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ใช้คำถามแบบปิด

3.2 แบบสอบถามตอนที่ 2 ศึกษาพฤติกรรมของประชาชนที่เลือกบริโภคกาแฟ ใช้คำถามแบบปิด

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาพฤติกรรมการบริโภคกาแฟของประชาชน ในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดหนองคาย ได้ดำเนินการประมวลผลข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งหมด

4.2 ลงรหัสข้อมูล

4.3 ประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลโวยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปหาค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percent)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าร้อยละ (Percent)

ผลการศึกษา

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไป

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	251	62.80
ชาย	149	37.30
อายุ		
ต่ำกว่า 20 ปี	15	3.80
20 - 29 ปี	149	37.30
40 - 49 ปี	158	39.50
50 - 59 ปี	67	16.80
การศึกษา		
ระดับต่ำกว่า ม.3	7	27.30
ระดับ ม.6 /ปวช.	69	17.30
ระดับ ปวส.	140	19.80
ปริญญาตรี	183	41.00
สูงกว่าปริญญาตรี	1	0.33

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไป (ต่อ)

รายการ	จำนวน	ร้อยละ
อาชีพ		
ประกอบธุรกิจส่วนตัว	109	27.30
แม่บ้าน/พ่อบ้าน	24	6.00
ข้าราชการ/รัฐวิสาหกิจ	79	19.80
พนักงานหน่วยงานเอกชน	164	41.00
นักเรียน/นักศึกษา	24	6.00
รายได้		
น้อยกว่า 10,000 บาท	34	8.50
10,000-20,000 บาท	125	31.30
มากกว่า 20,000-30,000 บาท	133	33.30
มากกว่า 30,000 บาท	108	27.00
รวม	**400**	**100**

2. การศึกษาพฤติกรรมการบริโภคกาแฟ ของประชาชนในเขตเทศบาล เมืองหนองคายมีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงพฤติกรรมการเลือกซื้อกาแฟ

พฤติกรรม	จำนวน	ร้อยละ
เหตุผลที่เลือกบริโภคกาแฟ		
ชื่นชอบในรสชาติ	373	93.3
ราคาถูก	10	2.50
ตามกระแส	-	-
หาซื้อง่าย	3	0.80
เพื่อความสดชื่นกระปรี้กระเปร่า	14	3.50
สถานที่บริโภคกาแฟ		
ร้านค้าใกล้สถานศึกษา	25	6.30
ร้านค้ าใกล้ที่ทำงาน	194	48.50
ห้างสรรพสินค้า	179	44.80
ร้านอาหาร	2	0.50
ช่วงเวลาในการบริโภค		
เช้า (05.00-09.59 น.)	20	5.00
เที่ยง (10.00-12.59 น.)	198	49.50
บ่าย (13.00-15.59 น.)	179	44.80
เย็น (16.00-18.59 น.)	3	0.80
ความถี่ในการบริโภคกาแฟ		
บริโภค ทุกวัน	46	11.50
1-2 ครั้ง/สัปดาห์	66	16.50
3-4 ครั้ง/สัปดาห์	249	62.3
5-6 ครั้ง/สัปดาห์	39	9.80
ประเภทกาแฟที่บริโภค		
กาแฟร้อน	35	8.80
กาแฟเย็น	229	57.30
กาแฟปั่น	136	34.00
รวม	**400**	**100**

สรุปผล

การศึกษาพฤติกรรมการบริโภคกาแฟ ของประชาชนในเขตเทศบาล เมืองหนองคาย ตัวอย่าง 400 400 ราย เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย จำนวน 251 คน ต่อ 149 คน มีอายุ 30-39 ปีมากที่สุด จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 39.5 รองลงมา อายุ 20-29 ปี จำนวน 149 คน คิดเป็นร้อยละ 37.3 มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี มากที่สุด จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 45.80 รองลงมาคือมีการศึกษาในระดับ ปวส. จำนวน 140 คน คิดเป็นร้อยละ 35.0 ประกอบอาชีพพนักงานหน่วยงานเอกชน มากที่สุด จำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ41.0 รองลงมาคืออาชีพประกอบธุรกิจส่วนตัว จำนวน 109 คน อาชีพนักเรียน/นักศึกษาจำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 6.0 รายได้น้อยกว่า 10,000 บาท จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 8.5 รายได้10,000-20,000 บาท จำนวน 125 คน คิดเป็นร้อยละ 31.3 รายได้มากกว่า 20,000-30,000 บาท จำนวน 133 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 รายได้มากกว่า 30,000 บาท จำนวน 108 คน คิดเป็นร้อยละ 27.0

พฤติกรรมการบริโภคกาแฟ ของประชาชนในเขตเทศบาล เมืองหนองคาย มีเหตุผลที่เลือกบริโภคกาแฟเพราะชื่นชอบในรสชาติ จำนวน 373 คน คิดเป็นร้อยละ 93.3 เพราะราคาถูก จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5 เพื่อความสดชื่นกระปรี้กระเปร่า จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 3.5 สถานที่บริโภคกาแฟ ที่ร้านค้าใกล้ที่ทำงาน จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 48.5 ห้างสรรพสินค้า จำนวน 179 คน คิดเป็นร้อยละ 44.8 บริโภคกาแฟในช่วงเวลา เช้า (05.00-09.59 น.) จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 5.0 เที่ยง (10.00-12.59 น.)

จำนวน 198 คน คิดเป็นร้อยละ 49.5 บ่าย (13.00-15.59 น.) จำนวน 179 คน คิดเป็นร้อยละ 44.8 มีความถี่ในการบริโภคกาแฟทุกวัน จำนวน 46 คน คิดเป็นร้อยละ 11.5 บริโภค 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ จำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 16.5 บริโภค 3-4 ครั้ง/สัปดาห์ จำนวน 249 คน คิดเป็นร้อยละ 62.3 5-6 ครั้ง/สัปดาห์จำนวน 39 คน คน คิดเป็นร้อยละ 9.8 ผู้บริโภคกาแฟเย็น มากที่สุด จำนวน 229 คน คิดเป็นร้อยละ 57.3 รองลงมา คือ กาแฟปั่น จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 34.0 และรับประทานกาแฟร้อน จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 8.8 ตามลำดับ

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้ เพื่อเป็นการศึกษาตลาดการบริโภคกาแฟของประชาชนในเขตเทศบาลเมืองหนองคาย และศึกษาแนวทางในการดำเนินธุรกิจร้านกาแฟต่อไป

ขอขอบพระคุณสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่เปิดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สายเทคโนโลยี หรือสายปฏิบัติการ สาขาการตลาด ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทางการศึกษามากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.** กรุงเทพ ฯ : ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์, 2547 ก.

----------. **สถิติสำหรับงานวิจัย.** กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548 ข.

ชาตรี เกิดธรรม. **อยากทำวิจัยในชั้นเรียน แต่เขียนไม่เป็น** . กรุงเทพ ฯ : ดวงกมล, 2545

ณรงค์ วรรณากุลพงษ์. **ทัศนคติและพฤติกรรมการบริโภคกาแฟคั่วบด(กาแฟสด) ร้านแบล็คแคนยอนในศูนย์การค้ามาบุญครอง.** สารนิพนธ์บริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขา วิชาการตลาด บัณฑิตวิทยาลัย ม. ศรีนครินทรวิโรฒ, 2546

บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น.** มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2539.

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. **คู่มือการจัดทำงานนิพนธ์.** ขอนแก่น : บัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ, 2547.

B-002

การควบคุมภายในและการบริหารความเสี่ยงวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

The internal control and the risk management Subsidiary to office of the Vocational Education Commission NongKhai Vocational College

พิมพา อิ่มมาก[1] ปภาภัทร แสงแก้ว[2] และพรทิพย์ เทือกประเสริฐ[3]

[1]ฝ่ายบริหารทรัพยากร วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[2]สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[3]สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อควบคุมภายในและบริหารความเสี่ยงวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคายสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 2) เพื่อรายงานผลการควบคุมภายในและบริหารความเสี่ยงวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคายสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือหัวหน้างาน ผู้ช่วยหัวหน้างาน หัวหน้าแผนกวิชา และรองผู้อำนวยการ จำนวน 46 คน เครื่องมือที่ได้ในการจัดเก็บข้อมูล ประกอบไปด้วย แบบ ปย.1 รายงานผลการประเมินการควบคุมภายใน แบบ ปย.2 รายงานการประเมินผลและการปรับปรุงการควบคุมภายใน แบบ ปอ.1 รายงานเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา แบบ ปอ.2 สรุปการประเมินองค์ประกอบของการควบคุมภายใน แบบ ปอ.3 รายงานแผนการปรับปรุงการควบคุมภายใน

ผลการวิจัย พบว่า การควบคุมภายในและบริหารความเสี่ยงวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ดำเนินการตามโครงสร้างการควบคุมภายใน 5 องค์ประกอบ มีประสิทธิผลเพียงพอที่จะดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคายได้มีการกำหนดวิธีการและแผนการปรับปรุงการควบคุมภายในดังนี้ 1) การลดการหมุนเข้า-ออกของบุคลากร โดยประสานขออัตรากำลังข้าราชการ พนักงานราชการ จากส่วนกลางตำแหน่งครู เจ้าหน้าที่งานหลักสำคัญ เช่น งานการเงิน งานบัญชี งานพัสดุ งานบริหารงานทั่วไป งานบุคลากรฯ และนำผลการประเมินบุคลากรมาพิจารณา เพื่อจ่ายค่าครองชีพเพิ่ม ให้กับบุคลากร เพื่อสร้างขวัญกำลังใจ 2)การอบรมครูด้านเทคนิคการสอนใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักศึกษา 3) การได้ออกแนะแนวการศึกษาต่อของครูแผนกวิชาชีพ และนักเรียน นักศึกษา โดยมีการสาธิตที่เกี่ยวกับอาชีพตามสาขาอาชีพ แก่กลุ่มเป้าหมาย 4) จัดการศึกษาระบบทวิภาคี เพื่อให้นักศึกษามีรายได้ระหว่างเรียน และได้ฝึกทักษะในการปฏิบัติงานจริงก่อนออกสู่ตลาดแรงงาน

คำสำคัญ: การบริหารความเสี่ยง, การควบคุมภายใน

Abstract

The research's objectives are 1. For control the internal control and the risk management in Nong Khai Vocational College which subsidiary to office of the Vocational Education Commission. 2 for report the internal control and the risk management in Nongkhai Vocational College which subsidiary to office of the Vocational Education Commission results. The representative samples are leaders, head assistants, head of Departments and deputy directors. There are totally 46 people. A result of the evaluation of internal control, a report of the evaluation and improvement of

internal control, the Report form to Secretary General of the Vocational Education Commission, Summary of component evaluation of internal control and Reported plans form to improve internal controls are been equipment. The internal control and the risk management in Nongkhai Vocational College that subsidiary to office of the Vocational Education Commission results has followed the five components of internal control. It has an effective enough to achieve the objective. Then, Nongkhai Vocational College has specified and planed how to improve internal control. 1. Slowing down the flow of personnel by requesting manpower officials such as teacher officials and government employees from office of the Vocational Education Commission or important main staffs such as Finance department, accounting department, procurement department, general administration department and human resources department. Then, get results of the personnel assessment considered for increase the living expenses, and it's going to make the morale to personals. 2. Training teachers on new teaching techniques to increase the academic achievement of students. 3. Students and Each department teacher go some school to guide some students who further study by show the demonstration about position Branch 4.get bilateral contract made by 2 nation's education system. Student can earn some money during study, and it let students to practice and get the important skills before enter the labor market.

Keyword: Risk Management ,The Internal Control

1.บทนำ

การบริหารความเสี่ยงถือเป็นเรื่องสำคัญในการบริหารจัดการองค์กร มีความเกี่ยวข้องกับบุคลกรทุกระดับ ตั้งแต่ผู้บริหารสถานศึกษา ครู และบุคลากรทางการศึกษา ที่ต้องร่วมกันพิจารณา วิเคราะห์ บูรณาการ และเชื่อมโยงเข้ากับการปฏิบัติงานในหน้าที่ประจำให้ถือเป็นวัฒนธรรมขององค์กร ที่จะต้องดำเนินกิจกรรมขององค์กรให้ถูกต้องตามระเบียบ ในการพัฒนากระบวนการบริหารความเสี่ยงขององค์กรถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้องค์กรสามารถดำเนินผลการดำเนินงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ เป้าหมาย เกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผลสูงสุด โดยควบคู่ไปกับการควบคุมภายในอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล

สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดินซึ่งเป็นหน่วยงานราชการหลักของโครงการบริหารงานการเงินการคลัง ภาครัฐ (GFMIS) และเป็นหน่วยงานที่กำหนดระเบียบ คณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดินว่าด้วยการกำหนด มาตรฐานการควบคุมภายใน พ.ศ. 2544 ขึ้น เพื่อให้ หน่วยงานภาครัฐนำมาตรฐานการควบคุมภายในไปใช้ เป็นแนวทางในการวางระบบการควบคุมภายในและ กำหนดให้หน่วยงานภาครัฐประเมินการควบคุมภายในแล้วรายงานต่อคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดิน ผู้กำกับ ดูแลและคณะกรรมการตรวจสอบ อย่างน้อยปีละ ครั้ง เพื่อปรับปรุงการควบคุมภายในให้มีประสิทธิภาพ และเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและความเสี่ยงที่ เปลี่ยนแปลงไปอยู่เสมอ จึงได้นำมาตรฐานดังกล่าว มาใช้ในการประเมินการควบคุมระบบสารสนเทศ ทางการบัญชีของหน่วยงานราชการที่มีการควบคุมอยู่ ในปัจจุบัน [1] องค์ประกอบของการควบคุมภายในประกอบไปด้วย 1)สภาพแวดล้อมการควบคุม 2)การประเมินความเสี่ยง 3)กิจกรรมการควบคุม 4) สารสนเทศและการสื่อสาร 5) การติดตามประเมินผล การนำกระบวนการบริหารความเสี่ยงมาใช้ร่วมกับกระบวนการทำงานภายในองค์กร จะเป็นหลักประกันว่าการดำ เนินงานต่างๆจะบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ เพราะการบริหารความเสี่ยงเป็นการคาดการณ์อนาคตที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล และมีหลักการในการหาทางลดหรือป้องกันปัญหาที่จะเป็นอุปสรรคในการดำเนินงานและความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้น ในการทำงานแต่ละขั้นตอนไว้ล่วงหน้า ดังนั้น วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคายจึงตระหนักถึงความสำคัญของการบริหารความเสี่ยง สร้างความรู้ความเข้าใจในการใช้การบริหารความเสี่ยงรวมกับกิจกรรมการดำเนินงานขององค์กร มีการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการบริหารความเสี่ยงให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบันและดำเนินการควบคู่ไปกับการควบคุมภายในและการตรวจสอบภายใน

2.แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐานการควบคุมภายในที่คณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดินกำหนดประกอบด้วย 5 องค์ประกอบที่มีความเชื่อมโยงและเกื้อกูลกัน คือ [2] องค์ ประกอบทั้ง 5 ประการความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน โดยมีสภาพแวดล้อมของการควบคุมเป็นรากฐานที่จะทำให้องค์ประกอบอื่นๆ ดำรงอยู่ได้อย่างมั่นคง สภาพแวดล้อม ที่เอื้อต่อการควบคุมภายในเป็นพื้นฐานสำคัญ ทำให้มีการปฏิบัติตามองค์ประกอบอื่น ๆ องค์ ประกอบทั้ง 5 นี้จะถือว่าเป็นมาตรฐานการควบคุมภายในประกอบด้วย 1)สภาพแวดล้อมของการควบคุม(Control Environment) สภาพแวดล้อมของการควบคุม หมายถึง ปัจจัยต่างๆซึ่งร่วมกันส่งผลให้มีการ ควบคุมขึ้น ในหน่วยรับตรวจหรือทำให้การควบคุมที่มีอยู่ได้ผลดีขึ้น 2) การประเมินความเสี่ยง (Risk Assessment) ความเสี่ยงมีอยู่ในธุรกิจทุกประเภท และอยู่ ในองค์กรทุกขนาด ไม่ว่า จะมีขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ องค์กรย่อมดำเนินอยู่ท่ามกลางความเสี่ยงทางธุรกิจ ในรูปแบบต่างๆ ทั้งจากความเสี่ยงที่มาจากภายใน และความเสี่ยงที่มาจากภายนอกองค์กรการประเมิน ความเสี่ยงจึงเป็นเครื่องมือทางการบริหารอีกอย่างหนึ่ง 3) กิจกรรมการควบคุม (Control Activity) หมายถึง การกระทำ(Action) ที่สนับสนุนการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามนโยบายแนวทางวิธีการปฏิบัติงาน หรือตามคำสั่งที่ฝ่ายบริหารกำหนด 4)สารสนเทศและการสื่อสาร (Information and communication) ข้อมูลข่าวสารมีความจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานของบุคลากรทั้งระดับบริหาร และผู้ปฏิบัติทุกระดับ ทั้งนี้เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็น ไปอย่างราบรื่นมีความชัดเจนในการสั่งการ 5) การติดตามและประเมินผล (Monitoring and Evaluation) การควบคุมภายในจะสมบูรณ์ไม่ได้หากขาดการติดตามและประเมินผล ทั้งนี้เนื่องจาก การประสิทธิผลของมาตรการและระบบการควบคุม ภายในเปลี่ยนแปลงไปได้เสมอ ๆ จึงจำเป็นต้องมี ระบบการติดตามและประเมินผลเพื่อให้ผู้บริหารมี ความมั่นใจได้อย่างสมเหตุสมผลว่าการควบคุมภายใน ยังมีประสิทธิผลอยู่เสมอ การควบคุมภายในระบบ สารสนเทศทางการบัญชี [3]

3.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1. เพื่อควบคุมภายในและบริหารความเสี่ยงวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคายสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

3.2. เพื่อรายงานผลการควบคุมภายในและบริหารความเสี่ยงวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคายสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

4.สมมติฐานการวิจัย

วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย มีการบริหารความเสี่ยงเพื่อให้ผลการดำเนินงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้ โดยมีคณะกรรมการบริหารความเสี่ยงเป็นผู้รับผิดชอบ ประเภทของความเสี่ยงอยู่ในระดับมาก คือกระบวนการปฏิบัติงานไม่ต่อเนื่อง การหมุนเข้า-ออกของบุคลากร

5.วิธีการดำเนินการวิจัย

5.1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย คือหัวหน้างาน ผู้ช่วยหัวหน้างาน หัวหน้าแผนกวิชา และรองผู้อำนวยการ จำนวน 46 คน

5.2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

5.2.1 แบบ ปย.1 รายงานผลการประเมินการควบคุมภายใน

5.2.2 แบบ ปย.2 รายงานการประเมินผลและการปรับปรุงการควบคุมภายใน

5.2.3 แบบ ปอ.1 รายงานเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

5.2.4 แบบ ปอ.2 สรุปการประเมินองค์ประกอบของการควบคุมภายใน

5.2.5 แบบ ปอ.3 รายงานแผนการปรับปรุงการควบคุมภายใน

5.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

จัดการประชุมส่วนงานที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการกรอกข้อมูลลงในเครื่องมือวิจัยตามแบบที่ตนรับผิดชอบ

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.4.1 ทำการรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ความเสี่ยง โดยการใช้วิธีการให้คะแนนดังนี้[4]

โอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง	ความถี่โดยเฉลี่ย	คะแนน
สูงมาก	1 เดือนต่อครั้งหรือมากกว่า	5
สูง	1-6 เดือนต่อครั้งแต่ไม่เกิน 5 ครั้ง	4
ปานกลาง	1 ปีต่อครั้ง	3
น้อย	2-3 ปีต่อครั้ง	2
น้อยมาก	5 ปีต่อครั้ง	1

ตารางที่ 1 โอกาสที่จะเกิดความเสี่ยง

ผลกระทบ	มูลค่าความเสียหาย	คะแนน
สูงมาก	> 10 ล้านบาท	5
สูง	> 2.5 แสนบาท - 10 ล้านบาท	4
ปานกลาง	> 50,000 บาท- 2.5 แสนบาท	3
น้อย	> 10,000 บาท- 50,000 บาท	2
น้อยมาก	ไม่เกิน 10,000 บาท	1

ตารางที่ 2 ผลกระทบของความเสี่ยงต่อหน่วยรับตรวจ

6.ผลการวิจัย

6.1. รายงานผลการประเมินการควบคุมภายใน

6.1.1 การประเมินด้านสภาพแวดล้อมการควบคุม อยู่ในภาพรวมที่เหมาะสม จากการที่มีการหมุนเวียนเข้าออกของบุคลากร บางช่วงเวลาขาดความต่อเนื่อง แต่การควบคุมการทำงานโดยการทำงานเป็นทีม และกำกับดูแลจากฝ่ายบริหาร ก็สามารถปฏิบัติงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์

6.1.2 การประเมินความเสี่ยง มีการประเมินโดยนำหลักการบริหารความเสี่ยงมากำกับความเสี่ยงต่างๆ รวมถึงหาแนวทางป้องกันความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ

6.1.3 กิจกรรมการควบคุม มีกิจกรรมการควบคุมที่เหมาะสมเพียงพอ กิจกรรมการควบคุมถือเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน หัวหน้างานและฝ่ายบริหารมีการกำกับดูแลให้เป็นไปตามระเบียบอย่างเคร่งครัด พร้อมติดตาม รายงานผลปรับปรุงกิจกรรมการควบคุมเพิ่มเติม จากที่ได้รายงานไว้

6.1.4 สารสนเทศและการสื่อสาร ระบบสารสนเทศที่ใช้ในปัจจุบัน ไปยังบุคลากรในฝ่าย อาศัยใช้งานระบบ RMS และระบบ Line กลุ่ม ในการติดต่อสื่อสาร เอื้อประโยชน์ในการติดต่อได้สะดวกและทำความเข้าใจในภาพรวมอย่างดี

6.1.5 การติดตามประเมินผล มีการรายงานการควบคุมภายใน มีการติดตาม ตรวจสอบ และรายงาน ณ วันสิ้นปี พร้อมเสนอแนะเพื่อการแก้ไข โครงสร้างการควบคุมภายใน 5 องค์ประกอบ มีประสิทธิผลเพียงพอที่ทำให้การปฏิบัติงานประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ อย่างไรก็ตามมีบางกิจกรรมที่ต้องปรับปรุงกระบวนการควบคุมเพื่อให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลยิ่งขึ้น

6.2. รายงานการประเมินผลและการปรับปรุงการควบคุมภายใน จุดอ่อนที่มีนัยสำคัญ 1)การหมุนเข้า-ออกของบุคลากรยังคงมีอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีผลทำให้การปฏิบัติงานไม่ต่อเนื่องและเสี่ยงต่อการเกิดข้อผิดพลาด เนื่องจากขาดทักษะและประสบการณ์ของบุคลากรใหม่ 2) การพัฒนาระบบสารสนเทศครอบคลุมพื้นที่แต่ยังไม่เสถียร 3) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักศึกษา ในรายวิชาสามัญดีขึ้น ส่วนน้อยยังไม่ผ่านเกณฑ์ 4)ครูขาดความรู้และทักษะในการผลิตสื่อการสอน 5) การออกกลางคันของนักศึกษา ยังมีอยู่ สาเหตุจากการขาดทุนทรัพย์ ปัญหาสุขภาพและขาดการใส่ใจครอบครัว

7.สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การควบคุมภายในและบริหารความเสี่ยงวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคายสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ดำเนินการตามโครงสร้างการควบคุมภายใน 5 องค์ประกอบ มีประสิทธิผลเพียงพอที่จะดำเนินงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ ซึ่งวิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคายได้มีการกำหนดวิธีการและแผนการปรับปรุงการควบคุมภายในดังนี้ 1)การลดการหมุนเข้า-ออกของบุคลากร โดยประสานขออัตรากำลังข้าราชการ พนักงานราชการ จากส่วนกลางตำแหน่งครูเจ้าหน้าที่งานหลักสำคัญ เช่น งานการเงิน งานบัญชี งานพัสดุงานบริหารงานทั่วไป งานบุคลากรฯ และนำผลการประเมินบุคลากรมาพิจารณา เพื่อจ่ายค่าครองชีพเพิ่ม ให้กับบุคลกร เพื่อสร้างขวัญกำลังใจ 2)การอบรมครูด้านเทคนิคการสอนใหม่ ๆ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักศึกษา 3) การออกร่วมแนะแนวการศึกษาต่อของครูแผนกวิชาชีพ และนักเรียน นักศึกษา โดยมีการสาธิตที่เกี่ยวกับอาชีพตามสาขา

อาชีพ แก่กลุ่มเป้าหมาย 4)จัดการศึกษาระบบทวิภาคี เพื่อให้นักศึกษามีรายได้ระหว่างเรียน และได้ฝึกทักษะในการปฏิบัติงานจริงก่อนออกสู่ตลาดแรงงาน

เอกสารอ้างอิง

[1] ธนพร ชูจิตต์ประชิต. 2550. **ปัจจัยที่มีผลต่อระดับการควบคุมภายในระบบสารสนเทศทางการ บัญชีภายใต้การบริหารงานการเงินการคลัง ภาครัฐของหน่วยงานราชการ.** วิทยานิพนธ์ ปริญญาบัญชีมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

[2] พลพธู ปิยวรรณ แ ละ สุภาพร เชิงเอี่ยม . 2552. **ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ (Management Information System).** กรุงเทพฯ: บริษัท วิทยพัฒน์ จำกัด.

[3] สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน. 2544. **คำแนะนำ: การจัดทำรายงานการควบคุมภายในตาม ระเบียบคณะกรรมการตรวจเงินแผ่นดิน ว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานการควบคุม ภายใน พ.ศ. 2554**. กรุงเทพฯ.

[4] สำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน. 2544. แนวทาง: การจัดวางระบบการควบคุมภายในและการประเมินผลการควบคุมภายใน พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ.

B-005

การศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก

TheStudy of the customer to use the service in Nattawanclinic

กีรติ หล่มศรี นพวรรณ แก้วโกมินทวงษ์ นภาวรรณ ฟั่นจูกูล และกนกวรรณ ฟั่นจูกูล

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการใช้บริการณัฐวรรณคลีนิกใน 7 ด้าน ได้แก่ ด้านความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ ด้านการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ ด้านบรรยากาศและความสะอาดในคลินิก ด้านระยะเวลาในการเปิดให้บริการ ด้านความเสมอภาคในการให้บริการ ด้านการจัดโปรโมชั่น ด้านความรู้ความสามารถของพนักงาน ด้านความเอาใจใส่ในการบริการของพนักงาน โดยจำแนกตามเพศ อายุ อาชีพ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการแจกแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 130 ชุด สำหรับการประมวลผลข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ ความถี่ ค่าร้อยละ และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า

1. ลูกค้าที่ใช้บริการณัฐวรรณคลินิค ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 71.5 มีอายุ 20-30 ปี คิดเป็นร้อยละ 31.5 ประกอบอาชีพพนักงานบริษัท คิดเป็นร้อยละ 34.6

2. ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการใช้บริการณัฐวรรณคลินิก มีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านมีระดับความพึงพอใจต่อความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ อยู่ในระดับมาก และมีความพึงพอใจระดับปานกลาง ในด้านการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ ด้านบรรยากาศและความสะอาดภายในคลินิก ด้านระยะเวลาในการเปิดให้บริการ ด้ายความเสมอภาคในการให้บริการ ด้านการจัดโปรโมชั่น ด้านความรู้ความสามารถของพนักงาน ด้านความเอาใจใส่ในการบริการของพนักงาน

Abstract

The research's subjective is for study of the customer's contentment who use the Nattawanclinic's service in seven functions such as the service's rapiditly, the advertiment and public relation, atmosphere and cleanness in the clinic, period of time, to service equality of customer, promotions, customer assistants' abilities and carefulness. It divided by sex, age and job. The researcher gave 130 quastionairs out to cross section. We used SPSS program for evaluation and, we used percentage, frequency, moderate and variance for the statistic. Then the research resulf found that

1. The most Natawanclinic customers are women; representing a 71.5 percent. They are about 20-30 years old; representing a 31.5 percent and their job is a office worker; representing a 34.6 percent

2.The customer's contentment to Nattawanclinic's service is at an average. By the way, the service's rapiditly is at a high. The another ways, the advertiment' and public relation, The atmosphere and cleaness, period of time to service, equality of customer, The promotions, The customer assistants' abilities and the carefulness are at an average.

คำสำคัญ
ความพึงพอใจ การใช้บริการณัฐวรรณคลินิก

บทนำ

ในปัจจุบันกระแสความตื่นตัวทางด้านการดูแลสุขภาพและความงามได้รับความสนใจจากคนไทยเป็น จำนวนมาก ประกอบกับบริการทางการแพทย์ความงามของไทยมีคุณภาพดีและราคาไม่แพง ทำให้คนไทยหันมาเสริมความงามกันมากขึ้น ประกอบกับการที่รัฐบาลไทยได้มีการกำหนดแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาให้ประเทศ ไทยเป็นศูนย์กลางสุขภาพของเอเชีย ส่งผลให้ธุรกิจเกี่ยวกับการบริการ สุขภาพและความงาม ได้รับความนิยมมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งจะเห็นได้จาการเปิดให้บริการของธุรกิจเสริมความ งามประเภทต่าง ๆ ในประเทศไทยมีแนวโน้มของผู้ใช้บริการคลินิกเสริมความงามที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี ดังจะเห็นได้จาก ข้อมูลของผู้ประกอบการในธุรกิจเสริมความงามที่มีธุรกิจคลินิกรักษาสิว เสริมความงามและศัลยกรรม ตกแต่งซึ่งอัตราการเติบโตต่อปีเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 15-20% จนในปี 2556 มูลค่าตลาดเสริมความงามได้เติบโตสูงถึง 20,000 ล้านบาท (กอง บก. ฐานเศรษฐกิจ, 2556) อีกทั้ง อัตราการใช้บริการคลินิกเสริมความงามที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง และจำนวนผู้ประกอบการในธุรกิจคลินิก เสริมความงามเพิ่มมากขึ้นส่งผลต่อการแข่งขันที่เพิ่มสูงขึ้นในอนาคต ธุรกิจคลินิกเสริมความงามจึงต้องมีการ พัฒนาและปรับปรุงรูปแบบของคลินิกรวมถึงรูปแบบการบริการที่ดียิ่งขึ้นเพื่อตอบสนองให้ตรงตามความ ต้องการของผู้ใช้บริการและรองรับจำนวนผู้ใช้บริการที่เพิ่มมากขึ้น

ในจังหวัดหนองคายมีธุรกิจเสริมความงามเปิดให้บริการจำนวนมากเช่นกัน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก ที่มีทำเลที่ตั้งอยู่ในจังหวัดหนองคาย ซึ่งเป็นเมืองชายแดนที่มีทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติ การวิจัยในครั้งนี้น่าจะมีส่วนช่วยเป็นแนวทางให้แก่ผู้ประกอบการธุรกิจคลินิกเสริมความ งามในการวางแผนการตลาดให้ตรงตามเป้าหมายที่วางไว้ในการแข่งขันทางธุรกิจและพัฒนาวิธีการปรับเปลี่ยน กลยุทธ์ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้บริการคลินิกเสริมความงามต่อไป

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ประชากรในการศึกษา คือ ลูกค้าที่มาใช้บริการณัฐวรรณคลินิก จำนวน 1,290 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือตัวแทนลูกค้าที่มาใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก จำนวน 130 คน
3. ตัวแปรในการศึกษา คือ เพศ อายุ อาชีพ และความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้บริการณัฐวรรณคลินิก
4. ระยะเวลา ระหว่างวันที่ 13 ตุลาคม 2558 ถึง 12 กุมภาพันธ์ 2559

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของความพึงพอใจตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน และของนักวิชาการต่าง ๆ เช่น ดิเรก (2528) วิรุฬ (2542) ฉัตรชัย (2535) กิตติมา (2529) กาญจนา (2546) นภารัตน์ (2544) เทพพนมและสวิง (2540) สง่า (2540)พอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ ก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น

ความหมายของบริการตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน และของนักวิชาการต่าง ๆ เช่น Kotler (2000) วีรพงษ์ (2539) ไพรพนา (2544) พงษ์เทพ (2546) พอสรุปได้ว่า บริการ หมายถึง การสร้างความพึงพอใจแก่ผู้ใช้บริการ ดังนั้นการที่จะวัดการให้บริการว่าจะบรรลุเป้าหมายหรือไม่นั้นวิธีหนึ่ง คือ การวัดความพึงพอใจของประชาชนผู้รับบริการ เพราะการวัดความพึงพอใจนี้ เป็นการตอบคำถามว่าหน่วยงานมีหน้าที่ให้บริการมีความสามารถสนองตอบต่อความต้องการของประชาชนได้หรือไม่ เพียงใด อย่างไร พอสรุปความหมายของการบริการได้ว่า เป็นการปฏิบัติรับใช้เพื่อตอบสนองความต้องการและความจำเป็นของลูกค้าหรือคนที่มาขอรับบริการ บริการเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสัมผัสจับต้องได้หรือแสดงความเป็นเจ้าของได้ แต่สามารถที่จะถูกรับรู้ในเชิงความพึงพอใจและสามารถช่วยรักษาลูกค้าไว้ได้

กรอบแนวคิดการวิจัย

ความพึงพอใจของลูกค้าที่มีต่อการใช้บริการณัฐวรรณคลีนิกใน 7 ด้าน ได้แก่ ด้านความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ ด้านการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ ด้านบรรยากาศและความสะอาดในคลินิก ด้านระยะเวลาในการเปิดให้บริการ ด้านความเสมอภาคในการให้บริการ ด้านการจัดโปรโมชั่น ด้านความรู้ความสามารถของพนักงาน ด้านความเอาใจใส่ในการบริการของพนักงาน

วิธีการศึกษา

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือลูกค้าที่มาใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก จำนวน 1,290 คน (อ้างอิงข้อมูล : แบบบันทึกการเข้าใช้บริการ)

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาวิจัย ใช้วิธีการสุ่มใช้หลักความน่าจะเป็น จากจำนวนลูกค้าที่มาใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก คือ ตัวแทนลูกค้าที่มาใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก ร้อยละ 10 คิดเป็น 130 ตัวอย่าง (อ้างอิงข้อมูล : แบบบันทึกการเข้าใช้บริการ)

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ประกอบด้วยเพศ, อายุ, อาชีพ

2.2 ตัวแปรตาม ระดับความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก 7 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ ด้านการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ ด้านบรรยากาศและความสะอาดในคลินิก ด้านระยะเวลาในการเปิดให้บริการ ด้านความเสมอภาคในการให้บริการ ด้านการจัดโปรโมชั่น ด้านความรู้ความสามารถของพนักงาน ด้านความเอาใจใส่ในการบริการของพนักงาน

3.เครื่องที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 แบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ใช้คำถามแบบปิด

3.2 แบบสอบถามตอนที่ 2 ศึกษาระดับความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก 7 ด้าน ได้แก่ ด้านความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการ ด้านการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์ ด้านบรรยากาศและความสะอาดในคลินิก ด้านระยะเวลาในการเปิดให้บริการ ด้านความเสมอภาคในการให้บริการ ด้านการจัดโปรโมชั่น ด้านความรู้ความสามารถของพนักงาน ด้านความเอาใจใส่ในการบริการของพนักงาน โดย

4.การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งหมด

4.2 ลงรหัสข้อมูล

4.3 ประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลโวยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปหาค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percent)ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(Mean)และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 ค่าร้อยละ(Percent) คือ การหาผลของข้อมูลชุดหนึ่งเปรียบเทียบกับข้อมูลทั้งหมดแล้วคูณด้วย 100

6.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (x) (บุญชม ศรีสะอาด) 2545:98,105)

6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

ผลการศึกษา

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตัวอย่าง 130 ราย เป็นเพศหญิงจำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 71.5 มากกว่า เพศชาย ที่มีจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 28.5 อายุ 13 – 18 ปีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 7.7 อายุ 19 – 24 ปี จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8 อายุ 25 – 30 ปี จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 31.5 อายุ 31 – 35 ปี จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 26.9 อายุ และ อายุ 36 ปีขึ้นไป จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 13.1 อาชีพนักเรียน-นักศึกษา จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 13.8 อาชีพรับราชการ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 20 อาชีพพนักงานบริษัท จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 34.6 อาชีพธุรกิจส่วนตัว จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 30.8 อาชีพอื่น ๆ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.8

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก มีผลการวิเคราะห์ดังนี้

ความพึงพอใจของลูกค้าต่อการเข้าใช้บริการที่ณัฐวรรณคลินิก มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ยรวม 3.27 โดยมีความพึงพอใจต่อความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการอยู่ในระดับมาก
ที่ค่าเฉลี่ย 3.52 โดยมีความพึงพอใจต่อการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์คลินิกอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.37 โดยมีความพึงพอใจต่อบรรยากาศและความสะอาดภายในคลินิกอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.32 โดยมีความพึงพอใจต่อระยะเวลาในการเปิดให้บริการอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.30 โดยมีความพึงพอใจต่อความเสมอภาคในการให้บริการอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.26 โดยมีความพึงพอใจต่อการจัดโปรโมชั่นของคลินิกอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.23 โดยมีความพึงพอใจต่อพนักงานมีความรู้ความสามารถในการให้บริการอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.12 โดยมีความพึงพอใจต่อความเอาใจใส่ในการบริการของพนักงานอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.04

สรุปผล

ตัวอย่าง 130 ราย เป็นเพศหญิงจำนวน 93 คน คิดเป็นร้อยละ 71.5 มากกว่า เพศชาย ที่มีจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 28.5 อายุ 13 – 18 ปีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 7.7 อายุ 19 – 24 ปี จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 20.8 อายุ 25 – 30 ปี จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 31.5 อายุ 31 – 35 ปี จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 26.9 อายุ และ อายุ 36 ปีขึ้นไป จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 13.1 อาชีพนักเรียน-นักศึกษา จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 13.8 อาชีพรับราชการ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 20 อาชีพพนักงานบริษัท จำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 34.6 อาชีพธุรกิจส่วนตัว จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 30.8

การศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อการเข้าใช้บริการที่ณัฐวรรณคลินิก มีระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ยรวม 3.27 โดยมีความพึงพอใจต่อความสะดวกรวดเร็วในการให้บริการอยู่ในระดับมาก

ที่ค่าเฉลี่ย 3.52 โดยมีความพึงพอใจต่อการโฆษณาและการประชาสัมพันธ์คลินิกอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.37 โดยมีความพึงพอใจต่อบรรยากาศและความสะอาดภายในคลินิกอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.32 โดยมีความพึงพอใจต่อระยะเวลาในการเปิดให้บริการอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.30 โดยมีความพึงพอใจต่อความเสมอภาคในการให้บริการอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.26 โดยมีความพึงพอใจต่อการจัดโปรโมชั่นของคลินิกอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.23 โดยมีความพึงพอใจต่อพนักงานมีความรู้ความสามารถในการให้บริการอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.12 โดยมีความพึงพอใจต่อความเอาใจใส่ในการบริการของพนักงานอยู่ในระดับปานกลาง ที่ค่าเฉลี่ย 3.04

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาความพึงพอใจของลูกค้าต่อการใช้บริการในณัฐวรรณคลินิก ในการศึกษาในรายวิชาการวิจัยการตลาดและสารสนเทศ และเพื่อเป็นการศึกษาแนวทางในการดำเนินธุรกิจเสริมความงามในจังหวัดหนองคาย

ขอขอบพระคุณสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่เปิดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สายเทคโนโลยี หรือสายปฏิบัติการ สาขาการตลาด ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทางการศึกษามากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.** กรุงเทพ ฯ : ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์, 2547 ก.

----------. **สถิติสำหรับงานวิจัย.** กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548 ข.

ชาตรี เกิดธรรม. **อยากทำวิจัยในชั้นเรียน แต่เขียนไม่เป็น** . กรุงเทพ ฯ : ดวงกมล, 2545

ปริญลักษิตานนท์. **จิตวิทยาและพฤติกรรมผู้บริโภค** : หจก. เหรียญบุญการพิมพ์.2553

บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น.** มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2539.

สิริวรรณเสรีรัตน์. **การตลาดยุคใหม่.**กรุงเทพฯ : ธรรมสาร จก. 2546.

เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น

กรองกาญจน์ ทองสุข[1] ชลลดา บุญชำ[2]

[1]สาขาวิชาการเลขานุการ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพร้อยเอ็ด

[2]สาขาวิชาการโรงแรม คณะอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว วิทยาลัยการอาชีพร้อยเอ็ด

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น เป็นสื่อการเรียนการสอนรายวิชาพิมพ์ดีดอังกฤษที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำทักษะการวางนิ้วบนแป้นเหย้าและสามารถพิมพ์แบบสัมผัสได้รวดเร็วยิ่งขึ้น อีกทั้งเป็นตัวช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะในการวางนิ้วบนแป้นเหย้า และฝึกการสืบนิ้ว โดยมีสัญลักษณ์เป็นแผ่นสติ๊กเกอร์สีแยกตามนิ้วในการพิมพ์แต่ละแป้นพิมพ์ พร้อมมีเสียงและแสดงผลเป็นตัวอักษรและเป็นตัวเลขผ่านจอ **LCD** ขณะกดแป้นพิมพ์ เพื่อสามารถได้ทราบถึงการพิมพ์ดีดอังกฤษว่าพิมพ์ถูกต้องตามแป้นอักษรที่ต้องการ ง่ายและสะดวกในการจดจำว่าสีต่าง ๆ เป็นสัญลักษณ์บอกในการวางนิ้วและสืบนิ้วในการพิมพ์อักษรและเสียง แสดงถึงการพิมพ์อักษรหรือใช้นิ้วในการพิมพ์ตัวอักษรที่ต้องการ ถูกต้องตามหลักเกณฑ์การพิมพ์ดีดอังกฤษ โดยแสดงผลผ่านจอ **LCD** งานทั้งในขณะที่เรียนหรือทำงาน

1. คำนำ

การเรียนวิชาพิมพ์ดีดนั้น ก่อนอื่นจะต้องเริ่มเรียนรู้จากแป้นเหย้า เพื่อเป็นหลักในการพิมพ์แป้นอักษรอื่นๆ ต่อไป ผู้เรียนจะต้องรู้วิธีการวางนิ้วบนแป้นเหย้า การเคาะแป้นอักษร การปัดแคร่ และการฝึกพิมพ์โดยวิธีพิมพ์แบบสัมผัสที่ถูกต้องและรวดเร็ว เพื่อพัฒนาทักษะความเร็วและความแม่นยำต่อไป เพราะสาเหตุดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาและวิจัยในเรื่องนี้ โดยได้จัดทำโครงการสื่อการเรียนการสอนรายวิชาพิมพ์ดีดอังกฤษขึ้น เพื่อประดิษฐ์เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้นที่มีลักษะที่ใช้แผ่นสติ๊กเกอร์แยกตามสีการวางนิ้วบนแป้นเหย้าและมีเสียงประกอบขณะกดแป้นอักษรใช้เป็นสื่อการเรียนรู้ ในรายวิชาพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น ซึ่งมีประโยชน์ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจดจำทักษะการวางนิ้วบนแป้นเหย้าและสามารถพิมพ์แบบสัมผัสได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

* นางกรองกาญจน์ ทองสุข , นางสาวชลลดา บุญชำ

E-mail address: krongkarn_poo@hotmail.com, bc.chonlada@gmail.com

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อให้นักเรียนนักศึกษาได้จัดทำเครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้นที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำทักษะการวางนิ้วบนแป้นเหย้าและสามารถพิมพ์แบบสัมผัสได้รวดเร็วยิ่งขึ้น
2. เพื่อให้นักเรียนนักศึกษาได้ตระหนักในความสำคัญของการฝึกทักษะการพิมพ์แบบสัมผัส
3. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนนักศึกษาได้แสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

3. สมมุติฐาน

สิ่งประดิษฐ์สื่อการเรียนการสอนรายวิชาพิมพ์ดีดอังกฤษ สามารถนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการพิมพ์แบบสัมผัสได้แม่นยำยิ่งขึ้น

4. วิธีการดำเนินงาน

การจัดทำสิ่งประดิษฐ์ประเภทที่ 1 สิ่งประดิษฐ์ด้านพัฒนาคุณภาพชีวิต เรื่อง “เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น” ผู้จัดทำได้ศึกษาขั้นตอน วิธีการดำเนินโครงการและเอกสารดำเนินงานตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.5 สถิติพื้นฐาน

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพร้อยเอ็ด ที่เรียนรายวิชาพิมพ์ดีดอังกฤษ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพร้อยเอ็ด ที่เรียนรายวิชาพิมพ์ดีดอังกฤษ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 50 คนโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการดำเนินการของโครงการ “เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น” ผู้จัดทำโครงการได้แบ่งการทำงาน ออกเป็นขั้นตอนเพื่อสะดวกในการดำเนินงาน ดังนี้

4.2.1 ลักษณะของข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อสิ่งประดิษฐ์ซึ่งแบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ และแผนกวิชาที่กำลังศึกษาอยู่ โดยมีคำถามเป็นแบบเลือกตอบตามข้อความที่กำหนดให้

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อ“เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น” ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถาม ให้เลือกตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้ค่าตอบตามข้อเท็จจริงในระดับ มากที่สุด, มาก, ปานกลาง, น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งผู้วิจัยได้ให้เกณฑ์ในการตรวจให้คะแนน ดังนี้

ความพึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
ความพึงพอใจมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
ความพึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
ความพึงพอใจน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
ความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ ซึ่งเป็นคำถามแบบปลายเปิด

3.2.2 วิธีการสร้างเครื่องมือ

วิธีการสร้างเครื่องมือ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

3.2.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ในเรื่องการสร้างแบบสอบถาม

3.2.2.2 ร่างแบบสอบถาม โดยนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

3.2.2.3 นำแบบสอบความที่ได้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการตรวจสอบความถูกต้อง

3.2.2.4 นำแบบสอบถามที่แก้ไขสมบูรณ์แล้วไปให้ผู้กรอกแบบสอบถามตามความเป็นจริง

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลด้วยตัวเอง โดยการสุ่มเก็บจากผู้ที่มาทดลองใช้โดยช่วงเวลาที่เก็บรวบรวมข้อมูลนั้นใช้เวลาประมาณ 3 เดือน คือ 13 ตุลาคม 2559 ถึง 13 มกราคม 2560

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อรวบรวมแบบสอบถามที่ได้แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีขั้นตอน ดังนี้

4.4.1 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของแบบสอบถามทุกฉบับ

4.4.2 แบบสอบถามตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถามโดยใช้วิธีหาค่าร้อยละ

4.4.3 แบบสอบถามตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ทดลองใช้ที่มีต่อ “เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น” ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อคำถามให้เลือกตอบแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับโดยใช้

วิธีหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.4.4 แบบสอบถามตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งเป็นแบบสอบถามให้แสดงความคิดเห็นโดยใช้วิธีนำเสนอในรูปแบบความถี่นำคะแนนของระดับความคิดเห็นมาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ที่คำนวณได้ตามเกณฑ์

4.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน

4.5.1 ค่าร้อยละ (%)

4.5.2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

4.5.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

5. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้านความพึงพอใจที่มีต่อผลงานสิ่งประดิษฐ์ “เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น” ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพร้อยเอ็ด ที่เรียนรายวิชาพิมพ์ดีดอังกฤษ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 ปรากฏผลดังแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตารางที่ 5.3.1 จำนวนและค่าร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูล	จำนวน (คน)	ร้อยละ
1. เพศ		
- ชาย	-	-
- หญิง	50	100
รวม	50	100
2. แผนกวิชา		
- การเลขานุการ	10	20
- คอมพิวเตอร์ธุรกิจ	20	40
- การบัญชี	20	40
รวม	50	100

จากตารางที่ 5.3.1 แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างมีจำนวนทั้งสิ้น 50 คน เมื่อพิจารณาตามเพศพบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเพศหญิงจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 100 เมื่อพิจารณาตามแผนกวิชาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนแผนกวิชาการเลขานุการ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 20 นักเรียนแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และนักเรียนแผนกวิชาการบัญชี จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 40

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้านความพึงพอใจที่มีต่อผลงานสิ่งประดิษฐ์ “เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น” ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยการอาชีพร้อยเอ็ด ที่เรียนรายวิชาพิมพ์ดีดอังกฤษ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โดยรวม

ตารางที่ 5.3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อสิ่งประดิษฐ์ “เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น”

ลำดับ	ความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษาที่มีต่อผลงานโครงการเครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	แผ่นสติ๊กเกอร์แยกสีมีส่วนช่วยในการจดจำแป้นอักษร	4.40	0.60	มาก
2	ผู้เรียนสามารถจดจำการวางนิ้วบนแป้นเหย้าได้รวดเร็วยิ่งขึ้น	4.20	0.48	มาก
3	เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความเรียบร้อย สวยงาม	4.10	0.36	มาก
4	เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความสะดวกในการดูแลและบำรุงรักษา	4.40	0.48	มาก
5	เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความเหมาะสมสามารถใช้งานได้จริง	4.60	0.48	มากที่สุด
6	เครื่องพิมพ์ดีดฯ ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.50	0.60	มากที่สุด
7	เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีขนาดเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน	4.70	0.42	มากที่สุด
8	เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความแข็งแรง คงทน	4.20	0.48	มาก
9	เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความคุ้มค่าต่อประโยชน์ที่ได้รับ	4.50	0.50	มากที่สุด
10	การติดตั้งจอ LCD แสดงผลและมีเสียงประกอบ เป็นส่วนช่วยให้พิมพ์อักษรได้แม่นยำ ถูกต้องตามหลักเกณฑ์พิมพ์ดีดอังกฤษ	4.90	0.18	มากที่สุด
รวม		4.45	0.46	มาก

จากตารางที่ 5.3.2 ตามความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างมีผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อสิ่งประดิษฐ์ “เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น” โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.45) เมื่อพิจารณารายข้อโดยเรียงลำดับข้อที่มีค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อยพบว่า มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด 5 ข้อได้แก่ ข้อที่ 10. การติดตั้งจอ LCD แสดงผล

และมีเสียงประกอบ เป็นส่วนช่วยให้พิมพ์อักษรได้แม่นยำ ถูกต้องตามหลักเกณฑ์พิมพ์ดีดอังกฤษ ($\overline{X}$ = 4.90) รองลงมาคือ ข้อที่ 7. เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีขนาดเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน ($\overline{X}$ = 4.70) ข้อที่ 5. เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความเหมาะสมสามารถใช้งานได้จริง ($\overline{X}$ = 4.60) และข้อที่ 6. เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความปลอดภัยในการใช้งานและข้อที่ 9. เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความคุ้มค่าต่อประโยชน์ที่ได้รับ ($\overline{X}$ = 4.50) และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก 5 ข้อได้แก่ ข้อที่ 1. แผ่นสติ๊กเกอร์แยกสีมีส่วนช่วยในการจดจำแป้นอักษร และข้อที่ 4. เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความสะดวกในการดูแลและบำรุงรักษา ($\overline{X}$ = 4.40) ข้อที่ 2. ผู้เรียนสามารถจดจำการวางนิ้วบนแป้นเหย้าได้รวดเร็วยิ่งขึ้นและข้อที่ 8. เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความแข็งแรง คงทน ($\overline{X}$ = 4.20) และข้อที่ 3. เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความเรียบร้อย สวยงาม ($\overline{X}$ = 4.10)

6. บทสรุป

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจที่มี่ต่อผลงานสิ่งประดิษฐ์ “เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น” จากการตอบแบบสอบถาม จำนวนทั้งหมด 10 ข้อ พบว่า 5 ข้อ อยู่ในระดับมากที่สุด และอีก 5 ข้ออยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อจะพบว่ามีความพึงพอใจในหัวข้ออันดับต้น ๆ คือ ข้อที่ว่า “การติดตั้งจอ LCD แสดงผลและมีเสียงประกอบ เป็นส่วนช่วยให้พิมพ์อักษรได้แม่นยำ ถูกต้องตามหลักเกณฑ์พิมพ์ดีดอังกฤษ”, “เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีขนาดเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน”, “เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความเหมาะสมสามารถใช้งานได้จริง” และ เครื่องพิมพ์ดีดฯ มีความปลอดภัยในการใช้งาน พร้อมทั้งมีความคุ้มค่าต่อประโยชน์ที่ได้รับ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งผู้ทดลองใช้สิ่งประดิษฐ์พบว่า “เครื่องพิมพ์ดีดฝึกทักษะการพิมพ์ดีดอังกฤษเบื้องต้น” มีประโยชน์สามารถเป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาพิมพ์ดีดอังกฤษที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการสร้างนิสัยและเทคนิคที่ดีในการพิมพ์ให้ถูกต้องเสียก่อน ก่อนที่จดจำทักษะการวางนิ้วบนแป้นเหย้าโดยสังเกตจากแผ่นสติ๊กเกอร์แยกสีที่มีส่วนช่วยในการจดจำแป้นอักษร และสามารถพิมพ์แบบสัมผัสได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากขณะพิมพ์ตัวอักษรโดยกดแป้นพิมพ์ที่ติดแผ่นสติ๊กเกอร์แยกตามสี สามารถแสดงผลเป็นตัวอักษรและตัวเลขได้ โดยแสดงผลผ่านจอ LCD ซึ่งเป็นการสร้างความมั่นใจในการพิมพ์ดีดอังกฤษและสามารถตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานได้โดยตรง อีกทั้งยังนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในการพิมพ์งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดผลงานอย่างมีประสิทธิภาพได้อีกด้วย

B-009

การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ

STUDY ON THE OPINIONS TOWARD THE RELATIONSHIP BETWEEN LEADERSHIP AND CREATIVITY OF THE STAFF OF WOMEN'S BOUTIQUE DEPARTMENT AT THE MALL BANGKAPI

จินตนา มฤค สุภาภรณ์ ธีระจันทร์ พัชรากาญจน์ ศุภเกษมพัฒน์ และรวิภาณีย์ ปิติยานุวัฒน์

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยพณิชยการอินทราชัย สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี โดยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากพนักงานของแผนกบูติกสตรีจำนวน 100 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลการศึกษาดังนี้

พนักงานส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุต่ำกว่า 30 ปี มีอายุงานในบริษัทปัจจุบัน น้อยกว่า 5 ปี ระยะเวลาที่ทำงานกับผู้บังคับบัญชาคนปัจจุบัน 1-5 ปี และเป็นพนักงานสังกัดฝ่ายการตลาด แผนกขาย ส่วนความคิดเห็นของพนักงานที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานของพนักงาน มีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.25) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ทุกข้อมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก โดยเรียงตามลำดับความสำคัญ ด้วยค่าเฉลี่ย 5 ลำดับแรกคือ ผู้บังคับบัญชาส่งเสริมให้บุคลากรมีความสามัคคีและปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างมีความสุข ($\bar{x}$ = 4.38) ผู้บังคับบัญชาเป็นผู้บังคับบัญชาที่น่ายกย่องเคารพนับถือและไว้วางใจได้ ($\bar{x}$ = 4.34) ผู้บังคับบัญชามีความรู้ความสามารถเฉพาะทางในการทำงานสำคัญตามหน้าที่ ($\bar{x}$ = 4.33) ผู้บังคับบัญชาเป็นผู้บังคับบัญชาที่ให้กำลังใจลูกน้องและพยายามวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหา ($\bar{x}$ = 4.33) และผู้บังคับบัญชากระตุ้นและสร้างความมั่นใจให้พนักงานทำงานได้สำเร็จและเกิดความภาคภูมิใจ ($\bar{x}$ = 4.32)

คำสำคัญ : ความคิดเห็น,ภาวะผู้นำ,ความคิดสร้างสรรค์

Abstract

The purpose of this research was to study on the opinions of the employees toward the relationship between leadership and creativity of the staff of women's boutique department at The Mall Bangkapi branch. Random Samples were collected by selecting 100 staff of the women's boutique department. Data were analyzed using computer software for statistical analysis such as percentage, mean and standard deviation.

The results of this research showed that most staff are women with aged under 30 who have worked for the company less than 5 years, have performed with the current supervisor from 1-5 years who worked at marketing and sale department. The opinions of the employees toward the relationship between leadership and creativity of the administrator were overall at a high level ($\bar{x}$ = 4.25) which explained as follows.

1.The opinions of the staff on promoting unity of administrator and encouraging staff to work happily were at a high level ($\bar{x}$ = 4.38)

2.The opinions of the professions among the Administrator's respectability were at a high level ($\bar{x}$ = 4.34)

3.The opinions of the employees toward the administrator's ability on job specialization were a high level ($\bar{x}$ = 4.33)

4.The opinions of the employees among problem solving skill of the administrator's were at a high level ($\bar{x}$ = 4.33)

5.The opinions of the personnel among ensuring employees and pride of the executive officer were at a high level ($\bar{x}$ = 4.32)

KEYWORD : THE OPINIONS, LEADERSHIP,CREATIVITY

1. บทนำ

ห้างสรรพสินค้า เดอะมอลล์เป็นองค์การธุรกิจที่มีพัฒนาการอันยาวนานกว่า 40 ปี และเจริญเติบโตเป็นลำดับจากสาขาแรกที่ราชดำริในปี พ.ศ. 2524 จนถึงสาขาปัจจุบันที่จังหวัดนครราชสีมา เป็นองค์การที่เน้นภาพลักษณ์ของห้างสรรพสินค้าที่มีเจ้าของกิจการเป็นคนไทย มุ่งเน้นปรัชญาในการปฏิบัติงานให้เป็นแหล่งรวบรวมความคิดสร้างสรรค์ของผู้บริหารและพนักงานทุกระดับให้มีส่วนร่วมในการนำเสนอความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อองค์การ รวมถึงต้องมีการพัฒนาให้ทันต่อวิทยาการและเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงไปโดยต้องเริ่มต้นพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ก่อนเป็นอันดับแรก (วีรวุธ มาฆะศิรานนท์ : 2548) เพราะความคิดสร้างสรรค์จะนำมาซึ่งการปรับปรุงระบบการทำงานให้พัฒนายิ่งขึ้น (ชำนิ จิตตรีประเสริฐ :2543) ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์จึงมีการจัดกิจกรรมเพื่อสร้างสรรค์ความร่วมมือระหว่างพนักงานในระดับปฏิบัติการกับผู้บังคับบัญชาอย่างสม่ำเสมอเพื่อให้เกิดความเข้าใจ การยกย่อง และยอมรับซึ่งกันและกันอันเป็นปัจจัยหนึ่งในการนำองค์การไปสู่ความสำเร็จ

สิ่งสำคัญประการหนึ่งที่มีผลสำเร็จและความล้มเหลวขององค์การ และมีผลต่อการส่งเสริมหรือทำลายความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานได้ก็คือ ภาวะผู้นำ ที่จะเป็นผู้กำหนดกรอบของการปฏิบัติงานในแต่ละหน่วยงานเพื่อพัฒนาคุณภาพการทำงานของพนักงานทำให้องค์การสามารถต่อสู้กับคู่แข่งขันได้ พนักงานระดับปฏิบัติการทุกคนจะอยู่ในความดูแลของผู้นำ ซึ่งก็คือผู้จัดการในแต่ละระดับ ลักษณะความเป็นผู้นำหรือภาวะผู้นำของผู้จัดการหรือผู้บังคับบัญชาจึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพงานของพนักงานในแผนกบูติกสตรี และแผนกอื่นๆ ในห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ

3. ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ พนักงานแผนกบูติกสตรีห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ 9 สาขา จำนวน 721 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานแผนกบูติก ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ จำนวน 100 คน

ตัวแปรการวิจัย ตัวแปรต้น คือ ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถามได้แก่ เพศ อายุ ตำแหน่ง อายุงานในบริษัทปัจจุบัน ระยะเวลาทำงานกับผู้บังคับบัญชาคนปัจจุบัน ฝ่ายแผนกที่สังกัด จำนวนพนักงานในฝ่ายแผนกที่สังกัด ตัวแปรตาม คือ ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถาม แบบปลายปิดและปลายเปิด โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนประกอบด้วย 1. ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม 2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี (เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า) และ 3. เป็นแบบสอบถามแบบปลายเปิด คือ ข้อเสนอแนะ

โดยเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 15 ตุลาคม 2557 ถึง 25 พฤศจิกายน 2557

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม มาวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ (Percentage)

นำข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำ

*สุภาภรณ์ ธีระจันทร์

Teerajun.s@hotmail.com

คะแนนเฉลี่ยไปแปลความหมายข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)ใช้แนวคิดของเบสท์ (Best 1986:195 อ้างถึงใน มาเรียม นิลพันธ์, 2551:167) ในการให้ความหมายของค่าที่ประเมิน ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.50-5.00	หมายความว่า มากที่สุด
3.50-4.49	หมายความว่า มาก
2.51-3.49	หมายความว่า ปานกลาง
1.51-2.49	หมายความว่า น้อย
1.0 -1.49	หมายความว่า น้อยที่สุด

6. ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ของข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ โดยคำนวณหาจำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอเป็นตารางพร้อมคำอธิบาย ซึ่งผลการศึกษาเป็นดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวน และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	**จำนวน(คน)**	**ร้อยละ**
ชาย	7	7.0
ชาย	93	93.0
รวม	**100**	**100**

จากตารางที่ 1 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 100 คน จำแนกตามเพศ พบว่าเป็นเพศหญิงจำนวน 93คน คิดเป็นร้อยละ 93.0 และเป็นเพศชาย จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 7.0 ตามลำดับ

ตารางที่ 2 จำนวน และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ	**จำนวน(คน)**	**ร้อยละ**
น้อยกว่า 30 ปี	58	58.0
30-39 ปี	33	33.0
40 -49 ปี	7	7.0
51 ปีขึ้นไป	2	2.0
รวม	**100**	**100**

จากตารางที่ 2 พบว่าจากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 100 คน จำแนกตามอายุ พบว่า มีอายุน้อยกว่า 30 ปี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 58.0 30-39 ปี ปีจำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 33.0 รองลงมาอายุ 40-49 ปี จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 7.0 อายุ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.0

*สุภาภรณ์ ธีระจันทร์
Teerajun.s@hotmail.com

ตารางที่ 3 จำนวน และร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุงานในบริษัทปัจจุบัน

อายุงาน	**จำนวน(คน)**	**ร้อยละ**
น้อยกว่า 5 ปี	61	61.0
5-10 ปี	28	28.0
11-15 ปี	6	6.0
มากกว่า 15 ปี	5	5.0
รวม	**100**	**100**

จากตารางที่ 3 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 100 คน จำแนกตามอายุงานในบริษัท พบว่า ส่วนใหญ่มีอายุงานในบริษัทน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 61.0รองลงมาคืออายุงานในบริษัทน้อยกว่า 5-10 ปี จำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 28.0 อายุงานในบริษัท 11-15 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 6.0 และอายุงานมากกว่า 15 ปี จำนวน 5 คนคิดเป็นร้อยละ 5

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระยะเวลาที่ทำงานกับผู้บังคับบัญชาคนปัจจุบัน

ระยะเวลาที่ทำงานกับผู้บังคับบัญชาคนปัจจุบัน	**จำนวน**	**ร้อยละ**
น้อยกว่า 1 ปี	36	36.0
1-5 ปี	58	58.0
6-10 ปี	4	4.0
มากกว่า 10 ปี	2	2.0
รวม	**100**	**100**

จากตารางที่ 4 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 100 คน จำแนกระยะเวลาที่ทำงานกับผู้บังคับบัญชาคนปัจจุบันพบว่า ส่วนใหญ่ทำงานกับผู้บังคับบัญชาคนปัจจุบัน 1-5 ปี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 58.0 ทำงานกับผู้บังคับบัญชาคนปัจจุบัน น้อยกว่า 1 ปี จำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 36.0 ทำงานกับผู้บังคับบัญชาคนปัจจุบัน 6-10 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 4.0 และ ทำงานกับผู้บังคับบัญชาคนปัจจุบันมากกว่า 10 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 2.0

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามฝ่าย/แผนกที่สังกัด

ฝ่าย/แผนกที่สังกัด	**จำนวน(คน)**	**ร้อยละ**
การตลาด/ขาย	82	82.0
แผนกอื่น ๆ	18	18.0
รวม	**100**	**100**

จากตารางที่ 5 พบว่า จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 100 คน ทำงานในฝ่ายการตลาด/ขาย จำนวน 82 คนคิดเป็นร้อยละ 82 และทำงานในแผนกอื่น ๆ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 18

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ

n=100

ภาวะผู้นำของผู้บังคับบัญชา	×	S.D	ระดับความคิดเห็น
1.ผู้บังคับบัญชามีความรู้และความสามารถเฉพาะทางในการทำงานสำคัญตามหน้าที่	4.33	0.59	มาก
2.ผู้บังคับบัญชามีความสามารถในการตัดสินใจอย่างรอบคอบเกี่ยวกับงานของผู้บังคับบัญชา	4.28	0.65	มาก
3.ผู้บังคับบัญชามีเป้าหมายอุดมการณ์ที่ชัดเจน	4.26	0.71	มาก
4.ผู้บังคับบัญชามีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	4.29	0.74	มาก
5.ผู้บังคับบัญชามอบหมายงานได้ตรงตามความสามารถของบุคลากร	4.24	0.65	มาก
6.ผู้บังคับบัญชาสามารถวางแผนและบริหารจัดการงานด้วยวิธีที่เหมาะสม	4.26	0.65	มาก
7.ผู้บังคับบัญชาเป็นที่น่ายกย่องเคารพนับถือและไว้วางใจได้	4.34	0.71	มาก
8.ผู้บังคับบัญชามีศีลธรรมและมีจริยธรรมสูง	4.12	0.78	มาก
9.ผู้บังคับบัญชามีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีและมีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร	4.29	0.74	มาก
10.ผู้บังคับบัญชาสามารถควบคุมอารมณ์ได้ในสถานการณ์ที่วิกฤต	4.03	0.70	มาก
11.ผู้บังคับบัญชาบริหารงานด้วยความยุติธรรม วางตัวเป็นกลาง และหลีกเลี่ยงการก่อให้เกิดความขัดแย้ง	4.02	0.77	มาก
12.ผู้บังคับบัญชาหลีกเลี่ยงการใช้อำนาจเพื่อประโยชน์ส่วนตน แต่จะประพฤติตนให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม	4.28	0.67	มาก
13.ผู้บังคับบัญชาส่งเสริมให้บุคลากรมีความสามัคคีและปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างมีความสุข	4.38	0.68	มาก
14.ผู้บังคับบัญชาเปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น รับฟังเหตุผล และไม่วิจารณ์ความคิดเห็นของลูกน้อง	4.10	0.69	มาก
15.ผู้บังคับบัญชาสร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีภายในองค์กร และเปิดโอกาสในการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ	4.13	0.72	มาก
16.ผู้บังคับบัญชาเปิดโอกาสให้ลูกน้องเข้าพบและให้คำปรึกษาได้ดี	4.28	0.75	มาก
17. ผู้บังคับบัญชาให้กำลังใจลูกน้องและพยายามหาวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหา	4.33	0.70	มาก
18.ผู้บังคับบัญชากระตุ้นและสร้างความมั่นใจให้ท่านจนทำงานสำเร็จ และเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง	4.32	0.72	มาก
ภาพรวม	4.25	0.71	มาก

*สุภาภรณ์ ธีระจันทร์

Teerajun.s@hotmail.com

จากตารางที่ 6 พบว่าโดยรวมแล้วกลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ โดยรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกรายการ โดยมีระดับความคิดเห็นที่น่าสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกในด้านผู้บังคับบัญชาส่งเสริมให้บุคลากรมีความสามัคคี และปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างมีความสุขมีค่าเฉลี่ย 4.38 รองลงมาคือ ผู้บังคับบัญชาเป็นผู้บังคับบัญชาที่น่ายกย่องเคารพนับถือและไว้วางใจได้ มีค่าเฉลี่ย 4.34 ผู้บังคับบัญชามีความรู้ความสามารถเฉพาะทางในการทำงานสำคัญตามหน้าที่ และผู้บังคับบัญชาเป็นผู้บังคับบัญชาที่ให้กำลังใจลูกน้องและพยายามวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหา มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ4.33 ผู้บังคับบัญชากระตุ้นและสร้างความมั่นใจให้พนักงานทำงานได้สำเร็จและเกิดความภาคภูมิใจ มีค่าเฉลี่ย 4.32

6. สรุปผลการวิจัย

ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ ในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย ได้แก่ ด้านผู้บังคับบัญชาส่งเสริมให้บุคลากรมีความสามัคคี และปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างมีความสุข รองลงมาคือ ผู้บังคับบัญชาเป็นผู้บังคับบัญชาที่น่ายกย่องเคารพนับถือและไว้วางใจได้ ผู้บังคับบัญชามีความรู้ความสามารถเฉพาะทางในการทำงานสำคัญตามหน้าที่ และผู้บังคับบัญชาเป็นผู้บังคับบัญชาที่ให้กำลังใจลูกน้องและพยายามวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหา ผู้บังคับบัญชากระตุ้นและสร้างความมั่นใจให้พนักงานทำงานได้สำเร็จและเกิดความภาคภูมิใจ ผู้บังคับบัญชามีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี และมีความสามารถในการติดต่อสื่อสาร ผู้บังคับบัญชาเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ผู้บังคับบัญชาหลีกเลี่ยงการใช้อำนาจเพื่อประโยชน์ส่วนตน แต่จะประพฤติตนให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวม ผู้บังคับบัญชามีความสามารถในการตัดสินใจอย่างรอบคอบเกี่ยวกับงานของผู้บังคับบัญชา และในส่วนของความคิดเห็นที่มีระดับค่าเฉลี่ยต่ำสุด 2 รายการคือ ผู้บังคับบัญชาสามารถควบคุมอารมณ์ได้ในสถานการณ์วิกฤต และผู้บังคับบัญชาบริหารงานด้วยความยุติธรรม วางตัวเป็นกลาง และหลีกเลี่ยงการก่อให้เกิดความขัดแย้ง

*สุภาภรณ์ ธีระจันทร์

Teerajun.s@hotmail.com

7. อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี ห้างสรรพสินค้าเดอะมอลล์ สาขาบางกะปิ เป็นการศึกษาสำหรับหน่วยงานที่ต้องการสร้างความร่วมมือ การยอมรับความสามัคคีในการปฏิบัติงานร่วมกัน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานในการปฏิบัติงาน ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างภาวะผู้นำกับความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของพนักงานแผนกบูติกสตรี มีความคิดเห็นรวมอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าพนักงานต้องการผู้บังคับบัญชาที่มีภาวะผู้นำที่ดีซึ่งจะส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของพนักงานในการปฏิบัติงานเป็นไปตามทฤษฎีภาวะผู้นำเปลี่ยนแปลง (สุเทพ พงศ์ศรีรัตน์ : 2548) เนื่องจากสถานการณ์ของโลกยุคปัจจุบันองค์กรทั้งหลายเผชิญกับการแข่งขันระหว่างกันมากขึ้นและต่างตระหนักถึงความจำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อความอยู่รอดขององค์กร ทฤษฎีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง ได้กล่าวว่าเป็นลักษณะของผู้นำที่ใช้ความสามารถเปลี่ยนแปลงความเชื่อ ทัศนะคติของผู้ตามให้มีวุฒิภาวะที่สมบูรณ์ เพื่อให้สมาชิกในทีมงานทำงานได้ไกลเกินกว่าเป้าหมายที่ต้องการ โดยผู้นำจะถ่ายทอดความคิดเห็นประสบการณ์และการกระตุ้นทางด้านความคิดเห็นต่างๆ ให้ลูกน้องอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการศึกษาไปใช้

8.1.1 ควรนำผลการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาภาวะผู้นำซึ่งจะมีผลต่อความคิดสร้างสรรค์ในการทำงานของพนักงาน

8.1.2 ควรประเมินผลการปฏิบัติงานของพนักงานอย่างต่อเนื่อง อย่างเป็นระบบ

8.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

8.2.1 ควรมีการพัฒนาภาวะผู้นำของหน่วยงานอื่น ๆ ในองค์การ

8.2.2 องค์การควรให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

9. เอกสารอ้างอิง

ชำนิ จิตตรีประเสริฐ. *พัฒนาคุณภาพด้วยความคิดสร้างสรรค์ (ผู้แต่ง/แปล)* สำนักพิมพ์ : บริษัท ดีไซร์ จำกัด, 2543.

มาเรียม นิลพันธ์. *วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.* พิมพ์ครั้งที่ 3, นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2551.

วีรวุธ มาฆะศิรานนท์. *องค์กรฉลาดคิด วิธีพิฆาตหรือขับเคลื่อนความคิดสร้างสรรค์ในองค์กร กรุงเทพฯ : เอ็กซเปอร์เน็ท,* 2548.

สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์. *ภาวะผู้นำ.* พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัท เอ็กซเปอร์เน็ท จำกัด, 2550.

*สุภาภรณ์ ธีระจันทร์

Teerajun.s@hotmail.com

B-013

การศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้าของนักท่องเที่ยวชาวไทยในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

Study on behavioral in the purchase of tourists Thailand Indochina Market , Nong Kai province

ชลธิดา โพธิสา ณัฐกานต์ สุทธิแพทย์ พิชญา แก้วแสนเมือง และรัชนี พรมบุตร

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้า ของนักท่องเที่ยวชาวไทยในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ ศึกษาโดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มารวบรวม และ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าความถี่ และ ค่าร้อยละ

ผลการศึกษาพบว่า

พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวชาวไทย มีช่วงฤดูกาลเดินทาง ตุลาคม - ธันวาคม มากที่สุด จำนวน 204 คน คิดเป็นร้อยละ 51.0 รองลงมานักท่องเที่ยวชาวไทยเดินทางเมษายน -มิถุนายน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 33.5 เดินทางช่วงเดือน มกราคม - มีนาคม 44 คน คิดเป็นร้อยละ 11.0 สินค้าที่ซื้อในตลาดอินโดจีนส่วนมากเป็นประเภทอาหารแปรรูป เช่น หมูยอ, กุนเชียง, ไส้กรอก จำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 39.5 สินค้าที่ซื้อประเภทเสื้อผ้า, กระเป๋า, รองเท้า, เครื่องประดับ จำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 34.5 สินค้าที่ซื้อเป็นอาหารเวียดนาม จำนวน 88 คน คิดเป็นร้อยละ 20.5 และสินค้าที่ซื้อเป็นประเภทผลไม้แปรรูปอบแห้ง เช่น ขนุน, เการัด, ลูกหยี, เป็นต้น 22 คน คิดเป็นร้อยละ 5.00 ราคาสินค้าที่ซื้อ 200 บาทขึ้นไป จำนวน 174 คน คิดเป็นร้อยละ 43.8 ราคาตั้งแต่ 100 - 200 บาท จำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ 41.0 และราคาสินค้าตั้งแต่ 35-100 บาท จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 15.3 การตัดสินใจซื้อจากปัจจัยการจัดโปรโมชั่น จำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 45.5 การตัดสินใจซื้อจากการใช้ประโยชน์ของสินค้า จำนวน 106 คน คิดเป็นร้อยละ 26.5 การตัดสินใจซื้อจากคุณภาพดี จำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 14.5 วัตถุประสงค์ที่ซื้อสินค้าไปเป็นของฝากญาติ จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 การนำสินค้าที่ซื้อเพื่อนำใช้เอง จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 34.0 ซื้อเป็นของฝากคนในครอบครัว จำนวน 91 คน คิดเป็นร้อยละ 22.8 และ ซื้อเป็นของฝากที่สำนักงาน จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 5.8

Abstract

The study is intended to study the behavior and factor in a purchase of Thai tourism in Indochina Market, Nong Khai, By a survey research used questionnaire from a sample of 400 people, and then bring the data was collected and analyzed by a computer program . The statistics to analyze are used the frequency and the results of this study.

Results

From 400 sample. By sex 305 were females representing 76.3 percent. And 95 were males representing 23.8 percent. By Aged between 31-40 were 212 representing 53.0 percent. Aged between 41-55 were 85 representing 21.3

percent. Aged between 18-30 were 81 representing 20.3 percent. Aged over 56 were 22 representing 5.5 percent. By occupation were employer 220 representing 55.0 percent. Pupils / student were 63 representing 15.8 percent. Private company employees were 57 representing 14.3 percent. Government official were 37 representing 9.3 percent. State enterprise employees were 23 representing 5.8 percent. By income more than 20,001 baht were 186 representing 46.5 percent. Income between 15,001-20,000 baht was 109 representing 27.3 percent. Incomes between 5,000-10,000 baht were 51 representing 12.8 percent. Income between 10,001 baht were 32 representing 8.0 percent. Income less than 5,000 baht were 22 representing 5.5 percent.

2. From 400 samples travel during season October-December, were 204 representing 51.0 percent. During April to June, were 134 representing 33.5 percent. During January to March, were 44 representing 11.0 percent. During July to September, were 18 representing 11.0 percent .By goods purchased, processed foods such as pork, Chinese sausage. , sausage, etc. were 158 representing 39.5 percent . By goods purchased such clothing, bags, shoes, jewelry, were 138 representing 34.5 percent. By goods purchased such Vietnamese food were 88 representing 20.5 percent. By goods purchased such processed fruits, baked. like dry fruit were 22 representing 5 percent. By Table no.4 Analysis of location price information for 200 baht were 174 representing 43.8 percent .Price 100-200 baht were 164 representing 41.0percent. Price 35-100 baht were 61 representing 15.3 percent. By promotion were 183 representing 45.5 percent. By utilization of 106 representing 26.5 percent .By goods quality were 58 representing 14.5 percent. By recommendation 37 representing a 9.3 percent. By lower price were 17 representing 4.4 percent. By buy a souvenir were 150 representing 37.5 percent .By buy to own were 136 representing 34.0 percent . By buy a souvenir for family were 91 representing 22.8 percent. By buy a souvenir for office friend were 23 people representing 5.8 percent

คำสำคัญ

1. การศึกษาพฤติกรรม
2. นักท่องเที่ยว
3. ตลาดอินโดจีน

บทนำ

ในอดีตก่อนที่จะมีการสร้างสะพานมิตรภาพไทย – ลาว ท่าเรือของตลาดสินค้าอินโดจีนริมแม่น้ำโขง อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย เคยถูกใช้เป็นจุดผ่านแดนถาวรสำหรับผู้ซึ่งต้องการจะเดินทางไปมาระหว่างราชอาณาจักรไทยกับสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว (สปป.ลาว) มีเรือข้ามฟากสัญจรไปมาระหว่างสองฝั่งแม่น้ำโขงอย่างคึกคัก คนท้องถิ่นจึงนิยมเรียกชื่อตลาดแห่งนี้อีกอย่างหนึ่งว่า ตลาดท่าเรือ ต่อมาในปี พ.ศ. 2498 เกิดน้ำท่วมครั้งใหญ่ จึงทำให้พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช พร้อมด้วยสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ พระบรมราชินีนาถ ได้เสด็จพระราชดำเนินมาเยี่ยมเยียนราษฎรผู้ประสบอุทกภัย ณ จังหวัดหนองคาย และได้เสด็จฯขึ้นจากเรือพระที่นั่ง ณ ท่าเรือของตลาดสินค้าอินโดจีนริมแม่นำโขงแห่งนี้ สุดท้าย ตลาดท่าเรือจึงได้ถูกเปลี่ยนชื่อไปเป็น ตลาดท่าเสด็จ และตลาดอินโดจีนในปัจจุบัน

ภายหลังจากที่มีการเปิดสระพานมิตรภาพไทย – ลาว อย่างเป็นทางการเมื่อปี พ.ศ. 2537 จุดผ่านแดนถาวรก็ได้ถูกย้ายจากตลาดท่าเสด็จไปยังสระพานมิตรภาพ คงเหลือท่าเรือไว้ให้สำหรับคนท้องถิ่นชาวไทย และชาวลาวใช้เรือข้ามฟากเดินทางไปมาหาสู่กันได้เท่านั้น ซึ่งภายในตลาดท่าเสด็จนั้นมีสินค้ามากมายจากหลากหลายแหล่งที่มาให้เลือกซื้อหา จึงทำให้ตลาดท่าเสด็จ ณ ปัจจุบัน มีนักท่องเที่ยวหลากหลายชาติเข้ามาเที่ยวชมอยู่ตลอดเวลา ฉะนั้น เมื่อมีนักท่องเที่ยวมากขึ้นภายในตลาดท่าเสด็จก็เริ่มมีการหาสินค้าที่ตอบสนองความต้องการของลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ได้ ขายในราคาที่ผู้บริโภคยอมรับได้ และผู้บริโภคยินดีจ่ายเพราะเห็นว่าคุ้ม รวมถึงมีการจัดจำหน่ายกระจายสินค้าให้สอดคล้องกับพฤติกรรมการซื้อหา

เพื่อความสะดวกแก่ลูกค้า ด้วยความพยายามจูงใจให้เกิดความชอบในสินค้า และเกิดความชอบในสินค้าและพฤติกรรมในการซื้ออย่างถูกต้อง

ดังนั้น จึงได้ศึกษาพฤติกรรมการซื้อสินค้า ของนักท่องเที่ยวชาวไทยในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัจจัยในการซื้อสินค้าของลูกค้า
2. เพื่อศึกษาพฤติกรรมความต้องการการซื้อของลูกค้าในตลาดท่าเสด็จ

ทฤษฎีและวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. ส่วนประสมการตลาดในการดำเนินการธุรกิจนำเที่ยวในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา สถานที่จัดจำหน่าย การส่งเสริมการขาย บุคลากร การจัดโปรแกรม และรายการนำเที่ยวแบบสำเร็จรูป กระบวนการในการให้บริการ รวมทั้งการมีหุ้นส่วนหรือพันธมิตรทางธุรกิจ แบ่งได้ดังนี้

1.1. ผลิตภัณฑ์ (Product) หมายถึง สินค้าและบริการต่าง ๆ ที่จัดไว้เพื่อให้บริการ
แก่นักท่องเที่ยว ได้แก่ การอำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการเดินทาง สถานที่พัก อาหาร ทัศนาจร มัคคุเทศก์รวมทั้งความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินระหว่างท่องเที่ยวให้แก่นักท่องเที่ยว เช่น การจัดสินค้าและบริการ

1.2 ราคา (Price) เป็นสิ่งแสดงภาพลักษณ์ และสร้างความคาดหวังในสินค้า และ บริการ ที่นักท่องเที่ยวได้รับเมื่อเลือกซื้อแล้ว

1.3. สถานที่จัดจำหน่ายและช่องทางการจัดจำหน่าย (Place) พิจารณาสินค้าหรือบ ริการที่จัดขึ้นจะจัดจำหน่ายโดยวิธีใดบ้าง เพื่อให้สามารถกระจายและเข้าถึงลูกค้า ลุ่มเป้าหมายได้ การตกแต่งสถานที่ในการขาย ทำอย่างไรให้สินค้าบริการหาซื้อง่าย และ สะดวกที่สุดสำหรับลูกค้า

1.4 *การส่งเสริมการตลาด (Promotion)* จะต้องทำการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ ส่งเสริมการขาย เพื่อให้กลุ่มลูกค้าเป้าหมายสามารถทราบและต้องการซื้อสินค้าและบริการ

1.5 บุคลากร (People) ที่ปฏิบัติงานอยู่ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยวด้วย นักท่องเที่ยว ต้องได้รับบริการที่ดีเหมือนกันหมด

1.6 การจัดรายการท่องเที่ยว (Programming) ต้องกระตุ้นให้นักท่องเที่ยวมีความสนใจและตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว

1.7 กระบวนการในการให้บริการ (Process) ต้องมีกระบวนการในการให้บริการที่ คล่องตัว สะดวก รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้นักท่องเที่ยวรู้สึกถึงความสะดวกสบายที่ได้รับและใช้เวลาในการท่องเที่ยวได้อย่างเต็มที่

1.8 การมีหุ้นส่วนหรือพันธมิตรทางธุรกิจ (Partnership) เนื่องจากอุตสาหกรรม

การท่องเที่ยวต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน คือ ในการให้บริการแก่นักท่องเที่ยวอย่างครบวงจรนั้น จะต้องประสานงานกันหลายฝ่าย เช่น ที่พัก ธุรกิจอาหาร และเครื่องดื่ม หน่วยงานของรัฐ เช่น ด่านตรวจคนเข้าเมือง ร้านขายของที่ระลึกให้แก่นักท่องเที่ยว

2. การตลาดท่องเที่ยว

ประภาศรี สวัสดิ์อำไพรักษ์ (2545) ให้ความหมายการตลาดท่องเที่ยว เป็นการค้นหาความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า โดยการวิจัยเพื่อหาสารสนเทศที่เกี่ยวข้องในการวางแผนการผลิตผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยวที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยการตลาดท่องเที่ยวจะเกี่ยวข้องกับการกำหนดตลาดเป้าหมาย การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การกำหนดราคา การจัดการช่องทางการจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด

วิวัฒนาการของการตลาดท่องเที่ยว อาจแบ่งได้เป็น 5 ระยะ ได้แก่

2.1. ระยะที่ 1 การตลาดที่มุ่งผลิตภัณฑ์เป็นหลัก มุ่งเน้นการผลิตให้ได้มากที่สุด
เพื่อลดต้นทุน

2.2. ระยะที่ 2 การตลาดที่มุ่งเน้นการขายเป็นหลัก เมื่อมีการแข่งขันมากขึ้น มุ่งเน้นที่การจูงใจ

2.3 ให้นักท่องเที่ยวซื้อสินค้า หรือใช้บริการ หรือเดินทางมาท่องเที่ยวที่แหล่งท่องเที่ยว

2.4 ระยะที่ 3 การตลาดที่มุ่งผู้บริโภคเป็นหลัก ผู้บริโภคมีเงินจับจ่าย ใช้สอยมากขึ้น ผู้บริโภคมีทางเลือกและโอกาสในการเลือกสินค้าและบริการเพิ่มขึ้น ผู้ผลิตจึงต้องมุ่งที่

การออกแบบผลิตผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยวที่เหมาะสมกับความต้องการของลูกค้าในแต่ละราย

2.5 ระยะที่ 4 การตลาดที่มุ่งผู้บริโภคเป็นหลักโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อม สังคม และวัฒนธรรม ผู้บริโภคจะตรวจสอบผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยวที่ซื้อ และต้องการจะรู้ว่าการผลิตของผลิตภัณฑ์ทางการท่องเที่ยวที่ซื้อนั้นมีผลกระทบทางลบต่อสังคมและ สภาพแวดล้อม

2.6 ระยะที่ 5 การตลาดที่มุ่งเน้นผู้บริโภคเป็นหลักและมุ่งการคิดเชิงกลยุทธ์ ในสภาวการณ์ที่เศรษฐกิจก้าวเข้าสู่ยุคโลกไร้พรมแดน ธุรกิจจะต้องสามารถแสวงหาโอกาสใหม่และมุ่งตลาดเฉพาะด้าน (niche market) โดยอาศัยความคิดเชิงกลยุทธ์และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่ทันสมัยและแสวงหาตลาดระหว่างประเทศมากกว่าการทำธุรกิจภายในประเทศ

วิธีการศึกษา

1. รูปแบบการวิจัยเชิงปริมาณ
2. การสุ่มตัวอย่าง ซึ่งผู้วิจัยมีการสุ่มตัวอย่างดังนี้

2.1 ประชากร (population) คือ นักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาเที่ยวในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย

2.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sampling) คือ กลุ่มตัวแทนที่ให้ข้อมูลของนักท่องเที่ยวที่เป็นตัวแทนนักท่องเที่ยวชาวไทย จำนวน 400 ตัวอย่าง จากตาราง Morgan

3. วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling) คณะผู้ศึกษาไม่ใช้หลักความน่าจะเป็น

4. เครื่องที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาครั้งนี้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งประกอบด้วย

4.1 แบบสอบถามตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ใช้คำถามแบบปิด

4.2 แบบสอบถามตอนที่ 2 ศึกษาพฤติกรรมของประชาชนที่เลือกบริโภคกาแฟ ใช้คำถามแบบปิด

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1 ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งหมด

5.2 ลงรหัสข้อมูล

5.3 ประมวลผลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้วิเคราะห์ข้อมูลโวยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปหาค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percent)

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 ค่าร้อยละ (Percent) คือ การหาผลของข้อมูลชุดหนึ่งเปรียบเทียบกับข้อมูลทั้งหมดแล้วคูณด้วย 100

ผลการศึกษา

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
1. ชาย	95	23.8
2. หญิง	305	76.2
รวม	400	100
อายุ		
1. 18 - 30 ปี	81	20.3
2. 31 – 40 ปี	212	53.0
3. 41 – 55 ปี	85	21.3
4. 56 ปีขึ้นไป	22	5.5
รวม	400	100.0

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
อาชีพ		
1. ข้าราชการ	37	9.3
2. พนักงานบริษัทเอกชน	57	14.3
3. พนักงานรัฐวิสาหกิจ	23	5.8
4. นักเรียน/นักศึกษา	63	15.8
5. เจ้าของกิจการ	220	55.0
รวม	400	100.0
รายได้ต่อเดือน		
1. น้อยกว่า 5,000 บาท	22	5.5
2. 5,000-10,000 บาท	51	12.8
3. 10,001-15,000 บาท	32	8.0
4. 15,001-20,000 บาท	109	27.3
5. 20,001 บาทขึ้นไป	186	46.5
รวม	400	100.0

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าของนักท่องเที่ยวชาวไทยในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย มีผลดังนี้

ตารางที่ 2 ประเภทของการซื้อสินค้า ของนักท่องเที่ยว

ช่วงฤดูกาลเดินทาง	จำนวน	ร้อยละ
1. มกราคม – มีนาคม	44	11.0
2. เมษายน – มิถุนายน	134	33.5
3. กรกฎาคม – กันยายน	18	4.5
4. ตุลาคม – ธันวาคม	204	51.0
รวม	400	100
สินค้าที่ซื้อ		
1. ผลไม้แปรรูปอบแห้ง เช่น ขนุน, เการัด, ลูกหยี, เป็นต้น ยี่ห้อมาลี	22	5.5
2. อาหารเวียดนาม	82	20.5
3. อาหารแปรรูป เช่น หมูยอ, กุนเชียง, ไส้กรอก, เป็นต้น	158	39.5
4. เสื้อผ้า, กระเป๋า, รองเท้า, เครื่องประดับ	138	34.5
รวม	400	100

ตารางที่ 2 ข้อมูลประเภทของการซื้อสินค้า ของนักท่องเที่ยว (ต่อ)

ราคาที่ตัดสินใจซื้อ	จำนวน	ร้อยละ
1. 35 – 100 บาท	61	15.3
2. 100 – 200 บาท	164	41.0
3. 200 บาทขึ้นไป	174	43.8
รวม	400	100
สาเหตุการเลือกซื้อ	จำนวน	ร้อยละ
1. ราคาถูก	17	4.4
2. คุณภาพดี	58	14.5
3. เพื่อนแนะนำ	37	9.3
4. การใช้ประโยชน์	106	26.5
5. โปรโมชั่น	183	45.5
รวม	400	100
วัตถุประสงค์ในการเลือกซื้อสินค้า	จำนวน	ร้อยละ
1. ซื้อเป็นของฝากที่สำนักงาน	23	5.8
2. ซื้อเพื่อใช้เอง	136	34.0
3. ซื้อเป็นของฝากคนในครอบครัว	91	22.8
4. ซื้อเป็นของฝากญาติ	150	37.5
รวม	400	100

สรุปผล

การศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยในการซื้อสินค้าของนักท่องเที่ยวชาวไทยในตลาดอินโดจีนจังหวัดหนองคาย ตัวอย่าง 400 ราย เป็นเพศหญิงจำนวน 305 คน คิดเป็นร้อยละ 76.3 มากกว่าเพศชาย ที่มีจำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 23.8 อายุ 31-40 ปีจำนวน 212 คน คิดเป็นร้อยละ 53.0 อายุ 41-55 ปี จำนวน 85 คน คิดเป็นร้อยละ 21.3 อายุ 18 - 30 ปี จำนวน 81 คน คิดเป็นร้อยละ 20.3 อาชีพเป็น เจ้าของกิจการจำนวน 220 คน คิดเป็นร้อยละ 55.0 นักเรียน/นักศึกษาจำนวน 63 คน คิดเป็นร้อยละ 15.8 พนักงานบริษัทเอกชนจำนวน 57 คน คิดเป็นร้อยล่ะ 14.3 มีรายได้ 20,001 บาทขึ้นไปจำนวน 186 คน คิดเป็นร้อยล่ะ 46.5 รายได้ 15,001 – 20,000 บาท จำนวน 109 คน คิดเป็นร้อยละ 27.3

พฤติกรรมการเลือกซื้อสินค้าของนักท่องเที่ยวชาวไทยในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย มีช่วงฤดูกาลเดินทาง ตุลาคม-ธันวาคม 204 คน คิดเป็นร้อยละ 51.0 เมษายน-มิถุนายน 134 คน คิดเป็นร้อยละ 33.5 มกราคม-มีนาคม 44 คน คิดเป็นร้อยละ 11.0 และ กรกฎาคม-กันยายน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 11.0 สินค้าที่ซื้ออาหารแปรรูป เช่น หมูยอ, กุนเชียง, ไส้กรอก, เป็นต้นจำนวน 158 คน คิดเป็นร้อยละ 39.5 สินค้าที่ซื้อเสื้อผ้า,กระเป๋า, รองเท้า, เครื่องประดับจำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 34.5 สินค้าที่ซื้ออาหารเวียดนาม 88 คน คิดเป็นร้อยละ 20.5 และ สินค้าที่ซื้อผลไม้แปรรูปอบแห้ง เช่น ขนุน, เการัด, ลูกหยี, เป็นต้น 22 คน คิดเป็นร้อยละ 5.0 การเลือกซื้อสินค้าจากเพราะโปรโมชั่นจำนวน 183 คน คิดเป็นร้อยละ 45.5 การใช้ประโยชน์จำนวน 106 คน คิดเป็นร้อยละ 26.5 คุณภาพดีจำนวน 58 คน คิดเป็นร้อยละ 14.5 เพื่อนแนะนำจำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 9.3 และ ราคาถูกจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 4.4 ซื้อสินค้าโดยเป็นของฝากญาติ จำนวน 150 คน คิดเป็นร้อยละ 37.5 ซื้อเพื่อใช้เอง จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 34.0 และ ซื้อเป็นของฝากคนในครอบครัว จำนวน 91 คน คิดเป็นร้อยละ 22.8 และ ซื้อเป็นของฝากที่สำนักงาน จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยล่ะ 5.8

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการศึกษาพฤติกรรมและปัจจัยในการซื้อสินค้า ของนักท่องเที่ยวชาวไทยในตลาดอินโดจีน จังหวัดหนองคาย และศึกษาแนวทางในการดำเนินธุรกิจในจังหวัดหนองคาย ขอขอบพระคุณสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ที่เปิดการเรียนการสอนหลักสูตรปริญญาตรี สายเทคโนโลยี หรือสายปฏิบัติการ สาขาการตลาด ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสทางการศึกษามากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กัลยา วานิชย์บัญชา. **การใช้ SPSS for Windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล.** กรุงเทพ ฯ : ภาควิชาสถิติ คณะพาณิชย์ศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์, 2547 ก.

----------. **สถิติสำหรับงานวิจัย.** กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548 ข.

ชาตรี เกิดธรรม. **อยากทำวิจัยในชั้นเรียน แต่เขียนไม่เป็น** . กรุงเทพ ฯ : ดวงกมล, 2545

ปริญ ลักษิตานนท์. **จิตวิทยาและพฤติกรรมผู้บริโภค** : หจก. เหรียญบุญการพิมพ์.2553

บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น.** มหาสารคาม : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2539.

เสรี วงษ์มณฑา. **พฤติกรรมผู้บริโภค.** : บริษัท ธีรฟิล์ม และไซเท็กจำกัด. 2554

C-001

ผลการใช้วัสดุแตกต่างกันบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาสำหรับปลูกผักในระบบอะควาโปรนิกส์

The Results of Usage Bokashi From Fish Pond Waste to Change It into Fertilizer for Aquaponic System

เพียงเพ็ญ จ๋ายเจริญ

แผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวัสดุที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาสำหรับการปลูกผักในระบบอะควาโปนิกส์ วิธีดำเนินการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) มี 5 สิ่งทดลอง 3 ซ้ำ สิ่งทดลองที่ 1 น้ำจากบ่อเลี้ยงปลา ไม่ใส่แหล่งคาร์บอน (control) สิ่งทดลองที่ 2 น้ำจากบ่อเลี้ยงปลา ใส่กากน้ำตาล 0.6 มิลลิลิตร/ลิตร (มล./ล.) สิ่งทดลองที่ 3 น้ำจากบ่อเลี้ยงปลา ใส่แกลบดิบ 6.65 (ก./ล.) สิ่งทดลองที่ 4 น้ำจากบ่อเลี้ยงปลาใส่โบกาฉิ 6.65 ก./ล. สิ่งทดลองที่ 5 น้ำจากบ่อเลี้ยงปลา ใส่ฟางข้าว 6.65 ก./ล. วิธีดำเนินการวิจัย ทำความสะอาดถัง สูบน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุยจนเต็มถังปริมาตร 30 ลิตร ทั้ง 15 ใบ เติมอีเอ็มขยายทุกถังปริมาณ 0.6 มล./ล. หลังจากนั้น ใส่กากน้ำตาล แกลบ โบกาฉิและฟางข้าว ตามที่กำหนดและใส่แอร์ปั๊มเพื่อให้ออกซิเจน ตรวจสอบค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) แอมโมเนีย (NH_3) ไนเตรท (NO_3) และค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารพืช หรือค่าเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าในของเหลว (EC) ทุกวันตั้งแต่เริ่มทดลอง เป็นเวลา 5 วัน ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำตรวจด้วยชุดทดสอบปริมาณความเป็นกรด-ด่าง แอมโมเนียตรวจด้วยชุดทดสอบแอมโมเนีย ไนเตรทตรวจด้วยชุดทดสอบไนเตรท และค่า EC ตรวจด้วยเครื่อง EC meter แล้วนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ ANOVA และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ค่าความเป็นกรด-ด่าง แอมโมเนีย ไนเตรท และค่า EC ระหว่าง Treatment โดยใช้ LSD สถานที่ทดลองวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม ผลการศึกษาพบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ สิ่งทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาสิ่งทดลองที่ 1 สิ่งทดลองที่ 4 สิ่งทดลองที่ 5 และสิ่งทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.0 $\pm$ 0.61, 7.7 $\pm$ 0.57, 7.6 $\pm$ 0.54 , 7.5 $\pm$ 0.35 และ 7.4 $\pm$ 0.22 ตามลำดับ แอมโมเนีย พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาสิ่งทดลองที่ 1 สิ่งทดลองที่ 2 สิ่งทดลองที่ 4 และสิ่งทดลองที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.17 $\pm$ 0.07, 0.16 $\pm$ 0.12, 0.15 $\pm$ 0.13, 0.14 $\pm$ 0.13 และ 0.11 $\pm$ 0.10 มก./ล. ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$) ไนเตรท พบว่า สิ่งทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุดรองลงมาสิ่งทดลองที่ 5 สิ่งทดลอง ที่ 2 สิ่งทดลองที่ 3 และสิ่งทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.00 $\pm$ 6.88, 8.00 $\pm$ 8.36, 7.00 $\pm$ 6.70, 6.00 $\pm$ 5.47 และ 2.00 $\pm$ 2.73 มก./ล. ตามลำดับ และค่า EC พบว่า สิ่งทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุด รองลงมาสิ่งทดลองที่ 5 สิ่งทดลองที่ 2 สิ่งทดลองที่ 3 และสิ่งทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.54 $\pm$ 0.02, 0.50 $\pm$ 0.04,0.4 $\pm$ 0.06, 0.38 $\pm$ 0.02 และ 0.34 $\pm$ 0.05 มิลลิซิเมน/เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$)

คำสำคัญ : โบกาฉิ บำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลา ระบบอะควาโปนิกส์

Abstract

The aim of this research is to study the effects of The results of usage Materia differences from fish pond waste to change it into fertilizer for aquaponic system. The experiment 1 design was completely randomized design and there were 5 Treatment, 3 repeated 5 so Treatment 1 Waste water from the fish pond,Treatment 2 Waste water from the fish pond + Molasses 0.66 ml/l, Treatment 3 Waste water from the fish pond + Husk 6.66 mg/l. Treatment 4 Waste water from the fish pond + Bokashi 6.66 mg/l and Treatment 5 Waste

water from the fish pond + Rice straw6.66 mg/l and parameter check up pH , Ammonia , Nitrate and Electric Conductivity : EC and pH check by pH test kit, Ammonia pH check by Ammoniam test kit and EC check by EC meter. Experiente was College Agricultural and Mahasarakham Technology. The results of different the Treatment 3 gave highest average pH followed by Treatment 1 Treatment 4 Treatment 5 and Treatment 2 with to 8.0 ± 0.61, 7.7 ± 0.57, 7.6 ± 0.54 , 7.5 ± 0.35 and 7.4 ± 0.22 respectively and Treatment 3 gave highest average Ammonia followed by 0.17 ± 0.07, 0.16 ± 0.12, 0.15 ± 0.13, 0.14 ± 0.13 and 0.11 ± 0.10 mg/l respectively and showed nonsignificant differentce (p>0.05). Treatment 4 gave highest average Nitrate followed by Treatment 5 Treatment 2 Treatment 3 and Treatment 1 with to 12.00 ± 6.88, 8.00 ± 8.36, 7.00 ± 6.70, 6.00 ± 5.47 and 2.00 ± 2.73 mg/l respectively and Treatment 4 gave highest average Electric Conductivity : EC followed by Treatment 5 Treatment 2 Treatment 3 and Treatment 1 with to 0.54 ± 0.02, 0.50 ± 0.04, 0.41 ± 0.06 ,0.38 ± 0.02 and 0.34 ± 0.05 mS/cm respectively and showed significant differentce (p<0.05).

Keywords : Bokashi, water treatment from the pond, aquaponic System

1. บทนำ

การเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกผักหรืออะควาโปรนิกส์ ได้รับความนิยมในปัจจุบันโดยเอาของเสียจากระบบหนึ่งไปใช้ประโยชน์ในอีกระบบหนึ่ง ตั้งแต่ปี 2552 เป็นต้นมาอัตราการบริโภคปลาของคนไทยเฉลี่ย 33.38 กก./คน/ปี และบริโภคปลามากกว่าเนื้อสัตว์อื่นสูงถึง 34.5 เท่า [1] การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจึงขยายตัวอย่างรวดเร็วและปริมาณของเสียก็เพิ่มขึ้นส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนข้างเคียงของเสียจากสิ่งขับถ่ายและเศษอาหารเหลือทำให้เกิดการสะสมแอมโมเนียซึ่งเป็นพิษต่อสัตว์น้ำ ในบ่อเลี้ยงปลาดุกปริมาณแอมโมเนียสูงเกินเกณฑ์มาตรฐานตั้งแต่สัปดาห์แรกและสะสมเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเลี้ยง ในปี 2557 กรมประมงได้ประกาศใช้นโยบายเกษตรสีเขียวไม่ทิ้งของเสียออกจากฟาร์มแต่ให้นำมาบำบัดก่อนนำไปใช้ "สร้างสมดุลให้ธรรมชาติสู่ความยั่งยืน" โดยอาศัยจุลินทรีย์ หลักการคือ กระตุ้นให้จุลินทรีย์กลุ่มที่มีประโยชน์เจริญเติบโตขึ้นภายในบ่อเลี้ยงเพราะจุลินทรีย์มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนแอมโมเนียไปเป็นไนเตรทซึ่งพืชนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต ปี 2554 ได้ทดลองเลี้ยงปลาร่วมกับการปลูกผักที่เรียกว่าอะควาโปนิกส์ ภายในศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงจังหวัดมหาสารคาม โดยนำน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาดุกในบ่อพลาสติกหมุนเวียนมาใช้ปลูกผักพบว่าผักแคระแกรนเพราะน้ำจากบ่อเลี้ยงปลามีแร่ธาตุอาหารไม่เพียงพอ และมีสัดส่วนคาร์บอนไนโตรเจน (C/N) ประมาณ 3-5/1 ซึ่งไม่เพียงพอต่อความต้องการเพราะจุลินทรีย์ (จุลินทรีย์ต้องการค่า C/N ประมาณ 30/1) จึงเป็นอุปสรรคต่อกระบวนการไนตริฟิเคชันที่เปลี่ยนแอมโมเนียในน้ำให้เป็นไนเตรทซึ่งแก้ไขได้โดยเติมแหล่งคาร์บอนเพื่อปรับสัดส่วนคาร์บอนไนโตรเจน [2-5]

ในการวิจัยครั้งนี้จึงนำวัสดุที่ราคาถูกหาง่ายในท้องถิ่น ได้แก่กากน้ำตาล แกลบดิบ โบกาฉิและฟางข้าวมาใช้เป็นแหล่งคาร์บอนกระตุ้นให้จุลินทรีย์อีเอ็มเจริญเติบโตและย่อยสลายตามกระบวนการไนตริฟิเคชันเพื่อเปลี่ยนแอมโมเนียให้เป็นไนเตรท ประโยชน์ที่เกิดขึ้นจากการทดลองครั้งนี้ได้นวัตกรรมใหม่ในการบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาให้เป็นปุ๋ยโดยอาศัยกลไกการทำงานของจุลินทรีย์อีเอ็มในการเปลี่ยนแอมโมเนียให้เป็นไนเตรท

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาวัสดุที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงปลาสำหรับการปลูกผักในระบบอะควาโปนิกส์

3. สมมุติฐานการวิจัย

การใช้วัสดุที่เหมาะสมสามารถบำบัดน้ำเสียจากบ่อเลี้ยงปลาให้มีค่าความเป็นกรด-ด่าง ปริมาณแอมโมเนียและค่า EC เหมาะสมต่อการปลูกผักในระบบอะควาโปนิกส์

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 เตรียมถังทดลอง

เตรียมถังขนาดบรรจุ 30 ลิตรทำความสะอาดถัง สูบน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาดุกบิ๊กอุยจนเต็มถัง ปริมาตร 30 ลิตร ทั้ง 15 ใบ เติมอีเอ็มขยายทุกถังปริมาณ 0.6 มล./ล. หลังจากนั้นใส่กากน้ำตาล แกลบดิบ โบกาฉิและฟางข้าว ตามที่กำหนดและใส่แอร์ปั๊มเพื่อให้ออกซิเจน

4.2 ตรวจสอบ

ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ (pH) แอมโมเนีย (NH_3) ไนเตรท (NO_3) และค่า EC ทุกวันตั้งแต่เริ่มทดลอง เป็นเวลา 5 วัน

4.3 การบันทึกข้อมูล

1) ความเป็นกรด-ด่าง ตรวจด้วยชุดทดสอบปริมาณความเป็นกรด-ด่าง

2) ปริมาณแอมโมเนีย ตรวจด้วยชุดทดสอบแอมโมเนีย

3) ปริมาณไนเตรท ตรวจด้วยชุดทดสอบไนเตรท

4) ค่า EC ตรวจด้วยเครื่อง EC meter

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ ANOVA (Analysis of variance) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง แอมโมเนีย ไนเตรท และค่า EC ระหว่าง Treatment โดยใช้ LSD (Lest Significant Difference)

4.5 สถานที่ทดลอง

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม

4.6 ระยะเวลาการทดลอง

28 ตุลาคม – 1 พฤศจิกายน 2559

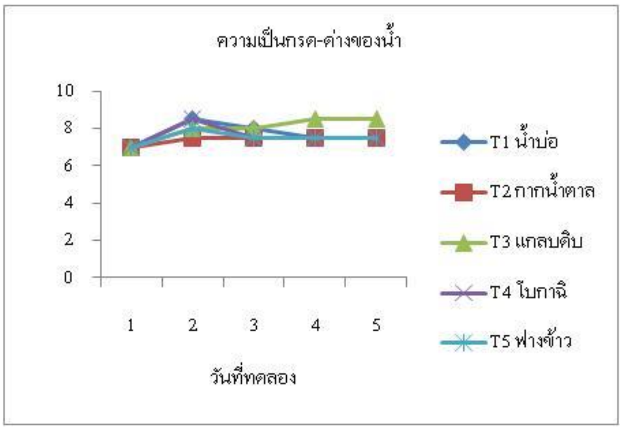
5. ผลการวิจัย

เมื่อสิ้นสุดการทดลองได้ผลดังนี้

5.1 ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ

พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด รองลงมาสิ่งทดลองที่ 1 สิ่งทดลองที่ 4 สิ่งทดลองที่ 5 และสิ่งทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.0 ± 0.61, 7.7 ± 0.57, 7.6 ± 0.54 , 7.5 ± 0.35 และ 7.4 ± 0.22 ตามลำดับ (ภาพที่ 1) เมื่อเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

จะเห็นได้ว่าการใส่โบกาฉิและฟางข้าวบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำเป็นด่างเล็กน้อย (7.4-7.7) ซึ่งผักต้องการความเป็นกรด-ด่างอยู่ในช่วง 5.5 - 7.0 แต่ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของพืช [6] อัญชนาและคณะ ได้ทดลองเปรียบเทียบการใช้โบกาฉิปริมาณแตกต่างกันในการบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงสำหรับปลูกผักในระบบอะควาโพนิกส์. พบว่า การใส่โบกาฉิปริมาณ 16.66 ก./ล. ทำให้ได้ค่า EC 1.5 ความเป็นกรด-ด่างของน้ำ 6.8 ซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของผัก [7]



ภาพที่ 1 แผนภูมิค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำ

5.2 ปริมาณแอมโมเนีย

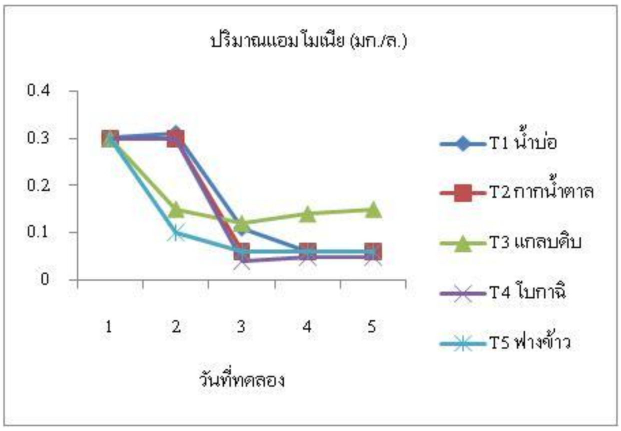
พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 มีค่าสูงที่สุด รองลงมาสิ่งทดลองที่ 1 สิ่งทดลองที่ 2 สิ่งทดลองที่ 4 และสิ่งทดลองที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.172 ± 0.07, 0.168 ± 0.12, 0.156 ± 0.13, 0.152 ± 0.13 และ 0.116 ± 0.10 มก./ล. ตามลำดับ (ภาพที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการใส่ฟางข้าวบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลามีผลทำให้ปริมาณแอมโมเนียลดลงมากที่สุด รองลงมาคือโบกาฉิ

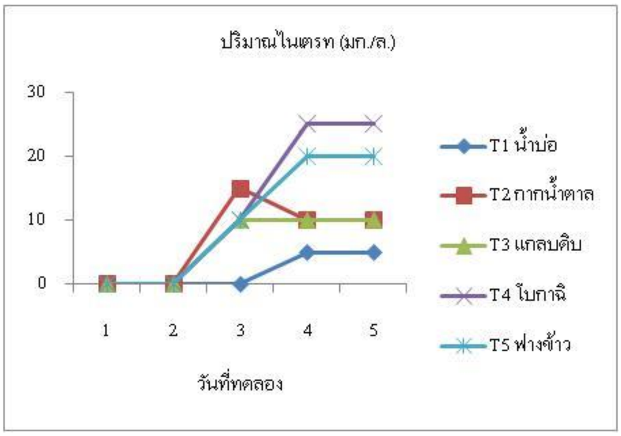
5.3 ปริมาณไนเตรท

พบว่า สิ่งทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุดรองลงมา สิ่งทดลองที่ 5 สิ่งทดลองที่ 2 สิ่งทดลองที่ 3 และสิ่งทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.00 ± 6.88, 8.00 ± 8.36, 7.00 ± 6.70, 6.00 ± 5.47 และ 2.00 ± 2.73 มก./ล. ตามลำดับ (ภาพที่ 3) เมื่อเปรียบเทียบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$)

จะเห็นได้ว่าการใส่โบกาฉิบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลามีผลทำให้ปริมาณไนเตรทมากที่สุด ซึ่งไนเตรทเกิดจากการเปลี่ยนรูปของแอมโมเนียเป็นแอมโมเนียเนียม ไนไตรท์ และไนเตรทตามลำดับโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ที่เรียกว่า Nitrification (Seginer *et al.*, 1998) [8]



ภาพที่ 2 แผนภูมิปริมาณแอมโมเนีย

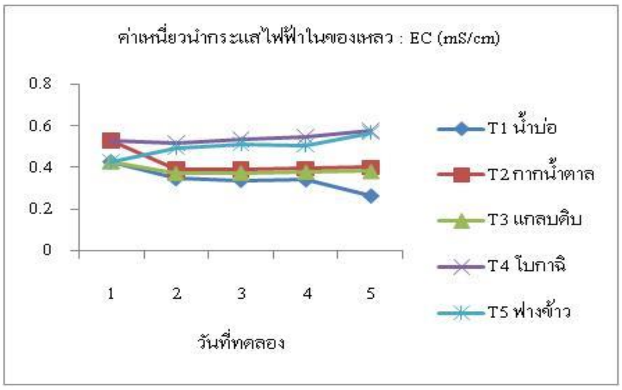


ภาพที่ 3 แผนภูมิปริมาณไนเตรท

5.4 ค่า EC

พบว่า สิ่งทดลองที่ 4 มีค่าสูงที่สุด รองลงมาสิ่งทดลองที่ 5 สิ่งทดลองที่ 2 สิ่งทดลองที่ 3 และสิ่งทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.54 $\pm$ 0.02, 0.50 $\pm$ 0.49, 0.41 $\pm$ 0.61, 0.38 $\pm$ 0.02 และ 0.34 $\pm$ 0.05 มิลลิซิเมน/เซนติเมตร ตามลำดับ (ภาพที่ 4) เมื่อเปรียบเทียบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$)

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการใส่โบกาฉิและฟางข้าวบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลา ให้ค่า EC เฉลี่ยเท่ากับ 0.54 และ 0.50 มิลลิซิเมน/เซนติเมตร และมีค่าสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาทดลอง ซึ่งผักต้องการค่า EC ในช่วง 0.5-5.0 มิลลิซิเมน/เซนติเมตร โดยพืชแต่ละชนิดต้องการค่า EC แตกต่างกันไป เช่น ผักสลัดน้ำต้องการค่า EC 0.4-1.6 มิลลิซิเมน/เซนติเมตร โหระพาต้องการค่า EC 1.0-1.6 มิลลิซิเมน/เซนติเมตร เป็นต้น หากพืชได้รับค่า EC ไม่เหมาะสมกับความต้องการจะทำให้พืชเจริญเติบโตไม่เป็นปกติหรือขาดความสมบูรณ์ [9]



ภาพที่ 4 แผนภูมิค่า EC

4. สรุปและอภิปรายผลการศึกษา

ผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าการใช้โบกาฉิบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาทำให้ไนเตรทและค่า EC มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$) และมีค่า EC เหมาะสมกับความต้องการของผักสลัดน้ำ อย่างไรก็ตามโบกาฉิแต่ละสูตรมีแร่ธาตุอาหารพืชแตกต่างกัน เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง 6.82 ค่า EC 1.34 มิลลิซิเมน/เซนติเมตร ไนโตรเจนทั้งหมด (N) 1.93 % ฟอสฟอรัสทั้งหมด (P) 2.47 % โปตัสเซียมทั้งหมด (K) 1.31 % ธาตุอาหารในโบกาฉิมีความเข้มข้นการนำมาใช้ต้องเจือจางให้ได้ค่า EC ที่เหมาะสมต่อความต้องการของพืชแต่ละชนิด [10] เมื่อขยายผลสู่ชุมชนได้แนะนำให้นายนฤทธิ์ ทองหล่อ เกษตรกรบ้านตะคุ อ. แกดำ จ. มหาสารคาม ใช้โบกาฉิบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาในอัตราเดียวกันกับที่ทดลอง วัดค่า EC ได้ 1.23 มิลลิซิเมน/เซนติเมตร ซึ่งค่า EC สูงกว่าที่ผู้วิจัยทดลอง เนื่องจากนายนฤทธิ์ได้นำใบไผ่แห้งและใบประดู่แห้งมาเป็นส่วนผสมในการทำโบกาฉิและหมักไว้นาน 4 เดือนก่อนนำมาใช้ [11] มีรายงานว่าต้นไม้ที่มีอายุมากส่วนของพืชก็จะให้คาร์บอนสูง [12] รวมทั้งใบไม้แห้ง เปลือกมะพร้าว ฟางข้าว แกลบหญ้าแห้งก็มีคาร์บอนสูงและเมื่อนำวัสดุเหล่านี้ไปผสมกับมูลสัตว์ที่มีไนโตรเจนสูงอัตรา 3 ต่อ 1 ส่วน จะทำให้การย่อยสลายเร็วและทำให้ได้อัตราส่วนคาร์บอนไนโตรเจน 30/1 ตามที่จุลินทรีย์ต้องการทำให้การเปลี่ยนแอมโมเนียให้เป็นไนเตรทตามกระบวนการ Nitrification ได้สมบูรณ์ซึ่งไนเตรทเป็นประโยชน์ต่อพืช [9] จึงมีการพัฒนานำน้ำหมักโบกาฉิมาผสม

กับปุ๋ยเคมี อัตราส่วน 1:3 มาใช้ปลูกผักระบบไฮโดรโปรนิกส์สามารถทำให้พืชเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว ผู้บริโภคปลอดภัยจากสารเคมีตกค้างและลดต้นทุนการผลิต [13]

โบกาฉิหรือจุลินทรีย์อีเอ็มแห้ง [14] ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้มีแกลบ ฟางข้าว นำมาผสมกับมูลวัว อัตรา 3 ต่อ 1 แล้วใช้กากน้ำตาลและจุลินทรีย์อีเอ็มละลายน้ำผสมคลุกเคล้าให้เข้ากันหมักไว้ 1 เดือน จากการทดลองครั้งนี้เมื่อได้รับคาร์บอนจากโบกาฉิจุลินทรีย์จะดึงคาร์บอนมาเป็นพลังงานแล้วก็จะดึงเอาไนโตรเจนซึ่งเป็นสารประกอบของแอมโมเนียที่มีอยู่ในน้ำมาเป็นตัวสร้างเซลล์เพื่อการเจริญเติบโต ดังนั้นถ้ามีการเติมคาร์บอนลงไปมากๆ ก็เท่ากับเป็นการส่งเสริมให้จุลินทรีย์ดึงแอมโมเนียมาใช้มากขึ้นส่งผลให้ปริมาณแอมโมเนียในน้ำก็จะลดลงขณะเดียวกันปริมาณของจุลินทรีย์ก็เพิ่มมากขึ้นด้วยเท่ากับว่าประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำในบ่อก็ย่อมจะดีขึ้นตามลำดับ [15]

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นายดุสิต สะดวก ผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคามที่ให้การสนับสนุนในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] FAO. 2012. **Yearbook Aquaculture production Statistics**. (online).Available:hftp://ttp.fao.orgFI/STAT/summary/default.htm (28 April 2014).

[2] สุภาวดี โกยดุล. 2557. **การกำจัดไนโตรเจนในระบบการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำแบบไม่ทิ้งของเสียออกจากฟาร์ม.** สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การประมง คณะเทคโนโลยีการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ จังหวัดนครศรีอยุธยาวารสารวิชาการ 2(1) : 66-80

[3] บัญญัติ มนเทียรอาสน์ ขจรเกียรติ์ ศรีนวลสมและพิมพร มนเทียรอาสน์. 2554. **การวิจัยและพัฒนาระบบชีววิถีเพื่อเลี้ยงปลาดุกเชิงพาณิชย์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเพิ่มความสามารถในการแข่งขันทางด้านอาหารปลอดภัย.** มหาวิทยาลัยแม่โจ้. จังหวัดเชียงใหม่.

[4] นำถม ตั้งคำ และ สุนีรัตน์ เรืองสมบูรณ์. 2553. **คุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงปลาดุกที่มีการเจริญเติบโตอย่างหนาแน่นของแพลงก์ตอนพืช.** การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ 2-5 ตุลาคม 2553. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2530: 305-312.

[5] นริศ สินศิริ และวรรทณา สินศิริ. 2557. **การพัฒนาต้นแบบระบบการปลูกพืชในแนวตั้งร่วมกับการเลี้ยงปลา เพื่อความมั่นคงด้านอาหารในสภาพชุมชนเมือง.** มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[6] อรสา ดิสถาพร. 2551. **หลักปฏิบัติเบื้องต้นในการปลูกผักสวนครัว** กลุ่มสื่อส่งเสริมการเกษตร ส่วนส่งเสริมและเผยแพร่ สำนักพัฒนาการถ่ายทอดเทคโนโลยี กรมส่งเสริมการเกษตร.

[7] อัญชนา บุญประถัมภ์ พานิภัค อินทวี และ นนทธวัตร สิงห์สุพรรณ. 2559. **ผลการใช้โบกาฉิปริมาณแตกต่างกันบำบัดน้ำจากบ่อเลี้ยงปลาสำหรับปลูกผักในระบบอะควาโพนิกส์.** วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม. สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

[8] Seginer, I. 1998. **Nitrate concentration in greenhouse lettuce: A Modeling study.** Acta Hort. Vol. 456. Pp. 189-197.

[9] กรมวิชาการเกษตร. 2548. **คู่มือปุ๋ยอินทรีย์ (ฉบับเกษตรกร).** เอกสารวิชาการ 16 (2548): 66 น.

[10] ริค เบอร์เน็ต. 2556. **แนะนำปุ๋ยโบกาฉิในการปรับปรุงดิน.** สารเอคโคเอเชีย ภาคพิเศษ ECHO Development. 16 (มีนาคม 2556): 70-77.

[11] เพียงเพ็ญ จ๋ายเจริญ. 2559. **สรุปผลการดำเนินงานโครงการชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน.** วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม. สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

[12] มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. 2559. **โครงการต้นปุ๋ย.** [Online]. www. agri.wu.ac.th, 20 พฤศจิกายน 2559.

[13] ดนัย วรรณวนิช. **การปลูกพืชไฮโดรโปรนิกส์ด้วยน้ำหมักชีวภาพ.** คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตปทุม.

[14] การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2558. **ชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนสู่เศรษฐกิจพอเพียง.**

[15] ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่งจันทบุรี. 2559. **การบำบัดน้ำโดยใช้จุลินทรีย์.** กรมประมง.

C-003

ผลของการใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิและปุ๋ยหมักโบกาฉิร่วมกับแหนแดง ต่อการเจริญ เติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์ กข 6

The Effect of Bokashi Compost and Bokashi Compost in Combination with Azolla on Growth and Yield of RD 6 Rice

สุพัฒชัย กาบุญค้ำ

แผนกวิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีขอนแก่น สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

ผลของการใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิและปุ๋ยหมักโบกาฉิร่วมกับแหนแดงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์กข 6 โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประกอบด้วย 3 วิธีการ จำนวน 3 ซ้ำ คือ วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ยเป็นตัวควบคุม, วิธีการที่ 2 การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และวิธีการที่ 3 การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า ผลผลิตต่อไร่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแหนแดงอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุดคือ 470.33 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 453.67 กิโลกรัม ส่วนไม่ใส่ปุ๋ยมีผลผลิตต่อไร่น้อยที่สุดคือ 412.33 กิโลกรัม การนำเอาปุ๋ยหมักโบกาฉิร่วมกับแหนแดงมาใช้ในแปลงปลูกข้าวของเกษตรกรสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ เกษตรกรสามารถผลิตได้เองเนื่องจากวัสดุที่ใช้ผลิตปุ๋ยหมักโบกาฉิและแหนแดงสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น มีราคาถูกและลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรได้

คำสำคัญ : ข้าวพันธุ์กข 6, ปุ๋ยหมักโบกาฉิ, แหนแดง

Abstract

The effect of bokashi compost and bokashi compost in combination with azolla on growth and yield of rd 6 rice. Experimental design was a randomized complete block design, RCBD with 3 treatment and 3 replication : 1st treatment no compost as controlgroup, 2nd treatment bokashi compost 500 kg per rai and 3rd treatment bokashi compost 500 kg per rai combination azolla 100 kg per rai. The results of yield per rai non-significant different but it is likely that bokashi compost 500 kg per rai combination azolla 100 kg per rai highest yield per rai 470.33 kg per rai followed by that bokashi compost 500 kg per rai 453.67 kg per rai and no compost minimal yield per rai 412.33 kg per rai. To remove the Bokashi compost in combination with Azolla used in coverting rice farmers can be brought into practice. Farmers can product on its own because the material used to product compost and azolla can be found in the local area. There are cheap and farmers production costs.

Keywords : RD 6 Rice, Bokashi compost, Azolla

1. บทนำ

ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตของต้นข้าวสูงขึ้นนั้น ปุ๋ยเคมีเป็นอีกปัจจัยที่สามารถให้ผลผลิตได้ในปริมาณที่แน่นอน และเด่นชัดที่สุด ปัจจุบันเกษตรกรส่วนใหญ่มีการใช้ปุ๋ยเคมีในการเพิ่มธาตุอาหารในดิน แต่ก็มีปัญหาสำหรับเกษตรกรคือ ปุ๋ยเคมีมีราคาแพงขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และยังทำให้สภาพของดินในนาเลวลง [1] ดังนั้นเกษตรกรจึงจำเป็นต้องหาชนิดวัสดุอินทรีย์ที่สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยและปรับปรุงบำรุงดินเพื่อลดการใช้ปุ๋ยเคมี ซึ่งการใช้ปุ๋ย

อินทรีย์สามารถเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดิน และสามารถปรับคุณสมบัติต่างๆ ของดินให้เหมาะกับการปลูกพืช แต่การใช้ปุ๋ยอินทรีย์มีหลายชนิดขึ้นอยู่กับแหล่งวัตถุดิบที่นำมาผลิต และต้องใช้ในปริมาณที่เหมาะสม โดยการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ และปุ๋ยหมักโบกาฉิร่วมกับแหนแดงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์กข 6

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ข้าวเหนียวพันธุ์กข 6 เป็นข้าวเหนียวต้นสูง ส่งเสริมให้ปลูกแบบข้าวนาสวนในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลูกได้เฉพาะฤดูนาปี ได้จากการปรับปรุงพันธุ์โดยการชักนำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางกรรมพันธุ์ โดยการใช้รังสีแกมม่าขนาด 20 กิโลเรตอาบเมล็ดพันธุ์ข้าวขาวดอกมะลิ 105 ให้กลายเป็นพันธุ์ข้าวเหนียว แล้วนำมาปลูกคัดเลือกที่สถานีทดลองข้าวบางเขนและสถานีทดลองข้าวพิมาย จากการคัดเลือกพันธุ์ ได้ข้าวเหนียวหลายสายพันธุ์ด้วยกันในต้นข้าวชั่วที่ 2 แต่สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ ขาวดอกมะลิ 105, 65-G2U-68-254 เป็นข้าวเหนียวหอมที่มีคุณภาพดีพันธุ์แรกที่ได้จากการอาบรังสี ปรับตัวได้ดีเป็นที่นิยมปลูกและรับประทานกันมาก คณะ กรรมการพิจารณาพันธุ์ให้ใช้ขยายพันธุ์ได้เมื่อวันที่ 4 พฤษภาคม พ.ศ. 2520 โดยให้ใช้ชื่อพันธุ์ กข 6 มีลักษณะประจำพันธุ์คือ ทรงกอกระจายเล็กน้อย ใบยาวสีเขียวเข้ม ใบธงตั้ง เมล็ดยาวเรียว ข้าวเปลือกสีน้ำตาล วันเก็บ เกี่ยวได้ประมาณ วันที่ 21 พฤศจิกายน ความสูงประมาณ 154 เซนติเมตร ผลผลิตประมาณ 670 กิโลกรัมต่อไร่ ลักษณะพันธุ์ เป็นข้าวไวต่อช่วงแสง คุณภาพข้าว นุ่ม เหนียว หอม ระยะพักตัวประมาณ 5 สัปดาห์ ลักษณะข้อดีของข้าว กข 6 1. ทนแล้งได้ดีพอสมควร ทำให้ได้ผลผลิตไม่ลดในฤดูการทำนาที่ฝนทิ้งช่วง 2. คุณภาพการขัดสีดี และการคุณภาพการหุงต้มดีมาก ได้ข้าวสุกที่อ่อนนิ่ม มีกลิ่นหอม 3. ลำต้นแข็ง ไม่ล้มง่าย 4. ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี 5. ลักษณะต้นสูงเหมาะกับสภาพนาลุ่ม 6. การแตกกออยู่ในเกณฑ์ดี 7. รวงยาว ลักษณะเมล็ดยาว 8. ให้ผลผลิตสูง 9. ต้านทานโรคใบจุดสีน้ำตาล 10. เก็บเกี่ยวง่าย นวดง่าย ส่วนลักษณะข้อเสียของข้าวพันธุ์ กข 6 1. เป็นพันธุ์ที่ปลูกได้เฉพาะฤดูนาปี 2. เนื่องจากข้าวพันธุ์นี้ มีต้นกำเนิดมาจากข้าวเจ้า เมื่อปลูกไปนานๆ จะกลายพันธุ์เป็นข้าวเจ้าได้ง่าย 3. ไม่ต้านทานโรคขอบใบแห้ง 4. ไม่ต้านทานเพลี้ยกระโดด สีน้ำตาล และแมลงบั่ว [2]

การทำปุ๋ยหมักหรือจุลินทรีย์แห้ง (โบกาฉิ) หมายถึงการนำเอาจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพ หรือ EM มาหมักกับอินทรียวัตถุ เป็นการขยายจำนวนจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพให้มีจำนวนมากขึ้น แข็งแรงขึ้น และฟักตัวอยู่ในอินทรียวัตถุ เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงสภาพดินให้ร่วนซุย มีธาตุอาหารที่สำคัญเหมาะแก่การเพาะปลูก นอกจากนี้ยังใช้กับการเลี้ยงสัตว์ได้ด้วย โดยการทำปุ๋ยหมักมีส่วนผสมคือ 1) มูลสัตว์ต่างๆ เช่น ไก่ สุกร เป็ด ค้างคาว วัว กระบือ เป็นต้น นำมาผึ่งให้แห้ง 1 ส่วนหรือ 1 กระสอบ 2) แกลบดิบหรือฟางแห้งหรือหญ้าแห้งหรือใบไม้แห้งหรือผักตบชวาแห้งหรือขี้เลื่อย 1 ส่วน หรือ 1 กระสอบ 3) รำละเอียดหรือมันสำปะหลังป่นหรือคายข้าว 1 ส่วน หรือ 1 กระสอบ 4) EM + กากน้ำตาล อย่างละ 2 ช้อนโต๊ะ ผสมน้ำ 10 ลิตร หรือ 1 ถัง คนให้เข้ากัน วิธีการทำเริ่มจากคลุกรำละเอียดกับมูลสัตว์แห้งที่บดหรือย่อยให้เล็กเข้าด้วยกัน นำแกลบดิบหรือวัสดุที่ใช้แทนตัดสั้นๆ แช่ลงในถังน้ำที่ผสม EM + กากน้ำตาลไว้ ช้อนเอามาคลุกกับรำและมูลสัตว์ที่ผสมไว้แล้ว คลุกส่วนผสมทั้งหมดให้เข้ากัน ปรับความชื้นให้ได้ 40 - 50 % ดูได้จากการทำส่วนผสม เมื่อบีบเป็นก้อนจะไม่มีน้ำไหลออกจากง่ามนิ้ว และแตกเมื่อคลายมือออก หรือเมื่อทิ้งลงพื้นแสดงว่าใช้ได้ นำส่วนผสมไปใส่กระสอบถุงปุ๋ย หรือถุงอาหารสัตว์ที่อากาศถ่ายเทได้ 3/4 ของกระสอบไม่ต้องกดให้แน่น มัดปากกระสอบไว้ พลิกกระสอบแต่ละด้านทุกวัน วันที่ 2-3 จับกระสอบดูจะร้อนอุณหภูมิประมาณ 50-60 องศาเซลเซียส วันที่ 4-5 จะค่อยๆ เย็นลงจนอุณหภูมิปกติ เปิดกระสอบดูจะได้จุลินทรีย์แห้งร่วนนำไปใช้ได้ [3]

แหนแดง(azolla)เป็นเฟิร์นน้ำเล็กๆชนิดหนึ่ง เจริญเติบโตลอยอยู่ใต้ผิวน้ำในเขตร้อนและเขตอบอุ่นโดยจะดำรงชีวิตแบบพึ่งพาอาศัยกันกับสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินที่สามารถตรึงไนโตเจนได้ แหนแดงถูกใช้เป็นปุ๋ยใน

นาข้าว และใช้เป็นอาหารสัตว์เลี้ยงเช่น สุกร เป็ด และห่าน เนื่องจากแหนแดงมีโปรตีน ไขมัน และแร่ธาตุต่างๆ เป็นองค์ประกอบอยู่จำนวนมาก อีกทั้งมีกรดอะมิโนจำเป็น (essential amino acid) ในปริมาณที่สูงพอเพียงต่อการเจริญเติบโตของปลา จึงเหมาะที่จะเลี้ยงปลาในนาข้าวที่มีแหนแดงอยู่ด้วย ประโยชน์ของแหนแดงมีคุณสมบัติเป็นทั้งปุ๋ยพืชสด และปุ๋ยชีวภาพเนื่องจากในใบของแหนแดงมีสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (blue green algae) ชื่อ *Anabaena azollae* อาศัยอยู่โดยดำรงชีวิตอยู่ร่วมกันกับแหนแดงแบบพึ่งพาอาศัยกัน สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ ทำให้แหนแดงกลายเป็นปุ๋ยพืชสดที่สำคัญ และมีศักยภาพสูงที่สามารถนำมาใช้ในระบบเกษตรพอเพียงเพื่อทดแทนการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนได้ นอกจากนี้ยังสามารถลดการเจริญเติบโตของวัชพืชในนาข้าวเป็นอย่างดี การขยายพันธุ์ทำได้ 2 วิธี คือ 1) การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ โดยการแตกหน่อเมื่อต้นมีการเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว 2) การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ โดยการสร้างสปอร์สืบพันธุ์เพศผู้ และเพศเมีย สายพันธุ์ของแหนแดงที่ใช้ในนาข้าว *Azolla filiculoides, Azolla pinnata, Azolla critata, Azolla rubra* และ *Azolla nilotica* วิธีการเลี้ยงเพื่อขยายพันธุ์เลี้ยงในบ่อดินโคลน กระถาง และซีเมนต์ เลี้ยงในบ่อธรรมชาติและเลี้ยงในแปลงโดยตรง [4] โดยแหนแดงนั้นมีปริมาณไนโตรเจน 3.30 %, ฟอสฟอรัส 0.57 % และโพแทสเซียม 1.23 % [5]

การใช้แหนแดงในนาข้าวสามารถทำได้ 3 วิธี คือ 1) เลี้ยงแหนแดงก่อนปักดำข้าว หลังจากเตรียมดินเรียบร้อยแล้ว รักษาระดับน้ำในนาให้ลึก 5-10 เซนติเมตร ให้หว่านแหนแดงอัตรา 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 3-6 กิโลกรัมต่อไร่ ภายใน 2-3 สัปดาห์ระบายน้ำออก แล้วไถกลบแหนแดงลงดินให้เน่าเปื่อยผุพังแล้วจึงปักดำ 2) เลี้ยงแหนแดงภายหลังปักดำข้าว ภายหลังปักดำข้าวแล้วนำแหนแดงมาเลี้ยงในนาข้าวอัตรา 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตอัตรา 3-6 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อแหนแดงขยายตัวเต็มเนื้อที่ จึงระบายน้ำออกแล้วจึงย่ำแหนแดงลงดินและระบาย น้ำกลับมาอีกครั้งหนึ่ง 3) เลี้ยงปลาในนาข้าว โดยปล่อยลูกปลา 400-600 ตัวต่อไร่ ใช้แหนแดงที่เลี้ยงขยายในนาข้าวเป็นอาหารของปลา [3] การใช้แหนแดงในนาข้าวเพิ่มอินทรียวัตถุให้แก่ดินน้อยมาก เพราะแหนแดงสลายตัวได้เร็ว ดังนั้นควรใช้แหนแดงร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่นๆ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยพืชสดชนิดอื่นๆ เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว [4] การขยายพันธุ์แหนแดงโดยเตรียมขยายพันธุ์แหนแดงในพื้นที่ 20-25 ตารางเมตร เพื่อใช้สำหรับพื้นที่เพาะปลูกข้าว1 ไร่ รักษาระดับน้ำในนาข้าวให้ลึก 5-10 เซนติเมตรใช้แหนแดงในอัตรา 50-100 กิโลกรัมต่อไร่ ในวันที่ใส่แหนแดงควรมีการใส่ปุ๋ยมูลสัตว์ (มูลไก่) ที่ให้ธาตุฟอสฟอรัสอัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ ทำการใส่ปุ๋ยมูลสัตว์อีกครั้งเมื่อแหนแดงมีอายุ 7-10 วัน แหนแดงต้องการธาตุอาหารหลักเหมือนพืชสีเขียวชนิดอื่นๆ ยกเว้นธาตุไนโตรเจน รวมทั้งต้องการธาตุอาหารรองในการเจริญเติบโต [6]

การปลูกข้าวโดยการใส่แหนแดงและการใส่ปุ๋ยสั่งตัดให้ผลผลิต และการเจริญเติบโตใกล้เคียงกับวิธีการเพาะปลูกของเกษตรกรทั่วไป แต่การใช้แหนแดงจะช่วยเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อินทรียวัตถุในดิน และค่าความเป็นกรด-ด่าง และที่สำคัญยังช่วยลดค่าใช้จ่ายเรื่องปุ๋ยลงไปได้ [7]

3. การดำเนินงานวิจัย

โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อคสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) ประกอบด้วย 3 วิธีการ มีจำนวน 3 ซ้ำ ดังนี้

วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (ตัวควบคุม)

วิธีการที่ 2 การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่

วิธีการที่ 3 การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่

โดยในแต่ละหน่วยการวิจัยทำการใส่ปุ๋ยตามวิธีการที่กำหนด แล้วคลุกเคล้าให้ทั่วทั้งแปลง นำต้นกล้าข้าวอายุ 30 วัน นำมาปักดำในแปลงวิจัยขนาด 3 x 5 เมตร โดยใช้ระยะปักดำ 25 x 25 เซนติเมตร ปักดำจับละ 3 ต้น

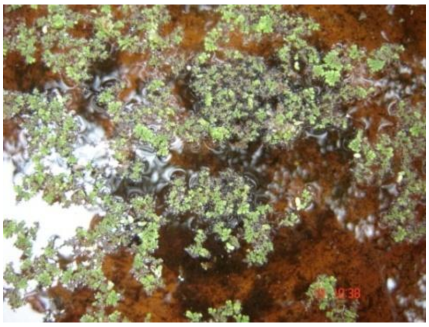
การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิที่แห้งและร่วนนำมาชั่งน้ำหนักใส่ในแปลงวิจัย แล้วคลุกเคล้าให้ทั่วทั้งแปลง

การใช้ปุ๋ยโบกาฉิร่วมกับแหนแดง นำปุ๋ยโบกาฉินำมาชั่งน้ำหนักใส่ในแปลงวิจัยแล้วคลุกเคล้าให้ทั่วทั้งแปลง หลังจากปักดำข้าว 15 วัน นำแหนแดงชั่งน้ำหนักปล่อยลงน้ำในแปลงวิจัย จากนั้นประมาณ 7 วัน ปล่อยน้ำออกแล้วย่ำแหนแดงแล้วปล่อยน้ำเข้าอีกครั้งหนึ่ง

การปฏิบัติดูแลรักษาจนถึงวันเก็บเกี่ยว ทำการสุ่มตัวอย่างในเก็บข้อมูลแต่ละหน่วยการวิจัยจำนวน 10 ต้น คือ ความสูง (โดยวัดจากโคนต้นจนถึงใบธง), จำนวนต้นต่อกอ, จำนวนรวงต่อกอ, น้ำหนักเมล็ดต่อรวง และน้ำหนักเมล็ดต่อกอ ส่วนการเก็บข้อมูลผลผลิตต่อไร่ทำการสุ่มตัวอย่างในเก็บข้อมูลแต่ละหน่วยการวิจัยในขนาดพื้นที่ 2 x 2 เมตร นำตัวอย่างที่เก็บมาตากแดด สุ่มวัดความชื้นไม่ต่ำกว่า 14 % แล้วจึงนำมาชั่งน้ำหนักเพื่อบันทึกข้อมูล

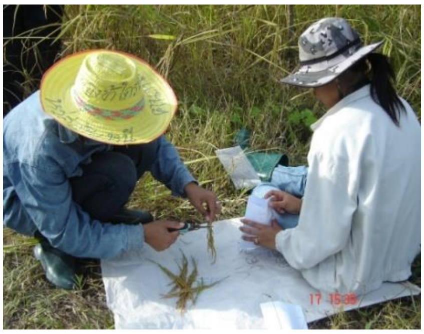
ข้อมูลที่ได้นำไปวิเคราะห์ทางสถิติแบบ Analysis of variance ตามแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design, RCBD) และเปรียบเทียบความแตก ต่างของค่าเฉลี่ย โดยวิธี Least significant difference (LSD)

รูปที่ 1 ปุ๋ยหมักโบกาฉิ



รูปที่ 2 แหนแดงสายพันธุ์ *Azolla pinnata*

รูปที่ 3 แปลงทำการวิจัย



รูปที่ 4 เก็บข้อมูลในแปลงวิจัย

รูปที่ 5 เก็บข้อมูลในแปลงวิจัย

4. ผลการวิจัย

ผลของการใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิและปุ๋ยหมักโบกาฉิร่วมกับแหนแดงต่อการเจริญ เติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์กข 6 พบว่า จากตารางที่ 1 ความสูงต่อต้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงต่อต้นสูงที่สุดคือ 117.80 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย มีความสูงต่อต้นเท่ากับ 105.33 เซนติเมตร ส่วนการใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีความสูงต่อต้นต่ำสุดคือ 103.07 เซนติเมตร

จำนวนต้นต่อกอพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนต้นต่อกอมากที่สุดคือ 9.80 ต้น รองลงมาได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย มีจำนวนต้นต่อกอเท่ากับ 8.73 ต้น ส่วนการใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนต้นต่อกอน้อยที่สุดคือ 8.60 ต้น

จำนวนรวงต่อกอพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนรวงต่อกอมากที่สุดคือ 11.33 รวง รองลงมาได้แก่ ไม่ใส่ปุ๋ย มีจำนวนรวงต่อกอเท่ากับ 8.73 รวง ส่วนการใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีจำนวนรวงต่อกอน้อยที่สุดคือ 8.63 รวง

ตารางที่ 1 ความสูงต่อต้น, จำนวนต้นต่อกอ และจำนวนรวงต่อกอ

วิธีการ/ข้อมูล	ความสูงต่อต้น (ซม.)	จำนวนต้นต่อกอ (ต้น)	จำนวนรวงต่อกอ (รวง)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (ตัวควบคุม)	105.33	8.73	8.73
วิธีการที่ 2 การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กก./ไร่	103.07	8.60	8.63
วิธีการที่ 3 การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 50 กก./ไร่	117.80	9.80	11.33
F – test	ns	ns	ns
C.V. (%)	0.92	1.44	2.00

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 2 น้ำหนักเมล็ดต่อรวงพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 100 กิโลกรัม มีน้ำหนักเมล็ดต่อรวงมากที่สุดคือ 4.80 กรัม รองลงมาได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักเมล็ดต่อรวงเท่ากับ 4.10 กรัม ส่วนไม่ใส่ปุ๋ยมีน้ำหนักเมล็ดต่อรวงน้อยที่สุดคือ 4.03 กรัม

น้ำหนักเมล็ดต่อกอพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 100 กิโลกรัม มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอมากที่สุดคือ 43.13 กรัม รองลงมาได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอเท่ากับ 41.73 กรัม ส่วนไม่ใส่ปุ๋ย มีน้ำหนักเมล็ดต่อกอน้อยที่สุดคือ 35.07 กรัม

ผลผลิตต่อไร่พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุดคือ 470.33 กิโลกรัม รองลงมาได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตต่อไร่เท่ากับ 453.67 กิโลกรัม ส่วนไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตต่อไร่น้อยที่สุดคือ 412.33 กิโลกรัม

ตารางที่ 2 น้ำหนักเมล็ดต่อรวง, น้ำหนักเมล็ดต่อกอ และผลผลิตต่อไร่

วิธีการ/ข้อมูล	น้ำหนักเมล็ดต่อรวง (กรัม)	น้ำหนักเมล็ดต่อกอ (กรัม)	ผลผลิตต่อไร่ (กิโลกรัม)
วิธีการที่ 1 ไม่ใส่ปุ๋ย (ตัวควบคุม)	4.03	35.07	412.33
วิธีการที่ 2 การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กก./ไร่	4.10	41.73	453.67
วิธีการที่ 3 การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 50 กก./ไร่	4.80	43.13	470.33
F – test	ns	ns	Ns
C.V. (%)	1.10	1.04	0.53

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

5. สรุปและอภิปรายผล

การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ และปุ๋ยหมักโบกาฉิร่วมกับแหนแดงสามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าวพันธุ์กข 6 ได้ โดยการใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ร่วมกับแหนแดง อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตต่อไร่มากที่สุด แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับการ

ใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ อัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ทั้ง 2 วิธีการมีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ย แสดงให้เห็นว่า การใช้ปุ๋ยหมักโบกาฉิ และปุ๋ยหมักโบกาฉิร่วมกับแหนแดงมีผลทำให้ผลผลิตของข้าวเพิ่มขึ้นได้ เป็นการลดการใช้ปุ๋ยเคมีที่มีราคาแพง ควรมีการใส่ปุ๋ยหมักอย่างน้อยปีละ1 ถึง 2 ตันต่อไร่ โดยการหว่านให้ทั่วทั้งแปลงจะสามารถเพิ่มผลผลิตของพืชได้อย่างชัดเจน [6] การใช้แหนแดงในนาข้าวจะช่วยเพิ่มปริมาณโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ อินทรียวัตถุในดิน และความเป็นกรด-ด่างของดิน [7] ดังนั้นควรใช้แหนแดงร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่นๆ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยพืชสดชนิดอื่นๆ เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินในระยะยาว ผลผลิตข้าวที่เพิ่มขึ้นเป็นเพราะปุ๋ยหมักโบกาฉิหรือจุลินทรีย์แห้งและแหนแดงมีส่วนประกอบที่ให้ธาตุอาหารสำหรับการเจริญเติบโตและผลผลิตของข้าว ดังนั้นการนำเอาปุ๋ยหมักโบกาฉิ และปุ๋ยหมักโบกาฉิร่วมกับแหนแดงมาใช้ในแปลงปลูกข้าวของเกษตรกรสามารถที่จะนำไปสู่การปฏิบัติได้ อีกทั้งเกษตรกรสามารถผลิตได้เองเนื่องจากวัสดุที่ใช้ผลิตปุ๋ยหมักโบกาฉิ สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น มีราคาถูก และช่วยลดต้นทุนการผลิตของเกษตรกรได้

เอกสารอ้างอิง

[1] ทัศนีย์ อัตตะนันท์ และประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. 2550. คู่มือสำหรับเกษตรกรยุคใหม่ ธรรมชาติของดินและปุ๋ย. โครงการรวมพลังพลิกฟื้นผืนดินเกษตรไทย. พิมพ์ที่ หจก.กรครีเอชั่น. 25 น.

[2] กองเกษตรสัมพันธ์. 2524. ข้าวกข 6 (RD 6). กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

[3] ศกุนตลา ณ หนองคาย. 2548. คุณรู้จักการใช้ EM แล้วหรือยัง, น. 28 – 86 ใน โครงการชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ.

[4] วราภรณ์ วงศ์บุญ. 2551. แหนแดงและการใช้ประโยชน์ในนาข้าว. วารสารเกษตรกรรมธรรมชาติ. ปีที่ 11 ฉบับที่ 3 หน้า 44-50.

[5] สมบูรณ์ ประภาพรรณพงศ์. 2555. ชนิดของปุ๋ยอินทรีย์. น.35-58 ใน คู่มือปุ๋ยอินทรีย์(ฉบับนักวิชาการ). กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

[6] ธงชัย มาลา. 2546. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ : เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 300 น.

[7] วิภา หอมหวน, นฤมล กฤษดี, สุดารัตน์ เขียวคำ และเกียรติศักดิ์ ลุงคะ. 2555. การใช้แหนแดงร่วมกับปุ๋ยสั่งตัดในการปลูกข้าวพันธุ์พิษณุโลก 2 ด้วยระบบน้ำน้อย. น. 414-417 ใน การประชุมวิชาการข้าวแห่งชาติ ครั้งที่ 2, 21-23 ธันวาคม 2555. สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. ปทุมธานี.

C-004

การใช้ประโยชน์จากน้ำส่าเหล้าในการเลี้ยงโคเนื้อ

The Usability of Mollasses distiller's soluble for cattle

บรรเจิดโสม ขันแข็ง อำนาจ ขันแข็ง สมหมาย ขาวผิว และสุภชล ขันแข็ง

แผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยียโสธร สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

น้ำส่าเหล้าเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นสุรา ซึ่งจะมีน้ำส่าเหล้าเหลือทิ้งจำนวนมากก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม การนำส่าเหล้ามาใช้ประโยชน์ยังมีน้อยทั้งที่น้ำส่าเหล้ายังคุณค่าของโปรตีนจากยีสต์อยู่ แนวทางหนึ่งที่เป็นวิธีการกำจัดน้ำส่าเหล้าอย่างเหมาะสมและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด ผู้ทดลองจึงได้ทำการศึกษาการใช้น้ำส่าเหล้าในการเลี้ยงโคเนื้อ

ผลการทดลองพบว่า การใช้น้ำส่าเหล้าเลี้ยงโคเนื้อ ไม่พบความแตกต่างของการกินได้หญ้าสด หญ้าแห้ง น้ำหนักก่อนและหลังการทดลอง(P>0.05) จากผลการทดลองดังกล่าวได้บ่งชี้ว่าการใช้น้ำส่าเหล้าในการเลี้ยงสัตว์ไม่ส่งผลเสียที่เป็นอันตรายกับสัตว์แต่กลับมีแนวโน้มว่าจะส่งผลดีต่อการผลิตสัตว์โดยเฉพาะในด้านการจัดการ ซึ่งผลการทดลองของกลุ่มที่ใช้น้ำส่าเหล้ามีพฤติกรรมการเคี้ยวเอื้องบ่อยกว่ากลุ่มไม่ได้ใช้น้ำส่าเหล้าอันจะเป็นข้อมูลในการผลิตสัตว์ต่อไป

คำสำคัญ : น้ำส่าเหล้า โคเนื้อ

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของงานวิจัย

การใช้น้ำส่าเหล้าเลี้ยงสัตว์เป็นการนำสิ่งเหลือใช้จากโรงงานกลั่นสุรามาทดลองผสมในอาหารและน้ำให้กับสัตว์ เนื่องจากในปัจจุบันการใช้น้ำส่าเหล้ามาเลี้ยงสัตว์นั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลายเพราะยังขาดการศึกษาทดลองที่จะนำมาใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง ส่วนที่มีการศึกษามานานแล้วคือการนำส่าเหล้าแห้งและกากเบียร์มาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์และจากการรายงานพบว่าได้ผลดี สามารถใช้ได้ในสัตว์เลี้ยงหลายชนิด

เนื่องจากน้ำส่าเหล้ายังมีคุณค่าด้านโปรตีน ความหวานจากน้ำตาล น้ำส่าเหล้าเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นสุราที่มีปริมาณมากโดยในการกลั่นสุรา 1 ส่วนจะได้ปริมาณน้ำส่าเหล้า 4-5 ส่วนซึ่งเป็นปัญหาต่อการกำจัด ทางโรงงานกลั่นสุราต้องเสียค่าใช้จ่ายในการบำบัดก่อนการปล่อยน้ำทิ้งลงคลองสาธารณะในแต่ละปีเป็นจำนวนมาก น้ำส่าเหล้าที่ทิ้งจากโรงงานสร้างปัญหาเรื่องมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมโดยเฉพาะเรื่องน้ำเสีย ดังนั้นหากนำมาเลี้ยงสัตว์ได้ก็จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ จากการศึกษาการใช้สารที่ได้จากการหมักธัญญพืชเพื่อทำเครื่องดื่มจำพวกแอลกอฮอล์พบว่าการหมักจำเป็นต้องใช้จุลินทรีย์เป็นตัวช่วยเร่งการหมักให้เร็วขึ้น เมื่อเกิดการหมักสิ่งที่ได้จากการหมักคือน้ำส่าซึ่งมีปริมาณมาก ในปัจจุบันการผลิตสุรามีมากส่าเหล้าที่ได้จึงมีจำนวนมากดังนั้นจึงควรหาวิธีการกำจัดที่มีคุณภาพและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

การนำน้ำส่าเหล้าสดมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์ยังไม่มีข้อมูลที่เด่นชัด กลุ่มผู้ทดลองจึงได้ทำการศึกษาในครั้งนี้และได้ใช้ทดลองในสัตว์หลายชนิดเพื่อหาข้อมูลความเป็นไปได้ในการใช้น้ำส่าเหล้าเพื่อการเลี้ยงสัตว์หลายชนิดโดยในที่นี้เน้นในกลุ่มโคเนื้อ

วัตถุประสงค์

การทดลองในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้น้ำส่าเหล้าเลี้ยงโคเนื้อโดยมีข้อที่ศึกษาดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำส่าเหล้าต่อการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร
2. เพื่อศึกษาผลกระทบจากน้ำส่าเหล้าต่อสุขภาพสัตว์
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมสัตว์ที่กินน้ำส่าเหล้า
4. เพื่อศึกษาผลตกค้างของแอลกอฮอล์ในร่างกายสัตว์
5. เพื่อศึกษารูปแบบการนำน้ำส่าเหล้าไปเลี้ยงโค

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1. ทราบผลของการนำน้ำส่าเหล้าไปเลี้ยงสัตว์
2. ทราบพฤติกรรมสัตว์ที่กินน้ำส่าเหล้า
3. ทราบถึงผลตกค้างต่อแอลกอฮอล์ที่มีในน้ำส่าเหล้า
4. ทราบเรื่องสุขภาพสัตว์ที่กินน้ำส่าเหล้า

คุณสมบัติและองค์ประกอบทางเคมีของส่าเหล้า

F.A.O.(1975) รายงานว่า การหมักกากน้ำตาลเพื่อผลิตแอลกอฮอล์จะใช้เวลาประมาณ 40 ชั่วโมง พวกยีสต์ที่ตายจะตกไปรวมกันอยู่ที่ก้นถังหมัก เรียก Rum vet yeast กากส่าเหล้าหลังจากการกลั่นเอาแอลกอฮอล์ออกไปแล้วจะมียีสต์อยู่ประมาณ 1.5 % โดยน้ำหนัก Rum vet yeast จะมี leucine และ lysine อยู่ต่ำ แต่เป็นแหล่งที่มีไวตามินอยู่มาก และเป็นแหล่งของ Unidentified growth factors (U.G.F.)

ชนิด	โภชนะเป็น % ของวัตถุแห้ง							
	DM.	CP.	CF.	ASH.	EE.	NEF.	Ca.	P.
น้ำกากส่าเหล้าทั้งหมด[1]	7.00	16.60	0.60	21.80	0.20	60.80	-	-
ตะกอนก้นถังหมัก[1]	10.60	25.70	0.80	12.10	0.30	61.10	-	-
ส่าเหล้า[2]	88.68	16.27	2.01	12.38	-	69.34	1.24	0.23

ตาราง แสดงโภชนะในกากส่าเหล้าจากกากน้ำตาล

หมายเหตุ

DM.	=	วัตถุแห้ง	EE.	=	Ether extract
CP.	=	Crude protein	NEF.	=	Nitrogen Free extract
CF.	=	Crude fiber	Ca.	=	Calcium
ASH.	=	เถ้า	P.	=	Phosphorus

ที่มา : 1 F.A.O. (1975)

2 ภาควิชาสัตวบาล มก. (2526)

สุนทรีพร (2548) รายงานว่า จากการศึกษาสิ่งคงเหลือในน้ำส่าเหล้า ได้แก่ ค่าโปรตีน น้ำตาลซูโครส แอลกอฮอล์ และการทดลองนำน้ำส่าเหล้าไปใช้ในการเลี้ยงสัตว์ ผลจากการศึกษาเบื้องต้นพบว่า น้ำส่าเหล้าจากแหล่งผลิต 3 แห่ง มีค่าโปรตีนเฉลี่ย 0.86% น้ำตาลซูโครส 9.10% และแอลกอฮอล์ 0.98% เยาวมาลย์(2522) ก็ได้รายงานผลการวิเคราะห์โภชนะในตัวอย่างกากส่าเหล้าจากหลายแห่งพบว่าค่าของโภชนะจะแตกต่างกันออกไปตามแหล่งที่ผลิตและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต

การใช้ส่าเหล้าในการเลี้ยงสัตว์ใหญ่

การใช้ส่าเหล้าแห้งในม้า จากการศึกษาของ Leonard,Baker, and Willard (1975) พบว่าการเสริมส่าเหล้าแห้ง(DDS)ในอาหารม้าระดับ 5-10 %ของ

อาหารข้น จะทำให้การย่อยได้ของเซลลูโลสในข้าวฟ่างดีขึ้น แสดงว่าในส่าเหล้าแห้งมีปัจจัยที่ทำให้การย่อยเซลลูโลสโดยจุลินทรีย์บริเวณไส้ติ่งและลำไส้ใหญ่ของม้าดีขึ้น Donna M.and R.W. Hemken(2005) ได้รายงานเกี่ยวกับการใช้ผลพลอยได้เพื่อเป็นอาหารโคนม โดยพิจารณาถึงองค์ประกอบของโภชนะพบว่าในส่าเหล้าแห้งวัตถุแห้งร้อยละ 92 มีโปรตีนหยาบ 25% มีพลังงาน 0.93% มีแคลเซียม 0.15% ฟอสฟอรัส 0.71% ตามลำดับ และในส่าเหล้าเปียกจากเมล็ดธัญพืชมีวัตถุแห้งอยู่ 60 % โปรตีน 25 % พลังงาน 0.93 % แคลเซี่ยม 0.15 % และฟอสฟอรัส 0.71% ตามลำดับ พันทิพา(2539) กล่าวว่าผลิตภัณฑ์ข้างเคียงจากการทำเบียร์(Brewer's By Products) ข้าวบาร์เลย์หมักแช่น้ำให้งอก 6 วัน แป้งจะถูกเปลี่ยนเป็นแป้งเปียก (Dextrin) และ Molltose เรียกข้าวบาร์เลย์ที่กำลังงอกว่าข้าวมอลท์

(Malt) นำไปผสมกับแป้งข้าวโพดหรือข้าวเติมน้ำแล้วหมักให้ได้อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส ได้น้ำตาลเรียกว่า Wort กากที่เหลือเป็น Brewer's grain ใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ทั้งแห้งและเปียก ส่วน Wort เมื่อนำไปหมักกับ Yeast น้ำตาลจะถูกเปลี่ยนเป็นแอลกอฮอล์ และ CO2 Yeast จะถูกกรองออกมาอบแห้งเรียกว่า Brewer's Yeast หรือกากเบียร์ กากเบียร์แห้ง(Brewer's Dried grain) จะมีข้าวโพดหรือข้าวปนอยู่ในสภาพสดจะมีน้ำประกอบอยู่ 70-75% นิยมเลี้ยงวัว ม้า แกะ เมื่อนำไปอบแห้งจะเหลือความชื้น 8-10% CP 25-27% เยื่อใย 13-15% ให้พลังงาน 80% ผลพลอยได้จากการกลั่น (Distillers By Product) ของเหลวที่เหลือตกค้างจากการกลั่นถูกนำไปอบแห้งจะได้ผลแห้งสีน้ำตาลเรียบเรียกว่า ส่าเหล้าแห้ง(Distiller Dried Soluble) ส่วนกากเมล็ดพืชนำไปอบแห้งจะได้กากส่าเหล้า(Distiller Dried Grains) มีโปรตีนอยู่ 20-28% เยื่อใย 12-13% ใช้ได้ดีในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ในสัตว์ใช้ 25% ของสูตรอาหารข้น ส่าเหล้าแห้งนิยมใช้เป็นแหล่งเสริมโปรตีนและวิตามินบีสำหรับสัตว์ทุกชนิด

จากเอกสารอ้างอิงเหล่านี้พบว่าส่วนใหญ่ผลพลอยได้จากการผลิตแอลกอฮอล์ที่นำมาใช้เลี้ยงสัตว์นั้นจะอยู่ในรูปส่าเหล้าแห้งหรือกากส่า (Distiller Dry Soluble,DDS) การใช้ประโยชน์ในรูปน้ำส่าเหล้า (Distiller Soluble,DS) ยังไม่พบรายงาน โดยน้ำส่าเหล้านี้เป็นผลผลิตที่คงเหลือจากขบวนการผลิตสุราในปัจจุบันซึ่งกากน้ำตาลเจือจางให้เหลือความหวาน 16-18% ดังนั้นสิ่งคงเหลือจึงไม่ปรากฏในรูปของกากวัตถุดิบ เช่นการใช้ข้าวหรือข้าวโพดในสมัยก่อน การวิจัยในครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้น้ำส่าเหล้าในการเลี้ยงสัตว์ที่เป็นสัตว์เศรษฐกิจ ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดต้นทุนการผลิตและลดปัญหาด้านมลภาวะจากน้ำส่าเหล้า

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ T-test โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม ใช้โคกลุ่มละ 3 ตัว
จัดให้แต่ละกลุ่มมีเพศผู้จำนวน 1 ตัว เพศเมีย 2 ตัว โคเนื้อลูกผสมทั้ง 6 ตัว มีน้ำ หนักตั้งแต่ 206 กิโลกรัม ถึง 260 กิโลกรัม

การเก็บข้อมูล

1. ประสิทธิภาพการใช้อาหาร (Feed convertion rate FCR)
2. การเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน (Average daily gain ADG)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง(Treatment) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

สถานที่ทำการทดลอง

ทำการศึกษาทดลองที่วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยียโสธร อ. มหาชนะชัย จ. ยโสธร

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มดำเนินการ วันที่ 5 กันยายน 2559

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มที่ใช้น้ำส่าเหล้า	กลุ่มไม่ใช้น้ำส่าเหล้า	Sig.
การเจริญเติบโต			
น้ำหนักก่อนทดลอง(กก./ตัว)	231.33	228.00	0.78^{ns}
น้ำหนักหลังทดลอง(กก./ตัว)	249.00	236.33	0.12^{ns}
ส่วนต่างน้ำหนัก(กก./ตัว)	17.67	8.33	
อัตราการเจริญเติบโต(กก/ตัว/วัน)	0.34	0.15	1.00^{ns}
การกินอาหาร			
อาหารข้น (กก/ตัว/วัน)	3.75	3.75	-
การกินได้ฟางแห้ง(กก/ตัว/วัน)	3.26	3.10	-
การกินได้หญ้าสด(กก./ตัว/วัน)	11.87	12.58	-
ประสิทธิภาพการใช้อาหาร			
อาหารข้น	1.70	3.94	1.00^{ns}
ฟางแห้ง	1.47	3.26	1.00^{ns}
หญ้าสด	5.23	13.24	1.00^{ns}
ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ			
ค่าอาหารหยาบแห้ง (บาท)	393.20	372.00	-
ค่าอาหารหยาบสด (บาท)	1,423.80	1,510.20	-
ค่าอาหารข้น (บาท)	1,125.00	1,125.00	-

ถึง 3 พฤศจิกายน 2559

ผลการทดลอง

ผลการทดลองปรากฏว่า น้ำหนักก่อนทดลองในกลุ่มที่ใช้น้ำส่าเหล้าเป็น 231 กลุ่มไม่ใช้น้ำส่าเหล้าเป็น 228 ไม่แตกต่างทางสถิติ(P>.05)

ความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ หากมองในด้านเศรษฐกิจแล้วถือว่าการใช้น้ำส่าเหล้าในโคเนื้อมีความคุ้มค่าในแง่ของการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้อาหาร และสามารถลดรายจ่ายค่าฟางแห้ง(กก.ละ 2 บาท) อาหารหยาบสด (กก.ละ 2 บาท) และอาหารข้น(กก.ละ 5 บาท)ลงได้ตลอดระยะการทดลองได้คิดเป็นมูลค่าตลอดระยะการทดลอง เป็นเงิน 24.29 บาท/ตัว/วัน ถ้าคิดต่อปี จะสามารถลดรายจ่ายลงได้ปีละประมาณ 8,865.85 บาท และหากคิดมูลค่าอาหารที่ลดลงต่อโคเนื้อภายในฟาร์มทั้งหมดการนำน้ำ-ส่าเหล้ามาเสริมในฟางแห้งให้กับโคเนื้อจึงเป็นเรื่องที่ควรนำมาใช้ภายในฟาร์มเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากมีราคา ถูก และสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับสิ่งที่เป็นปัญหา ทั้งทางน้ำ ทางกลิ่น การลงทุนในการบำบัด และกำจัดที่ปีหนึ่งๆมีลูลค่าสูงมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการผลิตโคเนื้อซึ่ง ปัจจุบันยังมีผู้ให้ความสนใจน้อยมาก จากการศึกษาครั้งนี้ผลที่ปรากฏจึงควรนำไปศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของระดับการใช้ที่เหมาะสมต่อโคเนื้อ และนำผลการศึกษาที่พบไปส่งเสริมให้เกษตรกรได้รับทราบ และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อส่วนรวมต่อไป

ตาราง แสดงผลของการใช้น้ำส่าเหล้าเลี้ยงโคเนื้อ

ผลจากการศึกษาทดลอง ปรากฏว่ามีแนวโน้มในเรื่องอัตราการเจริญเติบโต FCR และสุขภาพ ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้น้ำส่าเหล้าจึงควรมีการศึกษาการใช้น้ำส่าเหล้าในโคเนื้อซ้ำอีก และเพิ่มความหลากหลายของระดับที่เหมาะสมในการใช้เลี้ยงโคและสัตว์เคี้ยวเอื้องอื่นๆต่อไป

สรุปผลการทดลอง

การทดลองนี้เป็นการศึกษาซ้ำครั้งที่สองซึ่งยังมีแนวทางในการนำน้ำส่าเหล้ามาการศึกษาเพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์ได้อีกมาก ซึ่งพบว่าน้ำส่าเหล้าสามารถนำมาใช้เลี้ยงโคเนื้อได้ และมีแนวโน้มในทางที่ดี ในน้ำส่าเหล้ามีจุลินทรีย์ แบคทีเรียและยีสต์เป็นจำนวนมากหากมีการศึกษาพัฒนารูปแบบการใช้น้ำส่าเหล้า จะช่วยส่งผลให้ลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมจากโรงงานผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ลงได้

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาในสัตว์ควรศึกษาการใช้น้ำส่าเหล้าในสัตว์ที่มีอายุแตกต่างกันเพื่อให้ทราบถึงความสามารถของสัตว์ในแต่ละช่วงอายุที่สามารถนำน้ำส่าเหล้าไปใช้ประโยชน์ได้สูงสุด
2. ควรมีการศึกษาถึงอัตราส่วนการใช้น้ำส่าเหล้า

กิตติกรรมประกาศ

กราบขอบพระคุณบุพการี ครู อาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประศาสตร์ความรู้จากวัยเยาว์ จวบถึงปัจจุบัน ผลจากการศึกษาหากมีประโยชน์ บังเกิดผลต่อเกษตรกร และผู้สนใจในการศึกษานี้ขออุทิศให้แด่ บิดา จ.ส.อ. มั่นใจ เสริมศิลป์ มารดา นางบังคม เสริมศิลป์ ผู้ล่วงลับไปแล้ว เจ้ากรรมนายเวรของข้าพเจ้า โคเนื้อทุกตัวที่ข้าพเจ้าทำการศึกษา และขอผลอานิสงค์ในครั้งนี้หนุนส่งให้ ครู อาจารย์ ที่สั่งสอนข้าพเจ้ารวมทั้งตัวข้าพเจ้าพร้อมด้วยสามีและบุตร ผู้บริหารสถานศึกษา เพื่อนครูในแผนกวิชาญาติ มิตร และผู้มีส่วนร่วมในการดำเนินงานศึกษาของข้าพเจ้า ขอทุกท่านจงประสบแต่ความเจริญรุ่งเรืองสืบต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กิตติศักดิ์ พูลผลและวสันต์ พรมสุวรรณ. 2548. **ทวีพัท เอส.เอส.การสุราจำกัด**. จังหวัดอุบลราชธานี.

นิรนาม. 2527. ป้องกันน้ำเสียโรงเหล้า. **สยามรัฐสัปดาห์วิจารณ์.** 30 (4) : 8-9

ประชา เหตระกูล. “ชาวขอนแก่นโวยน้ำพองเน่าผลตรวจเงียบหาย,”**เดลินิวส์**.15 พฤศจิกายน 2548: หน้า 18.

พันทิพา พงษ์เพียจันทร์. 2539. **หลักการอาหารสัตว์ หลักโภชนศาสตร์และการประยุกต์.** ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ม. เชียงใหม่.

สุนทรีพร ดวนใหญ่ และนิตยา ภาโว. 2548. **การวิเคราะห์ค่าโปรตีนในน้ำซูโครสและปริมาณแอลกอฮอล์ในน้ำส่าเหล้าเพื่อการทดลองนำไปเลี้ยงสัตว์.** วารสารการเกษตรราชภัฏ. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.4(1):75-80.

สุจินต์ พนาวุฒิกุล. 2527. การใช้น้ำกากส่าจากโรงงานสุราในการผลิตไบโอแก๊สและทำปุ๋ยอินทรีย์ชนบท. **เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ** สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม และภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (โรเนียว)

Donna M.Amaral-Phillips and R.W. Hemken. 2005. ASC-136 :online **publications.Using byproducts to feed dairy cattle.**

F.A.O.1975. **Mollasses Distiller's By-Products**. Tropical Feeds. Pp. 453-454.ปศุสัตว์, กรม.

C-005

อิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโท

Effect of Farm manure on Seed yield of Brachiaria hybrid cv. Mulato

อำนาจ ขันแข็ง[1] บรรเจิดโสม ขันแข็ง[1] สมหมาย ขาวผิว[2] และสุภชล ขันแข็ง[3]

[1]ประจำหลักสูตรแผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยียโสธร

[2] ครูผู้สอนร่วมแผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยียโสธร

[3] ครูจ้างสอนแผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยียโสธร

สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโท (Mulato) ที่วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยียโสธร หมู่ที่ 2 ตำบลบากเรือ อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2559 ถึงวันที่ 15 ธันวาคม 2559 โดยทำการทดลองแบบสุ่มตลอด Completely Randomized Design : (CRD) มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วย ปริมาณการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ 4 ระดับ คือ แปลงควบคุม 500 1,000 และ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ในแปลงทดลองขนาด 4 x 4 เมตร

ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ 1,500 และ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้ามูลาโทให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงใกล้เคียงกันคือ 44.80 และ 41.40 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ รองลงไปคือใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงควบคุม โดยได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 38.25 และ 34.20 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีความแตกต่างทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตราที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อความสูงของหญ้ามูลาโท แต่อย่างใด

คำสำคัญ : หญ้ามูลาโท ปุ๋ยคอกมูลไก่

บทนำ

ในปัจจุบันมีหญ้าหลายชนิดที่เกษตรกรปลูกเพื่อการเลี้ยงสัตว์ ซึ่งส่วนใหญ่นิยมซื้อเมล็ดพันธุ์มาปลูกเพราะสะดวกและซื้อใหม่ทุกครั้งที่มีการปลูก ทำให้เกิดการสิ้นเปลือง หญ้ามูลาโท (Mulato) เป็นหญ้าที่มีคุณภาพดีมีโปรตีนสูง 16 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตสูงสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เป็นหญ้าอาหารสัตว์ลูกผสมระหว่างหญ้ารูซี่ (Ruzi grass) และหญ้าซิกแนล (Signal) เมล็ดพันธุ์ที่เก็บได้ในรุ่นต่อไปมีลักษณะเหมือนกับต้นพันธุ์เดิมทุกประการ เกษตรกรรายย่อยสามารถขยายพันธุ์เองได้ (ฉายแสง ไผ่แก้ว และคนอื่นๆ 2547 : 28-29) แต่มีข้อจำกัดที่ทำ

ให้การขยายพันธุ์ทำได้ล่าช้าคือผลผลิตเมล็ดต่ำ โดยให้ผลผลิตน้อยกว่า 30 กิโลกรัมต่อไร่ (Eduardo and Nicolayevsky 2005 : 9-35) ประกอบกับดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือส่วนใหญ่มีความอุดสมบูรณ์ของดินค่อนข้างต่ำ ธาตุอาหารไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืชอาหารสัตว์

แนวทางหนึ่งที่จะทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงขึ้นและลดต้นทุนการผลิตคือการใส่ปุ๋ยคอก โดยเฉพาะปุ๋ยคอกมูลไก่ ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโท (Mulato) จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อเกษตรกรที่ปลูกหญ้าเพื่อการเลี้ยงสัตว์ โดยจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการลดต้นทุนการผลิตเกี่ยวกับอัตราการใช้ปุ๋ยคอกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกหญ้ามูลาโท เพื่อให้ได้ปริมาณผลผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มากขึ้นเพียงพอต่อความต้องการและมีคุณภาพของเมล็ดพันธุ์ที่ดีขึ้น

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโท (Mulato) ซึ่งผลการทดลองที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกร รวมทั้งสามารถนำผลการทดลองครั้งนี้ไปใช้ประกอบเพื่อพัฒนาการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าชนิดอื่นต่อไป

สมมุติฐาน

สมมุติฐานของการทดลองในครั้งนี้ คือ การใช้ปุ๋ยคอก คือ มูลไก่ ในอัตราที่เหมาะทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโทสูงขึ้น

การทำการทดลอง

ทำการทดลองที่แผนกพืชอาหารสัตว์ คณะวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยียโสธร อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร ลักษณะพื้นที่ค่อนข้างเรียบเป็นที่ดอนผืนเดียวติดต่อกัน

วางแผนการทดลองแบบ แบบสุ่มตลอด Completely Randomized Design : (CRD) มี 4 ซ้ำ สิ่งทดลองประกอบด้วยปริมาณการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ 4 ระดับ คือ แปลงควบคุม 500 1,000 และ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ในแปลงทดลอง ขนาด 4 x 4 เมตร

ดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินชุดกำแพงแสนโดยปลูกหญ้ามูลาโทที่มีรากติดในแปลงทดลองย่อยขนาด 4 x 4 เมตร จำนวน 16 แปลง หลังจากหญ้ามูลาโทตั้งตัวได้ (4 สัปดาห์หลังปลูก) ใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่อัตราครึ่งหนึ่งที่กำหนดไว้ในแผนการทดลอง ส่วนที่เหลืออีกครึ่งหนึ่งใส่เมื่อต้นหญ้าตั้งท้องก่อนแทงช่อดอกประมาณต้นเดือนกันยายน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่าง วันที่ 1 มิถุนายน – 15 ธันวาคม 2559 วัดผลผลิตเมล็ดพันธุ์ บันทึกข้อมูลความสูงลำต้น จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนช่อดอกต่อกอ เปอร์เซ็นต์การออกดอก น้ำหนักเมล็ดต่อช่อ สถิติน้ำฝนและจำนวนวันฝนตก

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติโดยวิธี Analysis of variance ของการทดลองแบบ Completely Randomized Design : (CRD) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's new multiple range test (DMRT)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณฝนในปี 2559 ฝนตกค่อนข้างสูงตลอดตั้งแต่ช่วงฤดูปลูกถึงฤดูเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำฝนทั้งปี วัดได้ 1,350 มิลลิเมตร มีวันฝนตก 80 วัน สูงกว่าระยะเวลา 10 ปี ก่อนหน้านี้
(ปี 2549-3558) มีปริมาณฝนเฉลี่ย 1,180 มิลลิเมตรต่อปี และมีวันฝนตกเฉลี่ย 62.8 วันต่อปี
(สำนักงานเกษตรอำเภอมหาชนะชัย 2559 : 3)

คุณสมบัติของดินก่อนและหลังการทดลอง

ลักษณะดินที่ใช้เป็นแปลงทดลองเป็นดินชุดกำแพงแสน เป็นที่ดอนซึ่งเดิมใช้ปลูกหญ้า
อะตราตั้ม จากการวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง พบว่าค่าความเป็นกรด- ด่าง เท่ากับ 4.5 ซึ่งจัดว่าเป็นดินที่มีสภาพกรดรุนแรงมาก (Very Strongly Acid) (กรมพัฒนาที่ดิน 2559 : 1-2) พืชโดยทั่วไปต้องการค่าความเป็นกรด-ด่าง 6-7 จึงจะเหมาะสมต่อระดับการใช้ประโยชน์ของธาตุอาหารต่างๆในดินสำหรับการเจริญเติบโตของพืช (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2541 : 186-198) ปริมาณอินทรียวัตถุ 0.84 เปอร์เซ็นต์อยู่ในเกณฑ์ต่ำตามเกณฑ์มาตรฐานของค่าวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน โดยต้องมีค่ามากกว่า 4.5 ขึ้นไปจึงอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก (เอิบ เขียวรื่นรมย์ 2533 : 651) มีธาตุไนโตรเจน 0.06 เปอร์เซ็นต์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของดินทั่วไปที่มีปริมาณไนโตรเจน 0.14 เปอร์เซ็นต์ (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2541 : 186-198) ธาตุฟอสฟอรัส 86.7 ppm อยู่ในเกณฑ์สูงมาก และธาตุโพแทสเซี่ยม 30 ppm อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) 116.7 ไมโครโมล/เซ็นติเมตร อยู่ในเกณฑ์ที่สูงมากจัดอยู่ในระดับความเค็มมากที่สุด ซึ่งพืชที่ทนความเค็มบางชนิดเท่านั้นที่เจริญเติบโตได้ดี (เอิบ เขียวรื่นรมย์ 2533 : 651) จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ

ดินในแปลงหลังการทดลองมีค่าความเป็นกรด- ด่าง อยู่ในช่วง 4.2-4.6 ใกล้เคียงกับดินก่อนการทดลอง ปริมาณอินทรียวัตถุลดลงคืออยู่ในช่วง 0.51-0.81 เปอร์เซ็นต์ ค่าไนโตรเจน 0.045-0.054 เปอร์เซ็นต์ลดลงต่ำกว่าดินก่อนการทดลองและต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของดินทั่วไป ค่าฟอสฟอรัส อยู่ในช่วง 50-85.4 ppm อยู่ในเกณฑ์สูงมาก ส่วนค่าโพแทสเซียม 14-24 ppm อยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำมาก ลดลงจากก่อนการทดลอง (กรมพัฒนาที่ดิน, ผลวิเคราะห์ดินตัวอย่าง) และสภาพการนำไฟฟ้า (EC) 27.3-

57.3 ไมโครโมล/เซ็นติเมตร ลดลงจากก่อนการทดลองแต่ก็ยังอยู่ในเกณฑ์ที่สูงมาก (เอิบ เขียวรื่นรมย์ 2533 : 651) การที่ค่าไนโตรเจน ค่าฟอสฟอรัส และค่าโพแทสเซี่ยม ในดินหลังการทดลองลดลง อาจเนื่องจากการดูดไปใช้ของพืชและ บางส่วนอาจสูญเสียไปกับการชะล้างของดินซึ่ง ถวิล ครุฑกุล (2531 : 106) อธิบายว่าอนุภาคของดินทรายสามารถดูดยึดแร่ธาตุอาหารไว้ได้น้อย และวิเชียร ฝอยพิกุล (2536 : 238) รายงานว่า ธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแสเซียม สามารถถูกชะล้างได้ โดยเฉพาะฟอสฟอรัส เป็นธาตุอาหารพืชที่อยู่ในรูปของประจุลบ จะไหลไปกับน้ำได้ง่าย

อิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโท

ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโทจากการทดลอง พบว่าการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ 1,500 และ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้ามูลาโทให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงใกล้เคียงกันคือ 44.80 และ 41.40 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ รองลงไปคือใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงควบคุม โดยได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 38.25 และ 34.20 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีความแตกต่างทางสถิติ ($P< 0.05$) การใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ ในปริมาณที่เหมาะสม ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโท เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะการใส่ปุ๋ยคอก ในปริมาณที่น้อยเกินไปไม่เพียงพอต่อความต้องการของหญ้ามูลาโท เพื่อนำไปสร้างใบ คอกและผลแต่ในทางกลับกันถ้าให้ปุ๋ยคอกมากเกินไปกลับทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ลดลง เพราะเกิดการเฝือใบ ต้นล้ม ผลผลิตเมล็ดจึงลดลง สอดคล้องกับ ยงยุทธ โอสถสภา และคนอื่นๆ (2551 : 201) ที่รายงานว่า มูลไก่เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ให้ธาตุอาหารพืชค่อนข้างสูง การใส่อัตรา ไร่ละ 1,500 กิโลกรัม (น้ำหนักแห้ง) ให้ธาตุอาหารดังนี้ 43.3 กก. N, 16 กก.P , 26.4 กก.K, 26.2 กก. Ca, 7.2 กก. Mg, 7.2 กก. S, 0.3- 0.8 กก. Cu, 0.3 – 0.8 กก. Zn ต่อไร่ ซึ่งเพียงพอสำหรับพืชหลายชนิด ธงชัย มาลา (2546 : 234) รายงานว่า อัตราการใส่ปุ๋ยคอกเพื่อให้ได้ปริมาณธาตุอาหารหลักเพียงพอกับพืชเมื่อเทียบกับปุ๋ยเคมีแล้ว จะต้องใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 800 – 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งอาจจะกระทำได้ยากเพราะมักหามาได้ไม่เพียงพอ ดังนั้นอัตราการใส่ปุ๋ยคอกจึงปรับได้ คือ ถ้ามีมากก็ใส่มาก มีน้อยก็ใส่น้อย แต่ควรใส่อย่างสม่ำเสมอทุกฤดูปลูก จุรีรัตน์ สัจจิพานนท์ และคนอื่นๆ (2528 : 74-90) ที่รายงานว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 64 กิโลกรัม N ต่อไร่ ทั้งในปีแรกและปีที่สอง มีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ารูซี่สูงสุดคือ 69.13 และ 44.75 กิโลกรัมต่อไร่และตามลำดับ สำราญ วิจิตรพันธ์, สุวิทย์ อินทฤทธิ์ และสถิต มั่งมีชัย (2545 : 1-17) รายงานว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าอะตราตรั้มเพิ่มขึ้น โดยเมื่อใส่ปุ๋ย ไนโตรเจน อัตรา 20 กิโลกรัม N ต่อไร่ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 175 กิโลกรัมต่อไร่ เพิ่มขึ้นจากการไม่ได้ใส่ปุ๋ยปุ๋ยไนโตรเจน (N) ซึ่งได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 126 กิโลกรัมต่อไร่ สุวิทย์ อินทฤทธิ์, โอภาส รอดชมภู และสถิต มั่งมีชัย (2545 : 1-12) ยัง

พบว่าการใส่ปุ๋ยในอัตราที่เหมาะสมทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ากัมบ้าสายพันธุ์ Kent ในพื้นที่จังหวัดลำปางเพิ่มขึ้นคือใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 16 กิโลกรัม N ต่อไร่ ได้ผลผลิตเมล็ด 193 กิโลกรัมต่อไร่สอดคล้องกับสมศักดิ์ เภาทอง, วิรัช สุขสำราญ และวีระศักดิ์ จิโนแสง (2542 : 120-131) ที่พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน มีผลต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ากินนีสีม่วง โดยเมื่อใส่ปุ๋ยไนโตรเจนอัตรา 16, 32 และ 48 กิโลกรัม N ต่อไร่ ทำให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์เพิ่มขึ้นเป็น 205.28, 218.35 และ 189.83 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับมากกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยปุ๋ยไนโตรเจน ซึ่งได้ผลผลิตเมล็ดเพียง 126.13 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P< 0.05$)

จำนวนหน่อต่อกอ ความสูง และจำนวนช่อดอกต่อกอหญ้ามูลาโท

การใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้จำนวนหน่อต่อกอของหญ้ามูลาโทสูงที่สุด คือ 134.00 หน่อต่อกอ รองลงไปคือใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 1,000 500 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงควบคุม มีความแตกต่างทางสถิติ ($P< 0.05$) โดยหญ้ามูลาโทมีจำนวนหน่อเท่ากับ 124.00 91.15 และ 80.00 หน่อต่อกอตามลำดับ

สำหรับการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตราที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อความสูงของหญ้ามูลาโท คือ แปลงควบคุม 500 1,000 และ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้หญ้ามีความสูง 141.15 142.75 143.50 และ 141.25 เซ็นติเมตร ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

จำนวนช่อดอกต่อกอ เปอร์เซ็นต์การออกดอก และน้ำหนักเมล็ดต่อช่อหญ้ามูลาโท

การใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้จำนวนช่อดอกต่อกอของหญ้ามูลาโทสูงที่สุด คือ 31.40 ช่อ รองลงไปคือใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ คือ 27.30 ช่อ มีความแตกต่างทางสถิติ ($P< 0.05$) การใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงควบคุม จำนวนช่อดอกต่อกอของหญ้ามูลาโทใกล้เคียงกัน คือ 17.80 และ 18.90 ช่อ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้เปอร์เซ็นต์การออกดอกของหญ้ามูลาโทสูงที่สุด คือ 31.82 เปอร์เซ็นต์ รองลงไปคือใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในแปลงควบคุม 1,000 และ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ มีความแตกต่างทางสถิติ ($P< 0.05$) โดยหญ้ามูลาโท มีเปอร์เซ็นต์การออกดอก เท่ากับ 21.68 19.88 และ 11.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สำหรับการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 500 และ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อช่อหญ้ามูลาโท สูงใกล้เคียงกัน คือ 0.54 และ 0.53 กรัม รองลงไปคือใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงควบคุม มีความแตกต่างทางสถิติ (P<

0.05) โดยหญ้ามูลาโท มีน้ำหนักเมล็ดต่อช่อเท่ากับ 0.50 และ 0.51 กรัม ตามลำดับ

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองอิทธิพลของปุ๋ยคอกต่อการผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโท ซึ่งมีสภาพเป็นพื้นที่ดอน เป็นดินชุดกำแพงแสน พอสรุปได้ดังนี้

การใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ 1,500 และ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ หญ้ามูลาโทให้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์สูงใกล้เคียงกันคือ 44.80 และ 41.40 กิโลกรัมต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ รองลงไปคือใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ และแปลงควบคุม โดยได้ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ 38.25 และ 34.20 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ มีความแตกต่างทางสถิติ (P< 0.05)

การใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 1,500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้จำนวนหน่อต่อกอของหญ้ามูลาโทสูงที่สุด ส่วนการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตราที่ต่างกัน ไม่มีผลต่อความสูงของหญ้ามูลาโท สำหรับการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 500 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้จำนวนช่อดอกต่อกอและเปอร์เซ็นต์การออกดอกของหญ้ามูลาโทสูงที่สุด และการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตรา 500 และ 1,000 กิโลกรัมต่อไร่ ทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อช่อหญ้ามูลาโทสูงใกล้เคียงกัน

ตารางที่ 1. จำนวนหน่อต่อกอ ความสูงลำต้น จำนวนช่อดอกต่อกอ เปอร์เซ็นต์การออกดอก น้ำหนักเมล็ดต่อช่อ และผลผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้ามูลาโท เมื่อใส่ปุ๋ยคอกมูลไก่ในอัตราที่แตกต่างกันในแปลงทดลอง

อัตราการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ (กก./ไร่)	จำนวนหน่อต่อกอ (หน่อ)	ความสูง (ซม.)	จำนวนช่อดอกต่อกอ (ช่อ)	เปอร์เซ็นต์การออกดอก(%)	น้ำหนักเมล็ดต่อช่อ (กรัม)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่(กก.)
แปลงควบคุม	80.00^{a}	141.15	18.90^{a}	21.68^{c}	0.50^{a}	34.20^{a}
500	91.15^{b}	142.75	31.40^{c}	31.82^{d}	0.54^{b}	38.25^{b}
1,000	124.00^{c}	143.50	27.30^{b}	19.88^{b}	0.53^{b}	41.40^{c}
1,500	134.00^{d}	141.25	17.80^{a}	11.10^{a}	0.51^{a}	44.80^{c}

อัตราการใช้ปุ๋ยคอกมูลไก่ (กก./ไร่)	จำนวนหน่อต่อกอ (หน่อ)	ความสูง (ซม.)	จำนวนช่อดอกต่อกอ (ช่อ)	เปอร์เซ็นต์การออกดอก(%)	น้ำหนักเมล็ดต่อช่อ (กรัม)	ผลผลิตเมล็ดพันธุ์ต่อไร่(กก.)
ความแตกต่างทางสถิติ (Significant)	**	ns	**	**	**	**
CV%	0.80	5.95	8.25	7.92	0.08	5.87

หมายเหตุ ตัวเลขที่มีอักษรที่แตกต่างกันกำกับในแนวตั้ง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บรรณานุกรม

เกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัย. **ปฐพีวิทยาเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.

เกษตรอำเภอมหาชนะชัย, สำนักงาน. **สรุปรายงานปริมาณน้ำฝนในรอบ 10 ปี อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร**. ยโสธร: สำนักงานเกษตรอำเภอมหาชนะชัย, 2550.

จุรีรัตน์ สัจจิพานนท์ และคนอื่นๆ. **การศึกษาระยะเวลาการตัดและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อผลผลิต และคุณภาพของเมล็ดหญ้ารูซี่.** (ออนไลน์) 2530 (อ้างเมื่อ 1 มกราคม 2549). จาก http://www.geocities.com/anddld/

ฉายแสง ไผ่แก้ว และคนอื่นๆ. “การผลิตเมล็ดพันธุ์หญ้าลูกผสมมูลาโทในประเทศไทย,” **ข่าวสารพืชอาหารสัตว์.** 9 (กันยายน-ธันวาคม 2547): 28-29.

ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์, 2536.

ถวิล ครุฑกุล. **ดินปุ๋ยเพื่อการเพาะปลูก.** กรุงเทพฯ: บัณฑิตการพิมพ์, 2531.

ทิพา บุญยะวิโรจ และคนอื่นๆ. **ผลกระทบของฟอสฟอรัสและโปแตสเซี่ยมต่อผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดหญ้า Andropogon gayanus CIAT 621.** (ออนไลน์) 2531 (อ้างเมื่อ 18 เมษายน 2549). จาก http://www.geocities.com/anddld/

พัฒนาที่ดิน, กรม. **ผลการวิเคราะห์ดินตัวอย่าง.** ร้อยเอ็ด: กลุ่มวิเคราะห์ดิน สถานีพัฒนาที่ดินจังหวัดร้อยเอ็ด สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 4 กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2559.

ยงยุทธ โอสถสภา และคนอื่นๆ. **ปุ๋ยเพื่อการเกษตรยั่งยืน.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

วิเชียร ฝอยพิกุล. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน.** สุรินทร์: ภาควิชาเกษตรศาสตร์ คณะวิชาเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏสุรินทร์, 2536.

ธงชัย มาลา. **ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ : เทคนิคการผลิตและการใช้ประโยชน์.** กรุงเทพฯ: ภาควิชา

ปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2546.

สมศักดิ์ เภาทอง, วิรัช สุขสำราญ และวีระศักดิ์ จิโนแสง. **การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดหญ้ากินนีสีม่วง (3) อิทธิพลของปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพ เมล็ดหญ้ากินนีสีม่วง*.** (ออนไลน์) 2542 (อ้างเมื่อ 18 เมษายน 2549). จาก http://www.geocities.com/anddld/

สำราญ วิจิตรพันธ์ สุวิทย์ อินทฤทธิ์ และสถิต มั่งมีชัย. **การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หญ้า *Paspalum atratum* ในภาคเหนือ (3) อัตราส่วนในโตรเจนและฟอสฟอรัส ที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้า *Paspalum atratum* ของชุดดินเชียงราย ในพื้นที่จังหวัดเชียงราย*.** (ออนไลน์) 2545 (อ้างเมื่อ 1 มกราคม 2549). จาก http://www.geocities.com/anddld/

สุวิทย์ อินทฤทธิ์ และคนอื่นๆ. **การเพิ่มผลผลิตและ คุณภาพของเมล็ดพันธุ์หญ้า *Paspalum atratum* ในภาคเหนือ (1) อัตราส่วนไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้า *Paspalum atratum* ของชุดดินเรณู ในพื้นที่จังหวัดลำปาง.** (ออนไลน์) 2545 (อ้างเมื่อ 1 มกราคม 2549). จาก http://www.geocities.com/anddld/

สุวิทย์ อินทฤทธิ์, โอภาส รอดชมภู และสถิต มั่งมีชัย. 2544. **การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเมล็ดพันธุ์หญ้า กัมบ้า (3) อัตราปุ๋ยในโตรเจนและ ฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพ เมล็ดพันธุ์หญ้ากัมบ้าสายพันธุ์ Kent ในพื้นที่จังหวัดลำปาง*.** (ออนไลน์) 2545 (อ้างเมื่อ 1 มกราคม 2549). จาก http://www.geocities.com/anddld/

เอิบ เขียวรื่นรมย์. **ดินของประเทศไทย.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2533

โอภาส รอดชมพู และคนอื่นๆ. **ผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้า *Paspalum atratum* ในพื้นที่ภาคเหนือ (2) อัตราปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเมล็ดพันธุ์หญ้า *Paspalum atratum* ของชุดดินสตึกในพื้นที่จังหวัดแพร่*.** (ออนไลน์) 2544 (อ้างเมื่อ 18 เมษายน 2549). จาก http://www.geocities.com/anddld/

Eduardo, Stern N. and Andrei Nicolayevsky L. " Agronomic evaluation of Mulato grass under grazing at one site of the Mexican Tropics Chicoacan Tabasco," In Brachiaria Hybrids cv Mulato (CIAT 3601). pp. 9-35., 2005.

C-006

ผลของอัตราการใช้แกลบดิบและเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดเพื่อให้ได้สิ่งรองพื้นคอก และอากาศคุณภาพดีต่อสุขภาพและสมรรถนะการผลิตของไก่ซี และการยอมรับคุณภาพไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมบริโภค

Effect of Ratio of Rice Husk and Eucalyptus Bark for The Quality of Litter and Air on A Young Cock of Egg Type Chicken Health and Performance and The Consumer Acceptance of The Quality of Frozen Prolonging Shelf Life of Roasting Them.

พงศ์เทพ พลแสง พอใจ ฤกษ์ใหญ่ สมหมาย ขาวผิว และสุวิทย์ อินฉายา

แผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีโสธร สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอัตราการใช้แกลบดิบผสมกับเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดเพื่อให้ได้สิ่งรองพื้นคอกและอากาศคุณภาพดีต่อสุขภาพและสมรรถนะการผลิตของไก่ซี และการยอมรับคุณภาพไก่ซีย่าง แช่แข็งพร้อมบริโภคนั้น แบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 เป็นการทดลองเลี้ยงไก่ซีที่ผ่านระยะกกแล้วอายุ 3 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 0 ของ การทดลอง) ทดลองจนอายุ 8 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 5 ของการทดลอง) วางแผนการทดลองแบบ สุ่มสมบูรณ์ (Completely Random Design, CRD) มีจำนวน 5 ทรีตเมนต์ ดังนี้ ทรีตเมนต์ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้แกลบดิบและเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดเป็นสิ่งรองพื้น อัตราส่วนร้อยละ 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 และ 0:100 โดยน้ำหนักตามลำดับ แต่ละทรีตเมนต์มี 3 ซ้ำ ใช้ไก่ซีจำนวน 20 ตัว/ซ้ำ รวมทั้งสิ้นใช้ไก่จำนวน 300 ตัว พบว่า คุณภาพสิ่งรองพื้นที่ใช้เลี้ยงไก่ซีในทรีตเมนต์ที่ 4 มีความเหมาะสมที่สุด ส่วนคุณภาพอากาศในคอกเลี้ยงไก่ซีในทรีตเมนต์ที่ 2, 3 และ 4 มีความเหมาะสมที่สุด ส่วนสุขภาพและสมรรถนะในการผลิตของไก่ซีในทุกทรีตเมนต์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ (P>.05) ดังนั้น ทรีตเมนต์ที่ 4 ที่ใช้แกลบดิบและเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดร้อยละ 25:75 โดยน้ำหนัก จะเป็นสิ่งรองพื้นที่มีคุณภาพดีและให้คุณภาพอากาศในคอกที่มีความเหมาะสมที่สุด ในการเลี้ยงไก่ซีให้มีสุขภาพและสมรรถนะในการผลิตที่ดีได้

การทดลองที่ 2 เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงไก่ซีของการทดลองที่ 1 ให้สุ่มฆ่าและชำแหละไก่ซีในแต่ละซ้ำ ๆ ละ 5 ตัว รวมไก่ซีที่ถูกชำแหละทั้งหมด 75 ตัว นำมาหมักเครื่องปรุงและย่างไก่ตามสูตรไก่ย่างเขาสวนกวาง จัดการชิมไก่ย่างตามวิธีการชิมของ Panel test โดยสุ่มผู้ชิมจำนวน 10 คน ในแต่ละครั้งของการชิมจะวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของแต่ละทรีตเมนต์ของผู้ชิมทุกราย โดยใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ซึ่งผู้ชิมแต่ละรายคือจำนวนซ้ำมี 10 ซ้ำ และมีจำนวน 5 ทรีตเมนต์ตามการจัดการสิ่งรองพื้นเลี้ยงไก่ซีดังกล่าว และหลังจากได้ทำการทดสอบการชิม 5 ครั้งแล้ว นำค่าเฉลี่ยแต่ละครั้งของการชิมมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของแต่ละทรีตเมนต์ โดยใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อค (Randomized Complete Block Design, RCBD) ในการชิมแต่ละครั้งให้เป็นการชิมตามระยะเวลาการเก็บรักษาไก่ซีย่างแช่แข็งแต่ละบล็อค ดังนี้ บล็อคที่ 1. 2, 3, 4 และ 5 เป็นสัปดาห์ที่ 0, 7, 14, 21 และ 28 ของการเก็บรักษาไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมรับประทานตามลำดับ ดังนั้น การชิมครั้งที่ 1 เป็นการชิมไก่ซีย่างที่เสร็จใหม่ทันที ซึ่งใช้ไก่ซีที่

ได้จากการทดลองที่ 1 ซ้ำละ 1 ตัว รวมจำนวนไก่ซีย่างที่ชิม 15 ตัว ให้นับเป็นบล็อคที่ 1 สำหรับไก่ซีย่างส่วนที่เหลือทั้งหมดเก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส นำมาอุ่นเพื่อจัดการชิมตามอายุการเก็บรักษาอีก 4 ครั้งใช้ไก่ซีย่างที่ได้จากการทดลองที่ 1 ซ้ำละ 1 ตัว เหมือนกัน ผลการทดลองพบว่าระดับคะแนนความพึงพอใจสีของไก่ซีย่างในทรีตเมนต์ที่ 1 และ 4 มี มากกว่าทรีตเมนต์อื่น ความพึงพอใจความชุ่มฉ่ำของไก่ซีย่างในทรีตเมนต์ที่ 4 และ 5 มากกว่าทรีตเมนต์อื่น ความพึงพอใจความเหนียวและรสชาติของไก่ซีย่างในทรีตเมนต์ที่ 1, 2, 3 และ 4 มากกว่าทรีตเมนต์อื่น ส่วนความพึงพอใจความนุ่มของไก่ซีย่างในแต่ละทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>.05) จากผลการทดลองดังกล่าวจะเห็นได้ว่าภาพรวมในการใช้ไก่ซีจากการเลี้ยงด้วยสิ่งรองพื้นเป็น แกลบดิบและเปลือกต้นยูคาลิปตัสบด อัตราส่วนร้อยละ 25:75 โดยน้ำหนัก ให้ผลดีต่อคุณภาพไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมรับประทานดีกว่าทุกทรีตเมนต์ ระดับคุณภาพไก่ซีย่างจะลดลงตามเวลาที่เก็บนานออกไป

ดังนั้น อัตราการใช้แกลบดิบผสมกับเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดอัตราส่วนร้อยละ 25:75 โดยน้ำหนัก มีผลดีต่อคุณภาพสิ่งรองพื้นคอกและอากาศต่อสุขภาพและสมรรถนะการผลิตของไก่ซี และการยอมรับคุณภาพไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมบริโภคมากที่สุด

คำสำคัญ: แกลบดิบ เปลือกต้นยูคาลิปตัสบด ไก่ซี อายุการเก็บรักษาไก่ซีย่าง การยอมรับของผู้บริโภค

Key word: Rice Husk, Eucalyptus Bark, A Young Cock of Egg Type Chicken, Prolonging Shelf Life of Roasting, Consumer Acceptance.

บทนำ

ไก่เนื้อเกรดซีหรือเรียกว่า “ไก่ซี” เป็นลูกไก่ไข่เพศผู้ที่โดยปกติในต่างประเทศจะทำลายทิ้งโดยการนำเข้าเครื่องบดขณะมีชีวิตอยู่ เพราะไม่คุ้มทุนกับการเลี้ยงเป็นไก่ขุน แต่ในประเทศไทยโดยเฉพาะในภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีความนิยมบริโภคไก่ย่างเป็นอาหารหลัก และไก่ที่นำมาย่างจะมีความอร่อยตามความต้องการของผู้บริโภคต้องมีคุณภาพซากที่เนื้อไม่นุ่มมากเท่าไก่กระทงเกรดเอและเนื้อไม่แน่นมากเท่าไก่พื้นเมือง ดังนั้น เกษตรกรรายย่อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่อยู่ใกล้กับแหล่งผลิตไก่ย่างที่สำคัญ เช่น ไก่ย่างเขาสวนกวาง จังหวัดขอนแก่น ไก่ย่างบ้านแคน จังหวัดยโสธร ไก่ย่างห้วยทับทัน จังหวัดศรีสะเกษ ไก่ย่างวิเชียรบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ เป็นต้น จะมีการเลี้ยงไก่ซีสำหรับทำไก่ย่างอย่างแพร่หลายเป็นรายได้หลักและรายได้เสริมเป็นอย่างดี

การใช้เปลือกไม้ยูคาลิปตัสมาเป็นสิ่งรองพื้นเลี้ยงไก่ซี เพราะมีจำนวนมากจากโรงงานรับซื้อต้นยูคาลิปตัสเพื่อนำไปผลิตกระดาษ ซึ่งตอนนี้ยังไม่สามารถพัฒนาเปลือกต้นยูคาลิปตัสไปใช้ประโยชน์ได้ ทำให้เกิดมลภาวะเป็นขยะที่ต้องกำจัดให้หมดไป โดยโรงงานใช้วิธีเผาทิ้งทำให้เพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ โลกร้อนขึ้น ประกอบกับในเปลือกยูคาลิปตัสมีน้ำมันละเหยที่น่าจะส่งผลดีต่อระบบหายใจของไก่ซี อาจทำให้สุขภาพไก่ซีดีกว่าใช้สิ่งรองพื้นชนิดอื่น และส่งผลให้ไก่ซีมีอัตราการจริญเติบโตที่มากขึ้นกว่าเดิมได้ เมื่อนำไก่ซีมาทำไก่ย่าง อาจจะทำให้การเก็บรักษาไก่ย่างในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส ($^{\circ}$C) มีอายุนานมากขึ้น โดยที่ไก่ย่างที่เอาออกมาจากการเก็บในตู้แช่แข็ง นำมาอุ่นใหม่ จะยังคงมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค สามารถนำไปต่อยอดเป็นสินค้าอาหารพร้อมรับประทานส่งขายไปต่างประเทศได้ ซึ่งการนำเปลือกต้นยูคาลิปตัสมาเป็นสิ่งรองพื้น จึงควรผสมกับสิ่งรองพื้นเดิมที่ใช้อยู่ก่อนหน้านี้ คือ แกลบดิบ เพื่อศึกษาหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้รองพื้นคอกและให้ผลดีต่อไก่ซี ดังนั้น จึงต้องการศึกษาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการใช้แกลบดิบผสมกับ

เปลือกต้นยูคาลิปตัสบดเป็นสิ่งรองพื้นคอกในการเลี้ยงไก่ซี ทำให้สิ่งรองพื้นและอากาศในคอกมีคุณภาพดี ส่งผลให้ไก่ซีมีสุขภาพและสมรรถนะในการผลิตดี และถ้านำไก่ซีดังกล่าวไปทำไก่ซีย่างแล้วแช่แข็งเพื่อถนอมอาหารไว้บริโภคนาน ๆ เมื่อนำกลับมาอุ่นรับประทาน ผู้บริโภคจะมีความพึงพอใจ ยอมรับคุณภาพไก่ซีย่าง และจะได้นำข้อมูลดังกล่าวมาเป็นข้อสาระสนเทศในการพัฒนาการจัดการเลี้ยงไก่ซีเพื่อทำไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมบริโภคที่เหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาคุณภาพสิ่งรองพื้นคอกในการเลี้ยงไก่ซี เมื่อใช้แกลบดิบผสมกับเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดอัตราส่วนต่างกัน

2. เพื่อศึกษาคุณภาพอากาศในคอกเลี้ยงไก่ซี เมื่อใช้แกลบดิบผสมกับเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดอัตราส่วนต่างกันเป็นสิ่งรองพื้นคอก

3. เพื่อศึกษาสุขภาพไก่ซี เมื่อใช้แกลบดิบผสมกับเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดอัตราส่วนต่างกันเป็นสิ่งรองพื้นคอก

4. เพื่อศึกษาสมรรถนะการผลิตของไก่ซี เมื่อเลี้ยงด้วยสิ่งรองพื้นคอกที่เป็นแกลบดิบผสมกับเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดอัตราส่วนต่างกัน

5. เพื่อศึกษาการยอมรับคุณภาพของไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมบริโภค หลังจากเลี้ยงด้วยสิ่งรองพื้นคอกที่เป็นแกลบดิบผสมกับเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดอัตราส่วนต่างกัน

วิธีการศึกษา

ในการทดลอง ได้แบ่งการทดลองเป็น 2 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 เป็นการทดลองเลี้ยงไก่ซีที่ผ่านระยะกกแล้วอายุ 3 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 0 ของ การทดลอง) ทดลองจนอายุ 8 สัปดาห์ (สัปดาห์ที่ 5 ของการทดลอง) วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Random Design, CRD) มีจำนวน 5 ทรีตเมนต์ ดังนี้ ทรีตเมนต์ที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ใช้แกลบดิบและเปลือกต้นยูคาลิปตัสบดเป็นสิ่งรองพื้น อัตราส่วนร้อยละ 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 และ 0:100 โดยน้ำหนักตามลำดับ แต่ละทรีตเมนต์มี 3 ซ้ำ ใช้ไก่ซีจำนวน 20 ตัว/ซ้ำ รวมทั้งสิ้นใช้ไก่จำนวน 300 ตัว บันทึกข้อมูล ดังนี้ (1) คุณภาพสิ่งรองพื้นคอกซึ่งประกอบด้วย ค่าร้อยละความชื้น ของสิ่งรองพื้น ระดับคะแนนความเป็นกรดด่าง ค่าความเข้มข้นแอมโมเนียในรูปไนโตรเจน อุณหภูมิสิ่งรองพื้น การประเมินคุณภาพสิ่งรองพื้น (2) คุณภาพอากาศ ประกอบด้วย ระดับคะแนนความเป็นฝุ่นในคอก (3) สุขภาพไก่ซี ประกอบด้วย ความสะอาดของขนไก่ และรอยไหม้ที่หน้าอกไก่ซี และ (4) สมรรถนะในการผลิต ประกอบด้วย น้ำหนักมีชีวิต ปริมาณอาหารกิน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นเนื้อ วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย เพื่อนำค่าเฉลี่ยแต่ละทรีตเมนต์มาหาความแปรปรวน และความแตกต่างทางสถิติต่อไป

การทดลองที่ 2 เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงไก่ซีของการทดลองที่ 1 ให้สุ่มฆ่าและชำแหละไก่ซีในแต่ละซ้ำ ๆ ละ 5 ตัว รวมไก่ซีที่ถูกชำแหละทั้งหมด 75 ตัว นำมาหมักเครื่องปรุงและย่างไก่ตามสูตรไก่ย่างเขาสวนกวาง จัดการชิมไก่ย่างตามวิธีการชิมของ Panel test โดยสุ่มผู้ชิมจำนวน 10 คน ในแต่ละครั้งของการชิมจะวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของ แต่ละทรีตเมนต์ของผู้ชิมทุกราย ซึ่งประกอบด้วย คะแนนความพึงพอใจ (1) สี (2) กลิ่น (3) ความชุ่มฉ่ำ (4) ความนุ่ม (5) ความเหนียว และ (6) รสชาติของไก่ซีย่าง โดยใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ซึ่งผู้ชิมแต่ละรายคือจำนวนซ้ำมี 10 ซ้ำ และมีจำนวน 5 ทรีตเมนต์ตามการจัดการสิ่งรองพื้นเลี้ยงไก่ซีดังกล่าว และหลังจากได้ทำการทดสอบการชิม 5 ครั้งแล้ว นำค่าเฉลี่ยแต่ละครั้งของการชิมมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจของแต่ละทรีตเมนต์ โดยใช้การวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ในบล็อค (Randomized Complete Block Design, RCBD) ในการชิมแต่ละครั้งให้เป็นการชิมตามระยะเวลาการเก็บรักษาไก่ซีย่างแช่แข็งแต่ละบล็อค ดังนี้ บล็อคที่ 1. 2, 3, 4 และ 5 เป็นสัปดาห์ที่ 0, 7, 14, 21 และ 28 ของการเก็บรักษาไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมรับประทาน

ตามลำดับ ดังนั้น การชิมครั้งที่ 1 เป็นการชิมไก่ซีย่างที่เสร็จใหม่ทันที ซึ่งใช้ไก่ซีที่ได้จากการทดลองที่ 1 ซ้ำละ 1 ตัว รวมจำนวนไก่ซีย่างที่ชิม 15 ตัว ให้นับเป็นบล็อคที่ 1 สำหรับไก่ซีย่างส่วนที่เหลือทั้งหมดเก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ -18 องศาเซลเซียส นำมาอุ่นเพื่อจัดการชิมตามอายุการเก็บรักษาอีก 4 ครั้งใช้ไก่ซีย่างที่ได้จากการทดลองที่ 1 ซ้ำละ 1 ตัวเหมือนกัน สถานที่ทดลองทั้ง 2 การทดลองที่ งานฟาร์มสัตว์ปีก และห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ แผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยียโสธร เวลาในการทดลองที่ 1 วันที่ 14 กันยายน 2555 ถึง 31 ธันวาคม 2555 และการทดลองที่ 2 วันที่ 1 มกราคม 2556 ถึง 30 เมษายน 2556

ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1 คุณภาพสิ่งรองพื้นที่ใช้เลี้ยงไก่ซีในทรีตเมนต์ที่ 4 มีความเหมาะสมที่สุด ส่วนคุณภาพอากาศในคอกเลี้ยงไก่ซีในทรีตเมนต์ที่ 2, 3 และ 4 มีความเหมาะสมที่สุด ส่วนสุขภาพและสมรรถนะในการผลิตของไก่ซีในทุก ทรีตเมนต์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ทางสถิติ (P>.05) ดังแสดงในตารางที่ 1

Table 1 The quality of litter and air on a young cock of egg type chicken health and performance.

Item		treatment 1	treatment 2	treatment 3	treatment 4	treatment 5
Moisture percentage of litter	0 week [1/]	5.11	5.22	5.01	5.18	5.05
	5 weeks [3/]	10.55[a]	11.11[a]	8.53[c]	8.54[c]	9.65[b]
	0-5 weeks[3/]	5.44[a]	5.89[a]	3.52[c]	3.36[c]	4.60[b]
pH of litter	0 week [1/]	6.74	6.47	6.99	6.60	6.81
	5 weeks [1/]	8.89	8.94	8.91	8.79	8.98
Ammonia- Nitrogen of litter	0 week [1/]	0.31	0.21	0.31	0.21	0.21
	5 weeks [1/]	0.71	0.71	1.04	0.84	0.71
Temperature of litter	3 weeks [1/]	24.17	24.20	24.23	24.40	24.37
	5 weeks [1/]	27.50	27.57	27.63	27.67	27.50
	3-5 weeks [1/]	3.33	3.37	3.40	3.27	3.13
Quality score of litter	0-5 weeks [3/]	2.16[b]	2.21[bc]	2.29[a]	2.18[b]	2.28[ac]
Quality of litter (Evaluation from quality score of litter)		Very good	Very good	Very good	Very good	Very good
Dust score in cage	0-5 weeks [1/]	2.68	2.44	2.47	2.44	2.51
Air quality (Evaluation from dust score in cage)	0-5 weeks	Moderate	Very good	Very good	Very good	Moderate
Temperature mean °C				24.89		
Relative humidity mean (%)				74.41		
Feather clean score	0-5 weeks [1/]	4.59	4.60	4.59	4.59	4.60
Chicken health (Evaluation from feather clean score)	0-5 weeks	Very good	Very good	Very good	Very good	Very good
Breast burn, leg abnormal, and claw lesion score		5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Chicken health (Evaluation from Breast burn, leg abnormal, and claw lesion score)		Very good	Very good	Very good	Very good	Very good
Live weight	0 week [1/]	220.00	217.78	220.00	213.33	213.33
	5 weeks [1/]	1,605.78	1,602.22	1,603.44	1,604.67	1,605.67

Weight gain	0-5 weeks [1/]	1,385.78	1,384.44	1,383.44	1,391.34	1,392.34
Feed intake	0-5 weeks [1/]	2,622.89	2,608.89	2,610.21	2,605.44	2,619.33
Feed conversion rate	0-5 weeks [1/]	1.89	1.88	1.89	1.87	1.88

[1/] Non Significant (P>0.05) [2/] Significant (P<0.05) [3/] Highly Significant (P<0.01)

ผลการทดลองที่ 2 ผลการยอมรับคุณภาพไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมบริโภค ระดับคะแนนความพึงพอใจสีของไก่ซีย่างในทรีตเมนต์ที่ 1 และ 4 มี มากกว่าทรีตเมนต์อื่น ความพึงพอใจกลิ่นของไก่ซีย่างในทรีตเมนต์ที่ 1, 2 และ 4 มากกว่า ทรีตเมนต์อื่น ความพึ่งพอใจความชุ่มฉ่ำของไก่ซีย่างในทรีตเมนต์ที่ 4 และ 5 มากกว่าทรีตเมนต์อื่น ความพึงพอใจความเหนียวและรสชาติของไก่ซีย่างในทรีตเมนต์ที่ 1, 2, 3 และ 4 มากกว่าทรีตเมนต์อื่น ส่วนความพึงพอใจความนุ่มของไก่ซีย่างในแต่ละทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>.05) ดังแสดงในตารางที่ 2

Table 2 The consumer acceptance of the quality of frozen prolonging shelf life of roasting chick.

Item		treatment 1	treatment 2	treatment 3	treatment 4	treatment 5
Color of frozen prolonging shelf life of roasting chick	0 week[1/]	3.60	3.40	3.70	3.50	3.40
	7 weeks[1/]	3.50	3.50	3.70	3.60	4.10
	14 weeks[1/]	3.40	3.30	3.20	3.10	2.90
	21 weeks[1/]	3.10	2.90	2.60	3.00	3.20
	28 weeks[2/]	3.00[a]	2.70[ab]	2.20[b]	3.00[a]	2.30[ab]
Smell of frozen prolonging shelf life of roasting chick	0 week[1/]	3.90	3.30	3.50	3.60	3.70
	7 weeks[1/]	3.30	3.40	3.80	3.70	4.10
	14 weeks[1/]	3.00	3.00	2.90	2.60	2.70
	21 weeks[2/]	2.70[abc]	3.10[a]	2.30[c]	2.90[ab]	2.40[bc]
	28 weeks[1/]	2.40	2.70	2.70	2.50	2.70
Juiciness of frozen prolonging shelf life of roasting chick	0 week[1/]	3.60	3.10	3.70	3.30	3.30
	7 weeks[3/]	3.00[b]	3.40[b]	3.80[ab]	3.70[ab]	4.30[a]
	14 weeks[1/]	2.60	2.70	2.90	2.50	2.70
	21 weeks[1/]	2.60	2.70	2.90	2.50	2.70
	28 weeks[1/]	2.30	2.70	2.70	2.50	2.10
Softness of frozen prolonging shelf life of roasting chick	0 week[1/]	3.60	3.70	3.70	3.70	3.40
	7 weeks[1/]	3.30	3.60	3.80	3.70	4.10
	14 weeks[1/]	2.90	3.00	3.10	2.60	2.40
	21 weeks[1/]	2.70	2.40	2.50	2.40	2.90
	28 weeks[1/]	2.10	2.70	2.60	2.40	2.20
Toughness of frozen prolonging shelf life of roasting chick	0 week[1/]	3.30	2.70	3.00	3.20	2.80
	7 weeks[1/]	3.30	3.50	3.40	3.40	3.80
	14 weeks[1/]	2.30	2.70	2.70	2.70	2.80
	21 weeks[1/]	2.20	2.80	2.40	2.60	2.20
	28 weeks[2/]	2.30[ac]	2.60[a]	2.6 [a]	2.70[a]	1.90[bc]

Taste of frozen prolonging shelf life of roasting chick	0 week[1/]	3.90	3.80	3.70	3.80	3.50
	7 weeks[1/]	3.40	3.60	4.00	3.90	4.10
	14 weeks[3/]	3.40[a]	3.50[a]	3.60[a]	3.40[a]	2.60[b]
	21 weeks[2/]	3.20[a]	3.10[a]	2.90[a]	3.20[a]	2.20[b]
	28 weeks[1/]	3.00	3.00	2.80	3.20	2.70

[1/] Non Significant (P>0.05) [2/] Significant (P<0.05) [3/] Highly Significant (P<0.01)

วิจารณ์ผลการทดลอง

วิจารณ์ผลการทดลองที่ 1 จะเห็นได้ว่าทุกทรีตเมนต์จะให้สมรรถนะในการผลิต คุณภาพสิ่งรองพื้น คุณภาพอากาศ และสุขภาพไก่ซีไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>.05) ยกเว้นในสัปดาห์ที่ 5 และ 0-5 ของการทดลอง ค่าร้อยละความชื้นและคะแนนคุณภาพสิ่งรองพื้นในทรีตเมนต์ที่ 4 ให้ค่าดีที่สุด คุณภาพอากาศ (ประเมินจากคะแนนความเป็นฝุ่นในคอก) อยู่ในระดับดีมากในทรีตเมนต์ที่ 2, 3 และ 4 ดังนั้นจึงควรใช้ ทรีตเมนต์ที่ 4 คือใช้แกลบดิบผสมเปลือกยูคาลิปตัสบดสัดส่วนร้อยละ 25:75 โดยน้ำหนัก สำหรับเป็นสิ่งรองพื้นในการเลี้ยงไก่ซี ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Benabdewelil and Ayach (1996) ที่รายงานว่าชนิดของสิ่งรองพื้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติต่อสมรรถนะการผลิตของไก่ ความผิดปกติของขาไก่ ส่วนกลิ่นแอมโมเนียมีค่าไม่แตกต่างกับสิ่งรองพื้นชนิดต่าง ๆ

วิจารณ์ผลการทดลองที่ 2 ผลการประเมินมี ระดับคะแนนความพึงพอใจสี กลิ่น ความชุ่มฉ่ำ ความนุ่ม ความเหนียว และรสชาติ ของไก่ซีย่างในแต่ละทรีตเมนต์ในการชิมแต่ละครั้ง ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>.05) ยกเว้นในการชิมครั้งที่ 5 อายุการเก็บรักษา 28 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<.05) ซึ่งทรีตเมนต์ที่ 1 และ 4 มีระดับคะแนนความพึงพอใจมากกว่าทรีตเมนต์อื่น นั่นแสดงว่า ไก่ซีย่างที่มาจากการเลี้ยงด้วยสิ่งรองพื้นเป็นแกลบดิบและเปลือกยูคาลิปตัสบดอัตราส่วนร้อยละ 25:75 โดยน้ำหนักซึ่งเป็นทรีตเมนต์ที่ 4 ให้ผลดีต่อคุณภาพไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมรับประทานดีกว่าทุกทรีตเมนต์ เมื่อเปรียบเทียบระดับคะแนนในการทดสอบการชิมแต่ละครั้ง จะมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<.01) ดังนั้น การทำไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมรับประทาน โดยใช้ไก่ซีจากการเลี้ยงด้วยสิ่งรองพื้นเป็นแกลบดิบและเปลือกยูคาลิปตัสบดอัตราส่วนร้อยละ 25:75 โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นทรีตเมนต์ที่ 4 ให้ผลดีต่อคุณภาพไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมรับประทานดีกว่าทุกทรีตเมนต์ แต่ระดับคุณภาพไก่ซีย่างจะลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาที่เก็บ

สรุปผลการทดลอง

สรุปผลการทดลองที่ 1 สมรรถนะในการผลิตของไก่ซีในทุกทรีตเมนต์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P>.05) คุณภาพสิ่งรองพื้นที่ใช้เลี้ยงไก่ซีในทรีตเมนต์ที่ 4 มีความเหมาะสมที่สุด คุณภาพอากาศในคอกเลี้ยงไก่ซีในทรีตเมนต์ที่ 2, 3 และ 4 มีความเหมาะสมที่สุด และสุขภาพของไก่ซีในทุกทรีตเมนต์มีความเหมาะสมที่สุด ดังนั้นทรีตเมนต์ที่ 4 ที่ใช้แกลบดิบและเปลือกยูคาลิปตัสบดร้อยละ 25:75 โดยน้ำหนัก จะเป็นสิ่งรองพื้นที่มีคุณภาพดีและให้คุณภาพอากาศในคอกที่มีความเหมาะสมที่สุดในการเลี้ยงไก่ซีให้มีสมรรถนะในการผลิต และสุขภาพดีได้

สรุปผลการทดลองที่ 2 เป็นผลการทดลองระดับความพึงพอใจต่อคุณภาพไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมบริโภคที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน โดยที่ไก่ซีย่างนี้มาจากการเลี้ยงด้วยสิ่งรองพื้นเป็นแกลบดิบและเปลือกยูคาลิปตัสบดอัตราส่วนร้อยละดังนี้ 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 และ 0:100 โดยน้ำหนักตามลำดับ เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงไก่ซี สุ่มไก่ซีมาชำแหละทำไก่ซีย่างสูตรเขาสวนกวาง เก็บรักษาไก่ซีย่างในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -18°C แล้วนำกลับมาอุ่นเพื่อรับประทานใหม่ในครั้งที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ในสัปดาห์ที่ 0, 7, 14, 21 และ 28 สัปดาห์ตามลำดับ สรุปผลการทดลองในครั้งนี้ พบว่าการใช้ไก่ซีจากการเลี้ยงด้วย

สิ่งรองพื้นเป็นแกลบดิบและเปลือกยูคาลิปตัสบด อัตราส่วนร้อยละ 25:75 โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นทรีตเมนต์ที่ 4 ให้ผลดีต่อคุณภาพไก่ซีย่างแช่แข็งพร้อมรับประทานดีกว่าทุกทรีตเมนต์ แต่ระดับคุณภาพไก่ซีย่างจะลดลงเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาที่เก็บนานออกไป

เอกสารอ้างอิง

ไชยา กิจพาณิชย์. 2547. การศึกษาหาวิธีการปรับปรุงการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในชนบท. รายงานประจำปีโครงการวิจัยการ
ปรับปรุงและส่งเสริมการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในชนบทภาคตะวันออกเฉียงเหนือ; ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ภานุมาศ จันทร์สุวรรณ. 2551. ยูคาลิปตัส. วารสาร อวพช. มีนาคม 2551, หน้า 40.

มนตรี ชุติชัยศักดา. 2556. วิธีการตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน ระบบ VFC HIGH VOLUMN. สำนัก
จัดการคุณภาพอากาศและเสียง กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม.

สหกรณ์การเกษตรเขาสวนกวางจำกัด. 2557. ตำนานเมืองไก่ย่างเขาสวนกวาง. 196 ม.10 ต.คำม่วง อ.เขาสวนกวาง
จ.ขอนแก่น 40280. โทรศัพท์ 043-449094 , 043-449654. กรมส่งเสริมสหกรณ์ กระทรวงกระเกษตรและสหกรณ์.

Bell, D.D. and W.D. Weaver, Jr. 2002. Commercial Chicken Meat and Egg Production. 5th Ed. Kluwer Acad. Publ., 1365.

Benabdewelil, K. and Ayach, A., 1996. Evaluation of Alternative Litter Materials for Poultry. J. Appl. Poultry Res. 5:203-209.

Joshua G., 2014. What is food Panel testing? (cited 4 July 2012). Available from: URL: http://www.ehow.com/about_6687152_food-panel-testing_.html.

Nguyen, TT. et al. 1994. Study of the cough suppression activity of *Eucalytus camaldulensis* and *E. exserta*.
Tap Chi Duoc Hoc 1: 18-9.

C-011

ศึกษาการใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นต่อสมรรถนะการผลิตของแม่โครีดนม

The Use of Leucaena Leucocephara Substitution Concentrate Feed on Milk Composition

อุษา พรพงษ์

แผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

ศึกษาการใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นต่อสมรรถนะการผลิตของแม่โครีดนมทั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะการผลิตของแม่โครีดนมด้านองค์ประกอบผลผลิตน้ำนมที่ได้รับใบกระถินทดแทนในสูตรอาหารอาหารข้น โดยทำการศึกษาในโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน ระดับสายเลือด 87.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 16 ตัว วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randommized Complete Block Design) แบ่งเป็น 4 Treatment 4 Replication ดังนี้ คือ Treatment ที่ 1 สูตรควบคุม Treatment ที่ 2 ใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้น 5 เปอร์เซ็นต์ Treatment ที่ 3 ใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้น 10 เปอร์เซ็นต์ Treatment ที่ 4 ใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้น 15 เปอร์เซ็นต์ ทำการทดลองเป็นเวลา 120 วัน พบว่าองค์ประกอบน้ำนม ส่วนของโปรตีนและวัตถุแห้งในน้ำนมไม่แตกต่างกันแต่มีแนวโน้มว่าการทดแทนใบกระถินในระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ทำให้องค์ประกอบของไขมันเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้การใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นสามารถลดต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบให้เกษตรกรที่มีการใช้อาหารข้นเลี้ยงโคนมเพียงอย่างเดียว

คำสำคัญ: ใบกระถิน,องค์ประกอบน้ำนม,อาหารข้น

Abstract

The use of Leucaena leucocephara substitution concentrate feed on milk composition Sample were 16 crossbred 87.5 % HF milk cows 16

milking cows.The experimental design was Randommized Complete Block Design (RCBD) in 4 Treatment 4 Replication .Treatment 1 control diet, treatment 2 use of Leucaena leucocephara 5 percent substitution concentrate feed, treatment 3 use of Leucaena leucocephara 10 percent substitution concentrate feed, treatment 4 use of Leucaena leucocephara 15 percent substitution concentrate feed. Result of the study milk composition it takes 120 days for an experimental period.The result of this study showed that there were no significant difference in Total Solid and Milk Protein in the other hand, it tends to have a significant different of the use of Leucaena leucocephara 15 percent substitution on fat composition.

Keywords: *Leucaena, milk composition, concentrate feed*

1.บทนำ

การเลี้ยงโคนมของเกษตรกรรายย่อยในประเทศไทยจะให้ผลผลิตน้ำนมต่ำเนื่องจากได้รับอาหารหยาบคุณภาพต่ำ การเพิ่มปริมาณน้ำนมของโคเหล่านี้เกษตรกรมักใช้วิธีการเพิ่มปริมาณอาหารข้น แต่มีข้อจำกัด คือ อาหารข้นมีราคาแพงทำให้เพิ่มต้นทุนการผลิต การนำพืชตระกูลถั่วเช่นใบกระถินซึ่งเป็นพืชที่มีคุณค่าทางอาหารสูงปลูกง่าย ทนทานต่อโรคแมลงศัตรูพืช สามารถขึ้นได้ในดินที่มีคุณภาพต่ำ มีโปรตีนเฉลี่ยประมาณ 17.8 เปอร์เซ็นต์ มีความชื้นประมาณ 63 เปอร์เซ็นต์ และใบกระถินยังเป็นแหล่งที่ดีของเบต้าแคโรทีนซึ่งจะช่วยส่งเสริมความสมบูรณ์ของร่างกาย โดยเฉพาะระบบสืบพันธุ์ ทั้งนี้ในอาหารหยาบที่เกษตรกรใช้เลี้ยงโคนมมักมีเบต้าแคโรทีนต่ำ ทำให้มีปัญหาการผสมติดยากส่งผลกระทบต่อสมรรถนะการผลิตในโคนม

บุญล้อมและคณะ [3] ศึกษาการใช้กระถินหมักทดแทนบางส่วนของอาหารข้นเพื่อเลี้ยงโคนม พบว่าการนำใบกระถินหมักร่วมกับรำละเอียดแล้วนำมาใช้เลี้ยงโคนมโดยทดแทนอาหารข้น 30 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตและองค์ประกอบของของน้ำนมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ดังนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาการใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นต่อสมรรถนะการผลิตของแม่โครีดนมเพื่อเป็นทางเลือกที่เกษตรกรสามารถนำมาใช้ในภาวะที่เศรษฐกิจยุคข้าวยากหมากแพง ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้พืชท้องถิ่นในชุมชนมาเป็นแหล่งทดแทนอาหารข้นที่มีคุณภาพดี และยังช่วยให้ชุมชนเกิดการสร้างงาน สร้างความเข้มแข็งของชุมชน สามารถพึ่งตนเองได้

2.วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาระดับการใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นต่อสมรรถนะการผลิตของแม่โครีดนม

2.2 เพื่อศึกษาผลการเสริมใบกระถินทดแทนอาหารข้นต่อสมรรถนะการผลิตของแม่โครีดนม

3.วิธีการดำเนินการวิจัย

ศึกษาการใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นต่อสมรรถนะการผลิตของแม่โครีดนม ศึกษาในโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซี่ยน ที่ระดับสายเลือดเฉลี่ย 87.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 16 ตัว วางแผนการทดลองแบบ Randommized Complete Block Design (RCBD) แบ่งเป็น 4 Treatment 4 Replication ดังนี้ คือ

Treatment ที่ 1 สูตรควบคุม

Treatment ที่ 2 ใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้น 5 เปอร์เซ็นต์

Treatment ที่ 3 ใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้น 10 เปอร์เซ็นต์

Treatment ที่ 4 ใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้น 15 เปอร์เซ็นต์

ทำการชั่งปริมาณน้ำนมดิบเช้า-เย็น ทุกวันและสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำนมดิบเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบในน้ำนมทุกๆ 7 วัน

3.1 อุปกรณ์การทดลอง

3.1.1 โคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเซี่ยน ระดับสายเลือด 87.5 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 16 ตัว

3.1.2 ขวดเก็บตัวอย่างน้ำนม

3.1.3 อาหารข้นระยะให้น้ำนม โปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์

3.1.4 เครื่องชั่ง

3.1.5 หญ้าเนเปียร์สด

3.1.6 ใบกระถินแห้ง

3.1.7 สมุดบันทึกปริมาณน้ำนมดิบ

3.2 วิธีการทดลอง

3.2.1 สุ่มโคเข้าทำการทดลองโดย Block ที่ Lactation โคแต่ละตัว

3.2.2 ให้กินหญ้าเนเปียร์สดที่ผ่านการหั่นเป็นชิ้นโดยเครื่องหั่นหญ้าแบบเต็มที่ทุก Treatment

3.2.3 ให้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นตาม Treatment ที่กำหนด

3.2.4 ชั่งปริมาณน้ำนมดิบเช้า-เย็น ทุกวัน

3.2.5 เก็บตัวอย่างน้ำนมดิบเช้า-เย็นรวมกันส่งวิเคราะห์องค์ประกอบน้ำนม ทุกๆ 7 วัน

3.3 วิธีการเตรียมใบกระถินแห้ง

3.3.1 สับกิ่งกระถินที่มีขนาดพอเหมาะ

3.3.2 นำมาผึ่งแดด 1 แดดบนผ้าพลาสติก

3.3.3 ทำการเคาะใบกระถินออกจากกิ่งลงบนผ้าที่ปูรองกิ่งกระถิน

3.3.4 รวบรวมใบกระถินแห้งที่ได้บรรจุกระสอบเก็บในที่แห้งไม่โดนความชื้นและพาหะรบกวน เช่น หนู

3.3.5 ชั่งน้ำหนักเพื่อใช้ผสมอาหารข้นให้โคนมที่ทดลอง

3.4 สถานที่ในการทดลอง

ฟาร์มเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม นิคมสร้างตนเองลำตะคอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา

5.ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การศึกษาผลการใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นต่อสมรรถนะการผลิตของแม่โครีดนมโคนมลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน ระดับสายเลือด 87.5 เปอร์เซ็นต์ที่ให้กินหญ้าเนเปียร์สดแบบเต็มที่และเสริมอาหารข้นเปอร์เซ็นต์โปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อปริมาณน้ำนมที่รีดได้ 2 กิโลกรัม โดยการใบกระถินในระดับ 0,5,10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ปริมาณน้ำนมต่อวันเฉลี่ย เท่ากับ 15.4, 15.9, 15.0 และ 16.1 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ส่วนองค์ประกอบในน้ำนม คือ โปรตีนจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 3.3, 3.1, 3.3 และ 3.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) องค์ประกอบนมในส่วนของวัตถุแห้งเฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 13.0, 13.2, 13.2 และ 12.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) องค์ประกอบน้ำนมโคในส่วนของไขมันในน้ำนมเฉลี่ยตลอดการทดลองเท่ากับ 3.6, 3.9, 4.1 และ 4.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) และจากการศึกษาต้นทุนการผลิตต่อปริมาณคิดเป็นกำไรต่อปริมาณน้ำนม 1 กิโลกรัม เท่ากับ 6.20 , 6.31, 7.93 และ 8.25 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) (ตารางที่ 1)

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าการใช้ใบกระถินทดแทนในสูตรอาหารข้นในด้านองค์ประกอบของน้ำนมโคในส่วนของไขมันแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีผลต่อรายได้ของเกษตรกรเนื่องจากการกำหนดราคาน้ำนมดิบของสหกรณ์หรือศูนย์รับน้ำนมใช้ค่าของไขมันในน้ำนมเป็นกำหนดราคาและยังมีผลต่อกำไรต่อน้ำนม 1 กิโลกรัมสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับบุญล้อมและคณะ [3] ศึกษาการใช้กระถินหมักทดแทนบางส่วนของอาหารข้นเพื่อเลี้ยงโคนม พบว่าการนำใบกระถินหมักร่วมกับรำละเอียดแล้วนำมาใช้เลี้ยงโคนมโดยทดแทนอาหารข้น 30 และ 60 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตและองค์ประกอบของของน้ำนมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยระดับการทดแทนที่ 30 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มให้ไขมันในนมสูงกว่ากลุ่มอื่น

ตารางที่ 1 ผลผลิตน้ำนมและองค์ประกอบของโคนมลูกผสมโฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน ระดับสายเลือด 87.5 เปอร์เซ็นต์

รายการ	กลุ่มทดลอง			
	1	2	3	4
ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยต่อวัน (ก.ก)	15.4	15.9	15.0	16.1
ไขมันนม (เปอร์เซ็นต์)	3.6[a]	3.9[a]	4.1[b]	4.6[b]
โปรตีนนม (เปอร์เซ็นต์)	3.3	3.1	3.3	3.4
วัตถุแห้งในนม (เปอร์เซ็นต์)	13.0	13.2	13.2	12.9
กำไรต่อน้ำนม 1 กิโลกรัม	6.20[a]	6.31[a]	7.93[b]	8.25[b]

ค่าเฉลี่ยที่มีอักษรยกกำลังแตกต่างกันในบรรทัดเดียวกัน คือแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$)

6.สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นต่อสมรรถนะการผลิตของแม่โครีดนมโคนมลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเชี่ยน ระดับสายเลือด 87.5 เปอร์เซ็นต์ที่ให้กินหญ้าเนเปียร์สดแบบเต็มที่และเสริมอาหารข้น เปอร์เซ็นต์โปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อปริมาณน้ำนมที่รีดได้ 2 กิโลกรัม โดยการใบกระถินในระดับ 0,5,10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ พบว่า องค์ประกอบน้ำนม ส่วนของโปรตีนและวัตถุแห้งในน้ำนมไม่แตกต่างกันแต่มีแนวโน้มว่าการทดแทนใบกระถินในระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ทำให้องค์ประกอบของไขมันเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้การใช้ใบกระถินทดแทนอาหารข้นสามารถลดต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบให้เกษตรกรที่มีการใช้อาหารข้นเลี้ยงโคนมเพียงอย่างเดียว

7. เอกสารอ้างอิง

[1] จีรชัย กาญจนพฤติพงศ์, “กลยุทธ์ความสำเร็จในการเพิ่มผลผลิตน้ำนมดิบด้วยการจัดการฟาร์มและการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมในประเทศไทย” วารสาร สัตวบาล. ปีที่ 8 ฉบับที่ 45, พ.ศ. 2541, หน้าที่ 13-18

[2] ทรงศักดิ์ จำปาวดี, “ผลการเสริมใบกระถินและมันเฮย์ต่อสมรรถนะการเจริญเติบโตของโคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน” วารสารสัตวบาล. ประจำเดือน ตุลาคม-ธันวาคม. ปีที่ 11 ฉบับที่ 61, พ.ศ.2545, หน้าที่ 5-9

[3] บุญล้อม ชีวอิสระกุล, วรรณา อ่าทอง, สมคิด พรหมมาและบุญเสริม ชีวอิสระกุล, “การใช้กระถินหมักทดแทนบางส่วนของอาหารข้นเพื่อเลี้ยงโคนม” รายงานการประชุมทางวิชาการ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, พ.ศ.2546, หน้าที่ 170-177

[4] ปัญญา ธรรมศาล,ประเสริฐ โพธิ์จันทร์ และ สุมน โพธิ์จันทร์, “การใช้ใบกระถินแห้งเป็นอาหารหยาบขุนแกะ” วารสารสัตวบาล. ประจำเดือน พฤษภาคม-มิถุนายน.ปีที่ 7 ฉบับที่ 39 , พ.ศ. 2540, หน้าที่ 79-85

[5] เรณู เทพประการ สมคิด พรหมมาและกัลยา ธรรมพงษา, “การพัฒนาอาหารข้นโดยการนำกระถินยักษ์เพื่อใช้เลี้ยงโคนม” ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่, พ.ศ.2545, หน้าที่ 42-44

[6] วีรพล แจ่มสวัสด์, “พืชอาหารสัตว์” แผนกโคเนื้อ-โคนม ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ภาคตะวันออก, พ.ศ.2534, หน้าที่ 169-171

[7] สุรศักด์ คชภักดี, “โครงการเสริมพืชอาหารหมัก
ชนิดต่างๆในโคนม” คณะ
ทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, พ.ศ.2542,
หน้าที่ 175-188
[8] สำราญวิจิตรพันธ์ ,วิทยา สุขุมาลย์ และอุดม ชัย
นนท์, “การทำกระถินหมักแบบต่างๆ”
วารสารสัตวบาล
ประจำเดือน กรกฎาคม-กันยายน 4(23) ,
พ.ศ.2549, หน้าที่ 28-32
[9] สำราญวิจิตรพันธ์, วิทยา สุขุมาลย์และอุดม ชัย
นนท์. 2549. การทำกระถินหมักแบบต่างๆ.
วารสารสัตวบาล
ประจำเดือน กรกฎาคม-กันยายน 4(23).
หน้าที่ 28-32

C-012

ผลการใช้แกลบ ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่กระทง

Effect of Rice Hull, Rice Hull Ash and Gypsum on Performance of Broiler

นายบุญเลิศ ดีเด่น

แผนกวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชลบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคกลาง

บทคัดย่อ

ผลการใช้แกลบ ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่กระทง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพการผลิตของไก่กระทง และต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไก่กระทง 1 กิโลกรัม ทดลองกับไก่กระทงคละเพศอายุ 1 วัน พันธุ์ซีพี 707 จำนวน 120 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด มี 3 สิ่งทดลองๆ ละ 4 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว สิ่งทดลองที่ 1 ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้น สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุรองพื้น และสิ่งทดลองที่ 3 ใช้ยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้น ไก่ทดลองได้รับอาหารแบบให้กินเต็มที่ มีน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา เมื่อสิ้นสุดการทดลองเมื่ออายุ 6 สัปดาห์ พบว่า ไก่กระทงที่ใช้ขี้เถ้าแกลบและใช้ยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นสูงกว่าพวกที่ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.01$) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.267, 2.397 และ 2.011 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ระหว่างพวกที่ใช้แกลบ ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้น ขณะที่ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร และต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไก่กระทง 1 กิโลกรัม ของไก่กระทงที่ใช้ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าพวกที่ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$)

คำสำคัญ: ไก่กระทง, วัสดุรองพื้น, สมรรถภาพการผลิต

Abstract

Effect of rice hull, rice hull ash and gypsum as bedding material on broiler performance was conducted to determine the performance and income over feed cost of broiler chickens. A total of 120 C.P. 707 day-old chicks were randomly distributed into 3 treatments with 4 replications at 10 birds each following a completely randomized design. The treatments were distributed as follows: Treatment 1 the broilers were grown on rice hull as bedding material; Treatment 2 were grown on rice hull ash as bedding material; and Treatment 3 were grown on gypsum as bedding material. Feed and water were given *ad libitum*. Results showed that at the end of experiment, i.e. 6 weeks, broiler chickens grown on rice hull ash and gypsum were significantly ($P<0.01$) heavier than those grown on rice hull as bedding material with the means of 2.267, 2.397 and 2.011 kg, respectively. There was no significant differences ($P>0.05$) in the feed consumption among the treatments. However, feed conversion ratio and income over feed cost of broilers grown on rice hull ash and gypsum were significantly ($P<0.05$) better than those grown on rice hull as bedding material.

Keywords: Broiler, Bedding Material, Broiler Performance

1. คำนำ

การเลี้ยงไก่กระทงเป็นอาชีพที่สร้างงาน และนำรายได้เข้าสู่ประเทศจำนวนมาก ปี 2557 มีเกษตรกรผู้เลี้ยงไก่กระทงทั้งสิ้น 31,964 ครัวเรือน ผลิตไก่กระทง 1,209.5 ล้านตัว หรือ 1.66 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 1,103.32 ล้านตัว หรือ 1.51 ล้านตัน ในปี 2556 และได้ส่งออกเนื้อไก่ไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ 570,000 ตัน คิดเป็นมูลค่า 77,700 ล้านบาท [1]

การเลี้ยงไก่กระทงในปัจจุบัน เลี้ยงบนพื้นคอนกรีต ดังนั้น ก่อนนำไก่เข้ามาเลี้ยงต้องปูทับด้วยวัสดุรองพื้นก่อน เพื่อป้องกันความเย็นจากพื้น และเพื่อดูดซับความชื้นภายในโรงเรือนที่เกิดจากมูลไก่ น้ำ หรือความชื้นจากอากาศ [2] ซึ่งนิยมใช้แกลบ

เพราะหาได้ง่าย ราคาถูก มีอยู่ทั่วทุกภูมิภาค น้ำหนักเบา ปัจจุบันแกลบมีราคาแพงและขาดแคลนเป็นบางฤดู ทำให้กระทบต่อแผนการผลิตไก่กระทง ดังนั้นควรศึกษาการนำวัสดุอย่างอื่นที่สามารถใช้แทนแกลบได้ มาใช้เป็นวัสดุรองพื้นโรงเรือนแทนแกลบ น่าจะเป็นแนวทางหนึ่ง ที่สามารถลดต้นทุนการเลี้ยงไก่กระทงและเพิ่มผลกำไรจากการเลี้ยงได้

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถภาพการผลิตของไก่กระทงและต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไก่กระทง 1 กิโลกรัม

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่กระทง

ไก่กระทง (broiler) หมายถึง ไก่ที่เลี้ยงเอาไว้เพื่อบริโภคเนื้อเป็นหลัก มีอายุการเลี้ยงสั้น ปัจจุบันไก่กระทงได้ถูกปรับปรุงพันธุ์ให้มีการเจริญเติบโตเร็ว ให้เนื้อมาก อายุการเลี้ยงสั้นสามารถนำมาบริโภคได้ตั้งแต่อายุ 28-60 วัน ปริมาณการผลิตไก่กระทงของประเทศไทยในช่วงปี 2553-2557 เพิ่มขึ้นในอัตรา 5.58 เปอร์เซ็นต์ต่อปี ในปี 2557 มีการผลิตไก่เนื้อ 1,209.52 ล้านตัว หรือ 1.66 ล้านตัน เพิ่มขึ้นจาก 1,103.32 ล้านตัว หรือ 1.51 ล้านตันในปี 2556 คิดเป็น 9.63 เปอร์เซ็นต์ [1]

2.2 วัสดุรองพื้น (litter)[2]

อุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่กระทงมักเลี้ยงไก่บนพื้นคอนกรีต ดังนั้น ก่อนที่จะนำไก่เข้ามาเลี้ยงจะต้องปูทับด้วยวัสดุรองพื้นให้มีความหนาประมาณ 8-10 เซนติเมตร วัสดุรองพื้นจะช่วยดูดซับความชื้นจากมูลและน้ำที่หกทำให้พื้นโรงเรือนแห้ง วัสดุรองพื้นยังเป็นฉนวนกันความหนาวของพื้นคอนกรีตในช่วงฤดูหนาว และช่วยเป็นสื่อนำความร้อนออกจากร่างกายในช่วงฤดูร้อน วัสดุรองพื้นที่ดีจะต้องมีน้ำหนักเบา สามารถดูดซับความชื้นและน้ำได้ดี ราคาไม่แพง หาได้ง่ายในท้องถิ่น ไม่เป็นพิษต่อไก่

แกลบ (rice hull) แกลบทำหน้าที่ห่อหุ้มเมล็ดข้าวเป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว แกลบมีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นสารอินทรีย์ ประกอบด้วยเซลลูโลส ลิกนิน ไซโลส อะลาบิโนส กรดเมทิลกลูโคโรนิค และกาแลคโตส และสารอนินทรีย์ ได้แก่ ซิลิก้า อะลูมิเนียมออกไซด์ แมกนีไทต์ แคลเซียมออกไซด์ แมกนีเซียมออกไซด์ และแมงกานีสออกไซด์ [3]

ขี้เถ้าแกลบ (rice hull ash) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการเผาแกลบ และนำความร้อนไปใช้งานในโรงสีข้าวหรือโรงไฟฟ้า การเผาแกลบทำให้เกิดเถ้า 13-30 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติของขี้เถ้าแกลบมีดังนี้ คือ มีขนาดอนุภาคเฉลี่ย 150.47 ไมครอน และมีค่าความหนาแน่นเป็น 104.9 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร มีรูพรุนขนาดกลาง มีพื้นที่ผิวเท่ากับ 36.44 ตารางเมตรต่อกรัม ขนาดรูพรุนเฉลี่ยเท่ากับ 42.603 อังสตรอม พื้นผิวมีความเป็นขั้ว ทำให้สามารถเกิดการแลกเปลี่ยนไอออน ระหว่างพื้นผิวของเถ้าแกลบกับตัวถูกดูดซับซึ่งเป็นไอออนของโลหะ [4] ขี้เถ้าแกลบยังเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นวัสดุรองพื้นไก่ เนื่องจากมีคุณสมบัติป้องกันแมลง โดยเฉพาะหนอนแกลบที่เป็นปัญหาในการเลี้ยงไก่กระทง เพราะขี้เถ้าแกลบมีคุณสมบัติไล่แมลง โดยนำขี้เถ้าแกลบคลุกกับเมล็ดถั่วเหลืองสามารถป้องกันด้วงแกรมห์บินได้ นอกจากนี้ยังสามารถในการดูดซับสารได้ดีกว่าถ่านกัมมันต์ [5]

ยิปซัม (gypsum) หรือเกลือจืด มีสูตรทางเคมีว่า $CaSO_4{\cdot}2H_2O$ เป็นแร่อโลหะ มีความเปราะมาก สีขาว ไม่มีสีหรือสีเทา มักมีสีเหลือง แดง หรือน้ำตาลปนอยู่ [6] จากสภาพความเป็นด่างของยิปซัม จึงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในดินได้ ใช้ฆ่าเชื้อโรคในดินตามแปลงเกษตร พื้นโรงเรือนเลี้ยงสัตว์ รางระบายน้ำเสีย แหล่งบำบัดน้ำเสีย แหล่งน้ำเน่า [7] ยิปซัมสามารถลดค่า pH ของวัสดุรองพื้นจาก 8.04 เป็น 6.97 [8] นอกจากนี้ยิปซัมยังสามารถดูดซับความชื้นในวัสดุรองพื้นด้วย ทำให้วัสดุรองพื้นแห้งยับยั้งการทำงานของแบคทีเรีย

3. การดำเนินงานวิจัย

3.1 การวางแผนทดลอง

ทดลองกับไก่กระทงคละเพศ อายุ 1 วัน พันธุ์ซีพี 707 จำนวน 120 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด โดยแบ่งออกเป็น 3 พวกๆ ละ 4 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้น
สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุรองพื้น
สิ่งทดลองที่ 3 ใช้ยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้น

ทำการกกลูกไก่ในแต่ละซ้ำด้วยหลอดไฟขนาด 60 วัตต์ จนถึงอายุ 2 สัปดาห์ ให้อาหารแบบกินเต็มที่ (*ad libitum*) โดยใช้อาหารสำเร็จรูป มีน้ำสะอาดให้กินตลอดเวลา

3.2 การบันทึกข้อมูลและการคำนวณ

1. บันทึกน้ำหนักไก่เริ่มทดลอง และเมื่ออายุ 6 สัปดาห์ โดยการชั่งน้ำหนักรวมกันทั้งซ้ำ

2. บันทึกปริมาณอาหารที่กินช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

3.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

4. ผลการดำเนินงาน

4.1 สมรรถภาพการผลิตของไก่กระทง

เมื่อสิ้นสุดการทดลองอายุ 6 สัปดาห์ พบว่า ไก่กระทงที่ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้น มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นน้อยกว่าพวกที่ใช้ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นอย่างมีนัยสำคัญ (P<.01) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.01, 2.27 และ 2.40 กิโลกรัม ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กินพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>.05) ระหว่างพวกที่ใช้แกลบ ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้น โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.47, 3.49 และ 3.56 กิโลกรัม ตามลำดับ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร พบว่าพวกที่ใช้ขี้เถ้าแกลบและยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้น มีประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่าพวกที่ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้นอย่างมีนัยสำคัญ (P<.05) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.54, 1.49 และ 1.73 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 สมรรถภาพการผลิตของไก่กระทงที่เลี้ยงบนวัสดุรองพื้นชนิดต่างๆ

สมรรถภาพการผลิต	ชนิดของวัสดุรองพื้น		
	แกลบ	เถ้าแกลบ	ยิปซัม
น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น (กก.)[1/]	$2.01^{\text{ข}}$	$2.27^{\text{ข}}$	$2.40^{\text{ก}}$
ปริมาณอาหารที่กิน (กก.)	3.47	3.49	3.56
ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร[2/]	$1.73^{\text{ก}}$	$1.54^{\text{ข}}$	$1.49^{\text{ข}}$
ต้นทุนค่าอาหาร/ไก่ 1 กก. (บาท)[2/]	$28.77^{\text{ก}}$	$25.67^{\text{ข}}$	$24.78^{\text{ข}}$

[1/] ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันมีอักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ (P<.01)

[2/] ค่าเฉลี่ยในแถวเดียวกันมีอักษรต่างกันมีความแตกต่างทางสถิติ (P<.05)

4.2 ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไก่กระทง 1 กิโลกรัม

พบว่าต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไก่กระทง 1 กิโลกรัม ของพวกที่ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้นสูงกว่าพวกที่ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นอย่างมีนัยสำคัญ (P<.05) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.77, 25.67 และ 24.78 บาท ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

5. สรุปผลการทดลอง

ผลการใช้แกลบ ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นที่มีต่อสมรรถภาพของไก่กระทง ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. สมรรถภาพการผลิต พบว่า น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทงพวกที่ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้น ต่ำกว่าพวกที่ใช้ขี้เถ้าแกลบและยิปซัมอย่างมีนัยสำคัญ (P<.01) ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของพวกที่ใช้ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นดีกว่าพวกที่ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้นอย่างมีนัยสำคัญ (P<.05) ปริมาณอาหารที่กินไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (P>.05) ระหว่างพวกที่ใช้แกลบ ขี้เถ้าแกลบและยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้น

2. ต้นทุนค่าอาหารที่ใช้ผลิตไก่กระทง 1 กิโลกรัม ของไก่พวกที่ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้นสูงกว่าพวกที่ใช้ขี้เถ้าแกลบ และยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นอย่างมีนัยสำคัญ (P<.05)

6. วิจารณ์ผลการทดลอง

จากผลการทดลองพบได้ว่า การใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้นมีผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่ำ และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารสูงกว่าพวกที่ใช้ยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ ทั้งนี้น่าจะมีผลมาจากปริมาณแก๊สแอมโมเนียในคอกไก่มีผลต่อน้ำหนักตัว และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร [9] ทั้งนี้เพราะแกลบสามารถดูดซับความชื้นได้น้อย ทำให้วัสดุรองพื้นคอกมีความชื้นสูงเหมาะแก่การเจริญของแบคทีเรียที่เปลี่ยนกรดยูริคให้เป็นแอมโมเนีย ทำให้มีผลต่อสมรรถภาพการผลิตข้างต้น [10] ยิปซัมสามารถดูดซับความชื้นได้มากกว่า นอกจากนี้ยังสามารถลดค่าความเป็นกรดด่างของวัสดุรองพื้น มีผลไปลดการทำงานของแบคทีเรียที่เปลี่ยนกรดยูริคให้เป็นแก๊สแอมโมเนีย [11] ส่วนการใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุรองพื้นมีผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารดีกว่าพวกที่ใช้แกลบเป็นวัสดุรองพื้น เพราะขี้เถ้าแกลบประกอบด้วยซิลิกาที่มีรูพรุนทำให้ดูดซับปริมาณน้ำและแก๊สแอมโมเนียไว้ในโครงสร้างได้ ทำให้ปริมาณแก๊สแอมโมเนียในคอกลดลง

การใช้ขี้เถ้าแกลบเป็นวัสดุรองพื้น และใช้ยิปซัมเป็นวัสดุรองพื้นมีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเฉพาะในช่วงปลายของการทดลอง ทั้งนี้เพราะปริมาณสิ่งขับถ่ายและความชื้นสะสมในคอกมากกว่าในช่วงไก่กระทงอายุน้อย

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2558. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 2558.

[2] สุวรรณ เกษตรสุวรรณ ประทีป ราชแพทยาคม กระจ่าง วิสุธารมย์ บุญธง ศิริพานิช วรรณดา สุจริต และสุภาพร อิสริโยดม. การเลี้ยงไก่ฉบับสมบูรณ์. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ. 2526.

[3] อภิสิทธิ์ เฉลิมวัย. การศึกษาความคุ้มค่าในการลงทุนโครงการโรงงานไฟฟ้าชีวมวลเชื้อเพลิงแกลบในจังหวัดบุรีรัมย์. สถาบันบัณฑิตพัฒนาบริหารศาสตร์คณะพัฒนาการเศรษฐกิจ, บุรีรัมย์. 2546.

[4] Srivastava, V.C., I.D. Mall, I.M. Mishra. Characterization of mesoporous rice husk ash (RHA) and adsorption kinetics of metal ions from aqueous solution onto RHA. Journal of hazardous materials 134: 257-267. 2010.

[5] ลลิดา แสงอาทิตย์. การดูดซับยาปฏิชีวนะ Norfloxaine โดยเถ้าแกลบที่ pH 5-8. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ. 2554.

[6] มยุรี ปาลวงศ์. ประโยชน์ของยิปซัม. กรมอุตสาหกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่, กรุงเทพฯ. 2552.

[7] ชยันต์ พิเชียรสุนทร และวิเชียร จีรวงศ์. คู่มือเภสัชกรรมแผนไทยเล่ม 4 เครื่องธาตุวัตถุ. อัมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ. 2556.

[8] Oliveira, M.C., C.V. Almeida, D.O. Andrade. Dry matter content, pH and volatilized ammonia from poultry litter treated or not with

[9] Miles, D.M., S.L. Branton, B.D. Lott, and J.D. Simmons. Quantified determent of ammonia to broilers. Poult. Sci. 81 (Suppl. 1). 2002.

[10] Groot Koerkamp, P. W. G. 1998. Ammonia emission from aviary housing systems for laying hens. DLO Inst. Agric. Environ. Eng. (IMAG-DLO), Wageningen, the Netherlands.

การเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดาน

THE GROWTH AND YIELD OF SUGARCANE PLANTED WITH VETIVER GRASS IN HARD PAN SOIL

พรรณประไพ โนนสินชัย

สาขาวิชาพืชสวน แผนกวิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคกลาง

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดาน โดยจัดการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ปลูกอ้อยอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝก แต่ละกลุ่มประกอบด้วย 30 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยขนาด 1.50 x 10 เมตร ทำการศึกษาที่แปลงพืชไร่ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี ระยะเวลาในการศึกษา 3 ปี (พฤษภาคม 2556 – มีนาคม 2559) เก็บข้อมูลจำนวนกอ จำนวนหน่อ จำนวนลำที่หีบได้ทั้งหมด และน้ำหนักผลผลิต (ลำต่อกิโลกรัม) น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อไร่) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติที (t-test) แบบเป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่าในอ้อยปลูกจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนลำที่หีบได้ต่อไร่ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนน้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อลำ) และน้ำหนักผลผลิต (ตันต่อไร่) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่การปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกจะมีน้ำหนักผลผลิตสูงกว่าการปลูกอ้อยอย่างเดียว ส่วนในอ้อยตอ 1 จำนวนหน่อต่อกอ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่ปลูกอ้อยอย่างเดียวจะมีจำนวนหน่อต่อกอ สูงกว่าการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกส่วนลักษณะจำนวนลำที่หีบได้ต่อไร่ น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อลำ) และน้ำหนักผลผลิต (ตันต่อไร่) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ส่วนในอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 พบว่าทุกลักษณะที่ทำการศึกษาไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ระหว่างการปลูกอ้อยอย่างเดียวกับการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝก มีเพียงเฉพาะอ้อยตอ 1 ที่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยที่การปลูกอ้อยอย่างเดียวจะมีจำนวนหน่อต่อกอสูงกว่าการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝก

คำสำคัญ : หญ้าแฝก (vetiver grass) , พื้นที่ดินดาน (hard pan soil)

Abstract

The aim of this research was to study the growth and yield of sugarcane, planted with vetiver grass in the hard pan soil. The experiments were done in two groups: group 1, sugarcane cultivation only and group 2, sugarcane cultivation with vetiver grass. Each group consisted of 30 plots. Each plot was 1.5x10 m size, studied on the fieldcrop area at Kanchanaburi College of Agriculture and Technology. The period study was three academic years in term of data (May 2014-March 2016) recording in number of clump, number of shoots per rai, weight of shoots (shoots/kilogram) and weight of vessels (tons per rai). The data was analyzed by T-test independent. The result of study presented that there was no statistic difference in term of number of shoots per clump and the number of shoots per rai. But there was the statistic difference at the 0.05 level between the plantations of sugarcane cultivation only and sugarcane cultivation with vetiver grass that yield of sugarcane cultivated with vetiver grass plantation was higher than the only sugarcane cultivated plantation. In case of first stock, there was the statistic difference at 0.05 level in the number of shoots per clump for the only the statistic difference at 0.05 level in the number of shoots per

clump for the only sugarcane cultivation was higher than the cultivation with vetiver grass. But there was no statistic difference the weight of crop at kilogram per shoot and ton per rai.

In case of the first and second stock plantation, there was no statistic difference between the only sugarcane cultivation and the cultivation with vetiver grass.

1. บทนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญ ปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศไทย ซึ่งเกษตรกรชาว ไร่อ้อยส่วนใหญ่จะมีการปลูกอ้อยซ้ำๆ ในพื้นที่เดิมอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งใช้เครื่องจักรกลเกษตร เช่น รถแทรคเตอร์ รถเก็บเกี่ยวอ้อย รถบรรทุกอ้อย เข้าไปทำงานอยู่ตลอดเวลา ทำให้บางพื้นที่เกิดปัญหาการกดทับของดิน ทำให้ดินเกิดเป็นชั้นดินดาน ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ทำให้บริเวณที่เป็นชั้นดินดานอ้อยเจริญเติบโตไม่เต็มที่ แคระแกร็น ต้นเหลือง เนื่องจากรากอ้อยไม่สามารถหยั่งลึกลงไปถึงชั้นดินดานได้ ตรงกับ เสมอขวัญ ตันติกุล (2552) รายงานว่าดินดานเป็นดินที่ถูกบดทับอัดแน่นโดยการใช้เครื่องจักรกลเกษตรหนักอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายปี ทำให้พื้นที่ปลูกพืชถ้ามีดินดานจะเป็นปัญหาคือในฤดูฝนถ้ามีฝนตกลงมาน้ำจะซึมลงชั้นล่างไม่ได้ เนื่องจากดินดานกักเก็บน้ำไม่ให้ซึมลงไปชั้นล่างได้ ในขณะเดียวกันในฤดูร้อนดินดานจะกั้นไม่ให้ความชื้นที่อยู่ด้านข้างล่างขึ้นมาถึงรากพืชได้ทำให้พืชขาดน้ำและตายได้ ดังนั้นในพื้นที่ดินดาน ควรมีการแก้ปัญหาดินดานก่อนการปลูกพืชซึ่ง กรมส่งเสริมการเกษตร (2553) รายงานว่าการแก้ปัญหาดินดานสามารถทำได้หลายวิธีคือการใช้ ไถระเบิดดินดาน ซึ่งสามารถแก้ปัญหาชั้นดินดานได้ผลเป็นอย่างดี แต่มีข้อจำกัดเรื่องอุปกรณ์ และเครื่องจักรที่มีลักษณะเฉพาะต่องาน รวมทั้งเป็นการเพิ่มต้นทุนของการปลูกอ้อย และต้องมีการไถระเบิดดินดานทุกครั้งที่มีการรื้อตออ้อยใหม่ หรือการปลูกพืชหมุนเวียน โดยเฉพาะพืชตระกูลถั่ว เช่น ปอเทือง โสนแอฟริกัน เป็นต้นแล้วทำการไถกลบ ขุด ถาก ถอน พรวน ทับหมักกับดินเพื่อใช้เป็นปุ๋ยหมักปุ๋ยอินทรีย์ซึ่งเป็นการปรับปรุงบำรุงดินไปทีละน้อยๆ วิธีนี้อาจจะใช้ระยะเวลาค่อนข้างนาน และอีกแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาดินดานคือการใช้หญ้าแฝก เนื่องจากหญ้าแฝกเป็นพืชทนแล้งได้ดีมีจำนวนรากมาก และรากประสานติดต่อกันหนาแน่นเหมือนม่าน หรือกำแพงใต้ดิน ทำให้ดินแตกร่วน สามารถกักเก็บน้ำและความชื้นได้ รวมทั้งมีระบบรากหยั่งลึก 1.50 - 3.0 เมตร แต่แผ่ขยายทางกว้างเพียง 30 – 50 เซนติเมตร รอบกอเท่านั้น จึงไม่เป็นอุปสรรคต่อพืชข้างเคียง(กรมพัฒนาที่ดิน ,2548) จากคุณสมบัติของหญ้าแฝก ทำให้ทำลายชั้นดินดานได้ และไม่มีผลกระทบต่อพืชปลูก นอกจากนี้ยังเป็นประโยชน์ต่อพืชที่ปลูกร่วม หรือปลูกตามหญ้าแฝกด้วย ซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับการปลูกหญ้าแฝกร่วมกับพืชอื่นๆ เช่นไม้ผล มีรายงานค่อนข้างมาก แต่ข้อมูลการปลูกหญ้าแฝกร่วมกับอ้อย ยังไม่มีการศึกษาแน่ชัด

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดจะศึกษาการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดานเพื่อจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการปลูกอ้อยในพื้นที่ดินดานต่อไป

* นางพรรณประไพ โนนสินชัย
E-mail address cpanprapai@gmail.com

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาการเจริญเติบโต และผลผลิตของอ้อยเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดาน

3. สมมติฐานการวิจัย

หญ้าแฝกสามารถแก้ปัญหาดินดานได้ มีผลทำให้การปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกมีการเจริญเติบโต และน้ำหนักผลผลิตสูงกว่าการปลูกอ้อยอย่างเดียว

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 อุปกรณ์

4.1.1 อ้อยพันธุ์ LK 92 – 11 จำนวน 2,160 ท่อน
4.1.2 หญ้าแฝกลุ่ม จำนวน 12,000 ต้น
4.1.3 ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15 จำนวน 28 กิโลกรัม
4.1.4 ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 จำนวน 84 กิโลกรัม
4.1.5 สารเคมีกำจัดวัชพืช ทูโฟดี จำนวน 250 กรัม
4.1.6 สารเคมีกำจัดวัชพืช อามีทรีน จำนวน 250 กรัม
4.17 มีด
4.18 จอบ
4.19 ตาชั่ง

4.20 อุปกรณ์การเตรียมพื้นที่ เช่นรถแทรคเตอร์

4.21 อุปกรณ์การให้น้ำ เช่น ท่อน้ำ หัวปิด- เปิดน้ำ

4.2 วิธีการ

4.2.1 การจัดการทดลอง

การทดลองจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม 2 สิ่งทดลอง (treatment) ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 (T_1) ปลูกอ้อยอย่างเดียว

สิ่งทดลองที่ 2 (T_2) ปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝก

4.2.2 วิธีการทดลอง

1) การเตรียมพื้นที่

- โดยการไถดะ ไถแปร พรวนย่อยดินให้ละเอียด และยกร่องปลูกโดยมีขนาดของแปลงย่อย 1.50 x 10 เมตร มี 1 แถวต่อ 1 แปลงย่อย ระยะระหว่างแถว 1.50 เมตร
- แบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจะมี 30 แปลงย่อย
- ปักป้ายบอกแต่ละสิ่งทดลอง

4.2.2 การเตรียมท่อนพันธุ์อ้อย

- พันธุ์อ้อยที่ใช้ปลูกเป็นอ้อยพันธุ์ LK 92 - 11 โดยเลือกท่อนพันธุ์ที่ไม่แก่ ไม่อ่อน จนเกินไป มีอายุประมาณ 8 - 10 เดือน
- สับท่อนพันธุ์อ้อยเป็นท่อนๆ ละ 3 ตา โดยแต่ละแปลงย่อยจะปลูกแบบท่อนคู่ ระยะห่างระหว่างท่อน 50 เซนติเมตร โดยวัดจากระยะห่างของตาตรงกลางระหว่างท่อนที่ 1 และท่อนที่ 2 ซึ่งจะใช้ท่อนพันธุ์จำนวน 36 ท่อนต่อแปลงย่อย

4.2.3 การเตรียมกล้าแฝก

- กล้าแฝกที่ใช้เป็นกล้าแฝกลุ่ม แบบเปลือยราก
- ในแต่ละแปลงย่อยจะใช้กล้าแฝกจำนวน 200 ต้น

4.2.4 การปลูก

1) การปลูกอ้อย

- หว่านปุ๋ยรองพื้นสูตร 15 - 15 - 15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยหว่านให้ทั่วแปลงย่อย
- วางท่อนพันธุ์อ้อยแบบท่อนคู่ โดย 1 แปลงย่อยจะใช้ท่อนพันธุ์ 36 ท่อน
- กลบท่อนพันธุ์อ้อย โดยการใช้จอบขุดดินกลบบางๆ หนาประมาณ 10 เซนติเมตร

2) การปลูกหญ้าแฝก

- ขุดแนวปลูกหญ้าแฝกระหว่างแถวปลูกอ้อย
- วางกล้าหญ้าแฝกตามแนวที่เตรียมไว้ โดยให้มีระยะระหว่างต้น 5 เซนติเมตร
- กลบหญ้าแฝก โดยใช้จอบขุดดินกลบบางๆ

4.2.5 การปฏิบัติดูแลรักษาอ้อย

1) การให้น้ำ

- วิธีการให้น้ำอ้อยจะให้แบบร่อง (furrow irrigation)
- ให้น้ำทันทีหลังปลูกอ้อยเรียบร้อยแล้ว หลังจากนั้นจะให้น้ำเมื่ออ้อยเริ่มแสดงอาการขาดน้ำ ซึ่งจะเห็นได้จากอาการที่ใบห่อในเวลาเที่ยงหรือเวลาบ่าย

2) การใส่ปุ๋ย จะใส่ปุ๋ย 3 ครั้ง ดังนี้

<u>ครั้งที่ 1</u> ใส่ปุ๋ยสูตร 15 - 15 -15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดย ใส่พร้อมกับการปลูกอ้อย

ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา

<u>ครั้งที่ 2</u> ใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่เมื่ออ้อยอายุได้ 1 เดือน

<u>ครั้งที่ 3</u> ใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 25 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่เมื่ออ้อยอายุได้ 3 เดือน

3) การกำจัดวัชพืช กำจัดวัชพืชโดยใช้จอบถาก และใช้สารเคมีฉีดพ่นโดยใช้สารเคมีทูโฟดี (2, 4 - D) อัตรา 100 กรัมต่อน้ำ 15 ลิตร ผสมร่วมกับอามีทรีน อัตรา100 กรัมต่อน้ำ 15 ลิตร โดยฉีดพ่นเมื่ออ้อยอายุได้ 2 เดือน จำนวนครั้งของการกำจัดวัชพืชตามความจำเป็น

4.2.6) การดูแลอ้อยตอ

- หลังจากเก็บเกี่ยวอ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 แล้วจะสับตออ้อย โดยการสับตออ้อยจะใช้จอบสับให้ตออ้อยชิดดินมากที่สุดเพื่อให้อ้อยแตกหน่อใหม่

- การใส่ปุ๋ยจะใส่ 2 ครั้ง

ครั้งที่ 1 ใส่ปุ๋ยสูตร 46 – 0 - 0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยใส่เมื่ออ้อยอายุได้ 1 เดือน

ครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยสูตร 46 - 0 - 0 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่เมื่ออ้อยอายุได้ 3 เดือน

- การกำจัดวัชพืช และการให้น้ำปฏิบัติเช่นเดียวกับอ้อยปลูก

4.2.7) การปฏิบัติดูแลรักษาหญ้าแฝก

- จะตัดใบหญ้าแฝกโดยใช้มีดตัด ให้เหลือความสูงประมาณ 40 - 50 เซนติเมตร โดยตัดใบทั้งหมดจำนวน 2 ครั้ง เมื่อหญ้าแฝกอายุได้ 3 เดือน และ 5 เดือน

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.3.1 วัดการเจริญเติบโตของอ้อยโดยนับจำนวนการแตกกอ และการแตกหน่อของอ้อย เมื่ออ้อยอายุได้ 2 เดือน โดยนับจำนวนทั้งหมดในแต่ละแปลงย่อย ซึ่งวิธีการนับจำนวนการแตกกอโดยดูว่าถ้าอ้อยงอกพร้อมกันทั้ง 3 ตา ในแต่ละท่อนจะนับเป็น 1 กอ ส่วนการแตกหน่อของอ้อย จะนับจำนวนหน่อทั้งหมดที่โผล่พ้นดิน

4.3.2 ผลผลิตของอ้อย เมื่ออ้อยอายุแก่พร้อมเก็บเกี่ยว (12 เดือน) จะนับจำนวนลำทั้งหมดที่หีบได้ และ นำไปชั่งน้ำหนักอ้อยทั้งหมดในแต่ละแปลงย่อย เพื่อนำไปหาน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย (กิโลกรัมต่อลำ) และ น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อไร่)

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลการเจริญเติบโต และผลผลิตของอ้อย มาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้ค่าสถิติที (t - test) แบบเป็นอิสระต่อกัน (t - test independent)

4.5 สถานที่และระยะเวลาดำเนินการ

ดำเนินการทดลองที่แปลงพืชไร่ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี ปลูกอ้อยในเดือนพฤษภาคม 2556 และเก็บเกี่ยวอ้อยปลูก (ปีที่ 1) ในเดือนมีนาคม 2557 อ้อยตอ 1(ปีที่ 2) เก็บเกี่ยวในเดือนกุมภาพันธ์ 2558 และอ้อยตอ 2 (ปีที่3) เก็บเกี่ยวในเดือนมีนาคม 2559

5. ผลการวิจัย

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดาน เก็บรวบรวมข้อมูลอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ในลักษณะจำนวนหน่อต่อกอ จำนวนลำที่หีบได้ และน้ำหนักผลผลิต ปรากฏผลการวิจัย ดังนี้

5.1 จำนวนหน่อต่อกอ (หน่อ)

พบว่าจำนวนต่อกอ ของอ้อยปลูกและอ้อยตอ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนอ้อยตอ 1 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังตารางที่ 5.1

ตารางที่5.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที จำนวนหน่อต่อกอ ของการทดลองเปรียบเทียบการปลูกอ้อยอย่างเดียวกับการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดาน

สิ่งทดลอง	n	อ้อยปลูก		อ้อยตอ 1		อ้อยตอ 2	
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ปลูกอ้อยอย่างเดียว	30	7.74	1.21	12.49	1.83	14.03	1.76
ปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝก	30	8.19	1.45	11.06	1.93	13.46	1.60
t.05		-1.319		2.939*		1.295	

5.2 จำนวนลำที่หีบได้ (ลำต่อไร่)

พบว่าจำนวนลำที่หีบได้ของอ้อยปลูก อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ รายละเอียดดังตารางที่ 5.2

ตารางที่5.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที จำนวนลำที่หีบได้ ของการทดลองเปรียบเทียบการปลูกอ้อยอย่างเดียวกับการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดาน

สิ่งทดลอง	n	อ้อยปลูก		อ้อยตอ 1		อ้อยตอ 2	
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ปลูกอ้อยอย่างเดียว	30	12792.89	1412.58	15075.56	3077.92	21255.11	3351.74
ปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝก	30	12433.78	1659.03	15253.33	2569.63	20014.22	2417.64
t.05		0.903		-0.243		1.576	

5.3 น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อลำ)

พบว่าน้ำหนักผลผลิตอ้อยปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทาง รายละเอียดดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที น้ำหนักผลผลิต (กิโลกรัมต่อลำ) ของการทดลองเปรียบเทียบการปลูกอ้อยอย่างเดียวกับการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดาน

สิ่งทดลอง	n	อ้อยปลูก		อ้อยตอ 1		อ้อยตอ 2	
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ปลูกอ้อยอย่างเดียว	30	1.06	0.18	1.25	0.13	0.97	0.25
ปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝก	30	1.26	0.19	1.23	0.19	1.07	0.26
t.05		-4.295*		0.392		-1.536	

5.4 น้ำหนักผลผลิต (ตันต่อไร่)

พบว่าน้ำหนักผลผลิตอ้อยปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน อ้อยตอ 1 และอ้อยตอ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทาง รายละเอียดดังตารางที่ 5.4

ตารางที่5.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทดสอบที น้ำหนักผลผลิต (ตันต่อไร่) ของการทดลองเปรียบเทียบการปลูกอ้อยอย่างเดียวกับการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดาน

สิ่งทดลอง	n	อ้อยปลูก		อ้อยตอ 1		อ้อยตอ 2	
		$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ปลูกอ้อยอย่างเดียว	30	12792.89	1412.58	15075.56	3077.92	21255.11	3351.74
ปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝก	30	12433.78	1659.03	15253.33	2569.63	20014.22	2417.64
t.05		-2.674*		-0.093		-0.703	

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ดินดาน จัดการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม 2 สิ่งทดลอง ดังนี้ สิ่งทดลองที่ 1 ปลูกอ้อยอย่างเดียว และ สิ่งทดลองที่ 2 ปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝก โดยแต่ละสิ่งทดลองจะมี 30 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยมีขนาด 1.50 x 10 เมตร พันธุ์อ้อยที่ใช้ทดลองเป็นอ้อยพันธุ์ LK 92 - 11 และหญ้าแฝกที่ใช้เป็น หญ้าแฝกดอน เก็บข้อมูลการเจริญเติบโตและผลผลิตอ้อยปลูก และอ้อยตอ 1 ได้แก่ จำนวนหน่อต่อกอ จำนวนลำที่หีบได้ทั้งหมดต่อไร่ น้ำหนักผลผลิตต่อลำ และน้ำหนักผลผลิตต่อไร่ พบว่า

อ้อยปลูก การปลูกอ้อยอย่างเดียวมีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ย 7.74 หน่อ จำนวนลำที่หีบได้ต่อไร่เฉลี่ย 12,792.89 ลำ และมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.06 กิโลกรัมต่อลำ และ 13.62 ตันต่อไร่ ส่วนการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกมีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ย 8.19 หน่อ จำนวนลำที่หีบได้ต่อไร่เฉลี่ย 12,433.78 ลำ และมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.26 กิโลกรัมต่อลำ และ 15.66 ตันต่อไร่

อ้อยตอ 1 การปลูกอ้อยอย่างเดียวมีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ย 12.49 หน่อ จำนวนลำที่หีบได้ต่อไร่เฉลี่ย 15,075.56 ลำ และมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.25 กิโลกรัมต่อลำ และ 18.83 ตันต่อไร่ ส่วนการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกมี

จำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ย 11.06 หน่อ จำนวนลำที่หีบได้ต่อไร่เฉลี่ย 15,253.33 ลำ และมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.23 กิโลกรัมต่อลำ และ 18.94 ตันต่อไร่

อ้อยตอ 2 การปลูกอ้อยอย่างเดียวมีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ย 14.03 หน่อ จำนวนลำที่หีบได้ต่อไร่เฉลี่ย 21255.11 ลำ และมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 0.97 กิโลกรัมต่อลำ และ 20.26 ตันต่อไร่ ส่วนการปลูกอ้อยร่วมกับหญ้าแฝกมีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ย 13.46 หน่อ จำนวนลำที่หีบได้ต่อไร่เฉลี่ย 20014.22 ลำ และมีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 1.07 กิโลกรัมต่อลำ และ 20.99 ตันต่อไร่

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ควรมีการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในดินก่อนและหลังทำการทดลอง

6.2.2 หลังจากรื้ออ้อยตอเพื่อปลูกใหม่ควรมีการศึกษาซ้ำในพื้นที่เดิมที่มีการปลูกหญ้าแฝก เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของผลผลิตอ้อยจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้น

6.2.3 ควรมีการศึกษาโดยการนำหญ้าแฝกไปปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่น

6.2.4 ควรมีการศึกษาการเจริญเติบโต และผลผลิตของอ้อย หลังจากการปลูกหญ้าแฝกใน พื้นที่ดินดาน

6.2.5 ผลจากการวิจัยสามารถนำองค์ความรู้ไปแก้ปัญหาดินดาน ในพื้นที่ทำการเกษตร รวมทั้งสามารถนำหญ้าแฝกไปปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่นๆ นอกจากจะแก้ปัญหาดินดานแล้วยังทำให้ดินมีโครงสร้างดีขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่อง การเจริญเติบโตและผลผลิตของอ้อยเมื่อปลูกร่วมกับหญ้าแฝกในพื้นที่ ดินดาน สำเร็จไปด้วยดี ผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณผู้ที่เกี่ยวข้องดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2555 และปีงบประมาณ 2557 โดยเล็งเห็นประโยชน์ และคุณค่าของงานวิจัย ที่จะทำให้เกิด องค์ความรู้ใหม่ และเป็นข้อมูลในการพัฒนาการผลิตอ้อยต่อไป

สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา ที่ให้ความรู้ในการเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย ติดตามการดำเนินงานวิจัย ตลอดจนสนับสนุนการดำเนินงานวิจัยจนทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่ให้คำแนะนำในการปรับปรุงข้อเสนอโครงการวิจัย เป็นผลให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ มากยิ่งขึ้น

สถานีพัฒนาที่ดิน จังหวัดกาญจนบุรีที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับหญ้าแฝก

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ในการดำเนินการวิจัย

คณะครู ผู้บริหาร พนักงาน วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และให้กำลังใจจนการดำเนินงานวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้ขอขอบคุณครอบครัวที่ให้กำลังใจตลอดมา ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยชิ้นนี้ จะมีส่วนช่วยให้เกษตรกร และผู้ที่เกี่ยวข้องได้รับประโยชน์ในการนำองค์ความรู้ไปประยุกต์ใช้ และเป็นแหล่งข้อมูลในการผลิตอ้อยต่อไป

8. เอกสารอ้างอิง

ชัยชาญ ชโลธร, ดามร หนูรักษ์, วิชัย แป้นกมลาภา วัฒนประพัฒน์ . 2555.**หญ้าแฝกกับดินดาน.** (Online).http://sql.ldd.go.th/KMBlog/Content.aspx?BlogID=89, 1 เมษายน 2556.

กรมพัฒนาที่ดิน .2555. **ดินดาน.** แหล่งที่มา : http://www.ldd.go.th/ldd/, 29 กรกฎาคม 2555.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2553. **การไถระเบิดดินดาน** (Online).www.aepd02.doae.go.th/km_aepd02/KM%20ไถระเบิดดินดาน.doc, 28 กรกฎาคม 2555.

โครงการพัฒนาหญ้าแฝก(ดอยตุง). 2552. **หญ้าแฝก.** (Online).http://job.haii.or.th/wiki84new/index.php/%E0%B8%AB%E0%B8%A1%E0%, 1 มกราคม 2556.

ฐิติมา วีระศิลป์. ม.ป.ป. **คู่มือการทำไร่อ้อย**. สถาบันส่งเสริมพืชไร่และพืชพลังงานไทย. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อ้อย, พรกมล ทรรพมัทย์. 2542. **รายงานผลการสัมมนา เรื่องการพัฒนาและรณรงค์การใช้หญ้าแฝกอันเนื่องมาจากพระราชดำริ ครั้งที่ 3**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการพิเศษเพื่อประสานงานโครงการอันเนื่องมาจากพระราชดำริ

บรรดล สุขปิติ. 2549. **การวิจัยในชั้นเรียน**. นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

พรรณประไพ ชูทรัพย์. 2555. **เอกสารประกอบการสอนวิชาการผลิตพืชไร่**.วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี:วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีกาญจนบุรี.

C-014

การศึกษาผลของไข่น้ำในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตไก่ไข่

The Study on the Effect of Water meal on Layer Performances

มลิวรรณ์ สังฆะภูมิ

สาขาวิชา สัตวศาสตร์ แผนกวิชา สัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีศรีสะเกษ

สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคะวันออกเฉียงเหนือ

1. บทคัดย่อ

การศึกษาผลของไข่น้ำในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตไก่ไข่ วางแผนการศึกษาแบบสุ่มตลอด(Completely Randomized Design; CRD) ทดลองกับไก่พันธุ์ไข่ Isa – brown อายุ 25 สัปดาห์ จำนวน 120 ตัว การทดลองแบ่งเป็น 4 กลุ่มทดลอง แต่ละกลุ่มมี 3 ซ้ำ ๆ ละ 10 ตัว ดังนี้ กลุ่มทดลองที่ 1 เลี้ยงด้วยอาหารพื้นฐานเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 เลี้ยงด้วยอาหารพื้นฐานผสมไข่น้ำ 0.12 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 เลี้ยงด้วยอาหารพื้นฐานที่ผสมไข่น้ำ 0.24 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 4 เลี้ยงด้วยอาหารที่ผสมไข่น้ำ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ผลการศึกษาเมื่อสิ้นสุดการทดลองที่ 8 สัปดาห์ ในกลุ่มที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ ปรากฏดังนี้ น้ำหนักไข่เฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 54.69 56.32 55.20 และ 55.99 กรัม ตามลำดับ ความเข้มของสีไข่แดงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.81 5.80 5.78 และ 5.96 ตามลำดับ ความหนาของเปลือกไข่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.33 0.33 0.33 และ 0.33 มิลลิเมตร ตามลำดับ ผลผลิตไข่เฉลี่ยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 79.65 83.38 86.83 และ 83.26 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 109.44 108.91 106.76 และ 110.64 กรัม ตามลำดับ ต้นทุนอาหารเพื่อการสร้างไข่ 1 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับ 34.01 30.90 30.45 และ 31.87 บาท ตามลำดับ เมื่อนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า น้ำหนักไข่เฉลี่ย ความเข้มของสีไข่แดง ความหนาของเปลือกไข่ ผลผลิตไข่เฉลี่ย ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน ราคาอาหารที่สร้างไข่ 1 กิโลกรัม มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) แต่พบว่า ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัมในช่วง 5 ถึง 8 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 2.86^{ก} 2.67^{กข} 2.47^{ข} และ 2.56^{ข} ตามลำดับ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 โหล ในช่วง 5 ถึง 8 สัปดาห์มีค่าเท่ากับ 1.85^{ก} 1.74^{กข} 1.65^{ข} และ 1.68^{ข} ตามลำดับ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่า สามารถใช้ไข่น้ำในระดับ 0.24 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เพิ่มผลผลิตไข่ไก่ ทั้งยังช่วยลดปริมาณอาหารที่กิน ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 โหล และลดต้นทุนอาหารเพื่อการสร้างไข่ 1 กิโลกรัม ได้

คำสำคัญ : ไข่น้ำ, ไก่ไข่, สมรรถภาพการแสดงออก

Abstract

The study on the effect of water meal on layer performances was conducted using Completely Randomized Design (CRD). Hundred and twenty Isa-brown layer, twenty five weeks old, were used in this experiment. There were four treatments and three replications with ten layers per replication. Treatment 1, control group, used basic diet. Treatment 2, 3 and 4 used diet supplement with 0.12, 0.24, and 0.36 percent of water meal, respectively. After eight weeks of the experiment, it was found that average of egg weight were 54.69, 56.32, 55.20 and 55.99 grams, respectively. Yolk colors were 5.81, 5.80, 5.78 and 5.96 percent, respectively. Egg shell thicknesses were 0.33, 0.33, 0.33 and 0.33 mm.,

respectively. Average of egg productions were 79.65, 83.38, 86.83 and 83.26 percent, respectively. Feed intakes were 109.44, 108.91, 106.76 and 110.64 gram, respectively. Feed cost for producing 1 kg. egg, were 34.01, 30.90, 30.45 and 31.87 baht, respectively. Every group gave no significant difference (P>0.05). The results of feed conversion ratio for producing 1 kg.egg from week five to eight were 2.86^{a}, 2.67^{ab}, 2.47^{b} and 2.56^{b}, respectively which were significantly different (P<0.05). Feed conversion ratio for producing 1 dozen egg from week five to eight were 1.85^{a}, 1.74^{ab}, 1.65^{b} and 1.68^{b}, respectively which were significantly different (P<0.05). The objectives of this study were : can used water meal at level 0.24 percent. Average of egg production. It also reduces of feed. The results of feed conversion ratio for producing 1 kg. Feed conversion ratio for producing 1 dozen and reduce the feed cost for producing 1 kg.

Keyword : water meal, Isa-brown layer, performances

2. บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมการผลิตไก่ไข่ก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว มีการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์จนได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตตอบแทนเศรษฐกิจสูง รวมถึงการพัฒนาทางด้านอาหารสัตว์ที่มีคุณภาพ ประกอบกับระบบการจัดการที่มีประสิทธิภาพและทันสมัย จึงทำให้มีศักยภาพในการให้ ผลผลิตสูง แต่เนื่องจากต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่เป็นค่าพันธุ์สัตว์และค่าอาหารสัตว์ ซึ่งมีค่าสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการเลี้ยงสัตว์ทั้งหมด การหาแหล่งทดแทนวัตถุดิบอาหารสัตว์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งในการลดต้นทุนด้านอาหารสัตว์ลงได้

การศึกษาชีววิทยาของไข่น้ำหรือผำ (Water Meal *(Wolffia globosa)*) อยู่ในวงศ์ Lemnaceae สกุล Wolffia ที่พบในเมืองไทยมี 2 ชนิด คือ *Wolffia arrhiza (L) Wimm* และ *Wolffia globosa (L) Wimm* เป็นพืชที่พบในแหล่งน้ำจืด มีขนาดเล็ก ลอยคลุมบริเวณผิวน้ำ บางชนิดจมใต้น้ำ (Hayward, 1995) เชื่อว่าเป็นพืชที่มีวิวัฒนาการโดยลดโครงสร้างจากลักษณะซับซ้อนไปสู่โครงสร้างง่ายๆ เช่น ไม่มีลำต้นและใบ มีลักษณะเป็นทัลลัส อาจมีรูปร่างกลมรี รูปไข่ หรือแบนเป็นแผ่นบาง หรือมีลักษณะเป็นเม็ดเล็ก ๆ ไม่มีราก (เสนาะ, 2516) ชอบขึ้นในที่อากาศร้อนและแสงแดดมาก ไข่น้ำโดยทั่วไปมักพบในแหล่งน้ำซึ่งมีน้ำนิ่ง เช่น หนอง บึง หรือบ่อเก่า ๆ ที่มีใบไม้และมูลสัตว์สะสมอยู่ เพราะมีปริมาณอินทรียวัตถุมาก (เบญจภรณ์, 2542) โดยปกติเป็นพืชที่เจริญเติบโตในช่วงฤดูหนาวต่อกับฤดูร้อน อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 32-33 องศาเซลเซียส (Landolt, 1986) จากการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของไข่น้ำ พบว่า ไข่น้ำแห้งมีความชื้น 20-22 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณโปรตีน 17.88 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 0.20 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 23.50 เปอร์เซ็นต์ คาร์โบไฮเดรต 38.20 เปอร์เซ็นต์ และแคลเซียม 0.09 เปอร์เซ็นต์ (กรมประมง, 2532)

3. วัตถุประสงค์การวิจัย

3.1 เพื่อศึกษาระดับการใช้ไข่น้ำที่เหมาะสมต่อการเลี้ยงไก่ไข่

3.2 เพื่อศึกษาระดับผลผลิตและคุณภาพไข่ ปริมาณอาหารที่กิน และต้นทุนราคาอาหารในการผลิตไข่ไก่

4. สมมุติฐานการวิจัย

H_0 = การใช้อาหารข้นโปรตีน 17 เปอร์เซ็นต์ และการเสริมไข่น้ำในสูตรอาหารที่ ระดับ 0 0.12 0.24 และ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพการแสดงออกของไก่ไข่

H_1 = การใช้อาหารข้นโปรตีน 17 เปอร์เซ็นต์ และการเสริมไข่น้ำในสูตรอาหารที่ ระดับ 0 0.12 0.24 และ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีผลต่อสมรรถภาพ

การแสดงออกของไก่ไข่ และด้านราคาอาหารเพื่อสร้างไข่ 1 กิโลกรัม

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ประชากร ได้แก่ ไก่ไข่พันธุ์ Isa – brownn อายุ 25 สัปดาห์ จำนวน 120 ตัว

5.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.2.1 เก็บผลผลิตไข่ทุกวัน บันทึกจำนวนไข่ชั่งน้ำหนักไข่สัปดาห์ละครั้ง

5.2.2 วัดความหนาของเปลือกไข่สัปดาห์ละครั้ง

5.2.3 วัดความเข้มของสีไข่แดงสัปดาห์ละครั้ง

5.2.4 ชั่งอาหารที่ให้ และอาหารที่เหลือเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

5.2.5 คำนวณต้นทุนอาหารเพื่อการสร้างไข่ จากราคาอาหารข้น

5.3 วิธีการวางแผนการวิจัย

วางแผนการวิจัยแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design; CRD) ประกอบด้วย 4 กลุ่มทดลองกลุ่มละ 3 ซ้ำๆ ละ 10 ตัว ซึ่งไก่แต่ละตัวจะได้รับอาหารที่มีโปรตีน 17 เปอร์เซ็นต์ และมีระดับการใช้ไข่น้ำ ดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 เลี้ยงโดยอาหารพื้นฐาน

กลุ่มทดลองที่ 2 เลี้ยงโดยอาหารพื้นฐานผสมไข่น้ำ 0.12 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มทดลองที่ 3 เลี้ยงโดยอาหารพื้นฐานผสมไข่น้ำ 0.24 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มทดลองที่ 4 เลี้ยงโดยอาหารพื้นฐานผสมไข่น้ำ 0.36 เปอร์เซ็นต์

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและนำไปวิเคราะห์ทางสถิติโดยวิธี (Analysis of Variance) วิเคราะห์หาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan' s New Multiple Range Test (จรัญ, 2540) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

6. ผลการวิจัย

ผลของไข่น้ำในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ ประกอบด้วยความเข้มของสีไข่แดง น้ำหนักไข่ ความหนาของเปลือกไข่ ผลผลิตไข่ และปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน เมื่อสิ้นสุดการทดลองใน 8 สัปดาห์ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ ผลปรากฏดังต่อไปนี้

6.1 น้ำหนักไข่เฉลี่ย

น้ำหนักไข่เฉลี่ยตลอดระยะการทดลองมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ ดังปรากฏในตารางที่ 1 น้ำหนักไข่ก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 55.80 57.60 56.43 และ 57.50 กรัม ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ และน้ำหนักไข่เฉลี่ยตลอดการทดลอง มีค่าเท่ากับ 54.69 56.32 55.20 และ 55.99 กรัม ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ น้ำหนักไข่มีค่าสูงสุดในกลุ่มที่ 2 เมื่อได้รับไข่น้ำที่ระดับ 0.12 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการใช้ไข่น้ำในอาหารไก่ไข่ไม่สามารถปรับปรุงน้ำหนักไข่ได้ และไม่ส่งผลเสียต่อน้ำหนักไข่แต่ก็สามารถช่วยให้น้ำหนักไข่เพิ่มขึ้นได้

ตารางที่ 1 น้ำหนักไข่เฉลี่ย (กรัม)

กลุ่มทดลอง	สัปดาห์								$\overline{X}$	S.D
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	56.38	53.02	52.36	55.87	54.88	55.13	55.35	54.54	54.69	1.37
2	57.19	58.38	55.83	55.38	53.78	56.70	55.50	55.50	56.32	1.49
3	55.63	55.71	54.38	53.85	54.82	55.07	55.97	54.90	55.04	0.72
4	57.77	55.16	57.89	56.23	55.33	53.82	55.95	55.82	56.00	1.35

6.2 ความเข้มของสีไข่แดง

การศึกษาทดลองการวัดค่าความเข้มของสีไข่แดงโดยใช้ Yolk Color Fan ของ Roche (ระดับสี 15 ระดับ) เป็นเครื่องมือเพื่อเปรียบเทียบสีไข่แดง ผลปรากฏดังตารางที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 มีความเข้มของสีไข่แดงก่อนการทดลอง มีค่าเท่ากับ 8.00 8.00 8.00 และ 7.00 ตามลำดับ และระยะการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.66 6.55 6.77 และ 6.44 ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) มีค่าต่ำกว่าในช่วงก่อนการทดลอง ค่าความเข้มของสีไข่แดงเฉลี่ยตลอดระยะการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.81 5.80 5.78 และ 5.96 ตามลำดับ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเปรียบกับกลุ่มทดลองไม่พบการเพิ่มของความเข้มสีไข่แดง ดังนั้นการใช้ไข่น้ำในอาหารไก่ไข่ไม่สามารถปรับปรุงค่าความเข้มของสีไข่แดงได้

ตารางที่ 2 ความเข้มของสีไข่แดงเฉลี่ย (ระดับ)

กลุ่มทดลอง	สัปดาห์								$\overline{X}$	S.D
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	6.22	5.44	5.44	5.44	5.00	5.88	6.44	6.66	5.82	0.58
2	6.22	5.22	5.44	5.55	5.11	5.88	6.44	6.55	5.80	0.56
3	5.99	5.22	5.22	5.77	5.22	6.11	6.00	6.77	5.79	0.55
4	6.32	5.77	5.77	5.77	5.33	5.88	6.44	6.44	5.97	0.40

6.3 ความหนาของเปลือกไข่

การใช้ Micrometer วัดความหนาเปือกไข่ โดยลอกเยื่อหุ้มไข่ก่อนการวัดความหนาเปลือกไข่ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ความหนาเปลือกไข่ที่วัดระยะการทดลองที่ 1 – 6 และ 8 สัปดาห์ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ ($P>0.05$) และระยะการทดลอง 7 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $0.37^{ก}$ $0.35^{ข}$ $0.33^{ข}$ และ $0.34^{ข}$ มิลลิเมตร ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ดังตารางที่ 3 ความหนาเปลือกไข่เฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทดลอง มีค่าเท่ากับ 0.33 0.33 0.33 และ 0.33 มิลลิเมตร ตามลำดับ ค่าความหนาของเปลือกไข่เฉลี่ยไม่แตกต่างกัน และยังมีค่าน้อยกว่าก่อนการทดลอง ดังนั้นการเพิ่มไข่น้ำในอาหารไก่ไข่ไม่สามารถปรับปรุงความหนาของเปลือกไข่ได้

ตารางที่ 3 ความหนาของเปลือกไข่ (มิลลิเมตร)

กลุ่มทดลอง	สัปดาห์								$\overline{X}$	S.D
	1	2	3	4	5	6	7	8		
1	0.32	0.32	0.33	0.32	0.32	0.33	$0.37^{ก}$	0.37	0.33	0.02
2	0.34	0.33	0.33	0.32	0.31	0.32	$0.35^{ข}$	0.35	0.33	0.01
3	0.34	0.33	0.32	0.32	0.35	0.33	$0.33^{ข}$	0.36	0.33	0.02
4	0.32	0.31	0.32	0.32	0.33	0.33	$0.34^{ข}$	0.35	0.33	0.01

6.4 ผลผลิตไข่เฉลี่ย

โดยเก็บผลผลิตไข่ทุกวันในตอนบ่าย นำมาหาค่าเฉลี่ยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลผลิตไข่ในช่วงที่ 1 ถึง 4 สัปดาห์ และ 5 ถึง 8 สัปดาห์ พบว่าผลผลิตไข่เฉลี่ยตลอดระยะการทดลองมีค่าเท่ากับ 79.65 83.38 86.83 และ 83.26 เปอร์เซ็นต์ ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) และในช่วงระยะเวลา 5 ถึง 8 มีค่าเท่ากับ 74.03[ข] 77.25[ขค] 83.68[ก] และ 79.16[กค] เปอร์เซ็นต์ ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ดังปรากฏในตารางที่ 4 ผลผลิตไข่มีค่าสูงสุดในกลุ่มที่ 3 ที่ได้รับอาหารผสมไข่น้ำที่ระดับ 0.24 เปอร์เซ็นต์ แสดงว่าการเพิ่มไข่น้ำในอาหารไก่ไข่ไม่ส่งผลเสียต่อการให้ผลผลิตไข่ แต่ก็ไม่สามารถปรับปรุงผลผลิตไข่ให้เพิ่มขึ้นได้เช่นกัน

ตารางที่ 4 ผลผลิตไข่เฉลี่ย (Hen – day production)

กลุ่มทดลอง	สัปดาห์		$\bar{X}$	S.D
	1 - 4	5 - 8		
1	85.23	74.03[ข]	79.63	7.92
2	89.52	77.25[ขค]	83.39	8.68
3	89.99	83.68[ก]	86.84	4.46
4	87.37	79.16[กค]	83.27	5.81

6.5 ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน (กรัม)

ปริมาณอาหารเฉลี่ยที่กินต่อตัวต่อวัน ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีค่าดังในตารางที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 109.44 108.91 106.76 และ 110.64 กรัม ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ มีค่าไม่แตกต่างกันในทางสถิติ (P>0.05) กลุ่มทดลองที่ 4 มีปริมาณการกินอาหารเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 110.46 กรัม

ตารางที่ 5 ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน (กรัม)

กลุ่มทดลอง	สัปดาห์		$\bar{X}$	S.D
	1 - 4	5 - 8		
1	104.28	114.60	109.44	7.30
2	105.10	112.73	108.92	5.40
3	107.96	105.57	106.77	1.69
4	110.02	111.27	110.65	0.88

6.6 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารคิดเป็นอาหารทั้งหมดที่ใช้เพื่อการสร้างไข่หนัก 1 กิโลกรัม ตลอดระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าเฉลี่ยทั้งสิ้นเท่ากับ 2.62 2.37 2.32 และ 2.39 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์พบว่าไม่มีค่าแตกต่างกันทางสถิติ (P>0.05) โดยในสัปดาห์ที่ 5-8 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 2.86[ก] 2.67[กข] 2.47[ข] และ 2.56[ข] ตามลำดับ ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม

กลุ่มทดลอง	สัปดาห์		$\bar{X}$	S.D
	1 - 4	5 - 8		
1	2.39	2.86[ก]	2.63	0.33
2	2.06	2.67[กข]	2.37	0.43
3	2.17	2.47[ข]	2.32	0.21
4	2.23	2.56[ข]	2.40	0.23

6.7 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 โหล

ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 โหล ตลอดระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์ ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าเท่ากับ 1.66 1.57 1.55 และ 1.59 ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์ พบว่า มีค่าไม่แตกต่างทางสถิติ (P>0.05) โดยในสัปดาห์ที่ 5 ถึง 8 สัปดาห์ มีค่าเท่ากับ 1.85[ก] 1.74[กข] 1.65[ข] และ 1.68[ข] ตามลำดับ ในกลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 โหล

กลุ่มทดลอง	สัปดาห์		$\bar{X}$	S.D
	1 - 4	5 - 8		
1	1.47	1.85[ก]	1.66	0.27
2	1.40	1.74[กข]	1.57	0.24
3	1.45	1.65[ข]	1.55	0.14
4	1.51	1.68[ข]	1.60	0.12

6.8 ต้นทุนอาหารเพื่อการสร้างไข่ 1 กิโลกรัม

ในการทดลองครั้งนี้ คิดราคาไข่น้ำแห้งราคากิโลกรัมละ 80 บาท เมื่อนำไปคำนวณต้นทุนอาหารต่อกิโลกรัมของอาหารทดลองทั้ง 4 สูตร มีราคาเท่ากับ 12.94 13.02 13.10 และ 13.29 บาท ตามลำดับ โดยต้นทุนอาหารไก่ไข่ทดลองทั้ง 4 สูตร มีราคาแพงขึ้นตามเปอร์เซ็นต์การใช้ไข่น้ำในอาหารที่สูงขึ้น โดยใช้แทนที่รำละเอียดในสูตรอาหาร

จากผลการทดลอง พบว่า ต้นทุนอาหารเพื่อการสร้างไข่ 1 กิโลกรัม ตลอดระยะเวลาการทดลอง 1-

4 สัปดาห์ และ 5-8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 ในสัปดาห์ที่ 1-4 สัปดาห์มีค่าต้นทุนอาหารเพื่อการสร้างไข่ 1 กิโลกรัม เท่ากับ 30.94 26.92 28.48 และ 29.70 บาท ตามลำดับ เมื่อนำไปวิเคราะห์พบว่า มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) กลุ่มที่ได้รับไข่น้ำผสมอาหารที่ระดับ 0.12 เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนอาหารเพื่อการสร้างไข่ 1 กิโลกรัมต่ำที่สุด และในสัปดาห์ที่ 5-8 กลุ่มทดลองที่ 1 2 3 และ 4 มีต้นทุนอาหารเพื่อการสร้างไข่ 1 กิโลกรัมค่าเท่ากับ 37.07 34.87 32.42 และ 34.04 บาท ตามลำดับ มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ต้นทุนอาหารเพื่อการสร้างไข่ 1 กิโลกรัม (บาท)

กลุ่มทดลอง	สัปดาห์		$\overline{X}$	S.D
	1 - 4	5 - 8		
1	30.94	37.07	34.01	4.33
2	26.92	34.87	30.90	5.62
3	28.48	32.42	30.45	2.79
4	29.70	34.04	31.87	3.07

7. สรุปผลและขอเสนอแนะ

7.1 สรุปผล

จากการศึกษาทดลองผลของไข่น้ำในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตของไก่ไข่ที่ได้รับไข่น้ำต่างระดับคือ 0 0.12 0.24 และ 0.36 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารสรุปได้ดังนี้

7.1.1 การผสมไข่น้ำในอาหารไก่ไข่ไม่ส่งผลกระทบต่อน้ำหนักไข่ ความหนาของเปลือกไข่ ความเข้มของสี ไข่แดง ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวต่อวัน

7.1.2 ช่วงอายุ 5-8 สัปดาห์ ผลผลิตไข่ ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร 1 โหล มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

7.1.3 สามารถใช้ไข่น้ำในระดับ 0.24 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เพิ่มผลผลิตไข่ ทั้งยังช่วยลดปริมาณอาหารที่กินประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารอาหารเป็นไข่ 1 กิโลกรัม ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ 1 โหล และลดต้นทุนอาหารเพื่อการสร้างไข่ 1 เหมาะสมต่อการเพิ่มผลผลิตไข่ดีที่สุด

7.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.1. ควรเพิ่มระดับการใช้ไข่น้ำให้มีระดับที่แตกต่างมากกว่านี้ เพื่อทำให้ผลการใช้แตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน

7.2.2. ควรมีการทดลองใช้ไข่น้ำสดในการเลี้ยงไก่ไข่

เอกสารอ้างอิง

[1] Hayward, J. A New to Wild Flowers. New York : Cambridge University, 1995.

[2]Landolt, B. Bioystematic Investigation in the Family of Duckweeds (Lemnaceae). (Vol. 1) Zurich : Veroffentlichungen des Geobotanischen Iustitutes der ETH, 1986.

[3] กรมประมง. การเพาะเลี้ยงไข่น้ำ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก:http://www. pow-peaing-sufficiency-economy.blogspot.com. (วันที่ค้นข้อมูล: 10 สิงหาคม 2558)

[4] จรัญ จันทลักขณา. สถิติวิธีวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2540.

[5] เบญจภรณ์ บุณยพุกณะ. การทดสอบความเป็นพิษและการดูดซับโลหะโครเมียมและแคดเมียมโดยไข่น้ำ. [7] [ม.ป.ท.] : วิทยานิพนธ์. มหาวิทยาลัยมหิดล,2542.

[6] เสนาะ บุญมี. พืชมีดอก เล่ม 2. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. มหาสารคาม, 2416.

C-016

เรื่อง การศึกษาอัตราการใช้น้ำหมักจากใบยาสูบในการกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

The Study of the Different Ratio of the Fermented water from Tobacco leaves to Eliminate Mealy Bug

วรุณรักษ์ ราษีนวล

สาขาวิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคกลาง

บทคัดย่อ

การศึกษาอัตราการใช้น้ำหมักจากใบยาสูบในการกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังเพื่อหาอัตราความเข้มข้นของน้ำหมักจากใบยาสูบที่เหมาะสมต่อการกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง ทำการทดลอง ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design;CRD) ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลองจำนวน 3 ซ้ำ รวม 12 หน่วยทดลอง ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร สิ่งทดลองที่ 2 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบเข้มข้น 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร สิ่งทดลองที่ 3 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบเข้มข้น 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร และสิ่งทดลองที่ 4 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ใช้เพลี้ยแป้งสิ่งทดลองละ 20 ตัว รวมใช้เพลี้ยแป้ง 240 ตัว ทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2558 ถึงวันที่ 1 กรกฎาคม 2558 เก็บผลการทดลองทุกๆ สัปดาห์เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์

จากผลการทดลองพบว่า การตายของเพลี้ยแป้งที่ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบในปริมาณ 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร มีอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ยสูงที่สุด ในระยะสัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 โดยมีอัตราการตายเฉลี่ย 5.33 ตัว (ร้อยละ 22.12) 6.00 ตัว (ร้อยละ 24) และ 5.00 (ร้อยละ 20.00) ตามลำดับ รองลงมาคือการใช้น้ำหมักจากใบยาสูบในปริมาณ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 4.00 ตัว (ร้อยละ 16.00) 4.33 ตัว(ร้อยละ 17.32) และ 4.00 ตัว (ร้อยละ 16.00) การใช้น้ำหมักจากใบยาสูบในปริมาณ 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบ อัตราการตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 3.67 ตัว (ร้อยละ 14.68) 4.00 ตัว(ร้อยละ 16.00) และ 3.33 ตัว (ร้อยละ 13.32) และอัตราการตายของเพลี้ยแป้งต่ำสุดคือการใช้น้ำหมักจากใบยาสูบในปริมาณ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 2.00 ตัว (ร้อยละ 8.00) 1.33 ตัว (ร้อยละ 5.32) และ 2.00 (ร้อยละ 8.00) สัปดาห์ที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับโดยที่ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบในปริมาณ 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร มีอัตราการตายของเพลี้ยแป้งมากกว่า การใช้น้ำหมักจาก ใบยาสูบในอัตรา 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร และ 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร เมื่อนำข้อมูลอัตราการตายของเพลี้ยแป้ง มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) หลังฉีดพ่นในระยะสัปดาห์ที่ 1 และ 3 ส่วนในระยะสัปดาห์ที่ 2 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$)

คำสำคัญ : น้ำหมักจากใบยาสูบ, เพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

Abstract

The Study of the different ratio of the fermented water from tobacco leaves in insect room at Suphanburi College of Agriculture and Technology , Danchang , Danchang , Suphanburi from June 1,2013 to August 1,2013 There are 4 experiment units. Treatment, 3 Replication

The treatment 1 were used 10 millilitres of fermented water from tobacco leaves / 1 Litre of water.

The treatment 2 were used 15 millilitres of fermented water from tobacco leaves /1 Litre of water.

The treatment 3 were used 20 millilitres of fermented water from tobacco leaves /1 Litre of water.

The treatment 4 were used 25 millilitres of fermented water from tobacco leaves /1 Litre of water.

The result , as follow : The first week , The second week , The third week founded the Experiment that significantly The treatment 4 were use founded an average of the highest death rate of Mealy Bug 5.33/experiment unit (22.12 percentage) 6.00/experiment unit (24.00 percentage) and 5.00/experiment unit (20.00 percentage). The treatment 3 were use founded an average death rate of Mealy Bug 4.00/experiment unit (16.00 percentage) 4.33 experiment unit (17.32 percentage) and 4.00/experiment unit (16.00 percentage). The treatment 2 were use founded an average death rate of Mealy Bug 3.67/experiment unit (14.68 percentage) 4.00/experiment unit (16.00 percentage) and 3.33/experiment unit (13.32 percentage) and The treatment 1 were use founded the least death rate of Mealy Bug in an average of 2.00/experiment unit (8.00 percentage) 1.33/experiment unit (5.32 percentage) and 2.00/experiment unit (8.00 percentage)

1. บทนำ

เพลี้ยแป้ง(*Pseudococcus sp.*)ในมันสำปะหลังสร้างความเสียหายรุนแรงให้กับผลผลิตการเกษตรที่เป็นพืชเศรษฐกิจหลักของประเทศจากรายงานของศูนย์ประสานงานการจัดการศัตรูพืช กรมส่งเสริมการเกษตร พบว่าในปี พ.ศ.2554 พบการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังในพื้นที่ 1.1 ล้านไร่ คิดเป็นผลผลิตที่ได้รับความเสียหายประมาณ 4,000 ตัน มูลค่าความเสียหายมากกว่า 8,400 ล้านบาท เห็นได้ว่าการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังสร้างความเสียหายให้กับผลผลิตทางการเกษตรเป็นจำนวนมาก เกษตรกรสูญเสียโอกาสที่จะมีรายได้จากการขายผลผลิตการเกษตร ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจของประเทศ

เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังพบปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังระบาดทำความเสียหายให้กับมันสำปะหลังทั้งต้นพันธุ์และมันสำปะหลังที่กำลังเจริญเติบโตได้ทุกระยะเพลี้ยแป้งเป็นแมลงปากดูด ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัยจะดูดกินน้ำเลี้ยงตามส่วนต่างๆของพืช เช่น ใบ ยอด และส่วนตา ตัวเต็มวัยมีแป้งปกคลุมมาก จะถ่ายมูลออกมาเป็นของเหลวทำให้เกิดราดำ บนใบและส่วนอื่นๆ ของต้นพืช ซึ่งมีผลกระทบต่อพืชทำให้มีการสังเคราะห์แสงได้น้อยลง เจริญเติบโตไม่เต็มที่ ลำต้นมีข้อถี่ ยอดและใบบิดเบี้ยว ยอดแห้งตาย หรือยอดแตกพุ่ม ส่งผลกระทบต่อการสร้างหัว และสร้างความเสียหายให้กับผลผลิต

ปัจจุบันการใช้สมุนไพรเพื่อป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่เกษตรกรนำมาใช้ป้องกันกำจัดศัตรูพืชเพื่อทดแทนการใช้สารเคมีได้อย่างมีประสิทธิภาพ สมุนไพรป้องกำจัดศัตรูพืชมีข้อดีหลายอย่าง คือ ราคาถูก ปลอดภัยต่อเกษตรกรผู้ใช้ไม่มีสารพิษตกค้างในผลผลิตปลอดภัยต่อผู้บริโภค รวมทั้งไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตอื่นในแปลง ไม่มีสารตกค้างในดินและสภาพแวดล้อม และมีคุณสมบัติในการเป็นสารขับไล่แมลงได้เป็นอย่างดี จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำหมักจากใบยาสูบกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง เพื่อเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่จะสามารถช่วยป้องกันกำจัดเพลี้ยในมันสำปะหลังได้ ต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราความเข้มข้นของน้ำหมักจากใบยาสูบที่มีประสิทธิภาพต่อการกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

3. การวางแผนการทดลอง

การศึกษาการใช้น้ำหมักจากใบยาสูบกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังอัตราที่แตกต่างกัน โดยมีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD : Completely Randomized Design) มี 4 สิ่งทดลอง (Treatment) สิ่งทดลองละ 3 ซ้ำ (Replication) รวม 12 หน่วยทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 2 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบอัตรา ความเข้มข้น 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 3 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบอัตรา ความเข้มข้น 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 4 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบอัตรา ความเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร

ขั้นตอนการดำเนินการ

1.การเตรียมเพลี้ยแป้ง

1.1. คัดเลือกเพลี้ยแป้งที่ตัวขนาดเท่าๆ กัน จำนวน 240 ตัว

1.2. จัดเพลี้ยแป้งลงเลี้ยงบนผลฟักทอง ผลละ 20 ตัว

1.3. นำผลฟักทองวางในกะละมัง ปิดปากกะละมังด้วยผ้าข้าวบาง จากนั้นเลี้ยงเพลี้ยแป้งเป็นเวลา 1 สัปดาห์

2. การเตรียมน้ำหมักจากใบยาสูบ

2.1 ส่วนผสม

มะพร้าวขูด	200 กรัม
ยาสูบ	100 กรัม
กาแฟ (100 เปอร์เซ็นต์)	50 กรัม
น้ำต้มสุก	1 ลิตร

2.2. วิธีทำ

2.2.1. นำมะพร้าวขูดผสมกับยาสูบ คลุกเคล้าให้เท่ากัน เติมน้ำร้อนลงไป ทิ้งไว้ให้อุ่น แล้วคั้นให้กะทิแตก

2.2.2. คั้นเอากากออก กรองด้วยผ้าขาวบาง

2.2.3. นำน้ำที่ผ่านการกรองมาผสมกับกาแฟจะได้น้ำหมักจากใบยาสูบกำจัดเพลี้ยแป้ง

2.2.4. เก็บน้ำหมักจากใบยาสูบไว้ในตู้เย็น

3. ผสมน้ำหมักจากใบยาสูบตามแผนการทดลอง

4. ฉีดพ่นน้ำน้ำหมักจากใบยาสูบตามแผนการทดลอง คือ

สิ่งทดลองที่ 1 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบอัตรา ความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 2 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบอัตรา ความเข้มข้น 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 3 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบอัตรา ความเข้มข้น 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 4 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบอัตรา ความเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร

6. ทำการฉีดพ่นจำนวน3สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้งโดยใช้กระบอกฉีดสาร ฉีดพ่น 5 ครั้ง ในแต่ละทรีตเมนต์

7. สังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของเพลี้ยแป้งเป็นเวลา 3 สัปดาห์

การเก็บข้อมูล

นับจำนวนเพลี้ยแป้งที่ตายในแต่ละสิ่งทดลองโดยสังเกตลักษณะของเพลี้ยแป้งจะหลุดจากอาหารที่เลี้ยง

วิเคราะห์ผลการทดลอง

นำค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่วัดได้ทั้งหมดมาหาค่าความแปรปรวนด้วยตารางANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีตเมนต์โดยวิธี LSD (Least Significant Difference)]

สถานที่การทดลอง

ณ ห้องเลี้ยงแมลง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี ตำบลด่านช้าง อำเภอด่านช้างจังหวัดสุพรรณบุรี

ระยะเวลาในการทดลอง

ตั้งแต่วันที่ 1 มิถุนายน 2558 ถึงวันที่ 1 กรกฎาคม 2558

4. ผลการทดลอง

การศึกษาการใช้น้ำหมักจากใบยาสูบป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังอัตราที่แตกต่างกัน ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 น้ำหมักจากใบยาสูบ อัตราความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร สิ่งทดลอง ที่ 2 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร สิ่งทดลองที่ 3 ใช้น้ำหมักจาก ใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร และ สิ่งทดลองที่ 4 ใช้น้ำหมักจากใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร ปรากฏผลดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 พบว่าอัตราการตายของเพลี้ยแป้งมัน-สำปะหลังมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สิ่งทดลองที่ 4 การใช้น้ำหมักจากใบยาสูบความเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งสูงสุดเฉลี่ย 5.33 ตัวต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 22.12) รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลอง ที่ 3 การใช้น้ำหมักใบยาสูบความเข้มข้น 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 4.00 ตัว ต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 16.00) สิ่งทดลองที่ 2 การใช้น้ำหมัก ใบยาสูบ ความเข้มข้น 15

มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 3.67 ตัวต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 14.68) และสิ่งทดลองที่ 1 การใช้น้ำหมักใบยาสูบความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร (ร้อยละ 8.00) เมื่อนำข้อมูลอัตราการตายของเพลี้ยแป้งในระยะ 1 สัปดาห์มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการตายของเพลี้ยแป้งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ตามลำดับ (ตาราง ที่ 1)

สัปดาห์ที่ 2 อัตราการตายของเพลี้ยแป้ง ในสิ่งทดลองที่ 4 การใช้น้ำหมักใบยาสูบความเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งสูงสุดเฉลี่ย 6.00 ตัวต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 24.00) รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 3 การใช้น้ำหมักใบยาสูบความเข้มข้น 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 4.33 ตัวต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 17.32) สิ่งทดลองที่ 2 การใช้น้ำหมักใบยาสูบความเข้มข้น 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 4.00 ตัวต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 16.00) และสิ่งทดลองที่ 1 การใช้น้ำหมักใบยาสูบความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งต่ำสุดเฉลี่ย 1.33 ตัวต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 5.32) เมื่อนำข้อมูลอัตราการตายของเพลี้ยแป้งในระยะ 2 สัปดาห์มาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าอัตราการตายของเพลี้ยแป้งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P<0.01$) ตามลำดับ(ตารางที่ 1)

สัปดาห์ที่ 3 อัตราการตายของเพลี้ยแป้งมี ในสิ่งทดลองที่ 4 การใช้น้ำหมักใบยาสูบความเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งสูงสุดเฉลี่ย 5.00 ตัวต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 20.00) รองลงมาได้แก่สิ่งทดลอง ที่ 3 การใช้น้ำหมักใบยาสูบความเข้มข้น 20 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 4.00 ตัว ต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 16.00) สิ่งทดลองที่ 2 การใช้น้ำหมัก ใบยาสูบ ความเข้มข้น 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตรา การตายของเพลี้ยแป้งเฉลี่ย 3.33 ตัวต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 13.32) และสิ่งทดลองที่ 1 การใช้น้ำหมักใบยาสูบความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร พบอัตราการตายของเพลี้ยแป้งต่ำสุดเฉลี่ย 2.00 ตัวต่อสิ่งทดลอง (ร้อยละ 8.00) เมื่อนำข้อมูลอัตราการตายของเพลี้ยแป้งที่ระยะสัปดาห์ที่ 3 มาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าอัตราการตายของเพลี้ยแป้งมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ยอัตราการตายของเพลี้ยแป้ง ระยะเวลา 1 สัปดาห์		ค่าเฉลี่ยอัตราการตายของเพลี้ยแป้ง ระยะเวลา 2 สัปดาห์		ค่าเฉลี่ยอัตราการตายของเพลี้ยแป้ง ระยะเวลา 3 สัปดาห์	
	(ตัว/ สิ่งทดลอง)	ร้อยละ	(ตัว/สิ่งทดลอง)	ร้อยละ	(ตัว/สิ่งทดลอง)	ร้อยละ
สิ่งทดลองที่ 1 ใช้น้ำหมักใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร	2.00^{b}	8.00	1.33^{c}	5.32	2.00^{b}	8.00
สิ่งทดลองที่ 2 ใช้น้ำหมักใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร	3.67^{ab}	14.68	4.00^{b}	16.00	3.33^{ab}	13.32
สิ่งทดลองที่ 3 ใช้น้ำหมักใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร	4.00^{a}	16.00	4.33^{b}	17.32	4.00^{a}	16.00
สิ่งทดลองที่ 4 ใช้น้ำหมักใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร	5.33^{a}	22.12	6.00^{a}	24.00	5.00^{a}	20.00
ANOVA	*	-	**	-	*	-
C.V. (%)	28.84	-	20.88	-	25.45	-
$LSD._{05}$	2.02	-	1.54	-	1.70	-
$LSD._{0}$	2.95	-	2.24	-	2.48	-
SD.	1.36	-	1.93	-	1.25	-

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยอัตราการตายของเพลี้ยแป้ง ระยะเวลา 1, 2 และ 3 สัปดาห์ (ตัวต่อสิ่งทดลอง)

หมายเหตุ : อักษร a b และ c แสดงลักษณะความแตกต่างทางสถิติ อักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างทางสถิติ อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

5. บทสรุป

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการใช้น้ำหมักใบยาสูบกำจัดเพลี้ยแป้งมัน-สำปะหลังอัตราที่แตกต่างกัน โดยมีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD : Completely Randomized Design) มี 4 สิ่งทดลอง (Treatment) สิ่งทดลองละ 3 ซ้ำ (Replication) ได้แก่

สิ่งทดลองที่ 1 ใช้น้ำหมักใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร สิ่งทดลองที่ 2 ใช้น้ำหมักใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 15 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร สิ่งทดลองที่ 3 ใช้น้ำหมักใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร และ สิ่งทดลองที่ 4 ใช้น้ำหมักใบยาสูบอัตราความเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร สรุปผลดังนี้

จากการทดลอง สรุปได้ว่าอัตราความเข้มข้นของน้ำหมักใบยาสูบคืออัตราความเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร เป็นอัตราความเข้มข้นที่เพลี้ยแป้งตายได้สูงที่สุด เนื่องจากเพลี้ยแป้งในสิ่งทดลองที่ 4 มีค่าเฉลี่ยอัตราการตายในสัปดาห์ที่ 1 สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 3 สูงที่สุดซึ่งวัดค่าเฉลี่ยอัตราการตายได้เท่ากับ 5.33 ตัว ($P<0.05$), 6.00 ตัว ($P<0.01$) และ 5.00 ตัว ($P<0.05$) ตามลำดับ อัตราการตายของเพลี้ยแป้งรวมทั้งหมด 3 สัปดาห์เฉลี่ย 16.33 ตัว

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาการใช้น้ำหมักใบยาสูบป้องกันกำจัดเพลี้ยแป้งมันสำปะหลังอัตราที่แตกต่างกัน พบว่า สิ่งทดลองที่ 4 ใช้น้ำใบยาสูบ อัตราความเข้มข้น 25 มิลลิลิตรต่อน้ำ 1 ลิตร มีอัตราการตายของเพลี้ยแป้งสูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับสำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร (2556) กล่าวว่า ยาสูบมีสารนิโคติน (Nicotine) เป็นสารเคมีธรรมชาติที่พบในใบยาสูบ มีพิษต่อระบบประสาทของสิ่งที่มีชีวิต มี LD_{50} เท่ากับ 40 มิลลิกรัม ต่อ 1 กิโลกรัม ของน้ำหนักตัว ทำในรูปการค้าเป็นนิโคตินซัลเฟต เช่น Black Leaf 40 ใช้ป้องกันกำจัดแมลงพวกปากดูด เช่น เพลี้ย มวน ฯลฯ เมื่อแมลงมาถูก น้ำกะทิก็จะช่วยดูดซึมสารเข้าร่างกาย กาแฟมีคาเฟอีน ทำให้ระบบประสาทส่วนกลางถูกกระตุ้นมากเกินไป ภาวะนี้เรียกว่าภาวะพิษคาเฟอีน (caffeine intoxication) ซึ่งจะทำให้เกิดอาการกระสับกระส่าย เมื่อปริมาณเข้มข้นมากจึงทำให้เพลี้ยแป้งตาย ดังนั้นการใช้น้ำสมุนไพรที่ใช้ผสมกันและอัตรา ความเข้มข้นมาก จึงมีฤทธิ์การทำลายสูงทำให้อัตราการตายของเพลี้ยแป้งสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

พิสุทธิ์ เอกอำนวย . 2551 . **โรคและแมลงของพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ .** : อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ. 379 หน้า.

อารีรัตน์ โกมาลภัทร. 2551 . **สมุนไพรไล่แมลงและกำจัดศัตรูพืช&พรรณไม้พิษ .** นาคา อินเตอร์ มีเดีย . กรุงเทพฯ. 120 หน้า.

"กรมวิชาการเกษตร" [ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก http://210.246.186.198/~mealybug/mealybug.htmสืบค้นวันที่ 20 เมษายน 2556

"การควบคุมแมลงศัตรูพืชด้วยสารสกัดยาสูบ" [ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก http://www.rdi.ku.ac.th/สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม พ.ศ.2556.

"การสกัดสมุนไพร" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://wqm.pcd.go.th/km/images/stories/ agriculture/2555/thaiherbinsecticide.pdf สืบค้นเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2557.

"ข้อดีของกะทิ" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.bloggang.com/ สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2556.

"ยาสูบ" [ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก : http://www.sc.mahidol.ac.th/ สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม พ.ศ.2556.

"ฤทธิ์กาแฟ" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : www.i-lovecoffee.blogspot.com สืบค้นวันที่ 24 เมษายน 2556.

"ลักษณะทางพฤกษศาสตร์มันสำปะหลัง" [ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก : http://www.natres.psu.ac.th/ สืบค้นวันที่ 20 พฤศจิกายน 2556.

"สมุนไพรกำจัดเพลี้ยแป้ง" [ออนไลน์]เข้าถึงได้จาก : http://www.nongbualamphu.doae.go.th/สืบค้นวันที่ 20 มีนาคม 2556.

สำนักพัฒนาคุณภาพสินค้าเกษตร. **ตำราสารป้องกันกำจัดแมลงและไร** [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : www.agriqua.doae.go.th/news/2556/paper/suteb3.pdf. สืบค้นวันที่ 8 ตุลาคม 2556.

โสมฉาย จุ่นหัวโทน. **การใช้พืชสมุนไพรป้องกันแมลงศัตรู.** สำนักงานเกษตรอำเภออุบลรัตน์ กรมส่งเสริมการเกษตร [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : http://www.gotoknow.org/ posts/369025. วันที่ 20 มีนาคม 2556.

C-017

โครงการ เรื่อง การเปรียบเทียบชนิดปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของผักกวางตุ้ง

The Comparison of the Effective of Manures and Liquid Bio-fertilizers for the Growth and the Productivity of Chinese Cabbage

จันทร์จิราภรณ์ องศากิจบริบูรณ์

สาขาวิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลพบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคกลาง

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ต่างชนิด ทำการทดลอง ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี โดยมีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Complete Block Design ; RCBD) ประกอบด้วย 5 สิ่งทดลองๆละ 4 ซ้ำ รวม 20 หน่วยทดลอง สิ่งทดลองที่ 1 ใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลโค 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไก่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สิ่งทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลค้างคาว 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ สิ่งทดลองที่ 5 ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 2 ตุลาคม 2558 ถึงวันที่ 2 ธันวาคม 2558 ระยะเวลา 2 เดือน

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า ต้นกวางตุ้งที่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีความสูงและน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด 31.15 เซนติเมตรและ 2.70 กิโลกรัม ต่อสิ่งทดลองตามลำดับ รองลงมาคือ ใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลโค 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ความสูงของต้นกวางตุ้ง เฉลี่ย 29.28 เซนติเมตร และน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 2.65 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง ใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลไก่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ความสูงของต้นกวางตุ้งเฉลี่ย 28.80 เซนติเมตร และน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 2.65 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง ใช้ปุ๋ยน้ำหมักมูลค้างคาว 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ความสูงของต้นกวางตุ้งเฉลี่ย 27.60 เซนติเมตร และน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 2.58 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง และต่ำสุดคือกวางตุ้งที่ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ ให้ความสูงของต้นกวางตุ้งเฉลี่ย 23.95 เซนติเมตร และน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย 2.50 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง เมื่อนำข้อมูลความสูงและน้ำหนักผลผลิตของกวางตุ้งมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าชนิดของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ไม่มี ความแตกต่างกัน ($P > 0.05$)

คำสำคัญ : ผักกวางตุ้ง,ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

Abstract

The comparison of the effective of manures and liquid Bio-fertilizers for the growth and productivity of Chinese Cabbage at Suphanburi College of Agriculture and Technology 288 Moo 1 Danchang , Danchang , Suphanburi from October 2,2015 to December 2,2015 by using RCBD : (Randomized Completed Block Design) includes 5 Treatments, 4 Replication are follow as

- The treatment 1 were use 20 milliliters cow dung compost per 20 liters water.
- The treatment 2 were use 20 milliliters chicken compost per 20 liters water.
- The treatment 3 were use 20 milliliters pig dung compost per 20 liters water.
- The treatment 4 were use 20 milliliters guano compost per 20 liters water.
- The treatment 5 were not use Bio-fertilizer

The result of the experiment are

For the height and weight of Chinese cabbages have non significant The treatment 3 were use 20 milliliters pig dung compost per 20 liters water with Chinese cabbage is 31.15 centimetres in height and 2.72 Kilogram in weight Next The treatment 1 unit uses 20 milliliters cow dung compost per 20 liters water with Chinese cabbage is 29.28 centimetres in height and 2.65 Kilogram in weight. The treatment 2 were use 20 milliliters chicken compost per 20 liters water with Chinese cabbage is 28.80 centimetres in height and 2.65 Kilogram in weight. The treatment 4 were use 20 milliliters guano compost per 20 liters water with Chinese cabbage is 27.60 centimetres in height and 2.28 Kilograms in weight. And Finally , The treatment 5 were not use Bio-fertilizer with Chinese cabbage that is the least height that average 23.95 centimetres and 2.50 Kilogram in weight.

1. บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

อาชีพเกษตรกรรมเป็นอาชีพหลักของประเทศ ทำรายได้กับประเทศจำนวนมาก ปัจจุบันสภาพเศรษฐกิจและสังคมเปลี่ยนไป แต่ยังมีเกษตรกรจำนวนมากยึดอาชีพเกษตรกรรม ซึ่งเป็นกระดูกสันหลังของชาติ กระบวนการผลิตในอดีตนั้นอาศัยความรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นสืบต่อกันมาและปัจจุบันก็มีการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามามีส่วนร่วมเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในประเทศ ปัจจัยการผลิตที่สำคัญมีหลายอย่าง เช่น พันธุ์ สภาพดินสภาพอากาศและการจัดการดูแลรักษา และที่ขาดเสียมิได้ในยุคปัจจุบันคือการใช้ปุ๋ยและสารเร่งการเจริญเติบโตรวมทั้งสารที่ใช้ป้องกันและกำจัดศัตรูพืชด้วย สารเคมีจึงมีส่วนสำคัญเพราะมีส่วนพัฒนา สินค้าทางการเกษตรให้มีคุณภาพดี ดึงดูดผู้บริโภค และตรงตามเกณฑ์มาตรฐานของสินค้าและช่วยเพิ่มปริมาณอีกด้วยผลผลิตทางเกษตรกรรมและมีคุณภาพนั้นต้องพึ่งพาสารเคมีเป็นหลักยิ่งความเจริญด้านเทคโนโลยีการเกษตรเจริญขึ้นเท่าไรการพัฒนาสินค้าให้มีคุณภาพสูงก็ยิ่งมีการใช้สารเคมีมากยิ่งขึ้นเท่านั้น สารเคมีต้องนำเข้าจากต่างประเทศ จึงมีราคาแพง ไม่ใช่เฉพาะเงินตราเท่านั้นที่สูญเสียหากส่งผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อสภาพแวดล้อม เกิดการเสื่อมสภาพของระบบนิเวศเนื่องจากเกิดสารเคมีตกค้างในธรรมชาติ เช่น ดิน แม่น้ำ ลำคลอง และที่สำคัญสารเคมีบางชนิดยัง ส่งผลร้ายต่อเกษตรกรผู้เพาะปลูก ผู้บริโภคผลผลิตที่รับพิษจากสารตกค้างเกิดการสะสมของสารเคมีในร่างกายทำให้เกิดการเสียชีวิตเป็นจำนวนมากอันเป็นผลมาจากการพัฒนาสารเคมี

ผักกวางตุ้ง(*Brassica pekinensis*)เป็นผักที่ตลาดมีความต้องการสูงมาก เนื่องจากเป็นผักที่นิยมบริโภคและมีคุณค่าทางอาหาร การปลูกผักนั้นควรลดการนำเข้าปัจจัยการผลิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินหรือปุ๋ยโดยเฉพาะปุ๋ยเคมีและหันมาใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ ได้แก่ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก เป็นต้น ปัจจุบันมีการศึกษาวิจัยย้อนหลังกลับสู่ยุคก่อนที่จะมีสารเคมีว่าพืชพรรณต่างๆ เจริญเติบโตได้อย่างไร เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาผลผลิตทางการเกษตร และแก้ปัญหาสารเคมีตกค้าง ซึ่งผลสรุปโดยรวมพบว่าการใช้ธรรมชาติพึ่งพาธรรมชาติย่อมเกิดผลดีที่สุด จึงทำให้เกษตรกรหันมาใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ในการเกษตรจนประสบผลสำเร็จและเป็นที่รู้จักกันว่า “เกษตรชีวภาพ” อันเป็นทางเลือกใหม่ของการนำสิ่งที่มีในธรรมชาติมาใช้ให้เกิดประโยชน์และส่งผลดีต่อการผลิตสินค้าการเกษตรในรุ่นต่อไป ซึ่งยังปลอดภัยต่อผู้บริโภค ลดความเสี่ยงต่อสารเคมีตกค้างในร่างกาย จนกลายเป็นกระแสนิยมบริโภคพืช ผัก ผลไม้ปลอดภัยจากสารพิษ และนำไปสู่การการผลิตสินค้าเกษตรออกสู่ตลาดโลก ตามนโยบายรัฐบาลเรียก “ครัวไทย สู่ครัวโลก” ด้วยเหตุผลดังกล่าวคณะ ผู้ศึกษาทดลองจึงมีความสนใจที่จะศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยคอกและปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ต่างชนิดกันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของกวางตุ้ง

2.วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้งเมื่อใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ต่างชนิด

2. เพื่อศึกษาชนิดของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ที่เหมาะสมต่อการปลูกผักกวางตุ้ง

3. การวางแผนการทดลอง

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมูลสัตว์ต่างชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completed Block Design ; RCBD) ประกอบด้วย 5 สิ่งทดลอง (Treatment) สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ (Replication)

สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยน้ำหมักมูลโค 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยน้ำหมักมูลไก่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 4 ปุ๋ยน้ำหมักมูลค้างคาว 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 5 ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

การดำเนินการทดลอง

1. ซื้อเมล็ดพันธุ์ผักกวางตุ้งของบริษัทเจียไต๋

2. การเตรียมปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

- การทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมูลสัตว์ ได้แก่ มูลโค มูลสุกร มูลไก่ และมูลค้างคาว

วิธีการทำปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมูลสัตว์ชนิดต่าง ๆ

1) นำมูลสัตว์แต่ละชนิด จำนวน 5 กิโลกรัม ใส่ถังขนาด 100 ลิตร

2) กากน้ำตาล จำนวน 2 ลิตร

3) รำละเอียด จำนวน 2 กิโลกรัม

4) ใส่น้ำเปล่า 80 ลิตร คนให้เป็นเนื้อเดียวกัน ปิดฝาหมักทิ้งไว้ 15 วันกรองน้ำ นำไปใช้ได้

3. การเตรียมดินปลูกผักกวางตุ้ง

3.1 เตรียมสถานที่ทำการทดลอง

3.2 พรวนดินให้ร่วนซุย

3.3 ยกร่องแปลงขนาด 1×2 เมตร

3.4 โรยปุ๋ยคอกรองพื้นอัตรา 2 ตันต่อไร่

3.5 หว่านเมล็ดพันธุ์ผักกวางตุ้งให้ทั่วแปลงอัตรา 1,000 กรัม/ไร่ โดยใช้เมล็ดพันธุ์ 1 ส่วนผสมทรายละเอียด 3 ส่วนแล้วหว่านให้กระจายทั่วแปลง

3.6 คลุมด้วยฟางและรดน้ำให้ชุ่ม

4. การดูแลรักษาหลังการปลูก

4.1 ให้น้ำทุกวัน วันละ 2 ครั้ง คือ เช้า – เย็น

4.2 เมื่อผักกวางตุ้งอายุ 1 สัปดาห์ ฉีดพ่นปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ตามแผนทดลอง

สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยน้ำหมักมูลโค 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยน้ำหมักมูลไก่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 4 ปุ๋ยน้ำหมักมูลค้างคาว 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 5 ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

4.3 กำจัดวัชพืช รอบ ๆ แปลงตามความเหมาะสม

5. การเก็บเกี่ยว เมื่อผักกวางตุ้งอายุได้ 45 วัน เก็บผลผลิต

การรวบรวมและบันทึกผล

1. วัดความสูงของต้นกวางตุ้งตั้งแต่โคนถึงปลายใบ (เซนติเมตรต่อต้น)

2. ชั่งน้ำหนักผักกวางตุ้งทั้งหมด (กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง)

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลไปวิเคราะห์หาความแปรปรวนของข้อมูลโดยใช้ตาราง ANOVA (Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของแต่ละ Treatment โดยวิธี LSD (Least Significant Difference)

สถานที่ทำการทดลอง

วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลพบุรี

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มตั้งวันที่ 2 ตุลาคม 2558 ถึงวันที่ 2 ธันวาคม 2558

4. ผลการทดลอง

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมูลสัตว์ต่างชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยน้ำหมักมูลโค 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยน้ำหมักมูลไก่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สิ่งทดลองที่ 4 ปุ๋ยน้ำหมักมูลค้างคาว 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และ สิ่งทดลองที่ 5 ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ด้านความสูงของต้นผักกวางตุ้ง พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ความสูงของต้นผักกวางตุ้งสูงสุดเฉลี่ย 31.15 เซนติเมตรต่อต้น รองลงมาได้แก่สิ่ง สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยน้ำหมักมูลโค 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรให้ความสูงของต้นผักกวางตุ้งเฉลี่ย 29.28 เซนติเมตรต่อต้น สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยน้ำหมักมูลไก่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

ให้ความสูงของต้นผักกวางตุ้งเฉลี่ย 28.80 เซนติเมตรต่อต้น สิ่งทดลองที่ 4 ปุ๋ยน้ำหมักมูลค้างคาว 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ความสูงของต้นผักกวางตุ้งเฉลี่ย 27.60 เซนติเมตรต่อต้น และสิ่งทดลองที่ 5 ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ให้ความสูงของต้นผักกวางตุ้งต่ำสุดเฉลี่ย 23.95 เซนติเมตรต่อต้น (SD. = 2.67) เมื่อนำข้อมูลความสูงของต้นกวางตุ้งมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าความสูงของต้นกวางตุ้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (p>0.05) (ตารางที่ 1)

ด้านน้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้ง พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้น้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งสูงสุดเฉลี่ย 2.70 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยน้ำหมักมูลโค 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้น้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งเฉลี่ย 2.65 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยน้ำหมักมูลไก่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรให้น้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งเฉลี่ย 2.65 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง สิ่งทดลองที่ 4 ปุ๋ยน้ำหมักมูลค้างคาว 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรให้น้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งเฉลี่ย 2.58 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง และสิ่งทดลองที่ 5 ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ให้น้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งต่ำสุดเฉลี่ย 2.50 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง (SD. = 0.07) เมื่อนำข้อมูลน้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าน้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (p>0.05) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสูง (เซนติเมตรต่อต้น) และค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้ง (กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง)

สิ่งทดลอง	ค่าเฉลี่ยความสูง (ซม./ต้น)	ค่าเฉลี่ยน้ำหนัก (กก./สิ่งทดลอง
สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยน้ำหมักมูลโค 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	29.28	2.65
สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยน้ำหมักมูลไก่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	28.80	2.65
สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	31.15	2.70
สิ่งทดลองที่ 4ปุ๋ยน้ำหมักมูลค้างคาว 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร	27.60	2.58
สิ่งทดลองที่ 5ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ	23.95	2.50
ANOVA	ns	ns
CV (%)	11.48	31.36
LSD$_{.05}$	4.99	1.29
LSD$_{.01}$	6.99	1.77
SD.	2.67	0.07

5. บทสรุป

สรุปผลการทดลอง

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมูลสัตว์ต่างชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (Randomized Completed Block Design ; RCBD) ประกอบด้วย 5 สิ่งทดลอง (Treatment) สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ (Replication) ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยน้ำหมักมูลโค 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยน้ำหมักมูลไก่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร สิ่งทดลองที่ 4 ปุ๋ยน้ำหมักมูลค้างคาว 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร และสิ่งทดลองที่ 5 ไม่ใช้ ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ

ด้านความสูง และด้านน้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้ง พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรให้ความสูงของต้นผักกวางตุ้งเฉลี่ย 31.15 เซนติเมตร ให้น้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งเฉลี่ย 2.70 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ปุ๋ยน้ำหมักมูลโค 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรให้ความสูงของต้นผักกวางตุ้งเฉลี่ย 29.28 เซนติเมตร ให้น้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งเฉลี่ย 2.65 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยน้ำหมักมูลไก่ 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรให้ความสูงของต้นผักกวางตุ้งเฉลี่ย 28.80 เซนติเมตร ให้น้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งเฉลี่ย2.65 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง สิ่งทดลองที่ 4 ปุ๋ยน้ำหมักมูลค้างคาว 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรให้ความสูงของต้นผักกวางตุ้งเฉลี่ย 27.60 เซนติเมตร ให้น้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งเฉลี่ย 2.58 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง สิ่งทดลองที่ 5 ไม่ใช้ปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ ให้ความสูงของต้นผักกวางตุ้งเฉลี่ย 23.95 เซนติเมตรต่อต้น ให้น้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งเฉลี่ย 2.50 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลอง (p>0.05) ตามลำดับ

สรุป การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมูลสัตว์ต่างชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20

มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร มีแนวโน้มเหมาะสมต่อการปลูกผักกวางตุ้ง เนื่องจากให้การเจริญเติบโตและผลผลิตสูงสุด

วิจารณ์ผลการทดลอง

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของของปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพมูลสัตว์ต่างชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของผักกวางตุ้ง พบว่า สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกร 20 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร ให้ความสูงและน้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งดีที่สุด 31.15 เซนติเมตร และ 2.70 กิโลกรัมต่อสิ่งทดลองเมื่อนำข้อมูลความสูงและน้ำหนักผลผลิตของผักกวางตุ้งมาวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับ วีระ (2547) กล่าวว่า ในมูลสุกรประกอบด้วยธาตุอาหารหลักที่สำคัญได้แก่ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปรแทสเซียม ซึ่งมีปริมาณสูงกว่าปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่น จึงเป็นการเพิ่มธาตุอาหารหลักที่พืชต้องการให้มากยิ่งขึ้นโดยเฉพาะธาตุไนโตรเจน ซึ่งเป็นธาตุที่มีผลต่อการช่วยให้พืชตั้งตัวได้เร็ว ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้นพืช จึงทำให้ผักกวางตุ้งเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้ดีกว่าปุ๋ยอินทรีย์ชนิดอื่น ดังตารางท้ายนี้

ปุ๋ยมูลสัตว์แห้ง	ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมด (เปอร์เซ็นต์)		
	ไนโตรเจน (N)	ฟอสฟอรัส (P)	โพรแตสเซียม (K)
มูลสุกร	2.80	3.24	1.12
มูลไก่ไข่	2.59	1.96	2.29
มูลโคเนื้อ	1.36	0.51	1.71
มูลโคนม	1.27	0.48	1.42
มูลแพะ	1.03	0.66	0.64
มูลแกะ	0.94	0.54	1.07
มูลเป็ด	1.2	2.2	0.8
มูลค้างคาว	1.05	10	1.2

ที่มา : กรมพัฒนาที่ดิน, 2540

จากการทดลองปุ๋ยน้ำหมักมูลสุกรเป็นปุ๋ยที่มีแนวโน้มว่ามีความเหมาะสมต่อการผสมดินปลูกผักกวางตุ้งมากที่สุด แต่ในสภาพ การปลูกในท้องที่ทั่วไปอาจใช้ปุ๋ยคอกชนิดอื่น ๆ ทดแทนได้เช่นกัน ทั้งนี้เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ทุกชนิดมีคุณสมบัติในการช่วยปรับโครงสร้างให้ดินและเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินได้เหมือนกันขึ้นอยู่กับสภาพท้องที่ใดจะหาปุ๋ยคอกชนิดใดได้ง่ายกว่ากันเท่านั้นเอง

เอกสารอ้างอิง

วสันต์ กฤษฎารักษ์. 2544. **การปลูกผัก**. โครงการหนังสือชุมชน กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 128 หน้า.

วิเชษฐ์ ค้าสุวรรณ. 2551. **การปลูกพืชผักสวนครัว.** คลื่นอักษร. กรุงเทพฯ. 160 หน้า.

วีระ ใจหนักแน่น. 2547. **เกษตรใหม่ สูตรฟันธง.** บริษัท ณ ปฐพี จำกัด. กรุงเทพฯ. 152 หน้า.

อุดม โกสัยสุก. มปป. **การปลูกผักกินใบ.** อักษรพัฒน์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 137 หน้า.

อุทัย คันโธ และ สุกัญญา จัตตุพรพงษ์. มปป. **การใช้ประโยชน์มูลสัตว์เป็นปุ๋ยให้กับพืชอย่างมีประสิทธิภาพ** ศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาวิชาการอาหารสัตว์ สถาบันสุวรรณวาจกกสิกิจฯ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. นครปฐม. 254 หน้า.

“กรมส่งเสริมการเกษตร ผักกวางตุ้ง” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.agric-prod.mju.ac.th/web-veg/plantlist/kwantung.htm. สืบค้นวันที่ 12 เมษายน 2558.

“เกร็ดความรู้เรื่องมูลค้างคาว” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก th.facebook.com/permalink.php?story_fbid=350035361696108 &id=335062183193426. สืบค้นวันที่ 12 เมษายน 2558.

“ชมรมการเกษตร” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://myveget.com . สืบค้นวันที่ 12 เมษายน 2558.

“ปุ๋ย – วิกิพีเดีย” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://th.wikipedia.org/wiki/. สืบค้นวันที่ 12 เมษายน 2558.

“ปุ๋ยชีวภาพและผลิตภัณฑ์ปุ๋ยชีวภาพ” [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://www.doa.go.th/apsrdo/index.php?option=com_content&view=article&id=64:2010-02-19-01-57-12&catid=48:2010-02-19-01-20-26. สืบค้นวันที่ 12 เมษายน 2558.

"ปุ๋ยมูลไก่" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://estworkingone.com/ปุ๋ยมูลไก่.html. สืบค้นวันที่ 12 เมษายน 2558.

"ปุ๋ยมูลโคตากแห้ง" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.chanapanmanaw.com/index.php/article/52-ปุ๋ยมูลวัวตากแห้ง. สืบค้นวันที่ 12 เมษายน 2558.

"ผักกวางตุ้ง" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก [ออนไลน์] เข้าถึงได้จากhttp://www.the-than.com/samonpai/P/4.html. สืบค้นวันที่ 12 เมษายน 2558.

"มูลสุกร"[ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก www.ku.ac.th/e-magazine/sep50/agri/pig.htm. สืบค้นวันที่ 12 เมษายน 2558.

C-018

การเปรียบเทียบการเจริญเติบโตและ
ผลผลิตของกุยช่ายโดยใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ปุ๋ยหมักชีวภาพและปุ๋ยยูเรีย

The Growth and yield of Chinese Chives using Bio-Fertilizer Compost Biological and Urea Fertilizers

ฐิติพงศ์ ปัญญาคำ

สาขาวิชา พืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคกลาง

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของกุยช่ายโดยใช้ทำการทดลอง ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรีโดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มอย่างง่าย (Completely Randomized Design : CRD) ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลองๆละ 3 ซ้ำ รวม 12 หน่วยทดลอง สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใช้ปุ๋ย สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา สิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพ สิ่งทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรีย ทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2558 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2558 ระยะเวลาทดลอง 3 เดือน

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าทางด้าน การเจริญเติบโตด้านของความยาวใบของกุยช่าย สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา ให้ผลผลิตด้านความยาวใบ ของกุยช่ายสูงสุดเฉลี่ย 32.83 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 4 สิ่งทดลองที่ 3 และสิ่งทดลองที่ 1 ให้ผลผลิตด้านความยาวใบเฉลี่ย 31.37,30.00 และ 27.33 เซนติเมตร (SD. = 2.34) ($p<0.01$)

ด้านความสูงของกุยช่าย สิ่งทดลอง ที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรียให้ความสูงของกุยช่ายสูงสุดเฉลี่ย 4.33 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 3 สิ่งทดลองที่ 2 และสิ่งทดลองที่ 1 ให้ความสูงของกุยช่ายเฉลี่ย 3.60,2.60 และ 2.06 เซนติเมตร (SD. = 1.01) ($p<0.01$)

ด้านน้ำหนักผลผลิตของกุยช่าย สิ่งทดลอง ที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรียให้น้ำหนักผลผลิตของกุยช่ายสูงสุดเฉลี่ย 116.67 กรัมต่อกอ รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 3 สิ่งทดลองที่ 2 และสิ่งทดลองที่ 1 ให้ผลผลิตด้านน้ำหนักของกุยช่ายเฉลี่ย 102.67,94.00 และ 91.67 กรัมต่อกอ(SD. = 11.32) ($p>0.05$)

คำสำคัญ : กุยช่าย , ปุ๋ยน้ำชีวภาพ , ปุ๋ยหมักชีวภาพ , ปุ๋ยยูเรีย

Abstract

Comparison the Growth and yield of Chinese Chive using Liquid Bio-Fertilizer , Fermented Bio-Fertilizer and Chemical Fertilizer at vegetable garden of Suphanburi College of Agriculture and Technology Danchang , Danchang , Suphanburi From April 1,2015 to June 30,2015.by using CRD (Completely Randomized Design) Compound with treatment there are 3 Replication that are

- Treatment 1 : The experiment were use doesn’t fertilizer
- Treatment 2 : The experiment were use liquid Bio-Fertilizer from fish
- Treatment 3 : The experiment were use Fermented Bio-Fertilizer
- Treatment 4 : The experiment were use :chemical fertilizer 46-0-0 Formular

The result of the experiment are

For the length of Chinese Chives leaf , there found the Experiment that significantly. Between Treatment 1 :

The experiment were use and Treatment 2 : The experiment were use. Treatment 1 : The experiment were use doesn't use fertilizer has a shortest length average of Chinese Chives leaf 27.33 centimetres/leaf and Treatment 2 : The experiment were use liquid Bio-Fertilizer from fish has a longest length average of Chinese Chives leaf 32.83 centimetres/leaf

For the height of Chinese Chives found the Experiment that significantly : Treatment 4 : The experiment were use using Chemical Fertilizer 46-0-0 Formular , can effect longest length average 4.33 centimetres/plant and Treatment 1 : The experiment were use doesn't use fertilizer has the shortest length of Chinese Chives 2.06 centimetres/plant

For product weight of Chinese chives founded Experiment that non significant , that are Treatment 4 : The experiment were use chemical fertilizer 46-0-0 formular has the highest weight of Chinese Chives 116.67 grams/experiment unit. Next , is Treatment 3 : The experiment were use fermented Bio-Fertilizer , Treatment 2 : The experiment were use liquid Bio-Fertilizer from fish and Treatment 1 : The experiment were use doesn't use fertilizer have an average weight of Chinese Chives 102.67 , 94.00 and 91.67 gram/experiment unit.

1. บทนำ

กุยช่าย(*Allium tuberosum* Rottl.exSpreng)เป็นผักที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศจีนและญี่ปุ่นสามารถนำมาเป็นกับข้าวและประกอบอาหารได้เป็นผักที่รับประทานได้ทั้งสุกและดิบ เช่น รับประทานสดๆกับผัดไทย เป็นต้น กุยช่ายมีรสเผ็ดหวานมีฤทธิ์ร้อนช่วยเพิ่มความอบอุ่นให้แก่ร่างกายจึงเหมาะที่จะรับประทานในฤดูหนาวและฤดูฝนที่มีอากาศชื้นมีกลิ่นฉุนของน้ำมันหอมระเหยเหมือนกลิ่นของพวกกระเทียม คือมีสารพวกกำมะถันอุดมไปด้วยเหล็ก ฟอสฟอรัสและแคลเซียมคนทั่วไปนิยมผัดกุยช่ายกับตับหมูเพื่อเพิ่มธาตุเหล็กให้กับร่างกายและยังมีวิตามินอื่นๆ อีกมากมาย เช่น วิตามินบี วิตามินซี คนจีนเชื่อว่า กุยช่ายเป็นยาบำรุงสุขภาพที่ได้ผลดีมากในร่างกายที่อ่อนแอ ไอเรื้อรัง ไอแบบไม่มีแรง เป็นหวัดง่ายจึงนำกุยช่ายต้มกับตับหมู โดยให้กินตับหมูและดื่มน้ำแกง ปัจจุบันมีความนิยมบริโภคพืชผักสมุนไพรเพราะช่วยรักษาอาการป่วยไข้ค่อนข้างสูง กุยช่ายจึงมีประโยชน์มากมายหลายอย่างช่วยทำให้ระบบขับถ่ายดีขึ้น ช่วยเรื่องระบบทางเดินอาหาร ผู้ประกอบการควรเรียนรู้ วิธีการและเทคนิคต่างๆ ในการปลูกกุยช่าย ดูแลกุยช่ายให้สมบูรณ์แข็งแรง คณะผู้ศึกษาจึงมีความสนใจในการศึกษาการเจริญเติบโตของกุยช่ายโดยใช้ปุ๋ย 3 ชนิด ได้แก่ ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ปุ๋ยหมักและปุ๋ยเคมี ปุ๋ยแต่ละชนิดที่ใช้มีลักษณะเด่นดังนี้ ปุ๋ยน้ำชีวภาพมีประโยชน์ต่อการปลูกกุยช่ายซึ่งมีความปลอดภัย ต้นทุนการผลิตต่ำ ทำให้พืชผักแข็งแรง ช่วยปรับสภาพดินให้ร่วนซุยอุ้มน้ำได้ดีเนื่องจากปุ๋ยน้ำชีวภาพ สามารถให้ธาตุอาหาร แก่พืช ช่วยย่อยสลายอินทรียวัตถุในดินให้แก่พืช พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้เลยโดยไม่ต้องใช้พลังงานมากเหมือนการใช้ปุ๋ยเคมี ช่วยปรับสภาพความเป็นกรด ด่างในดินและน้ำ ช่วยแก้ปัญหาจากศัตรูพืชและโรคระบาดต่างๆ ส่วนปุ๋ยหมักเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติในการปรับปรุงสภาพดิน เพราะที่ดินที่มีลักษณะร่วนซุย ระบายน้ำ ระบายอากาศได้ดีนั้นทำให้รากพืชเจริญเติบโตได้รวดเร็ว แข็งแรง แตกแขนงได้มาก และปุ๋ยเคมีสามารถใช้ปริมาณเพียงเล็กน้อยก็สามารถให้ธาตุอาหารแก่พืชได้ทันที จึงให้ผลเร็วหาซื้อได้ง่ายและ ไม่เสียเวลาเพราะเหตุนี้จึงมีคนสนใจที่จะใช้ปุ๋ยเคมีมากกว่าปุ๋ยอย่างอื่นแต่ ปุ๋ยเคมี มีราคาแพงหากเทียบจากปริมาณของเนื้อปุ๋ยและต้องซื้อมาใช้อยู่เสมอ การขนส่งค่อนข้างแพง เมื่อ ใส่ปุ๋ยเคมีในปริมาณมากๆ จะทำให้สูญเสียสภาพหน้าดินและสูญเสียธาตุอาหาร โดยการถูกชะล้างจากดินมากจากประโยชน์ของปุ๋ยน้ำชีวภาพ ปุ๋ยหมักชีวภาพ และปุ๋ยเคมี ปุ๋ยที่กล่าวมาข้างต้นนี้ล้วนมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของกุยช่ายเป็นอย่างมากจึงได้นำปุ๋ยทั้ง 3 ชนิดนี้ มาทำการศึกษาเปรียบเทียบว่าปุ๋ยชนิดใดที่ให้ผลต่อการเจริญเติบโตของกุยช่ายได้มากกว่า

2.วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาชนิดของปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการ ปลูกกุยช่าย

2.เพื่อเปรียบเทียบผลผลิตของกุยช่ายระหว่างการใช้ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี

3. การวางแผนการทดลอง

การศึกษาการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของกุยช่ายโดยใช้ ปุ๋ยน้ำชีวภาพ ปุ๋ยหมักชีวภาพ และปุ๋ยยูเรีย โดยมีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design : CRD) มี 4 สิ่งทดลอง (Treatment) สิ่งทดลองละ 3 ซ้ำ (Replication) ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใช้ปุ๋ย

สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา อัตราความเข้มข้น 40 มิลลิลิตรต่อน้ำ 20 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากมูลสัตว์จำนวน 3 ตันต่อไร่

สิ่งทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรีย จำนวน 60 กิโลกรัมต่อไร่

ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. การเตรียมต้นพันธุ์กุยช่าย

1.1 ซื้อพันธุ์กุยช่ายใบที่โตเต็มที่สมบูรณ์ ไม่เป็นโรค

1.2 นำต้นกุยช่ายที่เตรียมไว้ตัดใบและราก ตัดใบให้เหลือประมาณ 1 นิ้ว

1.3 นำส่วนหัวของกุยช่ายไปปลูก

2. การเตรียมดินปลูก

2.1 ผสมดินปลูกลงในวงบ่อขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 60 ซม. โดยผสมดินร่วน : ปุ๋ยคอก : แกลบดิบ อัตรา 1:1:1 ผสมให้เข้ากัน

2.2 ใช้ช้อนปลูกขุดหลุมปลูกระยะ 30x30 ซม.

2.3 นำต้นกุยช่ายที่เตรียมไว้ปลูกลงหลุม หลุมละ 4 ต้น

4. การดูแลรักษา

3.1 รดน้ำเช้า – เย็น

3.2 กำจัดวัชพืชทุก ๆ สัปดาห์

3.3 เมื่อปลูกกุยช่ายอายุครบ 15 วัน ใส่ปุ๋ยครั้งที่ 1 ตามแผนการทดลองดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใช้ปุ๋ย

สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา อัตราความเข้มข้น 40 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 20 ลิตร

สิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ อัตรา 3 ตันต่อไร่

สิ่งทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรียอัตรา 60 กิโลกรัมต่อไร่

หมายเหตุ – การใส่ปุ๋ยทุกชนิด 15 วัน/ครั้ง

3.6 ดูแลต้นกุยช่ายประมาณ 3 เดือน ต้นกุยช่ายมีการเจริญเติบโตสมบูรณ์จึงเริ่มทำการเก็บผลผลิตและเก็บข้อมูล

การเก็บข้อมูล

บันทึกผลการทดลองหลังดูแลรักษาต้นกุยช่าย 3 เดือน โดยการเก็บข้อมูลดังนี้

1. วัดความยาวของใบกุยช่าย วัดจากบริเวณคอใบถึงปลายใบที่ยาวที่สุด

2. วัดความสูงของต้นกุยช่าย วัดจากบริเวณลำต้นชิดดินถึงคอใบ

3. ชั่งน้ำหนักผลผลิตกุยช่ายต่อกอ

การวิเคราะห์ผลการทดลอง

นำค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่ได้ทั้งหมดมาหาค่าความแปรปรวนด้วยตาราง ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของแต่ละทรีตเมนต์โดยใช้วิธี LSD. (Least Significant Difference)

สถานที่ทำการทดลอง

ณ แปลงผัก วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีลพบุรี อ.พัฒนานิคม จ.ลพบุรี

ระยะเวลาในการทดลอง

ตั้งแต่วันที่ 1 เมษายน 2558 ถึงวันที่ 30 มิถุนายน 2558

5. ผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพ ปุ๋ยหมักชีวภาพ และปุ๋ยยูเรีย ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และให้ผล

ผลิตของกุยช่าย ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใช้ปุ๋ย สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา สิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ และสิ่งทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรีย ปรากฏผลการทดลองดังนี้

ด้านความยาวใบของกุยช่าย พบว่า สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา ให้ความยาวใบของกุยช่ายสูงสุดเฉลี่ย 32.83 เซนติเมตรต่อใบ รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลอง ที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรีย ให้ความยาวใบของกุยช่ายเฉลี่ย 31.37 เซนติเมตรต่อใบ และสิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ ให้ความยาวใบของกุยช่ายเฉลี่ย 30.00 เซนติเมตรสิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใช้ปุ๋ย ให้ความยาวใบของกุยช่ายน้อยที่สุดเฉลี่ย 27.33 เซนติเมตร (SD. = 2.34) เมื่อนำข้อมูลความยาวใบกุยช่ายมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าความยาวใบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) (ตารางที่ 1)

ด้านความสูงของต้นกุยช่าย พบว่า สิ่งทดลอง ที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรีย ให้ความสูงของกุยช่ายสูงสุดเฉลี่ย 4.33 เซนติเมตร รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ ให้ความสูงของกุยช่ายเฉลี่ย 3.60 เซนติเมตร สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา ให้ความสูงของกุยช่ายเฉลี่ย 2.60 เซนติเมตร และสิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใช้ปุ๋ย ให้ความสูงของต้นกุยช่ายต่ำสุด เฉลี่ย 2.06 เซนติเมตร(SD. = 1.01) เมื่อนำข้อมูลความสูงต้นกุยช่ายมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าความสูงของต้นกุยช่ายมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($p<0.01$) (ตารางที่ 1)

ด้านน้ำหนักผลผลิตของกุยช่าย พบว่า สิ่งทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรีย ให้น้ำหนักผลผลิตของกุยช่ายสูงสุดเฉลี่ย 116.67 กรัมต่อกอ รองลงมาได้แก่ สิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ ให้น้ำหนักผลผลิตของกุยช่ายเฉลี่ย 102.67 กรัมต่อกอ สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา ให้น้ำหนักผลผลิตของกุยช่ายเฉลี่ย 94.00 กรัมต่อกอ และสิ่งทดลองที่ 1 ไม่ใช้ปุ๋ย ให้น้ำหนักผลผลิตของกุยช่ายต่ำสุดเฉลี่ย 91.67 กรัมต่อกอ(SD. = 11.32) เมื่อนำข้อมูลด้านน้ำหนักผลผลิตของกุยช่ายมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าน้ำหนักผลผลิตของกุยช่ายไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ความยาวของใบ ความสูงของต้น และน้ำหนักของกุยช่ายเมื่ออายุ 3 เดือน

สิ่งทดลอง	ความยาวใบเฉลี่ย (เซนติเมตร)	ความสูงต้นเฉลี่ย (เซนติเมตร)	น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย (กรัม/กอ)
T1 ไม่ใช้สูตรปุ๋ย	27.33^{c}	2.06^{c}	91.67
T2 ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา	32.83^{a}	2.60^{c}	94.00
T3 ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ต่างๆ	30.00^{b}	3.60^{b}	102.67
T4 ใช้ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0)	31.37^{ab}	4.33^{a}	116.67
ANOVA	**	**	ns
C.V. (%)	3.80	11.00	11.53
$LSD._{05}$	2.17	0.65	21.98
$LSD._{01}$	3.15	0.94	31.97
SD.	2.34	1.01	11.32

หมายเหตุ : อักษร a และ b แสดงลักษณะความแตกต่างทางสถิติ อักษรเหมือนกันแสดงว่าไม่แตกต่างทางสถิติ อักษรต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติ

6. บทสรุป

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยต่างชนิดที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตของกุยช่าย ประกอบด้วย 4 สิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 4 ซ้ำ ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 1ไม่ใช้ปุ๋ย สิ่งทดลองที่ 2 ใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพจากปลา สิ่งทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ และ สิ่งทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรีย ปรากฏผลการทดลองดังนี้

สิ่งทดลองที่ 4 ปุ๋ยยูเรีย กุยช่ายสามารถเจริญเติบโต และให้ผลผลิตสูงสุดทั้งในด้านความยาวใบ ความสูงต้น และน้ำหนักผลผลิต (31.67 เซนติเมตร,4.33 เซนติเมตร และ 116.67 กรัม) รองลงมา ได้แก่ สิ่งทดลองที่ 3 ปุ๋ยหมักชีวภาพจากมูลสัตว์ที่ให้ค่าความยาวใบไม่แตกต่างกันทางสถิติกับปุ๋ยเคมี (30.00 เซนติเมตร) ส่วนความสูงของต้น และน้ำหนักผลผลิต รองลงมาจากปุ๋ยเคมี (3.60 เซนติเมตร และ 102.67 กรัม) สิ่งทดลองที่ 2 ปุ๋ยน้ำชีวภาพ จากปลา พบอัตราการเจริญเติบโตของกุยช่ายด้านความสูงและน้ำหนักผลผลิตต่ำที่สุดในกลุ่มที่ใช้ปุ๋ย (2.60 เซนติเมตร และ 94.00 กรัม) แม้ว่าความยาวของใบจะสูงกว่าสิ่งทดลองที่ 3 และสิ่งทดลองที่ 4 (32.83 เซนติเมตร) แต่พบว่า ลักษณะใบจะบางและเล็กกว่าจึงทำให้น้ำหนักรวมของผลผลิตน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้ปุ๋ย

สรุปผลการทดลองได้ว่า สิ่งทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยยูเรียมีแนวโน้มเหมาะสมต่อการปลูกกุยช่ายมากที่สุด เนื่องจากให้ผลผลิตการเจริญเติบโต ทั้งด้านความยาวใบ ด้านความสูงของต้น และน้ำหนักดีที่สุด

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาประสิทธิภาพของปุ๋ยน้ำชีวภาพ ปุ๋ยหมักชีวภาพ และปุ๋ยยูเรียพบว่า สิ่งทดลองที่ 4 ปุ๋ยยูเรีย มีแนวโน้มเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของกุยช่าย ทั้งในด้านความยาวใบ ความสูงต้น และน้ำหนัก ซึ่งสอดคล้องกับ คณะกรรมาธิการการเกษตรและสหกรณ์ วุฒิสภา (2549) ที่กล่าวว่า ปุ๋ยยูเรียประกอบด้วย ธาตุอาหารไนโตรเจนที่มีคุณสมบัติช่วยบำรุงยอด ใบ และการแตกกอ เป็นธาตุอาหารละลายน้ำง่ายจึงสามารถปลดปล่อยธาตุอาหารพืชที่มีอยู่ในรูปที่รากพืชจะดูดดึงไปใช้ประโยชน์ได้ทันทีพืชจึงสนองต่อการใส่ปุ๋ยยูเรียได้เร็วกว่าปุ๋ยอินทรีย์ จึงทำให้สิ่งทดลองที่ 4 ปุ๋ยยูเรีย ให้ผลผลิตในด้านความยาวใบ, ความสูงต้น และน้ำหนักผลผลิต ดีกว่าสิ่งทดลองอื่นๆ (31.37 เซนติเมตร,4.33 เซนติเมตร $p<0.01$ และ 116.67 กรัมต่อกอ $p>0.05$) แต่ในทางปฏิบัติการใช้ปุ๋ยยูเรียเพียงอย่างเดียวจะเป็นผลเสียต่อโครงสร้างของดินทำให้ดินแข็งตัว รากพืชชอนไชหาอาหารได้ไม่ดี ทำให้ดินเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมีทำให้ดินเค็มซึ่งจะเป็นผลเสียต่อดินในระยะยาวดังนั้นเพื่อเป็นการช่วยรักษาสภาพดินให้ใช้ประโยชน์ได้อย่างยั่งยืนจึงควรใช้ปุ๋ยชีวภาพร่วมกับปุ๋ยยูเรียในการเพิ่มผลผลิตให้กับพืช และยังเป็นการลดต้นทุนในการผลิต ผู้บริโภคได้รับประทานอาหารที่ปลอดภัยอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

คณะกรรมมาธิการการเกษตรและสหกรณ์ วุฒิสภา. 2549. **การใช้ปุ๋ยในการทำเกษตรอินทรีย์.** สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา. 265 หน้า.

อภิชาติ ศรีสอาด. 2548. **เกษตรอินทรีย์ สารพันสูตรปุ๋ยอินทรีย์.** สำนักพิมพ์นาคา.กรุงเทพมหานคร.142 หน้า.

ดวงพร มะกรูดอินทร์ และมะปราง ม่วงศิริ. 2546. **การศึกษาอัตราการใช้ปุ๋ยน้ำชีวภาพต่อการเจริญเติบโตของกุยช่าย.** ปัญหาพิเศษ, วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี. 32 หน้า

ศิวะ โพธิ์พจนภิญโญ และ สมชาย วัลทอง. 2546. **การศึกษาอัตราปุ๋ยเคมีสูตร 20 – 11 – 11 ต่อการเจริญเติบโตของผักคะน้า.** ปัญหาพิเศษ , วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี. 30 น.

"กุยช่าย" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://ww.bansuanporpeang.com/node. สืบค้นวันที่ 17 ตุลาคม 2557.

"ลักษณะทางพฤกษศาสตร์" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http:www.thaingne.net/project/sopida/ kuychaihtml. สืบค้นวันที่ 17 ตุลาคม 2557.

"สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูกกุยช่าย" [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก http://plantscience-maejo.blogspot.com/2010/04/blog-post.html. สืบค้นวันที่ 7 พฤศจิกายน 2557.

C-020

ผลการใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยและสารปฏิชีวนะในระยะเวลาการให้ที่แตกต่างกันต่อสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรแรกเกิดถึงหย่านม

Effect of Thai Croton Extract and Antibiotic in Different Time Oral Pumping on the Productive Performance of Brooding Piglets

ปริศนา อัครพงษ์สวัสดิ์ ชิษณุชา ผาบจันดา

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะวิชาสัตวศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1

บทคัดย่อ

ผลการใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยและสารปฏิชีวนะในระยะเวลาการให้ที่แตกต่างกันต่อสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรแรกเกิดถึงหย่านมใช้แผนวิจัย Factorial in Randomized Complete Block Design ปัจจัยที่ 1 อัตราการใช้สารสกัดใบเปล้าน้อย 0 กรัม (สารปฏิชีวนะ), 60 กรัม, 80 กรัม และ 100 กรัม ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลา 7 และ 14 วัน ใช้ลูกสุกร 24 ตัว จากแม่สุกร จำนวน 3 แม่ ๆ ละ 8 ตัว มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาน้ำหนักเพิ่มของลูกสุกรและการถ่ายเหลวของลูกสุกร

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า สามารถใช้ใบเปล้าน้อยในทุกระดับ 60, 80 และ 100 กรัม โดยให้ทุก 7 หรือ 14 วัน มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับการใช้สารปฏิชีวนะ (p>.05) และไม่พบการถ่ายเหลวของลูกสุกรอายุ 4 – 18 วัน ของการใช้สารสกัดจากใบเปล้าน้อยในทุกระดับ การให้ทั้ง 7 และ 14 วัน แต่อายุ 19 - 25 วัน ลูกสุกรทุกกลุ่มเกิดอาการถ่ายเหลวในระดับรุนแรง (75%) ยกเว้นการใช้สารสกัดใบเปล้าน้อย 100 กรัม ให้ทุก 7 วัน อย่างไรก็ตามพบว่าลูกสุกรทุกกลุ่มมีการหยุดถ่ายเหลวเมื่ออายุได้ 26-32 วัน ดังนั้นสรุปได้ว่าสามารถใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยอัตรา 60-100 กรัม โดยไม่มีผลกระทบเสียหายต่อน้ำหนักและการถ่ายเหลวในลูกสุกรอายุ 4- 18 วัน แต่เมื่อสุกรโตขึ้นควรเพิ่มเป็น 100 กรัม นั่นแสดงว่าสามารถใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยทดแทนสารปฏิชีวนะได้กรณีที่เกษตรกรขาดสารปฏิชีวนะหรือการทำฟาร์มปศุสัตว์อินทรีย์ที่ไม่ต้องการใช้สารเคมี

คำสำคัญ : สารสกัดใบเปล้าน้อย, ลูกสุกรแรกเกิดถึงหย่านม และการถ่ายเหลว

Abstract

The experiment was conducted to evaluate of Thai Croton extract and antibiotic in different time oral pumping on the productive performance of brooding piglets. The experiment was laid out as 2x4 factorial in randomized complete block design, with 4 varying level of Thai carton extract (0, 60, 80 and 100 g) and different time of oral pumping with 7 day and 14 day. The experiment was performed using 24 piglets from three mothers 3 replications and 1 piglet was pointed in each replication. The experiment was conducted to determine the body weight gain of brooding piglets and assess the diarrhea of brooding piglets. Responses of piglets were determined during mother suckling (4 to 32 days; after colostrum)

The findings showed that optimum weight gain was obtained in all groups (p>.05) with all concentration of Thai Croton extract be able to use at 7 day or 14 day and without experiencing diarrhea in piglets over the age of 4-18 days but after 19-25 days showed that all symptoms of severe diarrhea except Thai Croton extract concentration of 100 g oral pumping every 7 days. However, no diarrhea appeared in all group of piglets at 26-32days. Therefore, Thai Croton extract could be

used as substitute for antibiotic especially organic animal production.

Keyword: Thai Croton extract, Brooding piglets and Diarrhea

1. บทนำ

ต้นเปล้าน้อย จัดเป็นไม้พุ่มหรือไม้ยืนต้น ต้นเปล้าน้อย มีสารเปลาโนทอล (Plaunotol) ที่มีฤทธิ์ลดปริมาณการหลั่งของกรดในกระเพาะอาหาร และทำให้ระบบป้องกันการดูดซับกรดของเนื้อเยื่อบุกระเพาะที่ถูกทำลายจากสารบางชนิดให้กลับคืนปกติ อีกทั้งยังช่วยกระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อในลำไส้ที่เสียไป ทำให้แผลหายเร็วยิ่งขึ้น และมีฤทธิ์ช่วยสมานแผลในกระเพาะอาหารและในลำไส้เป็นอย่างดีและมีความเป็นพิษต่ำ ซึ่งสารเปลาโนทอลมีอยู่เกือบทุกส่วนของต้นเปล้าน้อย แต่มีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันออกไป ส่วนที่มีสารเปลาโนทอลสูงสุดคือใบที่อยู่บริเวณปลายช่อที่ได้รับแสงแดด และใบที่แก่จะมีสารเปลาโนทอลน้อยกว่าใบอ่อน (คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2553)

ในการทำฟาร์มสุกรพันธุ์เพื่อผลิตลูก เป้าหมายก็เพื่อให้ได้ลูกสุกรที่แข็งแรง มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี ที่สำคัญลูกสุกรเจ็บป่วยเนื่องจากอาการถ่ายเหลว เนื่องจากลูกสุกรระยะแรกเกิดถึงหย่านมเป็นระยะที่ระบบทางเดินอาหารยังมีประสิทธิภาพต่ำ และจากกิจกรรมของน้ำย่อยยังไม่สมบูรณ์ (วิวัฒน์ และ นพรัตน์, 2542) ถ้าลูกสุกรได้รับสารอาหารจากน้ำนมแม่เพียงอย่างเดียว จะมีน้ำย่อยที่จำเป็นต่อการย่อยโปรตีนของน้ำนม (Casein) น้ำตาลแลคโตส (Lactose) ไขมัน (Homogenized fat) เท่านั้น แต่ถ้าให้อาหารที่มีโปรตีนจากพืชหรือสัตว์ที่ย่อยยากรวมทั้งวัตถุดิบอาหารจำพวกแป้งในปริมาณมากจะทำให้ลูกสุกรไม่สามารถย่อยและใช้ประโยชน์จากอาหารดังกล่าวได้และยังก่อให้เกิดการบูดเน่าของอาหารดังกล่าวในทางเดินอาหารส่งผลให้เกิดอาการท้องเสียได้ง่าย (Varley and Wisemen, 2001) และหากลูกสุกรได้รับเชื้อแบคทีเรียและจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคท้องเสียในระบบทางเดินอาหาร จะทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ที่สำคัญจะมีการติดต่อจากลูกสุกรตัวหนึ่งไปยังตัวอื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และมักทำให้ลูกสุกรระยะแรกเกิดมีอัตราการป่วยสูงถึง 50–75%และอัตราการตายถึง 20% (กรมปศุสัตว์, 2547)
ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำใบเปล้าน้อยมาสกัดใช้ในการป้องกันโรคท้องเสีย (ถ่ายเหลว) ในลูกสุกร เพื่อทดแทนยาปฏิชีวนะที่มีข้อจำกัดของสารพิษและปริมาณที่ใช้ ที่สำคัญจะเป็นทางเลือกของการลดต้นทุนการผลิต

2. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาน้ำหนักและการถ่ายเหลวของลูกสุกรระยะแรกเกิดถึงหย่านม โดยการใช้สารสกัดจากใบเปล้าน้อยในระดับที่แตกต่างกันเปรียบเทียบกับการใช้สารปฏิชีวนะในระยะเวลาการให้ที่แตกต่างกัน

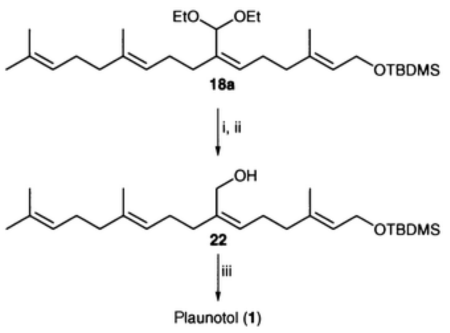
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เปล้าน้อย (Thai Croton) *Croton stellatopilosus* Ohba
ชื่อพ้อง : *Croton sublyratus* Kurz วงศ์ : Euphorbiaceae
ชื่ออื่น : เปล้าท่าโพ (ภาคตะวันออกเฉียงใต้)

ใบเปล้าน้อยสามารถใช้รับประทานเป็นอาหารได้ด้วยการทานร่วมกับน้ำพริก หรือจะใช้ใบสดนำมาชงเป็นชาสมุนไพรดื่มก็ได้ แต่ยังมีข้อจำกัดก็คือ ใบเปล้าน้อยมีรสขมมาก จึงใช้รับประทานครั้งละมาก ๆ ไม่ได้ และไม่เพียงพอต่อการรักษาอาการเจ็บป่วยที่รุนแรงหรือเฉียบพลันเหมือนกับการใช้ยา จึงนิยมรับประทานเพื่อเป็นการรักษาสุขภาพระยะยาวได้ จะลดโอกาสการเจ็บป่วยแบบเรื้อรัง ลดอาการกำเริบของโรคได้

สมุนไพรเปล้าน้อย ใบและรากสามารถนำใช้มาทำเป็นยาปฏิชีวนะได้ โดยใบเปล้าน้อยสามารถนำไปสกัดเป็นยา เปลาโนทอล (Plaunotol) หรือยารักษาโรคกระเพาะ โดยจะเริ่มเก็บใบได้เมื่อต้นมีอายุ 2 ปีขึ้นไป ซึ่งในหนึ่งปีจะสามารถเก็บผลผลิตจากต้นเดิมได้แค่ 3 ครั้ง ถ้ามีการบำรุงดูแลที่ดี สำหรับวิธีการเก็บก็คือการตัดช่อใบจากส่วนยอดของแต่ละกิ่ง โดยนับจากปลายยอดลงมาไม่เกินใบที่ 10 หรือยาวไม่เกิน 6 นิ้ว เมื่อเก็บใบมาได้ก็นำมาผึ่งในร่มจนแห้ง แล้วนำไปบรรจุในภาชนะส่งโรงงาน เพื่อใช้ผลิตเป็นยาเปลาโนทอลในรูปเม็ดสำเร็จแบบซอง หรือแบบแคปซูลซึ่งแพทย์จะเป็นผู้สั่งจ่าย (ลำปางรักษ์สมุนไพร, 2556)

ชนะ (2538) กล่าวถึงรายงาน ดร. เต็ม สมิตินันทน์ ว่าความสนใจในเรื่องเปล้าน้อยนั้น เริ่มต้นจากนักวิจัยญี่ปุ่นประจำบริษัทซังเกียวได้สังเคราะห์สารเคมีชนิดหนึ่ง มีสูตรทางเคมี ($C_{20}H_{34}O_2$) (ภาพ 1) ขึ้นในปี พ.ศ.2508 ซึ่งมีคุณสมบัติในการรักษาโรคกระเพาะแต่ปรากฏว่าสารดังกล่าวมีผลข้างเคียงมากเกินกว่าที่จะใช้ผลิตยา นายอนันต์ เหล่าพาณิชย์ ตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ของบริษัทซังเกียวในประเทศไทยได้แนะนำให้สกัดตัวยาดังกล่าวจากพืชสมุนไพร และได้จัดส่งสมุนไพรแห้งชนิดต่างๆ ไปให้ที่ญี่ปุ่น เพื่อดูว่าจะมีตัวยาดังกล่าวอยู่ในพืชชนิดใด จนกระทั่งค้นพบสารดังกล่าวในตัวอย่างที่ 684 คือสมุนไพรของไทยที่เรียกว่า เปล้าน้อย ปลายปี 2516 นายอนันต์นำคณะวิจัยญี่ปุ่นเริ่มค้นหาแหล่งธรรมชาติของพืชชนิดนี้ จนกระทั่งได้พบเปล้าน้อยขึ้นอยู่ริมทางถนนในท้องที่ตำบลโนนห้อม จังหวัดปราจีนบุรี ต่อจากนั้นพรรณไม้ชนิดนี้ก็ถูกค้นพบอีกในบริเวณตำบลห้วยยาง และตำบลห้วยทราย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์



ภาพที่ 1.โครงสร้างเปลาโนทอล (Plaunotol) (ชนะ, 2538)

ชนะ (2538) รายงานถึงผลการวิจัยบริษัทซังเกียว 2526 ที่สรุปว่าส่วนที่เป็นใบให้ตัวยาสูงกว่าส่วนที่เป็นลำต้น กิ่ง ก้าน และราก ซึ่งสารสกัดดังกล่าวมีชื่อย่อว่า CS 684 (Croton sublyratus) ซึ่งมีฤทธิ์ในการรักษาแผลในกระเพาะอาหารและลำไส้ และในปี 2526 ญี่ปุ่นได้นำสารดังกล่าวไปจดทะเบียนกับองค์การอนามัยโลก (WHO) ภายใต้ชื่อ เปลาโนทอล (Plaunotol) ผลิตยามีชื่อทางการค้าว่า เคลเนกซ์ (Kelnac)

สารสกัดเปลาโนทอล (Plaunotol)

ส่วนที่ใช้สกัดจากเปล้าน้อย คือ ส่วนใบ เปลาโนทอล (Plaunotol) ในรูปสารสกัดบริสุทธิ์ มีลักษณะเป็นน้ำมันใสสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองส้ม มีรสขมปัจจุบันยาแก้โรคกระเพาะส่วนใหญ่จะออกฤทธิ์ในรูปแบบของการเข้าไปเคลือบกระเพาะอาหาร ฉาบในส่วนที่เป็นแผล หรือลดการหลั่งของกรด Plaunotol ออกฤทธิ์ในเชิงของการสร้างเซลล์กระเพาะใหม่ หรือฟื้นฟูเนื้อเยื่อภายในกระเพาะที่เป็นแผล เป็นการรักษาอาการกระเพาะอาหารเป็นแผลได้โดยตรง

มีการวิจัยกรรมวิธีสกัดและแยกสารเปลาโนทอลให้บริสุทธิ์ ซึ่งดำเนินการโดยรองศาสตราจารย์นลินนิลอุบลและคณะ จากสถาบันเทคโนโลยีชีวภาพและวิศวกรรมพันธุศาสตร์ โดยที่ดำเนินการในช่วง พ.ศ. 2521 - 2532 และได้รับรางวัลจากสภาวิจัยแห่งชาติ ในปี พ.ศ. 2537 ปัจจุบันกระบวนการนี้ได้รับสิทธิบัตรที่ประเทศอังกฤษและสหรัฐอเมริกา มีการตกลงทำสัญญากับภาคเอกชนที่จะร่วมกันพัฒนาตั้งแต่วัตถุดิบขึ้นมา การวิจัยโดยการสนับสนุนของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยได้ค้นพบกระบวนการผลิตสารเปลาโนทอลโดยใช้เอนไซม์ มีการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรผลการค้นพบนี้ ในปี 2541 ปัจจุบันการผลิตยาแก้โรคกระเพาะจากเปลาโนทอลนั้น อยู่ในระหว่างการเตรียมพื้นที่การเพาะปลูกเปล้าน้อยบนพื้นที่ 1,500 ไร่ในจังหวัดชลบุรี ที่จะปลูกพร้อมกับสร้างโรงงานการผลิตยา

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของเปล้าน้อย

มีฤทธิ์สมานแผลในกระเพาะอาหาร และลำไส้ได้เป็นอย่างดีกระตุ้นการสร้างเนื้อเยื่อบุกระเพาะอาหารและลำไส้ที่เสียไป ทำให้แผลหายเร็วขึ้น ลดปริมาณการหลั่งของกรดในกระเพาะอาหาร เปลาโนทอล มีคุณสมบัติในการรักษาอาการติดเชื้อแบคทีเรีย *Helicobacter pylori* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุหนึ่งของโรคกระเพาะอาหารเรื้อรัง มีความเป็นพิษต่ำ Plaunotol ถูกดูดซึมในระบบทางเดินอาหารได้ดี ส่วนใหญ่ถูก Oxidize ในตับ และขับออกทางปัสสาวะและอุจจาระบริษัทซังเกียว (2526)

3. วิธีการวิจัย

ใช้แผนทดลอง Factorial in Randomized Complete Block Design ปัจจัยที่ 1 อัตราการใช้สารสกัดใบเปล้าน้อย 0 กรัม (สารปฏิชีวนะ), 60 กรัม, 80 กรัม และ 100 กรัม ปัจจัยที่ 2 ระยะเวลา 7 และ 14 วัน โดยใช้ลูกสุกร 24 ตัว จากแม่สุกรสองสายพันธุ์ลาร์จไวท์ แลนด์เลซ จำนวน 3 แม่ ๆ ละ 8 ตัว

ขั้นตอนการทดลอง

1. เตรียมซองคลอดและเตรียมแม่สุกรก่อนคลอด โดยนำแม่สุกรอุ้มท้องอายุ 107 วันขึ้นซองคลอด 3 แม่ ให้อาหารแม่สุกร เช้า – เย็น ตามโปรแกรม

2. การเตรียมสารสกัดใบเปล้าน้อย นำใบเปล้าน้อยมาหั่นซอยฝอย ตากแดดให้แห้ง นำเข้าตู้อบ (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ105 ^{o}F นาน 8 ชั่วโมง จากนั้นนำมาต้มกับน้ำ อัตรา 60, 80 และ 100 กรัม ต่อน้ำ 1,000 มิลลิลิตร ต้มนาน 1 ชั่วโมง คั้นสกัดสารใบเปล้าน้อย และนำไปผสมกับน้ำตาลกลูโคสอัตรา 1 : 3 เพื่อลดสภาพความเฝื่อนและขม คนให้เข้ากันจะได้สารสกัดเปล้าน้อยพร้อมใช้

3. การเตรียมลูกสุกรเพื่อการทดลอง

1) การจัดการลูกสุกรหลังคลอดอายุ 1 วัน ทำการตัดเขี้ยวป้องกันอันตรายต่อหัวนมแม่สุกรขณะลูกดูดนม ลดการบาดเจ็บเมื่อกัดหรือเล่นกัน และตัดหางลูกสุกร

2) ทำการตัดเบอร์หูลูกสุกรของแต่ละตัว เพื่อทำเครื่องหมายแต่ละกลุ่ม โดยทำการตัดตามหลักสากล โดยให้หมายเลข 1 – 24 กำหนดเบอร์หูของแต่ละกลุ่ม จากนั้น 1-3 วันแรกปล่อยให้ลูกสุกรกินนมน้ำเหลืองจากแม่อย่างเต็มที่ อายุได้ 4 วัน ทำการให้สารสกัดใบเปล้าน้อย และสารปฏิชีวนะโดยให้ 1 mg ต่อตัวต่อวัน เช้า - เย็น (07.00 น. – 17.00 น.) ครั้งละ 0.5 mg ให้ทุก 7 และ 14 วัน โดยการปั๊มเข้าปาก (Oral pumping)

4. เก็บรวบรวมข้อมูล:

1.ชั่งน้ำหนักลูกสุกรทุก 7 วันถึงสิ้นสุดทดลอง 32 วัน

2.บันทึกอาหารข้นที่ให้และอาหารเหลือในตอนเช้า

3.วัดอุณหภูมิร่างกายแม่สุกร 2 ครั้ง เช้า-เย็น (8.00 - 9.00 น.และ 15.00 - 16.00 น.)

4.สังเกตอาการถ่ายเหลวและอาการอื่นที่ผิดปกติของลูกสุกรทุกวัน เช้าและเย็น

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) ตามแผน Factorial in RCBD เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี DMRT และ LSD

6. ผลและวิจารณ์ผล

6.1 น้ำหนักเพิ่ม

พบว่า น้ำหนักเพิ่มขึ้นของลูกสุกรตลอดระยะเวลาการทดลอง (32 วัน) ของการใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยให้ผลไม่แตกต่างกัน (p>.05) ตาราง 1 โดยกลุ่มที่ใช้สารสกัดใบเปล้าน้อย 60 กรัม ทุก ๆ 14 วัน ให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นดีที่สุด (4.85 กิโลกรัม) รองลงมาเป็นกลุ่มที่ใช้สารสกัดใบเปล้าน้อย 60 กรัม และ 80 กรัม ที่ให้ทุก ๆ 7 วัน ตามลำดับ อย่างไรก็ตามทุกกลุ่มให้น้ำหนักเพิ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05)

ตารางที่ 1. น้ำหนักเริ่มต้นและน้ำหนักเพิ่มของลูกสุกรที่ใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยในเวลาที่แตกต่างกัน

Treatment	Int.wt. (kg/ตัว)	Wt. gain (kg./ตัว)			
		11 d	18 d	25 d	32 d
ปฏิชีวนะ+ให้ทุก 7 วัน	2.67	1.23	2.56	3.39	4.42
60 g ใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 7วัน	2.48	1.29	2.63	4.56	4.53
80 gใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 7วัน	2.47	1.33	2.78	3.98	4.49
100 g ใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 7วัน	2.73	1.39	2.78	3.82	4.39
ปฏิชีวนะ+ให้ทุก 14 วัน	2.49	1.24	2.54	2.99	4.33
60 g ใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 14 วัน	2.61	1.36	2.73	3.87	4.85
80 g ใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 14 วัน	2.17	1.10	2.25	3.25	4.18
100 g ใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 14 วัน	2.47	0.69	2.62	3.85	4.35
P-value	ns	ns	ns	ns	ns
สารปฏิชีวนะ	2.58	1.23	2.55	3.19	4.37
ใบเปล้าน้อย 60 กรัม	2.55	1.32	2.68	4.21	4.69
ใบเปล้าน้อย 80 กรัม	2.32	1.21	3.90	3.61	4.33
ใบเปล้าน้อย 100 กรัม	2.60	1.04	2.70	3.83	4.37
P-value	ns	ns	ns	ns	ns
ระยะเวลาการให้ทุก 7 วัน	2.59	1.31	2.69	3.94	4.46
ระยะเวลาการให้ทุก 14 วัน	2.43	1.10	2.53	3.49	4.43
P-value	ns	ns	ns	ns	ns
C.V. (%)	10.2	24.2	13.2	16.1	16.5

จากผลการทดลองพบว่าน้ำหนักของลูกสุกรที่ใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยให้ผลเทียบเท่ากับการใช้สารปฏิชีวนะ

ซึ่งสอดคล้องกับคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี (2553) ที่รายงานคุณสมบัติของสาร CS 684 (Croton sublyratus) หรือภายใต้ทะเบียนชื่อ เปลาโนทอล (Plaunotol) ในใบเปล้าน้อยที่สามารถช่วยป้องกันรักษาโรคกระเพาะ นอกจากนี้ยังช่วยบำรุงธาตุ ลดการเจ็บป่วยเนื่องจากการทำลายของเชื้อจุลินทรีย์ในกระเพาะลูกสุกรไม่เจ็บป่วยจึงทำให้สามารถกินอาหารและย่อยอาหารได้ดีส่งผลให้น้ำหนักดีตามเกณฑ์มาตรฐานของสายพันธุ์สุกรด้วย เช่นเดียวกันกับชนะ (2538) ที่กล่าวว่า ส่วนที่ใช้สกัดจากเปล้าน้อย คือ ส่วนใบ เปลาโนทอล (Plaunotol) ในรูปสารสกัดบริสุทธิ์ มีลักษณะเป็นน้ำมันใสสีเหลืองอ่อนถึงเหลืองส้ม มีรสขมปัจจุบันยาแก้โรคกระเพาะส่วนใหญ่จะออกฤทธิ์ในรูปแบบของการเข้าไปเคลือบกระเพาะอาหาร ฉาบในส่วนที่เป็นแผล หรือลดการหลั่งของกรด Plaunotol ออกฤทธิ์ในเชิงของการสร้างเซลล์กระเพาะใหม่ หรือฟื้นฟูเนื้อเยื่อภายในกระเพาะที่เป็นแผล เป็นการรักษาอาการกระเพาะอาหารเป็นแผลได้โดยตรง

6.2 การถ่ายเหลว

พบว่ากลุ่มที่ให้สารสกัดใบเปล้าน้อย 60, 80, 100 g และให้สารปฏิชีวนะ ลูกสุกรไม่แสดงอาการถ่ายเหลวในทุกกลุ่มที่ให้ทุก 7 และ 14 วัน ในช่วงอายุ 4 – 18 วัน แต่พบการถ่ายเหลวที่อายุ 19 – 25 วัน ทุกกลุ่มที่ให้สารใบเปล้าน้อย ยกเว้นให้ 100 g อย่างไรก็ตามลูกสุกรทุกกลุ่มหยุดถ่ายเหลวช่วงอายุ 26-32 วัน ตารางที่ 2 ซึ่งเป็นไปได้ที่เมื่อสุกรโตขึ้นอัตราการให้สารใบเปล้าน้อยไม่เหมาะสมกับลูกสุกร ประกอบกับในช่วงแรกๆลูกสุกรยังดื่มนมแม่ในปริมาณที่สูงกว่าการกินอาหาร แต่หลังจากโตขึ้นลูกสุกรกินอาหารได้มากขึ้น แต่การปรับตัวเข้ากับอาหารยังไม่ดี การผลิตเอนไซม์ช่วยย่อยอาหารยังไม่ดีพอจึงทำให้เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินอาหารและมีการถ่ายเหลวรุนแรง (75%) ยกเว้นกลุ่มการให้สารสกัดใบเปล้าน้อย 100 กรัม ในทุก 7 วัน ลูกสุกรไม่แสดงอาการถ่ายเหลวตลอดระยะการทดลอง

6.3 อุณหภูมิร่างกายของแม่สุกร

พบว่าแม่สุกรมีอุณหภูมิร่างกายปกติ สม่ำเสมอซึ่งนั่นเป็นอาการบ่งชี้ว่าแม่สุกรไม่มีไข้ สามารถให้นมลูกตามปกติและสม่ำเสมอ

ตารางที่ 2. อาการถ่ายเหลวของลูกสุกรที่ให้สารสกัดใบเปล้าน้อยระเบที่แตกต่างระยะการให้ 7 และ 14 วัน

Treatment	ร้อยละการถ่ายเหลวของลูกสุกร			
	4-11	12-18	19-25	26-32
ปฏิชีวนะ+ให้ทุก 7 วัน	- (0)	- (0)	+++ (75)	- (0)
60 g ใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 7วัน	- (0)	- (0)	+++ (75)	- (0)
80 gใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 7วัน	- (0)	- (0)	+++ (75)	- (0)
100 g ใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 7วัน	- (0)	- (0)	- (0)	- (0)
ปฏิชีวนะ+ให้ทุก 14 วัน	- (0)	- (0)	+++ (75)	- (0)
60 g ใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 14 วัน	- (0)	- (0)	+++ (75)	- (0)
80 g ใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 14 วัน	- (0)	- (0)	+++ (75)	- (0)
100 g ใบเปล้าน้อย+ให้ทุก 14 วัน	- (0)	- (0)	+++ (75)	- (0)

– (0%) ไม่ปรากฏ, + (25%)ระดับต่ำ, ++ (50%)ระดับปานกลาง และ +++ (75%) ระดับรุนแรง

อย่างไรก็ตาม วิวัฒน์กับนพรัตน์ (2542) กล่าวว่า การทำฟาร์มสุกรพันธุ์เพื่อผลิตลูก เป้าหมายก็เพื่อให้ได้ลูกสุกรที่แข็งแรง มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี กรณีที่ลูกสุกรเจ็บป่วยเนื่องจากอาการถ่ายเหลว เนื่องจากลูกสุกรระยะแรกเกิดถึงหย่านมเป็นระยะที่ระบบทางเดินอาหารยังมีประสิทธิภาพต่ำ และจากกิจกรรมของน้ำย่อยยังไม่สมบูรณ์ สอดคล้องกับ Varley and Wisemen (2001) ที่กล่าวว่า การพัฒนาในทางด้านปริมาณและการทำงานของน้ำย่อยต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นน้ำย่อยจากกระเพาะอาหาร ตับอ่อน หรือลำไส้เล็ก ขึ้นอยู่กับความเป็นกรดของทางเดินอาหารบริเวณที่น้ำย่อยนั้น ๆ ปรากฏอยู่ ประกอบกับประสบการณ์การปรับตัวของลูกสุกรต่ออาหารที่รับ ถ้าลูกสุกรได้รับสารอาหารจากน้ำนมแม่เพียงอย่างเดียว จะมีน้ำย่อยที่จำเป็นต่อการย่อยโปรตีนของน้ำนม (Casein) น้ำตาลแลคโตส (Lactose) ไขมัน (Homogenized fat) เท่านั้น แต่ถ้าให้อาหารที่มีโปรตีนจากพืชหรือสัตว์ที่ย่อยยาก รวมทั้งวัตถุดิบอาหารจำพวกแป้งในปริมาณมากจะทำให้ลูกสุกรไม่สามารถย่อยอาหารดังกล่าวได้และยังก่อให้เกิดการบูดเน่าของอาหารดังกล่าวในทางเดินอาหารส่งผลให้เกิดอาการท้องเสีย

ได้ง่าย สอดคล้องกับกรมปศุสัตว์ (2547) ที่รายงานว่าหากลูกสุกรได้รับเชื้อแบคทีเรียและจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรคท้องเสียในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งเป็นที่มาของโรคท้องเสียในลูกสุกรจะทำให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ที่สำคัญจะมีการติดต่อจากลูกสุกรตัวหนึ่งไปยังตัวอื่น ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และมักทำให้ลูกสุกรระยะแรกเกิดมีอัตราการป่วยสูงถึง 50 – 75%และอัตราการตายถึง 20%

7. สรุปผล

การใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยและสารปฏิชีวนะในระยะเวลาการให้ที่แตกต่างกันต่อสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรระยะแรกเกิดถึงหย่านม สรุปได้ดังนี้

7.1 การใช้ใบเปล้าน้อยระดับ 60, 80 และ 100 กรัม ทุก 7 และ 14 วัน มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเทียบเท่ากับการใช้สารปฏิชีวนะ ($p>.05$) ในทุกช่วงอายุของการทดลอง

7.2 ไม่ปรากฏอาการถ่ายเหลวของลูกสุกรอายุ 14-18 วัน ที่ให้สารสกัดใบเปล้าน้อยทุกระดับ ทั้งระยะการให้ 7 และ 14 วัน แต่อายุ 19 – 25 วัน พบว่าทุกกลุ่มเกิดโรคท้องร่วงในระดับรุนแรง (75%) ยกเว้นการใช้สารสกัดจากใบเปล้าน้อย 100 กรัม ทุก 7 วัน อย่างไรก็ตามช่วงอายุ 26 - 32 วัน ลูกสุกรทุกกลุ่มหยุดการถ่ายเหลว

ดังนั้นสามารถใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยระดับ 60, 80 และ 100 กรัม ทุก 7 และ 14 วัน ในช่วงอายุ 4 - 18 วัน และเมื่ออายุลูกสุกรเพิ่มขึ้นควรเพิ่มเป็นระดับ 100 กรัม ซึ่งสามารถใช้ทดแทนสารปฏิชีวนะได้โดยไม่ส่งผลกระทบเสียหายต่อลูกสุกรทั้งน้ำหนักและการถ่ายเหลว

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 สามารถใช้สารสกัดใบเปล้าน้อยอัตรา 60 และ 80 กรัมต่อการสกัดด้วยการต้มกับน้ำ 1 ลิตร นาน 1 ชั่วโมง ในช่วงสุกรแรกเกิดแต่เมื่อสุกรโตขึ้นควรเพิ่มเป็น 100 กรัม ซึ่งสามารถใช้ทดแทนสารปฏิชีวนะได้กรณีที่เกษตรกรขาดสารปฏิชีวนะหรือกรณีเกษตรกรทำฟาร์มปศุสัตว์อินทรีย์

8.2 ควรมีการทดลองซ้ำในอัตราการใช้ใบเปล้าน้อยสูงขึ้นเพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ชัดเจนและครอบคลุมต่ออัตราการใช้ที่เหมาะสม และควรพิจารณาถึงการเพิ่มความเข้มข้นในการให้ทั้งปริมาตร และความถี่ในการให้ของเปล้าน้อย

9. เอกสารอ้างอิง

กรมปศุสัตว์. 2547.**โรคท้องเสียในสุกรที่เกิดจากเชื้อ *E. coli***. กรุงเทพฯ : กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

คณะเภสัชศาสตร์, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 2553. **เปล้าน้อย.** อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.

ชนะ พรหมเดช. 2538. **เปล้าน้อยกับศาสตราจารย์ ดร. เต็ม สมิตินันท์.** ชีวปริทรรศน์ ปีที่ 2 (7) ก.ย.-ต.ค. 2543 : 21-30.

วิวัฒน์ ชวนะนิกุล และ นพรัตน์ ดำอุไร. 2542. **การหย่านมเร็วเพื่อการแยกเลี้ยงลูกสุกรตามอายุ.** สุกรสาสน์. 24 (99) : 32 - 40.

ลำปางรักษ์สมุนไพร. **เปล้าน้อย.** 2556. ลำปาง : ลำปางรักษ์สมุนไพร. (เอกสารอัดสำเนา).

Varley, M.A. and Wiseman, J. 2001. **The Weaner Pig: Nutrition and Management**. Animal Reproduction Science.

C-022

การศึกษาระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน GAที่มีผลต่อการกระตุ้นการงอกของเมล็ดดองดึง

Studies on concentration of IBA on stimulous seeding of Gloriosa

สุพัตร มูลเมือง

เทคโนโลยีการผลิตพืช วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ 1

บทคัดย่อ

ดองดึงเป็นพืชที่มีการนำมาใช้ประโยชน์ทางด้านสมุนไพรและยารักษาโรคที่สำคัญได้แก่ โรคมะเร็ง โรคไขข้ออักเสบ ปัจจุบันมีการนำมาผลิตเป็นไม้ดอกไม้ประดับประเภทไม้ตัดดอก การขยายพันธุ์ดองดึงสามารถทำได้หลายวิธีได้แก่ การใช้หัวหรือเหง้า การเพาะเมล็ด และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การเพาะเมล็ดเป็นวิธีที่ใช้โดยทั่วไปในการผลิตลูกผสมใหม่ๆซึ่งจะทำให้ได้ต้นจำนวนมาก ปัญหาของการเพาะเมล็ดดองดึงคือเมล็ดมีการพักตัว เมล็ดงอกช้า และเมล็ดงอกไม่สม่ำเสมอ

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน GA(Gibberellins) ที่เหมาะสมในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดดองดึง เพื่อแก้ปัญหาการพักตัวของเมล็ด โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ มี 4 กรรมวิธี คือ 1) แช่เมล็ดในน้ำเปล่าที่ 2) แช่เมล็ดในฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 100 ppm.3) แช่เมล็ดในฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 200 ppm. 4) แช่เมล็ดในฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 300 ppm นำเมล็ดมาแช่ตามแผนการทดลองนาน 6 ชั่วโมงจากนั้นนำเมล็ดไปเพาะในตะกร้าที่บรรจุวัสดุเพาะ ซึ่งมีส่วนผสมของแกลบดำ :ขุยมะพร้าว : ทราย อัตรา ส่วน 1 : 1 : 1 แล้วนำไปไว้ในเรือนเพาะชำ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ระยะเวลาที่เมล็ดในแต่ละกรรมวิธีงอกร้อยละ 50 ขึ้นไป พบว่า การแช่เมล็ดในฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 300 ppm. เมล็ดงอกเร็วที่สุดโดยมีระยะเวลาที่เมล็ดงอก 22.25 วัน รองลงมาคือการแช่เมล็ดในฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 200 ppm.ระยะเวลาที่เมล็ดงอก 23.25 วัน ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการแช่เมล็ดในฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 100 ppm. และแช่ในน้ำเปล่า ระยะเวลาที่เมล็ดงอก 27.75 วัน และ35.50 วัน ตามลำดับ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

จำนวนร้อยละของการงอกหลังเพาะเมล็ดได้ 40 วัน พบว่าฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 300 ppm.เมล็ดงอกเฉลี่ยสูงสุดร้อยละ 71.25 รองลงมาคือฮอร์โมน GA ความเข้มข้น200 ppm. เมล็ดงอกเฉลี่ยร้อยละ 67.50 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 100 ppm. และแช่เมล็ดในน้ำเปล่าเมล็ดงอกเฉลี่ยร้อยละ 61.25 และ 52.50 ตามลำดับ แตกต่างอย่างกันมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

จากการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า การแช่เมล็ดดองดึงในสารละลายฮอร์โมน GA ที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm นาน 6 ชั่วโมง สามารถทำลายการพักตัว และช่วยกระตุ้นการงอกของเมล็ดดองดึงได้เร็วขึ้น และมีอัตราการงอกของเมล็ดมากกว่ากรรมวิธีอื่น จากผลการวิจัยสามารถนำไปวางแผนการผลิตดองดึง แก้ปัญหาการพักตัวของเมล็ด ช่วยย่นระยะเวลาการงอก และทำให้เมล็ดมีการงอกสม่ำเสมอ

Abstract

Studies on concentration 0f IBA on stimulouson seed germinate Of Gloriosa was

conducted on 4 experiments. *Experiment 1*: Seeds were soaked in waters *Experiment 2:*Seeds were soaked IBA 100 ppm. *Experiment3:*Seeds were soaked in IBA200 ppm. *Experiment 4:*Seeds were soaked in IBA300 ppm. soaked for 6 hoursAfter that sowing in mixed media consist of husk burn:coin :sand with 1:1:1:take under nursery

The result of Studies Seeds were soaked in IBA300 ppm had the best on seed germinated.

1. บทนำ

ดองดึง (Gloriosa) เป็นพืชสมุนไพรซึ่งเป็นที่รู้จักกันมานานแล้ว เพราะมีการนำดองดึงมาใช้ประโยชน์ทางด้านยาสมุนไพร การแพทย์แผนโบราณ ใช้รักษาโรคต่างๆ เช่น โรคไขข้ออักเสบ โรคผิวหนัง และโรคอื่นๆ ปัจจุบันมีการนำมาใช้ในวงการแพทย์แผนปัจจุบันในด้านการรักษาโรคมะเร็ง ทั้งนี้เพราะดองดึงมีสารโคลชิซีน ซึ่งพบในส่วนของหัวและเมล็ดซึ่งมีคุณสมบัติในการยับยั้งการแบ่งเซลล์ และมีสรรพคุณในการรักษาโรคปวดข้อได้ดี ในวงการเกษตรมีการนำสารโคลชิซีนกระตุ้นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมในพืชให้ได้สายพันธุ์แปลกๆหรือพันธุ์ที่หลากหลายทางนอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ในด้านการผลิตเป็นไม้ดอกไม้ประดับ เพราะเป็นไม้ดอกที่มีลักษณะของดอกที่แปลกและมีสีสันของดอกที่สดใสสะดุดตาและสีของดอกจะเปลี่ยนแปลงไปตามอายุการบานของดอก ดองดึงที่นิยมปลูกกันมากเป็นสายพันธุ์ไทยและสายพันธุ์แอฟริกา โดยสายพันธุ์แอฟริกาได้รับความนิยมมากที่สุด ดอกขนาดใหญ่ดอกดกและมีหลายสีสัน ร้านจัดดอกไม้นิยมนำดอกดองดึงมาจากต่างประเทศมาจัดร่วมกับไม้ดอกชนิดอื่นๆ ซึ่งมีแนวโน้มว่าดองดึงจะเป็นไม้ตัดดอกหรือไม้กระถางที่ได้รับความนิยมในอนาคต ถ้ามีการปรับปรุงคุณภาพให้ได้มาตรฐาน ดองดึงสามารถขยายพันธุ์ได้หลายวิธีได้แก่ การเพาะเมล็ด การแยกเหง้า และการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ในการเพาะเมล็ดจะใช้ระยะเวลานาน ทั้งนี้เมล็ดดองดึงมีการพักตัวประมาณ 3 เดือนขึ้นไป ถึงจะนำไปเพาะให้งอกได้ ดังนั้นจึงนำฮอร์โมนGA ซึ่งมีคุณสมบัติในการกระตุ้นการงอกของเมล็ด ทำลายการพักตัวของตาและการยืดข้อปล้องของพืช มาใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว มีการศึกษาการกระตุ้นความงอกของเมล็ดพริกหยวกในสารละลาย GA3 0.015% ทำให้ความงอกในห้องปฏิบัติการและสภาพโรงเรือนสูงสุดและมีเวลาเฉลี่ยในการงอกเร็วที่สุด(นิติภูมิและคณะ,2556)การใช้GAความเข้มข้น 250 มิลลิกรัมต่อลิตรทำให้เมล็ดมะแขว่นงอกเร็วกว่าและมากกว่าที่แช่ในอีธีฟอน น้ำอุ่น และน้ำเปล่า โดยมีการงอกเท่ากับ 31.50,29.75,15และ8.75% (ชิติและคณะ,2557) การพอกเมล็ดยาสูบโดยใช้วัสดุพอกร่วมกับฮอร์โมนGAอัตรา 3 มิลลิลิตรทำให้เมล็ดมีความงอกและความเร็วในการงอกดีที่สุด 98% และ 14.059 ต้นต่อวัน(บุญมีและคณะ,2557) คาดว่าการใช้GAแช่เมล็ดก่อนนำไปเพาะ จะสามารถทำลายการพักตัวและกระตุ้นการงอกของเมล็ดดองดึงให้เร็วขึ้นซึ่งจะช่วยย่นระยะเวลาในการปลูกและการออกดอกของดองดึงได้

2.วัตถุประสงค์ของการศึกษาวิจัย

เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน GA ที่เหมาะสมในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดดองดึงเพื่อแก้ปัญหาการพักตัวของเมล็ด

3. สมมติฐานการวิจัย

เมล็ดดองดึงจะมีการพักตัวของเมล็ดนานระยะเวลา 3 เดือนขึ้นไป ทั้งนี้เพราะเปลือกหุ้มเมล็ดแข็งและหนา การใช้ฮอร์โมน GAที่ระดับความเข้มข้น 300 ppm น่าจะช่วยทำลายการพักตัว ช่วยกระตุ้นให้เมล็ดงอกได้เร็วขึ้น

4. วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design : CRD) 4 กรรมวิธี (Treatments) 4 ซ้ำ (replications) ซ้ำละ 20 เมล็ด ดังนี้

1. แช่เมล็ดในน้ำเปล่า
2. แช่เมล็ดในฮอร์โมน GA ความเข้มข้น100 ppm.
3. แช่เมล็ดในฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 200 ppm.
4.แช่เมล็ดในฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 300 ppm.

หมายเหตุ

ppm. :part per million :ส่วนต่อล้าน

การดำเนินการทดลอง มีขั้นตอนดังนี้

1. เตรียมวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ตะกร้าพลาสติก กระดาษหนังสือพิมพ์ และวัสดุเพาะ
2.เตรียมฮอร์โมนGA ระดับความเข้มข้นต่างๆตามแผนการทดลอง
3. คัดเลือกเมล็ดที่สมบูรณ์ และนับเมล็ดแบ่งเป็นชุดๆละ 80 เมล็ด
3. นำเมล็ดดองดึงมาแช่ในสารละลายฮอร์โมนGA ในแต่ละกรรมวิธี เป็นเวลา 6 ชั่วโมง
4.เมื่อครบตามเวลา นำเมล็ดเพาะลงในวัสดุเพาะที่เตรียมไว้
5. รดน้ำทุกวันๆวันละ 1 ครั้ง

การบันทึกข้อมูล

บันทึกข้อมูลระยะเวลาที่เมล็ดในแต่ละกรรมวิธีงอกร้อยละ50ขึ้นไป และร้อยละของการงอกหลังเพาะเมล็ดได้ 40 วัน

การวิเคราะห์การทดลอง

ระยะเวลาที่เมล็ดในแต่ละกรรมวิธีงอกร้อยละ 50 ขึ้นไป และร้อยละของการงอกหลังเพาะเมล็ดได้ 40 วันและวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)

สถานที่ทำการทดลอง

แผนกวิชาพืชศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

ระยะเวลาการทดลอง

ตั้งแต่วันที่ 1 กันยายน – 30 ตุลาคม 2559

ผลการวิจัย

ระยะเวลาที่เมล็ดในแต่ละกรรมวิธีงอกร้อยละ 50 ขึ้นไป พบว่า กรรมวิธีที่ 4 เมล็ดงอกเร็วที่สุดเฉลี่ย 22.25 วัน รองลงมา คือกรรมวิธีที่ 3 ระยะเวลาที่ใช้การงอกเฉลี่ยเท่ากับ 23.25 วัน ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีที่ 4 ส่วนกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 1 ระยะเวลาที่ใช้ในการงอกเฉลี่ย 27.75 วันและ 35.50 วัน ตามลำดับแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งสถิติ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงระยะเวลาที่เมล็ดในแต่ละกรรมวิธีงอกร้อยละ 50 ขึ้นไป

กรรมวิธี	ระยะเวลาที่เมล็ดงอกเฉลี่ย (วัน)
1. ใช้น้ำเปล่า	35.50 a
2. ใช้ฮอร์โมน GA 100 ppm.	27.75 b
3.ใช้ฮอร์โมน GA 200 ppm.	23.25 c
4. ใช้ฮอร์โมน GA 300 ppm.	22.25 c

$LSD_{0.05}$ = 2.56

$LSD_{0.01}$ = 3.48

C.V. = 6.12 %

ร้อยละของการงอกหลังเพาะเมล็ดได้ 40 วัน พบว่ากรรมวิธีที่ 4 เมล็ดงอกเฉลี่ยมากที่สุดคือร้อยละ 71.25 รองลงมาคือ กรรมวิธีที่ 3 เมล็ดเฉลี่ยร้อยละ 67.50 โดยทั้งสองกรรมวิธีไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ส่วนกรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 1 เมล็ดงอกเฉลี่ยร้อยละ 61.25 และ 52.50 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในสถิติ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงร้อยละของการงอกหลังเพาะเมล็ดได้ 40 วัน

กรรมวิธี	ร้อยละของการงอกเฉลี่ย (ต้น)
1. ใช้น้ำเปล่า	52.50 c
2. ใช้ฮอร์โมน GA 100 ppm.	61.25 b
3. ใช้ฮอร์โมนGA 200 ppm.	67.50 a
4. ใช้ฮอร์โมน GA 300 ppm.	71.25 a

$LSD_{0.05}$ = 4.16

$LSD_{0.01}$ = 5.83

C.V. = 4.28 %

5. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาผลของระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน GAในการกระตุ้นการงอกของเมล็ดดองดึง บันทึกข้อมูล ระยะเวลาที่เมล็ดในแต่ละกรรมวิธีงอกร้อยละ 50 ขึ้นไป และจำนวนร้อยละของการงอกหลังเพาะเมล็ดได้ 40 วัน พบว่าการใช้ฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 300 ppm.และ200 ppm. เมล็ดดองดึงมีการงอกเฉลี่ยเร็วที่สุดเท่ากับ 22.25 วัน และ 23.25 วัน ตามลำดับ รองลงมาคือ ใช้ฮอร์โมน GA ความเข้มข้น 100 ppm.เมล็ดงอกหลังจากเพาะได้ 27.75 วัน ส่วนเมล็ดที่แช่น้ำเปล่าเมล็ดงอกหลังจากเพาะเฉลี่ยเท่ากับ 35.50 วัน ส่วนจำนวนร้อยละของเมล็ดที่งอกหลังจากเพาะเมล็ดได้ 40 วัน ฮอร์โมน GA ระดับความเข้มข้น 300 ppm. มีการงอกของเมล็ดเฉลี่ยสูงสุด ร้อยละ 71.25 รองลงมาคือฮอร์โมน GA ระดับความเข้มข้น 200 ppmมีการงอกของเมล็ดเฉลี่ยร้อยละ 67.50 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนการใช้ฮอร์โมน GA ระดับความเข้มข้น 100 ppm และแช่ในน้ำเปล่า มีการงอกของเมล็ดเฉลี่ยร้อยละ 61.25 และ 52.50 ตามลำดับ แตกต่างอย่างกันมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ

วิจารณ์ผลการวิจัย

จากผลการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลการใช้ระดับความเข้มข้นของฮอร์โมน GA ในกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งจำนวนวันที่เมล็ดงอกร้อยละ 50 และจำนวนร้อยละของการงอกหลังเพาะเมล็ดดองดึงไปได้ 40 วัน ซึ่งสามารถเลือกใช้ฮอร์โมนได้ทั้งสองระดับการใช้ฮอร์โมนที่ความเข้มข้น 300 ppm ก็มีแนวโน้มว่าเมล็ดดองดึงอาจงอกได้เร็วขึ้นและมีร้อยละของการงอกมากกว่า

ข้อเสนอแนะ

ช่วงเมล็ดงอก มักมีมดกัดกินเมล็ดและช่วงกล้ามักมีหอยทากกัดกินต้นอ่อน จึงควรป้องกันทำลายของสัตว์ดังกล่าว

6. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานโครงการหลวง ที่ให้ความอนุเคราะห์เมล็ดดองดึง ขอบคุณนักศึกษาปริญญาตรีที่มีส่วนร่วมและช่วยบันทึกข้อมูลในการศึกษาทดลองครั้งนี้

7. เอกสารอ้างอิง

ชิติ ศรีตนทิพย์, สันติ ช่างเจรจา,สัญชัย พันธโชติ ปัญญาวดี ศรีตนทิพย์ และปรียาพร วิภาหะ, 2557.ผลของวิธีกลและสารเคมีต่อการงอกของเมล็ดมะแขว่น.มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ลำปาง.

นิติภูมิ เจริญศรีสัมพันธ์,พิจิตรา แก้วสอน และ ปรียานุช จุลกะ 2556. ผลการกระตุ้นความงอกของเมล็ดพริกหยวกด้วยวิธี Osmopriming. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตรศาสตร์ 42(2)(พิเศษ): 549-552

บุญมี ศิริและสุริยา ตราชู 2557. ผลของการพอกเมล็ดร่วมกับฮอร์โมน Gibberellincและ Indole - 3-butyric acid ต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์ยาสูบพันธุ์เวอร์จิเนียร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

C-026

ผลการเสริมโยเกิร์ต นมเปรี้ยว และอีเอ็ม ต่อการป้องกันอาการอุจจาระร่วง และน้ำหนักของลูกสุกรระยะดูดนม

Effect of Yoghurt, Drinking Yoghurt and Effective Microorganisms on Diarrhea Prevention and the Body Weight in Suckling Piglets

ชิษณุชา ผาบจันดา

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเกษตรศาสตร์ สถาบันการอาชีวะภาคเหนือ 1

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องศึกษาผลการเสริมโยเกิร์ต นมเปรียว ละอีเอ็ม ต่อการป้องกันอาการอุจจาระร่วง และน้ำหนักของลูกสุกรระยะดูดนม แบ่งงานวิจัยเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มกินนมแม่อย่างเดียวกลุ่มกิน กลุ่มกินนมแม่เสริมนมเปรี้ยว และกลุ่มกินนมแม่เสริมอีเอ็ม ตามลำดับโดยเสริมในลูกสุกร ใช้ลูกสุกร 2 แม่ละ 12 ตัว ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด(Completely Randomized Design;CRD) 4 กลุ่มๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 2 ตัว ผลการวิจัยพบว่าการใช้โยเกิร์ต นมเปรี้ยว และอีเอ็ม ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยิ่ง($p<0.01$)กับกลุ่มกินนมแม่เสริมอีเอ็ม และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ($p<0.05$)กับกลุ่มกินนมแม่เสริมนมเปรี้ยว แต่มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)กับกลุ่มกินนมแม่เสริมโยเกิร์ต

จากผลการวิจัย บ่งชี้ว่าสามารถใช้โยเกิร์ต นมเปรี้ยว และอีเอ็มเสริมในลูกสุกร เพื่อป้องกันอาการอุจจาระร่วงในลูกสุกรระยะดูดนมได้ โดยไม่กระทบต่อการให้น้ำหนักของลูกสุกรระยะดูดนม

คำสำคัญ : โยเกิร์ต นมเปรี้ยว อีเอ็ม ลูกสุกรระยะดูดนม

บทที่ 1. บทนำ

1.ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันอาการอุจจาระร่วงในลูกสุกรมักพบเสมอในคอกคลอด ซึ่งพบมากในฟาร์มที่มีระบบการจัดการแม่สุกรที่ไม่ดีนัก ช่วงอายุของลูกสุกรที่มักพบอาการอุจจาระร่วงได้แก่ 1-4 วัน, 3 สัปดาห์ และ 4-5 สัปดาห์ (1-2 สัปดาห์ก่อนหย่านม) สาเหตุที่ทำให้ลูกสุกรมีอาการอุจจาระร่วงเกิดจากลูกสุกรได้รับเชื้อจากแม่สุกรโดยตรงหรือจากเชื้อที่สะสมในคอกโดยการกินเชื้อเข้าไป หรือการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมที่มีความชื้นและอุณหภูมิเป็นตัวกำหนด ก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ คือทำให้ลูกสุกรเจริญเติบโตช้า ระยะเวลาการเลี้ยงยาวนานออกไปทำให้ต้นทุนการผลิตลูกสุกรหย่านมสูงขึ้น หรืออาจตายได้ ปัจจุบันการแก้ปัญหาอุจจาระร่วงในลูกระยะดูดนมจะเน้นไปที่การจัดการ เช่น ให้ลูกสุกรแรกเกิดได้รับนม น้ำเหลืองจากแม่สุกรเร็วที่สุดเพื่อให้ลูกสุกรได้รับภูมิคุ้มกันโรคดูแลด้านความสะอาดและแห้งของคอกคลอดการให้ความอบอุ่นแก่ลูกสุกร การฉีดธาตุเหล็กแก่ลูกสุกรเพื่อป้องกันภาวะโลหิตจางเป็นต้น อย่างไรก็ตามมาตรการที่ได้กล่าวมายังไม่สามารถลดอาการอุจจาระร่วงในลูกสุกรระยะดูดนมในระดับที่น่าพอใจ(ทัศนีย์และคณะ 2549) จากการพบว่ากันให้กลุ่มจุลินทรีย์ชนิดที่เป็นประโยชน์ต่อระบบทางเดินอาหารแก่ลูกสุกรระยะดูดนมสามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดอาการอุจจาระร่วงได้นอกจากนี้ในโยเกิร์ต นมเปรี้ยวและอีเอ็ม ต่างก็มีจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ต่อระบบทางเดินอาหาร

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำโยเกิร์ต นมเปรี้ยวและอีเอมเสริมในลูกสุกรระยะดูดนมเพื่อศึกษาผลการใช้โยเกิร์ต นมเปรี้ยวและ อี เพื่อป้องกันอาการอุจจาระร่วงในลูกสุกรระยะดูดนม ศึกษาน้ำหนักของลูกสุกรระยะดูดนมที่เสริมด้วยโยเกิร์ต นมเปรี้ยวและอีเอ็มและหาต้นทุนการใช้โยเกิร์ต นมเปรี้ยว อีเอ็มและยาต้านจุลชีพของลูกสุกรระยะดูดนมทั้งนี้น่าจะเป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งที่จะลดปัญหาอุจจาระร่วงในลูกสุกรระยะดูดนมลดการใช้ยาต้านจุลชีพและลดต้นทุนในการใช้ยาต้านจุลชีพในการรักษาลูกสุกรด้วยจุลินทรีย์ที่มีในโยเกิร์ตนมเปรี้ยวและอีเอ็ม ช่วยเพิ่มภูมิคุ้มกันในระบบทางเดินอาหารให้กับสัตว์ได้

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาผลการใช้โยเกิร์ตนมและอีเอ็มต่อการป้องกันอาการอุจจาระร่วงในลูกสุกรระยะดูดนม

2.2 เพื่อศึกษาน้ำหนักของลูกสุกรระยะดูดนมที่เสริมด้วยโยเกิร์ต นมเปรี้ยวและ อีเอ็ม

2.3 เพื่อเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตของโยเกิร์ตนมเปรี้ยวที่ใช้ในการป้องกันอาการอุจจาระร่วงและต้นทุนของยาต้านจุลชีพที่ใช้ในการรักษาอาการอุจจาระร่วง

3.ขอบเขตของงานวิจัย

ศึกษาผลการใช้โยเกิร์ต นมเปรี้ยวและ em เสริมให้ลูกสุกรระยะดูดนมในปริมาณ 5 มิลลิลิตร (โยเกิร์ตใช้ 5 กรัมในอัตราส่วนเปรียบเทียบที่เท่ากัน 1 มิลลิลิตร เทียบเท่า 1 กรัม) ด้านการแสดงอาการอุจจาระร่วงและน้ำหนักของลูกสุกรระยะดูดนม (อายุ1- 28 วัน) ด้วยใช้ลูกสุกรจากสองแม่แม่ละ 12 ตัวโดยแบ่งเป็นสี่กลุ่มกลุ่มละสามซ้ำซ้ำละสองตัวรวมจำนวน 24 ตัว

4. สมมุติฐานงานวิจัย

ผลการเสริมโยเกิร์ต นมเปรี้ยวและอีเอ็ม ในลูกสุกรในอะไรยะดูดนมสามารถป้องกันอาการอุจจาระร่วงได้ดีกว่าการกินนมแม่เพียงอย่างเดียวและสามารถใช้ โยเกิร์ต นมเปรี้ยวและอีเอมเสริมในลูกสุกรระยะดูดนมเพื่อป้องกันอาการอุจจาระร่วงได้ไม่แตกต่างกัน

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

1. วัสดุและอุปกรณ์

1.) ลูกสุกรพันธุ์ผสมสองสายพันธุ์ (พ่อลาร์จไวท์xแม่แลนด์เรซ) จำนวน 24 ตัว

2.) ซองคลอด จำนวน 2 ซอง

3.) ไซริ้งค์ขนาด 5 มิลลิลิตร จำนวน 18 อัน

4.) โยเกิร์ตชนิดธรรมดาเครื่องหมายการค้าดัชชี่ จำนวน 300 กรัม

5.) นมเปรี้ยวพร้อมดื่มเครื่องหมายการค้ายาคูลท์ จำนวน 300 มิลลิลิตร 6.) อีเอ็มขยาย จำนวน 300 มิลลิลิตร

7.) เครื่องชั่งน้ำหนักสำหรับช่างลูกสุกร จำนวน 1 เครื่อง 8.) กล่องสำหรับช่างลูกสุกร จำนวน 1 กล่อง

9.) อุปกรณ์ทำความสะอาดคอก จำนวน 1ชุด

10.) วัสดุซ่อมซองคลอด จำนวน 1ชุด

11.)อุปกรณ์บันทึกข้อมูล จำนวน1ชุด

12.) อุปกรณ์ตัดเบอร์หู ตัดหางและสายสะดือลูกสุกร จำนวน 1ชุด

13.) ยาและวัคซีน จำนวน 1 ชุด

2. วิธีการและขั้นตอนการดำเนินงาน

2.1 วางแผนการวิจัยวางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด(CRD)โดยใช้สุกร 2 แม่ แม่ละ 12 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ซ้ำใช้สัตว์ทดลองลูกสุกรระยะดูดนม 2 ตัวต่อซ้ำ กลุ่มละ 6 ตัวรวมทั้งหมด 24 ตัว ด้วยแบ่งกลุ่มได้ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กินนมแม่อย่างเดียว

กลุ่มที่ 2 กินนมแม่เสริมโยเกิร์ต 5 กรัม

กลุ่มที่ 3 กินนมแม่เสริมนมเปรี้ยว 5 มิลลิลิตร

กลุ่มที่ 4 กินนมแม่เสริมอีเอ็มขยาย 5 มิลลิลิตร

2.2 สิ่งทดลอง

- ลูกสุกรระยะดูดนมซึ่งเป็นลูกผสม2 สายพันธุ์ (พ่อลาร์จไวท์xแม่แลนด์เรซ)อายุ 1 วันจำนวน 24 ตัวจากแม่ 2 แม่ แม่ละ 12 ตัว
- โยเกิร์ตชนิดธรรมดาเครื่องหมายการค้าดัชชี่
- นมเปรี้ยวพร้อมดื่มเครื่องหมายการค้ายาคูลท์
- อีเอ็มขยาย

2.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1.) เตรียมคอกวิจัยล้างทำความสะอาดซองคลอกโดยใช้น้ำยาฆ่าเชื้อลาดให้ทั่วซองคลอกพักไว้ 1วัน ทำการตรวจเช็คสภาพสองคลอดและซ่อมแซมซองคลอดจากนั้นนำแม่สุกรที่มีระยะใกล้คลอด1 สัปดาห์ขึ้นซองคลอด

2.) ฉีดพื้นซองคลอดเพื่อทำความสะอาดมูลสุกรในช่วงเช้าทุกวัน

3.) เตรียมไซริ้งค์โยเกิร์ตนมเปรี้ยวและอีเอ็มขยาย

4.) เมื่อแม่สุกรคลอดลูกทำการตัดหางกับสายสะดือ ตัดเบอร์ลูกสุกร ชั่งน้ำหนักลูกสุกรแรกคลอดทำการเพิ่มความอบอุ่นให้แก่ลูกสุกรด้วยการกกไฟ แล้วเมื่อตอนอายุ 3 วันฉีดธาตุเหล็กให้ลูกสุกรทุกตัว

5.) ให้ลูกสุกรกินนมน้ำเหลืองจากแม่สุกรหลังจากลูกสุกรคลอดทันที

6.) ใช้ไซริ้งค์ป้อนโยเกิร์ต นมเปรี้ยวและอีเอ็มขยายกรอกเข้าปากเป็นเวลา 5 วันคือตั้งแต่อายุ1-5วันในปริมาณ 5 มิลลิลิตรต่อตัวต่อครั้งโดยให้ 2 ครั้งต่อวันเช้าและเย็นในส่วนของโยเกิร์ตนั้นมีหน่วยวัดเป็นกรัมในส่วนของนมเปรี้ยวและอีเอ็มขยายที่มีหน่วยวัดเป็นหน่วยมิลลิลิตรผู้วิจัยจึงได้ทำการเทียบโดยการชั่งน้ำหนักจากเครื่องชั่งที่มีหน่วยวัดเป็นกรัมและมิลลิกรัมเปรียบเทียบกันแล้วพบว่าบริมาณโยเกิร์ต 1 กรัมเทียบเท่ากับ 1 มิลลิลิตร

7.) ทำการชั่งน้ำหนักลูกสุกรรายตัวทุก 2 วัน ตั้งแต่อายุ1- 28 วัน

8.) สังเกตลูกสุกรที่แสดงอาการอุจจาระร่วงในช่วงอายุ1-5,6-10, 11- 15 ,16 - 20 และ 21- 25 วัน เมื่อพบลูกสุกรที่มีอาการอุจจาระร่วงจดบันทึกหมายเลขประจำตัวของลูกสุกรบันทึกภาพลักษณะอุจจาระของลูกสุกรและบันทึกการรักษาซึ่งจะรักษาด้วยใช้ยาต้านจุลชีพเครื่องหมายการค้าไตรพริม

9.) การให้อาหารแม่สุกรให้อาหารสำเร็จซึ่งเป็นสูตรสำหรับแม่สุกรระยะให้นมมีคุณค่าทางโภชนาการตามความต้องการของแม่สุกรระยะให้นมมีคุณค่าทางโภชนาการตามความต้องการของแม่สุกรระยะให้นมโดยให้ 2 ครั้งต่อวันเช้าและเย็น

10.) การให้อาหารลูกสุกรระยะดูดนม เริ่มให้เมื่อลูกสุกรอายุ 1 สัปดาห์ (ซีพี 951)

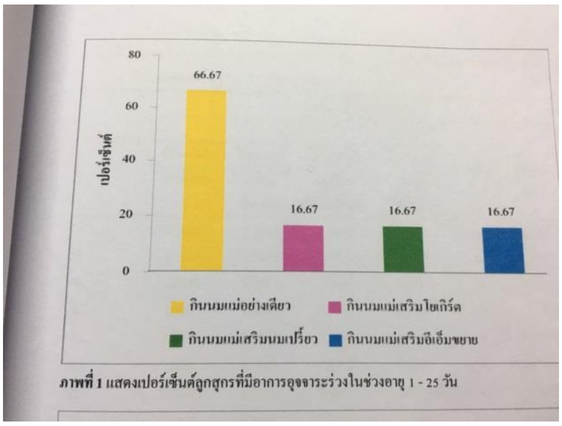
3. การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

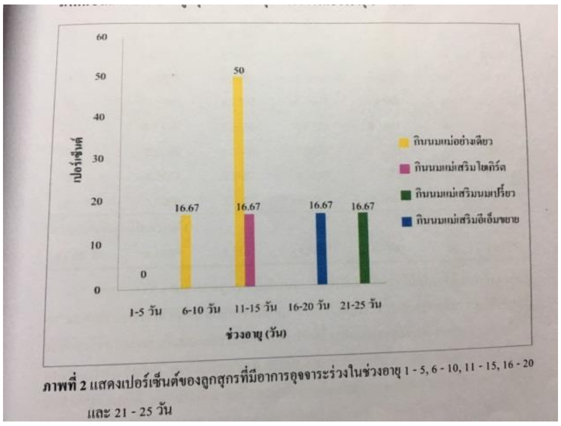
นำจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของลูกสุกรที่แสดงอาการอุจจาระร่วง มาเปรียบเทียบในเชิงสถิติเบื้องต้นนำมาหาค่า(ANOVA)ตามแผนการทดลองแบบ (CRD)และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยวิธี(LSD)

4. สถานที่และวันเวลาที่ทำงานวิจัย

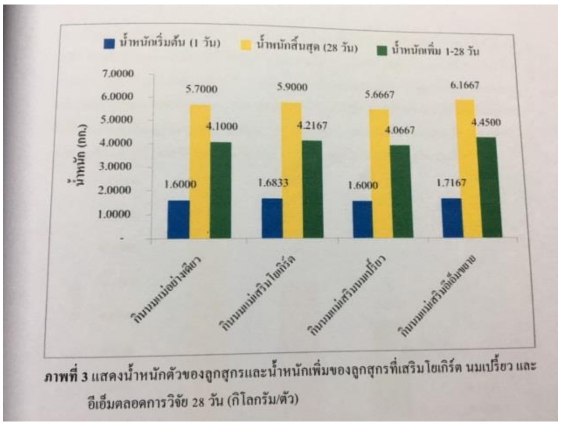
สถานที่โรงเรือนคอกแม่พันธุ์สุกรแผนกวิชาสัตวศาสตร์วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ เวลาวันที่ 1 พฤศจิกายน 2558 ถึง วันที่ 31 มกราคม 2559

บทที่ 4 ผลและวิจารณ์ผลการวิจัย

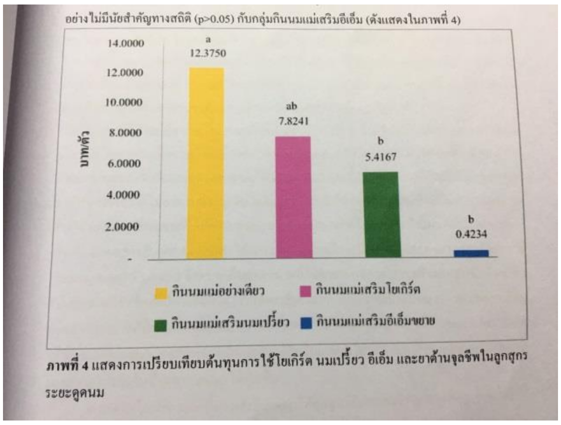




ภาพที่ 2 แสดงเปอร์เซ็นต์ของลูกสุกรที่มีอาการอุจจาระร่วงในช่วงอายุ 1 - 5, 6 - 10, 11 - 15, 16 - 20 และ 21 - 25 วัน



ภาพที่ 3 แสดงน้ำหนักตัวของลูกสุกรและน้ำหนักเพิ่มของลูกสุกรที่เสริมโยเกิร์ต นมเปรี้ยว และอีเอ็มตลอดการวิจัย 28 วัน (กิโลกรัม/ตัว)



ภาพที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบต้นทุนการใช้โยเกิร์ต นมเปรี้ยว อีเอ็ม และยาต้านจุลชีพในลูกสุกรระยะดูดนม

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัยการเสริมโยเกิร์ตนมเปรี้ยวและอีเอ็มในลูกสุกรระยะดูดนมให้ผลป้องกันอาการอุจจาระร่วงผลการให้น้ำหนักและน้ำหนักเพิ่มต้นทุนการใช้โยเกิร์ต นมเปรี้ยวอีเอ็มและยาต้านจุลชีพสรุปได้ดังนี้

1.) ลูกสุกรกลุ่มกินนมแม่อย่างเดียวมีอาการอุจจาระร่วงสูงสุด เท่ากับ 66.67% และลูกสุกรกลุ่มกินนมแม่เสริมโยเกิร์ต กลุ่มกินนมแม่เสริมนมเปรี้ยวและกลุ่มกินนมแม่เสริมอีเอ็มมีอาการอุจจาระร่วงเท่ากับ (16.67%)

2.) ลูกสุกรมีอาการอุจจาระร่วงตั้งแต่อายุ 6 วัน ช่วงอายุที่ลูกสุกรมีอาการอุจจาระร่วงมากที่สุดคือช่วงอายุ 11-15วัน โดยกลุ่มกินนมแม่อย่างเดียวมีอาการอุจจาระร่วง 2 ช่วงอายุ (ช่วงอายุ 6- 10 วัน และ 11-15 วัน) ในขณะที่ลูกสุกรกินนมแม่เสริมโยเกิร์ต กลุ่มกินนมแม่เสริมนมเปรี้ยวและกินนมแม่เสริมอีเอ็มมีอาการอุจจาระร่วงเพียงหนึ่งช่วงอายุ(ช่วงอายุ 11-15 21-25 และ 16-20

วันตามลำดับ

3) ลูกสุกรกินนมแม่เสริมอีเอ็ม มีแนวโน้มให้น้ำหนักสูงสุดมีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ (p>0.05) กับกลุ่มกินนมแม่เสริมโยเกิร์ตกลุ่มกินนมแม่อย่างเดียวและกลุ่มกินนมแม่เสริมนมเปรี้ยวตามลำดับ

4) ลูกสุกรกินนมแม่เสริมอีเอ็มให้น้ำหนักเพิ่มสูงสุดเท่ากับ 4.4500 กิโลกรัมต่อตัวแต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยยะสำคัญทางสถิติที่ (p>0.05) กับกินนมแม่อย่างเดียวกลุ่มกินนมแม่เสริมโยเกิร์ตและกลุ่มกินนมแม่เสริมนมเปรี้ยว(4.1000,4.2167,4.0667 กิโลกรัมต่อตัวตามลำดับ)

5) ลูกสุกรกินนมแม่อย่างเดียวใช้ต้นทุนในการรักสาอุจจาระร่วงเท่ากับ 12.3750 บาทต่อตัวในขณะที่กลุ่มกินนมแม่เสริมโยเกิร์ต กลุ่มกินนมแม่เสริมนมเปรี้ยวและกลุ่มกินนมแม่เสริมอีเอ็มขยายเป็นการเสริมในการป้องกันอาการอุจจาระร่วงแต่มีต้นทุนต่อตัวน้อยกว่าการรักษา (7.8241,5.4167 และ0.4234 บาทต่อตัว)

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ข้อเสนอแนะจากงานวิจัยจากงานวิจัย สามารถใช้โยเกิร์ตนมเปรี้ยวและอีเอ็มเสริมในลูกสุกรในช่วงอายุ 1- 5วัน ได้ซึ่งสามารถทำให้ลูกสุกรมีอาการอุจจาระร่วงมากกว่าการกินนมแม่เพียงอย่างเดียว

2.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนา

1.) ควรนำอีเอ็มมาวิเคราะห์หาชนิดและจำนวนของเชื้อจุลินทรีย์เพื่อยืนยันข้อมูลที่ชัดเจนในเชิงวิทยาศาสตร์

2.) ควรเพิ่มจำนวนสัตว์ทดลองเพื่อเป็นประโยชน์ในการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติและเพื่อให้การวิจัยที่ได้มีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น

3.) ควรเก็บตัวอย่างอุจจาระของลูกสุกรที่มีอาการอุจจาระร่วงส่งตรวจเพื่อหาชนิดของเชื้อที่เป็นสาเหตุของโรค

4.) ควรนำไปใช้ในลูกสุกรระยะดูดนมในโรงเรือนระบบปิดเพื่อยืนยันผลการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย. 2547. **โครงการชีววิถีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน**. การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ.

กมลไชย ตรงวานิชนาม. 2548. **การใช้ยาต้านจุลชีพในสัตว์.** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

กรมปศุสัตว์. 2547. **โรคสำคัญที่เป็นปัญหาในระบบทางเดินอาหารสุกร.** สถาบันสุขภาพสัตว์ชาติกรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพ ฯ.

กระทรวงสาธารณสุข. 2554. **ยาต้านจุลชีพ.** กองเผยแพร่และควบคุมโฆษณาสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา, นนทบุรี.

เชื้อ ว่องส่งสารและสมบูรณ์ สุธีรัตน์ 2526. **ประมวลวิชาการสัตวแพทย์.** บัณฑิตการพิมพ์กรุงเทพฯ

.

ญาณวรรณ พร้อมประพันธ์. 2555 **การใช้ EM กับการปศุสัตว์.** [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 17 ธันวา 2558 .จาก http://www.bansuanporpeang.com/node/20632

ทัศนีย์ อภิชาติสรางกูร,Tri Indrarini Wirjantoro,สุมาลี วงศ์รักษ์และปิยวรรณ ศุภวิทิตพัฒนา 2548. **การใช้โยเกิร์ตเพื่อรักษาโรคท้องร่วงที่เกิดจากอีโคลายในรูปสุกรดูดนม.**มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

____2549. **การใช้โยเกิร์ตเพื่อป้องกันอาการอุจจาระร่วงในลูกสุกรดูดนม.**มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

บริษัทกู๊ดเฮลท์ ประเทศไทยจำกัด. 2549. **โยเกิร์ต.** [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 15 ธันวา 2558.จาก http://www.goodhealth.co.th/new_page_68.htm

ปริศนา อัครพงศ์สวัสดิ์.2557.**สถิติและการวางแผนการทดลอง**. วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่, เชียงใหม่.

พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์และนิธิยา รัตนาปนนท์ 2556 **Colony forming unit / cfu** [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 18 กุมภาพันธ์ 2559.จาก http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1563/colony-forming-unit-cfu

ผู้จัดการรายวัน.2556.ประโยชน์ของนมเปรี้ยว.[ออนไลน์] ค้นเมื่อ 15 ธันวาคม 2558 จาก http://www.manager.co.th/Daily/ViewNews.aspx?NewsID=9560000069996

ภาวิณี หน่อแก้ว. 2557. **การใช้โปรไบโอติกในโยเกิร์ตในการรักษาโรคท้องร่วงในลูกสุกรระยะดูดนม**. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีนครศรีธรรมราช, นครศรีธรรมราช.

มุกริน สุขมงคลและสุกัญญา จตุพรพงษ์. 2537. **การใช้สารกระตุ้นการเจริญเติบโตชนิดต่างๆในอาหารลูกสุกร.** สุกรสาส์น 21(82) : 29-37

ยาคูลท์ต้อง 80 cc [ออนไลน์] 2550.ค้นเมื่อ15 ธันวาคม 2558. จาก http://secretpat3.exteen.com/20070927/80-cc

รัช รุจิวรรธน์.2553.**การเลี้ยงสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ด้วยเทคโนโลยี อีเอ็ม (EM)** .[ออนไลน์] ค้นเมื่อ 17 ธันวาคน 2558 จาก http://www.emnarong.com/index.php/รู้จัก-EM/Page-2.html

วิวัฒน์ ชวนะนิกุลและนพรัตน์ ดำอุไร. 2542. **การหย่านมเร็วเพื่อการแยกเลี้ยงลูกสุกรตามอายุ.** สุกรสาส์น. 24(99) : 32-34

สัตวแพทย์สมาคมแห่งประเทศไทย. 2524. **วิทยาภูมิคุ้มกัน**. บัณฑิตการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สุนัดดา โยมญาติ. 2557. **โยเกิร์ต**. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาชีววิทยา, กรุงเทพฯ

สุริยะ สะวานนท์. 2549. **ผลของการเสริมจุลินทรีย์อีเอ็มหรือจุลินทรีย์ผลิตกรดแลคติคในอาหารสุกรต่อสมรรถภาพการผลิตการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะรวมทั้งปริมาณและบัตรของสิ่งขับถ่าย**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สุวรรณา พรหมทอง. 2552. **การทำฟาร์มสุกร**. มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพ. 348 น

สุโขทัยธรรมาธิราช. 2557. **เกษตรทั่วไป 3 :** / เศรษฐกิจ. เอเชียเพรส, กรุงเทพฯ.

เสกสม อาตมางกูร. 2545. **การใช้วัตถุดิบในอาหารสุกรเล็กให้เกิดประโยชน์สูงสุด**. สุกรสาส์น.29(113) : 23-27.

Pond,W.G. andJ.H.Maner.1974.**Swine Production in Temperate and Tropical Environment**. W.H.Freeman and company, San Francisco.646p.

Varley,M.A.and J.Wiseman.2001.**The Weaner Pig : Nutrition and Mangement**. CABI Publishing,New York. 611 p.

Varley,M.A.1995. **The Neonatal Pig : Development and Survival**. CAB Internationnal, New York. 631p.

D-001

การศึกษาการตลาดโดยใช้ส่วนผสมทางการตลาด 7Ps ของผู้ประกอบการธุรกิจเชิงการแพทย์ : กรณีศึกษา สถานพยาบาลและตัวแทนการท่องเที่ยวในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

A study of marketing by using marketing mix, 7Ps of medical services entrepreneur: case study of medical services providers and medical tour operators in Bangkok and perimeter provinces.

อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์

สาขาวิชา คหกรรมการโรงแรม คณะ.คหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยการอาชีพหนองหาน

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบโดยการวิเคราะห์การตลาดโดยใช้ส่วนผสมทางการตลาด 7Ps คือ ผลิตภัณฑ์ ราคา ช่องทางจัดจำหน่าย การส่งเสริมการขาย หลักฐาน/คุณลักษณะทางกายภาพ กระบวนการ และ บุคคล

วิธีการดำเนินการวิจัยเชิงคุณภาพ มีการกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมี 2 ชุด คือข้อมูลปฐมภูมิโดยการสัมภาษณ์และข้อมูลทุติยภูมิโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยเอกสาร document researchใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา content analysis

ผลการวิจัย พบว่า ผลิตภัณฑ์และบริการของสถานพยาบาลคือบริการทางการแพทย์, ตัวแทนท่องเที่ยว คือบริการให้คำปรึกษาและประสานงานส่งผู้มาใช้บริการ ทั้ง 2 กลุ่มไม่แสดงราคาชัดเจน โดยบอกเพียงช่วงราคา โดยราคาที่แสดงของสถานพยาบาล จะสูงกว่าตัวแทนท่องเที่ยว ช่องทางและสถานที่จัดจำหน่ายทั้ง 2 กลุ่มไม่ได้คำนึงถึงเรื่องทำเลที่ตั้งลูกค้าwalk in มีการทำตลาดออนไลน์และสถานพยาบาลทำการตลาดทางอ้อมผ่านตัวแทนท่องเที่ยวทั้ง 2 กลุ่มมีระบบชำระเงินหลายช่องทาง การส่งเสริมการตลาดทั้ง 2 กลุ่มจะใช้การโฆษณาประชาสัมพันธ์โดยใช้กลยุทธ์ด้านราคาและให้สิ่งจูงใจแก่พนักงานขาย สถานพยาบาลมีการแสดงหลักฐานต่างๆ ณสถานที่ประกอบการมีการตกแต่งสวยงาม หรูหราทันสมัย ซึ่งตัวแทนท่องเที่ยวไม่มี ทั้ง 2 กลุ่มมีกระบวนการทำการตลาดเหมือนกันบุคลากรทั้งสองกลุ่มที่มีทักษะและความสามารถต่างกัน

คำสำคัญ : ส่วนผสมการตลาด, บริการทางการแพทย์, ผู้ประกอบการธุรกิจเชิงการแพทย์

Abstract

The research was to study and compare information analysis, by using the marketing mix 7Ps as product, price, place, promotion, physical evidence, process and people.

The method of this qualitative research used purposive sampling. The research evaluation were 2 dimensions as the experts interview and documents research (content analysis) to compare both dimensions.

The result found that the medical services providers product was medical services , medical tour operators product was medical intermediary consult. Both 2 groups showed the price rank, price was not clear. The medical services providers price was higher than agency. Both 2 groups did not concerned the position of the place and walked in clients. Both of them used online marketing. Both 2 groups offered many payments channel. They used advertising and public relation by price strategy and sales person incentive. The medical services providers had a luxury place decoration and showed physical documents at the operation place. Both of them had the same marketing process, but difference people skills.

Key Words: Marketing Mix, Medical Services Provider, Medical Operator

บทนำ

การท่องเที่ยวเป็นธุรกิจที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับ1ของโลก (Education Bureau Hongkong, 2013) มีการคาดการณ์จำนวนนักท่องเที่ยวในปี 2030 จำนวน 1.8 พันล้านคนทั่วโลก (Tourism Highlights by UNWTO, 2015) และจากผลสำรวจของMaster Global Destination Cities Index 2015 พบว่ากรุงเทพมหานครเป็นเมืองที่มีนักท่องเที่ยวมากเป็นอันดับ2ของโลกด้วยจำนวน 18.24 ล้านคน ซึ่งเพิ่มขึ้น 8% (จำนวนนักท่องเที่ยวที่ค้างคืน)จากปี 2014 รองจากลอนดอนซึ่งเป็นอันดับ 1 ด้วยยอดนักท่องเที่ยว 18.82 ล้านคน อีกทั้งแนวโน้มด้านการตลาดการท่องเที่ยวที่กำลังมาแรง คือ กลุ่มระดับกลาง Middle Class จะโตเป็น 2 เท่าของปัจจุบัน ในปี 2023 กลุ่มเศรษฐีใหม่ เช่น จีน โปแลนด์ เม็กซิโก บราซิล จะมีการเดินทางมากขึ้น (TAT, 2/2013) ตลอดจนการเกิดขึ้นของสายการบินราคาประหยัด (Low Cost Airline) และการเปิดประชาคมอาเซียน (AEC) ทำให้ภาพรวมธุรกิจการบินของไทยและธุรกิจที่เกี่ยวเนื่องกับการท่องเที่ยวเติบโตอย่างต่อเนื่อง ([25], [18]) ประกอบกับกระแสการท่องเที่ยวเฉพาะกลุ่มเฉพาะด้านกำลังเป็นที่นิยมเช่น การท่องเที่ยวด้านสุขภาพและบริการทางการแพทย์ที่โตขึ้นมาก ([24], [7], [25]) ทำให้มีธุรกิจด้านบริการทางการแพทย์ โรงพยาบาล เกิดขึ้นมากมาย [28] โดยมีนักท่องเที่ยวที่ใช้การเดินทางท่องเที่ยวในเชิงบริการทางการแพทย์ 35%-45% ด้วยเหตุผลหลักคือ เทคโนโลยีก้าวหน้ากว่า 40% และคุณภาพการบริการที่ดีกว่า 32% ส่วนเหตุผลด้านราคาที่ถูกว่า 13% [31] นอกจากนี้บริษัทประกันสุขภาพหลายแห่ง เช่น United Group (Florida), Blue Cross Blue Shield (South Carolina) เลือกโรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ เป็นโรงพยาบาลเป้าหมาย เพื่อให้นักท่องเที่ยวด้านบริการทางแพทย์มาใช้บริการ [31] นอกจากนี้ยังพบว่าผู้มารับบริการที่เป็นชาวต่างชาติเลือกโรงพยาบาลที่อยู่ในกรุงเทพ [27] อีกทั้งจากแผนส่งเสริม SMEs ของ สสว. 2555 - 2559 ฉบับที่ 3 ได้มีการจัดทำยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมสาขาสปาและบริการสุขภาพขึ้นโดยเฉพาะ อีกทั้งการบริการด้านการแพทย์ เช่น โรงพยาบาลอย่างบำรุงราษฎร์เป็นที่นิยมมากในหมู่ชาวต่างชาติ [15] จะเห็นได้ว่า เรามีคู่แข่งที่สำคัญๆ อย่างสิงคโปร์ มาเลเซีย [12] อินเดีย เกาหลี ญี่ปุ่น(สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมสำหรับประเทศในอาเซียนอย่างสิงคโปร์นั้นมีการวางแผนที่เป็น Medical Hub มานานตั้งแต่ปี 2003 [9] ในปี 2012 สิงคโปร์มีนักท่องเที่ยวเชิงบริการทางการแพทย์เป็นชาวต่างชาติประมาณ 850,000 คน มูลค่า 3.5 พันล้านเหรียญสหรัฐ แม้สิงคโปร์จะมีเครื่องมือที่ทันสมัยกว่าประเทศไทยเรา แต่ว่าด้านราคา ประเทศไทยยังถือว่าถูกกว่ามาก ([22], [6]) อีกทั้งมูลค่าทางการตลาดของการท่องเที่ยวเชิงบริการทางการแพทย์สุขภาพโตขึ้นร้อยละ 18 ซึ่งสร้างมูลค่าให้ธุรกิจหลักไม่ต่ำกว่า 140,000 ล้านบาท [18] โรงพยาบาลของรัฐและเอกชนไทยเริ่มได้รับการรับรองคุณภาพและมาตรฐานสากลต่างๆ เช่น HA, ISO9001, และ JCI มากขึ้น โดยในปี 2545-2556 มีโรงพยาบาลที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน JCI ทั้งหมด 23 แห่ง [4] ปัจจุบันข้อมูลของทั้งโรงพยาบาลและผู้ให้บริการทางการแพทย์ใน scope ต่าง ๆ เช่น คลีนิค ในประเทศไทย ได้รับการรับรอง 53 องค์กร [38] ทั้งนี้เพื่อความเชื่อมั่นในคุณภาพและความปลอดภัยและเหตุผลทางการตลาดและความสามารถในการแข่งขันกับประเทศเพื่อนบ้านต่อไป [4] จากข้อมูลดังที่กล่าวมาประเทศไทยก็มีความคาดหวังที่เป็น Medical Hub เช่นกัน จะเห็นได้จากยุทธศาสตร์การพัฒนาด้านการท่องเที่ยวไทย มีนโยบายส่งเสริมการท่อง-เที่ยวเชิงสุขภาพเพื่อให้ประเทศไทยเป็น Medical Tourism Hub โดยเน้นศัลยกรรมความงาม และการแปลงเพศ [2] เพราะเรามีความได้เปรียบกว่าประเทศเพื่อนบ้านในหลายๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นมีแหล่งท่องเที่ยวที่ติดอันดับต้นๆของโลก ความได้เปรียบทางภูมิศาสตร์ ที่เป็นศูนย์กลางการเดินทาง สามารถเชื่อมกับโยงอาเซียนและภูมิภาคอื่น ซึ่งเมื่อเราทราบถึงแนวโน้มของธุรกิจนำเที่ยวเชิงบริการทางการแพทย์ในประเทศไทยจะทำให้เราสามารถวางกลยุทธ์ทางการตลาดให้มีประสิทธิ ภาพตรงตามความต้องการของลูกค้าหรือนักท่องเที่ยวได้ [10] ส่วนแบ่งการตลาดของนักท่องเที่ยวเชิงสุขภาพแบ่งได้เป็น 3 ส่วนคือ 1. กลุ่ม Tourist ที่เดินทางมาท่องเที่ยวเป็นวัตถุประสงค์หลักและมาใช้บริการทางสุขภาพเป็นวัตถุประสงค์รอง 60% โดยเน้นตลาดญี่ปุ่น อังกฤษ อเมริกา (ตรวจสุขภาพ 30% เสริมความงาม/ทันตกรรม 20% และรักษาโรคเฉพาะทางโรคร้ายแรง) 2. กลุ่ม Direct Fly in ที่ไม่มีประกันสุขภาพ 34% โดยเน้นตลาดตะวันออกกลาง เอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ 3. กลุ่ม Direct Fly in ที่มีประกันสุขภาพ 6% โดยเน้นตลาดตะวันออกกลาง เอเชียใต้ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ อเมริกา [5]

* อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Atchasit@g mail.com

แนวคิด ทฤษฎี ด้านส่วนผสมทางการตลาด SWOTAnalysis

ทฤษฎีส่วนผสมทางการตลาด 4Ps (Product, Price, Place, Promotion) เริ่มมีชื่อในปี 1960 โดย McCarthy [37] ซึ่งมีต้นแบบแนวคิดมาจากบอร์เดน (Borden) คิดไว้ในปี 1953 เป็นศาสตราจารย์ด้านการตลาดและโฆษณาของหาวิทยาลัยฮาร์วาด ([37], [28]) แต่ว่า ส่วนผสมการตลาดขั้นต้นทั้ง 4 อย่างนี้มีจุดด้อยมากมายไม่สามารถนำมาเป็นส่วนผสมทางการตลาดของธุรกิจบริการได้ เพราะว่าคนในธุรกิจบริการเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคในเวลาเดียวกันอีกทั้งยังไม่ครอบคลุมเพราะธุรกิจการบริการมีความพึงพอใจของลูกค้าเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย [37] ทำให้มีนักวิจัยอีกหลายคนพยายามที่จะมองหาจุดที่ครอบคลุมครบถ้วน มากกว่า 4Ps ซึ่งKotler เคยเสนอเพิ่มอีก 2P คือ Politics, Public Opinion ขณะเดียวกัน Kotler ก็ได้นำเสนอ 4Cs แทนที่ 4Ps (Product=Consumer Value or Solution, Place=Convenience, Price=Consumer Cost, Promotion = Communication) ต่อมา Booms และ Bitner ก็มีการต่อยอดจาก 4Ps เป็น7Ps ในปี 1981โดยมีการเพิ่ม 3P เข้ามา คือ Physical Evidence, Process, People [37] ซึ่งงานวิจัยด้านส่วนผสมทางการตลาดด้านบริการที่ใช้ 7Ps ข้างต้น (Product, Price, Place, Promotion, Physical Evidence, Process, People) มีนักวิจัยคนไทยนำมาใช้มากมาย เช่น ([1], [8], [14], [17]) และ [11]) ได้ทำการศึกษาเรื่อง แรงจูงใจในการใช้บริการ การรักษาด้วยแพทย์ในคลินิกความงาม เขตกรุงเทพมหานคร (ใช้ 4Ps, Brand Royalty, Brand Image) ซึ่งพบว่า นอกจาก 4Ps แล้วความภักดีในตราสินค้าและการสร้างภาพลักษณ์ที่เชื่อถือ มีผลต่อการมาใช้บริการซ้ำนอกจากนี้ Beamish and Ashford ได้นำ 4Cs ของ Kotler มาพัฒนา เป็น 7Cs (Customer Benefit, Coordination, Cost, Convenience, Consideration, Communication, Confirmation)

นอกจากนี้การจัดทำ SWOT เพื่อ วิเคราะห์สถานการณ์และสภาพขององค์กรหรือธุรกิจ จำเป็นต้องจัดทำเพื่อใช้เป็นแนวทางการกำหนด พัฒนาส่วนผสมทางการตลาด เพื่อให้มีฐานความคิดที่ถูกต้องสมเหตุสมผล สามารถพัฒนาต่อไปได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ SWOT ผู้ประกอบการธุรกิจเชิงบริการทางการแพทย์ในประเทศไทยและศึกษาการตลาดโดยใช้ส่วนผสมทางการตลาด 7Ps ซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้อาจจะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้วางแผนกลยุทธ์ หรือการตลาดเพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาโดยการจำแนกการตลาดโดยใช้ส่วนผสมทางการตลาด 7Ps ของผู้ประกอบการธุรกิจเชิงการแพทย์ กรณีศึกษา สถานพยาบาลและตัวแทนการท่องเที่ยว
2. เพื่อเปรียบเทียบโดยการวิเคราะห์การตลาดโดยใช้ส่วนผสมทางการตลาด 7Ps ของผู้ประกอบการธุรกิจเชิงการแพทย์ กรณีศึกษา สถานพยาบาลและตัวแทนการท่องเที่ยว

วิธีการดำเนินการวิจัย

การกำหนดประชากรและการกำหนดขนาดตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องการท่องเที่ยวเชิงการแพทย์ แบ่งเป็น 2 กลุ่มดังนี้ 1. เจ้าหน้าที่ หรือ บุคลกรทางการแพทย์ ที่ปฏิบัติงานในสถานพยาบาล จำนวน 10 คน

2. เจ้าหน้าที่ ที่ปฏิบัติงานกับตัวแทนท่องเที่ยว จำนวน 6 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล เป็นแบบการสัมภาษณ์ การเลือกกลุ่มตัวอย่างตามข้างต้นทำให้ทราบโอกาสในการเก็บข้อมูลได้แน่นอนเนื่องจากจำนวนไม่มากเกินไปสามารถเข้าถึงผู้ให้ข้อมูลได้ไม่ยากและเปิดเผยได้ ([29], [35])

* อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Atchasit@g mail.com

ผลวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการ SWOT ANALYSIS *ผู้ประกอบการธุรกิจเชิงการแพทย์*

จุดแข็ง (Strengths)	จุดอ่อน (Weaknesses)
มีแพทย์เฉพาะด้านที่เป็นสมาชิกของสมาคมศัลยแพทย์ตกแต่งแห่งประเทศไทย และ สมาคมศัลยแพทย์ตกแต่งเสริมสวยแห่งประเทศไทยมีแพทย์เฉพาะด้าน เป็นสมาชิก ISAPS = *สมาคมศัลยแพทย์ตกแต่งเสริมสวยนานาชาติ* มากกว่า สิงคโปร์เท่าตัว (ไทย 30, สิงคโปร์15 , isaps.org)	สถานพยาบาล ส่วนใหญ่ไม่มีมาตรฐานรองรับ มีการร้องเรียน ของผู้ใช้บริการผ่านสื่อออนไลน์จำนวนมากขึ้น บุคลากร เช่น แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่ ยังสื่อสารภาษาต่างประเทศ เช่น ภาษาอังกฤษ ได้จำนวนน้อย
โอกาส (OPPORTUNITY)	**อุปสรรค/ภาวะคุกคาม (THREAT)**
มีโอกาสแข่งขันกับเกาหลีด้านศัลยกรรมได้ เพราะไทยเรามีชื่อเสียงด้านศัลยกรรมมานานกว่า 40 ปี แล้ว โดยเฉพาะการผ่าตัดแปลงเพศ มีการประชาสัมพันธ์และสนับสนุนจากภาครัฐด้านบริการทางการแพทย์และสุขภาพ เป็นแนวสุขภาพทั่วๆ ไป เซเลบ ดารา และผู้คนทั่วโลก เปิดใจยอมรับ เรื่องศัลยกรรม มากขึ้นกว่า2-3 ปี ก่อน มากทำให้คนทั่วไปสนใจทำศัลยกรรมมากขึ้น กระแสความนิยมด้านสุขภาพและความงาม กำลังมาแรง	คู่แข่งด้านศัลยกรรมของประเทศไทย เช่น เกาหลีใต้ ได้รับการสนับสนุนและประชาสัมพันธ์จากทางภาครัฐ หมอศัลยกรรมเถื่อนของไทยมีมาก เพราะไม่ได้จบศัลยกรรมโดยตรง เพียงแต่จบหมอทั่วไป อีกทั้งไม่มีใบอนุญาตเฉพาะทางสำหรับศัลยกรรมตกแต่ง ซึ่งผู้ใช้บริการที่ไม่มีความรู้ ไปดูจากอินเตอร์เน็ต หรือรีวิวต่างๆ อาจหลงเชื่อข้อมูล คลีนิค บริการทางการแพทย์บางแห่งไม่ได้ใส่เรื่องคุณภาพ ความสะอาด ความปลอดภัยบุคลากรที่เกี่ยวข้องไม่มีคุณภาพ ทำให้ผู้ใช้บริการขาดความเชื่อมั่น

ตอนที่ 2 ผลของการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องการท่องเที่ยวเชิงบริการทางการแพทย์ทั้ง 2 กลุ่ม

หัวข้อ	กลุ่มที่ 1 สถานพยาบาล	กลุ่มที่ 2 ตัวแทนท่องเที่ยว
1.Product ผลิตภัณฑ์และบริการ	ด้านบริการเชิงการแพทย์ เช่น ด้านความงาม ศัลยกรรมและทันตกรรม	บริการด้านให้คำปรึกษาและประสานงานระหว่างผู้ใช้บริการ กับสถานประกอบการ
2.Price ราคา	ไม่แสดงราคาชัดเจน บอกเป็นช่วงราคา ช่วงราคาที่แสดง สูงกว่าตัวแทนการท่องเที่ยว	ไม่แสดงราคาชัดเจน บอกเป็นช่วงราคาช่วงราคาที่แสดงต่ำกว่า สถานพยาบาลมีการเปรียบเทียบช่วงราคาของสถานพยาบาล
3.Place ช่องทางสถานที่จัดจำหน่าย	ทำเลที่ตั้ง ไม่ได้คำนึงถึงลูกค้า walk inทำการตลาดทางตรงทั้งวิธีปกติเช่น ออกบู๊ท พนักงานขาย และออนไลน์ โดยใช้เว็บไซต์ อีเมลล์ โซเชียลมีเดีย เช่น เฟสบุ๊ค ยูทูบอีกทั้งทำการตลาดทางอ้อมผ่านตัวแทนท่องเที่ยว ระบบชำระเงินหลายช่องทาง เช่น เงินสด บัตรเครดิต โอนผ่านระบบ swift, western union ส่วนใหญ่มีการเก็บมัดจำการบริการล่วงหน้า	ทำเลที่ตั้ง ไม่ได้คำนึงถึงลูกค้า walk in ทำการตลาดโดยทางออนไลน์ส่วนใหญ่ โดยใช้เว็บไซต์ อีเมลล์ โซเชียลมีเดีย เช่น เฟสบุ๊ค ยูทูบไม่ทำการตลาดผ่านตัวแทนท่องเที่ยว ย่อยระบบชำระเงินหลายช่องทาง เช่น เงินสด บัตรเครดิต โอนผ่านระบบ swift, western union ส่วนใหญ่ไม่มีการเก็บมัดการบริการจำล่วงหน้า
4.Promotion การส่งเสริมการตลาด	*ลูกค้า* โฆษณาประชาสัมพันธ์ โดยช่องทางปกติและออนไลน์ โดยใช้กลยุทธ์ด้านราคา คือ ลดราคาเป็นหลัก *ตัวแทนท่องเที่ยว* ให้ส่วนลดคอมมิชชั่น*พนักงานขาย* ให้สิ่งจูงใจ คอมมิสชั่น โบนัส	*ลูกค้า* โฆษณาประชาสัมพันธ์ โดยช่องทางออนไลน์ โดยใช้กลยุทธ์ด้านราคา คือ ลดราคา เป็นหลัก *พนักงานขาย* ให้สิ่งจูงใจ คอมมิสชั่น โบนัส
5.Physical Evidence หลักฐาน/คุณลักษณะทางกายภาพ	*หลักฐาน* การแสดงใบอนุญาต เอกสารมาตรฐานต่างๆ เมื่อถูกร้องขอจากลูกค้าเป็นส่วนใหญ่ มีการแสดงรูปภาพ before/after *ลักษณะกาย ภาพ* สถานที่มีการตกแต่งสวยงาม หรูหราทันสมัย	*หลักฐาน* ไม่แสดงใบอนุญาตหรือเอกสารมาตรฐานต่างๆ มีการแสดงรูปภาพ before/after *ลักษณะกายภาพ* ไม่คำนึงถึงการตกแต่งสถานที่ อีกทั้งบางแห่ง เป็น sharing office
6.Process กระบวนการ	*ช่องทางการขายปกติ* การแสวงหาลูกค้า ตัวเตรียมก่อนพบลูกค้า การนำเสนอขายผลิตภัณฑ์/บริการ ตอบข้อซักถาม สร้างความมั่นใจ ปิดการขาย ติดตามผล ช่องทางการขายออนไลน์ การแสวง หาลูกค้า การนำเสนอขายผลิตภัณฑ์/บริการ ตอบข้อซักถาม สร้างความมั่นใจ ปิดการขาย ติดตามผล	ช่องทางการขายออนไลน์ การแสวงหาลูกค้า การนำเสนอขายผลิตภัณฑ์/บริการ ตอบข้อซักถาม สร้างความมั่นใจ ปิดการขาย ติดตามผล * ผู้ใช้บริการมีการเปรียบเทียบราคาของตัวแทนการท่องเที่ยวหลายแห่งจากอินเตอร์เน็ตก่อนเข้าสู่กระบวนติดต่อไปยังตัวแทนท่องเที่ยว เพื่อสอบถามข้อสงสัย

* อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Atchasit@g mail.com

7.People บุคคล	เน้นเรื่องความเป็นมืออาชีพของบุคลากรผู้ให้บริการ เช่น บุคลิกภาพของพนักงานต้อนรับต้องดูดี เป็นมืออาชีพ service mind, แพทย์ และพยาบาล มีใบอนุญาตเฉพาะทาง	เน้นบุคลากรที่มีความสามารถด้าน ภาษาอังกฤษระดับดีมาก มีทักษะการให้คำปรึกษาและปิดการขาย และพบว่าตัวอย่างทั้งหมด ผู้ให้คำปรึกษา ไม่ใช่บุคคลากรทางการแพทย์ หมอ พยาบาล

หมายเหตุ : Place ช่องทาง สถานที่จัดจำหน่าย ⟶ ผู้ให้บริการทางการแพทย์ทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า อัตราส่วนของผู้มารับบริการมาจากช่องทางออนไลน์ มากกว่าช่องทางการตลาดปกติ ช่องทางออนไลน์ที่ทำแล้วเกิดประสิทธิภาพมากที่สุด คือ โซเชียลมีเดีย เช่น ยูทูบ, เฟสบุ๊ค, G+ และสอดคล้องกับ Marketingcharts (2013) และเว็บไซด์ขององค์กร (การทำSEO, SEM, backlink และอื่นๆ) โดยทางผู้ให้บริการพบว่า ช่องทางที่ผู้มุ่งหวัง หรือผู้รับบริการให้ความสนใจมากที่สุด คือ สื่อที่เคลื่อนไหวได้ เช่น ยูทูบ เพราะมียอดดูสูงสุด และมีการแชร์ต่อสูงที่สุด ดังนั้น ผู้ให้บริการทางการแพทย์ควรที่จะนำเสนอสินค้าและบริการผ่านสื่อออนไลน์ที่เป็นวีดีโอ สรุปผลการศึกษา วิจัยได้ดังนี้

1.Product ผลิตภัณฑ์และบริการ สถานพยาบาล : บริการทางการแพทย์, ตัวแทนท่องเที่ยว : บริการให้คำปรึกษาและประสานงานส่งผู้มาใช้บริการ(คนไข้) โดยบริการทางการแพทย์ที่นิยม คือ ความงาม เช่น ฉีดโบท็อกร้อยไหม ดูดไขมัน ศัลยกรรม เสริมหน้าอก แปลงเพศ เสริมจมูก ทำฟัน รักษารากฟัน ครอบฟัน
2. Price ราคา ไม่แสดงราคาชัดเจน โดยบอกเพียงช่วงราคา โดยราคาที่แสดงของสถานพยาบาล จะสูงกว่าตัวแทนท่องเที่ยว ตลาดบริการทางการแพทย์ปัจจุบัน จะแข่งขันกันด้านราคา โดยลูกค้าจะเลือกจากปัจจัยด้านราคาเป็นอันดับหนึ่ง โดยไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยอื่นๆ
3. Place ช่องทาง สถานที่จัดจำหน่าย ทั้ง 2 กลุ่มไม่ได้คำนึงถึงเรื่องทำเลที่ตั้งลูกค้า walk in โดย สถานพยาบาลทำการตลาดทางตรงทั้งวิธีปกติ เช่นออกบู๊ทพนักงานขาย และออนไลน์ โดยใช้เว็บไซด์ อีเมลล์ โซเชียลมีเดีย เช่น เฟสบุ๊ค ยูทูบ อีกทั้งทำการตลาดทางอ้อมผ่านตัวแทนท่องเที่ยว แต่ตัวแทนท่องเที่ยวทำการตลาดผ่านช่องทางออนไลน์อย่างเดียว และทั้ง 2 กลุ่มมีระบบชำระเงินหลายช่องทาง เช่น เงินสด บัตรเครดิต โอนผ่านระบบ swift, western union สถาน-พยาบาลส่วนใหญ่มีการเก็บมัดจำการบริการล่วงหน้า แต่ตัวแทนท่องเที่ยวไม่มีการเก็บบริการล่วงหน้า
4.Promotion การส่งเสริมการตลาด ในส่วนของช่องทางออนไลน์ ทั้ง ๒ กลุ่ม *ลูกค้า* จะใช้การ โฆษณา ประชาสัมพันธ์ โดยใช้กลยุทธ์ด้านราคา คือ ลดราคาเป็นหลักแต่สถานพยาบาลมีการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ ในช่องทางทำการตลาดปกติ อีกทั้งสถานพยาบาล ทำการตลาดผ่าน *ตัวแทนท่องเที่ยว* โดยให้ส่วนลดคอมมิสชั่น และทั้ง ๒ กลุ่ม ให้สิ่งจูงใจ คอมมิสชั่น โบนัส แก่ *พนักงานขาย*
5. Physical Evidence หลักฐาน/คุณลักษณะทางกายภาพ *หลักฐาน* สถานพยาบาลมีการแสดงใบอนุญาตหรือเอกสารมาตรฐานต่างๆ เมื่อถูกร้องขอจากลูกค้าเป็นส่วนใหญ่(จากช่องทางออนไลน์) แต่มีการแสดงหลักฐาน ใบอนุญาต ต่างๆที่สถานประกอบการ ทั้ง 2 กลุ่มมีการแสดงรูปภาพ before/after และสถานพยาบาลจะเน้น *ลักษณะกายภาพ* โดยสถานที่มีการตกแต่งสวยงาม หรูหรา ทันสมัย แต่ตัวแทนท่องเที่ยวไม่เน้นการตกแต่งสถานที่ และบางแห่งเป็นเพียง sharing office
6. Process กระบวนการ สถานพยาบาลมีกระบวนการ *ช่องทางการขายปกติ* ดังนี้ การแสวงหาลูกค้า ตัวเตรียมก่อนพบลูกค้า การนำเสนอขายผลิตภัณฑ์/บริการ ตอบข้อซักถาม สร้างความมั่นใจ ปิดการขาย ติดตามผล และ*ช่องทางการขายออนไลน์* ทั้ง 2 กลุ่ม มีกระบวนการเหมือนกัน ดังนี้ การแสวงหาลูกค้า การนำเสนอขายผลิตภัณฑ์/บริการ ตอบข้อซักถาม สร้างความมั่นใจ ปิดการขาย ติดตามผล โดยที่ ผู้ใช้บริการของตัวแทนท่องเที่ยวมีการเปรียบเทียบราคาของตัวแทนการท่องเที่ยวหลายแห่งจากอินเตอร์เน็ตก่อนเข้าสู่กระบวนติดต่อไปยังตัวแทนท่องเที่ยว เพื่อสอบถามข้อสงสัย
7.People บุคคล *สถานพยาบาล*เน้นเรื่องความเป็นมืออาชีพของบุคลากรผู้ให้บริการ เช่น บุคลิกภาพของพนักงานต้อนรับต้องดูดี มีservice mind, แพทย์ และพยาบาล มีใบอนุญาตเฉพาะทาง แต่*ตัวแทนท่องเที่ยว* เน้นบุคลากรที่มีความสามารถด้าน ภาษาอังกฤษได้ในระดับดีมาก มีทักษะ การให้คำปรึกษาและปิดการขาย และพบว่าตัวอย่างทั้งหมด ผู้ให้คำปรึกษา ไม่ใช่บุคลากรทางการแพทย์ หมอ พยาบาล

อภิปรายผลวิจัย

จากงานวิจัยข้างต้นจะเห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบโดยการวิเคราะห์การตลาดโดยใช้ส่วนผสมทางการตลาด 7Ps ของผู้ประกอบการธุรกิจเชิงการแพทย์ กรณีศึกษา สถานพยาบาล และตัวแทนการท่องเที่ยว ผลที่ได้จะสอดคล้องกัน แต่สำหรับบริการทางการแพทย์กรณีสถานพยาบาลควรจะเพิ่มอีก 2Ps คือ Prompt และ Preparation (รวมเป็น 9Ps ดังนี้ Product, Price, Place, Promotion, Physical Evidence, Process, People and Prompt and Preparation) นั่นคือ ผู้ให้บริการทางการแพทย์ควรมีความพร้อมในการให้บริการผู้รับบริการอยู่เสมอ เช่น ลูกค้าเข้ามาติดต่อ (walk in) นอกจากนี้ยังต้องมีการเตรียมการในการให้บริการไว้ล่วงหน้า ดังกรณีของสถานพยาบาลขนาดเล็กแห่งหนึ่งประเภทคลินิค ที่ไม่มีความพร้อมในการรองรับลูกค้าแบบลูกค้าเข้ามาติดต่อ (walk in) โดยจะให้บริการได้เฉพาะลูกค้าที่มีการจองมาล่วงหน้าและวางมัดจำแล้วเท่านั้น ทำให้เสียโอกาสทางธุรกิจไป ซึ่ง 7Ps อาจจะไม่เพียงพอสำหรับการให้บริการทางการแพทย์ *ควรจะมีเพิ่มอีก 2Ps คือการตรงต่อเวลาและฉับไว (Prompt) และ การเตรียมการ (Preparation) รวมเป็น 9Ps* ซึ่งตรงกับลักษณะเฉพาะของการให้บริการผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยว [20] โดยที่ *Prompt (Promptness)*: การบริการจำเป็นต้องมีการกระทำอย่างต่อเนื่องรวดเร็วเพราะช่วง

* อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Atchasit@g mail.com

เวลาการให้บริการจะสั้นมากผู้ใช้บริการต้องการประสิทธิภาพ ความรวดเร็วและความประทับใจ อีกทั้ง มีความพร้อมในเรื่องการรอเวลาด้วยความพร้อม (Stand by) การให้บริการ มีความพร้อมที่จะให้บริการผู้ใช้บริการตลอดเวลา *Preparation (Advanced Preparation)*: เนื่องจากผู้ใช้บริการมีการจองบริการล่วงหน้าดังนั้นผู้ให้บริการจึงต้องมีการประสานงานเตรียมการไว้รอบริการล่วงหน้า เพื่อสร้างความประทับใจในการบริการ ความเป็นมืออาชีพในการบริการ ส่วนกรณีกลุ่มที่ 2 ตัวแทนท่องเที่ยว ควรจะมีเพิ่มอีก 1P เป็นอย่างน้อย *คือการเตรียมความพร้อม (Preparation) รวมเป็น 8Ps* ทั้งนี้เพราะว่าผู้ให้บริการกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มเอเจนซี่หรือทัวร์โอเปอร์เรเตอร์ ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องพร้อมให้บริการตลอดเวลามากนัก เพราะไม่ได้ให้บริการผู้ใช้บริการโดยตรง แต่จำเป็นต้องมี *1P คือ Preparation* เพราะเมื่อลูกค้าสั่งจองบริการล่วงหน้าก็จะควรประสานงานกับสถานบริการในกลุ่ม 1 ไว้ล่วงหน้าเพื่อเตรียมการและอำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้บริการ นอกจากนี้ในกระบวนการขาย (Process) พบว่า ผู้ให้บริการมี*การสร้างความมั่นใจให้กับลูกค้า* เช่น ความน่าเชื่อถือของสถานประกอบการองค์กร โดยแสดงหลักฐานทางคุณภาพและมาตรฐานต่างๆ เช่น สถานประกอบการได้รับรองมาตรฐาน เช่น JCI, ISO9001: 2008, ([38] อีกทั้งแพทย์ก็เป็นแพทย์ที่ชำนาญการ เชี่ยวชาญเฉพาะทางและมีใบอนุญาตเฉพาะ เช่น ใบอนุญาตศัลยกรรมตกแต่ง หรือเป็นสมาชิกของสมาคมศัลยแพทย์ตกแต่งแห่งประเทศไทย,สมาคมศัลยแพทย์ตกแต่งเสริมสวยแห่งประเทศไทย หรือ ISAPS = สมาคมศัลยแพทย์ตกแต่งเสริมสวยนานาชาติและในกระบวนการขายผลิตภัณฑ์การท่องเที่ยว ([32], [20]) มีดังนี้คือ การแสวงหาลูกค้า ตัวเตรียมก่อนพบลูกค้า การนำเสนอขายผลิตภัณฑ์/บริการ ตอบข้อซักถาม ปิดการขาย ติดตามผล จากงานวิจัยพบว่า มีกระบวนการสร้างความมั่นใจให้ลูกค้าเพิ่มมาด้วยทั้ง ๒ กลุ่ม ทำให้กระบวนการในการทำการตลาดหรือการขายเป็นดังนี้คือ การแสวงหาลูกค้า ตัวเตรียมก่อนพบลูกค้า การนำเสนอขายผลิตภัณฑ์/บริการ ตอบข้อซักถาม *สร้างความมั่นใจ* ปิดการขาย ติดตามผล (เพิ่มการสร้างความมั่นใจเข้ามา จากงานวิจัยของ Morrison และ Kotler) ทั้งนี้การบริการทางการแพทย์บางอย่างมีการ กลับมาใช้บริการซ้ำๆ เช่น การทำทรีทเม้นท์ต่างๆ หรือ หากผู้ใช้บริการทางการแพทย์มีความพอใจกับการใช้บริการทางการแพทย์ในครั้งแรก แล้วเกิดความประทับใจมีแนวโน้มกลับมาใช้บริการทางการแพทย์อีกโดยแนะนำคนรู้จัก คนใกล้ชิดมาใช้บริการอีกด้วย ดังนั้น ผู้ให้บริการควรคิดในส่วนของ Brand Awareness โดยอาจสร้าง Brand Royalty ความภักดีในตราสินค้า หรือ Brand Image ภาพลักษณ์ตราสินค้า เพื่อสร้างความน่าเชื่อถือทำให้ลูกค้าจดจำได้เช่น โครงการหรือกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม CSR

* อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)
E-mailaddress: Atchasit@g mail.com

ข้อเสนอแนะ

Product ผลิตภัณฑ์และบริการ ควรบอกรายละเอียดของผลิตภัณฑ์/บริการ ขั้นตอนของการใช้บริการ เงื่อนไข ข้อควรปฏิบัติต่างๆ ให้ชัดเจน เพื่อให้ผู้ใช้บริการตัดสินใจได้ง่ายขึ้น
Price ราคา ควรมีการแสดงราคาที่ชัดเจน
Promotion การส่งเสริมการตลาด อาจจะมองตลาด Niche เพราะตลาด Mass จะมีการแข่งขันด้านราคาที่สูง
People บุคคลากร ของสถานพยาบาลยังขาดทักษะด้านภาษา ทำให้อาจมีการสื่อสารที่ผิดพลาดได้อีกทั้งการจ้างล่ามมาช่วยแปลยังเป็นการเพิ่มต้นทุนให้สถานประกอบการ

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบคุณท่านผู้อำนวยการ ฝ่ายบริหารทุกท่าน อาจารย์ประจำวิชา ที่เป็นผู้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ไข และตรวจสอบเนื้อหา เครื่องมือ จนทำให้การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์

บรรณานุกรม

[1] กิตติ พรหมประพันธ์. (2558), *ส่วนประสมทางการตลาดที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการอินเตอร์เน็ตความเร็วสูงของผู้ใช้บริการในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย.* วารสารปัญญาภิวัฒน์ 7(3).

[2] กอบกาญจน์ วัฒนวรางกูร. (2557). *นโยบายด้านท่องเที่ยวและกีฬาของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.* การประชุมจัดโดย กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา, จังหวัดสุโขทัย.

[3] เข็มทิศท่องเที่ยว. (2558) *วารสารการท่องเที่ยวของศูนย์วิจัยการตลาดของ ททท,* 1-5.

[4] จารุวรรณ ธาดาเดช (2556). *การรับรองมาตรฐานสากลโรงพยาบาลในประเทศไทย: สถานการณ์และแนวโน้ม.* วารสารสาธารณสุขศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : มหาวิทยาลัยมหิดล 43(3), 313-321.

[5] จุรีรัตน์ คงตระกูล. (2553). *ภาพรวมธุรกิจ Hospitality-ท่องเที่ยวไทยไปได้ไกลกว่าที่คิด*. จุลสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย E-TAT Tourism Journal.

[6] เจษฎา โชคดำรงสุข. (2553). *ยุทธศาสตร์การพัฒนาศูนย์กลางการแพทย์ -Medical Hub* รายงานการฝึกอบรมหลักสูตร นักบริหารการฑูต รุ่นที่ 2. สถาบันการต่างประเทศเทวะวงศ์วโรปกร, กระทรวงต่างประเทศ.

[7] ชัญวลี ศรีสุโข, พญ. (2555, พฤศจิกายน-ธันวาคม). *อุตสาหกรรมการแพทย์เชิงท่องเที่ยว*. อุตสาหกรรมสาร, 54, 32-33.

[8] ชนานาถ พูลผล. (2557, มกราคม-มีนาคม). *ปัจจัยส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจใช้บริการของลูกค้าสลิมมิ่งพลัสในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล*. วารสารสุทธิปริทัศน์, 28(85).

[9] แผนงานการพัฒนาศักยภาพด้านการค้าระหว่างประเทศและสุขภาพ.(2557, มีนาคม). *ประเทศไทยบนถนนสู่ศูนย์กลางสุขภาพนานาชาติ*. ชุดการบริการสุขภาพ เล่มที่ 2. สำนักงานพัฒนานโยบายสุขภาพระหว่างประเทศ , สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ กระทรวงสาธารณสุข.

[10] พิมพา หิรัญกิตติ, ปณิศา มีจินดา, สมชาย หิรัญกิตติ, ... อุดม สายะพันธุ์. (2552). *การศึกษาพฤติกรรมการท่องเที่ยวเชิงบริการทางการแพทย์ของนักท่องเที่ยวต่างชาติ* (รายงานผลการวิจัย). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[11] พริมรตา อำไพจิตร, ไกรชิต สุตะเมือง. (2557 , มกราคม-มีนาคม). *แรงจูงใจในการใช้บริการการรักษาด้วยแพทย์ในคลินิกความงาม เขตกรุงเทพมหานคร*. วารสาร การเงิน การลงทุน การตลาด และการบริหารธุรกิจ, 4(1).

- [12] ไพฑูรย์ ไกรพรศักดิ์.(2558, กรกฎาคม-สิงหาคม). *Medical Hub สำหรับนักท่องเที่ยวเชิงสุขภาพจากตะวันออกกลาง*. ส่องโลกมุสลิม 21(122).
- [13] เมธาวี เจริญผล, บุหงา ชัยสุวรรณ. (2558, มิถุนายน). *ประชุมวิชาการระดับชาติประจำปี 2558*. การประชุมจัดโดยคณะนิเทศศาสตร์และนวัตกรรมการจัดการ. กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์(นิด้า).
- [14] สิปปศิณี บาเรย์. (2555). *ปัจจัยทางการตลาดที่มีผลต่อการเลือกใช้บริการสปาในประเทศไทยของนักท่องเที่ยวชาวจีน กรณีศึกษาจังหวัดภูเก็ต* (ภาคนิพนธ์) . ภูเก็ต: มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต.
- [15] สิริกร เลิศลัคธนาธาร. (2557). *การพัฒนาคู่มือการท่องเที่ยวเชิงคุณภาพในเขตภาคใต้ ฉบับการ์ตูนภาษาต่างประเทศ* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.
- [16] สำนักประสานและบริหารโครงการ(ปป.). (2556, มิถุนายน). *การส่งเสริมคลัสเตอร์ท่องเที่ยวเชิงการแพทย์เพื่อเป็นศูนย์กลางการท่องเที่ยวของเอเชีย ระยะที่ 2* (บทความ) . สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม(สสว.).
- [17] โสภิศตา สุกก่ำ. (2552). *ปัจจัยส่วนผสมทางการตลาดต่อการเลือกใช้บริการสปาไทยของนักท่องเที่ยวชาวต่างชาติ ในเขตเมืองพัทยา จังหวัดชลบุรี* . กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.
- [18] ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2554) อ้างถึง ใน *การจัดทำแผนยุทธศาสตร์และแผนปฏิบัติการ สสว.* , 2556
- [19] ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. (2556, มิถุนายน, ปีที่ 19 ฉบับที่ 2378). *ความท้าทายในการเป็นศูนย์กลางทางการบินภูมิภาคของประเทศไทย.*
- [20] อัศวิน แสงพิกุล. (2558). *เอกสารคำสอนการตลาดเชิงกลยุทธ์ในอุตสาหกรรมท่องเที่ยว HT515* (น.122). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- [21] ________. (2556). *ระเบียบวิธีวิจัยด้านการท่องเที่ยวและ*
- *การโรงแรม*. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.
- [22] SMEs Knowledge Center. (2557). *ภาพรวมธุรกิจ Health Care ในประเทศไทย* (บทความ). สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม(สสว.).
- Tourism Journal (2013). *Retro Market ในกระแส Nostalgia*

[23] *Tourism*. จุลสารวิชาการการท่องเที่ยว, 2. กรุงเทพมหานคร: การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย.

[24] กาญจนา อายุวัฒน์ธนชัย. (2558, มิถุนายน). *มาเที่ยวไทยกลับไปแล้วสวย* (โพสต์ทูเดย์). สืบค้น 1 พฤษภาคม 2559 จาก http://www.posttoday.com/travel/thailand/372397.

[25] กรมการท่องเที่ยว.(2557, สิงหาคม). สรุปสถานการณ์นักท่องเที่ยว (กรกฎาคม 2557). กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. สืบค้น 16 กุมภาพันธ์ 2559 จาก https://www.m-

* อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Atchasit@g mail.com

society.go.th/article_attach/12133/16378.pdf .

[26] กรมการท่องเที่ยว. (2556, กรกฎาคม). *การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพอาเซียนปี 55 : สร้างรายได้สะพัดในไทยกว่า 2,500 ล้านบาท.* สืบค้น 1 พฤษภาคม 2559 จาก http://www.tourism.go.th/home/details/6/118/943 .

[27] กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ. (2557, มกราคม). *รายงานสรุปผลการปฏิบัติราชการของส่วนราชการเพื่อเสนอนายกรัฐมนตรีคนใหม่ ข้อ 4.3.7 โครงการพัฒนาประเทศไทยเป็นศูนย์กลางสุขภาพนานาชาติ โดยกองสุขภาพระหว่างประเทศ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข .* กองสุขภาพระหว่างประเทศ. สืบค้น 1 พฤษภาคม 2559 จาก http://pmsn.hss.moph.go.th/uploadFiles/document/D00000001327_25781.pdf .

[28] วัลคุ้วดี เตี๋ยวงษ์สุวรรณ์. (2558, กรกฎาคม). *เมื่อเมืองโตโรงพยาบาลเอกชนก็ขยายตาม* (Forbes Thailand ฉบับเดือนมิถุนายน). สืบค้น 1 พฤษภาคม 2559 จาก http://www.forbesthailand.com/article_detail.php?article_id=500 .

[29] Finn, M., Elliott-White, M., & Walton, M., (2000). *Tourism & Leisure Reserach Methods* (p.38). Essex, UK: Pearson.

[30] Hedrick-Wong, & Y., Choong, D. (2015). Tracking Global Growth 2009-2015. *Master Global Destination Cities Index 2015.*

[31] Kelly Edward. (2013, October). *Medical Tourism*. Organized by World Health Organization.

[32] Kotler Philip. (2001). *Marketing Management, Millenium Edition*. New Jersey, USA: Pearson.

[33] Laimer Peter. (2010, July). *Basic Concepts and* [3] *Definitions- Travel and Tourism (Domestic and International)*. Organized by UNWTO/UNSD, WS Moldova.

[34] Munro W. Julie. (2012). What is Medical Tourism ? *.Best Practice in Medical Tourism by MTQA.* Personal, Social and Humanities Education Section. (2013). Tourism and Hospitality Studies. *Introduction to Tourism-Five Tuned version*. Education Bureau Hongkong.

[35] Reeves, S., Kuper, A., & Hodges, B. (2008). *Qualitative Research Methodologies-Ethnography*. BMJ Magazine, 337(2008), 512-514.

- [36] WTO. (2015). UNWTO.Tourism Highlights 2015 edition. *Tourism Highlights by UNWTO.*AMA. (2012). T*he Marketing Mix: From Products to Life Enhancing Experiences.* Retrieved April 16, 2016 from https://marketing.conference-services.net/resources/327/2958/pdf/ AM2012_0272_paper.pdf .
- [37] AMA. (2011).*The Marketing Mix Matrix*. Retrieved April 16, 2016 from https://marketing.conference-services.net/resources/327/2342/pdf/AM2011_0313.pdf .
- [38] JCI. (2016). *JCI-Accredited Organizations*-Thailand .Retrieved April 29, 2016 from http://www.jointcommissioninternational.org/about-jci/jci-accredited-organizations/?c=Thailand .
- [39] Marketingcharts. (2013, April). *Top 10 Social Networking Websites & Forums – March 2013.* Retrieved April 30, 2016 from
- .

* อัชฌสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Atchasit@g mail.com

D-006

ก้อยคั่วสะดิ้ง

Koy kua Sadigg

นภาพร ก้อนมณี พิมพ์ลดา โชติปรีชาธนานันท์ และชัชวาลย์ ตาบ้านดู่

สาขาวิชา เทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การศึกษาก้อยคั่วสะดิ้ง วัตถุประสงค์ คือ เพื่อคัดเลือกสูตรและชนิดของจิ้งหรีดที่เหมาะสมในการทำก้อยคั่วสะดิ้ง เพื่อวิจัยกรรมวิธีในการผลิตก้อยคั่วสะดิ้ง และเพื่อวิจัยการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อก้อยคั่วสะดิ้ง มีขั้นตอนการวิจัย 3 ขั้นตอน คือ 1.วิจัยสูตรและชนิดของจิ้งหรีดและที่เหมาะสมในการทำก้อยคั่วสะดิ้ง 2.วิจัยกรรมวิธีในการผลิตก้อยคั่วสะดิ้ง โดยศึกษาขนาดชิ้นของจิ้งหรีดและเวลาในการอบแห้งที่เหมาะสม 3.วิจัยการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อก้อยคั่วสะดิ้ง พบว่าสูตรที่เหมาะสมในการทำ ก้อยคั่วคือ เนื้อสัตว์ร้อยละ 78 ข้าวคั่วร้อยละ 5 น้ำปลาร้อยละ 4 น้ำมะนาวร้อยละ 4 ผักชีร้อยละ 2 ต้นหอมร้อยละ 2 ผักชีฝรั่งร้อยละ 2 หอมแดงร้อยละ 2 พริกป่นร้อยละ 1 ชนิดของจิ้งหรีดที่เหมาะสม คือ จิ้งหรีดขาว ด้านการวิจัยกรรมวิธีที่เหมาะสมในการทำก้อยคั่ว พบว่าการใช้จิ้งหรีดแบบทั้งตัวผู้บริโภคให้การยอมรับที่ระดับคะแนนเฉลี่ย 8.6 อยู่ในเกณฑ์ชอบมากที่สุด ส่วนการวิจัยระยะเวลาในการอบแห้งพบว่า เวลาที่อบแห้งเหมาะสมคือ 5 ชั่วโมง มีความชื้นที่เหมาะสมคือ ร้อยละ 9 และการวิจัยการยอมรับขอผู้บริโภคจำนวน 50 คนพบว่าผู้บริโภคตอบแบบสอบถามให้คะแนนความเหมาะสมของผลิตภัณฑ์ที่ร้อยละ 95 และให้คะแนนด้านความชอบที่ร้อยละ 85

คำสำคัญ : ก้อย, จิ้งหรีด

Abstract

The study about Koy kua Sadigg objective is 1. To select the type of cricket and the right formula to make Koy ย Koy kua Sadigg. 2 to study the process of producing Koy kua Sadigg.3 To study consumer acceptance for the Koy kua Sadigg . The research has three steps that is 1. Study the formula and the right kind of cricket, and in doing Koy kua Sadigg. 2. Study the process of producing Koy kua Sadigg. By studying the size of cricket and the drying time is right.3. Study of consumer acceptance for the Koy kua Sadigg .The research found the right formula to Koy kua is 78 % of Cricket Sadigg, 5 % of Roasted rice, 4 % of fish sauce, 4 % of lime juice, 2% of Celery, 2 % of Onion, 2 % of Parsley, 2% of Shallots and 1% of Chili powder. Type of Cricket Suitable is White Cricket.Educational process appropriate to do Koy kua Sadigg . It was found that both male crickets consumers to accept the 8.6 grade point average. Like most in line, The study found that the drying period. Proper drying time is 5 hours with proper humidity was 9%. The study asked consumers have found that consumers were 50 respondents to rate the suitability of the product to 95%. And a score of passion is 85%.

Keywords: koy, cricket

1. คำนำ

ปัจจุบันไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพและมีความชำนาญในการเพาะเลี้ยงจิ้งหรีดในเชิงพาณิชย์ โดยมีฟาร์มจิ้งหรีดประมาณ 2 หมื่นแห่งส่วนใหญ่อยู่ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ อาทิ จ.ขอนแก่น กาฬสินธุ์ และมหาสารคาม สำหรับพันธุ์จิ้งหรีดที่เกษตรกรนิยมเลี้ยงมี 3 สายพันธุ์ ได้แก่ จิ้งหรีดพันธุ์ทองแดง, จิ้งหรีดพันธุ์ทองดำ และจิ้งหรีดขาว โดยมีกำลังผลิตสูงถึง 7,500 ตัน/ปี คิดเป็นมูลค่าจิ้งหรีดสดและแปรรูปรวมกว่า 900 ล้านบาท" จากข้อมูลทางโภชนาการระบุว่า จิ้งหรีดมีคุณค่าทางอาหารสูง ในจิ้งหรีด 100 กรัม มีปริมาณโปรตีน เท่ากับ 18.6

กรัม ซึ่งเทียบเท่ากับปริมาณโปรตีนที่มีในเนื้อหมู เนื้อไก่ และปลาทู นอกจากนี้ยังมีปริมาณกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด ดังนั้น จิ้งหรีดจึงเป็นอาหารที่เป็นแหล่งโปรตีนทางเลือกที่มีคุณภาพชนิดหนึ่ง

จากประโยชน์ต่างๆของจิ้งหรีดขาวดังกล่าวข้างต้นทีมผู้วิจัยจึงได้มีแนวความคิดในการนำจิ้งหรีดขาวหรือแมงสะดิ้งมาแปรรูปเป็นอาหารอีสานประเภทก้อย เพื่อทดแทนการใช้เนื้อจากสัตว์ใหญ่ ช่วยลดการบริโภคเนื้อสัตว์ และนำไปบรรจุกระป๋องเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับจิ้งหรีดและยังสามารถพัฒนาเพื่อเป็นอาหารส่งออกได้ต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อคัดเลือกสูตรและชนิดของจิ้งหรีดที่เหมาะสมในการทำก้อยคั่วสะดิ้ง

2.2 เพื่อศึกษากรรมวิธีในการผลิตก้อยคั่วสะดิ้ง

2.3 เพื่อศึกษาและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อก้อยคั่วสะดิ้ง

3. สมมติฐานการวิจัย

ก้อยคั่วสะดิ้งการนำเอาแมงสะดิ้งมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตเหมือนกันกับก้อยทั่วๆไป แต่จะแตกต่างจากชนิดของตัวที่จะนำมาก้อย แล้วนำมาทำเป็นก้อยคั่วสะดิ้ง คุณภาพของก้อยคั่วสะดิ้ง ทางด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส เป็นที่ยอมรับในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการจัดทำก้อยคั่วสะดิ้ง มีรายละเอียดในการดำเนินการด้วยขั้นตอนการปฏิบัติงาน ทั้งหมด 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การคัดเลือกสูตรและชนิดของจิ้งหรีดที่เหมาะสมในการทำก้อยคั่วสะดิ้ง

4.1.1 การคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการทำก้อยคั่วสะดิ้ง นำตัวอย่าง ก้อย จากร้านอาหารลาบ ก้อย ที่มีชื่อเสียงในจังหวัดของแก่น จำนวน **3** ตัวอย่าง นำมาคั่ว และนำมาทดสอบชิม โดยใช้ผู้ผู้บริโภคในเขตเทศบาลเมืองขอนแก่นจำนวน **50** คน ทดสอบชิมและกรอบแบบสอบถาม โดยในแบบสอบถามจะระบุว่าให้ผู้บริโภคเลือกตัวอย่างก้อยจากร้านที่ชอบมาที่สุดมา 1 ตัวอย่างจากนั้นนำสูตรที่จากร้านที่ผู้บริโภคกลุ่มนี้เลือกมากที่สุด มาใช้เป็นสูตรพื้นฐานในการวิจัยต่อไป

4.1.2 การคัดเลือกชนิดของจิ้งหรีดที่เหมาะสมในการทำก้อยคั่วจิ้งหรีดอบกรอบนำจิ้งหรีด 2 สายพันธุ์ คือ จิ้งหรีดพันธุ์ทองดำ และจิ้งหรีดขาว โดยนำจิ้งหรีดทั้ง 2 สายพันธุ์ มาทำก้อยโดยใช้สูตรที่คัดเลือกได้ข้อ 4.1.1 โดยมีขั้นตอนและวิธีการทำคือ

4.1.2.1 นำจิ้งหรีด ไปล้างน้ำให้สะอาด ใส่ตะกร้าผึ่งให้สะเด็ดน้ำ

4.1.2.2 นำต้นหอม ผักชี ผักชีฝรั่ง ล้างน้ำให้สะอาด แล้วนำมาซอย ใส่ภาชนะเตรียมไว้

4.1.2.3 หอมแดงปอกเปลือกล้างให้สะอาดแล้วนำมาซอย ใส่ภาชนะเตรียมไว้

4.1.2.4 ชั่งส่วนผสมคือ ข้าวคั่ว พริกป่น น้ำปลา น้ำมะนาว ใส่ภาชนะเตรียมไว้

4.1.2.5 นำจิ้งหรีดใส่ชามผสม ใส่ข้าวคั่ว พริกป่น คลุกเคล้าให้เข้ากัน ปรุงรสด้วยน้ำปลา น้ำมะนาว แล้วใส่ต้นหอม ผักชี ผักชีฝรั่งคลุกเคล้าให้เข้ากัน

4.1.2.6 นำจิ้งหรีดที่ปรุงรสได้ที่แล้วไปคั่ว ด้วยไฟปานกลางเป็นเวลา 10 นาที แล้วยกลง

4.1.2.7 นำมาเทใส่ถาดเกลี่ยให้ทั่วถาด แล้วเข้าอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง หรือความชื้นไม่เกินร้อยละ 10

นำจิ้งหรีดมาทำก้อย มาเปรียบเทียบลักษณะ คุณภาพด้าน รสชาติ สี กลิ่น และทำการคัดเลือกชนิดจิ้งหรีดที่เหมาะสมที่สุดมาวิจัยในขั้นตอนต่อไป

4.2 การศึกษากรรมวิธีการผลิตก้อยคั่วสะดิ้ง

นำจิ้งหรีดที่คัดเลือกได้จากข้อ 3.4.1 มาวิจัยกรรมวิธีการทำ ดังต่อไปนี้

4.2.1 วิจัยขนาดชิ้นของจิ้งหรีดในการทำก้อยคั่วสะดิ้ง

1) การทำก้อยคั่วสะดิ้งแบบทั้งตัว

2) การทำก้อยคั่วสะดิ้งแบบโขลกหยาบ

3) การทำก้อยคั่วสะดิ้ง แบบโขลกละเอียด

ทำการคัดเลือกก้อยคั่วสะดิ้งที่ขนาดชิ้นต่างกันทั้ง 3 ตัวอย่าง คือ ก้อยคั่วสะดิ้งแบบทั้งตัว ก้อยคั่วสะดิ้งแบบหยาบ ก้อยคั่วสะดิ้งแบบละเอียด มาทดสอบคุณภาพ ด้าน รสชาติ สี กลิ่น โดยการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยการชิม โดยใช้ผู้บริโภคจำนวน 50 คน ทดสอบชิมพร้อมแบบประเมินทางประสาทสัมผัส (Hedonic 9scale) แล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและคัดเลือกขนาดชิ้นของจิ้งหรีดที่เหมาะสมที่สุดวิจัยในขั้นตอนต่อไป

4.2.2 ศึกษาระยะเวลาในการอบก้อยคั่วสะดิ้ง

นำก้อยคั่วสะดิ้งขนาดชิ้นที่คัดเลือกได้จากข้อ 4.2.1 มาศึกษาระยะเวลาในการอบกรอบที่เหมาะสม (ความชื้นต่ำกว่าร้อยละ 11 ตามเกณฑ์มาตรฐานชุมชน) โดยมีวิธีการทำดังนี้

4.2.2.1 นำก้อยคั่วที่ปรุงสำเร็จแล้ว และนำเข้าอบที่ตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

4.2.2.2 อบที่ระยะเวลา 2, 3, 4, 5 และ 6 ชั่วโมง โดยเก็บตัวอย่างก้อยคั่วสะดิ้งนำมาวัดความชื้นทุกๆ 1 ชั่วโมงและเปรียบเทียบค่าความชื้นและนำมาบันทึกผลความชื้น

4.4.3 ศึกษาคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อก้อยคั่วสะดิ้ง

นำก้อยคั่วสะดิ้งกระป๋อง ให้ผู้บริโภคทำการประเมินคุณภาพด้านต่างๆ โดยใช้ผู้บริโภคจำนวน 50 คน คนละ1 กระป๋อง ทำการประเมินและกรอกแบบสอบถาม เกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ในเรื่อง ความคิดเห็น ด้าน สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ ความชอบโดยรวม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ และสอบถามข้อมูลการยอมรับด้านอื่นๆ หลังใช้ผลิตภัณฑ์ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าร้อยละ

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการคัดเลือกสูตรและชนิดของจิ้งหรีดที่เหมาะสมในการทำก้อยคั่วสะดิ้ง

ก้อยคั่วสะดิ้ง	ลักษณะที่ตรวจสอบ	ระดับการตัดสิน			
		ดีมาก	ดี	พอใช้	ปรับปรุง
จิ้งหรีดขาว (แมงสะดิ้ง)	สี	✓			
	กลิ่นและรส	✓			
	ลักษณะเนื้อสัมผัส		✓		
	ลักษณะทั่วไป	✓			
จิ้งหรีดทองดำ	สี		✓		
	กลิ่นและรส		✓		
	ลักษณะเนื้อสัมผัส			✓	
	ลักษณะทั่วไป			✓	

ภาพที่ 5.1 ก้อยคั่วจิ้งหรีดขาว ภาพที่ 5.2 ก้อยคั่วจิ้งหรีดทองดำ

ตารางที่ 5.1 ลักษณะของก้อยคั่วสะดิ้ง

การคัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการทำก้อยคั่วสะดิ้งได้สูตรที่ใช้ในการวิจัย คือ สูตรก้อยจากร้านที่ 3 เพราะเมื่อทดสอบแล้วผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับที่ 8.2 อยู่ในระดับมาก ส่วนผสมคือเนื้อสัตว์ร้อยละ 78 ข้าวคั่วร้อยละ 5 น้ำปลาร้อยละ 4 น้ำมะนาวร้อยละ 4 ผักชีร้อยละ 2 ต้นหอมร้อยละ 2 ผักชีฝรั่งร้อยละ 2 หอมแดงร้อยละ 2 พริกป่นร้อยละ 1

5.2 ผลการศึกษากรรมวิธีในการผลิตก้อยคั่วสะดิ้ง

ก้อยคั่วสะดิ้งแบบทั้งตัว มีปัจจัยคุณภาพด้าน สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสความชอบโดยรวม ที่คะแนนเฉลี่ยสูง กว่าก้อยคั่วสะดิ้งแบบหยาบ แบบละเอียด ในทุกๆด้าน โดยเฉพาะด้านความชอบโดยรวม มีคะแนนสูงที่สุด ที่ระดับ 8.6 คือ ชอบมากที่สุด

ตารางที่ 5.2 ผลระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบก้อยคั่วสะดิ้ง

ระยะเวลาในการอบ(ชั่วโมง)	ความชื้น (%)
2	31
3	20
4	14
5	9
6	7

การนำก้อยคั่วมาอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการอบก้อยคั่วสะดิ้ง คือ ที่เวลา 5 ชั่วโมง ได้ความชื้นที่ต่ำ คือ ร้อยละ 9 ซึ่งเป็นค่าความชื้นที่ต่ำกว่าค่ามาตรฐานชุมชนกำหนดและใช้เวลาในการอบที่เหมาะสม

5.3 ผลการวิจัยคุณภาพและการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อก้อยคั่วสะดิ้ง

ตารางที่ 5.3 ผลการประเมินความชอบโดยผู้บริโภค จำนวน 50คน ที่มีต่อขนาดของชิ้นของก้อยคั่วสะดิ้ง

ปัจจัยคุณภาพ	ก้อยคั่วสะดิ้ง					
	แบบทั้งตัว	แปร	แบบหยาบ	แปร	แบบละเอียด	แปร
สี	8.3	มาก	6.4	เล็กน้อย	6.2	เล็กน้อย
กลิ่น	7.7	มาก	7.4	ปานกลาง	7.1	ปานกลาง
รสชาติ	8.3	มาก	7.6	มาก	7.3	ปานกลาง
เนื้อสัมผัส	8.6	มากที่สุด	7.1	ปานกลาง	6.6	ปานกลาง
ความชอบโดยรวม	8.8	มากที่สุด	7.2	ปานกลาง	6.3	เล็กน้อย

ผลจากแบบสอบถามผู้บริโภค จำนวน 50 คน ผู้บริโภคเห็นว่าผลิตภัณฑ์มีความเหมาะสมถึง ร้อยละ 95 มีความสะดวกในการบริโภคร้อยละ 98 มีปริมาณและขนาดที่กำลังดี ร้อยละ97 ถ้าวางจำหน่ายมีความสนใจจะซื้อ ร้อยละ75 และเหมาะที่จะรับประทานเป็นอาหารว่างถึง ร้อยละ 55 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับด้านความชอบรวม มากที่สุดถึง ร้อยละ 85

ตารางที่ 5.4 ผลจากการทดสอบทางประสาทสัมผัส

เกณฑ์ความชอบ	คุณภาพด้าน (ร้อยละ)				
	สี	รสชาติ	ลักษณะโดยรวม	กลิ่นของเครื่องก้อย	ความชอบรวม
ชอบมากที่สุด	75	82	70	78	85
ชอบมาก	10	10	15	10	5
ชอบปานกลาง	10	5	10	7	3
ชอบเล็กน้อย	5	3	5	5	2
เฉยๆ	-	-	-	-	-
ไม่ชอบเล็กน้อย	-	-	-	-	-
ไม่ชอบปานกลาง	-	-	-	-	-
ไม่ชอบมาก	-	-	-	-	-

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคให้การยอมรับด้านสี ชอบมากที่สุดถึง ร้อยละ 75 ด้านรสชาติร้อยละ 82 ด้านลักษณะโดยรวมร้อยละ 70 กลิ่นของเครื่องก้อยร้อยละ 78 และความชอบรวมมากที่สุดถึง ร้อยละ 85

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผล

จากการคัดเลือกชนิดของจิ้งหรีดทั้ง 2 ชนิด ที่ได้นำมาวิจัย จิ้งหรีดขาวหรือแมงสะดิ้งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคมากที่สุด เพราะจิ้งหรีดขาวเมื่อนำมาทำเป็นก้อยคั่วแล้วมีความกรอบเนื้อสัมผัสไม่แข็ง ไม่มีกลิ่นสาบของจิ้งหรีด มีความหอมของเครื่องปรุง และเครื่องปรุงเข้าไปในตัวของเนื้อได้ดีกว่าจิ้งหรีดพันธ์ทองดำ และมีรสชาติที่อร่อยกลมกล่อมกว่าจิ้งหรีดชนิดอื่นผู้บริโภคให้การยอมรับต่อก้อยคั่วสะดิ้ง ด้านความชอบโดยรวมในระดับชอบมากและสะดวกในการรับประทาน และพกพาได้ง่ายนำติดตัวเดินทางได้สะดวก

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ควรมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อย่างต่อเนื่อง โดยการปรับปรุงรสชาติหรือคุณภาพด้านอื่นๆ ให้ดียิ่งขึ้น

6.2.2 ควรมีการพัฒนาแมลงชนิดอื่นนำมาทำผลิตภัณฑ์ในรูปแบบอื่นๆ เช่น ก้อยตั๊กแตน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะครู นักเรียน นักศึกษา สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] ทวีศักดิ์ เกตุประทุม. 2550. **น้ำพริก อาชีพแก้จน.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม่บ้าน. 122 หน้า

[2] นิรนาม. 2551. **อาหารไทยสี่ภาค.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์อมรินทร์.150 หน้า

[3] ปราณี อ่านเปรื่อง. 2551. **หลักการวิเคราะห์อาหารด้วยประสาทสัมผัส.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 341 หน้า

[4] ธัญชนก และศิระประภา (2556) น้ำพริกแจ่วบองแมลงสะดิ้ง สำเร็จรูปการพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกแจ่วบองแมลงสะดิ้ง

[5] ข้อมูลทางโภชนาการจิ้งหรีดเข้าถึงได้จาก http://www.komchadluek.net/news/detail/186705)

การออกแบบและสร้างสรรค์งานเครื่องประดับนพเก้าร่วมสมัย

The Design and Creation of The Nine-Gems Contemporary Jewelryn of

The Nine-Gems Contemporary Jewelry

จักรพล เร่บ้านเกาะ ประภาพรรณ ประเสริฐศรี

ภาควิชาช่างทองหลวง กาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

จากการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลภายใต้หัวข้อการผลิตงานเครื่องประดับสมัยใหม่ ที่ได้รับแรงบันดาลใจจากพลอยอัญมณีนพเก้า เพื่อสร้างสรรค์เข้ากับรูปแบบเครื่องประดับสมัยใหม่เป็นการรวมรวมความรู้จากการศึกษาการเกิดของอัญมณีและคุณสมบัติของอัญมณี ประวัติความเป็นมาของอัญมณีในประเทศไทยอัญมณีนพเก้าและความเชื่อ

ผู้จัดทำงานวิจัยจึงได้นำข้อมูลความรู้มาสรุปวิเคราะห์ออกแบบเป็นเครื่องประดับ ได้ 1 ชุด ประกอบด้วยสร้อยคอ แหวน ต่างหูและได้นำมาจัดทำเป็นงานวิจัยโดยได้ศึกษาข้อมูล เทคนิคและขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานเครื่องประดับประกอบด้วยเทคนิคการผลิตชิ้นงานด้วยโปรแกรม JewelCAD เทคนิคการผลิตตัวเรือนเครื่องประดับด้วยเครื่อง Rapid Prototypingเทคนิคการหล่อตัวเรือนเครื่องประดับ เทคนิคการขัดและการเชื่อมประกอบเครื่องประดับ เทคนิคการชุบผิวโลหะและเทคนิคการประดับอัญมณี และกระบวนการตรวจสอบคุณภาพทุกขั้นตอน

Abstract

For educated and analyzed above the topic “production of modern accessory that was got the inspiration from ruby gems” to create in matching of a modern accessory. Therefore, it is the integrating from learning in born of gems, properties of it, history of gems in Thailand and its belief.

So that, the researcher have to use the summary and analysis data for design 1 collection of jewelry include necklace, earrings and ring, then take it to be a special project by learning from a data ,techniques and production’ process to create a jewelry. In addition , the researcher use the technique to use the JewelCAD program, technique to produce body of the jewelry by using Rapid Prototyping machine, technique to cast its body, technique to rub/connect, technique to coating the metal surface and technique to decorate a jewel, and the last is technique for quality checking well step by step.

บทนำ

จากหลักฐานประจักษ์พยานต่างๆทางโบราณคดี เช่น พบควอตซ์ในบริเวณเดียวกันกับการขุดค้นพบโครงร่างบรรพบุรุษของมนุษย์ (มนุษย์ปักกิ่ง) สิ่งแกะสลักจากหิน กระดูก เขาสัตว์ทำเป็นเครื่องประดับ เครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ ที่พบตามถ้ำหรือตามโบราณสถานในประเทศต่างๆ

จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ พบว่ามีการใช้อัญมณีอย่างแท้จริงในสมัยอียิปต์โบราณ จีน และอินเดีย หลายพันปีก่อนพุทธกาล ในอียิปต์ซึ่งเป็นชาติที่มีอารยธรรมต่อเนื่องกันยาวนาน มีการใช้อัญมณีชนิดต่างๆ เช่น ลาพิส-ลาซูลี แอเมทิสต์ เทอร์คอยส์ คาร์นีเลียน ออบซิเดียน ไข่มุก มรกต เป็นต้น ในประเทศจีนซึ่งเป็นชาติที่มีอารยธรรมเก่าแก่เช่นกัน อัญมณีที่นิยมใช้ คือ หยก สำหรับประเทศอินเดียนั้น ถือได้ว่าเป็นประเทศที่มีอัญมณีที่มีค่า และมีความสำคัญหลายชนิด เช่น เพชร ทับทิม มรกต ไพลิน เป็นต้น ความรู้ ความเชื่อถือ และการใช้อัญมณีของคนไทยในสมัยโบราณ เริ่มมีมาแต่สมัยใด

ยังไม่มีหลักฐานกำหนดแน่ชัด เราอาจทราบเรื่องอัญมณีคนไทยในอดีต ได้จากวรรณคดีไทย บางเรื่อง บางตอน เริ่มตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยามาจนถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ คนไทยเริ่มรู้จัก และใช้อัญมณีไม่กี่ชนิด มีการจัดแบ่งอัญมณีออกเป็น 9 ชนิด เรียกว่า นพรัตน์ หรือ นวรัตน์ หรือแก้วเก้าประการ เป็นต้น ในตำรานพรัตน์ มีคำกลอนที่มีอิทธิพล ทำให้คนไทยไม่น้อยรู้จักสนใจและนิยมนับถืออัญมณีว่าเป็นสิริมงคลมีการจัดแบ่งเป็นลักษณะ สี ชนิด ลำดับชั้นคุณภาพแตกต่างกันไป คำกลอนนั้นคือ " เพชรดี มณีแดง เขียวใสแสงมรกต เหลืองใสสดบุษราคัม แดงแก่ก่ำโกเมนเอก สีหมอกเมฆนิลกาฬ มุกดาหารหมอกมัว แดงสลัวเพทาย สังวาลสายไพฑูรย์ " จากคำกลอนเหล่านั้นอัญมณีต่างๆ คือ เพชรดี หมายถึง เพชร (Diamond) มณีแดง หมายถึง ทับทิม (Ruby) เขียวใสแสงมรกต หมายถึง มรกต (Emerald) เหลืองสดใสบุษราคัม หมายถึง บุษราคัม (Yellow Sapphire) แดงแก่ก่ำโกเมนเอก หมายถึง โกเมน (Garnet) ศรีหมอกเมฆนิลกาฬ หมายถึง ไพลิน (Blue Sapphire) มุกดาหารหมอกมัว หมายถึง มูนสโตน (Moonstone) แดงสลัว เพทาย หมายถึง เพทาย (Zircon) สังวาลสายไพฑูรย์ หมายถึง ไพฑูรย์หรือตาแมว (Chrysobery Cat's eye)

ดังนั้นการออกแบบเครื่องประดับจากแรงบันดาลใจอัญมณีนพเก้า โดยการนำหลักความเชื่อในเรื่องอัญมณีสิริมงคลทั้ง 9 ชนิด ซึ่งเป็นความเชื่อตั้งแต่สมัยโบราณของคนไทยจนถึงปัจจุบันที่เชื่อกันว่า "อัญมณีนพเก้า" เป็นสิริมงคลสูงสุดแก่ผู้ที่ได้ครอบครองและสวมใส่ มาออกแบบเครื่องประดับให้เกิดความสวยงามมีความหมายอีกทั้งยังเป็นการออกแบบให้เข้ากับยุคถึงสมัยนิยม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ การเกิดของอัญมณีและคุณสมบัติของอัญมณี ประวัติความเป็นมาของอัญมณีนพเก้าและหลักการออกแบบเครื่องประดับ
2. เพื่อนำผลการศึกษาข้อมูล มาเป็นแนวคิดในการออกแบบเครื่องประดับนพเก้าร่วมสมัย
3. เพื่อจัดทำชิ้นงานเครื่องประดับโดยบูรณาการเทคนิคที่มีความหลากหลาย

วิธีดำเนินการวิจัย

การออกแบบและจัดทำเครื่องประดับการออกแบบและสร้างสรรค์งานเครื่องประดับพลอยนพเก้าร่วมสมัย ผู้จัดทำได้ปฏิบัติงานอย่างเป็นขั้นตอนแบ่งออกเป็นหัวข้อหลักๆดังนี้

1. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. การออกแบบชิ้นงานเครื่องประดับ พลอยนพเก้าร่วมสมัย
3. กระบวนการผลิตผลงานเครื่องประดับ พลอยนะเก้าร่วมสมัย

1. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ศึกษาจากเอกสารตำรา จากห้องสมุดกาญจนาภิเษกวิทยาลัย ช่างทองหลวง ห้องสมุดมหาวิทยาลัยรามคำแหง และห้องสมุดมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ(ประสานมิตร)ในส่วนของ อัญมณีและงานเครื่องประดับเพื่อใช้เป็นแนวคิดในกระบวนการออกแบบ

2. การออกแบบชิ้นงานเครื่องประดับ**พลอยนพเก้าร่วมสมัย**

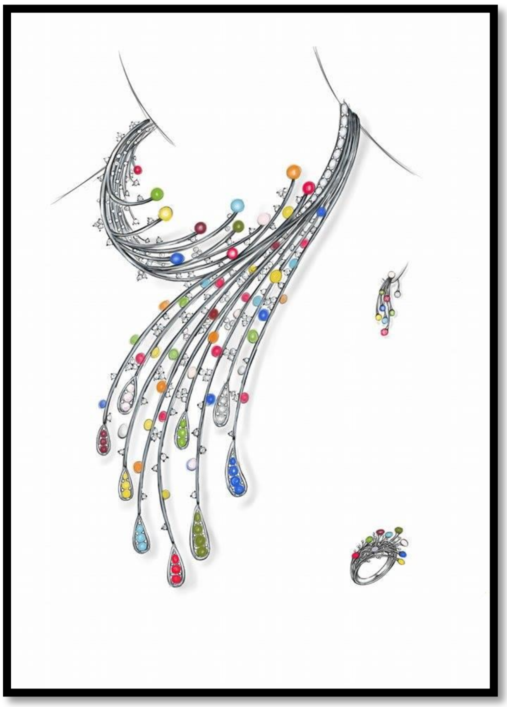
ภายใต้แนวความคิดการผลิตงานเครื่องประดับโดยได้แรงบันดาลใจจากพลอยนพเก้าจากการศึกษาความเป็นมาของพลอยและลักษณะของอัญมณีนพเก้า ผู้จัดทำจึงได้ออกแบบเครื่องประดับออกมา 1 ชุด ประกอบด้วย สร้อยคอ 1 เส้น ต่างหู 1 คู่ แหวน 1 วง

2.1 ขั้นตอนการออกแบบ

การร่างแบบ เป็นการวาดโครงเส้นของเครื่องประดับ โดยการวาดเส้นและการจัดวางของแบบงานเครื่องประดับให้มีความสวยงามและสมดุลทั้งสองข้าง ดังภาพประกอบที่

แบบชิ้นงานแบบที่ 1

แบบชิ้นงานแบบที่ 2



แบบชิ้นงานแบบที่ 3

จากนั้นคัดเลือกแบบผลงานในการออกแบบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

3. กระบวนการผลิตผลงานเครื่องประดับพลอยนพเก้าร่วมสมัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือปฏิบัติงาน

จากการได้ศึกษาและค้นคว้ารวบรวมข้อมูลศึกษา การเกิดของอัญมณีและคุณสมบัติของ อัญมณี ประวัติความเป็นมาของอัญมณีในประเทศไทย อัญมณีนพเก้าและความเชื่อ กระบวนการทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน และการเลือกวัสดุที่นำมาใช้ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ได้วางไว้ ในสมัยปัจจุบันเครื่องมือ และอุปกรณ์มีความทันสมัยพัฒนามากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงมีการนำเครื่องมือมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดความสวยงามและมีประสิทธิภาพ ในการปฏิบัติงาน เครื่องมือและอุปกรณ์เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการทำงาน เนื่องจากช่วยลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน และช่วยเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ปฏิบัติงาน

3.2 การผลิตชิ้นงานด้วยโปรแกรม Jewel Cad

เทคนิคการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เป็นเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ในการจัดทำชิ้นงานมีส่วนช่วยในการประหยัดเวลาทำงาน เทคนิคนี้มีประโยชน์หลายด้าน เช่น ทำให้เห็นรูปแบบงาน 3 มิติที่ชัดเจน สามารถกำหนดรูปแบบและขนาดของชิ้นงานได้ตามต้องการ ในการจัดทำโครงการพิเศษได้นำเอาเทคนิคการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ นำมาใช้ในการ

ขึ้นต้นแบบ สร้อยคอ ต่างหูและแหวน เพื่อความสะดวกและความรวดเร็วในการปฏิบัติงาน

3.3 การหล่อตัวเรือนเครื่องประดับ

เทคนิคการหล่อโลหะ เป็นขั้นตอนที่นำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ ในการผลิตที่ต้องการชิ้นงานในปริมาณมาก แล้วยังเป็นการประหยัดเวลา และต้นทุนในการผลิตชิ้นงาน โดยเฉพาะการขึ้นตัวเรือนด้วยเทียน ในการจัดทำครั้งนี้ จึงได้นำเทคนิคงานหล่อโลหะมาใช้ ในการหล่อชิ้นส่วนของตัวเรือนจำนวนมาก ซึ่งเป็นการประหยัดเวลาในการปฏิบัติงาน โดยที่จะได้ไม่ต้องมาขึ้นรูปงานโลหะทีละชิ้น เพราะในการขึ้นรูปงานที่มีลักษณะชิ้นงานที่คล้ายคลึงกัน ขนาดเดียวกันในปริมาณที่มาก จึงนำเทคนิคงานหล่อโลหะเข้ามาประกอบกับตัวชิ้นงาน ซึ่งทำให้การปฏิบัติงานนั้นมีความสะดวก และรวดเร็ว โลหะที่นำมาใช้ในการผลิตตัวเรือนโครงการพิเศษนั้นคือ โลหะทองเหลืองซึ่งทำให้การผลิตชิ้นงานนั้นมีต้นทุนต่ำและประหยัดงบประมาณค่าใช้จ่าย

3.4 การแต่งและเชื่อมประกอบเครื่องประดับ

เทคนิคการเชื่อมประกอบ เป็นการทำให้ชิ้นงานส่วนต่างๆติดเข้าด้วยกันรวมกันเป็น ชิ้นเดียวกัน ก่อนเชื่อมประกอบทุกครั้ง ทำการตรวจสอบชิ้นงานให้สะอาดและต้องแน่ใจว่าวางชิ้นงานอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง การเชื่อมน้ำประสานขึ้นอยู่กับการควบคุมไฟ เมื่ออุณหภูมิไฟพอเหมาะเชื้อประสาน จะหลอมละลายวิ่งประสานไปยังตำแหน่งที่ต้องการให้เชื่อมติดกัน เพื่อความแข็งแรงของชิ้นงานการเชื่อมประกอบนั้นต้องใช้สัดส่วนน้ำประสานให้เหมาะกับชิ้นงานเชื้อ

เทคนิคการขัดแต่ง เป็นเทคนิคที่ใช้ในการขัดแต่งพื้นผิวของชิ้นงานให้เรียบเนียน การขัดแต่งนั้นเริ่มจากใช้ตะไบหยาบตะไบส่วนที่เกินออกส่วนตะไบละเอียดนั้นใช้ตะไบส่วนที่เกินออกมาเพียงเล็กน้อย และทำให้พื้นผิวชิ้นงานมีความเรียบเนียนจึงต้องตั้งใจในการตะไบให้ชิ้นงานออกมาดูสวยงาม แล้วขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์หยาบและเบอร์ละเอียดตามลำดับ

3.5 การขัดตัวเรือน

เทคนิคการขัดเงา การขัดเงาเป็นขั้นตอนหลังจากการฝังเสร็จสิ้นแล้วเพื่อนำไปขัดให้พื้น ผิวเรียบ และเงาสวยงาม ในการขัดเงาจะมีการล้างน้ำทำความสะอาดด้วยน้ำยาเพื่อให้ยาแดงที่ติดชิ้นงานหลุดออก

3.6 การประดับอัญมณี

เทคนิคการประดับอัญมณี การประดับอัญมณีเป็นกระบวนการก่อนการทำงานขั้น สุดท้ายซึ่งเป็นกระบวนการที่นำอัญมณีมาประดับอยู่บนโลหะเพื่อให้ชิ้นงานมีความสวยงามมากยิ่งขึ้นโดยงานโครงการพิเศษชิ้นนี้ได้มีการฝังอัญมณีแบบการฝังไข่ปลาซึ่งทำให้ชิ้นงามดูโดดเด่นและสวยงามมากยิ่งขึ้น

3.7 การชุบเคลือบผิวโลหะ

เทคนิคการชุบเคลือบผิวโลหะ เป็นเทคนิคเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับชิ้นงานและยังช่วยป้องกันการหมองของชิ้นงานที่เกิดจากสภาพแวดล้อม ในการเคลือบผิวชิ้นต้องทำความสะอาดก่อน การขัดให้ผิวงานมีความเงาปราศจากสิ่งสกปรกและคราบมัน เมื่อชุบเคลือบผิวชิ้นงานแล้วจะทำให้มีความเงางาม

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้สรุปผลการศึกษาดังหัวข้อต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูล เกี่ยวข้อง อัญมณีนพเก้าและหลักการออกแบบเครื่องประดับ
2. ผลการออกแบบชิ้นงานเครื่องประดับนพเก้าร่วมสมัย
3. การจัดทำชิ้นงานเครื่องประดับนพเก้าร่วมสมัย

1. **ผลการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับอัญมณีนพเก้าและหลักการออกแบบเครื่องประดับ**

อัญมณีนพเก้าประกอบไปด้วย เพชร ทับทิม มรกต บุษราคัม โกเมน ไพลิน มุกดาหาร เพทาย ไพฑูรย์ โดยตามความเชื่อของคนโบราณ เชื่อว่าหากใครมีอัญมณี ทั้ง 9 ชนิด จะเสริมสิริมงคลผู้สวมใส สีของอัญมณี ทั้ง 9 ชนิด มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน มีคุณสมบัติทางกายภาพที่แตกต่างกัน

2. ผลการออกแบบชิ้นงานเครื่องประดับนพเก้าร่วมสมัย

หลักการในการออกแบบเครื่องประดับ มีองค์ประกอบต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึง คือ ประเภทวัสดุที่นำมาใช้ ประเภทของอัญมณี ประเภทของการฝังอัญมณี เทคนิควิธีการ รวมถึงรูปแบบ รูปทรงต่างๆ ได้แก่ รูปทรง เลขาคณิต รูปทรงอิสระ รูปทรงธรรมชาติ รูปทรงที่ได้จากการทำเครื่องประดับในอดีต และรูปทรงแห่งการผสมผสาน

การออกแบบชิ้นงานเครื่องประดับ ประกอบด้วยสร้อยคอจำนวน 1 เส้น ต่างหูจำนวน 1 คู่และแหวนจำนวน 1 วง ผู้จัดทำได้วางรูปแบบการจัดทำชิ้นงานโดย เริ่มจากสร้อยคอ ต่างหูและแหวน โดยเริ่มทำไปทีละชิ้น เริ่มจากการการเขียนตัวเรือนด้วยโปรแกรม Jewel CAD จากสร้อยคอต่างหูและแหวน จากนั้นก็นำไปสู่กระบวนการทำต้นแบบด้วยเครื่อง Rapid Prototyping หล่อแม่พิมพ์ด้วยโลหะเงิน ฉีดเทียน และก็นำไปหล่อตัวเรือนให้กลายเป็นโลหะเงินเมื่อเสร็จสิ้น กระบวนการหล่อจึงนำมาสู่งานรูปพรรณ โดยทำการขัดแต่งทางเดินน้ำ และขัดผิวตัวเรือนให้มีความเรียบเนียนเงางาม เมื่อขัดแต่งชิ้นงานเสร็จสิ้นแล้ว ก็ทำการเชื่อมประกอบด้วยน้ำประสาน จากนั้นก็นำไปขัดดิบให้ผิวเรียบแล้วทำความสะอาดจากนั้นก็นำไปชุบเคลือบผิว แล้วก็นำไปประดับอัญมณี หมายเหตุ ทุกขั้นตอนที่กล่าวมานี้มีการ QC หรือตรวจสอบคุณภาพตัวเรือนในแต่ละขั้นตอนทุกครั้งก่อนนำไปปฏิบัติงานในขั้นตอนต่อไป

แบบผลงานเครื่องประดับนพเก้าร่วมสมัย

3. ผลดำเนินการจัดทำขั้นชิ้นงานเครื่องประดับร่วมสมัย

จากการได้ศึกษาและค้นคว้ารวบรวมข้อมูลศึกษา การเกิดของอัญมณีและคุณสมบัติของ อัญมณี ประวัติความเป็นมาของอัญมณีในประเทศไทย อัญมณีนพเก้าและความเชื่อกระบวนการทางเทคนิคในการปฏิบัติงาน และการเลือกวัสดุที่นำมาใช้ เพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์ที่ได้วางไว้ ในสมัยปัจจุบันเครื่องมือ และอุปกรณ์มีความทันสมัยพัฒนามากขึ้น ด้วยเหตุนี้จึงมีการนำเครื่องมือมาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดความสวยงามและมีประสิทธิภาพ ในการปฏิบัติงาน เครื่องมือและอุปกรณ์เป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการทำงาน เนื่องจากช่วยลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน และช่วยเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ปฏิบัติงาน การทำโครงการพิเศษ ภายใต้หัวข้อการออกแบบและสร้างสรรค์งานเครื่องประดับพลอยนพเก้าร่วมสมัยนี้ ได้ศึกษาค้นคว้าเทคนิคการทำชิ้นงานทั้งหมดดังนี้ เทคนิคการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เทคนิคการหล่อโลหะ เทคนิคการเชื่อม เทคนิคการขัดแต่ง เทคนิคการเชื่อมประกอบ เทคนิคการขัดเงา เทคนิคการชุบเคลือบผิวโลหะและเทคนิคการประดับอัญมณี

เทคนิคที่ใช้สร้างสรรค์ชิ้นงาน	เหตุผลที่เลือกใช้เทคนิค
1. เทคนิคการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ 	1.1 เป็นเทคนิคที่ทำให้เห็นรูปแบบงาน 3 มิติได้ ชัดเจนและสามารถแก้ไขชิ้นงานได้ตามต้องการ 1.2 เป็นเทคนิคที่ช่วยย่นระยะเวลาการทำงาน 1.3 เป็นเทคนิคที่สามารถกำหนดรูปทรงและขนาดของชิ้นงานในการผลิตให้เป็นไปตามมาตรฐานเดียวกัน
2. เทคนิคการขึ้นรูปด้วยเครื่อง RP 	2.1 เป็นกระบวนการฉีดเรซิ่นต่อจากการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ ทำให้ได้ชิ้นงานหลายชิ้นพร้อมกัน 2.2 สามารถทำให้เป็น

	รูปทรงต่างๆได้ง่ายและสะดวกต่อการเก็บพื้นผิวของชิ้นงานได้ง่าย
3. เทคนิคการหล่อโลหะ	3.1 ผลิตชิ้นงานที่ต้องการได้ในปริมาณมาก เป็นการประหยัดเวลาและต้นทุนในการผลิตชิ้นงาน
4. เทคนิคการขัดแต่ง	4.1 เป็นเทคนิคที่ใช้การขัดแต่งพื้นผิวของชิ้นงานส่วนที่เกินออกให้เรียบเนียนสวยงาม 4.2 เป็นเทคนิคที่ใช้การขัดแต่งพื้นผิวของชิ้นงานให้สม่ำเสมอเท่ากัน
เทคนิคที่ใช้สร้างสรรค์ชิ้นงาน	เหตุผลที่เลือกใช้เทคนิค
5. เทคนิคการเชื่อมประกอบ	5.1 เป็นการทำให้ชิ้นงานส่วนต่างๆ ติดเข้าด้วยกันรวมกันเป็นชิ้นเดียวกัน 5.2 เป็นขั้นตอนเพื่อการประกอบชิ้นงานให้อยู่ในรูปแบบลักษณะตามตำแหน่งที่ต้องการ

6. เทคนิคการชุบเคลือบผิวโลหะ	6.1 เป็นการเพิ่มความสวยงามให้กับชิ้นงานและช่วยให้ชิ้นงานเกิดความสวยงามไม่หมองคล้ำจากการทำปฏิกิริยาของอากาศ 6.2 เป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับชิ้นงาน

จากการที่ผู้จัดทำชิ้นงานวิจัยหัวข้อการออกแบบเครื่องประดับที่ได้แรงบันดาลใจจากพลอยนพเก้า ได้วางแผนเขียนแผนงานขั้นตอนและระยะเวลาในการดำเนินงานอย่างเป็นระบบและผู้จัดทำได้ใช้ความรู้และความสามารถที่ศึกษามาเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น อีกทั้งได้ขอคำปรึกษาจากผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปฏิบัติงาน การแก้ไขปัญหาจึงเป็นไปตามแนวทางที่ถูกต้องทำให้การปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความรวดเร็ว จึงได้นำมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับรูปแบบเครื่องประดับสมัยใหม่ให้สวยงามตามวัตถุประสงค์ที่ได้คาดหมายไว้

จากการลงมือปฏิบัติงานวิจัยได้รับแรงบันดาลใจจากพลอยนพเก้า ได้จัดทำเครื่องประดับจำนวน 1 ชุด ประกอบด้วยสร้อยคอ 1 เส้น ต่างหู 1 คู่ และแหวน 1 วง

ผลการดำเนินงาน**สำเร็จ**

การอภิปรายผล

การจัดทำวิจัยหัวข้อการออกแบบและสร้างสรรค์งานเครื่องประดับพลอยนพเก้าร่วมสมัย ถือเป็นการรวบรวมความรู้จากการศึกษาถ่ายทอดออกมาเป็นผลงาน เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการทำงานที่ได้ศึกษา นำความรู้มาใช้กับผลงาน หรือองค์ความรู้ใหม่ๆ ที่สามารถนำไปต่อยอดให้เกิดทักษะและประสบการณ์ในการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการปรึกษา และสอบถามจากผู้รู้ ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำคำชี้แนะมาพัฒนาเป็นผลงานให้ออกมาสมบูรณ์ที่สุด

องค์ความรู้ที่เกิดจากการทำงานโครงการพิเศษในครั้งนี้ สามารถนำเทคนิคกระบวนการมาประยุกต์กับการทำงานในรูปแบบอื่นๆและได้ศึกษา การเกิดของอัญมณีและคุณสมบัติของอัญมณี เพื่อรวบรวมข้อมูลที่ศึกษามาวิเคราะห์และสรุปผลแล้วนำไปออกแบบเป็นเครื่องประดับและผลิตเป็นผลงานออกมาใช้งานได้จริง เพื่อมุ่งหวังให้เครื่องประดับชุดนี้มีความโดดเด่นและสวยงามด้วยหลากหลายเทคนิคดังที่กล่าวมานี้

ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

การปฏิบัติงานวิจัยหัวข้อการออกแบบและสร้างสรรค์งานเครื่องประดับพลอยนพเก้าร่วมสมัย การปฏิบัติงานมีอุปสรรค และปัญหาเนื่องจากระยะเวลาในการปฏิบัติงานมีน้อยและขาดความรู้กับประสบการณ์ทำให้เกิดข้อผิดพลาดส่งผลให้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานเพิ่มขึ้น เมื่อเกิดปัญหาจะต้องศึกษาค้นคว้าวิธีการแก้ไขเพื่อให้ผลงานสำเร็จเรียบร้อยและยังเป็นบททดสอบทางความคิดความอดทนในการแก้ไขปัญหาดังตารางประกอบที่ 5-4

อุปสรรคและวิธีการแก้ไขปัญหาในการปฏิบัติงาน

อุปสรรคในการปฏิบัติงาน	วิธีการแก้ไขปัญหา
1. ชิ้นงานเรซินหล่อออกมาแล้วผุ	1. ฉีดเทียนออกมาแล้วนำไปหล่ออีกครั้ง
2. การฉีดเทียนออกมายังมีรูผุจากการหล่อครั้งแรก	3. นำชิ้นงานมาซ่อมด้วยเทียนอีกครั้งและแต่งให้ผิวงานเรียบ
3. การวัดไซส์พลอยผิดพลาดทำให้ฝังพลอยไม่ได้	3. เจียระไนที่นั่งพลอยให้กว้างขึ้นเพื่อให้พลอยลงไปอยู่ได้

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการ เกิดของอัญมณีและคุณสมบัติของอัญมณี ต้องรวบรวมข้อมูล และศึกษาอย่างถี่ถ้วน เพราะข้อมูลที่มีให้ศึกษามีอยู่น้อยและคล้ายคลึงกัน จึงต้องหาข้อมูลที่เป็น หนังสือ วารสาร เอกสารต่างๆ สื่อออนไลน์ เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ทั้งหมดมาสร้างสรรค์ผลงาน โดยเลือกใช้เทคนิคให้มีความเหมาะสมกับชิ้นงาน ทำให้ประหยัดเวลาในการทำงาน และชิ้นงานออกมามีประสิทธิภาพมากที่สุด

การทำงานเครื่องประดับในรูปแบบใหม่ๆที่ขาดประสบการณ์การทำงานสิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือการศึกษาและมองแบบงานให้ออก ว่าในแต่ละส่วนนี้จะสามารถทำได้หรือไม่ เมื่อทำได้แล้วควรทำอย่างไรเพื่อให้การผลิตงานออกมาตรงความต้องการ ในสมัยโบราณนั้นให้ความเชื่อถือกันมาว่า ถ้าผู้ใดมีอัญมณีทั้ง 9 ชนิดนี้ไว้ครบทั้งหมดก็จะเป็นสิริมงคลอย่างสูงสุด อัญมณีทั้ง 9 ชนิด นำมาพัฒนาเป็นรูปแบบเครื่องประดับ ก็สามารถทำให้ผลงานชุดนี้มีความแปลกใหม่และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

การทำงานเดี่ยว ต้องรอบคอบเพื่อไม่ให้ชิ้นงานเสียหายและผิดพลาด เพื่อให้การทำงานบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

รายการอ้างอิง

กฤตย์ เวียงอำพล. การออกแบบเขียนแบบ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮาส์, 2540.

จักรพล เร่บ้านเกาะ. "การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-book) ที่ใช้บนคอมพิวเตอร์พกพาหน้าจอสัมผัส ในวิชางานหลอมหล่อเครื่องประดับ เรื่อง การหล่อโลหะ". วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี คณะครุศาสตร์อุสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ,2555.

มาลิน เศวตกิติธรรม, สุภา แซ่โค้ว. เทคนิคการขัดและแต่งผิว
เครื่องประดับ. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.
มาโนช กงกะนันทน์. ศิลปะการออกแบบ. กรุงเทพฯ : ไทย
วัฒนาพานิช, 2538.
วัฒนะ จูฑะวิภาต. การออกแบบเครื่องประดับ. กรุงเทพฯ:
บริษัทิธนาเพรส แอนด์กราฟฟิค, 2545.
วรรณรัตน์ อินทร์อ่ำ. ศิลปะเครื่องประดับ. กรุงเทพฯ : โอ.
เอส.
พริ้นติ้ง เฮาส์, 2536.
ศรีสรรพ์. อัญมณี. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์มติชน .2540
สถาบันเทคโนโลยีเครื่องประดับอัญมณี จันทบุรี. การ
ออกแบบเครื่องประดับอัญมณีด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์. จันทบุรี : ห้างหุ้นส่วนจำกัด โปร ออฟเซท,
2552.
สถาบันเทคโนโลยีเครื่องประดับอัญมณี จันทบุรี. งานชุบ
เคลือบผิวโลหะ. จันทบุรี : ห้างหุ้นส่วน จำกัด โปร ออฟเซท,
2552.
สถาบันเทคโนโลยีเครื่องประดับอัญมณี จันทบุรี. งาน
รูปพรรณ เครื่องประดับ. จันทบุรี : ห้างส่วนจำกัด โปร ออฟ
เซท, 2552.

D-010

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพา กรณีศึกษา ใบโหระพาสด, ใบโหระพาแห้งและใบโหระพาที่ผสมน้ำมันมะกอก

The Development of sandwishbasil bread Case study about Fresh basil, Dried basil, and Basil mix in Olive oil

ศิรินันท์ ห่อสมบัติ สุนีย์ วรชนะนันท์ และนิศากร แก้วประเสริฐ

สาขาวิชาเทคโนโลยีอาหารและโภชนาการ วิทยาลัยอาชีวศึกษาเสาวภา สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาขนมปังแซนด์วิชโดยการใส่ใบโหระพาเพื่อเพิ่มกลิ่นและสีของตัวขนมปัง และเพื่อเปรียบเทียบระหว่างใบโหระพาแบบสด, ใบโหระพาแห้งและใบโหระพาที่ผสมน้ำมันมะกอก สิ่งไหนจะมีผลทำให้ขนมปังมีลักษณะสัมผัสที่นุ่ม มีกลิ่นหอม มีสีสันและมีรสชาติที่ดีกว่ากัน โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากพนักงานและผู้บริโภคอาหารในศูนย์อาหารซีพี โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ซึ่งใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ในส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพรรณนา คือ การนับความถี่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน สรุปผลการศึกษาดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุระหว่าง 20-30 ปี มีการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี ส่วนเป็นนักศึกษา

2. ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคก่อนชิม ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาทั้ง 3 ชนิด พบว่า ด้านความพึงพอใจโดยรวม มีความพึงพอใจโดยอยู่ในระดับ มาก

3.ระดับความพึงพอใจของผู้บริโภคหลังชิม ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาทั้ง 3 ชนิด มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ: การพัฒนา, ใบโหระพาสด, ใบโหระพาแห้งและใบโหระพาผสมน้ำมันมะกอก

Abstract

The objective of the research is the development of sandwich bread by using fresh basil, dried basil and basil mix in olive of comparing which type of basil gives the best result for sandwich bread.

1. คำนำ

เพื่อพัฒนาแป้งขนมปังแซนด์วิชโดยการใส่ใบโหระพา เพื่อเพิ่มกลิ่นและสีของตัวแป้งขนมปัง ขนมปัง (Bread) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการใช้ยีสต์ มีส่วนผสมหลักได้แก่ แป้งสาลี ยีสต์ เกลือ น้ำ นม ไข่ น้ำตาล และนอกจากนี้ยังมีการใช้ส่วนผสมอื่นๆ เพื่อแต่งสี กลิ่นและรสชาติให้กับตัวขนมปัง

โหระพา เป็นพืชพื้นเมืองของอินเดีย แต่แพร่หลายในเอเชียและตะวันตก เป็นพืชสมุนไพรที่มีกลิ่นหอม นิยมนำมาใช้ในการประกอบอาหารและแต่งกลิ่นของรสชาติให้น่ารับประทานยิ่งขึ้น โหระพามีสรรพคุณป้องกันโรคหัวใจ มีวิตามินเอ วิตามินบี1 วิตามินบี2 วิตามินซี ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก รวมไปถึงคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และ ไขมัน ผู้บริโภคในปัจจุบันส่วนใหญ่มักจะบริโภคในสิ่งที่เราอยากทาน โดยไม่ได้คำนึงถึงในเรื่องของการดูแลสุขภาพ จึงก่อให้เกิดโรคที่สะสมอยู่ในร่างกาย

ดังนั้น เราจึงมีความคิดว่าจะนำสมุนไพรมาผสมในขั้นตอนการผลิตขนมปัง โดยสมุนไพรที่เราใช้ผสมลงในตัวขนมปัง คือ ใบโหระพา เพราะอยากจะเสนอถึงประโยชน์ของใบโหระพาว่า สามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายรูปแบบ ไม่ใช่เป็นเพียงส่วนประกอบที่ทำให้อาหารดูน่ารับประทาน หรืออาหารที่เราเห็นกันส่วนใหญ่ก็จะเป็น แกงเขียวหวาน ผัดขี้เมาต่างๆ แต่ในด้านของเบเกอรี่ ยังไม่เคยพบว่าโหระพา สามารถนำมาเป็นส่วนผสมในการผลิตของเบเกอรี่ได้ และอยากจะเสนอให้คนไทย หันมาสนใจผักและสมุนไพรไทย อย่างเช่น ใบโหระพา **ให้มากยิ่งขึ้น**

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาขนมปังแซนด์วิชโดยการใส่ใบโหระพาเพิ่มกลิ่นและสีของตัวขนมปัง

2. เพื่อสอบถามการยอมรับขนมปังแซนด์วิชที่ทำจากใบโหระพาสด, ใบโหระพาแบบแห้งและใบโหระพาที่ผสมน้ำมันมะกอก สิ่งไหนจะมีผลทำให้ขนมปังมีลักษณะสัมผัสที่นุ่ม มีกลิ่นหอม มีสีสัน และมีรสชาติที่ดีกว่ากัน

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่พนักงานและผู้บริโภคอาหารในศูนย์อาหารซีพี โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถาม(Questionnaire) โดยเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ได้แก่ แบบสอบถามเรื่อง การการพัฒนาขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพา กรณีศึกษา ใบโหระพาสด, ใบโหระพาแห้งและใบโหระพาที่ผสมน้ำมันมะกอก แบ่งเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ ระดับการศึกษาสูงสุด

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้ทำแบบสอบถามที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชใบโหระพาทั้ง 3 ชนิดโดยมีลักษณะเป็นแบบสอบถามชนิดมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับขนมปังใบโหระพามีลักษณะเป็นแบบปลายเปิด (Open-ended form)

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 22 ธันวาคม 2559 – 12 มกราคม 2560

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มาวิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ (Percentage)

นำข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจที่มีต่อขนมปังโหระพาทั้ง 3 ชนิด วิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำคะแนนเฉลี่ยที่ได้ไปแปลความหมายข้อมูล ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 – 5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	พึงพอใจมาก
2.51 – 3.50	พึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	พึงพอใจน้อยที่สุด

4. ผลการวิจัย

ความพึงพอใจการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพา กรณีศึกษาใบโหระพาสด, ใบโหระหาแห้งและใบโหระพาที่ผสมน้ำมันมะกอก ผลการวิเคราะห์ของข้อมูล โดยคำนวณหาจำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำเสนอเป็นตารางพร้อมคำอธิบาย ซึ่งผลการศึกษา เป็นดังนี้

4.1 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตารางที่ 1 จำนวนร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	2	6.67
หญิง	28	93.33
รวม	30	100

จากตารางที่ 1 จากผู้ตอบแบบสอบถามจำนวนทั้งหมด 30 คน จำแนกตามเพศ พบว่า เป็นเพศหญิงจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 93.33 และเป็นผู้ชายจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67

ตารางที่ 2 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20 ปี	0	0.00
20-30	22	73.33
31-40	6	20.00
41-50	1	3.33
51-60	0	0.00
60 ปีขึ้นไป	1	3.33
รวม	30	100

จากตารางที่ 2 จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 30 คน จำแนกตามอายุ พบว่า มีอายุ 20-30 ปี ปีจำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 73.33 อายุ 31-40 ปี จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20 อายุ 41-50 ปีและ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุด

ระดับการศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ประถม	1	3.33
มัธยม	0	0.00
ปวช./ปวส.	9	30.00
ปริญญาตรี	18	60.00
ปริญญาโท	2	6.67
ปริญญาเอก	0	0.00
รวม	30	100

จากตารางที่ 3 จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 30 คน จำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุดพบว่า ระดับปริญญาตรีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 ระดับ ปวช./ปวส.จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.00 ระดับปริญญาโทจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 10.00 ระดับปริญญาตรีจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 6.67 และระดับประถมศึกษาจำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถามจำแนกตามอาชีพ

อาชีพ	จำนวน	ร้อยละ
นักเรียน/นักศึกษา	11	36.67
พนักงานบริษัท	7	23.33
ครู/อาจารย์	1	3.33
รับราชการ	4	13.33
ธุรกิจส่วนตัว	4	13.33
ค้าขาย	3	10.00
อื่นๆ	0	0.00
รวม	30	100

จากตารางที่ 4 จากผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด 30 คน จำแนกตามอาชีพ พบว่า เป็นนักเรียน/นักศึกษาจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.67 เป็นพนักงานบริษัทจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.33 รับราชการและมีธุรกิจส่วนตัวจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.33 ค้าขายจำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 10 และครู/อาจารย์จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 3.33

4.2 ความพึงพอใจก่อนชิมผลิตภัณฑ์

ผลการวิเคราะห์ของข้อมูลความพึงพอใจก่อนชิมผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชที่ใบโหระพาทั้ง 3 ชนิด ทำการเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 30 คน เก็บข้อมูลระหว่างวันที่ 22 ธันวาคม 2559 – 12 มกราคม 2560 ปรากฏดังตาราง

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาสด (ก่อนชิม)

ลักษณะปรากฏ	μ	แปลผล
ด้านสีสัน	4.70	มากสุด
ด้านลักษณะ	4.30	มาก
ด้านกลิ่น	4.30	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	4.20	มาก

จากตารางที่ 5 พบว่า ด้านสีสันมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ส่วนด้านลักษณะ, ด้านกลิ่นและด้านความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มาก

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาแห้ง (ก่อนชิม)

ลักษณะปรากฏ	μ	แปลผล
ด้านสีสัน	4.80	มากที่สุด
ด้านลักษณะ	4.30	มาก
ด้านกลิ่น	4.90	มากที่สุด
ความพึงพอใจโดยรวม	4.20	มาก

จากตารางที่ 6 พบว่า ด้านสีสันและด้านกลิ่น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากสุด ส่วนด้านลักษณะและด้านความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มาก

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาผสมน้ำมันมะกอก (ก่อนชิม)

ลักษณะปรากฏ	μ	แปลผล
ด้านสีสัน	4.20	มาก
ด้านลักษณะ	4.30	มาก
ด้านกลิ่น	4.50	มาก
ความพึงพอใจโดยรวม	4.10	มาก

จากตารางที่ 7 พบว่า ด้านสีสัน, ด้านลักษณะ, ด้านกลิ่นและด้านความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มาก

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาสด (หลังชิม)

ลักษณะปรากฏ	μ	แปลผล
ด้านลักษณะ	4.90	มากที่สุด
ด้านกลิ่น	4.50	มาก
ด้านรสชาติ	4.80	มากที่สุด
ความพึงพอใจโดยรวม	4.70	มากที่สุด

จากตารางที่ 8 พบว่า ด้านลักษณะ, ด้านรสชาติและด้านความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มากสุด ส่วนด้านกลิ่นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาแห้ง (หลังชิม)

ลักษณะปรากฏ	μ	แปลผล
ด้านลักษณะ	4.90	มากที่สุด
ด้านกลิ่น	4.90	มากที่สุด
ด้านรสชาติ	4.80	มากที่สุด
ความพึงพอใจโดยรวม	5.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 9 พบว่า ด้านลักษณะ, ด้านกลิ่น, ด้านรสชาติและด้านความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาผสมน้ำมันมะกอก (หลังชิม)

ลักษณะปรากฏ	μ	แปลผล
ด้านลักษณะ	4.90	มากที่สุด
ด้านกลิ่น	4.40	มาก
ด้านรสชาติ	4.80	มากที่สุด
ความพึงพอใจโดยรวม	4.60	มากที่สุด

จากตารางที่ 10 พบว่า ด้านลักษณะ, ด้านรสชาติและด้านความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ส่วนด้านกลิ่นมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก

5. สรุปผลการวิจัย

5.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เพศหญิง มีอายุระหว่าง 20-30ปี มีการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี เป็นนักเรียน/นักศึกษา

5.2 ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามเมื่อมองดูผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาทั้ง 3 ชนิดแล้วมีความรู้สึกอย่างไร พบว่า ด้านสีสันของผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาสดและขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาแห้ง มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาผสมน้ำมันมะกอก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ด้านลักษณะของผลิตภัณฑ์และด้านความพึงพอใจโดยรวม ขนมปังโหระพาทั้ง 3 ชนิดมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์ ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาแห้ง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาสดกับขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาผสมน้ำมันมะกอก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ส่วนด้านรสชาติขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาทั้ง 3 ชนิดมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ ปานกลาง

5.3 ความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามหลังจากได้ชิมผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาทั้ง 3 ชนิด พบว่า ด้านกลิ่น ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาแห้ง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ส่วนขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาสดและขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาผสมน้ำมันมะกอก มีความพึงพอใจในระดับ มาก ด้านลักษณะ ด้านรสชาติและด้านความพึงพอใจโดยรวม ขนมปังโหระพาทั้ง 3 ชนิดมีความพึงพอใจในระดับ มาก

6. อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพา กรณีศึกษา ใบโหระพาสด, ใบโหระพาแห้งและใบโหระพาที่ผสมน้ำมันมะกอก เป็นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิช ให้มีความแปลกใหม่ โดยการใส่ใบโหระพาลงไป และเพื่อ

ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาทั้ง 3 ชนิด ซึ่งขนมปังแซนด์วิชที่ใส่ใบโหระพาแห้งมีค่าเฉลี่ยด้านกลิ่น มากที่สุด และมีค่าเฉลี่ยด้านความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่า ผู้บริโภคส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง และอยู่ในวัยนักเรียน/นักศึกษา จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับปริมาณกลูเต็นในขนมปังที่เหมาะสำหรับเด็กในวัยนักเรียน/นักศึกษา และศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับสมุนไพรที่ส่งผลดีต่อระบบประสาทและสมอง

7.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับอายุการเก็บรักษาของขนมปังโหระพา และการยับยั้งเชื้อแบคทีเรียของสารเคมีในใบโหระพา

เอกสารอ้างอิง

กัญจนีย์ ผลาวงค์, 2542, การพัฒนาตำหรับขนมปังเสริมธัญชาติ, รายงานการวิจัยคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ราชภัฏอุตรดิตถ์.

ดวงกมล อภิรัตนวงค์, 2546, การศึกษาปริมาณแครอทที่เหมาะสมในการผลิตขนมปังแซนวิช, รายงานการวิจัยคณะเทคโนโลยีการเกษตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร สถาบันราชภัฏจันเกษม.

เพิ่มพูน มีวุฒ, 2555, การพัฒนาผลิตภัณฑ์แป้งขนมปังสมุนไพรสำเร็จรูปจากใบตำลึง, รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

เพื่อพืชเกษตรไทย, 2559, http://puechkaset.com/, สืบค้นวันที่ 25/10/16.

ภาวิกา เหมือนชู, 2556, https://charismayok17.wordpress.com, สืบค้นวันที่ 20/10/16.

ราชันย์ อำพันทอง, 2556, ขนมปังหวานเสริมเนื้อตาลสุก, รายงานการวิจัยคหกรรมศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระนคร.

วรรัตนพงศ์ วงเสน, 2555, การเปรียบเทียบสารต้านอนุมูลอิสระและการต้านอนุมูลอิสระในใบ โหระพาจากธรรมชาติและแคลัสจากใบโหระพา, รายงานการวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้านครเหนือ.

อธิยา ลาสา, 2558, http://begeryes.blogspot.com/2015/07/blog-post_22.html, สืบค้นวันที่ 22/10/16.

ฮามิดะห์ ทิ้งน้ำรอบ, 2558, http://www.stou.ac.th/, สืบค้นวันที่ 22/10/16.

การพัฒนาการท่องเที่ยวทางธรรมชาติแบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี
NATURAL TOURISM DEVELOPMENT BY USING OFF-ROAD DRIVER IN UBONRATCHATHANI PROVINCE.

วิชา สมชาติ[1*] ยุภา ประยงค์ทรัพย์[2] กชนิภา อุดมทวี[3]

[1] สาขายุทธศาสตร์การพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
[2] คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
[3] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาเสนอทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติอุทยานแห่งชาติ จังหวัดอุบลราชธานี 2) เพื่อพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์ แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี ในการศึกษาครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเชิงคุณภาพ ได้แก่ การสัมภาษณ์เชิงลึก การประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) และใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน สมาชิกกลุ่มออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี

ผลการวิจัยพบว่า การท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี ประกอบด้วย 3 เส้นทางคือ เส้นทางที่ 1 คือ น้ำตกโบกลึก ผาชะนะได ซึ่งมีลักษณะการเดินทางเป็นกึ่งออฟโรด สามารถเดินทางได้โดยรถยนต์ธรรมดา แต่ต้องมีความสูงพอประมาณ เพราะมีโขดหินสลับแต่ไม่มากนัก บริเวณระหว่างทางจะประกอบไปด้วยความสมบูรณ์ของป่าไม้และพืชพันธุ์นานาชนิดและเป็นเส้นทางที่สร้างความประทับใจจากแหล่งท่องเที่ยวที่ธรรมชาติสร้างขึ้น เส้นทางที่ 2 คือ ฐานปฏิบัติการแทแร น้ำห้วยชิ้น เป็นเส้นทางการท่องเที่ยวแบบออฟโรด โดยรถยนต์ธรรมดาไม่สามารถเดินทางได้ ต้องเป็นรถที่มีการดัดแปลงเป็นพิเศษเท่านั้น เนื่องจากมีลักษณะเส้นทางที่เต็มไปด้วยโขดหินขนาดแตกต่างกัน และต้องเดินทางผ่านร่องน้ำในฤดูฝนและต้องใช้ความระมัดระวัง เพราะเป็นเส้นทางที่มีความลาดชันสูง และเป็นเส้นทางหากินของสัตว์ป่า ในขณะเดียวกันเส้นทางดังกล่าวมีพื้นที่ให้ทำกิจกรรมของการท่องเที่ยวแบบออฟโรด คือ การสำราจป่า การปลูกป่า การสร้างฝายกั้นน้ำและการพักผ่อนกับธรรมชาติที่บริสุทธิ์ เส้นทางที่ 3 คือ น้ำตกห้วยหลวง อ่างผักหนาม ลักษณะของการเดินทางในเส้นทางดังกล่าว มี 2 ลักษณะ คือ การเดินทางตามเส้นทางหลวงปกติ และการเดินทางแบบออฟโรด ซึ่งจะพบความหลากหลายทุกรูปแบบ เช่น การจัดแสดงสินค้าของชุมชน การจัดการท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติ การเก็บของป่าเพื่อบริโภคและจำหน่าย

การพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรดทั้ง 3 เส้นทาง ควรมีการพัฒนาชุดการท่องเที่ยวหรือการจัดเส้นทางการท่องเที่ยวแบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี ควรมีการจัดการการท่องเที่ยวทางธรรมชาติให้มีความปลอดภัยและมีกิจกรรมที่ช่วยเสริมสร้างความสมดุลระหว่างวิถีชีวิตของสิ่งมีชีวิตและธรรมชาติ เน้นการมีส่วนร่วมในชุมชนหรือการพัฒนาร่วมกันระหว่างชุมชน หน่วยงานราชการและนักท่องเที่ยว มีการกำหนดพื้นที่เพื่อจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ และสร้างความสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติ เช่น กิจกรรมการเดินป่า ถ่ายรูปดูสัตว์ กิจกรรมปลูกป่าในพื้นที่เสื่อมโทรม การสร้างฝายธรรมชาติกักเก็บน้ำ การสร้างโป่งเทียมสำหรับสัตว์ป่า ควรมีการส่งเสริมการท่องเที่ยว อย่างมีเป้าหมายเพื่อการเผยแพร่ ซึ่งมีวิธีการส่งเสริมการตลาดเพื่อให้เป็นที่รู้จักหลายวิธี เช่น การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ การจัดทำ

แผ่นพับ การจัดทำจดหมายข่าว การจัดสัมมนา เป็นต้น

คำสำคัญ : การท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด, การพัฒนา

Abstract

This Research "The Development Of Natural-Based Ecotourism By Off-Road" has made for 2 main purposes. The first is to study tourism routes of Ubonratchathani National Park. The second is to develop natural-based ecotourism by off-road. The data were collected by deep interview to national park's staff, local wisdom, community leader, and Ubonratchathani off-road club members.

The results of this research were shown as follows: Interviewing was used for analyzing. There are 3 routes are studied. The routes are Boakluk Waterfall and Paknam Reservior in Ubonratchathani, Taerae Operation Station and Huaypeung Waterfall in Ubonratchatahni, and Huayluang Water and Paknam Reservior in Ubonratchathani. Each route have an effect to people around the Route, Both positive and Negative, For Example, People get a lot of income from Tourism meanwhile tourists make a loud noise may annoy people around that area.

Concept of natural-base ecotourism by off-road are to develop tourism program and route for Ubonratchathani, to manage tourism by consider about safety and activities that create balancing between folkways and nature, to create cooperation between local communities, and Tourist, to specify areas that do the activity such as taking picture, sightseeing, or afforest, and to support this tourism by distribute through and medias such as brochure, new, and seminar.

Key word : Natural-Based Ecotourism By Off-Road, Development

1. คำนำ

การท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมหลัก ที่สร้างรายได้จำนวนมากให้กับประเทศไทย จึงทำให้เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่การขยายตัวนั้นกลับส่งผลกระทบด้านลบต่อสภาพแวดล้อมทั้งทางธรรมชาติและวัฒนธรรม [1] จึงเกิดแนวคิดใหม่ของการท่องเที่ยวที่จะก่อให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุดต่อแหล่งท่องเที่ยวและชุมชน ท้องถิ่น ซึ่งคือแนวคิด เรื่อง การพัฒนาอย่างยั่งยืน ประเทศไทยได้นำแนวคิด เรื่อง การพัฒนาอย่างยั่งยืนมาใช้กับการท่องเที่ยว และแนวทางหนึ่งที่เป็นที่นิยมคือ การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์

การพัฒนาที่สามารถตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวและผู้เป็นเจ้าของท้องถิ่นในปัจจุบัน โดยมีการปกป้องและสงวนรักษาโอกาสต่าง ๆ ของอนุชนรุ่นหลังด้วย การท่องเที่ยวนั้นมีความหมายรวมถึงการจัดการทรัพยากรเพื่อตอบสนองความจำเป็นทางเศรษฐกิจสังคมและความงามทางสุนทรียภาพ ในขณะที่สามารถรักษาเอกลักษณะทางวัฒนธรรมและระบบนิเวศด้วย โดยมีลักษณะที่สำคัญ คือ เป็นการท่องเที่ยวที่ดำเนินการภายใต้ขีดจำกัดความสามารถของธรรมชาติ และต้องตระหนักถึงการมีส่วนร่วมของประชากร ชุมชน ขนบธรรมเนียม ประเพณี ที่มีต่อขบวนการท่องเที่ยว อีกทั้งต้องยอมรับให้ประชาชนทุกส่วนได้รับผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่เกิดจากการท่องเที่ยวอย่างเสมอภาคเท่าเทียมกัน และต้องชี้นำภายใต้ความปรารถนาของประชาชนท้องถิ่นและชุมชนในพื้นที่ท่องเที่ยวนั้น ๆ [2] สำหรับความหมายของการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ได้มีบุคคลหรือองค์กรต่างๆ ให้ความหมายและคำจำกัดความไว้มากมายเป็นที่ยอมรับในระดับหนึ่งและได้รับการอ้างอิงถึงเสมอที่สำคัญ มีดังนี้

การท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมหลักที่สร้างรายได้จำนวนมากให้กับประเทศไทย จึงทำให้เกิดการขยายตัวอย่างรวดเร็ว แต่การขยายตัวนั้นกลับส่งผลกระทบด้านลบต่อสภาพแวดล้อม ทั้งทางธรรมชาติและวัฒนธรรม [3] จึงเกิดแนวคิดใหม่ของ การท่องเที่ยวที่จะก่อให้เกิดผลกระทบน้อยที่สุดต่อแหล่งท่องเที่ยวและชุมชนท้องถิ่น ซึ่งคือแนวคิด เรื่อง การพัฒนาอย่างยั่งยืน

ประเทศไทยได้นำแนวคิดเรื่องการพัฒนาอย่างยั่งยืนมาใช้กับการท่องเที่ยว และแนวทางหนึ่งที่เป็นที่นิยม คือ การท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ [4]

จังหวัดอุบลราชธานี เป็นจังหวัดที่มีลักษณะภูมิประเทศที่หลากหลาย เช่น ประกอบด้วย ภูเขา แม่น้ำ โดยแม่น้ำสายสำคัญ ได้แก่ แม่น้ำโขง แม่น้ำมูล ซึ่งเป็นแหล่งน้ำที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตของประชาชนทั้งในประเทศไทยและจังหวัดอุบลราชธานี นอกจากนั้นยังมีพื้นที่ติดต่อกับ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีเทือกเขาพนมดงรักเป็นที่กั้น ประกอบกับการมีแหล่งต้นน้ำที่ให้ความชุ่มชื้นแก่ธรรมชาติและกำเนิดสายน้ำที่เป็นน้ำตกมากมาย เช่น เดียวกับอุทยานแห่งชาติภูจองนายอย อำเภอนาจะหลวย จังหวัดอุบลราชธานี พื้นที่อุทยานดังกล่าวมีความสมบูรณ์ด้วยระบบนิเวศสิ่งแวดล้อมและก่อกำเนิดสายน้ำที่ให้ความชุ่มชื้นกับพืชพันธุ์นานาชนิด และเป็นแหล่งอาหารของประชาชนบริเวณดังกล่าว เช่น ผลไม้ป่า เห็ด สัตว์น้ำและสัตว์ป่าบางชนิด และมีแหล่งท่องเที่ยว ทางธรรมชาติ เช่น น้ำตกห้วยหลวง น้ำตกห้วยชั้น อ่างผักหนาม ปัจจุบันเกิดสภาพความเสื่อมโทรม อย่างมากมาย ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของประชาชนและการทำลายระบบนิเวศวิทยา จาก ข้อมูลการท่องเที่ยว จังหวัดอุบลราชธานี [5] พบว่า สถานการณ์การท่องเที่ยว จังหวัดอุบลราชธานี มีแนวโน้มในการสร้างศักยภาพทางเศรษฐกิจเพิ่มขึ้น

ตั้งแต่ปี 2555-2558 มีนักท่องเที่ยวมากขึ้นตามลำดับมากกว่าปีละ 100,000 คน โดยแบ่งเป็น นักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศที่มีอัตราการเข้าพักประมาณ 2 - 3 วัน ซึ่งสามารถสร้างรายได้ให้กับจังหวัดอุบลราชธานีในปี 2558 จำนวน 5,665 ล้านบาท ในการท่องเที่ยวดังกล่าวพบว่า นักท่องเที่ยวเข้าพักแรมในปี 2558 จำนวน 1,059,689 คน และนักท่องเที่ยวมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 1,177 บาท ต่อคน ต่อวัน [6] ดังนั้น การพัฒนาท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี จึงมีความจำเป็นในการพัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ เนื่องจากบางเส้นทางไม่สามารถ เดินทางเข้าถึงด้วยพาหนะแบบปกติได้ ต้องใช้รถที่มีสมรรถนะในการขับเคลื่อนเป็นพิเศษ หรือรถขับเคลื่อน 4 ล้อ และมีการติดตั้งอุปกรณ์เสริม เช่น วินซ์หน้า วินซ์หลัง และการใช้ยางแบบพิเศษ ประกอบกับจังหวัดอุบลราชธานี มีพื้นที่การท่องเที่ยวกว้างขวาง จำเป็นต้องมีการพัฒนาการท่องเที่ยวให้ทั่วถึง เพื่อให้สามารถเข้าถึงในการสำรวจพื้นที่ที่ได้รับผลกระทบจากธรรมชาติ และการบุกรุกโดยมนุษย์และเป็นต้นแบบในการพัฒนาการท่องเที่ยวที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อาทิเช่น กิจกรรมการเดินป่า กิจกรรมถ่ายรูป บันทึกเทปวิดีโอเทปเสียงธรรมชาติ กิจกรรมศึกษาเที่ยวป่า กิจกรรมส่องดูนก กิจกรรมท่องเที่ยวประเภทชื่นชมธรรมชาติ กิจกรรมขี่จักรยาน ตามเส้นทางธรรมชาติ กิจกรรมพักแรมด้วยเต้นท์ กิจกรรมพักผ่อนรับประทานอาหารพื้นบ้านกิจกรรมเที่ยวน้ำตก การทำโป่งเทียม การทำฝายชะลอน้ำ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จะทำให้ช่วยส่งเสริมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และสร้างรายได้ให้กับชุมชนด้วย เหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงศึกษาการพัฒนาการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี โดยมีเป้าหมายให้เกิดการพัฒนาเศรษฐกิจการท่องเที่ยวและการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อการศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี

2.2 เพื่อพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 นำเสนอข้อมูลเพื่อกำหนดเส้นทางใหม่ในการท่องเที่ยวทางธรรมชาติอุทยานแห่งชาติ จังหวัดอุบลราชธานี

3.2 ได้รูปแบบการพัฒนาการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด อุทยานแห่งชาติ จังหวัดอุบลราชธานี

3.3 เป็นแนวการพัฒนาการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์ของจังหวัดอื่นต่อไป

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เรื่องการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ การท่องเที่ยวเชิงนิเวศน์ รูปแบบการท่องเที่ยว นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม

4.2 ศึกษาสภาพปัญหา เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเชิงคุณภาพ ได้แก่ การสัมภาษณ์เชิงลึก การประชุมสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) และใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผู้ให้ข้อมูลได้แก่ เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน สมาชิกกลุ่มออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี การท่องเที่ยวทางธรรมชาติในรูปแบบออฟโรด เช่น สภาพทางธรรมชาติ นิเวศวิทยาสิ่งแวดล้อม ผลกระทบที่เกิดจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์

4.3 ศึกษาและสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการอนุรักษ์ทรัพยากรทางธรรมชาติ อุทยานแห่งชาติภูจองนายอย จังหวัดอุบลราชธานี เช่น เจ้าหน้าที่อนุรักษ์อุทยานแห่งชาติ ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน สมาชิกกลุ่มออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี

4.4 วิเคราะห์แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของแหล่งท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติ ภูจองนายอย จังหวัดอุบลราชธานี ในรูปแบบออฟโรด เช่น การกำหนดระเบียบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี กิจกรรมการเดินป่า การทำโป่งเทียม การทำฝายชะลอน้ำ การกำหนดกิจกรรมศึกษาธรรมชาติ กิจกรรมถ่ายรูป บันทึกเทปวิดีโอ เทปเสียงธรรมชาติ กิจกรรมศึกษาเที่ยวถ้ำ กิจกรรมส่องดูนก กิจกรรมท่องเที่ยวประเภทชื่นชมธรรมชาติ กิจกรรมขี่จักรยานตามเส้นทางธรรมชาติ กิจกรรมพักแรมด้วยเต็นท์ กิจกรรมพักผ่อนรับประทานอาหาร กิจกรรมเที่ยวน้ำตก และวิเคราะห์รูปแบบการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี กระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญ

4.5 สรุปการพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ อุทยานแห่งชาติ จังหวัดอุบลราชธานี การศึกษา ครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเส้นทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติแบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี มี 3 เส้นทาง ประกอบด้วย 1) เส้นทางที่ 1 จังหวัดอุบลราชธานี น้ำตกโบกลึก ผาชะนะได หาดชมดาว 2) เส้นทางที่ 2 จังหวัดอุบลราชธานี ฐานปฏิบัติการแทแร น้ำตกห้วยผึ้ง 3) เส้นทางที่ 3 จังหวัดอุบลราชธานี น้ำตกห้วยหลวง อ่างผักหนาม ผู้วิจัยขอรายงานผลการศึกษาตามเส้นทางดังนี้

5.1.1 เส้นทางที่ 1 จังหวัดอุบลราชธานี น้ำตกโลกลึก ผาชะนะได เดินทางจากจังหวัดอุบลราชธานี มุ่งหน้าไปตามเส้นทางหมายเลข 4005 ผ่านอำเภอตาลสุม โดยตัดผ่านถนนหมายเลข 2134 เข้าสู่อำเภอ ศรีเมืองใหม่ ต่อจากนั้นมุ่งน้าสู่แหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติน้ำตกโบกลึก ตามเส้นทางถนนหมายเลข 2135 ประมาณ 15 กิโลเมตร จากน้ำตกโบกลึก สู่พื้นที่อำเภอโขงเจียม ปลายทางที่ผาชะนะไดตามถนนหลายเลข 2135 ลักษณะการท่องเที่ยวทางธรรมชาติแบบออฟโรดที่มีความสำคัญอันประกอบไปด้วยแหล่งท่องเที่ยวทั้งที่เป็นการท่องเที่ยวทางประวัติศาสตร์ และแหล่งท่องเที่ยวที่เกิดจากความสมบูรณ์ของธรรมชาติ ดังที่ จะอธิบายถึงลักษณะการเดินทางของเส้นทางการท่องเที่ยว เส้นทางที่ 1 มีลักษณะเส้นทางที่มีความยากลำบากต้องเดินทางโดยรถยนต์ที่มีการตกแต่งพิเศษ หรือที่เรียกว่า รถออฟโรด เนื่องจากมีโขดหินมากมายทั้งน้อยใหญ่ทั้งสูงต่ำ หากไม่ระมัดระวังอาจสร้างความเสียหายแก่รถยนต์ได้

5.1.2 เส้นทางที่ 2 จังหวัดอุบลราชธานี ฐานปฏิบัติการแทแร น้ำตกห้วยชื้น เดินทางจากจังหวัดอุบลราชธานี ตามเส้นทางหมายเลข 217 โดยผ่านอำเภอวารินชำราบ อำเภอสว่างวีระวงศ์ อำเภอพิบูลมังสาหาร อำเภอสิรินธร อำเภอบุญฑริก ตามเส้นทางหมายเลข 2396 มุ่งหน้าสู่ฐานปฏิบัติการแทแร ผ่านทางแยกบ้านบากชุม โดยจุดหมายอยู่ที่ห้วยชื้น ซึ่งมีระยะทางประมาณ 100 กิโลเมตร เส้นทางการท่องเที่ยวจังหวัดอุบลราชธานี เส้นทางที่ 2 เป็นเส้นทางการท่องเที่ยวที่มีความสำคัญในการศึกษาธรรมชาติ ที่มีความสำคัญในการเดินทางท่องเที่ยวแบบออฟโรด ซึ่งอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ภูจองนายอย เนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวมีความเสื่อมโทรม เนื่องจากภัยธรรมชาติและการบุกรุกของมนุษย์ ส่งผลต่อความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ เช่น การตัดไม้ทำลายป่า การเก็บของป่าโดยไม่รักษาธรรมชาติ และที่สำคัญการดูแลของเจ้าหน้าที่อุทยานไม่ทั่วถึง

เนื่องจากรถยนต์ปกติไม่สามารถเดินทางเข้าถึงได้ ต้องใช้รถยนต์ที่มีการตัดแปลงพิเศษเท่านั้นจึงจะสามารถเดินทางเข้าถึงได้ ประกอบกับพื้นที่กว้างใหญ่ของอุทยานแห่งชาติ ภูจองนายอย มีความกว้างใหญ่และอยู่ติดกับรอยต่อของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เจ้าหน้าที่และประชาชนทั่วไปสามารถเดินทางได้เฉพาะรถจักรยานยนต์เท่านั้น

5.1.3 เส้นทางที่ 3 จังหวัดอุบลราชธานี น้ำตกห้วยหลวง อ่างผักหนาม เดินทางจากเมืองอุบลราชธานี มุ่งหน้าตามเส้นทางหมายเลข 24 ผ่านอำเภอเดชอุดม ตามเส้นทางหมายเลข 2182 ผ่านอำเภอบุญฑริก มุ่งหน้าผ่านอุทยานแห่งชาติภูจองนายอย น้ำตกห้วยหลวง แก่งกะเลา และมุ่งหน้าสู่ฐานปฏิบัติการแทนร โดยมีจุดมุ่งหมายที่อ่างผักหนาม ตามหมายเลขถนน 2396 ระยะทางประมาณ 210 กิโลเมตร เส้นทางที่ 3 เป็นเส้นทางที่มีความสำคัญในการท่องเที่ยวทางธรรมชาติของจังหวัดอุบลราชธานี เพราะเป็นพื้นที่มีความสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติอันประกอบไปด้วยทรัพยากรธรรมชาติ ป่าไม้ สัตว์ป่า และมีน้ำตกที่สวยงามภายในอุทยานแห่งชาติ มีที่พักรับรองสำหรับนักท่องเที่ยว ระยะทางของเส้นทางการท่องเที่ยวจากจังหวัดอุบลราชธานี ถึงน้ำตกห้วยหลวง อ่างผักหนาม ประมาณ 210 กิโลเมตร เดินทางตามเส้นทางหมายเลข 24 ผ่านอำเภอเดชอุดม ตามเส้นทางหมายเลข 2182 ผ่านอำเภอบุญฑริก มุ่งหน้าผ่านอุทยานแห่งชาติภูจองนายอย น้ำตกห้วยหลวง แก่งกะเลา และมุ่งหน้าสู่ฐานปฏิบัติการแทนร โดยมีจุดมุ่งหมายที่อ่างผักหนาม เส้นทางก่อนที่จะถึงเส้นทางสู่อ่างผักหนาม จะมีน้ำตกที่ตั้งอยู่ในพื้นที่อุทยานซึ่งเป็นน้ำตกที่มีความสวยงาม และมีนักท่องเที่ยวเดินทางเข้าชมความสวยงามของน้ำตกห้วยหลวงอย่างต่อเนื่อง

5.2 ผลการพัฒนารูปแบบการพัฒนาการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์ แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า รูปแบบการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรดจังหวัดอุบลราชธานี ทั้ง 3 เส้นทาง มีความจำเป็นเพื่อการกำหนดแนวทางการพัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยว และเป็นการประชาสัมพันธ์เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ และการกำหนดกิจกรรมเพื่อการอนุรักษ์แหล่งท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน และการเรียนรู้คุณค่าและประโยชน์ของธรรมชาติ เช่น กิจกรรมการเดินป่า การสร้างโป่งเทียม การสร้างฝายกั้นน้ำ และการสร้างรูปแบบการท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่เหมาะสมกับจังหวัดอุบลราชธานี

การท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี เป็นการประยุกต์ระหว่างการตลาดและการักษาสภาพสิ่งแวดล้อม โดยมีแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด ดังนี้

5.2.1 การพัฒนาชุดการท่องเที่ยวหรือการจัดเส้นทางการท่องเที่ยว เส้นทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติแบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี มีหลายเส้นทางล้วนแต่มีความสวยงามและมีความหลากหลายของทรัพยากรธรรมชาติ เช่น แม่น้ำภูเขา สัตว์ป่า รวมทั้งสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่มองเห็นและที่ไม่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ ชุดการท่องเที่ยวเปรียบเสมือนสินค้าที่ต้องมีการนำเสนอต่อลูกค้า เพื่อให้เกิดความประทับใจและเกิดความพึงพอใจ ทั้งนี้ รวมไปถึงระบบการขนส่งและความสะดวก ทั้งเรื่องที่พัก สาธารณูปโภค และการบริการด้านอาหาร ห้องน้ำ ซึ่งหลักเกณฑ์การกำหนดชุดการท่องเที่ยวหรือการกำหนดเส้นทางการท่องเที่ยวดังนี้

1) การกำหนดเส้นทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด

2) การจัดการการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด ควรประสานงานเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องและสิ่งที่สำคัญที่สุด คือ รถยนต์ออฟโรด และต้องมีความสัมพันธ์กับเส้นทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด

3) การมีส่วนร่มในชุมชนหรือการพัฒนาร่วมกัน เช่น ชุมชน หน่วยงานราชการ และนักท่องเที่ยว โดยการให้ความร่วมมือหรือการระดมความคิด ร่วมกันวางแผน ร่วมวิเคราะห์เพื่อกำหนดแผนร่วมกัน

4) การกำหนดพื้นที่เพื่อจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์และสร้างความสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติ

เช่น กิจกรรมการเดินป่า ถ่ายรูป ดูสัตว์ กิจกรรมการปลูกป่าในพื้นที่เสื่อมโทรม การสร้างฝายธรรมชาติกักเก็บน้ำ การสร้างโป่งเทียมสำหรับสัตว์ป่า การกำหนดพื้นที่ประกอบกิจกรรมของการท่องเที่ยวแบบออฟโรด มีความจำเป็นเพื่อให้การเดินทางของนักท่องเที่ยวเกิดความประทับใจ และเกิดประโยชน์ต่อสภาพแวดล้อม

5.2.2 การส่งเสริมการท่องเที่ยว เนื่องจากการท่องเที่ยวทางธรรมชาติแบบออฟโรด เป็นรูปแบบการท่องเที่ยวทั้งให้เกิดความเพลิดเพลินใจและการท่องเที่ยวควบคู่กับการรักษาสภาพสิ่งแวดล้อม เป็นการเดินทางที่มีผู้สนใจเฉพาะกลุ่มต้องนำหลักการตลาดมาใช้ในการส่งเสริม ซึ่งมีประเด็นหลักคือ

1) แสดงรูปแบบการอนุรักษ์ธรรมชาติแบบออฟโรด มุ่งเน้นนำเสนอจุดเด่นของเส้นทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติ

2) การกำหนดเป้าหมายการท่องเที่ยวที่ชัดเจน โดยการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด เป็นการท่องเที่ยวที่ไม่แสวงหาผลกำไร ซึ่งเป็นลักษณะการบริการให้เกิดความประทับใจในการท่องเที่ยว

3) การนำเสนอเส้นทางการท่องเที่ยวมีความจำเป็นเพื่อให้เกิดการพัฒนาเส้นทางการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด โดยผ่านตัวแทนหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ในพื้นที่รับผิดชอบ เช่น ปราชญ์ชาวบ้าน เจ้าหน้าที่อนุรักษ์ป่า การท่องเที่ยวจังหวัดอุบลราชธานี และตัวแทนกลุ่มนักท่องเที่ยว ทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด

4) การส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยมีเป้าหมายเพื่อการเผยแพร่ ซึ่งมีวิธีการส่งเสริมการตลาดเพื่อให้เป็นที่รู้จักหลายวิธี เช่น การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อมวลชนทุกประเภท การจัดทำแผ่นพับ การจัดทำจดหมายข่าว การจัดสัมมนา

6. สรุปผล และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย จากการศึกษาเอกสาร ตำรางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์ เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน และสมาชิกกลุ่มออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า การท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี ประกอบด้วย 3 เส้นทาง คือ เส้นทางที่ 1 คือ น้ำตกโบกลึก ผาชะนะได ซึ่งมีลักษณะการเดินทางเป็นกึ่งออฟโรด สามารถเดินทางได้โดยรถยนต์ธรรมดา แต่ต้องมีความสูงพอประมาณ เพราะมีโขดหินสลับกัน แต่ไม่มากนัก บริเวณระหว่าง ทางจะประกอบไปด้วยความสมบูรณ์ของป่าไม้และพืชพันธุ์นานาชนิด และเป็นเส้นทางที่สร้างความประทับใจจากแหล่งท่องเที่ยวที่ธรรมชาติสร้างขึ้น เส้นทางที่ 2 คือ ฐานปฏิบัติการแทแร น้ำตกห้วยชิ้น เป็นเส้นทางการท่องเที่ยวแบบออฟโรด โดยรถยนต์ธรรมดาไม่สามารถเดินทางได้ ต้องเป็นรถที่มีการดัดแปลงเป็นพิเศษเท่านั้น เนื่องจากมีลักษณะเส้นทางที่เต็มไปด้วยโขดหินขนาดต่าง ๆ แตกต่างกัน และต้องเดินทางผ่านร่องน้ำในฤดูฝนและต้องใช้ความระมัดระวัง เพราะเป็นเส้นทางที่มีความลาดชันสูงและเป็นเส้นทางหากินของสัตว์ป่า ในขณะเดียวกันเส้นทางดังกล่าวมีพื้นที่ให้ทำกิจกรรมของการท่องเที่ยวแบบออฟโรด คือ การสำรวจป่า การปลูกป่า การสร้างฝายกั้นน้ำและการพักผ่อนกับธรรมชาติที่บริสุทธิ์ เส้นทางที่ 3 คือ น้ำตกห้วยหลวง อ่างผักหนาม ลักษณะของการเดินทางในเส้นทางดังกล่าวมี 2 ลักษณะคือ การเดินทางตามเส้นทางหลวงปกติและการเดินทางแบบออฟโรด ซึ่งจะพบความ หลากหลายทุกรูปแบบ เช่น การจัดแสดงสินค้าของชุมชน การจัดการท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติ การเก็บของป่าเพื่อบริโภคและจำหน่าย

การพัฒนารูปแบบการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรดทั้ง 3 เส้นทาง ควรมีการพัฒนาชุดการท่องเที่ยวหรือการจัดเส้นทางการท่องเที่ยวแบบออฟโรด จังหวัดอุบลราชธานี ควรมีการจัดการการท่องเที่ยวทางธรรมชาติให้มีความปลอดภัยและมีกิจกรรมที่ ช่วยส่งเสริมความสมดุลระหว่างวิถีชีวิตของสิ่งมีชีวิตและธรรมชาติ เน้นการมีส่วนร่วมในชุมชน หรือการพัฒนาร่วมกันระหว่างชุมชน หน่วยงานราชการและนักท่องเที่ยว มีการกำหนดพื้นที่เพื่อจัดกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ และสร้างความสมดุลของทรัพยากรธรรมชาติ เช่น กิจกรรมการเดินป่า ถ่ายรูป ดู

สัตว์ กิจกรรมปลูกป่าในพื้นที่เสื่อมโทรม การสร้างฝายธรรมชาติกักเก็บน้ำ การสร้างโป่งเทียมสำหรับสัตว์ป่า ควรมีการส่งเสริมการท่องเที่ยว อย่างมีเป้าหมายเพื่อการเผยแพร่ ซึ่งมีวิธีการส่งเสริมการตลาดเพื่อให้เป็นที่รู้จักหลายวิธี เช่น การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่าง ๆ การจัดทำแผ่นพับ การจัดทำจดหมายข่าว การจัดสัมมนา เป็นต้น

6.2 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ในการส่งเสริมและการกำหนดนโยบายการท่องเที่ยวทางธรรมชาติทั้งในส่วนของหน่วยงานราชการและหน่วยงานของชุมชน เช่น การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย องค์การบริหารส่วนจังหวัด องค์การบริหารส่วนตำบล

2. ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมและการจัดการศึกษาในสถานศึกษา เพื่อให้นักเรียนนักศึกษาเกิดความรู้ความเข้าใจในการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด

3. ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการเผยแพร่และนำไปใช้ให้เกิดความรู้ แก่นักท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ได้

6.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาวิจัยเรื่องการศึกษาศักยภาพการจัดท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์แบบออฟโรด ของชุมชนที่อยู่บริเวณแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ

2. การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษา เรื่อง กลยุทธ์การส่งเสริมการท่องเที่ยวทางธรรมชาติเชิงอนุรักษ์ของจังหวัดอุบลราชธานี

7. เอกสารอ้างอิง

[1] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2551) รายงานรายได้-รายจ่ายและดุลการท่องเที่ยว ปี พ.ศ. 2550.

[2] สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. (2539). การพัฒนาเพื่อกำหนดแนวทางการพัฒนาและจัดการการท่องเที่ยวเชิงเกษตร. กรุงเทพมหานคร : สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 กันยายน 2551, จาก http://thai.tourismthailand.org/

[3] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2551) รายงานรายได้-รายจ่าย และดุลการท่องเที่ยว ปี พ.ศ. 2550.

[4] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, (2538). นโยบายและแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ ปี พ.ศ. 2538 – 2539. กรุงเทพ : การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย

[5] การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. การเดินทาง จังหวัดอุบลราชธานี [ออนไลน์]. http://thai.tourismthailand.org/ [สืบค้นเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2558]

[6] กรมการท่องเที่ยว. (2558) สถิตินักท่องเที่ยวภายในประเทศ ปี 2558 (จำแนกตามภูมิภาคและจังหวัด). http://tourism2.tourism.go.th/home/details/11/221/25767 สืบค้น เมื่อวันที่ 7 พฤศจิกายน 2559

D-015

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม "จีบไหมร้อยปัก"

Improvement of the gift that made of silk "Jeebmhairoipag"

วันทิตา โพธิสาร

สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม”จีบไหมร้อยปัก“ 2) เพื่อประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมจีบไหม“ ”ร้อยปัก 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม”จีบไหมร้อยปัก“ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวน 92 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบอย่างง่าย โดยใช้ตารางตารางเครซี่และมอร์แกน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แบบประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมจีบไหม“ ”ร้อยปัก 2) แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม”จีบไหมร้อยปัก“ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การแจกแจงค่าความถี่ ค่าร้อยละ)Percentage) ค่าเฉลี่ย)Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)Standard Deviation)

ผลการวิจัย พบว่า

1) ผลิตภัณฑ์”จีบไหมร้อยปัก“ ที่พัฒนาขึ้นจากผ้าไหมเป็นสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่ม เป็นผลิตภัณฑ์ ที่ใช้ประโยชน์ที่มีคุณค่าในการสืบสานและดำรงอยู่ของศิลปวัฒนธรรมในท้องถิ่น

2) การประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมจีบ“ ”ไหมร้อยปัก ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม”จีบไหมร้อยปัก“ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.54) และด้านออกแบบอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.91) และแนวทางในการส่งเสริมผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมควรหาตลาดในการจำหน่าย

3) ความพึงพอใจของครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม”จีบไหมร้อยปัก“ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.22)

คำสำคัญ : ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม, จีบไหมร้อยปัก

Abstract

This research objective is 1) The product is intended to create a gift that made of silk “Jeeb mhairoipag” 2) To assessment gift product that made of silk “Jeeb mhairoipag” 3) To determine satisfaction with the gift made of silk "Jeebmhairoipag". Samples used in the research is 92 teacher from Udonthani Vocational College, which is choose by simple random method was selected used Krejcie and Morgan. The research instruments used in this study included 1) Assessment of product of Silk "Jeebmhairoipag". 2) The satisfaction assessment toward gift made of Silk "Jeebmhairoipag". The statistics are used to analyze the frequency distributions. The percentage, Mean, and Standard Deviation.

[1]วันทิตา โพธิสาร สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี E-mail: wanthita_ying@hotmail.co.th

The results showed that :

1) "Jeebmhairoipag" made from silk is a beautiful gift that can use to decorate house.

2) Assessment gift product that made of silk “Jeeb mhairoipag” In efficiency and usage of the gift "Jeebmhairoipag" were at a very high level ($\overline{X}$ = 4.54) And in design satisfaction is at the high level ($\overline{X}$ = 3.91)

3) The satisfaction of the teacher toward the gift "Jeebmhairoipag" were at a high level ($\overline{X}$ = 4.22).

Keywords: The gift made of silk, Jeebmhairoipag.

1. บทนำ

จากสภาพสังคมไทยปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเปลี่ยนจากสังคมเก่าซึ่งเป็นแบบเรียบง่ายมาสู่สังคมแบบใหม่ ส่งผลกระทบต่อประชาชนในด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรม รัฐบาลก็เห็นความสำคัญในการที่จะช่วยดูแลและป้องกันปัญหาต่างๆที่อาจเกิดขึ้น สิ่งหนึ่งที่รัฐบาลให้ความสนใจคือการร่วมกันอนุรักษ์ศิลปวัฒนธรรมไทยที่มีคุณค่าและแสดงถึงมรดกทางวัฒนธรรมที่ควรได้รับการถ่ายทอดจากบรรพบุรุษสู่เยาวชนในยุคปัจจุบันโดยผ่านภูมิปัญญาท้องถิ่น และผ้าทอพื้นเมืองก็เป็นอีกหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

จังหวัดอุดรธานีซึ่งเป็นแหล่งหนึ่งที่มีการทอผ้าพื้นเมืองจากฝ้ายหรือไหม ซึ่งก็มีความงดงามและมีคุณค่าในตัวเอง จังหวัดอุดรธานีจึงได้ส่งเสริมงานอาชีพทอผ้าพื้นเมือง ให้เป็นแหล่งจำหน่าย ตลอดจนนำมาตัดเย็บเป็นเสื้อผ้าสำเร็จรูปและผลิตภัณฑ์ต่างๆ มีการรณรงค์ให้ประชาชนได้แต่งกายด้วยชุดผ้าพื้นเมือง เพื่ออนุรักษ์และสืบสานศิลปวัฒนธรรมของผ้าพื้นเมืองและการแต่งกายแบบไทย จนกระทั่งได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลาย เป็นการสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน

เศษผ้าที่เหลือจากการตัดเย็บมากมายจากธุรกิจตัดเย็บเสื้อผ้าในท้องถิ่นบางส่วนที่มีชิ้นขนาดเล็กได้ถูกทิ้งไปเพราะคิดว่าไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ หลายหน่วยงานได้มีการส่งเสริมให้นำเศษผ้าเหล่านี้มาใช้ประโยชน์ ประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ หรือนำมาต่อเป็นผืนผ้าและนำมาตกแต่งเสื้อใหม่ได้อีก ผู้วิจัยจึงมองเห็นแนวทางในการนำเศษผ้าเหล่านั้นมาให้ผู้เรียนออกแบบชิ้นงานโดยใช้ความรู้ด้านคหกรรมศาสตร์ประดิษฐ์เป็นให้มีความงดงามประณีตและแตกต่างจากผลิตภัณฑ์ที่มีในท้องถิ่น สิ่งประดิษฐ์ทางหัตถกรรมไทยเป็นสิ่งของที่ระลึกแทนความรู้สึก และน้ำใจของผู้มอบ (นฤทธ์ วัฒนภู, 2555 : 123) เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าสินค้า นำผลิตภัณฑ์ไปใช้ให้เกิดประโยชน์มีคุณค่า ในการสืบสานและดำรงอยู่ของศิลปวัฒนธรรมไว้ว่า ท้องถิ่นใดที่สามารถนำงานมาส่งเสริมให้เป็นสินค้าได้ เป็นการสืบทอดและฟื้นฟูฝีมือด้านศิลปหัตถกรรมดั้งเดิม และที่สำคัญเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุที่เป็นทรัพยากรท้องถิ่นซึ่งมีอยู่เดิมแล้ว แต่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์ให้คุ้มค่า ต่อเมื่อนำมาผลิตเป็นสินค้าของที่ระลึกก็จะได้ราคาดี เพราะนักท่องเที่ยวที่เป็นกลุ่มผู้บริโภคที่มีกำลังซื้อสูง รวมทั้งเป็นการสร้างงาน สร้างอาชีพให้กับแรงงานท้องถิ่น

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้ออกแบบกระบวนการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนรวมกลุ่มใช้หลักทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) Dewey (1933: 9) ในการออกแบบและพัฒนาชิ้นงานด้านหัตถศิลป์หลังจากนั้นจึงทดลองนำเศษผ้ามาใช้เป็นวัสดุหลักในการประดิษฐ์ เพราะผ้าไหมเป็นผ้าที่มีมูลค่าสูง จึงควรใช้เศษผ้าให้เกิดประโยชน์สูงสุดเพื่อให้ได้ชิ้นงานที่มีคุณค่า มาทดลองออกแบบงานตามหลัก ทฤษฎีการลองผิดลองถูกของธอร์นไดค์ โดยนำความรู้พื้นฐานด้านคหกรรมศาสตร์ มาออกแบบสร้างสรรค์ จนกระทั่งได้รูปแบบงานหัตถศิลป์ที่มีรูปลักษณ์ที่บ่งบอกถึงความเป็นไทย เน้นความประณีต เพิ่มมูลค่า ส่งผลให้การเรียนการสอนในแผนกวิชาคหกรรมศาสตร์เป็นไปอย่างเต็มประสิทธิภาพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความริเริ่มสร้างสรรค์และใฝ่รู้ ตลอดจนเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องและเป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้แนวคิดของหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ตลอดจนได้มีส่วนร่วมในการอนุรักษ์เผยแพร่ศิลปวัฒนธรรมไทยให้ก้าวสู่อาเซียนด้วยความภาคภูมิใจ เพื่อจะได้พัฒนาให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพจนเป็นที่ยอมรับสอดคล้องกับนโยบาย ไทยแลนด์ 4.0” ซึ่ง

เป็นนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย หรือโมเดลพัฒนาเศรษฐกิจของรัฐบาล ที่ต้องการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจ ไปสู่ "Value–Based Economy" หรือ "เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการวิจัยและพัฒนา (สุวิทย์ เมษินทรีย์, 2559 : 20)

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก"

2.2 เพื่อประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมจีบ" "ไหมร้อยปัก

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก"

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 ผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมจีบไหมร้อย" "ปักมีคุณภาพสวยงามเหมาะสำหรับนำไปใช้ประโยชน์

3.2 การประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม "จีบไหมร้อยปัก" อยู่ในระดับมาก

3.3 ผู้ใช้งานมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึก "จีบไหมร้อยปัก" อยู่ในระดับมาก

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร ในการวิจัยคือ ครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวนรวม 120 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูของวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวน 92 คน กำหนดกลุ่มตัวอย่างจากตารางเครซี่และมอร์แกน และทำการสุ่มโดยวิธีการสุ่มแบบอย่างง่าย (Simple random sampling)

4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

4.2.1 แบบประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก" ความคิดเห็นและแนวทางในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม "จีบไหมร้อยปัก" แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบสอบแบบปลายเปิด)Open ended (

4.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก"ค่าตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) มี 5 ระดับ คือ (บุญชม ศรีสะอาด. 2554 : 103)

5 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

4 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

3 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

1 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1) นำแบบประเมินเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและตรวจพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของคำถามแต่ละข้อ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ (IOC : Index of consistency) ค่าที่กำหนดคือ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2) นำแบบประเมินที่ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อ เสนอแนะ แล้วนำแบบประเมินไปทดลองใช้ (Try – out) กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพเครื่องมือและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

5. การดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ตามลำดับดังนี้

5 *. วิจัย 1 ขั้นตอนที่ 1(research)* การศึกษาข้อมูล : แนวคิด ทฤษฎี ผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม

5.2 ขั้นตอนที่ 2 การสร้างและพัฒนา

5.2.1 *การประชุมกลุ่มเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์*

ประชุมกลุ่มเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก"

รูปที่ 1 ร่างผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม

5.2.2 การสนทนากลุ่ม (Focus Group)

โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม "จีบไหมร้อยปัก"

5.2.3 การทดลอง

1) ประดิษฐ์พื้นหลังของรูปโดยใช้เศษผ้าไหม ตัดตามแบบนำมาต่อกัน ตกแต่งบนพื้นตรงรอยต่อเพื่อปกปิดด้วยลูกปัด

รูปที่ 2 ประดิษฐ์พื้นหลัง

2) ประดิษฐ์ส่วนประกอบตกแต่ง

โดยการนำผ้าไหมสีเขียวประดิษฐ์เป็นตัวบายศรี และกระทงลอย ประกอบเป็นส่วนฐานของตราสัญลักษณ์ ใช้ผ้าไหมสีขาว ครีม และทอง ประดิษฐ์เป็นรวงข้าว ตัวกนกเข้าช่อ

รูปที่ 3 ประดิษฐ์ส่วนประกอบตกแต่ง

3) นำส่วนประกอบมาประกอบเป็นภาพกรอบรูปในบรรจุภัณฑ์

รูปที่ 4 ประกอบเป็นภาพ

5.3 ขั้นตอนที่ 3 การตรวจสอบคุณภาพ

โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินรูปแบบผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก" เป็นครั้งที่ 2

5.4 ขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงและพัฒนาผลงาน

5.5 ขั้นตอนที่ 5 การวิจัยและวิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการแจกแบบประเมินความพึงพอใจของครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก" และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองจากครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี โดยได้รับแบบประเมินคืนทุกฉบับคิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้ตอบแบบประเมินจัดพิมพ์รายงานฉบับสมบูรณ์

6. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก"มีวัตถุประสงค์

1) เพื่อสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก"

2) เพื่อประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมจีบ" "ไหมร้อยปัก

3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม "จีบไหมร้อยปัก"

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวน 92 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบอย่างง่าย โดยใช้ตารางตารางเครซี่และมอร์แกน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1) แบบประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมจีบ" "ไหมร้อยปัก

2) แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก" สถิติที่ใช้ในการ

วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การแจกแจงค่าความถี่ ค่าร้อยละ)Percentage) ค่าเฉลี่ย)Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)Standard Deviation)

ผลการวิจัย พบว่า

1) ผลิตภัณฑ์"จีบไหมร้อยปัก" ที่พัฒนาขึ้นจากผ้าไหมเป็นสินค้าที่มีมูลค่าเพิ่ม เป็นผลิตภัณฑ์ ที่ใช้ประโยชน์ที่มีคุณค่าในการสืบสานและดำรงอยู่ของศิลปวัฒนธรรมในท้องถิ่น

2) การประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมจีบไ"หมร้อยปัก" ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม"จีบไหมร้อยปัก" อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.54) และด้านออกแบบอยู่ในระดับมาก($\overline{X}$ = 3.91) และแนวทางในการส่งเสริมผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมควรหาตลาดในการจำหน่าย

3) ความพึงพอใจของครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีที่มีต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม "จีบไหมร้อยปัก" โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.22) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีมีระดับความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม "จีบไหมร้อยปัก" อยู่ในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจต่อด้านการออกแบบ อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินแสดงความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก"จีบไหมร้อยปัก" $\overline{X}$ = 4.22) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ครูอาชีวศึกษาอุดรธานีมีระดับความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมอยู่ "จีบไหมร้อยปัก" ในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจต่อด้านการออกแบบ อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจะพบว่าผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจดังนี้ มีความคงทนเหมาะสมกับการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด) $\overline{X}$ = 4.80) มีความพึงพอใจรูปแบบประณีต สวยงาม อยู่ในระดับมากที่สุด) $\overline{X}$ = 4.80) สะดวกในการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด) $\overline{X}$ = 4.60) ความปลอดภัยต่อผู้ใช้ อยู่ในระดับมากที่สุด) $\overline{X}$ = 4.50) การผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมได้ อยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 4.00) ความสวยงาม ทันสมัย และน่าสนใจ อยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 3.60) การเลือกใช้วัสดุเหมาะสม อยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 3.60) ขนาดเหมาะสม อยู่ในระดับพอใจมาก) $\overline{X}$ = 4.15) รูปแบบของผลิตภัณฑ์คิดค้นแปลกใหม่อยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 3.90) ความถูกต้องสมบูรณ์ของรูปแบบ อยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 4.30) ตามลำดับ

7. สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

7.1 ผลการสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม "จีบไหมร้อยปัก" พบว่า ผลิตภัณฑ์จีบไหมร้อย" "ปักได้สร้างพัฒนาขึ้นจากผ้าไหมเป็นของที่ระลึกได้สวยงาม สามารถนำไปใช้ในการประดับตกแต่งบ้าน ซึ่งผลของการวิจัยสอดคล้องกับงานการค้นคว้าแบบอิสระ วนิดา แก้วเนตร (บทคัดย่อ: 2545) เรื่อง ปัจจัยในการเลือกซื้อของที่ระลึกประเภทหัตถกรรมพื้นบ้าน ของนักท่องเที่ยวชาวไทย กรณีศึกษาบ้านถวาย อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ สอดคล้องด้านการนำเสนอภาพลักษณ์ ศิลปะและวัฒนธรรมท้องถิ่น โดยสรุปผลการวิจัยดังกล่าว คือ นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่สนใจในภาพลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ที่เป็นเอกลักษณ์พื้นบ้านมากกว่าด้านราคา และส่วนใหญ่นำไปใช้ส่วนตัวมากกว่านำไปเป็นของฝาก

7.2 ผลจากการประเมินผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม "จีบไหมร้อยปัก" ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม จีบไหม" "ร้อยปัก อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.54) และด้านออกแบบอยู่ในระดับมาก($\overline{X}$ = 3.91) และแนวทางในการส่งเสริมผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหมควรหาตลาดในการจำหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เทอดธิดา ทิพย์รัตน์ และ จรรยวรรณ จรรยธรรม (บทคัดย่อ: 2558) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากเส้นใยของต้นจากด้วยการประยุกต์ใช้วิธีไวโกร์ งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบผลิตภัณฑ์ประเภทงานหัตถกรรมที่พัฒนาจากเส้นใยของต้นจากภายใต้เกณฑ์การประเมินความเหมาะสม 6 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านประโยชน์และความเหมาะสมในการใช้งาน 2) ขนาดของผลิตภัณฑ์เหมาะต่อการใช้งาน 3) ผลิตภัณฑ์มีความ

สวยงาม 4) มีความเป็นไปได้ในการผลิต 5) มีความพึงพอใจกับผลิตภัณฑ์จากเส้นใยจาก และ 6) มีความสอดคล้องกับความต้องการของตลาด ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบมี 12 ชนิด ประกอบด้วย โคมไฟตั้งโต๊ะ หมวกปีกกว้างของผู้หญิง กระเป๋าถือ 3 แบบ กระเป๋าใส่ธนบัตร 2 แบบ ถาดอเนกประสงค์ ถาดใส่ผลไม้ เสื่อลายขิดปูบนโต๊ะอาหาร กระเป๋าใส่เอกสาร กระเป๋าใส่ไอแพด กลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย คือ ผู้ผลิต ผู้จาหน่าย และผู้บริโภคผลิตภัณฑ์จากเส้นใยพืช กลุ่มตัวอย่างจานวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จานวน 72 ข้อ การวิจัยนี้ใช้วิธีไวโกร์วิเคราะห์ค่าช่องว่างจากค่าเป้าหมายเพื่อเลือกการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสมกับความต้องการตลาดมากที่สุด พบว่ากลุ่มตัวอย่างให้กระเป๋าถือแบบที่ 2 เป็นการออกแบบที่เหมาะสมที่สุด ส่วนถาดใส่ผลไม้เป็นการออกแบบที่ไม่เหมาะสมที่สุด

7.3 ผลจากการศึกษาความพึงพอใจของครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม ”จีบไหมร้อยปัก“สรุปผลได้ดังนี้คือ

ผู้ตอบแบบประเมินแสดงความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม”จีบไหมร้อยปัก“ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 4.22) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีมีระดับความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม ”จีบไหมร้อยปัก“ อยู่ในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจต่อด้านการออกแบบอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ผู้ตอบแบบประเมินแสดงความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม ”จีบไหมร้อยปัก“ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ =4.22) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ครูอาชีวศึกษาอุดรธานีมีระดับความพึงพอใจด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม จีบไหม“ ”ร้อยปัก อยู่ในระดับมากที่สุด และมีความพึงพอใจต่อด้านการออกแบบ อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อจะพบว่าผู้ตอบแบบประเมินส่วนใหญ่มีระดับความพึงพอใจดังนี้ มีความคงทนเหมาะสมกับการใช้งานอยู่ในระดับมากที่สุด) $\overline{X}$ = 4.80) มีความพึงพอใจรูปแบบประณีต สวยงาม อยู่ในระดับมากที่สุด) $\overline{X}$ = 4.80) สะดวกในการนำไปใช้งาน อยู่ในระดับมากที่สุด) $\overline{X}$ = 4.60) ความปลอดภัยต่อผู้ใช้ อยู่ในระดับมากที่สุด) $\overline{X}$ = 4.50) การผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมได้ อยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 4.00) ความสวยงาม ทันสมัย และน่าสนใจ อยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 3.60) การเลือกใช้วัสดุเหมาะสม อยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 3.60) ขนาดเหมาะสมอยู่ในระดับพอใจมาก) $\overline{X}$ = 4.15) รูปแบบของผลิตภัณฑ์คิดค้นแปลกใหม่อยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 3.90) ความถูกต้องสมบูรณ์ของรูปแบบ อยู่ในระดับมาก) $\overline{X}$ = 4.30) ตามลำดับ

จากสรุปผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานีต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม”จีบไหมร้อยปัก“มีความ พึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะมีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม”จีบไหมร้อยปัก“ในรูปแบบประณีต สวยงาม รูปแบบของผลิตภัณฑ์คิดค้นแปลกใหม่ รองลงมาคือสะดวกในการนำไปใช้งาน ผลิตและจำหน่ายในเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมได้ ซึ่งผลการศึกษาพบว่าครูอาชีวศึกษาอุดรธานีมีความพึงพอใจมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าสิ่งประดิษฐ์ที่พัฒนาขึ้นผู้ใช้มีความพึงพอใจมากที่สุดสามารถนำไปเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์ได้ ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับผลการวิจัยของใจภักดี บุรพเจตนา)2555 : บทคัดย่อ (การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอประเภทของที่ระลึก ของชุมชนบ้านหาดเสี้ยว จังหวัดสุโขทัยสรุปผลการวิจัยที่ใช้ในพัฒนาผลิตภัณฑ์ คือ)1การออกแบบลายประยุกต์จาก (โครงสร้างลายแบบดั้งเดิม โดยลดรายละเอียดของลายและ) ใช้กลุ่มสีใหม่ ให้มีความกลมกลืน2วัสดุคือกลุ่มผ้าฝ้าย (ผิวสัมผัสเป็นธรรมชาติ และกลุ่มผ้าไหมซาตินสังเคราะห์ที่สะดวกในการใช้งาน)3กรรมวิธีการผลิตลวดลาย ใช้ การ (พิมพ์ลายร่วมกับการปักตกแต่ง ผลงานต้นแบบประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกประเภทเครื่องใช้ และรูปแบบ ได้แก่ หมอนอิง 5 เครื่องประดับตกแต่ง รวมรูปทรงสามเหลี่ยมและสี่เหลี่ยม กระเป๋ารูปทรงสามเหลี่ยม

และห้าเหลี่ยม และกล่องผ้าเอนกประสงค์ ผลการเผยแพร่การวิจัย ด้านความพึงพอใจที่มีต่อรูปแบบการพัฒนาผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับค่าเฉลี่ย 4.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.48

8. ข้อเสนอแนะ

1) ควรมีการวิจัยผลิตภัณฑ์ของที่ระลึกจากผ้าไหม โดยให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาและวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (participatory action research : PAR) เพื่อมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันดำเนินการในทุกขั้นของ กระบวนการวิจัยระหว่างชุมชนกับสถานศึกษา

2) ควรมีการศึกษาวิจัยรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการทำโครงงานงาน ประดิษฐ์ โดยมีการส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ และจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยร่วมกบผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านงานประดิษฐ์ ด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ และร่วมกันประเมินผลผลิตภัณฑ์หรือชิ้นงานงานประดิษฐ์

3) ควรมีการศึกษาวิจัยเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เทคนิคการประดิษฐ์ผ้าไหมรูปแบบอื่นๆ

9. เอกสารอ้างอิง

ใจภักดี บุรพเจตนา, **การพัฒนาผลิตภัณฑ์สิ่งทอประเภทของที่ระลึก ของชุมชนบ้านหาดเสี้ยว จังหวัดสุโขทัยสรุปผลการวิจัยที่ใช้ในพัฒนาผลิตภัณฑ์**, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ปทุมธานี, พ.ศ. 2555,บทคัดย่อ.

ณหทัย ราตรี, **สถิติเบื้องต้น , แนวคิดและทฤษฎี :** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ.ศ. 2556.

ธัญดา ไตรวนาธรรม, **การพัฒนาหลักสูตรเรื่องการประดิษฐ์ผลิตภัณฑ์จากเศษผ้าสู่งานอาชีพตามแนวเศรษฐกิจพอเพียงเชียงราย,** วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, พ.ศ. 2553, บทคัดย่อ.

นฤทธิ์ วัฒนภู, **ศิลปหัตถกรรม พื้นบ้านไทย,** กรุงเทพมหานคร, วาดศิลป์, พ.ศ. 2555.

เทอดธิดา ทิพย์รัตน์ และ จรรยวรรณ จรรยธรรม , **การประเมินการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาจากเส้นใยของต้นจากด้วยการประยุกต์ใช้วิธีไวโกร์,** คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, พ.ศ. 2558, บทคัดย่อ.

บุญชม ศรีสะอาด, **หลักการวิลัยเบื้องต้น,** พิมพ์ครั้งที่ 9, กรุงเทพฯ : สุวิริยาสาส์น, พิมพ์พิฑรา ,พ.ศ. 2554, หน้า 100.

พรรณี ลีกิจวัฒนะ, **เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยทางเทคโนโลยีการศึกษา**, กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ .ศ.2540, หน้า 153

พิชิต ฤทธิ์จรูญ, **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์,** พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพฯ : เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มีสท์, พ.ศ. 2551.

กรมส่งเสริมวัฒนธรรม, กระทรวงวัฒนธรรม, **มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม** (ntangible CulturalHeritage), พ.ศ. 2555, สืบค้นวันที่ 1 สิงหาคม 2559 จาก http://ich.culture.go.th

วิบูลย์ ลี้สุวรรณ, **สารานุกรมผ้าและ เครื่องถักทอ**. กรุงเทพมหานคร, ด่านสุทธาการพิมพ์, พ.ศ. 2550.

วนิดา แก้วเนตร, **ปัจจัยในการเลือกซื้อสินค้าและของที่ระลึกประเภทหัตถกรรม พื้นบ้านของนักท่องเที่ยวชาวไทย : กรณีศึกษาบ้านถวาย อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่,** วิทยานิพนธ์ศิลปะศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรมกรรมการการท่องเที่ยว ,บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, พ.ศ. 2545, บทคัดย่อ.

ศรราม ดีรอด, **การทำบายศรี**, กรุงเทพมหานคร,
บริษัทวาดศิลป จำกัด, พ.ศ. 2551.

สมนึก ภัททิยธนี, **การวัดผลการศึกษา,** พิมพ์ครั้งที่ 9,
กาฬสินธุ์ ประสานการพิมพ์ :, พ .ศ.2556,
หน้า 14 – 24.

สุภางค์ จันทวานิช, **วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ**,
พิมพ์ครั้งที่ 23. กรุงเทพฯ ,โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, พ .ศ.2558,
หน้า 128 – 130.

สุวิทย์ เมษินทรีย์, **แนวคิดการขับเคลื่อนประเทศไทย 4.0**,
มปท, พ.ศ. 2559, หน้า 20

Dewey , J**, How We Think, New York: Health
and Company**, 2000**.** pp. 9.

D-017

แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด

Wonderful herbs is Tinospora cordifolia

มณีวัน ฤทธิ์อุดมพล จุไรรัตน์ เตชสัตยา และปภาดา เส็งสาย

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการโรงแรม(ต่อเนื่อง) วิทยาลัยอาชีวศึกษาเพชรบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยเรื่องแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาสูตรแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด 2)ประเมินความคิดเห็นต่อการใช้แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด ของอาสาสมัครและศึกษาคุณสมบัติทั่วไปของแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด กลุ่มตัวอย่างคือ อาสาสมัครจำนวน 30 คน เป็นเพศหญิง 26 คน เพศชาย 4 คน ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนกันยายน 2559 – เดือนมกราคม 2560 ผลการทดลองพบว่าได้แชมพูสมุนไพรชนิดใหม่ที่มีส่วนผสมของบอระเพ็ดมีประสิทธิภาพในการบำรุงเส้นผมและหนังศีรษะ ลดการคัน ลดการหลุดร่วงและลดผมหงอกก่อนวัยอันควร ความคิดเห็นของอาสาสมัครเกี่ยวกับคุณลักษณะทั่วไปของแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ดพบว่า อันดับแรกควรมีคุณสมบัติช่วยลดผมหงอก คิดเป็น ร้อยละ 66.7 ช่วยลดอาการคันศีรษะ,ขจัดรังแค,ช่วยให้ผมนุ่มลื่นมีชีวิตชีวา คิดเป็นร้อยละ 53.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ดหลังจากทดลองใช้โดยภาพรวมเห็นด้วยมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อช่วยลดอาการคันศีรษะ,ข้อทำให้สบายหนังศีรษะ และ ข้อทำให้เส้นผมนุ่มลื่น เห็นด้วยมากที่สุดตามลำดับ ส่วนข้อทำให้ลดการหลุดร่วงของเส้นผมและข้อทำให้ผมหงอกช้าลงเห็นด้วยมากตามลำดับและหากในอนาคตมีวางจำหน่าย พบว่าสนใจที่จะซื้อแน่นอนคิดเป็นร้อยละ100

คำสำคัญ : แชมพูสมุนไพรมหัศจรรย์บอระเพ็ด, 2 ความ คิดใกล้เคียงกับยาแผนปัจจุบันและให้ความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ หาได้ง่ายในท้องถิ่น ส่วนใหญ่ได้จากพืชที่มีอยู่ทั่วไปทั้งในเมืองและชนบท มีราคาถูก สามารถประหยัดค่าใช้จ่าย เห็นคุณค่าและกลับมาดำเนินชีวิตใกล้ชิดธรรมชาติมากยิ่งขึ้น ทำให้เกิดความคิดเห็นต่อ การใช้แชมพูสมุนไพรมหัศจรรย์บอระเพ็ด

Abstract

Wonderful herbs is Tinospora cordifolia**.** The purposes of this research were 1) To develop the Wonderful herbs is Tinospora cordifolia.2) To examine for the Wonderful herbs is Tinospora cordifolia of volurteer and study qualification of Shampoo involved for efficacy to maintenance hairline scalp reduce hair loss and grey hair. A Sample of volunteer 30 person female 26, Male 4 . The experimental between September 2016 – January 2017. The results of the study were as new shampoo mix tinsopora cordifolia In opinion of volunteer about qualification of wonderful herbs is Tinospora cordifolia was found hairline scalp reduce hair loss and grey hair . Qualification for reduce grey hair at 66.7 level, reduce itch scalp and anti – dandruff at 53.3 level In opinion about wonderful herbs is Tinospora. After use it was found that reduce itchy Scalp and soft hair. in the future have lay sell was found take an interest buy certainly 100 percentage.

Keywords : Wonderful herbs is Tinospora cordifolia, To examine for the Wonderful herbs is Tinospora cordifolia of volurteer

1. บทนำ

จากการวิจัยพบว่าประโยชน์ของพืชสมุนไพรสามารถรักษาโรคบางชนิดได้โดยไม่ต้องใช้ยาแผนปัจจุบัน ผลการรักษาได้ดี

2.3 ขอบเขตของการศึกษา

2.3.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นอาสาสมัครในการทดลองใช้แชมพูหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด จำนวน 30 คน เป็นเพศหญิง 26 คน เพศชาย 4 คน

ภูมิใจในวัฒนธรรม และคุณค่าของความเป็นไทย ผลิตภัณฑ์แชมพูเป็นผลิตภัณฑ์ ที่ผู้บริโภคจำเป็นต้องใช้ทุกคน ผลิตภัณฑ์แชมพูมักจะมีส่วนผสม ที่ทำมาจากสารเคมีเป็นส่วนใหญ่โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขจัดความสกปรก เพิ่มกลิ่นและสี หรือมีคุณสมบัติในการทำความสะอาด บำรุงเส้นผม บำรุงหนังศีรษะ เป็นต้น ปัจจุบันมีการนำสมุนไพรหรือสารสกัดจากสมุนไพรมาใช้เป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ซึ่งมีความเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคน้อยกว่าการใช้สารเคมีล้วน ๆ อีกทั้งยังได้รับความนิยมและการยอมรับในการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มาจากธรรมชาติกันมากขึ้นสารที่สกัดจากธรรมชาติ เช่น มะกรูด อัญชัน ประคำดีควาย ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราบนหนังศีรษะ ทำให้ลดการเกิดรังแค ช่วยบำรุง รากผม ลดอาการผมร่วง และทำให้ผมดำ เงางาม บอระเพ็ดเป็นสมุนไพรอีกชนิดหนึ่งที่มีสรรคุณเกี่ยวกับการดูแลเส้นผมที่น่าสนใจ บอระเพ็ดยังมีประโยชน์ช่วยลดผมร่วงได้เป็นอย่างดี และสามารถเป็นตัวบำรุงผมให้ดำเงางามมีน้ำหนัก ลดการหงอกของเส้นผม ก่อนวัยอันควรอีกด้วย คณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะผลิตและพัฒนาแชมพูสระผมที่มีส่วนผสมของบอระเพ็ด ให้มีประสิทธิภาพ สามารถนำมาใช้เองในครอบครัว เป็นการพึ่งตนเองได้ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และผลิตเป็นสินค้าจำหน่ายเพื่อสร้างรายได้ต่อไป

2. วิธีทดลอง

2.1 วัตถุประสงค์

2.1.1 เพื่อพัฒนาสูตรแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด

2.1.2 เพื่อประเมินความคิดเห็นต่อการใช้แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด ของอาสาสมัคร

2.2 สมมติฐานการศึกษา

1.2.1 แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการบำรุงเส้นผมและหนังศีรษะ ลดการคัน ลดการหลุดร่วงและลดผมหงอกก่อนวัยอันควร

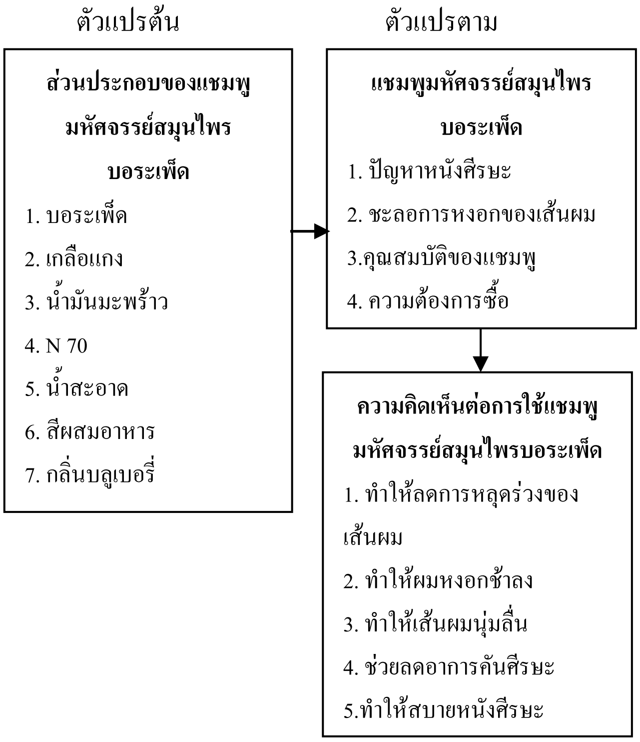
1.2.2 อาสาสมัครมีความคิดเห็นต่อการใช้แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด ในระดับมาก

2.3.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย กันยายน – มกราคม 2560

2.3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1) ตัวแปรต้น แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด

2) ตัวแปรตาม คือ ความคิดเห็นต่อการใช้แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด



รูปที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดของการศึกษา

2.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้สูตรแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด ที่มีประสิทธิภาพในการบำรุงเส้นผมและหนังศีรษะ ลดการคัน ลดการหลุดร่วงและลดผมหงอกก่อนวัยอันควร สามารถนำมาใช้เองในครอบครัวและผลิตเป็นสินค้าจำหน่ายเพื่อสร้างรายได้ต่อไป

2.5 เครื่องมือและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับ แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

2.5.1 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเครื่องมือ

อุปกรณ์ สำหรับการทดลองแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด ประกอบด้วย 1) โถตวง 2) กระชอน 3) ตราชั่ง

4) หม้อไฟฟ้า 5) ไม้พาย 6) มีด 7) ถังพลาสติก8) ขวดใส่แชมพู

รูปที่ 2 อุปกรณ์ สำหรับการทดลองแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด

วัตถุดิบ สำหรับการทดลองแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ดประกอบด้วย 1) บอระเพ็ด 2) เกลือ 3) N.70 4) น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น 5) น้ำสะอาด 6)กลิ่นและสีผสม

รูปที่ 3 วัตถุดิบ สำหรับการทดลองแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด

2.5.2 สูตรทดลอง

1) N 70	500 กรัม
2) โซเดียมคลอไรด์ (เกลือแกง)	250 กรัม
3) น้ำมันมะพร้าวสกัดเย็น	100 กรัม
4) น้ำบอระเพ็ด	500 กรัม

6) กลิ่นและสีผสมตามต้องการ

2.5.3 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงาน

รูปที่ 4 ขั้นตอนการผลิตแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด

2.5.4 เครื่องมือและสถิติที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถาม ใช้ค่าความถี่ และร้อยละ

2) การวิเคราะห์คำถามทั่วไปเกี่ยวกับคุณลักษณะทั่วไปและข้อเสนอแนะของแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ดใช้ค่าความถี่และร้อยละ

3) การวิเคราะห์หาค่าความคิดเห็นที่มีต่อการใช้แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ดโดยใช้เกณฑ์

5	เห็นด้วยมากที่สุด
4	เห็นด้วยมาก
3	เฉย ๆ
2	เห็นด้วยน้อย

5) น้ำสะอาด 5000 กรัม

ผู้ศึกษาให้ใช้เกณฑ์เฉลี่ยในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	4.51 – 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	3.51 – 4.50	เห็นด้วยมาก
คะแนนเฉลี่ย	2.51 – 3.50	เห็นด้วยปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	1.51 – 2.50	เห็นด้วยน้อย
คะแนนเฉลี่ย	1.00 – 1.50	เห็นด้วยน้อยที่สุด

3. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

3.1 สรุปและอภิปรายผล

3.1.1 การพัฒนาแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ดทำให้ได้แชมพูสมุนไพรชนิดใหม่มีส่วนผสมของบอระเพ็ด มีประสิทธิภาพในการบำรุงเส้นผมและหนังศีรษะ ลดการคัน ลดการหลุดร่วงและลดผมหงอกก่อนวัยอันควร

รูปที่ 5 ผลิตภัณฑ์แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด

3.1.2 อาสาสมัครในการทดลองใช้แชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ด ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 50 ปีขึ้นไป ทำงานประจำ มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001–12,000 บาท และสถานภาพแต่งงานแล้ว ร้อยละ 63.3

1.3.3 ความคิดเห็นแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ดเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นกับหนังศีรษะของอาสาสมัครพบว่าอันดับแรกคันศีรษะ คิดเป็นร้อยละ 56.7 รองลงมาคือผมหงอกก่อนวัย, ผมขาดหลุดร่วง, ผมเป็นรังแค,ผมมัน คิดเป็นร้อยละ 36.0 และอันดับสุดท้ายผมขาดความเงางาม คิดเป็นร้อยละ 13.3

3.1.4 ความคิดเห็นของอาสาสมัครเกี่ยวกับคุณลักษณะที่ต้องการให้มีของแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ดพบว่าอันดับแรกมีคุณสมบัติช่วยลดผมหงอก คิดเป็นร้อยละ66.7ลดอาการคันศีรษะ,ขจัดรังแค,ช่วยให้ผมนุ่มลื่นมีชีวิตชีวา คิดเป็นร้อยละ 53.3 และอันดับสุดท้ายช่วยลดการหลุดร่วงของเส้นผม คิดเป็นร้อยละ 50.0

1 เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตารางที่ 1 ตารางแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็นแชมพูสมุนไพรมหัศจรรย์บอระเพ็ดหลังจากทดลองใช้ของอาสาสมัคร

ข้อมูล	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD.	ระดับความคิดเห็น
ทำให้ผมหงอกช้าลง	4.03	.556	เห็นด้วยมาก
ทำให้ลดการหลุดร่วงของเส้นผม	4.33	.547	เห็นด้วยมาก
ทำให้เส้นผมนุ่มลื่น	4.60	.563	เห็นด้วยมากที่สุด
ช่วยลดอาการคันศีรษะ	4.83	.461	เห็นด้วยมากที่สุด
ทำให้สบายหนังศีรษะ	4.70	.535	เห็นด้วยมากที่สุด
รวม	4.50	.381	เห็นด้วยมาก

ผลการศึกษาตามตารางที่ 1 แสดงว่าความคิดเห็นของอาสาสมัครเกี่ยวกับแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ดหลังจากทดลองใช้โดยภาพรวมเห็นด้วยมาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.38 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่าข้อช่วยลดอาการคันศีรษะ, ทำให้สบายหนังศีรษะ และ ข้อทำให้เส้นผมนุ่มลื่น เห็นด้วยมากที่สุดตามลำดับ ส่วนข้อทำให้ลดการหลุดร่วงของเส้นผมและข้อทำให้ผมหงอกช้าลงเห็นด้วยมากตามลำดับและหากในอนาคตแชมพูสมุนไพรมหัศจรรย์บอระเพ็ดมีวางจำหน่ายพบว่าสนใจที่จะซื้อแน่นอน คิดเป็นร้อยละ100

3.2 ข้อเสนอแนะ

3.2.1 เพิ่มคุณสมบัติความเหนียวของน้ำแชมพูให้มากขึ้น

3.2.2 การจัดทำบรรจุภัณฑ์ให้เหมาะสมกับน้ำแชมพู

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาทุกท่าน ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการบริหารหลักสูตร คณะอาจารย์ผู้สอน ครูฝึกในสถานประกอบการ ที่ให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] เจนจบยิ่งสุมล.2555.สารานุกรมสมุนไพรไทย. สถาพรบุคส์

[2]มาลี บรรจงและคณะ.2541 การพัฒนาตำรับยาจากสมุนไพรบอระเพ็ด.สถาบันวิจัยสมุนไพร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

[3]สูตรทำแชมพูผมนิ่มและดกดำธรรมชาติ http://www.pantip.com

3.1.5 ผลการประเมินความคิดเห็นของอาสาสมัครเกี่ยวกับแชมพูมหัศจรรย์สมุนไพรบอระเพ็ดหลังจากทดลองใช้

[4] ข้อมูลเรื่องยา http://www.thaicrudedrug.com
[5] ตัวอย่างพันธ์ไม้เลื้อย http://www.thaiherbarium.com

D-018

ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

SATISFATION OF TOURISTS TO HOTELS IN AMPER CHAUM PHETCHBRI PROVINCE

เกศินี มรนนท์ วราภรณ์ น้ำแก้ว และมณีวัน ฤทธิ์อุดมพล

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการโรงแรม(ต่อเนื่อง) วิทยาลัยอาชีวศึกษาเพชรบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

บทคัดย่อ

การศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. ศึกษาคุณภาพการบริการและความพึงพอใจ 2. เปรียบเทียบความพึงพอใจ 3. เพื่อหาความสัมพันธ์ต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี 5 แห่งได้แก่โรงแรมฟูรามา เอ๊กซ์คลูซีฟ แซนดารา ชะอำ,โรงแรมเฌอ รีสอร์ท ชะอำ, โรงแรมวีรันดา รีสอร์ท แอนด์สปา, โรงแรม ฮาเว่น รีสอร์ท และโรงแรมโนโวเทล บีช รีสอร์ทแอนด์สปา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เข้าพักในโรงแรมทั้ง 5 แห่งตั้งแต่เดือนมิถุนายน – เดือนธันวาคม พ.ศ.2559 จำนวน 400 คน ผลการศึกษาพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 35-44 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรี และมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001–15,000 บาท นักท่องเที่ยวมีความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพการบริการโดยภาพรวม ด้านบุคลากรและด้านกระบวนการให้บริการ อยู่ในระดับมากที่สุด ความพึงพอใจโดยภาพรวม ด้านราคา ด้านส่งเสริมการตลาดและด้านผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับมากที่สุด นักท่องเที่ยวที่มีเพศต่างกันมีความพึงพอใจต่อการเข้าพักโรงแรมโดยภาพรวม ด้านราคาและด้านช่องทางการจัดจำหน่ายไม่แตกต่างกัน คุณภาพการบริการโดยภาพรวมและด้านคุณภาพการบริการ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ความพึงพอใจที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี, คุณภาพการบริการ,นักท่องเที่ยว,

Abstract

Satisfaction of tourists to hotels in amphur Chaum Phetchburi province. The purposes of this research were 1) to study the quality of service of hotels in Cha-am, 2) to compare the customer satisfaction to quality of service of hotels in Cha-am ,and 3) to study the relation of satisfaction in Thai tourists to quality of service of hotels in Cha-am. The population were 400 Thai tourists which stayed at 5 hotels in Cha-am; Furama Xclusive Sandara Cha-am hotel, Cher Resort Cha-am, Veranda Resort and Spa, Haven Resort and Novotel Beach Resort and Spa between June 2016 to December 2016. The results of this research were found that the most tourists were female and age between 35 - 44 years old. The level of education was bachelor degree and the average income of tourists per month was 10,001-15,000 baht. The opinion of tourists to the quality of service in personnel and process of service were at a high level as a whole. The satisfaction of tourists in price , promotion ,and products were at a high level as a whole. The satisfaction male and female tourists to quality of service in price and distribution were not different. The quality of service and the satisfaction of tourists were positive relation with statistical significance at the 0.05 level.

Keywords : Satisfaction of tourists to hotels in amphur Chaum Phetchburi province ,Quality of service, and tourist

1. บทนำ

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจ การเดินทางท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวไปยังแหล่งท่องเที่ยวที่ใดย่อมสนับสนุนให้เกิดการผลิตสินค้าและบริการ ก่อให้เกิดรายได้จากการซื้อขายสินค้าและบริการทั้งทางตรงและทางอ้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนของกระแสการเงินไปทุกระดับของสังคม เป็นการสร้างรายได้ให้แก่ประเทศ ธุรกิจที่เกี่ยวข้องโดยตรงที่สำคัญธุรกิจหนึ่งคือธุรกิจโรงแรม ซึ่งเป็นธุรกิจหลักที่มีผลประกอบการแปรผันโดยตรงกับสถานการณ์การท่องเที่ยว เพราะเป็นที่สำหรับพักผ่อน จัดประชุมสัมมนา หรือด้านการค้าต่าง ๆ ธุรกิจโรงแรมนั้นสามารถสร้างเม็ดเงินให้กับประเทศได้เป็นจำนวนมหาศาล ตั้งแต่ปี 2558 แนวโน้มการเดินทางของนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นเพราะมีการเปิดเขตการค้าเสรี หรือ AEC ดังนั้นผู้ประกอบธุรกิจโรงแรมในประเทศไทยจำเป็นต้องมีการเตรียมการรองรับนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น

การศึกษาในครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าว จึงได้ทำการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในการตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรม ในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรีโดยผู้ใช้บริการเหล่านี้ล้วนเป็นลูกค้าที่แท้จริงที่ตัดสินใจเลือกใช้บริการโรงแรมแต่ละแห่ง ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางแก่ผู้ประกอบการหรือเจ้าของธุรกิจ สำหรับใช้ประกอบในการวางแผน การพัฒนาและดำเนินงาน ตลอดจนการบริหารจัดการหรือปรับปรุงธุรกิจโรงแรมให้สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บริการได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 วัตถุประสงค์

2.1.1 เพื่อศึกษาคุณภาพการบริการและความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

2.1.2 เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล

2.1.3 เพื่อศึกษาคุณภาพการบริการที่มีความสัมพันธ์ต่อความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

2.2 ขอบเขตของการศึกษา

2.2.1 ด้านเนื้อหา

ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักในธุรกิจโรงแรม อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

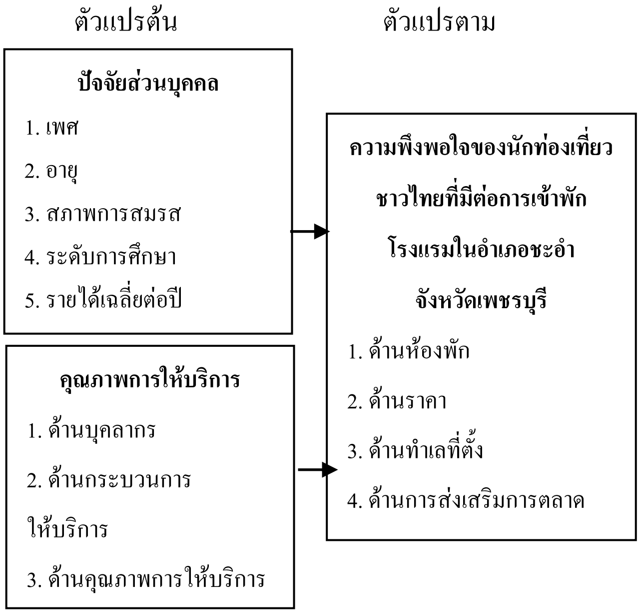
2.2.2 ด้านกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการดำเนินวิจัยคือนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เข้าพักโรงแรม 5 แห่งในอำเภอชะอำจังหวัดเพชรบุรี ระหว่างเดือนมิถุนายน–ธันวาคม พ.ศ.2559 ทั้งสิ้นประมาณ 78,000 คน

กลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการดำเนินโครงการคือ นักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรม 5 แห่งในอำเภอชะอำจังหวัดเพชรบุรี โดยใช้วิธีการแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) รวมทั้งสิ้น 400 คน

ด้านระยะเวลา ตั้งแต่เดือนมิถุนายน–ธันวาคม พ.ศ.2559 โดยเก็บแบบสอบถามในวันจันทร์- ศุกร เวลา 09.00 -17.00 น.

กรอบแนวคิดของการศึกษา



รูปที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดของการศึกษา

2.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบถึงความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อคุณภาพการบริการของโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี ในด้านต่าง ๆ และนำข้อมูลเสนอต่อผู้บริหารของโรงแรม ในการวางแผนพัฒนาระบบการบริหารงานทางด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ราคา การส่งเสริมการตลาดและขั้นตอนในการให้

2.1.4 เพื่อศึกษาข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการให้บริการของโรงแรมทั้ง 5 แห่งในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี

2.5 เครื่องมือและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี แบ่งออกเป็น 4 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานทั่วไป ของนักท่องเที่ยวชาวไทยได้แก่เพศ อายุ ระดับการศึกษา รายได้เฉลี่ยต่อเดือน โรงแรมที่เข้าพัก สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าความถี่และค่าร้อยละ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการแบ่งเป็นด้านบุคลากร ด้านกระบวนการให้บริการและด้านคุณภาพการให้บริการ ลักษณะคำถามเป็นคำถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการใช้บริการโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี แบ่งเป็นด้านผลิตภัณฑ์ ด้านราคา ด้านช่องทางการจัดจำหน่ายและด้านการส่งเสริมทางการตลาด ลักษณะคำถามเป็นคำถามปลายปิดแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เพื่อเปรียบเทียบความพึงพอใจในการเข้าพักจำแนกตามเพศ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าที (Independent t-test) ถ้าจำแนกตามอายุ สภาพการสมรส ระดับการศึกษาและรายได้เฉลี่ยต่อปี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าความแปรปรวน ทางเดียว (One - way Analysis of variance) การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการให้บริการกับความพึงพอใจในการเข้าพัก ใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation coefficient)

ส่วนที่ 4 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้บริการโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรีซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าความถี่

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นพื้นฐานทางการศึกษาดังนี้

2.6.1 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการบริการ

2.6.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

บริการทั้งก่อนการขายระหว่างการขายและบริการหลังการขายสอดคล้องตรงตามความต้องการของผู้มาใช้บริการ

3. สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

3.1 สรุปและอภิปรายผล

3.1.1 ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 35 - 44 ปี ระดับการศึกษาปริญญาตรีและมีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 10,001–15,000 บาท และ 15,001–20,000 บาท

3.1.2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพการให้บริการของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรีโดยภาพรวม ด้านบุคลากรและด้านกระบวนการให้บริการ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการบริหารจัดการโรงแรม มีการเปลี่ยนแปลง ตามระบบเศรษฐกิจในยุคปัจจุบัน การพัฒนาบุคลากรและกระบวนการให้บริการที่ทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ทำให้ลูกค้ามีความพึงพอใจ สอดคล้องกับคำกล่าวของ พัฒนาศิริโชติบัณฑิต (2548 : 25) กล่าวว่าการบริการเป็นการกระทำหน้าที่ด้านใดด้านหนึ่งที่กลุ่มบุคคลหนึ่งได้นำเอาไปเสนอขายแก่บุคคลอื่น ที่มีลักษณะเป็นสิ่งที่ไม่สามารถจับต้องได้แต่สามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้รับบริการได้

3.1.3 ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรีโดยภาพรวม ด้านราคา ด้านส่งเสริมการตลาดและด้านผลิตภัณฑ์ อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการบริหารจัดการโรงแรม มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะการบริหารจัดการด้านการตลาด ที่ต้องสร้างและพัฒนาให้ได้เปรียบทางการแข่งขันเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้า สอดคล้องกับคำกล่าวของ อุกฤษฎ์ ทรงชัยสงวน (2543 : 22-23) ได้รวบรวมแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ ตามทฤษฎีแรงจูงใจของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Needs) ความต้องการของมนุษย์ในด้านต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่ความต้องการด้านพื้นฐานของมนุษย์คือสิ่งที่ทำให้มนุษย์อยู่รอดหรือมีชีวิตอยู่ไปยังจุดสูงสุดนั้นก็คือความสำเร็จสมหวังในชีวิต และ ทฤษฎีการจูงใจของ Vroom (1964) กล่าวว่า สิ่งที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจนั้นก็คือผลตอบแทน บุคคลมักจะเลือกสิ่งที่ดีที่สุดหรือผลตอบแทนที่ดีที่สุดให้กับตัวเอง ถ้าได้ผลตอบแทนที่ดีที่สุดแล้วก็จะเกิดความพึงพอใจมากและประสิทธิภาพการทำงานก็จะมีสูงสุดเช่นกัน

2.6.3 แนวคิดเกี่ยวกับการตลาดและส่วนประสมทางการตลาด

2.6.4 แนวคิดเกี่ยวกับธุรกิจโรงแรม

2.6.5งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเพศมีผลต่อตัดสินใจการเลือกใช้บริการ สอดคล้องกับคำกล่าวของ ศิริวรรณ เสรีรัตน์และคณะ (2541: 54) ได้อธิบายแนวคิดของ Kotler (1997) ไว้ว่าเป็นความรู้สึกหลังจากการใช้บริการเป็นการเปรียบเทียบว่าการบริการนั้นมีประสิทธิภาพเช่นไรถ้าผลที่ออกมาตรงกับความต้องการของลูกค้าก็จะทำให้เกิดความพึงพอใจแต่ถ้าผลที่ออกมานั้นไม่มีประสิทธิภาพหรือไม่ตรงต่อความต้องการของลูกค้าก็จะทำให้ไม่เกิดความพึงพอใจ

3.1.5 นักท่องเที่ยวชาวไทยที่มีอายุ ระดับการศึกษาและรายได้เฉลี่ยต่อเดือนต่างกัน มีความพึงพอใจต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรีโดยภาพรวมและทุกด้านไม่แตกต่างกันทั้งนี้อาจเป็นเพราะปัจจัยดังกล่าวไม่ส่งผลต่อการตัดสินใจของ ลูกค้า สอดคล้องกับคำกล่าวของฉัตยาพรเสมอใจ,ฐิตินันท์ วารีวนิช (2549 : 19) กล่าวว่า ความพึงพอใจของลูกค้าแบ่งได้เป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือความชอบ (Preference) ความพึงพอใจเป็นการดำเนินการเฉพาะและเป็นปฏิกิริยาตอบสนองทางอารมณ์ ซึ่งหมายความว่าความพึงพอใจของลูกค้าคือสัญชาตญาณการตอบสนองทางอารมณ์ กล่าวคือลูกค้าจะเกิดความชอบก็ต่อเมื่อผลิตภัณฑ์นั้นเป็นไปตามเงื่อนไขที่ลูกค้ากำหนดไว้

3.1.6 คุณภาพการบริการโดยภาพรวมและด้านคุณภาพการบริการ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความพึงพอใจ โดยภาพรวมของนักท่องเที่ยว คุณภาพการบริการโดยภาพรวมและทุกด้าน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความพึงพอใจด้านการส่งเสริมการตลาดของนักท่องเที่ยวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ลูกค้ามักใช้บริการกระบวนการส่งเสริมการตลาด เป็นประจำทำให้มีความพึงพอใจในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คุณภาพการบริการด้านบุคลากรและด้านกระบวนการให้บริการ มีความสัมพันธ์เชิงลบกับความพึงพอใจด้านผลิตภัณฑ์ คุณภาพการบริการโดยภาพรวมและทุกด้าน มีความสัมพันธ์เชิงลบกับความพึงพอใจด้านราคา คุณภาพการบริการโดยภาพรวมและด้านกระบวนการให้บริการและด้านคุณภาพการให้บริการ มีความสัมพันธ์เชิงลบกับความพึงพอใจด้านช่องทางการจัดจำหน่าย ของนักท่องเที่ยว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ผลิตภัณฑ์ ราคา และ

3.1.4 นักท่องเที่ยวที่มีเพศต่างกันมีความพึงพอใจต่อการเข้าพักโรงแรมในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรีโดยภาพรวม ด้านราคาและด้านช่องทางการจัดจำหน่ายไม่แตกต่างกัน ส่วนด้านผลิตภัณฑ์ และด้านการส่งเสริมการตลาดมีความพึงพอใจ

ต้องคำนึงถึงส่วนประสมทางการตลาด(Marketing Mix) 4 ประการหรือ 4 Ps ในการตอบสนองความต้องการและพฤติกรรมของลูกค้า 4 ประการ และพัฒนา ศิริโชติบัณฑิต (2548 : 35) ในการดำเนินงานทางการตลาดเพื่อให้บรรลุถึงวัตถุประสงค์ทางการตลาดในตลาดเป้าหมายที่ได้วางไว้คือส่วนประสมทางการตลาดประกอบไปด้วย 4 Ps ซึ่งแต่การบริหารงานด้านตลาดบริการต่าง ๆ มักจะเพิ่มเครื่องมือเข้าไปอีก 3 Ps รวมเป็นทั้งหมด 7 Ps ซึ่ง P ตัวที่ 5 คือบุคลากรให้บริการ (People)ส่วน P ตัวที่ 6 คือกระบวนการให้บริการ และ P ตัวที่ 7 คือสภาพแวดล้อมการให้บริการ (Physical Evidence) โดยการบริหารงานด้านบริการควรจะต้องนำเอาทุก P ที่กล่าวมานี้ทำการปรับแต่งกลยุทธ์ส่วนประสมทางการตลาดบริการให้มีความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป

3.3 ข้อเสนอแนะ

3.3.1 ควรเพิ่มช่องทางจัดจำหน่ายโดยเฉพาะตลาดราชการ

3.3.2 ควรเพิ่มกิจกรรมการบริการภายในโรงแรมให้เหมาะสมกับราคาที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะกิจกรรมทางน้ำ

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาทุกท่าน ขอกราบขอบพระคุณคณะอาจารย์ผู้สอน ครูฝึกในสถานประกอบการ ที่ให้คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และโรงแรมที่ให้โอกาสเก็บแบบสอบถาม จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] พัฒนาศิริโชติบัณฑิต.(2548) การตลาดสาหรับธุรกิจบริการ. กรุงเทพมหานคร : แซทโฟร์พริ้นติ้ง

[2] กัญญลักษณ์พร วิพิทยาเลิศ. 2551.ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อการให้บริการของโรงแรมเรดิสัน กรุงเทพฯ.กรุงเทพฯ: การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มหาวิทยาลัยนเรศวร

[3] ศิริวรรณเสรีรัตน์, ปริญลักษิตานนท์, ศุภรเสรีรัตน์และองอาจ ปทะวานิช. (2541). การบริหารการตลาดยุคใหม่.

ช่องทางการจัดจำหน่าย มีผลต่อการตัดสินใจเลือกใช้บริการ หากเหมาะสมก็จะใช้บริการ หากไม่เหมาะสมก็จะเลือกบริการโรงแรมที่พึงพอใจ สอดคล้องคำกล่าว ของฉัตยาพร เสมอใจ (2549 : 23) ได้กล่าวไว้ว่าการสร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้าเรา

กรุงเทพฯ: ธีระฟิล์มและไซเท็กซ์.
[4] ฉัตยาพร เสมอใจ,ฐิตินันท์วารีวนิช. 2549.การบริหารการตลาด. กรุงเทพมหานคร :บริษัทส.เอเซียเพรส(1989) จำกัด
[5] สุพัตราสร้อยเพ็ชร์. 2550.การจัดการโรงแรม.ขอนแก่น : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-002

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลเพื่อหาปัจจัยการสำเร็จการศึกษา ของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 โดยใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล

Performance comparison of classification techniques for determining The institute of vocational education: central region 5

อุทัย ศรีษะนอก สมเกียรติ ภูมิชัยสุวรรณ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการนำเอาเทคนิคเหมืองข้อมูลมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 โดยเป็นการเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลระหว่างเทคนิควิธีต้นไม้ตัดสินใจกับเทคนิควิธีโครงข่ายประสาทเทียม และนำผลที่ได้จากเทคนิควิธีที่ให้ค่าประสิทธิภาพค่าจำแนกข้อมูลสูงสุด เพื่อค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 – 2559 จำนวน 9 ตัวแปร และ 212 ระเบียน ผลจากการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลแบบเทคนิควิธีโครงข่ายประสาทเทียม มีค่าประสิทธิภาพสูงสุดที่ 94.63 % ซึ่งสูงกว่าแบบเทคนิควิธีต้นไม้ตัดสินใจ ที่ให้ค่าประสิทธิภาพที่ 80.46 % และจากผลการค้นหาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา พบว่าปัจจัยเหล่านี้ คือ เกรดเฉลี่ยสะสม เงินเดือน สถานภาพครอบครัว อาชีพ เพศ อายุ จำนวนน้อง จำนวนพี่ชายและจำนวนพี่สาว มีผลต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษา ซึ่งกฎที่ได้จากการจำแนกข้อมูลจากผลการทดลองนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาสร้างระบบการพยากรณ์การสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 ต่อไป

*1 อุทัย ศรีษะนอก Email : srisanok@gmail.com Tel : 087-4448944

*2 สมเกียรติ ภูมิชัยสุวรรณ์ Tel : 085-8052038

คำสำคัญ : การพัฒนาตัวแบบ, การสำเร็จการศึกษา, โครงข่ายประสาทเทียม,การวัดประสิทธิภาพ

Abstract

This research is bringing data mining techniques applied to information technology graduate student, undergraduate courses. Institute of vocational education: central region 5 performance is a comparison between data classification techniques, decision trees and artificial neural network techniques and the results of the techniques that provide the efficiency, the highest classification. The factors that affect the graduation of undergraduate students. On the basis of the students from the academic year 2557 - 2559 of 9 variables and 212 record the results of the study showed that the performance of a classification artificial neural network techniques. The performance of 94.63% which is higher than a technical decision tree. To 80.46% and the efficiency of the factors that affect the educational achievements of students. Found that these factors are GPA, salary, status, career, sex, old, younger, brother and sisters. Affect the graduation of undergraduate students. Which rules on the classification of the results of this study can be applied to develop a system to predict the graduation of undergraduate students institute of vocational education: central region 5.

บทนำ

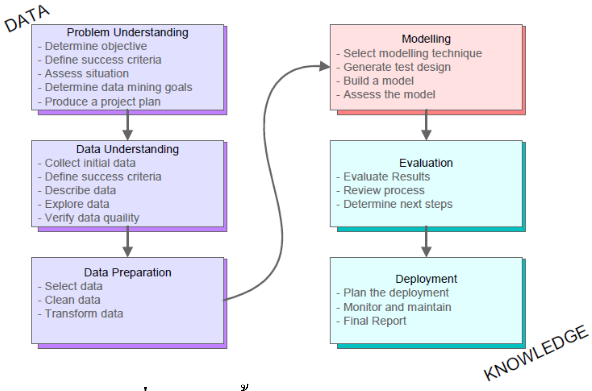
ในปัจจุบันได้มีการนำเทคนิคการพยากรณ์ไปประยุกต์ใช้ในงานทางธุรกิจด้านต่างๆ มากมาย เช่น ด้านการวิเคราะห์เครดิตของลูกค้า ด้านการส่งเสริมการขายสินค้าและบริการ เป็นต้น [1] แต่การนำมาประยุกต์ใช้ในด้านการศึกษากลับไม่เป็นที่แพร่หลาย ทั้งที่ในปัจจุบันสถาบันการศึกษามีการจัดเก็บข้อมูลประวัตินักศึกษาไว้จำนวนมาก แต่มิได้นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์เท่าที่ควร ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้นำเทคนิคการพยากรณ์มาใช้ในการจำแนกข้อมูลเพื่อหาปัจจัยการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาเพื่อนำผลที่ได้ไปประยุกต์เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการให้คำปรึกษากับนักศึกษา การหาวิธีกระตุ้นหรือส่งเสริมการศึกษาให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มให้เหมาะสมขึ้น ช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเพิ่มศักยภาพของนักศึกษาให้สามารถศึกษาจนสำเร็จการศึกษาได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลระหว่างแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจและแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิตสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างตัวแบบสำหรับหาปัจจัยที่มีผลต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 ซึ่งในการทดสอบแบบจำลองที่ได้จะทำการทดสอบบนพื้นฐานของวิธี K-Fold cross-validation โดยใช้โปรแกรม WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) ในการสร้างแบบจำลองมีขั้นตอนวิธีในการวิจัยดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการทำเหมืองข้อมูล

1. การทำความเข้าใจปัญหา การวิจัยนี้ตั้งเป้าหมายในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ หาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 และนำแบบจำลองผลลัพธ์ที่ดีที่สุดมาใช้ในการวิจัยการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5

2. ทำความเข้าใจข้อมูล โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลจากข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาที่เข้าศึกษาตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 – 2559 จำนวน 9 ตัวแปร และ 212 ระเบียน โดยประกอบด้วยปัจจัย เพศ อายุ จำนวนพี่ชาย จำนวนพี่สาว จำนวนน้อง เกรดเฉลี่ยสะสม อาชีพ เงินเดือน สถานภาพครอบครัว

3. การเตรียมข้อมูล เป็นการเตรียมข้อมูลเพื่อการทำการสอนการเรียนรู้ โดยทำการคัดเลือกและจัดรูปแบบข้อมูลให้เหมาะสมกับแบบจำลองต้นไม้ตัดสินใจและแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียม โดยมีวิธีการคัดเลือกข้อมูลดังนี้ การคัดเลือกข้อมูล (Data Selection) การกลั่นกรองข้อมูล (Data Cleaning) และการแปลงข้อมูล (Data Transformation)

3.1 เทคนิควิธีต้นไม้ตัดสินใจ (Decision Tree) เทคนิคต้นไม้ตัดสินใจ เป็นวิธีที่สำคัญในการสร้างกฎหรือจำแนกกฎ โดยจะมีลักษณะเป็นการทำงานเหมือนโครงสร้างต้นไม้ที่แต่ละโหนด (Node) แสดงคุณลักษณะ (Attribute) ที่ใช้ทดสอบข้อมูล แต่ละกิ่งแสดงผลในการทดสอบและลีฟโหนด (Leaf Node) แสดงกลุ่มหรือคลาส (Class) ที่กำหนดไว้

ซึ่งต้นไม้ตัดสินใจนี้ง่ายต่อการเข้าใจและการปรับเปลี่ยนเป็นกฎการจำแนก (Classification Rules)

อัลกอริทึม C4.5 เป็นอัลกอริทึมที่มีพื้นฐานและพัฒนามาจากอัลกอริทึม ID3 ถูกออกแบบโดย Quinlan [2] ซึ่งได้เพิ่มความสามารถในการหลีกเลี่ยงการสร้างโครงสร้างต้นไม้ที่ใหญ่เกินไป เนื่องจากการที่มีข้อมูลจำนวนมาก ซึ่งจะขึ้นอยู่กับการกำหนดความลึกเมื่อมีการเจริญเติบโตของ Decision Tree ความผิดพลาดลดลงเนื่องจากมีการตัดทอนความผิดพลาดออกไป (Pruning node) มีการสร้างกฎหลังการตัดทอนข้อมูลที่ผิดพลาดออก และยังสามารถใช้กับข้อมูลที่มีความต่อเนื่อง (Continuous Attributes) ที่เป็นตัวเลขได้ แสดงการสร้างต้นไม้โดยการใช้ Information Entropy ซึ่งหาได้จากสมการดังต่อไปนี้ ค่า Information Entropy ดังสมการที่ (1)

$$Info(S)=-\sum_{i=1}^{n} P_i \log_2(P_i) \quad (1)$$

โดย

Info(S) คือ ค่าคุณสมบัติ S

S คือ ชุดข้อมูลที่นำมาเป็นตัวอย่างทั้งหมด

P_i คือ ค่าความน่าจะเป็นที่ได้จากการสุ่มตัวอย่าง

สมการที่ 2 เป็นการกำหนดค่าให้ A มี n ค่า {A1, A,…,A } จากนั้นนำค่า S ไปทำการหารทุกคุณสมบัติย่อยของ A โดย S_{nj} แทนค่าชุดของข้อมูลแต่ละตัวของคุณสมบัติ A จะได้ดังสมการที่ (2)

$$Info(S,A)=\sum_{j=1}^{n} \frac{S_{1j}+S_{2j}\cdots+S_{nj}}{S} Info(A) \quad (2)$$

โดย

S_{nj} คือ ค่าชุดข้อมูลแต่ละตัวของคุณสมบัติ A

Info(A) คือ การสมมุติค่าคุณสมบัติ A ที่มี n ค่า {A1,A,…,A }

S คือ ชุดข้อมูลที่นามาเป็นตัวอย่างทั้งหมด

การแยกข้อมูลออก (Split Information) ดังสมการที่ (3)

$$SplitInfo(A)=\sum_{i=1}^{n} -\frac{|S_i|}{|S|} \times \log_2\left(\frac{|S_i|}{|S|}\right) \quad (3)$$

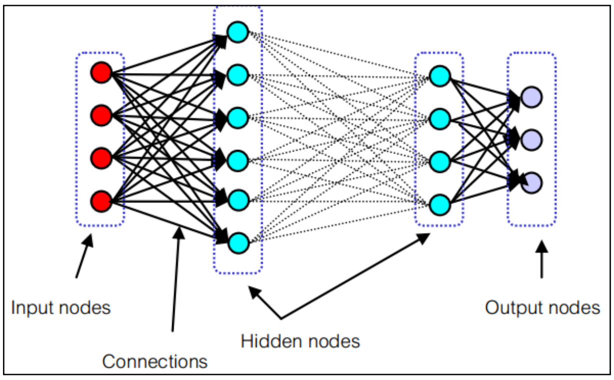
ค่า Entropy ของแต่ละคุณสมบัติของ A โดยจะต้องทำการขจัดค่าโน้มเอียงของคุณสมบัติ ดังสมการที่ (4)

$$Gain(A)=Info(S)-Info(S,A) \quad (4)$$

และคุณสมบัติที่มีค่ามากตั้งเป็นโหนดเริ่มต้น และทำกระบวนการเดิมย้อนกลับโดยใช้ค่า Information Entropy ร่วมด้วย จากนั้นคำนวณค่าของคุณสมบัติ A ด้วยสมการที่ (5)

$$Gain\ Ratio(A)=\frac{Gain(A)}{SplitInfo(A)} \quad (5)$$

3.2 เทคนิควิธีโครงข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Network) โครงข่ายประสาทเทียม [3] เป็นการทำงานที่เลียนแบบการทำงานของสมองมนุษย์ โดยใช้ข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ให้ออกมาในรูปแบบของโครงสร้างวิธีการคำนวณหรือที่เรียกว่าความรู้ ประสบการณ์ เพื่อที่จะนำรูปแบบที่ได้จากการเรียนรู้นี้ไปใช้ในการวิเคราะห์ และใช้ Multilayer Perceptron เพื่อปรับค่าน้ำหนักสำหรับข่ายงานไปข้างหน้าหลายชั้น โดยเคลื่อนจากข้อมูลชั้นนำเข้าชั้นซ่อนไปจนถึงชั้นแสดงผล



ภาพที่ 2 โครงข่ายประสาทเทียม

จากภาพที่ 2 การทำงานของโครงข่ายประสาทเทียม ซึ่งจะคำนวณค่าผิดพลาดระหว่างเอาต์พุตของข่ายงานและค่าจริง เพื่อใช้ในการปรับค่าเวกเตอร์น้ำหนักและจะทำซ้ำไปซ้ำมาจนได้ค่าเวกเตอร์น้ำหนักที่ให้ค่าผิดพลาดน้อยที่สุด ดังสมการที่ (6)

$$n=\sum_{i}^{z} x_i w_i + b \quad (6)$$

โดย

n คือ ผลรวมที่ได้จากฟังก์ชันผลรวม

X_i คือ ค่าข้อมูลเข้าตัวที่ i

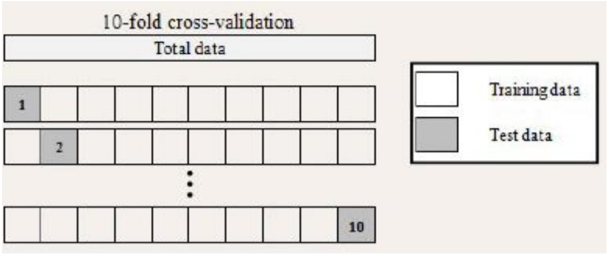
W_i คือ ค่าน้ำหนักของนิวรอนตัวที่ i

z คือ จำนวนนิวรอนชั้นข้อมูลเข้า

b คือ ค่าความโน้มเอียง

i คือ มีค่าตั้งแต่ 1 ถึง z

3.3 การวัดประสิทธิภาพ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้เลือกใช้วิธีสุ่มข้อมูลแบบความเที่ยงตรง K กลุ่ม (K-fold Cross Validation) เป็นการสุ่มตัวอย่างข้อมูลโดยเริ่มจากการแบ่งชุดข้อมูลออกเป็นส่วนๆ เท่าๆ กัน นำข้อมูลบางส่วนมาทำการเรียนรู้และนำข้อมูลบางส่วนมาทำการทดสอบแบบจำลองที่ได้จากการเรียนรู้ โดยในการทำงานจะทำการเลือกสุ่มข้อมูลออกเป็น K ชุดเท่ากัน ในการทดลองครั้งแรกข้อมูลชุดที่ 1 เป็นข้อมูลชุดทดสอบและข้อมูลชุดที่เหลือเป็นข้อมูลชุดเรียนรู้ ในการทดลองครั้งที่ 2 ข้อมูลชุดที่ 2 เป็นข้อมูลชุดทดสอบและข้อมูลชุดที่เหลือเป็นข้อมูลชุดเรียนรู้ ทำจนกระทั่งข้อมูลทุกชุดได้ถูกนำมาเป็นข้อมูลชุดทดสอบและชุดเรียนรู้ ซึ่งจะมีการทดลองทั้งหมด K ครั้ง ในงานวิจัยนี้เลือกใช้ค่า K = 10 ในการแบ่งชุดข้อมูลเพื่อการทดสอบและเรียนรู้



ภาพที่ 3 วิธีสุ่มข้อมูลแบบ 10-Fold cross validation

การวัดประสิทธิภาพ กฎที่ได้จากแบบจำลองที่สร้างขึ้น โดยจะใช้วิธีการวัดจากค่าสัมบูรณ์ของค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Mean Absolute Error: MAE) ดังสมการที่ (7)

$$MAE = \frac{\sum_{i=1}^{n} |e_i|}{n} \quad (7)$$

โดย

e_i คือ ผลต่างระหว่างค่าข้อมูลจริงและค่าพยากรณ์

n คือ ข้อมูลในการพยากรณ์

ค่าความแม่นยำ (Accuracy) เป็นการทดสอบหาค่าที่ทำนายว่ามีความถูกต้องแม่นยำมากน้อยเพียงใด ดังสมการที่ (8)

$$Accuracy = \frac{(TP+TN)}{(TP+TN+FP+FN)} \quad (8)$$

โด

TP คือ ค่าที่ทำนายถูกต้องเชิงบวก

TN คือ ค่าที่ทำนายถูกต้องเชิงลบ

FP คือ ค่าที่ทำนายผิดพลาดเชิงบวก

FN คือ ค่าที่ทำนายผิดพลาดเชิงลบ

ตารางที่ 1 แอททริบิวต์หลังจากการเตรียมข้อมูล

ข้อมูล	รายละเอียด	ค่าตัวแปร
Sex : เพศ	ชาย	Male
	หญิง	female
Old : อายุ	อายุ	ใช้ตัวเลขจริง
Brother : จำนวนพี่ชาย	พี่ชาย	ใช้ตัวเลขจริง
Sister : จำนวนพี่สาว	พี่สาว	ใช้ตัวเลขจริง
Younger : จำนวนน้อง	น้องสาวและน้องชาย	ใช้ตัวเลขจริง
GPA : เกรดเฉลี่ยสะสม	เกรดเฉลี่ยสะสม	ใช้ตัวเลขจริง
Career : อาชีพ	รับราชการ	government
	พนักงานรัฐวิสาหกิจ	StateEnterprises
	นักธุรกิจ-ค้าขาย	trade
	เกษตรกรรม	agriculture
	รับจ้าง	Contractors
	พนักงาน/เจ้าหน้าที่ของรัฐ	GovernmentEmployee
	ข้าราชการเกษียณอายุราชการ	RetiredGovernment
	นักบวช	priest
	ไม่ได้ประกอบอาชีพ	jobless
	อื่นๆ	others
Salary : เงินเดือน	เงินเดือน	ใช้ตัวเลขจริง
Status : สถานภาพ	อยู่ด้วยกัน	family
	แยกกันอยู่	Separated

ครอบครัว	อย่าร้าง	Divorced

ตารางที่ 1 แอททริบิวต์หลังจากการเตรียมข้อมูล(ต่อ)

ข้อมูล	**รายละเอียด**	**ค่าตัวแปร**
Status : สถานภาพครอบครัว	ถึงแก่กรรม	Deceased
	แต่งงานใหม่	Married
end : การสำเร็จการศึกษา	สำเร็จการศึกษา	yes
	ไม่สำเร็จการศึกษา	no

จากตารางที่ 1 เป็นการแสดงค่าแอททริบิวต์ที่ได้จากกระบวนการเตรียมข้อมูลซึ่งประกอบด้วยข้อมูลรายละเอียดค่าตัวแปรในแอททริบิวต์นั้นๆ

3.4 การสร้างแบบจำลอง นำข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาที่เข้าศึกษาตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 – 2559 มาทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม Weka โดยใช้ เทคนิควิธีต้นไม้ตัดสินใจและเทคนิคโครงข่ายประสาทเทียมในการทดสอบ กำหนดรูปแบบในการทดสอบผลลัพธ์ตามวิธี k-fold cross validation ซึ่งกำหนดให้ค่า k = 10

3.5 การทดสอบแบบจำลอง ทดสอบแบบจำลอง โดยชุดข้อมูลทดสอบ (Testing Data) โดยวัดประสิทธิภาพด้วยค่าความแม่นยำ (Accuracy) และค่าสัมบูรณ์ของค่าคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (MAE)

3.6. การค้นหาปัจจัย เป็นการค้นหาปัจจัยโดยนำอัลกอริทึมที่มีผลการเปรียบเทียบที่ดีที่สุด มาทำการค้นหาปัจจัยที่ส่งผลต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 โดยลดการนำเข้าทีละแอททริบิวต์ ตรวจสอบค่าความแม่นยำ (Accuracy) โดยค่าความแม่นยำที่ลดลงมากที่สุด คือ แอททริบิวต์ที่มีความสำคัญหรือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่สุด

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของข้อมูลนักศึกษาที่เข้าศึกษาตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 – 2559 ในการทดสอบเทคนิควิธีต้นไม้ตัดสินใจโดยการใช้ อัลกอริทึม C4.5 กำหนดค่า Pruning tree used confidence Factor = 0.5 และวิธี cross validation used 10 folds ซึ่งผลที่ได้จากการทดลอง มีค่าดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวัดประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลแบบต้นไม้ตัดสินใจ

10 –folds cross	**Accuracy**	**MAE**
1	8.53	0.22
2	90.78	0.16
3	89.78	0.18
4	87.75	0.15
5	89.92	0.23
6	87.12	0.19
7	87.70	0.18
8	86.80	0.19
9	84.84	0.21
10	91.38	0.16
AVERAGE	**80.46**	**0.19**

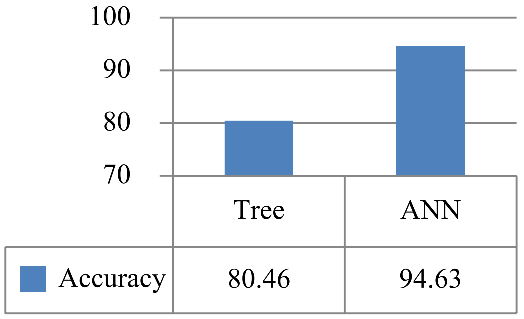
การทดสอบเทคนิควิธีโครงข่ายประสาทเทียม โดยการใช้ Back propagation กำหนดค่า Hidden layer = a, sigmoid node = 2, Learning Rate = 0.5, Momentum = 0.2, Epochs = 500 และวิธี 10 k folds cross validation ซึ่งผลที่ได้จากการทดลองมีค่าดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวัดประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลแบบโครงข่ายประสาทเทียม

10 –folds cross	**Accuracy**	**MAE**
1	95.53	0.04
2	94.35	0.06
3	95.10	0.06
4	94.40	0.06
5	95.20	0.06
6	95.50	0.06
7	96.13	0.04

8	94.45	0.06
9	89.98	0.09
10	95.70	0.06
AVERAGE	**94.63**	**0.06**

จากการเปรียบเทียบค่า Accuracy ในตารางที่ 2 และตารางที่ 3 พบว่าการจำแนกข้อมูลแบบโครงข่ายประสาทเทียม มีประสิทธิภาพการจำแนกข้อมูลเฉลี่ยที่ 94.63% ซึ่งสูงกว่าแบบต้นไม้ตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพเฉลี่ยที่ 80.46% โดยนำค่าเฉลี่ยที่ได้จากการทดลองมาเปรียบเทียบได้ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 กราฟเปรียบเทียบประสิทธิภาพความถูกต้อง

จากการเปรียบเทียบประสิทธิภาพความถูกต้องข้อมูลที่ถูกจำแนกโดยเทคนิควิธีโครงข่ายประสาทเทียมให้ค่าความถูกต้องสูงสุด ดังนั้นจึงนำไปสู่การทดลองเพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี โดยในการทดสอบหาปัจจัยจะทำการลดแอททริบิวต์ที่นำเข้าทีละแอททริบิวต์ และวัดประสิทธิภาพของการทดสอบจากค่า MAE ที่ได้ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบการลดข้อมูลนำเข้าทีละแอททริบิวต์ด้วยเทคนิควิธีโครงข่ายประสาทเทียม

ลำดับ	Attribute	MAE
1	GPA	0.1012
2	Salary	0.0821
3	Status	0.0803
4	Career	0.0734
5	Sex	0.0678
6	Old	0.0634
7	Younger	0.0312
8	Brother	0.0305
9	Sister	0.0301

ข้อมูลจากตารางที่ 4 เป็นการเรียงลาดับความสำคัญของแต่ละแอททริบิวต์จากมากไปหาน้อยคือหากค่า MAE มีค่าความคาดเคลื่อนมากแสดงว่าแอททริบิวต์นั้นมีความสำคัญมาก ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 โดยเรียงตามลาดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย คือ เกรดเฉลี่ยสะสม เงินเดือน สถานภาพครอบครัว อาชีพ เพศ อายุ จำนวนน้อง จำนวนพี่ชายจำนวนพี่สาว

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการจำแนกประเภทข้อมูลของอัลกอริทึมเหมืองข้อมูลโดยการประยุกต์ใช้กับข้อมูลของนักศึกษา โดยผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิควิธีสำหรับการจำแนกข้อมูล 2 เทคนิควิธีคือเทคนิควิธีต้นไม้ตัดสินใจและเทคนิควิธีโครงข่ายประสาทเทียม โดยได้ทำการทดลองกับข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาที่เข้าศึกษาตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2557 – 2559 จำนวน 9 ตัวแปร และ 212 ระเบียน จากการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ยความถูกต้องของเทคนิควิธีโครงข่ายประสาทเทียมมีค่าความถูกต้องสูงสุดที่ 94.63% ซึ่งให้ค่ามากกว่าเทคนิควิธีต้นไม้ตัดสินใจที่ให้ค่าความถูกต้องที่ 80.46 % ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเทคนิควิธีโครงข่ายประสาทเทียมให้ประสิทธิภาพในการจำแนกข้อมูลสูงสุดและมีความเหมาะสมกับข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้และเมื่อทาการวิเคราะห์หาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการสำเร็จการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 โดยเทคนิควิธีแบบโครงข่ายประสาทเทียม พบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการสำเร็จการศึกษา คือ เกรดเฉลี่ยสะสม เงินเดือน สถานภาพครอบครัว อาชีพ เพศ

อายุ จำนวนน้อง จำนวนพี่ชายและจำนวนพี่สาว เรียงตามลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย

ผลการทดลองที่ได้จากการวิจัยนี้สามารถที่จะใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจของผู้บริหาร อาจารย์ประจำหลักสูตรในการให้คำปรึกษากับนักศึกษาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น รวมถึงการหาวิธีกระตุ้นหรือส่งเสริมการศึกษาให้นักศึกษาในแต่ละคนให้เหมาะสมขึ้น ช่วยพัฒนาคุณภาพการศึกษาและเพิ่มศักยภาพของนักศึกษาให้สามารถศึกษาจนสำเร็จการศึกษาได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร.ศรายุทธ ทองอุทัย รองผู้อำนวยการสถาบันอาชีวศึกษาภาคกลาง 5 ที่อำนวยความสะดวกและอนุเคราะห์ข้อมูลนักศึกษาเพื่อนำมาวิเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

[1] บุญเสริม กิจศิริกุล. 2546. อัลกอริทึมการทำเหมืองข้อมูล : รายงานการทำวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยร่วมภาครัฐและเอกชน ปีงบประมาณ 2545. คณะวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[2] บุญเสริม กิจศิริกุล, "อัลกอลิทึมการทำเหมืองข้อมูล," ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวะกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย2546.

[3] ไกรวุฒิ อารยางค์กูร, ประสงค์ ประณีตพลกรัง, ธนพันธุ์ หร่ายเจริญ. 2007. การทำนายราคาทองคำโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยศรีปทุม,กรุงเทพฯ.

E-004

ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา ในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ

Learner Tracking System Case Study: Students' Home Visiting at Buengkan Technical College.

กฤษณะ เสาะสาย วิไลวรรณ พุฒบุญ

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เพื่อให้ครูที่ปรึกษาได้ติดตามนักเรียน นักศึกษาจึงออกแบบและสร้าง ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา ใน วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ โดยแบ่งวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การออกแบบและสร้างระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ 2)ประเมินความพึงความพอใจของครูที่ปรึกษาต่อการใช้ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ

เพื่อเป็นการติดตามนักเรียน นักศึกษาได้อย่างใกล้ชิดและเป็นระบบมากยิ่งขึ้นจึงได้จัดทำแบบประเมินความพึงพอใจของครูที่ปรึกษาต่อการใช้ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ จำนวน 45 คน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ครูที่ปรึกษาได้เก็บประวัตินักเรียน นักศึกษาและยังติดตามนักเรียน นักศึกษาในการออกเยี่ยมบ้านสามารถเช็คที่อยู่ของนักเรียน นักศึกษาได้ถูกต้องและประหยัดเวลามากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้าน นักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ

ABSTRACT

The research so that teacher adviser can track student. Students designed and built Learner tracking system. Case Study home visits students. BuengKan technical College students by how research is divided into two stages. 1 Design and build systems tracking student case study visit the homes of student in Buengkan technical college students. 2 Assess the satisfaction of the teacher advisor to use the system tracking learners case study visit the homes of student in BuengKan technical college students.

To tracking students were very close and a lot more has prepared a satisfaction rating of advisory teachers to use the system tracking learners 45 people. The research found that the teacher advisors counselors keep history students and also track students in visit home can check address of student was correct and save even more time.

Key word: Learner Tracking System Case Study: Students' Home Visiting at Buengkan Technical College.

ความเป็นมาของปัญหา

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาปีการศึกษา 2542 กำหนดบทบาทให้สถานศึกษามีการดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อสามารถดูแล ป้องกัน และช่วยเหลือนักเรียนที่อยู่ในความรับผิดชอบของสถานศึกษา วิทยาลัยการอาชีพบางแก้วได้ตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าวจึงได้กำหนดให้งานครูที่ปรึกษาดำเนินกิจกรรมตามโครงการเยี่ยมบ้านโดยใช้ระบบครูที่ปรึกษาดูแลช่วยเหลือนักเรียน

ปีการศึกษา 2559 วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ ได้ให้ครูที่ปรึกษาดำเนินการตามระบบครูที่ปรึกษาดูแลช่วยเหลือนักเรียนครบถ้วน ร้อยละ100 ซึ่งพบว่าการจัดการดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างเป็นระบบทำให้มีนักเรียนบางกลุ่มที่มีปัญหาหรืออยู่ในกลุ่มเสี่ยง ได้รับการแก้ไขหรือช่วยเหลืออย่างเหมาะสม

การลดปัญหาการออกกลางคันของผู้เรียนอาชีวศึกษา จะต้องดำเนินการให้มีความเข้มข้น และมีความเป็นอิสระมากยิ่งขึ้น ใน 4 กิจกรรม ประกอบด้วย การเยี่ยมบ้าน ระบบการดูแลช่วยเหลือผู้เรียน การส่งเสริมการมีงานทำและหารายได้ระหว่างเรียน การพัฒนาศักยภาพและปลูกจิตสำนึกครูที่ปรึกษา สร้างความรู้ ความตระหนัก และเพิ่มจิตวิญญาณใช้เป็นตัวนำดำเนินกิจกรรมให้เกิดเป็นการฝังตัวในสถานศึกษา โดยสถานศึกษาจะดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ตนเองว่าดำเนินการอย่างไร ในกรณีใด เพื่อสร้างความเป็นอิสระในการป้องกัน และแก้ไขปัญหา โดยมีเป้าหมาย KPI ที่เป็นสาระที่ใช้ในการประเมิน 1) การออกกลางคันของผู้เรียนลดลง และ2) การอยู่รอดของผู้เรียนตลอดหลักสูตร โดยหลักใหญ่ที่ต้องคำนึงถึงคือ “การเรียนอย่างมีความสุข” มีสุขภาพกาย สุขภาพจิต ที่ดี และมีความปลอดภัย

ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน มีความมุ่งหวังให้ครูทุกคนมีนักเรียนในความรับผิดชอบที่จะต้องดูแลอย่างใกล้ชิดประมาณ 20-25 คน โดยการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล ทั้งด้านการเรียน ความประพฤติสุขภาพกาย สุขภาพจิต ครอบครัว เศรษฐกิจ และอื่น ๆ มีระบบข้อมูลที่ชัดเจนเพื่อการคัดกรองนักเรียนครูต้องดำเนินการส่งเสริม ป้องกันและการแก้ไขเพื่อให้นักเรียนเป็นคนดี มีปัญญา และสามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข หากมีกรณีที่ยากต่อการช่วยเหลือก็ให้ใช้วิธีการส่งต่อผู้เกี่ยวข้องเพื่อช่วยเหลือนักเรียนต่อไป

ครูจึงมีหน้าที่ดูแล ส่งเสริม สนับสนุนป้องกัน และช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิด บทบาทหน้าที่ของครูนอกจากให้ความรู้ด้านวิชาการ และวิชาชีพแล้ว ครูต้องรู้หลักจิตวิทยาที่เป็นศาสตร์เกี่ยวกับพฤติกรรม และการกระทำของเด็ก เพื่อช่วยเหลือเด็กตามวัยและพัฒนาการต่าง ๆ ดังนั้น จึงจำเป็นที่นักเรียนต้องได้รับการดูแลเอาใจใส่อย่างดี จากพ่อแม่ เมื่ออยู่ที่บ้าน และจากครู เมื่อมาอยู่ที่โรงเรียน ทำให้เกิดสัมพันธภาพระหว่างครูกับศิษย์นั้นใกล้เคียงกันกับสัมพันธภาพระหว่างบิดามารดาและบุตร บางครั้งบทบาทหน้าที่ของครู กับศิษย์ก็เหมือนหรือใกล้เคียงมากกับบทบาทหน้าที่ของบิดามารดากับบุตร

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน-นักศึกษา ในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ เพื่อที่จะได้ทราบสภาพการบริหารงานซึ่งผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่องานที่รับผิดชอบ และเพื่อเป็นแนวทางที่ผู้บริหารวิทยาลัย จะได้นำผลของงานวิจัยไปปรับเป็นข้อมูลเพื่อปรับปรุงการบริหารงานในสถานศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อออกแบบและสร้าง ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน-นักศึกษา ในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ

2. เพื่อประเมินความพึงพอใจของครูที่ปรึกษาที่ใช้ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน-นักศึกษา ในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาเป็นการวิจัยและพัฒนาโดยมีขั้นตอนการวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูที่ปรึกษาระดับ ปวช.และระดับ ปวส. วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ จำนวน 45 คน

2.เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยโดยมีขั้นตอน ประกอบด้วย

2.2.1 ออกแบบและสร้างระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา ในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย โดยมีขั้นตอน ดังนี้

2.2.1.1 ศึกษาค้นคว้า หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการสร้างระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1.2 ศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับ ข้อมูล หลักการ ความต้องการของระบบ อบรมการใช้ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา

2.2.1.3 ออกแบบระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา

2.2.1.4 สร้างระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา

2.2.1.5 ออกแบบระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา เพื่อนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาและความเหมาะสมของระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาตามหัวข้อ ในแบบประเมินคุณภาพ จำนวน 3 ท่าน

2.2.1.6 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง และประเมินคุณภาพของระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา

2.2.1.7 นำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว มาหาค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพของการใช้ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน-นักศึกษา การแปลผลใช้เกณฑ์กำหนดระดับค่าคะแนนเฉลี่ยการประเมินของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 99-100) ถ้ามีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ถึง 5.00 ถือว่ามีคุณภาพในระดับดี ถึงดีมาก

2.2.2 แบบประเมินความพึงพอใจของครูที่ปรึกษาที่มีต่อระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

2.2.2.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ วารสาร และงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.2.2.2 ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถามจากหนังสืองานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.2.2.3 กำหนดประเด็นขอบเขตของคำถาม และจัดหมวดหมู่ของคำถาม

2.2.2.4 จากการศึกษาดังกล่าวจึงออกแบบโครงสร้างของแบบสอบถาม(Questionnaire) ความพึงพอใจ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงงานและทฤษฎีที่ใช้อ้างอิงผู้ศึกษาโครงงานสามารถกำหนดแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ จำแนกเป็น เพศ อายุ ตำแหน่ง แผนกวิชา

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของ ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา แบ่งออกเป็น 5 ด้าน คือ

1.ด้านการใช้งานทั่วไป

2.ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบระบบ

3.ด้านความถูกต้องและการประมวลผล

4.ด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ
5. ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะต่างๆ ของระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา

2.2.2.5 นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบแบบประเมินความพึงพอใจ ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง ปรับปรุงข้อคำถามและภาษาที่ใช้ให้เหมาะสม

2.2.2.6 นำแบบสอบถามไปใช้เก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 รวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายจำนวน45คน ได้มาโดยวิธีการเจาะจง

3.4.2 ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้รับแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจคืน จำนวน 45 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ของแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด

3.4.3 รวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดที่ได้มาดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ทางสถิติได้แก่การวิเคราะห์สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลโดย การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ลักษณะของแบบสอบถามแต่ละด้านแบบลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งเป็นมาตราประเมินค่าแบบรวม (Summated rating scale)

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงของระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน-นักศึกษาต่อไป นำเสนอโดยการบรรยาย

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ใช้สถิติพื้นฐาน เช่น คะแนนเฉลี่ย คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามสูตร ดังนี้

3.6.1. ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด.2545:106)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N แทน จำนวนข้อมูล

3.6.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation : S.D.) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:105)

$$S.D = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

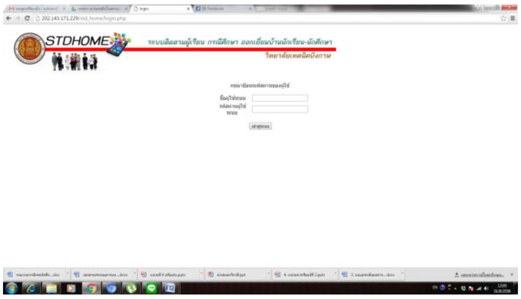
เมื่อS.D แทน ค่าเบี่ยงเบนมาต $S.D$
$\sum x^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน
$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
N แทน จำนวนคน

ผลการวิจัย

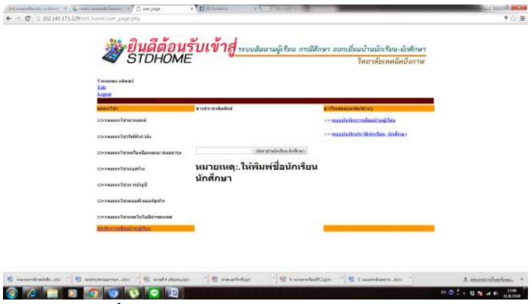
การวิจัยเรื่องระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ โดยมีผลการวิจัย ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน-นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬพบว่า แบบประเมินความพึงพอใจของครูที่ปรึกษาที่มีต่อระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ ประกอบด้วย 5 ด้าน 1) ด้านการใช้งานทั่วไป 2) ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบระบบ 3) ด้านความถูกต้องและการประมวลผล 4) ด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ 5) ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ

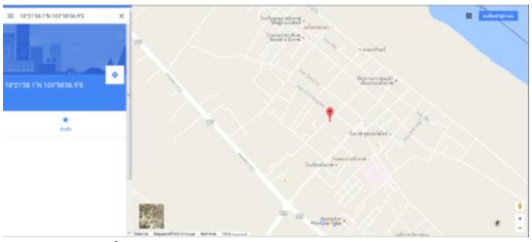
1.2 ผลการออกแบบและสร้างระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ



รูปที่1 ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน-นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ



รูปที่ 2 เข้าสู่ระบบ ค้นหาบ้านนักศึกษา



รูปที่ 3 ตำแหน่งบ้านนักเรียน นักศึกษา

รูปที่ 4 บันทึกรายงานการออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา

1.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของครูที่ปรึกษาระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน-นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ ($\bar{x}$ = 4.18 , SD = 1.68) อยู่ในระดับดีมาก รองลงมาคือ ด้านการใช้งานทั่วไป ($\bar{x}$ = 3.99 SD = 0.52) อยู่ในระดับดี และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยสุด คือ ด้านความถูกต้องและการประมวลผล($\bar{x}$ = 3.80 SD = 0.56) อยู่ในระดับดี

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและการสร้างโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจของครูที่ปรึกษาระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬโดยมีวิธีการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การออกแบบและสร้างระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ โดยการศึกษาตำราเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาและความเหมาะสมของระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความพิงพอใจของครูที่ปรึกษาต่อการใช้ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 45 คน ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของครูที่

ปรึกษาต่อการใช้ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ ประกอบด้วย 5 ด้าน ได้แก่1) ด้านการใช้งานทั่วไป 2) ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบระบบ 3) ด้านความถูกต้องและการประมวลผล 4) ด้านความปลอดภัยในการใช้งานระบบ 5) ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า ระบบติดตามผู้เรียนกรณีศึกษาออกเยี่ยมบ้านนักเรียนนักศึกษาในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ มีคุณภาพในระดับ ดีมาก และผลการประเมินความพึงพอใจของครูที่ปรึกษาต่อการใช้ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา ในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ พบว่า มีความพึงพอใจดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรส่งเสริมให้มีการฝึกอบรมครูที่ปรึกษาในการใช้ระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา ในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ

1.2 ควรส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษา ในวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬอย่างต่อเนื่อง

1.3 ควรมีการบันทึกข้อมูลนักเรียน นักศึกษาที่เข้าเรียนใหม่ในทุกปีการศึกษาเพื่อสะดวกในการติดตามผู้เรียน

2.ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรวิจัยและศึกษาพัฒนาระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่

2.2 พัฒนาระบบและเผยแพร่ผลงานไปยังวิทยาลัยที่สนใจเกี่ยวกับระบบติดตามผู้เรียน กรณีศึกษา ออกเยี่ยมบ้านนักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2545). **กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและการบริหารจัดการแนะแนว.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ชาตพล นภาวารี.**Java Script & Web Desing**ม.ป.ท. เอส.พี.ซี พริ้นติ้ง, 2543

วันชัย แซ่เตีย และ สิทธิชัย ประสานวงศ์. **สร้าง Dynamic Web Page ด้วย Java Script.** กรุงเทพฯ : ซอฟท์เพรส, 2543

เศรษฐชัย ชัยสนิท และจาตุรงค์ แตงเขียว. **หลักการออกแบบเว็บเพจ.** กรุงเทพฯ : วังอักษร, 2548

ธีรวัฒน์ ประกอบผล. **การเขียนโปรแกรมภาษาจาวา.** กรุงเทพฯ : ซัคเซสมีเดีย, 2556

จิตเกษม พัฒนาศิริ.**DYNAMIC HTML.** กรุงเทพฯ : โออินวัน, 2542

ฉาตยา ฉาบนาค.**"อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น."** กรุงเทพฯ :เอส.พี.ซี.บุ๊ค, 2550.

ปิยะ นากสงค์. **สร้างและตกแต่งภาพด้วย Photoshop CS6 ฉบับสมบูรณ์;** กรุงเทพฯ; บริษัทสำนักพิมพ์ซัคเซส มีเดียจำกัด 2550

E-005

ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง

Recycling Bank Accounting System of Tha Kok Daeng Sub-District Administration Organization.

จารุวรรณ พรหมศิริ สุขสันต์ สุทธิเสน และผนึก สีหลัก

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจเจ้าหน้าที่ต่อระบบธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง และแบบประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่มีระบบการบริหารจัดการธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 32 คน โดยวิธีการเจาะจง การวิเคราะห์สถิติการวิเคราะห์สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1)ศึกษาออกแบบและสร้างระบบธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง 2)ประเมินความพึงพอใจของสมาชิกต่อระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง อำเภอเซกา จังหวัดบึงกาฬ

ผลการวิจัยพบว่าการประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ ที่ต่อระบบธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดงผลการวิจัย พบว่า การประเมินความพึงพอใจของสมาชิกต่อธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก($\bar{X}$ =4.61,S.D=0.48) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก($\bar{X}$ =4.68,S.D.= 0.51) รองลงมาคือด้านการออกแบบและการจัดการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.61,S.D.=0.46) และความพึงพอใจด้านการใช้งานทั่วไป อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.54,S.D.=0.47)

คำสำคัญ ความพึงพอใจ,ธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง,สมาชิกขององค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง อ.เซกา จ.บึงกาฬ

ABSTRACT

This research is a research and development study with the aim to evaluate the satisfaction of the authorities to use in waste management, banking Administrative District kg red. The instrument used for this research. Garbage bank account Administration Tha Kok Daeng and satisfaction of the thickness of the users in the system, waste management, bank account Administration Tha Kok Daeng. From a sample of 32 people by way how specifict. Statistical analysis Statistical analysis used in this study were percentage, average and standard deviation.

The research is divided into two stages: 1) the design and construction of a recycling bank account Administration Tha Kok Daeng. 2) satisfaction of the authorities towards recycling bank account Administration Tha Kok Daeng district Seka province Buengkan**.**

The research showed that the satisfaction rating of the banking system, solid waste management officer at the Tha Kok Daeng results showed that the satisfaction rating of the Bank Administration screeners Tha Kok Daeng. With satisfaction the high level (= 4.61, SD = 0.48), and considering that it was found. The side with the highest score is the performance and benefits of the system. Overall, the high level (= 4.68, SD = 0.51), followed by the design and management at a high level (= 4.61, SD = 0.46) and satisfaction of typical use. At a high level (= 4.54, SD = 0.47).

Key words: Satisfaction, recycling bank Subdistrict Tha Kok Daeng, officials of the Ministry of Tha Kok Daeng district Seka province Buengkan

ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันขยะมูลฝอย เป็นปัญหาที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อประชาชน สังคม และสิ่งแวดล้อม ทั้งทางตรงและทางอ้อม ของตำบลท่ากกแดง อ.เซกา จ.บึงกาฬ ซึ่งจำนวนหมู่บ้าน 16 หมู่บ้าน เป็นปัญหาเร่งด้วยที่ทุกหมู่บ้านจะต้องร่วมมือร่วมใจกันจัดการ ลด คัดแยก และใช้ประโยชน์จากขยะให้มากที่สุด แต่ในขั้นตอนกระบวนการที่ดำเนินการของโครงการนั้นจะต้องมีระบบการจัดทำระบบบัญชีรายรับรายจ่ายเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งเจ้าหน้าที่แต่ละหมู่บ้านทำการคำนวณบัญชีรายรับรายจ่ายเป็นเรื่องที่ยุ่งยากมาก [1]

เนื่องจากเจ้าหน้าที่ต้องมีการคำนวณหลายขั้นตอน และหลายชั้นข้อมูล หรือหากต้องการตรวจสอบข้อมูลรายงานก็ทำได้ยาก ระบบบัญชีธนาคารขยะชุมชนมีความมุ่งหวังให้เจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบด้านการคิดบัญชีหรือบัญชีธนาคารขยะชุมชน เจ้าหน้าที่ทั้งสิ้น 32 คน โดยให้สามารถใช้งานได้อย่างสะดวกถูกต้องและรวดเร็ว เกิดประสิทธิภาพในการบริหารจัดการบัญชีอย่างโปร่งใส สามารถตรวจสอบได้ มีระบบข้อมูลที่ชัดเจน สามารถนำประยุกต์ใช้กับข้อมูลด้านอื่น ๆ ได้หากมีความจำเป็นใช้ข้อมูลเหล่านั้นจะได้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาชุมชน

จากสภาพปัญหา และแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเรื่อง ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง ที่สามารถนำไปเป็นประโยชน์สำหรับเจ้าหน้าที่ [2,3,4]

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีขั้นตอนการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ เจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง จำนวน 32 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยโดยมี 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย

2.1 การออกแบบและสร้างระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

2.1.1 ศึกษาค้นคว้า หลักการ แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการสร้างออกแบบและสร้างระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง จากเอกสารตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง[5,6]

2.1.2 ศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดเกี่ยวกับ ข้อมูล หลักการ ความต้องการของระบบ อบรมการใช้ออกแบบและสร้าง ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง

2.1.3 ออกแบบ ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง

2.1.4 สร้างระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง

2.1.5 ทดสอบระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง เพื่อนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาและความเหมาะสมของระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง ตามหัวข้อ ในแบบประเมินคุณภาพ จำนวน 3 ท่าน

2.1.6 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง และประเมินคุณภาพของระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง

2.1.7 นำแบบประเมินคุณภาพที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว มาหาค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพของการใช้ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง

การแปลผลใช้เกณฑ์กำหนดระดับค่าคะแนนเฉลี่ยการประเมินของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 99-100) [7]

2.2 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ที่ผู้ใช้ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ วารสาร และงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถาม จากหนังสืองานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.2.3 กำหนดประเด็นขอบเขตของคำถาม และจัดหมวดหมู่ของคำถาม

2.2.4 จากการศึกษาดังกล่าวจึงออกแบบโครงสร้างของแบบสอบถาม(Questionnaire) ความพึงพอใจ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงงานและทฤษฎีที่ใช้อ้างอิงผู้ศึกษาโครงงานสามารถกำหนดแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ จำแนกเป็น เพศ อายุ ตำแหน่ง ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงาน ตำแหน่งงาน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของ ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ

1) ด้านการใช้งานทั่วไป

2) ด้านการออกแบบและการจัดการ

3) ด้านประโยชน์ของระบบ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะต่างๆ

2.2.5 นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแบบประเมินความพึงพอใจ ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง ปรับปรุงข้อคำถามและภาษาที่ใช้ให้เหมาะสม

3.2.6 นำแบบสอบถามไปใช้เก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 รวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 32 คน ได้มาโดยวิธีการเจาะจง

3.2 ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้รับแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจคืนจำนวน 32 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ของแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด

3.3 รวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดที่ได้มา ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม วิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ที่ใช้ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง วิเคราะห์ข้อมูลโดย การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ลักษณะของแบบสอบถามแต่ละด้านแบบลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งเป็นมาตราประเมินค่าแบบรวม (Summated rating scale)

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ดี

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด [7]

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง ต่อไป

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ใช้สถิติพื้นฐาน เช่น คะแนนเฉลี่ย คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานตามสูตร ดังนี้

5.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด.2545:106)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูล

5.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation : S.D.) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด. 2545:105)

$$S.D = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนคน [7]

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง โดยมีผลการวิจัย ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง พบว่า แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานต่อระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบล ท่ากกแดง ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่

1) ด้านการใช้งานทั่วไป

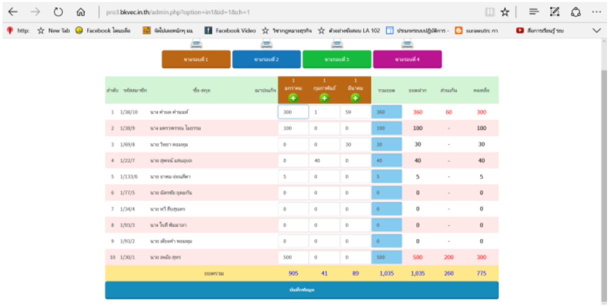
2) ด้านการออกแบบและการจัดการ

3) ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ

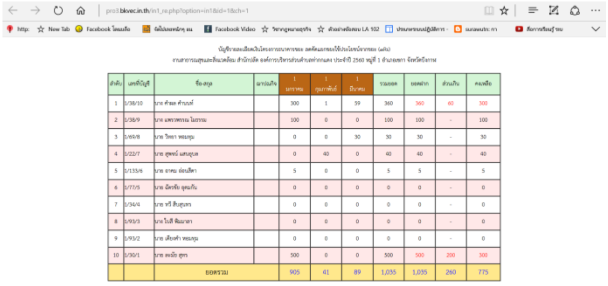
1.2 ผลการออกแบบและสร้างระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง

รูปที่ 1 การเข้าระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง http://www.pro3.bkvec.in.th

รูปที่ 2 การเข้าระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง แต่ละหมู่บ้าน



รูปที่3 ระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดงสามารถแก้ไข/ลบข้อมูล/บันทึกข้อมูล ของสมาชิก



รูปที่ 4 รายงานบัญชีของสมาชิกธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง

1.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ต่อระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง พบว่า มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ =4.61) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านประสิทธิภาพและประโยชน์ของระบบ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก($\bar{x}$ =4.68)

รองลงมาคือด้านการออกแบบและการจัดการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.61) และความพึงพอใจด้านการใช้งานทั่วไป อยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.54)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรเน้นด้านการออกแบบระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง เพื่อให้เกิดความครอบคลุมและสามารถใช้ประโยชน์สำหรับผู้ใช้งาน

1.2 ควรส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดง อย่างต่อเนื่อง

1.3 ควรสนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบล ท่ากกแดง อย่างต่อเนื่อง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรพัฒนาโปรแกรมฝึกอบรมเพื่อพัฒนาระบบบัญชีธนาคารขยะองค์การบริหารส่วนตำบลท่ากกแดงให้ดียิ่งขึ้น

2.2 ควรศึกษารูปแบบการพัฒนาระบบบัญชีธนาคารขยะ ในจังหวัดอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

[1] (นิธิศักดิ์ เศรษฐแสงศรี,2559,ออนไลน์).แหล่งที http://www.bungkan.net/?p=7719, 19 กรกฎาคม 2559)

[2] บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 6.
จรณิต แก้วกังวาน. **การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2536.

[3]ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. (2534). **ระบบฐานข้อมูล Database System**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชัน.

[4]รวิวรรณ เทนอิสระ. (2543). **ฐานข้อมูลและการออกแบบ**. กรุงเทพฯ : เธิร์ดเวฟ เอ็ดดูเคชัน.

[5]ไพศาล โมลิสกุลมงคล. (ม.ป.ป.). **พัฒนา Web Database ด้วย PHP**. กรุงเทพฯ : ไทยเจริญการพิมพ์.

[6]สงกรานต์ ทองสว่าง. (2545). **MySQL ระบบฐานข้อมูลสำหรับอินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชัน.

[7]บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 6.

E-006

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่อง ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

The Development Learning Media with Augmented Reality Technology, in personal computer hardware.

อรุณี แสงงาม[1] สัตยา กำแพงศิริชัย[2] และ สุขภิรมย์ กุณรักษ์[3]

[1,2]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[3]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพวังสะพุง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และสร้างแบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สามารถใช้งานได้จริง 2) ความพึงพอใจของนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 พบว่าความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่อง ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.43, SD.=0.52) ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือสื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ($\overline{X}$ =4.75, SD.=0.64) และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ Marker มีความเหมาะสม ($\overline{X}$ =4.24, SD.=0.54)

* นางอรุณี แสงงาม

E-mail address: sangagame@hotmail.com

ABSTRACT

The purposes of this research were

1) The development of Augmented Reality Technology media in personal computer hardware. And 2) to study the study the student satisfaction with learning via the developed learning media. The sample of this study is 30 students from NongKhai Technical College Business Computer Vocational Certificate. Year 1. The research instruments included 1) the learning media entitled hardware using augmented reality technology, 2) an evaluation from a satisfaction collected questionnaire mean and standard deviation were used to analyze the data.

The study results showed that 1) Augmented Reality Technology media in personal computer hardware can it actually works,

2) The user's satisfaction with learning via the developed learning media in overall at a high level (= 4.43, SD = 0.52) average maximum learning interesting (= 4.75, SD = 0.64) and the lowest marker is appropriate (= 4.24, SD. =0.54)

Keyword: media Development, Learning media, Hardware, Augmented Reality Technology

บทนำ

AR (Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ผสานโลกแห่งความจริง (Real) กับโลกเสมือน (Virtual World) AR เป็นลักษณะที่ดูได้ตรงและโดยตรงและโดยอ้อมในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงซึ่งมีองค์ประกอบของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และระบบเสมือนจริงที่มีความสัมพันธ์กับโลกแห่งความจริงคอมพิวเตอร์ AR ใช้การแสดงผลแบบ real time และบริบทขององค์ประกอบดานสภาพแวดล้อมเช่นจริง คะแนนระหว่างการแข่งขันกีฬาในโทรทัศฯสิ่งเหล่านี้ช่วยทำให้เทคโนโลยี AR มีความก้าวหน้าทันเหตุการณ์ ปัจจุบันแบบจำลอง 3 มิติ มีความจำเป็นและมีการใช้งานกันอย่างกว้างขวาง และในด้านการใช้ออกเมน เทคเรียลิตี (Augmented Reality) นั้น ปัจจุบันเป็นที่น่าสนใจอย่างมาก เพราะเป็นวิธีหนึ่งในการวางชั้นข้อมูลลงไปบนสิ่งรอบๆ ตัว ซึ่งจะก่อให้เกิดภาพซ้อนขึ้นบนจอนั้นเอง และยังเป็นมุมมองใหม่ที่น่าสนใจ เพราะเรามีแนวทางใหม่ในการเข้าถึงข้อมูลที่สามารถมองเห็นภาพในแบบ 3 มิติได้

การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยมากมาย สื่อมัลติมีเดียก็อีกหนึ่งทางเลือกที่ครูนำมาใช้ โดยเฉพาะ AR เป็นเทคนิคเพิ่มความเสมือนจริง โดยการผสานโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้าโลกเสมือนจริง (Virtual) โดยผ่านทางอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) เช่นสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ร่วมกับการใช้ซอฟแวร์ ทำให้เกิดภาพสามมิติ ที่มีมุมมอง 360 องศา สื่อมัลติมีเดียที่ถูกสร้างด้วย AR มีข้อดีต่างจากสื่อประเภทอื่นๆ คือสามารถสร้างความสนใจแบบ "โอ้โห" (Wow! Factor) ให้กับผู้เรียนในชั้นเรียน ทำให้เรื่องเรียนเป็นเรื่องสนุกน่าสนใจและสามารถเพิ่มความเข้าใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้นปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนมีหลากหลายประเภททั้งที่เป็นแบบสองมิติ และสามมิติ สื่อประเภทสามมิติจะสร้างจินตนาการและความเข้าใจในเนื้อหามากกว่าสื่อประเภทสองมิติ ทำให้ต้องใช้งบประมาณในการผลิตสื่อประเภทสามมิติสูงกว่าสื่อประเภทสองมิติ ซึ่งเทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดีย AR นั้นจะเป็นทางเลือกในการเพิ่มประสิทธิภาพของสื่อประเภทสองมิติ ให้เทียบเท่ากับสื่อประเภทสามมิติ (ณัฐวี อุตกฤษฏ์, 2555)

การเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยจินตนาการช่วยทำความเข้าใจและเห็นเป็นรูปร่าง ทั้งนี้เพราะอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์มีหลายชิ้น บางชิ้นก็หนักและอาจจำเป็นต้องถอดออกมาจากเคสคอมพิวเตอร์ จึงยากลำบากต่อการนำมาใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนนักศึกษา ให้ได้ใช้สื่อการเรียนรู้ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ในการช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ และนักเรียนนักศึกษายังได้รู้จักเทคโนโลยี Augmented Reality ไปด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีความทันสมัย น่าสนใจ สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสนุก และมีความสนใจในการที่จะเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้งานได้จริง

2. เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานในการพัฒนาสื่อการเรียนได้แบ่งขั้นตอนวิธีการดำเนินงานไว้ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับบทเรียนของนักเรียนนักศึกษา ว่าในบทเรียน ได้เรียน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์อะไรบ้าง จากนั้นก็ทำการศึกษากระบวนการในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

1.2 ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลจากกการศึกษา และการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มาประกอบในการออกแบบ โดยออกแบบในส่วนของรูปภาพ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 3D และส่วนของ Marker ให้เหมาะสมกัน

1.3 ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลที่มาจากการออกแบบ มาทำการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จนเสร็จสมบูรณ์ จากนั้นนำไปเสนอที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และองค์ประกอบของระบบ จากนั้นทำการปรับปรุงตามคำแนะนำเป็นระยะจนสื่อการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้น

1.4 ผู้ศึกษานำผลที่ได้จากการทดลองสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนนักศึกษา จำนวน 30 คน เพื่อหาความพึงพอใจ

1.5 ผู้ศึกษานำผลที่ได้จากการทดลองมาใช้คำนวณทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นก็ทำการสรุปผลการศึกษา และจัดทำคู่มือประกอบการใช้งานสื่อการเรียนรู้เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียน วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คนได้มาด้วย

3. เครื่องมือการวิจัย

3.1 สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

3.2 แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยอ้างอิงจาก (พิสุทธา อารีราษฎ์. 2551: 144-146)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 - 5.00	หมายความว่า	ระดับมากทีสุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 - 4.49	หมายความว่า	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 - 3.4	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 - 2.49	หมายความว่า	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 - 1.49	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

1.1 สร้างเนื้อหาของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โปรแกรมจะทำการเปิดกล้องเว็บแคมขึ้นมา

1.2 สร้าง Marker ที่ใช้ร่วมกับสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

1.3 การใช้งาน Marker กับโปรแกรมสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

2. ผลการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	$\overline{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. ด้านโปรแกรม	4.8	0.24	มากที่สุด
2. ด้าน Model 3D	4.89	0.22	มากที่สุด
3. ด้าน Marker	4.44	0.25	มาก
4. ด้านคู่มือ	4.78	0.42	มากที่สุด
โดยรวม	**4.73**	**0.28**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.73, SD.= 0.28) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านโปรแกรม ด้าน Model 3D และด้านคู่มือ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้าน marker อยู่ในระดับมาก เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือด้าน Model 3D ($\overline{X}$ =4.89 SD. = 0.22) ด้านโปรแกรม ($\overline{X}$ =4.80, SD. = 0.24) ด้าน marker ($\overline{X}$ = 4.44, SD. = 0.25)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้มีการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนนักศึกษา แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย จำนวน 30 คน

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนรู้

ความพึงพอใจของนักเรียน	$\overline{X}$	SD.	ระดับความคิดเห็น
1. สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.65	0.45	มากที่สุด
2. การแสดงภาพของ Model มีความเหมาะสม	4.45	0.53	มาก
3. ขนาดของ Model มีความเหมาะสม	4.35	0.62	มาก
4. สีของ Model มีความน่าสนใจ	4.31	0.74	มาก
5. Marker มีความเหมาะสม	4.24	0.54	มาก
6. Model มีความสอดคล้องกับ Marker	4.25	0.42	มาก
7. มีความสนุกในการใช้สื่อการเรียนรู้	4.55	0.35	มากที่สุด
8. ได้ความรู้จากการใช้สื่อการเรียนรู้	4.46	0.56	มาก
9. สื่อการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้	4.52	0.55	มากที่สุด
10.สื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน	4.51	0.43	มากที่สุด
โดยรวม	**4.43**	**0.52**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่อง ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.43, SD = 0.52) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่านักเรียนมีความพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ($\overline{X}$ = 4.65, SD = 0.45) มีความสนุกในการใช้สื่อการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.55, SD = 0.35) สื่อการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.52, SD = 0.55) สื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน ($\overline{X}$ = 4.51, SD = 0.43) และค่าความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ Marker มีความเหมาะสม ($\overline{X}$ = 4.24, SD = 0.54)

สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สำเร็จสมบูรณ์ได้ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากในกระบวนการพัฒนา ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษา และ เพื่อศึกษาและพัฒนา model 3D ต้นแบบ ที่จะใช้ในการพัฒนา AR จากนั้นนำไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจองค์ประกอบของสื่อการเรียนรู้ เป็นระยะเพื่อปรับปรุงให้ถูกต้องที่สุด ก่อนนำเสนอต่อผู้เชียวชาญ และนอกจากนี้ผู้ศึกษาได้ใช้ทฤษฎีและหลักการออกแบบสื่อการเรียนรู้เข้ามาใช้ในการออกแบบหน้าจอ เพื่อให้มีความน่าสนใจและมีความตื่นเต้นสำหรับผู้ใช้ อีกทั้งในกระบวนการพัฒนายังมีผู้ชำนาญการโปรแกรม Augmented Reality คอยให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำเร็จสมบูรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยการใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ ผู้เชียวชาญ จำนวน 3 คน และนักเรียนนักศึกษา จำนวน 30 คน พบว่าแบบประเมินคุณภาพของระบบสำหรับผู้เชียวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 และผลการประเมินความพึงพอใจของระบบสำหรับนักเรียนนักศึกษาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 สามารถสรุปได้ว่า ระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ดังนั้นจึงน่าจะสามารถนำไปใช้งานไดเป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการศึกษาไปใช้

1. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ควรออกแบบหน้าจอให้มีการสื่อความหมายถึงงานที่ทำมากยิ่งขึ้น

2. การออกแบบ Marker ให้สื่อความหมายและ น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. การวางตำแหน่งของ Model 3D ให้มีความสมดุลกับ Marker มากยิ่งขึ้น

4. ควรมีการพัฒนาให้สามารถใช้งานผ่านเว็บบราวเซอร์ เพราะจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้แบบหลายๆ ด้าน

เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฐวี อุตกฤษฏ์ และนวพล วงศ์วัฒน์ไชย. (2555). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อช่วยในการสอนตัวอักษรภาษาอังกฤษ A-Z. ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[2] พิสุทธา อารีราษฎ์. (2551). การพัฒนาซอฟท์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[3] ภาสกร ไหลสกุล, ความหมายของ AR, สมาคมอีเลิร์นนิงแห่งประเทศไทย (ออนไลน์) สืบค้นจาก : http://goo.gl/tcgDdu,

การพัฒนาระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

The development of water treatment systems for the home

อรรณพ เรืองยศจันทนา สุภาพ บุญมี และพัลลภ ชินสีนวล

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

การพัฒนาระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย ได้ดำเนินการศึกษาปัญหาน้ำประปาในเขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา พบว่าน้ำประปาขุ่นหรือมีสีดำเป็นประจำ ทำให้มีผลต่อการใช้น้ำ อีกทั้งยังทำให้เครื่องซักผ้า เครื่องกรองน้ำ เสียหายก่อนเวลาอันควรได้ เป็นการสิ้นเปลืองเงินในการซ่อมบำรุงอุปกรณ์ดังกล่าว จึงสร้างระบบตรวจจับน้ำขุ่นหรือมีสีดำด้วยหลักการตรวจจับแสงที่ผ่านน้ำ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจจำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบประเมินคุณภาพ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า คุณภาพของระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 4.42) มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.= 0.59)

คำสำคัญ: ระบบบำบัดน้ำ, น้ำประปาขุ่น, แสงที่ผ่านน้ำ

Abstract

The develop of water treatment system for the resident was study the water problem, in the town area of Chachoengsao. It was found that, tap water was muddied, or always black, that it was affected to used water and also affected to the washing machine and water filter was harmed. And it was wasted a lot of money for maintenance. Then, the researcher was built the detection system with the light through water principle. The sample consists of 10 teachers of business computer department. The instrument was assessment of quality scale. Statistics included average ($\overline{X}$) and standard deviation (S.D.). The result found that the quality of the water treatment system for the resident was good level ($\overline{X}$ = 4.42) and the standard deviation (S.D. = 0.59).

Keywords : water treatment systems, muddy tap water, the light through water

1.บทนำ

น้ำเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตมนุษย์ นอกจากนี้น้ำยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสิ่งมีชีวิต เช่น สัตว์น้ำต่างๆ อีกทั้งมนุษย์ยังมีการนำน้ำมาใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคเป็นเวลานาน ซึ่งน้ำเมื่อผ่านการใช้แล้วจะมีคุณภาพเปลี่ยนไป ดังนั้น หากเราใช้น้ำโดยปราศจากการวางแผนที่เหมาะสมและไม่มีการอนุรักษ์ฟื้นฟูแหล่งน้ำ จะทำให้เกิดผลกระทบต่างๆ ตามมามากมาย เช่น ปัญหาแหล่งน้ำเน่าเสีย เป็นต้น[1]

ในเขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา จังหวัดฉะเชิงเทรา น้ำประปามักมีลักษณะขุ่นบ่อยครั้ง และมีปัญหาน้ำประปาขุ่นมาต่อเนื่องยาวนานหลายปี โดยน้ำประปาที่ขุ่นนั้นอาจจะมีหรือไม่มีผลต่อสุขภาพอนามัย น้ำมีความขุ่นอาจจะไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้บริโภคมากนัก แต่น้ำนั้นไม่น่าใช้ในการอุปโภค บริโภค ทำให้น่ารังเกียจและมีผลต่อระบบการนำน้ำมาใช้ประโยชน์ เช่น มีผลกระทบต่อระบบการกรองทำให้เครื่องกรองอุดตันและเสียเร็วและมีผลต่อระบบการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน เนื่องจากสารแขวนลอยจะห่อหุ้มจุลินทรีย์ไว้ทำให้คลอรีนไม่สามารถทำลายจุลินทรีย์ได้

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mailaddress:unnop9@gmail.com

เพื่อเป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นปัญหาเรื่องน้ำประปาที่ใช้ตามบ้านบางครั้งขุ่นหรือมีสีดำ เป็นปัญหาสำคัญอย่างยิ่ง จึงสนใจพัฒนางานวิจัย ขุ่นไม่ไหล ขึ้นมา โดยมีหลักการคือตรวจจับความขุ่นหรือสีดำของน้ำประปาที่เข้ามายังบ้านพักอาศัย เมื่อตรวจจับพบว่าน้ำมีความขุ่นหรือมีสีดำเกินค่าที่ตั้งไว้จะไม่ให้น้ำนั้นไหลไปใช้งานโดยตรง แต่จะสลับน้ำนั้นไปกรองให้มีความใสมากขึ้นก่อนที่นำมาใช้อุปโภคบริโภคต่อไป และผู้วิจัยมีความคิดที่จะนำน้ำที่ใช้แล้วมาบำบัดเพื่อเก็บไว้ใช้ซ้ำอีกครั้งเป็นการใช้ทรัพยากรน้ำอย่างรู้คุณค่า ทำให้ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการดำเนินชีวิตประจำวันได้

2.วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

2.2 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

3.สมมติฐานการวิจัย

3.1 ระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัยมีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

3.2 ระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัยมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

4.วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่องระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย ผู้วิจัยเสนอวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้

4.1 ประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากร

ครูประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา จำนวน 10 คน

4.1.2 การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

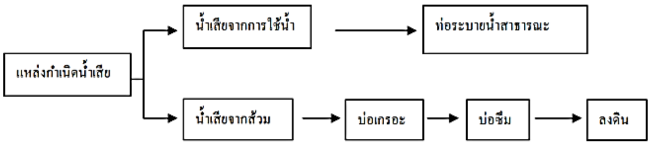
ครูประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ภาคเรียนที่ 2/2559 จำนวน 10 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ Krejcie and Morgan ที่ระดับความคาดเคลื่อน ±5% [4]

4.2 เครื่องมือในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การวิจัยเรื่องระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือใน 2 ลักษณะ ดังนี้

4.2.1 ระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

การจัดการน้ำเสียจากแหล่งกำเนิดน้ำเสีย แหล่งกำเนิดน้ำเสียชุมชนส่วนใหญ่ได้แก่ บ้านเรือนที่อยู่อาศัย โรงแรม อาคารพาณิชย์ ร้านอาหาร ภัตตาคาร กิจกรรมการให้บริการ เป็นต้น โดยรูปแบบการจัดการน้ำเสียที่ใช้กับบ้านเรือนทั่วไปมีดังนี้ [2]

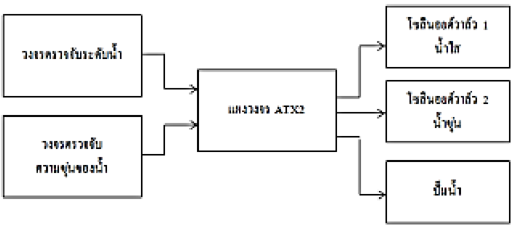


รูปที่ 1 ระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้กับบ้านเรือนทั่วไป

โดยงานวิจัยนี้แบ่งระบบการทำงานได้ 4 ส่วนดังนี้

4.2.1.1 เซนเซอร์ตรวจจับความขุ่นของน้ำประปา วิธีการตรวจวัดความขุ่น การวัดความขุ่นของน้ำแบ่งออกเป็น 2 วิธีคือวิธีแรกเป็นวิธีการตรวจวัดความขุ่นด้วยวิธีการเปรียบเทียบด้วยสายตา (Visual Method) และวิธีที่สองเป็นวิธีการตรวจวัดความขุ่นด้วยวิธีเนเฟโลเมตริก (Nephelometric Method) [3]

4.2.1.2 แผงวงจรควบคุมการทำงาน ATX2 ควบคุมด้วยภาษาซี



รูปที่ 2 การควบคุมการทำงานของแผงวงจร ATX2

4.2.1.3 ระบบควบคุมการไหลของน้ำ ควบคุมโดยใช้โซลินอยด์วาล์วเป็นตัวเปิดปิดการไหลของน้ำ

4.2.1.4 ระบบการกรองน้ำ ประกอบด้วยการดักไขมัน การกรองตะกอนขนาดใหญ่

4.2.2 แบบประเมินคุณภาพของระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย
2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3) ทำการกำหนดประเด็นและขอบข่ายของคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานวิจัย โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC

ตารางที่ 1 แสดงคะแนน เกณฑ์ค่าเฉลี่ย และระดับคุณภาพของระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

คะแนน	เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ระดับคุณภาพ
5	4.50 – 5.00	ดีมาก
4	3.50 – 4.49	ดี
3	2.50 – 3.49	ปานกลาง
2	1.50 – 2.49	พอใช้
1	1.00 – 1.49	ควรปรับปรุง

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) ทำบันทึกข้อความขออนุญาตทำแบบประเมินคุณภาพระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

2) นำแบบประเมินพร้อมบันทึกข้อความเพื่อขออนุญาตให้ครูทำการประเมินคุณภาพ

3) นำแบบประเมินที่ได้รับการประเมินแล้วไปวิเคราะห์ข้อมูล

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1.วิเคราะห์ข้อมูลคุณภาพของระบบและความคิดเห็นที่มีต่อการใช้ระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจข้อมูลในการวิจัยการพัฒนาระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย ดำเนินการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้

- การหาค่าเฉลี่ย [5]

ใช้สูตร

เมื่อ

$$\overline{X} = \frac{\sum X}{n}$$

$\overline{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ หมายถึง ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

- การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน [5]

ใช้สูตร

$$S.D. = \frac{\sqrt{\sum\left(X - \overline{X}\right)^2}}{(n-1)}$$

เมื่อ

S.D. หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum$ หมายถึง ผลรวม

X หมายถึง ข้อมูลแต่ละจำนวน

$\overline{X}$ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลทั้งหมด

n หมายถึง จำนวนข้อมูลทั้งหมด

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาและพัฒนาเครื่องตรวจจับความขุ่นของน้ำประปาและระบบบำบัดน้ำที่ใช้แล้วนำกลับมาใช้ใหม่ ได้มีการเก็บข้อมูลและทำการวิเคราะห์ข้อมูลได้ผลดังนี้

5. ผลการวิจัย

5.1 ระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

จากการวิจัยได้ระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัยโดยติดตั้งไว้ภายในตู้อ่างล้างจาน

รูปที่ 3 ระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

5.2 คุณภาพของระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย

การประเมินคุณภาพของระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย ผู้วิจัยได้สอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการพัฒนาระบบงานนี้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย ด้านการทำงาน ด้านรูปแบบการนำเสนอ และด้านประโยชน์ที่ได้รับ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับคุณภาพ และลำดับที่ระดับคุณภาพของระบบฯ ภาพรวม

รายการ	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n = 10)		ระดับคุณภาพ	ลำดับที่
	$\bar{x}$	S.D.		
1. ด้านการทำงาน	4.42	0.57	ดี	2
2. ด้านรูปแบบความสวยงาม	4.34	0.62	ดี	3
3. ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.50	0.57	ดีมาก	1
รวม	**4.42**	**0.59**	**ดี**	**-**

จากตารางที่ 2 พบว่าภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.42 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.59 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านประโยชน์ที่ได้รับ มีคุณภาพระดับดีมากเป็นลำดับแรก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.50 รองลงมาคือ ด้านการทำงาน มีคุณภาพระดับดี มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.42 และลำดับสุดท้ายคือ ด้านรูปแบบความสวยงาม มีคุณภาพระดับดี มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.34

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับคุณภาพ และลำดับที่ระดับคุณภาพของระบบฯ ในด้านการทำงานของระบบ

ด้านการทำงานของระบบ	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n = 10)		ระดับคุณภาพ	ลำดับที่
	$\bar{x}$	S.D.		
1.1 ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาทำสิ่งประดิษฐ์	4.50	0.50	ดีมาก	2
1.2 ความทนทานของสิ่งประดิษฐ์	4.30	0.64	ดี	4
1.3 การตรวจจับน้ำขุ่น	4.40	0.49	ดี	3
1.4 การควบคุมการไหลของน้ำ	4.70	0.46	ดีมาก	1
1.5 ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.20	0.6	ดี	5
รวม	4.42	0.57	**ดี**	**-**

จากตารางที่ 3 พบว่าด้านการทำงานของระบบอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.42 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.59 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การควบคุมการไหลของน้ำ มีคุณภาพระดับดีมากเป็นลำดับแรก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.70 รองลงมาคือ ความเหมาะสมของวัสดุที่นำมาทำสิ่งประดิษฐ์ มีคุณภาพระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.50

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับคุณภาพ และลำดับที่ระดับคุณภาพของระบบฯ ในด้านรูปแบบการนำเสนอ

ด้านรูปแบบการนำเสนอ	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n = 10)		ระดับคุณภาพ	ลำดับที่
	$\bar{x}$	S.D.		
2.1 สิ่งประดิษฐ์จากความคิดสร้างสรรค์	4.70	0.46	ดีมาก	1
2.2 ความประณีตสวยงามของสิ่งประดิษฐ์	4.20	0.75	ดี	4
2.3 น้ำหนักและความเหมาะสม	4.40	0.66	ดี	2
2.4 ความน่าสนใจของสิ่งประดิษฐ์ในเชิงพาณิชย์	4.30	0.46	ดี	3
2.5 สื่อที่แสดงมีความเหมาะสม	4.10	0.54	ดี	5
รวม	4.34	0.62	**ดี**	**-**

จากตารางที่ 4 พบว่าด้านรูปแบบการนำเสนออยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.34 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.62 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า สิ่งประดิษฐ์จากความคิดสร้างสรรค์ มีคุณภาพระดับดีมากเป็นลำดับแรก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.70 รองลงมาคือ น้ำหนักและความเหมาะสม มีคุณภาพระดับดี มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 4.40

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับคุณภาพ และลำดับที่ระดับคุณภาพของระบบฯ ในด้านประโยชน์ที่ได้รับ

ด้านประโยชน์ที่ได้รับ	ผู้ทรงคุณวุฒิ (n = 10)		ระดับคุณภาพ	ลำดับที่
	$\bar{X}$	S.D.		
3.1 สามารถนำไปใช้งานได้	4.40	0.49	ดี	4
3.2 ได้ความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์	4.70	0.46	ดีมาก	2
3.3 ได้ความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์	4.10	0.70	ดี	5
3.4 สามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้	4.80	0.40	ดีมาก	1
3.5 ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตดีขึ้น	4.50	0.50	ดีมาก	3
รวม	4.50	0.57	**ดีมาก**	-

จากตารางที่ 5 พบว่าด้านคุณภาพของระบบอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.57 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า สามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ มีคุณภาพระดับดีมากเป็นลำดับแรก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.80 รองลงมาคือ ได้ความรู้ในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีคุณภาพระดับดี มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.70

6.สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัยและพัฒนา

จากการวิจัยทำให้ได้ระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัย ขึ้นมาระบบหนึ่ง ซึ่งสามารถนำไปใช้งานจับความขุ่นของน้ำประปาและบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัยได้ เพื่อทดสอบการทำงานได้

6.2 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัยใช้หลักการตรวจจับน้ำที่มีความขุ่นโดยใช้แสงจากแอลอีดีส่องผ่านน้ำไปยังเซนเซอร์แสง เมื่อต้องการนำไปติดตั้งยังสถานที่ที่มีปริมาณการใช้น้ำมากท่อน้ำที่มีขนาดใหญ่ขึ้น จำเป็นต้องทดลองเรื่องความเข้มแสงของแอลอีดีที่ส่องผ่านน้ำให้มีความเหมาะสม

7.กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยระบบบำบัดน้ำสำหรับบ้านพักอาศัยนี้สำเร็จได้ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณท่านผู้อำนวยการสุพจน์ ทองเหลืองและคณะผู้บริหารวิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่ได้อนุมัติและสนับสนุนด้านงบประมาณ ขอบคุณคุณครูวิชุดา วงษาราษฎร์ หัวหน้าสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้และครูสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ที่เสียสละเวลาในการให้คำปรึกษาสนับสนุนในเรื่องอุปกรณ์และเครื่องมือในการจัดทำงานวิจัยชิ้นนี้ ขอบคุณคุณครูนิพนธ์ ชิงชัย แผนกวิชาออกแบบ ได้ให้คำปรึกษาด้านการประยุกต์ติดตั้งชิ้นงานที่สร้างขึ้นไว้ในตู้ซิ้งค์ล้างจาน คุณครูคำปุ่น กำริสุแผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ในเรื่องการแปลภาษาอังกฤษ ขอบคุณงานวิจัยและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์วิทยาลัยอาชีวศึกษาฉะเชิงเทรา ในการสนับสนุนการจัดทำงานวิจัยและจัดทำเอกสารการวิจัยในครั้งนี้

8.เอกสารอ้างอิง

[1] ลลินี ทับทิมทอง,มณฑล ฐานุตตมวงศ์, “การบำบัดน้ำเสียจากหอพักนิสิตด้วยระบบบึงประดิษฐ์”, วิศวกรรมสาร ม.ข., ฉบับที่ 77, ปีที่ 24 กรกฎาคม - กันยายน 2554.

[2] กรมควบคุมมลพิษ,“แผนการจัดการน้ำเสียชุมชน”,สำนักจัดการคุณภาพน้ำ, ม.ป.พ., พ.ศ.2549.

[3] อรณิชา ศรีจันทร์, “การประยุกต์ใช้เครื่องวัดความขุ่นในการตรวจวัดปริมาณของสารแขวนลอยในระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง”, วิทยานิพนธ์สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, พ.ศ.2553.

[4] พรรณี ลีกิจวัฒนะ, “การวิจัยทางการศึกษา”, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, พ.ศ.2549.

[5] รวีวรรณ ชินะตระกูล, “วิจัยทางการศึกษา”, ภาพพิมพ์, พ.ศ.2540.

E-012

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ

COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION FOR COMPUTER PROGRAMMING ON LOOPING

ธนวรรณ กิริยะ

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด 2) เพื่อหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ ในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ 3) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด โดยประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด มีเกณฑ์สูงกว่า 80/80

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีวิธีการดำเนินการดังนี้คือ การคัดเลือกเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยนำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์เป็นหน่วยย่อยและกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหา ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 การวนซ้ำแบบ WHILE การวนซ้ำแบบ DO-WHILE และการวนซ้ำแบบ FOR ตอนที่ 2 ข้อแตกต่างระหว่างการวนซ้ำแบบ WHILE การวนซ้ำแบบ DO-WHILE และการวนซ้ำแบบ FOR โดยสร้างแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยนำเนื้อหาที่ได้มาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ และผ่านการแก้ไขปรับปรุงมาดำเนินการทดลองหาประสิทธิภาพและวิเคราะห์ข้อมูลกับนักศึกษากลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพทางด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.14$) มีคุณภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.29$) และมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 83.75/82.87 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

Abstract

The purposes of this research were to develop, determine quality and efficiency lesson of a Computer Assisted Instruction for Computer Programming on "Looping". The efficiency test of the lesson was conducted based on efficiency higher than criteria of 80/80.

The sampling group was the First Year students of diploma program in Business Administration in Computer of Roiet Vocational College.

Development of CAI on the Internet was first selected a lesson content. In this case the lesson of Looping was selected, it was devided into sub-topics. Behavioral objectives were defined to discovered all sub-topics and the lesson were devided into two parts, including during the learning test and after the learning test. The complete program was taken to test the sampling groups of 20 students.

The results of research revealed that the CAI on the Internet in the lesson of Looping met the good level contents quality ($\overline{X} = 4.14$), the good level media production technique ($\overline{X} = 4.29$) and the efficiency E1/E2 at 83.75/82.87 level of criterial standard, which was higher than the standard criteria of 80/80 and responded to the hypothesis.

1. บทนำ

ปัจจุบันสังคมโลกอยู่ในช่วงของการเปลี่ยนแปลงจากสังคมอุตสาหกรรมไปสู่สังคมของสารสนเทศ (Information Society) สิ่งสำคัญที่นำไปสู่สังคมของสารสนเทศ คือ คอมพิวเตอร์ ซึ่งได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันของมนุษย์มากมายแทบทุกวงการ ไม่ว่าจะเป็นวงการธุรกิจ การแพทย์ การศึกษา การทหาร การตำรวจ เป็นต้น คุณสมบัติสำคัญที่ทำให้คอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน คือ มีขนาดเล็ก ราคาถูก สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ในปริมาณมาก มีการประมวลผลที่ถูกต้อง สามารถค้นหาข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และโต้ตอบกับผู้ใช้ได้เป็นอย่างดี

วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด เป็นสถานศึกษาหนึ่งในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่เปิดหลักสูตรการสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) โดยมีการจัดหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาวการณ์ในปัจจุบัน นั่นคือได้เปิดหลักสูตร ปวช. และ ปวส. ในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ทั้งนี้เพื่อผลิตกำลังคนที่มีความรู้ความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์ในระดับทักษะวิชาชีพ เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานในสถานประกอบการต่างๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนการสอนในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะความชำนาญในการใช้คอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรม การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ตลอดจนการใช้คำสั่งต่างๆ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพร้อมที่จะนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประกอบอาชีพในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 32042007 เป็นวิชาหนึ่งที่จัดให้มีการสอนในระดับ ปวส.1 ของสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ โดยมีหลักสูตรการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้มีความรู้พื้นฐานทางด้านการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ทั้งนี้เนื้อหารายวิชาดังกล่าวเป็นความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่นักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) สมควรที่จะได้เรียนรู้เพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนในระดับที่สูงขึ้น และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ในรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รหัสวิชา 32042007 มีเนื้อหาวิชาที่ว่าด้วยเรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาคอมพิวเตอร์ คำสั่งรับและแสดงผลข้อมูล ชนิดของข้อมูล โครงสร้างโปรแกรมแบบต่างๆ การจัดการแฟ้มข้อมูลเบื้องต้น เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม การเขียนโปรแกรมขนาดเล็กสำหรับงานธุรกิจ กรณีศึกษา จากประสบการณ์ของผู้วิจัย ซึ่งได้สอนรายวิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และสอนเนื้อหาเรื่องการวนซ้ำดังกล่าว พบว่า นักศึกษา เรียนรู้และเข้าใจเรื่องดังกล่าวค่อนข้างช้า ส่วนหนึ่งมีสาเหตุมาจากนักศึกษามีพื้นฐานแตกต่างกัน และเนื้อหาเรื่องการวนซ้ำมีเนื้อหาค่อนข้างยาก จากปัญหาดังกล่าวถ้าหากมีสื่อที่เหมาะสมก็จะช่วยพัฒนาประสบการณ์การเรียนของนักศึกษาในเรื่องดังกล่าวให้ดีขึ้น ประกอบกับในปัจจุบันเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเทคโนโลยีที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในแทบทุกวงการ

โดยเฉพาะในวงการทางการศึกษา สถานศึกษาต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นในระดับอุดมศึกษา อาชีวศึกษา มัธยมศึกษา ประถมศึกษา ตลอดจนระดับอนุบาล ได้นำคอมพิวเตอร์มาใช้ประกอบการเรียนการสอนอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสถานศึกษาต่างๆ ได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตดังกล่าว

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อชนิดหนึ่งที่มีความเหมาะสม เนื่องจากเป็นสื่อที่ให้ข้อมูลป้อนกลับได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนมีโอกาสทราบคำตอบที่ถูกต้องจากการทำแบบฝึกหัดก่อนที่จะลงมือทำกิจกรรมหรือเรียนในลำดับถัดไป และเมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที บางโปรแกรมอาจเพิ่มภาพหรือเสียงให้เป็นสิ่งเร้าเสริมแรง ทำให้บทเรียนนั้นมีชีวิตชีวาและมีความสนุกสนานมากขึ้น

ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตคือ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ขนาดยักษ์ที่เชื่อมต่อกันทั่วโลก โดยมีมาตรฐานการรับส่งข้อมูลระหว่างกันเป็นหนึ่งเดียว ซึ่งคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องสามารถรับส่งข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เช่นตัวอักษร รูปภาพ และเสียงได้ เป็นต้น รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลจากที่ต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจึงกลายเป็นระบบสื่อสารที่สำคัญและได้รับความนิยมอย่างมาก เนื่องจากสามารถรับและส่งข้อมูลได้ทุกรูปแบบ ซึ่งเป็นการสื่อสารที่ค่อนข้างสมบูรณ์แบบ

ในปัจจุบันระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นระบบที่มีความสำคัญในด้านต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็นในวงการธุรกิจเอกชน ราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานต่างๆ โดยเฉพาะในด้านการศึกษา มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนบรรจุลงในอินเทอร์เน็ต ทำให้นักเรียน นักศึกษาไม่จำเป็นต้องนำตำรามาเรียนเป็นจำนวนมาก นักเรียน นักศึกษาเหล่านั้นสามารถเรียนผ่านอินเทอร์เน็ตได้ในทันที ซึ่งจะทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้นจากการศึกษาด้วยตนเอง

ระบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือระบบการเรียนการสอนระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-learning) เป็นการศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต (Internet) หรืออินทราเน็ต (Intranet) เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตามความสามารถและความสนใจของตน โดยไม่จำเป็นต้องเร่งหรือรอใครๆ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกมั่นใจในการเรียนรู้หรือการตอบคำถามจากแบบทดสอบในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดังกล่าว และที่สำคัญผู้เรียนไม่รู้สึกประหม่าหรือเคอะเขินเหมือนการเรียนในชั้นเรียนปกติ

วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด เป็นสถานศึกษาแห่งหนึ่งที่เล็งเห็นความสำคัญของคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ จึงได้พยายามส่งเสริมให้ครู-อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา ได้พยายามศึกษาค้นคว้า ฝึกอบรม เกี่ยวกับการใช้งานอินเทอร์เน็ต การสืบค้นข้อมูล ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียน นักศึกษาสามารถเข้าใจวิธีการใช้อินเทอร์เน็ตเบื้องต้น ตลอดจนการดูแลรักษาความปลอดภัยในระบบอินเทอร์เน็ตดังกล่าวด้วย

ด้วยเหตุที่วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด เล็งเห็นถึงความสำคัญของวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ตลอดจนการเรียนการสอนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว ผนวกกับผู้วิจัยได้สอนวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ ซึ่งการสอนแบบเดิมจะใช้สื่อเพาเวอร์พอยน์ ทำให้ผู้เรียนที่เรียนในห้อง กลับไปทบทวนเนื้อหาค่อนข้างน้อย เนื่องจากไม่มีแรงดึงดูดใจ และประกอบกับเนื้อหาของบทเรียน เป็นเรื่องที่ยากแก่การทำความเข้าใจ หากนักศึกษาไม่มีความเข้าใจในการเรียนในห้องเรียนแล้ว ก็จะเป็นการยากที่ผู้เรียนจะย้อนกลับไปศึกษาและทำความเข้าใจได้ ผู้วิจัยเล็งเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียนการสอน และมองเห็นความสำคัญของสื่อการเรียนการสอนระบบอิเล็กทรอนิกส์ ดังกล่าว จึงได้จัดทำสื่อการเรียนการสอนขึ้นโดยใช้เป็นสื่อเสริม เพื่อให้ครู-อาจารย์ และนักศึกษาในระดับ ปวส.1 สังกัดวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด หรือสถานศึกษาอื่นๆ ที่เรียนวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ใช้ประกอบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้เพื่อสนองนโยบายสถาบันการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และเพื่อก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มากที่สุด

2. วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนของวิธีดำเนินการวิจัยออกเป็นลำดับขั้นตามหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.2 เครื่องมือสำหรับประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีการศึกษา 2558 จำนวน 70 คน

2.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย

2.2 เครื่องมือสำหรับประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.2.1 ลักษณะของเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีทั้งหมด 3 ชนิดคือ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ

2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ

2.2.2 ขั้นตอนในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เพื่อให้การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ และเหมาะสม ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้แนวคิดของกาเย่ ซึ่งแบ่งขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ ดังนี้

1. เลือกเนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาพัฒนาเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ เรื่อง การวนซ้ำ ซึ่งเป็นเนื้อหาในรายวิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 การวนซ้ำแบบ WHILE การวนซ้ำแบบ DO-WHILE และการวนซ้ำแบบ FOR ตอนที่ 2 ข้อแตกต่างระหว่างการวนซ้ำแบบ WHILE การวนซ้ำแบบ DO-WHILE และการวนซ้ำแบบ FOR

2. วิเคราะห์เนื้อหาแต่ละหน่วย

เป็นการศึกษาเนื้อหาของบทเรียนอย่างละเอียด ทั้งนี้เพื่อให้ง่ายต่อการนำบทเรียนที่ศึกษามาจัดทำสคริปต์ เพื่อที่จะนำไปสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

เป็นการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เมื่อนักศึกษา ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรียบร้อยแล้ว

4. ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์

นำเนื้อหาที่ได้จากการวิเคราะห์แต่ละหน่วยในข้อ 2 มาเขียนสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อกำหนดรูปแบบของการนำเสนอและเพื่อให้ง่ายต่อการปรับปรุงแก้ไข

5. ตรวจสอบและแก้ไขสคริปต์โปรแกรม

นำสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และนำข้อบกพร่อง มาทำการแก้ไข จนกว่าจะได้สคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกต้อง

6. สร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์

นำสคริปต์บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เขียนเสร็จและผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อแล้ว นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

7. ตรวจสอบและแก้ไขโปรแกรม

นำบทเรียนโปรแกรมที่สร้างเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อและ และความเหมาะสม

ของสื่อ เพื่อทำการตรวจสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุง แก้ไขให้สมบูรณ์

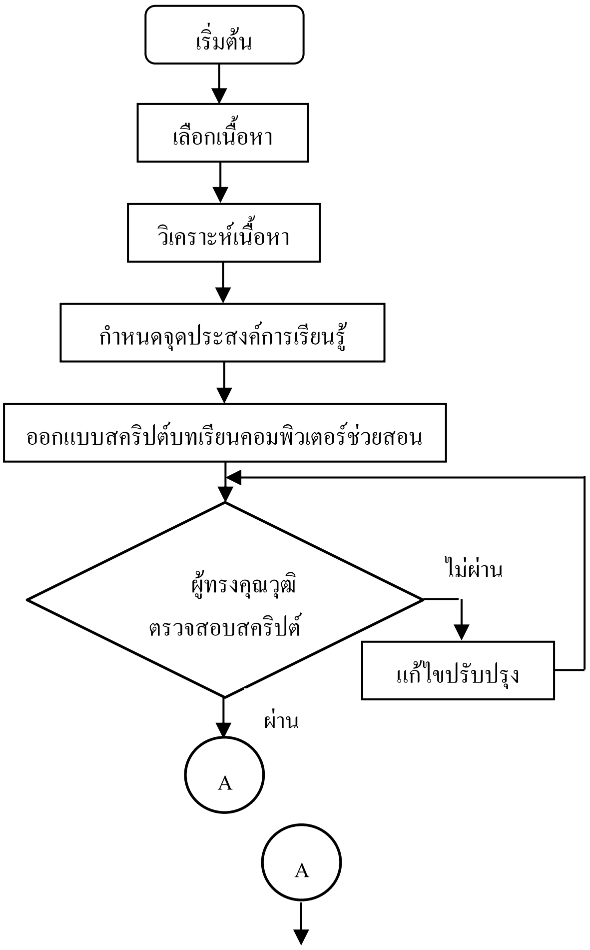
2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

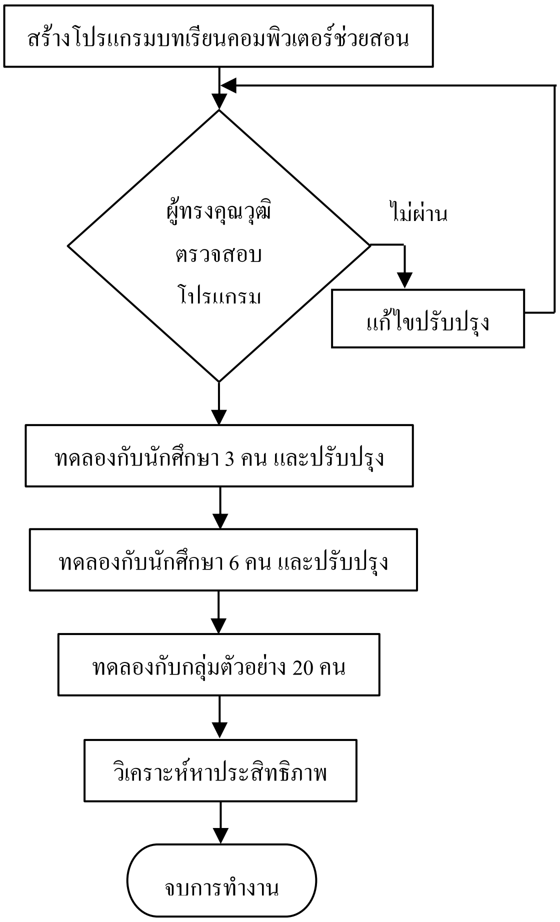
ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำดังนี้

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย ไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด เพื่อขออนุญาตและประสานงานในการทำวิจัย

2. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไปทดลองใช้กับนักศึกษากลุ่มตัวอย่าง ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 6 คน และทดลองใช้กับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง

รายละเอียดขั้นตอนการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้แสดงไว้ในภาพที่ 1





รูปที่ 1 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ใช้สูตร E1/E2

2.4.1 สถิติและสูตรที่ใช้ในการวิจัย

2.4.1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ใช้สูตร

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n} \quad (1)$$

เมื่อ $\bar{x}$ = *ค่าเฉลี่ยเลขคณิต*

$\sum x$ = *ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด*

n = *จำนวนข้อมูลทั้งหมด*

2.4.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}} \quad (2)$$

เมื่อ $S.D.$ = *ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง*

$\sum x^2$ = *ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง*

$(\sum x^2)$ = *ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง*

N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2.4.1.3 สูตรหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ใช้สูตร

$$E_1 = \frac{\sum X/N}{A} \times 100 \quad (3)$$

$$E_2 = \frac{\sum F/N}{B} \times 100 \quad (4)$$

เมื่อ E_1 = หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยการเรียนแต่ละหน่วย

เมื่อ E_2 = หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของผลการเรียนรู้ของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 (ปวส.1) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

$\sum x$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในหน่วยย่อย

$\sum F$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบรวมหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

A = คะแนนเต็มของแบบทดสอบในหน่วยย่อย

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบรวมหลังเรียน

2.4.2 สูตรที่ใช้ในการหาคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.2.1 การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (5)$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

$\sum R$ = ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

2.4.2.2 หาความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ใช้สูตร

$$p = \frac{f_H + f_L}{N_H + N_L} \quad (6)$$

$$r = \frac{f_H - f_L}{N_H} \quad (7)$$

เมื่อ p = ดัชนีความยากของแบบทดสอบ

r = ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

f_H = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

f_L = จำนวนผู้ที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N_H = จำนวนนักศึกษาทั้งหมดในกลุ่มสูง

N_L = จำนวนนักศึกษาทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

2.4.2.3 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ลิชาร์ดสัน

$$r_{tt} = \left[\frac{K}{K-1}\right]\left[1-\frac{\sum pq}{S^2}\right] \quad (8)$$

เมื่อ r_{tt} = ค่าความเชื่อมั่น

K = จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งหมด

P = สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ

q = สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

2.4.3 ผลการวิเคราะห์คุณภาพและประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.3.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ผลการวิเคราะห์คุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1 และตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการวนซ้ำ

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58	ดี
ความถูกต้องของเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา	4.00	0.00	ดี
ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4.00	0.00	ดี
ความชัดเจนของคำถามของแบบทดสอบระหว่างเรียน	4.00	0.00	ดี
ความสอดคล้องกับเนื้อหาของแบบทดสอบระหว่างเรียน	4.33	0.58	ดี
รวมเฉลี่ย	4.14	0.25	ดี

จากตารางที่ 1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเนื้อหา พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X} = 4.14$) เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า ทุกรายการมีคุณภาพอยู่ในระดับดีทั้งหมด โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 รายการ เรียงลำดับดังนี้ เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ($\overline{X} = 4.33$) เนื้อหาเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ($\overline{X} = 4.33$) ความสอดคล้องกับเนื้อหาของแบบทดสอบระหว่างเรียน ($\overline{X} = 4.33$) และมีค่าเฉลี่ยรองลงไป 4 รายการ คือ ความถูกต้องของเนื้อหา ($\overline{X} = 4.00$) ความถูกต้องของรูปภาพตามเนื้อหา ($\overline{X} = 4.00$) ความถูกต้องของภาษาที่ใช้($\overline{X} = 4.00$) ความชัดเจนของคำถามของแบบทดสอบระหว่างเรียน ($\overline{X} = 4.00$)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
การวางรูปแบบของหน้าจอ	4.33	0.58	ดี
ความเหมาะสมในการนำเข้าสู่เนื้อหา	4.33	0.58	ดี
ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรโดยภาพรวม	4.33	0.58	ดี
ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้โดยภาพรวม	4.33	0.58	ดี
ความเหมาะสมของสีภาพกราฟิกโดยภาพรวม	4.33	0.58	ดี

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับคุณภาพด้านเทคนิคการผลิตสื่อของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ (ต่อ)

รายการประเมิน	$\overline{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน	4.00	0.00	ดี
การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.00	0.00	ดี
ความเหมาสมของภาพกราฟิกในด้านการสื่อความหมาย	4.33	0.58	ดี
ความสะดวกต่อการใช้งานโปรแกรม	4.67	0.58	ดีมาก
รวมเฉลี่ย	4.29	0.45	ดี

จากตารางที่ 2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ พบว่าภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\overline{X} = 4.29$)เมื่อพิจารณาแต่ละรายการพบว่า รายการที่มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มี 1 รายการ คือ ความสะดวกต่อการใช้งานโปรแกรม ($\overline{X} = 4.67$) รายการที่มีคุณภาพดีมี 8 รายการ โดยเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยสูงสุด 6 รายการ ดังนี้ การวางรูปแบบของหน้าจอ ($\overline{X} = 4.33$) ความเหมาะสมของสีตัวอักษรที่ใช้โดยภาพรวม ($\overline{X} = 4.33$) ความเหมาะสมของสีภาพกราฟิกโดยภาพรวม ($\overline{X} = 4.33$) ความเหมาะสมของภาพกราฟิกในด้านการสื่อความหมาย($\overline{X} = 4.33$) รายการที่มีค่าเฉลี่ยรองลงไป 2 รายการคือ บทเรียนมีลักษณะจูงใจ น่าสนใจในการเรียน ($\overline{X} = 4.00$) การป้อนกลับต่อการตอบสนองของผู้เรียนมีความเหมาะสม ($\overline{X} = 4.00$)

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ

รายการ	จำนวนผู้เรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนเต็ม	ร้อยละ	เกณฑ์ร้อยละ
คะแนนทดสอบระหว่างบทเรียน	20	40	33.50	83.75	80
คะแนนทดสอบหลังบทเรียน	20	40	33.15	82.87	80

จากตารางที่ 3 ผลปรากฏว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ ที่สร้างขึ้น นักศึกษาทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเฉลี่ยได้ 33.50 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.75 และทำแบบทดสอบหลังเรียนเฉลี่ยได้ 33.15 คะแนน จากคะแนนเต็มทั้งหมด 40 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.87 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.75/82.87 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (80/80)

3. บทสรุป

ในการดำเนินการวิจัยดังกล่าว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น โดยใช้โปรแกรม Macromedia Dreamweaver ประกอบด้วย 78 เฟรม ใช้พื้นที่ในการเก็บข้อมูลประมาณ 12 เมกะไบต์

2. ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ ด้านเนื้อหาในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.14)

2.2 คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x}$ = 4.29)

3. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.75/82.87 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

กิตติกรรมประกาศ

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การวนซ้ำ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากเป็นความกรุณาของผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ที่คอยให้การสนับสนุน ให้ความช่วยเหลือ แนะนำ ตลอดจนปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ของวิจัยนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณครอบครัวกิริยะ และครอบครัว ที่คอยให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือ และขอขอบคุณนักศึกษาที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัยในครั้งนี้ รวมถึงบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ ที่ให้ความร่วมมือ จนวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] จตุพร ฉิมมา. 2550. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อทบทวนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง ผังงานสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[2] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. 2556. **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน** : ออนไลน์.

[3] ธเนศ หาญใจ. 2552. การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต : ออนไลน์.

[4] ปราริชาติ รื่นพงษ์พันธ์. 2552. **การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมัลติมีเดียผ่านเครือข่าย อินเทอร์เน็ต เรื่องการออกแบบเว็บเพจด้วยโปรแกรม Adobe Photoshop CS2**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (คอมพิวเตอร์) บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระ จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[5] รวีวรรณ ชินะตระกูล. 2540. **วิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

[6] รุจโรจน์ แก้วอุไร. ม.ป.ป. **คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคืออะไร** : ออนไลน์.

[7] สมเกียรติ ใจดี. 2554. **การพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการทบทวนรายวิชาระบบฐานข้อมูล**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ภาควิชาครุศาสตร์วิศวกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[8] สุรีย์พร ชุมแสง. ม.ป.ป. **ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** : ออนไลน์.

[9] ไพโรจน์ คะเชนทร์. ม.ป.ป. **บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน** : ออนไลน์.

[10] Mediathailand. 2555. การเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) : ออนไลน์.

แอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

Guidelines to Make a Manuscript for Submission to

อุไรวรรณ จันทมูล มณีวรรณ แสงงาม นันทา เพ็ตมาน กฤษณะ กั้วสิทธิ์ และณัฐพล บุญอาษา

ภาควิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

๑) พัฒนาแอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ในเขตจังหวัดมหาสารคาม และ 2)ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้แอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้บกพร่องทางการพูดในเขตจังหวัดมหาสารคามที่มีความบกพร่องทางการพูดใน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ความบกพร่องในด้านการปรุงเสียง 2) ความบกพร่องของเสียงพูด 3) ความบกพร่องของจังหวะและขั้นตอนของเสียงพูด จำนวน 10 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง มีขั้นตอนในการพัฒนาแอพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ดังนี้ 1) ศึกษาปัญหาและความต้องการของผู้บกพร่องทางการพูด 2) ศึกษาขั้นตอนในการพัฒนาแอพลิเคชั่นโดยใช้โปรแกรม Android Studio Version 2 และนำไปทดสอบการใช้งานบนโปรแกรม GenyMotion ที่เป็นโปรแกรมสำหรับทดสอบจำลองเครื่องโทรศัพท์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าความพึงพอใจของผู้ที่บกพร่องทางการพูดที่มีต่อแอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูดโดยรวมอยู่ใน มาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.15 โดยความพึงพอใจเฉลี่ยในแต่ละข้อเรียงลำดับจากมากไปน้อยสามลำดับแรก ดังนี้ ข้อมูลมีการจัดระบบข้อมูลเป็นหมวดหมู่ ค่าเฉลี่ย 4.50 ขนาดและสีของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ค่าเฉลี่ย 4.30 โดยรวมท่านมีความพึงพอใจในการใช้แอพพลิเคชั่นในการใช้ระดับใดและรูปแบบของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสมและง่ายต่อการอ่านมากน้อยเพียงใด มีค่าเฉลี่ย 4.20

Abstract

This research was objective to

1) Develop applications to help the defect.

The talk on mobile devices in Mahasarakam province and 2) The satisfaction survey of mobile speech impaired application users. The samples used in this research were speech impaired people in Maha Sarakham province. 1) speech defects 2) speech impaired 3) speech impediments and speech process 10 using specific sampling methods There are steps to develop a mobile speech aid application. 1) Learn the problems and needs of speech impaired. 2) Learn how to develop applications using Android Studio. Version 2 and tested for use on GenyMotion. It is a program for testing simulators. Statistics used in data analysis include mean and standard deviation. The results of

the research show that the satisfaction of the speech impaired people with speech impairment applications is very high, with the mean of 4.15. The first three are as follows: The data is organized into categories, average 4.50, the size and color of the characters within the application. Average 4.30 Overall, how satisfied are you with the application level and the format of the font within the application. It is very suitable and easy to read, with an average of 4.20

1. บทนำ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีได้พัฒนาออกมาอย่างต่อเนื่องและรวดเร็วอยู่ในรูปแบบอันหลากหลาย เทคโนโลยีที่ได้เกิดมาจากอุปกรณ์เคลื่อนที่และแทบเลตด้วยระบบอัจฉริยะและความสามารถต่างๆที่เกิดขึ้นอย่างมากมาย ด้วยความรอบด้านของอุปกรณ์เคลื่อนที่และแทบเลต จึงทำให้มีการกระจายเข้าสู่ทุกเพศทุกวัย รวมถึงแม้กระทั่งผู้พิการ และผู้บกพร่องทางการพูด ซึ่งระบบปฏิบัติการส่วนใหญ่นิยมใช้อยู่ 2 ระบบคือระบบ IOS และระบบแอนดรอยด์ ซึ่งระบบดังกล่าวมีแอพพลิเคชั่น หรือการทำงานหลายรูปแบบ

เนื่องจากการใช้ชีวิตของผู้บกพร่องทางการพูดในที่สาธารณะเป็นไปด้วยความลำบาก เพราะคนส่วนใหญ่ยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับภาษามือ ซึ่งทำให้เกิดความยากลำบากในการดำรงชีวิตในสถานที่สาธารณะ เช่น การสั่งอาหารตามร้านอาหาร การสอบถามเส้นทางจากผู้คนที่พบเจอ หรือการขอความช่วยเหลือ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้เล็งเห็นความสำคัญและต้องการพัฒนาแอพพลิเคชั่น R - Speech on Smartphone ขึ้นมาเพื่อช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูด เพื่อที่จะช่วยให้ผู้ที่มีปัญหานี้ได้ใช้ชีวิตได้ง่ายขึ้น และสามารถทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้เพิ่มมากขึ้น โดยนำความรู้ในการพัฒนาแอพลิเคชั่นบนอุปกรณ์เคลื่อนที่มาพัฒนาในครั้งนี้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาแอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูด (R – Speech on Smartphone)

2.2 เพื่อสอบถามความพึงพอใจในการใช้งานแอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูด (R - speech on smartphone)

3. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับผู้บกพร่องทางการพูด
2. พัฒนาแอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูด
3. ทดลองใช้แอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูด

4. ขอบเขตการวิจัย

พัฒนาขึ้นแอพพลิเคชั่นสำหรับผู้บกพร่องทางการพูดเพื่อให้ได้รับความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวัน โดยกลุ่มที่ทดลองใช้ได้แก่ผู้บกพร่องทางการพูดในเขตจังหวัดมหาสารคาม

5. สมมติฐานการวิจัย

ผู้ใช้ แอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูด (R - speech on smartphone) มีความพึงพอใจในการใช้อยู่ในระดับมาก

6. ผลการวิจัย

ผลการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูด ได้ผลได้ดังนี้

6.1 ผลการพัฒนาแอพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (R-speech on smartphone)

การติดตั้งและการใช้งานแอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่(R-speech on smartphone) ผู้ใช้งานต้องใช้ระบบปฏิบัติการ Android ตั้งแต่เวอร์ชั่น 4.4 ขึ้นไป

และสามารถโหลดแอพพลิเคชั่นจาก Play Store เมื่อทำการติดตั้งเสร็จจะปรากฏหน้าจอดังรูปที่ 1

รูปที่ 1 หน้าแรกของแอพพลิเคชั่น

โดยในหน้าหลักจะมีหมวดหมู่ให้เลือกจำนวน 4 ประเภท ดังรูปที่ 2

รูปที่ 2 หมวดหมู่การใช้ในงานแอพพลิเคชั่น

หน้าหลักตามหมวดหมู่ของแอพพลิเคชั่นประกอบด้วย

- หน้าการเดินทาง
  จะมีรูปและเสียงดังนี้ ค่ารถเท่าไหร่ ต้องการไปที่นี่ รถสายนี้ไปไหน รถออกกี่โมง รอรถที่ไหน ขึ้นรถที่ไหน
- หน้าการทักทาย
  จะมีรูปและเสียง ดังนี้ สวัสดี ขอโทษ ขอบคุณ ไม่เป็นไร ไว้เจอกันใหม่ โชคดี
- หน้าการขอความช่วยเหลือ
  จะมีรูปและเสียง ดังนี้ ขอทางหน่อย ห้องน้ำไปทางไหน ช่วยฉันได้ไหม รู้จักที่นี่ไหม
- หน้าอาหาร มีรูปและเสียงตามหัวข้อดังนี้ อาหารตามสั่ง ต้ม/แกง เครื่องดื่ม ซึ่งเมื่อเลือกหัวข้ออาหารหารหน้าจอจะมีตัวเลือกให้เลือกดังนี้
- เครื่องดื่ม มีรายการให้เลือก ดังนี้
  น้ำเปล่า น้ำอัดลม น้ำส้ม ชาเย็น เก๊กฮวย กาแฟเย็น
- ต้ม/แกง มีรายการให้เลือก ดังนี้
  แกงจืด ไข่พะโล้ ต้มยำกุ้ง แกงส้ม ต้มข่าไก่ แกงเลียง
- อาหารตามสั่ง มีรายการให้เลือก ดังนี้
  กระเพา ไข่เจียว ข้าวผัด ผัดซีอิ๊ว ผัดพริกแกง ผักพริกสด ราดหน้า สุกี้
- หน้าเพิ่มเติม มีรายการให้เลือก ดังนี้
  กุ้ง ไก่ ปลาหมึก รวมมิตร ไข่ดาว หมู

หน้าหมวดหมู่ย่อยของแอพพลิเคชั่นดังรูปที่ 3

รูปที่ 3 หน้าหมวดหมู่ย่อยของแอพพลิเคชั่น

1.2 ผลการการสำรวจความพึงพอใจต่อการใช้งานแอพลิเคชั่น โดย ผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามให้กับผู้บกพร่องทางการพูดและออกเสียงไม่ชัดเจนในจังหวัดมหาสารคาม ในวันที่ 10 พฤศจิกายน พ .ศ.2559 ซึ่งเป็นเพศชายจำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60 เป็นเพศหญิงจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 ผู้ตอบ

แบบสอบถามเป็นผู้มีอายุระหว่าง 20- 30 ปี จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20 เป็นผู้มีอายุระหว่าง 31 – 40 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 และเป็นผู้มีอายุระหว่าง 41 – 50 ปี จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40 รวมทั้งสิ้น 10 คน

6.2 ผลการสอบถามความพึงพอใจในการใช้แอพพลิเคชั่นช่วยเหลือผู้บกพร่องทางการพูดบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ (R-speech on smartphone) พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อแอพพลิเคชั่นดังนี้

1) รูปแบบของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น มีความเหมาะสมและง่ายต่อการอ่าน ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.20)

2) ขนาดและสีของตัวอักษรภายในแอพพลิเคชั่น ผู้ใช้มีความเหมาะสมในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.30)

3) รูปภาพที่ใช้ประกอบมีขนาดเหมาะสมกับหน้าจอ ผู้ใช้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.00)

4) ข้อความที่ใช้ ผู้ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้ง่าย ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย = 4.00)

5) การจัดวางองค์ประกอบแต่ละส่วนในหน้าจอมีความเหมาะสมผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.10)

6) ข้อมูลมีการจัดระบบข้อมูลเป็นหมวดหมู่ ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย = 4.50)

7) หน้าจอมีความสะดวกในการใช้งานง่าย เมนูไม่ซับซ้อน ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย = 4.00)

8) แอพพลิเคชั่นสามารถอำนวยความสะดวกในการใช้งาน ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย = 4.00)

9) แอพพลิเคชั่น มีประโยชน์ต่อท่าน ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย = 4.00)

10) มีความพึงพอใจในการใช้แอพพลิเคชั่นโดยรวม ผู้ใช้มีความพึงพอใจในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย = 4.20)

และเมื่อพิจารณาภาพรวม พบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อการใช้แอพพลิเคชั่นในระดับ มาก (ค่าเฉลี่ย = 4.15)

7. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการพัฒนาแอพพลิเคชั่นสำหรับผู้พิการทางการพูดในหมวดหมู่อื่น ๆ เพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

[1] ถาวร ฝั้นชมพู. สื่อมัลติมีเดีย พื้นฐานศิลปะ เนื้อหาทฤษฎีสี บนแอพพลิเคชั่นแอนดรอย สำหรับสำหรับผู้บกพร่องทางการได้ยิน. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา : ระบบคลังข้อมูลงานวิจัยไทย, 2558

[2] พร้อมเลิศ หล่อวิจิตร. คู่มือเขียนแอพ Android. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น จำกัด, 2555

[3] ระบบปฏิบัติการ(Android). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://news.siamphone.com/new- 14121.html. (สืบค้น : 24 พฤศจิกายน 2559).

[4] ศรียา นิยมธรรม. **ความบกพร่องทางการได้ยิน ผลกระทบทางจิตวิทยาการศึกษาและสังคม**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แว่นแก้ว, 2544.

[5] __________. **เทคโนโลยีสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ**. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แว่นแก้ว, 2548.

[6] Android.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก http://news.siamphone.com/news-14121.html. (วันที่ สืบค้น : (24 พฤศจิกายน 2559).

[7] Genymotion. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www.teacher.ssru.ac.th/jiraya_po/file.php/1/BUA3124/9BUA3124.doc.(วันที่สืบค้น : 24 พฤศจิกายน 2559).

ระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

Document Management System of Buengkan Provincial Land Reform Office.

สุขสันต์ สุทธิเสน วนัยวุฒิ เจริญศรี และประภัสสร จันดาวงษ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ต่อระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬและแบบประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ต่อระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ กลุ่มเป้าหมาย คือ เจ้าหน้าที่สำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ จำนวน 30 คน โดยวิธีการเจาะจง การวิเคราะห์สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

วิธีดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1)ศึกษาออกแบบและสร้างระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ 2)ประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ต่อระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

ผลการวิจัยพบว่า การประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ต่อระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก($\bar{X}$ =4.41,S.D=0.80) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ การประมวลผลอยู่ในระดับมากที่สุด($\bar{X}$ =4.65, S.D=0.78) รองลงมาคือ การออกแบบและการจัดการอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.43, S.D=0.67) ประโยชน์และการใช้งานอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.32, S.D=0.89) และด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยสุด คือ การใช้งานทั่วไปอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ =4.22, S.D=0.66)

คำสำคัญ: ความพึงพอใจ,ระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ,เจ้าหน้าที่ของสำนักงานการปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

ABSTRACT

This research is the aim to evaluate the satisfaction of the authorities to use the document management system of Buengkan Provincial Land Reform Office. Research's tools used Document Management System of Buengkan Provincial Land Reform Office and the aim to evaluate the satisfaction of the authorities to use the document management system of Buengkan Provincial Land Reform Office,Target group is of 30 people official of Buengkan Provincial Land Reform Office. Statistical analysis used in the research as percent, mean and standard deviation.

The research procedure is followed 2 steps : 1) Study Design and Create an office document management system for the Buengkan Provincial land reform office. 2) The satisfaction of the authorities to use the document management system of Buengkan Provincial Land Reform Office

The research is found that the satisfaction of the officer to document management system of Buengkan Provincial Land Reform Office has Satisfaction levels are high ($\bar{X}$ =4.41,S.D=0.80) and Considering that it was found is maximum mean is Processing($\bar{X}$ =4.65, S.D=0.78) , Design and management($\bar{X}$ =4.43, S.D=0.67), The benefits and applications ($\bar{X}$ =4.32, S.D=0.89) and Minimum mean is The general usage($\bar{X}$ =4.22, S.D=0.66)

Key words: Satisfaction, Document Management System of Buengkan Provincial Land Reform, Officers of the Buengkan provincial land reform office.

ความเป็นมาของปัญหา

ปัจจุบันการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเกี่ยวกับฐานข้อมูล (database) ได้รับความนิยมมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในองค์กรที่มีขนาดใหญ่ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการสามารถทำได้รวดเร็วและถูกต้องแม่นยำ ทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมในการดำเนินการขององค์กรสูงขึ้นด้วยระบบฐานข้อมูล (Database System) คือ การจัดเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลดังกล่าวได้ในลักษณะต่างๆ เช่น การเพิ่มข้อมูล (Add Data) การแทรกข้อมูล (Insert Data) การเรียกใช้ข้อมูล (Retrieve Data) การแก้ไขและลบข้อมูล (Update & Delete Data) ตลอดจนการเคลื่อนย้ายข้อมูล (Move Data) ไปตามที่กำหนด

สำนักงานการปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ (ส.ป.ก.บึงกาฬ) โดยส่วนใหญ่ได้มีการจัดเก็บเอกสารส.ป.ก.4-01 ในแต่ละส่วนจะเป็นระบบแบบที่ทำด้วยมือ (User Manual) ปัญหาที่พบคือมีความซ้ำซ้อนในการทำงาน มีความล่าช้า ไม่สามารถตรวจสอบได้ ทำให้ยากต่อการดูแลและการค้นหา นอกจากนี้ในการจัดเก็บเอกสารไม่มีความปลอดภัย รวมไปถึงการรักษาคุณภาพของเอกสารให้อยู่ในสภาพที่คงเดิมทำได้ยาก

จากสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้จัดทำโครงการจึงเกิดแนวคิดในการทำการศึกษาออกแบบและสร้างระบบฐานข้อมูลเอกสาร ส.ป.ก.4-01 ของสำนักงานการปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ และยังคงจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบเอกสาร ให้สามารถนำเทคโนโลยีมาช่วยในการจัดการข้อมูล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดเก็บข้อมูลลงระบบฐานข้อมูลเอกสาร ส.ป.ก.4-01 และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเพิ่ม แก้ไขลบ ค้นหาข้อมูล และเพื่อลดความเสี่ยงต่อการสูญหายของข้อมูลรวมทั้งเพื่อให้สะดวกรวดเร็วในการแจกเอกสาร ส.ป.ก.4-01 กรณีที่เกษตรกรมาขอรับ โดยต้องการสร้างโปรแกรมเพื่ออำนวยความสะดวกและใช้งานได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้กำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ระบบฐานข้อมูลเอกสาร ส.ป.ก.4-01 ของสำนักงานการปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ เป็นการวิจัยโดยมีขั้นตอนการวิจัยดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ เจ้าหน้าที่สำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย โดยมี 2 ขั้นตอน ประกอบด้วย

2.1 ศึกษาออกแบบและสร้างระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยโดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

2.1.1 สอบถามความต้องการของระบบจากผู้ปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบถึงขอบเขตของงานที่จะต้องทำ รวมถึงทราบระบบงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1.2 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับ ข้อมูล หลักการ ความต้องการของระบบ เพื่อออกแบบและสร้างระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

2.1.3 ออกแบบระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

2.1.4 สร้างและพัฒนาระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

2.1.5 ทดสอบการทำงานของระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ และนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหาและความเหมาะสมของระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

2.1.6 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้ง

2.1.7 นำแบบประเมินคุณภาพให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว มาหาค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพของการใช้ระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ การแปลผลใช้

เกณฑ์กำหนดระดับค่าคะแนนเฉลี่ยการประเมินของ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 99-100)

2.2 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ต่อระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัย โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

2.2.1 ศึกษาเอกสาร หนังสือ วารสาร และงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 ศึกษาหลักการสร้างแบบสอบถาม จากหนังสืองานศึกษาที่เกี่ยวข้อง

2.2.3 กำหนดประเด็นขอบเขตของคำถาม และจัดหมวดหมู่ของคำถาม

2.2.4 จากการศึกษาดังกล่าวจึงออกแบบโครงสร้างของแบบสอบถาม(Questionnaire) ความพึงพอใจ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงงานและทฤษฎีที่ใช้อ้างอิงผู้ศึกษาโครงงานสามารถกำหนดแบบสอบถามออกเป็น 3 ตอน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามวิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ จำแนกเป็น เพศ อายุ ตำแหน่ง ระดับการศึกษา ประสบการณ์ในการทำงาน

ตอนที่ 2 แบบสอบถามความพึงพอใจของ ระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ

ด้านที่ 1 การใช้งานทั่วไป

ด้านที่ 2 การออกแบบและการ

ด้านที่ 3 การประมวลผล

ด้านที่ 4 ประโยชน์และการใช้งาน

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะต่างๆ

2.2.5 นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบแบบประเมินความพึงพอใจ ด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสอดคล้อง ปรับปรุงข้อคำถามและภาษาที่ใช้ให้เหมาะสม

2.2.6 นำแบบสอบถามไปใช้เก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 รวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบถามประเมินความพึงพอใจของกลุ่มเป้าหมายจำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการเจาะจง

3.2 ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้รับแบบสอบถามประเมินความพึงพอใจคืนจำนวน 30 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 ของแบบสอบถามที่ส่งไปทั้งหมด

3.3 รวบรวมแบบสอบถามทั้งหมดที่ได้มา ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำแบบสอบถามที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามวิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 ระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬวิเคราะห์ข้อมูลโดย การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)ลักษณะของแบบสอบถามแต่ละด้านแบบลิเคอร์ท(Likert) ซึ่งเป็นมาตราประเมินค่าแบบรวม (Summated rating scale)

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ดี

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง น้อยที่สุด

ตอนที่ 3 แบบสอบถามปลายเปิดเกี่ยวกับข้อเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ใช้สถิติพื้นฐาน เช่น คะแนนเฉลี่ย คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามสูตร ดังนี้

5.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด.2545:106)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูล

5.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation : S.D.) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด.2545:105)

$$S.D = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนน

$(\sum x)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง

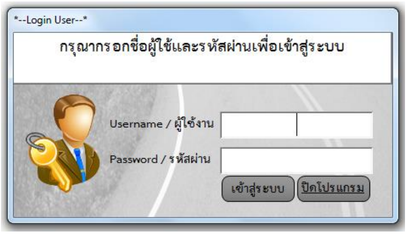
N แทน จำนวนคน

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ โดยมีผลการวิจัยดังนี้

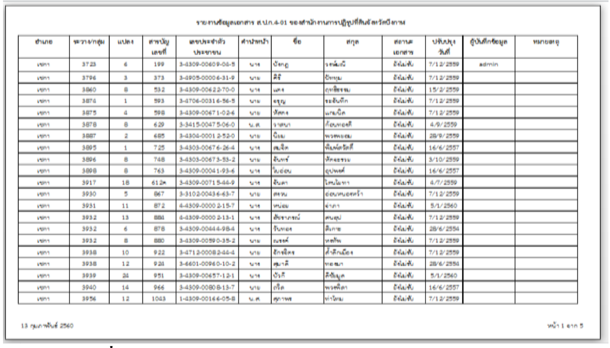
1.1 ผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬพบว่า แบบประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ต่อระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) การใช้งานทั่วไป 2) การออกแบบ 3)การประมวลผล 4)ประโยชน์และการใช้งานของ

1.2 ผลการออกแบบและสร้างระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ



รูปที่ 1 แสดงการเข้าสู่ระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

รูปที่ 2 แสดงการเพิ่ม/แก้ไข/ลบ/ค้นหาข้อมูลของระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ



รูปที่ 3 การจัดพิมพ์รายงานของระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

1.3 ผลการประเมินความพึงพอใจของเจ้าหน้าที่ต่อระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ พบว่า ระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก($\bar{X}$ =4.41,S.D=0.80) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการประมวลผล($\bar{X}$ =4.65, S.D=0.78) รองลงมาคือด้านการใช้งานทั่วไป($\bar{X}$ =4.43, S.D=0.67) อยู่ในระดับมาก ด้านประโยชน์และการใช้งาน($\bar{X}$ =4.32, S.D=0.89) และข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยสุด คือ ด้านการออกแบบและการจัดการ ($\bar{X}$ =4.22, S.D=0.67)อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรส่งเสริมให้มีการฝึกอบรมการใช้ระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาการใช้งานด้านต่าง ๆ ของเจ้าหน้าที่เรือนจำจังหวัดบึงกาฬ

1.2 ควรส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬอย่างต่อเนื่อง

1.3 ควรสนับสนุนงบประมาณในการพัฒนาระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬอย่างต่อเนื่อง

1.4 ควรมีการนำระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬไปใช้เป็นตัวชี้วัดในการประเมินผลการปฏิบัติงานประจำปีของเจ้าหน้าที่สำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬเพื่อเป็นข้อมูลในการพิจารณาความดีความชอบ

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรวิจัยและศึกษาโปรแกรมฝึกอบรมเพื่อพัฒนาระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬ

2.2 ควรวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาระบบจัดการเอกสารสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดบึงกาฬในจังหวัดอื่นๆ

เอกสารอ้างอิง

บุญชม ศรีสะอาด. **การวิจัยเบื้องต้น.** พิมพ์ครั้งที่ 6.

เอกรินทร์ คำคูณ และคณะ. **การใช้โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล(Access 2007X).** กรุงเทพฯ : ซัคเซสมีเดีย, 2553.

นันทนี แขวงโสภา. **คู่มือ Access 2007 ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ : โปรวิชั่น. บจก. 2553.

เพ็ญนภา สำเนียง.**Microsoft office 2010 ฉบับบสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ : เอส.พี.ซี.บุ๊คส์, 2553.

สุธีร์นวกุล. **ครบทุกเรื่อง Windows7 & office 2010 ฉบับสมบูรณ์.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2553.

จรณิต แก้วกังวาน. **การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2536.

ราบินเตอร์ ศรีกิจจาภรณ์. **คู่มือการใช้ Visual Basic สำหรับวินโดวส์.** กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2540.

นายธีรยุทธ ปัตตาเทสัง,2552, **"ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ต่อการให้บริการรับฝากไปรษณีย์ด่วนพิเศษ กรณีศึกษาที่ทำการไปรษณีย์นครราชสีมา"**,มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน.

คณะกรรมการวิจัยสถาบัน,2554, **"ความพึงพอใจในการใช้บริการเทคโนโลยีสารสนเทศของนักศึกษามหาวิทยาลัยรามคำแหง สาขาวิทยบริการเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดนครศรีธรรมราช"**, มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

สุนิสา อินทนิน และหทัยชนก อนุกูลพันธ์,2546, **" ความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศงานวิจัยผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ตของผู้สอนคอมพิวเตอร์และผู้วิจัยในสถานศึกษา สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ 4 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา"**, คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

สงคราม สมุทรหล้า. (2552). **ความพึงพอใจของประชาชนที่มีต่อการให้บริการงานทะเบียนราษฎรของเทศบาลอุตรดิตถ์.** มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

รัชนีกร ทองมา และเจนจิรา ปาทาน,2547, "**ความพึงพอใจต่อระบบสารสนเทศโครงการสหกิจศึกษาและพัฒนาอาชีพผ่านระบบเครือข่ายอินเตอร์เน็ต**", คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

E-018

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่อง ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

The Development Learning Media with Augmented Reality Technology, in personal computer hardware.

อรุณี แสงงาม[1] สัตยา กำแพงศิริชัย[2] และสุขภิรมย์ กุณรักษ์[3]

[1,2]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[3]สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพวังสะพุง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือสร้างสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล และสร้างแบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าสถิติได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สามารถใช้งานได้จริง 2) ความพึงพอใจของนักเรียนวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 พบว่าความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่อง ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยรวมอยู่ใน

ระดับมาก ($\overline{X}$ =4.43, SD.=0.52) ค่าเฉลี่ยสูงสุด คือสื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ($\overline{X}$ =4.75, SD.=0.64) และค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ Marker มีความเหมาะสม ($\overline{X}$ =4.24, SD.=0.54)

* นางอรุณี แสงงาม

E-mail address: sangagame@hotmail.com

ABSTRACT

The purposes of this research were

1) The development of Augmented Reality Technology media in personal computer hardware. And 2) to study the study the student satisfaction with learning via the developed learning media. The sample of this study is 30 students from NongKhai Technical College Business Computer Vocational Certificate. Year 1. The research instruments included 1) the learning media entitled hardware using augmented reality technology, 2) an evaluation from a satisfaction collected questionnaire mean and standard deviation were used to analyze the data.

The study results showed that 1) Augmented Reality Technology media in personal computer hardware can it actually works,

2) The user's satisfaction with learning via the developed learning media in overall at a high level (= 4.43, SD = 0.52) average maximum learning interesting (= 4.75, SD = 0.64) and the lowest marker is appropriate (= 4.24, SD. =0.54)

Keyword: media Development, Learning media, Hardware, Augmented Reality Technology

บทนำ

AR (Augmented Reality) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ผสานโลกแห่งความจริง (Real) กับโลกเสมือน (Virtual World) AR เป็นลักษณะที่ดูได้ตรงและโดยตรงและโดยอ้อมในสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงซึ่งมีองค์ประกอบของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ และระบบเสมือนจริงที่มีความสัมพันธ์กับโลกแห่งความจริง คอมพิวเตอร์ AR ใช้การแสดงผลแบบ real time และบริบทขององค์ประกอบดานสภาพแวดล้อมเช่นจริง คะแนนระหว่างการแข่งขันกีฬาในโทรทัศฯสิ่งเหล่านี้ช่วยทำให้เทคโนโลยี AR มีความก้าวหน้าทันเหตุการณ์ ปัจจุบันแบบจำลอง 3 มิติ มีความจำเป็นและมีการใช้งานกันอย่างกว้างขวาง และในด้านการใช้ออกเมน เทคเรียลิตี (Augmented Reality) นั้น ปัจจุบันเป็นที่น่าสนใจอย่างมาก เพราะเป็นวิธีหนึ่งในการวางชั้นข้อมูลลงไปบนสิ่งรอบๆ ตัว ซึ่งจะก่อให้เกิดภาพซ้อนขึ้นบนจอนั้นเอง และยังเป็นมุมมองใหม่ที่น่าสนใจ เพราะเรามีแนวทางใหม่ในการเข้าถึงข้อมูลที่สามารถมองเห็นภาพในแบบ 3 มิติได้

การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยมากมาย สื่อมัลติมีเดียก็อีกหนึ่งทางเลือกที่ครูนำมาใช้ โดยเฉพาะ AR เป็นเทคนิคเพิ่มความเสมือนจริง โดยการผสานโลกแห่งความเป็นจริง (Real) เข้าโลกเสมือนจริง (Virtual) โดยผ่านทางอุปกรณ์เคลื่อนที่ (Mobile Device) เช่นสมาร์ทโฟนหรือคอมพิวเตอร์แท็บเล็ต ร่วมกับการใช้ซอฟแวร์ ทำให้เกิดภาพสามมิติ ที่มีมุมมอง 360 องศา สื่อมัลติมีเดียที่ถูกสร้างด้วย AR มีข้อดีต่างจากสื่อประเภทอื่นๆ คือสามารถสร้างความสนใจแบบ "โอ้โห" (Wow! Factor) ให้กับผู้เรียนในชั้นเรียน ทำให้เรื่องเรียนเป็นเรื่องสนุกน่าสนใจและสามารถเพิ่มความเข้าใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้นปัจจุบันสื่อการเรียนการสอนมีหลากหลายประเภททั้งที่เป็นแบบสองมิติ และสามมิติ สื่อประเภทสามมิติจะสร้างจินตนาการและความเข้าใจในเนื้อหามากกว่าสื่อประเภทสองมิติ ทำให้ต้องใช้งบประมาณในการผลิตสื่อประเภทสามมิติสูงกว่าสื่อประเภทสองมิติ ซึ่งเทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดีย AR นั้นจะเป็นทางเลือกในการเพิ่มประสิทธิภาพของสื่อประเภทสองมิติ ให้เทียบเท่ากับสื่อประเภทสามมิติ (ณัฐวี อุตกฤษฎ์, 2555)

การเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ จำเป็นต้องอาศัยจินตนาการช่วยทำความเข้าใจและเห็นเป็นรูปร่าง ทั้งนี้เพราะอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ของคอมพิวเตอร์มีหลายชิ้น บางชิ้นก็หนักและอาจจำเป็นต้องถอดออกมาจากเคสคอมพิวเตอร์ จึงยากลำบากต่อการนำมาใช้ในการเรียนการสอนของนักเรียนนักศึกษา ให้ได้ใช้สื่อการเรียนรู้ เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ในการช่วยเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ และนักเรียนนักศึกษายังได้รู้จักเทคโนโลยี Augmented Reality ไปด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีความทันสมัย น่าสนใจ สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความรู้สึกสนุก และมีความสนใจในการที่จะเรียนรู้เนื้อหาในบทเรียนมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ใช้งานได้จริง

2. เพื่อหาความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่อง ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานในการพัฒนาสื่อการเรียนได้แบ่งขั้นตอนวิธีการดำเนินงานไว้ดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาวิเคราะห์เกี่ยวกับบทเรียนของนักเรียนนักศึกษา ว่าในบทเรียน ได้เรียน อุปกรณ์คอมพิวเตอร์อะไรบ้าง จากนั้นก็ทำการศึกษากระบวนการในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

1.2 ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลจากกการศึกษา และการวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มาประกอบในการออกแบบ โดยออกแบบในส่วนของรูปภาพ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 3D และส่วนของ Marker ให้เหมาะสมกัน

1.3 ผู้ศึกษาได้นำข้อมูลที่มาจากการออกแบบ มาทำการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล จนเสร็จสมบูรณ์ จากนั้นนำไปเสนอที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และองค์ประกอบของระบบ จากนั้นทำการปรับปรุงตามคำแนะนำเป็นระยะจนสื่อการเรียนรู้มีความสมบูรณ์ จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อประเมินแอพพลิเคชั่นที่พัฒนาขึ้น

1.4 ผู้ศึกษานำผลที่ได้จากการทดลองสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ที่มีคุณภาพไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนนักศึกษา จำนวน 30 คน เพื่อหาความพึงพอใจ

1.5 ผู้ศึกษานำผลที่ได้จากการทดลองมาใช้คำนวณทางสถิติ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นก็ทำการสรุปผลการศึกษา และจัดทำคู่มือประกอบการใช้งานสื่อการเรียนรู้เรื่อง อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียน วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ชั้นปีที่ 1 จำนวน 30 คนได้มาด้วย

3. เครื่องมือการวิจัย

3.1 สื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

3.2 แบบประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยอ้างอิงจาก (พิสุทธา อารีราษฎ์. 2551: 144-146)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50 - 5.00	หมายความว่า	ระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50 - 4.49	หมายความว่า	ระดับมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50 - 3.4	หมายความว่า	ระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50 - 2.49	หมายความว่า	ระดับน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 - 1.49	หมายความว่า	ระดับน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

1.1 สร้างเนื้อหาของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โปรแกรมจะทำการเปิดกล้องเว็บแคมขึ้นมา

1.2 สร้าง Marker ที่ใช้ร่วมกับสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

1.3 การใช้งาน Marker กับโปรแกรมสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

2. ผลการประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพ แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล

ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ	$\overline{X}$	**SD.**	**ระดับความคิดเห็น**
1. ด้านโปรแกรม	4.8	0.24	มากที่สุด
2. ด้าน Model 3D	4.89	0.22	มากที่สุด
3. ด้าน Marker	4.44	0.25	มาก
4. ด้านคู่มือ	4.78	0.42	มากที่สุด
โดยรวม	**4.73**	**0.28**	**มากที่สุด**

จากตารางที่ 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.73, SD.= 0.28) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านโปรแกรม ด้าน Model 3D และด้านคู่มือ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้าน marker อยู่ในระดับมาก เรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย คือด้าน Model 3D ($\overline{X}$ =4.89 SD. = 0.22) ด้านโปรแกรม ($\overline{X}$ =4.80, SD. = 0.24) ด้าน marker ($\overline{X}$ = 4.44, SD. = 0.25)

3. ผลการประเมินความพึงพอใจที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ได้มีการประเมินความพึงพอใจจากกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนนักศึกษา แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย จำนวน 30 คน

ตารางที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษาที่มีต่อสื่อการเรียนรู้

ความพึงพอใจของนักเรียน	$\overline{X}$	**SD.**	**ระดับความคิดเห็น**
1. สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	4.65	0.45	มากที่สุด
2. การแสดงภาพของ Model มีความเหมาะสม	4.45	0.53	มาก
3. ขนาดของ Model มีความเหมาะสม	4.35	0.62	มาก
4. สีของ Model มีความน่าสนใจ	4.31	0.74	มาก
5. Marker มีความเหมาะสม	4.24	0.54	มาก
6. Model มีความสอดคล้องกับ Marker	4.25	0.42	มาก
7. มีความสนุกในการใช้สื่อการเรียนรู้	4.55	0.35	มากที่สุด
8. ได้ความรู้จากการใช้สื่อการเรียนรู้	4.46	0.56	มาก
9. สื่อการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้	4.52	0.55	มากที่สุด
10.สื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน	4.51	0.43	มากที่สุด
โดยรวม	**4.43**	**0.52**	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษาแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ที่มีต่อสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.43, SD = 0.52) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่านักเรียนมีความพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด เรียงลำดับจากมาก

ไปน้อย คือ สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ ($\overline{X}$ = 4.65, SD = 0.45) มีความสนุกในการใช้สื่อการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.55, SD = 0.35) สื่อการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ($\overline{X}$ = 4.52, SD = 0.55) สื่อการเรียนรู้สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอน ($\overline{X}$ = 4.51, SD = 0.43) และค่าความพึงพอใจน้อยที่สุด คือ Marker มีความเหมาะสม ($\overline{X}$ = 4.24, SD = 0.54)

สรุปผลการวิจัย

ผลการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล สำเร็จสมบูรณ์ได้ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากในกระบวนการพัฒนา ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษา และ เพื่อศึกษาและพัฒนา model 3D ต้นแบบ ที่จะใช้ในการพัฒนา AR จากนั้นนำไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจองค์ประกอบของสื่อการเรียนรู้ เป็นระยะเพื่อปรับปรุงให้ถูกต้องที่สุด ก่อนนำเสนอต่อผู้เชียวชาญ และนอกจากนี้ผู้ศึกษาได้ใช้ทฤษฎีและหลักการออกแบบสื่อการเรียนรู้เข้ามาใช้ในการออกแบบหน้าจอ เพื่อให้มีความน่าสนใจและมีความตื่นเต้นสำหรับผู้ใช้ อีกทั้งในกระบวนการพัฒนายังมีผู้ชำนาญการโปรแกรม Augmented Reality คอยให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทางในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำเร็จสมบูรณ์อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการประเมินคุณภาพของระบบโดยการใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ ผู้เชียวชาญ จำนวน 3 คน และนักเรียนนักศึกษา จำนวน 30 คน พบว่าแบบประเมินคุณภาพของระบบสำหรับผู้เชียวชาญได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.73 ค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.28 และผลการประเมินความพึงพอใจของระบบสำหรับนักเรียนนักศึกษาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.52 สามารถสรุปได้ว่า ระบบที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ดังนั้นจึงน่าจะสามารถนำไปใช้งานไดเป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการศึกษาไปใช้

1. การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยี Augmented Reality เรื่องส่วนประกอบฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ควรออกแบบหน้าจอให้มีการสื่อความหมายถึงงานที่ทำมากยิ่งขึ้น

2. การออกแบบ Marker ให้สื่อความหมายและ น่าสนใจมากยิ่งขึ้น

3. การวางตำแหน่งของ Model 3D ให้มีความสมดุลกับ Marker มากยิ่งขึ้น

4. ควรมีการพัฒนาให้สามารถใช้งานผ่านเว็บบราวเซอร์ เพราะจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้แบบหลายๆ ด้าน

เอกสารอ้างอิง

[1] ณัฐวี อุตกฤษฏ์ และนวพล วงศ์วัฒน์ไชย. (2555). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีความจริงเสริมเพื่อช่วยในการสอนตัวอักษรภาษาอังกฤษ A-Z. ภาควิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

[2] พิสุทธา อารีราษฎ์. (2551). การพัฒนาซอฟท์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

[3] ภาสกร ไหลสกุล, ความหมายของ AR, สมาคมอีเลิร์นนิงแห่งประเทศไทย (ออนไลน์) สืบค้นจาก : http://goo.gl/tcgDdu,

E-020

การพัฒนาการอ่านและแปลความหมายข้อความผิดพลาด (Error Messeage) ของภาษาคอมพิวเตอร์ที่เป็นภาษาอังกฤษ

ทองทิพย์ พรเพียรวิชานนท์ กัญญศรินทร์ ขมิ้นเขียว

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ซึ่งเขียนด้วยภาษาอังกฤษ เช่น ภาษา C, Java SE, Visual Basic, Html, PHP, SQL ฯลฯ จะต้องมีการเขียนโปรแกรมตามรูปแบบคำสั่งของภาษาคอมพิวเตอร์ต่างๆ ขึ้นมาก่อน และทำการแปลภาษาคอมพิวเตอร์ (Compile) ให้เป็นภาษาเครื่อง เพื่อคอมพิวเตอร์จะนำภาษาเครื่องนั้นมาประมวลผล (Process) สั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการของผู้ใช้งานโดยนำผลที่ได้ไปใช้กับงานด้านการศึกษาหรือด้านธุรกิจต่าง ๆ ซึ่งกระบวนการฝึกทักษะในการเขียนโปรแกรมให้ถูกต้องตามรูปแบบคำสั่งได้ จะต้องมีความเข้าใจและแปลความหมายของภาษาอังกฤษของภาษาคอมพิวเตอร์และข้อผิดพลาดจากการแปลคำสั่งได้ มีการพัฒนาฝึกทักษะในการเขียนคำสั่งโปรแกรมและการแปลข้อผิดพลาดภาษาอังกฤษได้ เพื่อให้นักศึกษาสามารถอ่านความหมายข้อผิดพลาดคำสั่งโปรแกรมภาษา Visual Basic ได้ และเพื่อให้นักศึกษามีทักษะในการแปลความหมายของศัพท์ภาษาอังกฤษได้ดีขึ้น โดยการฝึกทักษะบ่อย ๆ จะทำให้ผู้เขียนโปรแกรมมีทักษะชำนาญมากขึ้น

Abstract

The programming language is written in English language like C, Java SE, Visual Basic, Html, PHP, SQL, etc., needs to be based programming syntax of computer languages mixed up and translated computer. (Compile) into machine language. The computer will take the machine language processing (Process) command the computer to get the desired results of users by bringing the results to jobs, education or business, which the coaching skills. programming in the correct format command. Must have an understanding and interpretation of the English language and translation errors from the command. Develop skills in writing the application and translation errors in English. To students You can read the error command programming language Visual Basic, and to provide students with the skills to interpret the English vocabulary has improved. The training often make the program more skilled specialists.

1. คำนำ

การศึกษาของประเทศไทย มีจุดประสงค์เพื่อให้ประเทศมีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในยุคโลกาภิวัตน์ให้สู้ต่างชาติได้ เพื่อผลิตกำลังคนเป็นช่างฝีมือที่มีความรู้ ความชำนาญในทักษะวิชาชีพ มีคุณธรรม วินัย เจตคติ บุคลิกภาพ และเป็นผู้มีปัญญาที่เหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพได้ ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน สอดคล้องกับภาวะเศรษฐกิจและสังคม ทั้งในระดับชุมชน ระดับท้องถิ่นและระดับชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกระบบและวิธีการเรียนได้อย่างเหมาะสมตามศักยภาพ ความสนใจ และโอกาสของตน ส่งเสริมการประสานความร่วมมือในการจัดการศึกษา และพัฒนาหลักสูตรร่วมกันระหว่างสถาบัน หน่วยงาน และองค์กรต่าง ๆ ทั้งในระดับชาติ ท้องถิ่น และชุมชน

หลักสูตรของสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จึงมีการสนับสนุนนโยบายของประเทศ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในด้านทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับภาษา สังคมศาสตร์, วิทยาศาสตร์, คณิตศาสตร์และมนุษยศาสตร์ โดยนำไปใช้ในการค้นคว้าเพื่อพัฒนาตนเอง ให้เกิดความเจริญก้าวหน้าในวิชาชีพด้านคอมพิวเตอร์ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี เกิดทักษะในการปฏิบัติงานด้านคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการวิเคราะห์ วางแผนการปฏิบัติงานและแก้ปัญหาด้วยหลักการและเหตุผล ใช้ทักษะในการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในงานธุรกิจอย่างมีประสิทธิภาพ และมีเจตคติ ค่านิยมที่เหมาะสม ตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรมในงานด้านคอมพิวเตอร์

การจัดการศึกษาตามแนวปฏิรูป กำหนดให้สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญคือ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ทุกด้านไว้ในทุกวิชา ส่งเสริมให้ผู้สอนจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อมสื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ มีความรอบรู้และจะเกิดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่

วัตถุประสงค์ 1) เพื่อให้นักศึกษา สามารถอ่านความหมายข้อผิดพลาดคำสั่งโปรแกรมภาษา Visual Basic ได้ 2) เพื่อให้นักศึกษามีทักษะในการแปลความหมายของศัพท์ภาษาอังกฤษเพิ่มมากขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1) ประชากร จำนวน 64 คน คือ นักศึกษาระดับ ปวส.1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวน 2 ห้อง ห้องละ 32 คน

2) กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน คือ นักศึกษาระดับ ปวส.1 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจของวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี จำนวน 2 ห้อง ห้องละ 15 คน

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ศึกษาโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์เริ่มต้นกับ Visual Basic

สิ่งแรกที่จะได้พบเมื่อเข้าสู่โปรแกรม VB ก็คือ VB จะแสดงไดอะล๊อกบ๊อกซ์ เพื่อให้เลือกพัฒนาชนิดของแอพพลิเคชัน ใน VB ชนิดของแอพพลิเคชันมีมากมายหลายชนิด เช่น ชนิด DHTML เป็นแอพพลิเคชันที่ใช้รันบน web สามารถสร้างเว็บเพจแบบ DynamicHTML ได้ตรงตามมาตรฐานของ องค์การ w3 consurtium ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จาก www.w3.org/ ชนิด ActiveX.dll ซึ่งเป็นโปรเจ็กต์ที่ทำงานในลักษณะ In-Process จัดเก็บอยู่ในลักษณะไฟล์ไลบราลี่ (*.dll) เป็นต้น

2.2 ข้อผิดพลาด Visual Basic Error Codes and Messages

0 No error
3 Return without GoSub
5 Invalid procedure call
6 Overflow
7 Out of memory
9 Subscript out of range
10 This array is fixed or temporarily locked
11 Division by zero
13 Type mismatch
14 Out of string space
16 Expression Too Complex
17 Can't perform requested operation
18 User interrupt occurred
20 Resume without error
28 Out of stack space

35 Sub, Function, or Property not defined
47 Too many DLL application clients
48 Error in loading DLL
49 Bad DLL calling convention
51 Internal error
52 Bad file name or number
53 File not found
54 Bad file mode
55 File already open
57 Device I/O error
58 File already exists
59 Bad record length
61 Disk full
62 Input past end of file
63 Bad record number
67 Too many files
68 Device unavailable
71 Disk not ready
74 Can't rename with different drive
76 Path not found
91 Object variable or With block variable not set
92 For loop not initialized
94 Invalid use of Null

2.3 ความรู้เกี่ยวกับการแปลภาษาอังกฤษ

2.3.1 ความรู้เกี่ยวกับการแปล

1) ความหมายของการแปล

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 ได้ให้ความหมายของคำว่า “แปล” ซึ่งเป็นคำกริยาไว้ 2 ความหมาย ดังนี้

1) ถ่ายทอดความหมาย จากภาษาหนึ่ง มาเป็นอีกภาษาหนึ่ง

2) ทำให้เข้าใจความหมาย

พจนานุกรม นิวเวบสเตอร์ ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการแปลในเรื่องของภาษาไว้ดังนี้

translate : "to render into another language ; to interpret ; to explain by using other words; to express in other terms"

ซึ่งอาจสรุปได้ว่า การแปล คือ

1) การถ่ายทอดข้อความจากภาษาหนึ่งไปยังอีกภาษาหนึ่ง 2) การตีความหมายหรือการทำให้เข้าใจความหมาย 3) การอธิบายโดยใช้ถ้อยคำสำนวนอย่างอื่น

สรุป การแปล (Translation) คือ การถ่ายทอดความหมายจากภาษาต้นฉบับไปเป็นอีกภาษาหนึ่งและให้ความหมายเท่ากัน หรือใกล้เคียงกับภาษาต้นฉบับมากที่สุด

2.3.2 รูปแบบ/ชนิด/ประเภทของการแปล

รูปแบบของการแปล อาจแบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1) การแปลตามรูปของภาษา (Form) หรือการแปลตรงตัว/การแปลตามตัวอักษร (Literal Translation) เป็นการแปลที่พยายามรักษาความหมายและโครงสร้างของต้นฉบับไว้มากที่สุด มุ่งความถูกต้องแม่นยำเป็นหลัก แต่อาจมีการเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้าง (Structure) และการใช้คำเพื่อให้เป็นไปตามหลักการใช้ภาษาของภาษาฉบับแปล การแปลลักษณะนี้ใช้ในกลุ่มนักวิชาการหรือกลุ่มเฉพาะอาชีพที่ต้องการความถูกต้องของสาระข้อเท็จจริง เพื่อจุดประสงค์ในด้านการศึกษาค้นคว้าหรือการนำไปปฏิบัติ เช่น การแปลฉลากยา ขั้นตอนการทดลอง คู่มือปฏิบัติการ กฎหมาย สนธิสัญญาระหว่างประเทศ รายงานและเอกสารราชการ

2) การแปลตามความหมาย (Meaning) หรือ การแปลสรุปความ (Free Translation) เป็นการแปลที่ไม่ได้มุ่งรักษาโครงสร้าง ตามความหมายหรือรูปแบบของต้นฉบับอย่างเคร่งครัด มีการโยกย้ายขยายความ หรือตัดทอน หรือเปลี่ยนแปลงรูปคำหรือไวยากรณ์ การแปลลักษณะนี้นิยมใช้กับเรื่องที่ไม่จำเป็นต้องรักษาความถูกต้องของต้นฉบับ

เป็นการแปลที่ใช้ในสื่อมวลชนทุกประเภทโดยเฉพาะเพื่อความบันเทิง ผู้แปลอาจอ่านจบทีละย่อหน้า ทำความเข้าใจกับเนื้อหา วิธีคิด จุดมุ่งหมายของผู้เขียนและสิ่งที่ละไว้ในฐานที่เข้าใจ เมื่อสรุปเนื้อหาหลักของต้นฉบับแล้วจึงถ่ายทอดออกมาโดยเรียบเรียบใหม่และการแปลลักษณะนี้เป็นการแปลที่นิยมแพร่หลาย ตัวอย่างของการแปลลักษณะนี้ คือ การแปลนวนิยายเรื่องสั้นนิทาน บทวิทยุ โทรทัศน์ การแปลทั้ง 2 ชนิดมีความจำเป็นต้องเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการแปลให้มีความแม่นยำและสละสลวยมากที่สุด การแปลแม้จะสละสลวย ก็ไม่ถือว่าสมบูรณ์ ถ้าเนื้อหาผิดไปจากเนื้อหาเดิม ส่วนการแปลที่เนื้อหาดีแต่ไม่สละสลวยถือว่าดีกว่า เพราะผู้อ่านสามารถได้รับเนื้อหาจากต้นฉบับได้ตรงตามเนื้อหาเดิม

2.3.3 ความสำคัญของการแปล

ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่นำมาถ่ายทอดเป็นภาษาต่าง ๆ มากที่สุดในโลก โดยเฉพาะการถ่ายทอดเป็นภาษาไทย เพราะแหล่งความรู้สมัยใหม่มักเขียนเป็นภาษาอังกฤษซึ่งเป็นภาษากลาง การสื่อสารต่าง ๆ ล้วนให้ความสำคัญกับภาษาอังกฤษ เช่น Internet ภาพยนตร์ จดหมายสมัครงาน การสัมภาษณ์งาน การเจรจาธุรกิจ การทำสัญญาต่าง ๆ ภาษาอังกฤษจึงเป็นกุญแจสำคัญที่ใช้เปิดประตูเข้าสู่โลกแห่งความรู้ เช่น การอ่านตำราภาษาอังกฤษ การสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้กับชาวต่างประเทศ ดังนั้นการแปลจึงมีความสำคัญตามไปด้วยเพราะจำเป็นต้องถ่ายทอดข้อมูลมาเป็นอีกภาษาหนึ่ง

2.3.4 หลักการแปล / ลักษณะของภาษาในงานแปลที่ดี

การแปลให้ได้ทั้งความถูกต้องและสำนวนที่ไพเราะ อาจยึดหลักการแปล 4 ประการ ดังนี้

1) มีความชัดเจน คือเป็นภาษาที่มีลักษณะกระชับ ไม่ใช้คำที่ไม่จำเป็น รูปประโยคควรเป็นประโยคสั้น หลีกเลี่ยงโครงสร้างประโยคที่ซับซ้อน มีการใช้ข้อความที่ถ่ายทอดความคิดได้แจ่มแจ้ง เช่น ประโยคเดียวแสดงความคิดเดียว ไม่กำกวมหรือชวนให้ตีความได้หลายแง่หลายมุม

2) ใช้ภาษาได้เหมาะสม ผู้แปลต้องเลือกใช้ลีลาการเขียนให้สอดคล้องกับลักษณะของเรื่องที่จะแปล เช่น การแปลนวนิยายอาจใช้สำนวนให้เกิดภาพพจน์ การแปลงานด้านกฎหมายหรือการแพทย์ต้องใช้ศัพท์เฉพาะ และลีลาการเขียนที่สั้น ไม่ใช้คำหรูหราหรือสำนวนอ้อมค้อม

3) ใช้ภาษาเรียบง่าย ใช้ภาษาที่เรียบง่ายและสัมพันธ์กับความคิดที่กระจ่างแจ้งและตรงตามต้นฉบับ

4) มีความสมเหตุสมผล ในแต่ละภาษา มีความสมเหตุสมผลต่างกัน ดังนั้น ภาษาที่ใช้ในการแปลต้องมีความสมเหตุสมผลเท่า ๆ กับภาษาต้นฉบับด้วย

5) กระบวนการ / ขั้นตอนการแปล (Steps in Translation)

2.3.5 เพื่อให้ได้ผลงานที่ดี ตรงกับความต้องการ การแปลควรดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดวิธีการแปล เมื่อได้งานที่จะแปล ให้กำหนดวิธีการแปลที่เหมาะกับเนื้อหานั้นให้มากที่สุด ถ้าวิธีการแปลไม่เหมาะสมกับงาน อาจได้ผลงานไม่ดี หรือไม่ตรงกับความต้องการ

2) ถ่ายทอดเป็นประโยคพื้นฐาน การถ่ายทอดเป็นประโยคพื้นฐานจะทำให้แปลง่ายและเข้าใจง่าย โดยผู้แปลต้องทำความเข้าใจต้นฉบับเป็นอย่างดี สามารถแยกออกเป็นประโยคสั้น ๆ ได้

3) เรียบเรียงประโยคใหม่ เมื่อได้ประโยคพื้นฐานแล้ว ก็ดัดแปลง/ตัด/ต่อเติมเพื่อให้ได้ประโยคที่เหมาะสมยิ่งขึ้น ได้ภาษาที่สละสลวยเหมาะสมกับประเภทของงาน

4) ปรับปรุงแก้ไข สำรวจผลงานอีกครั้งเพื่อปรับปรุงแก้ไขดัดแปลงจนกว่าจะพอใจ

2.3.6 สมบัติของนักแปลที่ดี

1) ผู้แปลต้องเข้าใจนัย (sense) และความหมาย (meaning) ของผู้เขียนต้นฉบับเป็นอย่าง

ดีว่าผู้เขียนมีจุดประสงค์อย่างไร ต้องการจะให้อะไรกับผู้อ่าน เพื่อจะได้ถ่ายทอดจุดประสงค์นั้นไปยังผู้อ่านฉบับแปลได้ถูกต้อง

2) ผู้แปลต้องมีความรู้ ทั้งภาษาต้นฉบับและภาษาฉบับแปลอย่างดีเยี่ยม เพื่อจะให้แปลได้อย่างถูกต้อง

3) ผู้แปลควรพยายามเลี่ยงการแปลคำต่อคำอย่างที่สุด มิฉะนั้นจะทำให้ผู้อ่านฉบับแปลไม่สามารถเข้าใจฉบับแปลได้

4) ผู้แปล ควรใช้รูปแบบของภาษาที่เป็นมาตรฐาน เป็นที่ยอมรับ และใช้กันทั่วไป ไม่ใช่คิดคำสแลงใหม่ ๆ ขึ้น หรือใช้คำที่ไม่สุภาพไม่เป็นที่นิยม

5) ผู้แปลต้องรู้จักเลือกใช้ถ้อยคำสำนวนที่เหมาะสม ให้ถูกต้องกับความหมายตามต้นฉบับและรักษาบรรยากาศ (tone) ของต้นฉบับไว้

สรุป ผู้แปลต้องเข้าใจภาษาทั้งสองเป็นอย่างดี คือทั้งภาษาต้นฉบับและภาษาฉบับแปล ต้องมีความรู้และภูมิหลังในเรื่องที่จะแปลพอสมควร ต้องมีความสามารถในการใช้ภาษาเป็นอย่างดีเพื่อจะได้ถ่ายทอดความคิดของผู้เขียนต้นฉบับให้ผู้อ่านฉบับแปลรู้เรื่อง เข้าใจและอ่านได้อย่างอรรถรส

2.3.7 การวิเคราะห์ข้อผิดพลาดในการแปลของผู้เรียน

ในการแปล ผู้เรียนจะต้อง

1) มีความละเอียดรอบคอบ

2) สามารถอ่านแล้วจับใจความและตีความได้

3) แม่นยำในไวยากรณ์และโครงสร้างประโยคทั้งภาษาต้นฉบับและภาษาแปล

4) มี "ความไว" ต่อภาษา สามารถจับลีลาน้ำเสียง และท่วงทำนองของภาษาต้นฉบับ แล้วถ่ายทอดออกมาเป็นภาษาแปลได้อย่างครบถ้วน

5) มีความรับผิดชอบต่องานแปลที่ตนผลิตขึ้น เพราะมักพบว่าผู้แปลมักตัดข้อความออกหรือเติมข้อความเอง โดยไม่คำนึงถึงความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นจากการแปล

- ปัญหาในการแปลของผู้เรียนคือ แปลข้อความผิดไปจากต้นฉบับเดิม

2.3.8 สาเหตุของการแปลผิด อาจจำแนกได้ 3 ประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1) ความผิดพลาดอันเกิดจากการอ่านต้นฉบับไม่เข้าใจ จับใจความไม่ได้ ตีความไม่ถูกต้อง ซึ่งเกิดจากสาเหตุคือ

- ผู้เรียนไม่สันทัดในไวยากรณ์และโครงสร้างประโยค
- ผู้เรียนขาดภูมิหลังและความรอบรู้ในเรื่องที่ตนแปล แต่มิได้ศึกษาเพิ่มเติม
- ผู้เรียนไม่เข้าใจคำศัพท์และสำนวนโดยเฉพาะคำศัพท์ที่มีความหมายหลายนัย ทำให้แปลไม่เข้ากับบริบท

2) ความผิดพลาดอันเกิดจากการใช้สำนวนภาษา ได้แก่ การแปลไม่สละสลวย สำนวนต้องขัดเกลา ลีลา น้ำเสียง และท่วงทำนองไม่สอดคล้องกับต้นฉบับ ตลอดจนการเลือกใช้คำ ที่ "อ่อน" เกินไป หรือ "เข้ม" เกินไป สำหรับคำต่าง ๆ ที่มีระดับความหมายต่างกัน

3) ความผิดพลาดอันเกิดจากการตัดข้อความที่สำคัญและการต่อเติมข้อความ จนทำให้ความหมายผิดไปจากต้นฉบับ นอกจากนี้ยังมีความผิดพลาดอื่น ๆ เช่น ตัวสะกด การถ่ายทอดชื่อต่าง ๆ ให้เป็นตัวอักษรไทย เป็นต้น

3. การดำเนินงานวิจัย

3.1 ขั้นตอนการดำเนินการ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้วิธีการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยขั้นตอนการพัฒนาใช้วิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนของผู้เรียนให้สามารถอ่านความหมายข้อผิดพลาดคำสั่งโปรแกรมภาษา Visual Basic ได้และมีทักษะในการแปลความหมายของศัพท์ภาษาอังกฤษเพิ่มมากขึ้น โดยผู้ศึกษาได้นำหลักการและขั้นตอนแนวคิดของ PDCA ค้นคว้า ซึ่ง

ประกอบด้วยการวางแผน (planing) การปฏิบัติการ (Do) การตรวจสอบ (Check) และการดำเนินการให้เหมาะสม (Act) ในแต่ละขั้นตอนมีข้อเสนอแนะดังนี้

3.2.1 การวางแผน (planing)

ผู้ศึกษาวิจัยและผู้ร่วมวิจัย สะท้อนให้เห็นผลการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและปัญหา โดยการวิเคราะห์สภาพการณ์ในการกำหนดวิธีการและกิจกรรมการพัฒนา และแผนปฏิบัติการ ดังนี้

สภาพปัจจุบัน ปัญหาที่พบคือ ผู้เรียนมีพื้นฐานในการเรียนภาษาอังกฤษ ระดับอ่อน เช่น การอ่านภาษาอังกฤษ การแปลความหมายของภาษา ขาดความเชื่อมั่นตนเองในการใช้ภาษาอังกฤษ จึงมีผลกระทบต่อการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์ ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษา Visual Basic, Html, PHP ฯลฯ

3.2.2 การปฏิบัติการ (Do)

คิดวิเคราะห์และออกแบบแผนพัฒนาการเรียนการสอน เรื่อง กิจกรรมการเรียนการสอน แบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน แบบทดสอบความสามารถในการอ่าน แบบถาม-ตอบ แบบประเมินผลการปฏิบัติงานกลุ่ม แบบประเมินการเขียนคำสั่งโปรแกรม เพื่อศึกษาผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาข้อผิดพลาดการเขียนคำสั่งโปรแกรมได้

3.2.3 การตรวจสอบ (Check)

ช่วงเปิดภาคเรียน ผู้วิจัยสังเกตผู้เรียน เมื่อเรียนวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ผู้เรียนเมื่อเจอข้อผิดพลาดเป็นข้อความภาษาอังกฤษปรากฏที่หน้าจอคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะปิดหน้าต่างข้อผิดพลาดทุกครั้ง จะไม่อ่านข้อความภาษาอังกฤษ ทำให้ผู้วิจัยมองเห็นปัญหาที่จะต้องแก้ไขผู้เรียนในเรื่องนี้ เพราะมีผลกระทบในการเขียนคำสั่งโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

จึงได้คิดวางแผนเพิ่มกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การทำรายงานข้อผิดพลาด (Error) โดยให้ผู้เรียน เขียนข้อผิดพลาดด้วยลายมือตัวเองเพื่อให้อ่านหนังสือและทำความเข้าใจไปพร้อมกัน เขียนคำแปลหรือความหมายจากอังกฤษเป็นไทย หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดข้อผิดพลาด และวิธีแก้ไขข้อผิดพลาดทำอย่างไร ซึ่งผู้วิจัยกำหนดให้ผู้เรียนหาข้อผิดพลาดในการเขียนโปรแกรมเองทั้งหมด จำนวน 20 ข้อผิดพลาด (errors)

3.2.4 การดำเนินการให้เหมาะสม (Act)

ประเมินพฤติกรรมผู้เรียน แบบทดสอบความสามารถในการอ่านและแปลความหมาย แบบถาม-ตอบ แบบประเมินผลการปฏิบัติงานกลุ่ม แบบประเมินการเขียนคำสั่งโปรแกรม เพื่อศึกษาผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาข้อผิดพลาดการเขียนคำสั่งโปรแกรมได้

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 ประเภทเครื่องมือ

1) แบบประเมินพฤติกรรมผู้เรียน เรื่อง กิจกรรมเสริมสร้างทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษของนักศึกษา ปวส.1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในรายวิชา การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อใช้ประเมินพฤติกรรมผู้เรียนก่อนและหลังการศึกษาค้นคว้า

2) แบบประเมินพฤติกรรมผู้เรียน เรื่อง กิจกรรมเสริมสร้างทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษของนักศึกษา ปวส.1 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในรายวิชา การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อเก็บข้อมูลขณะดำเนินการศึกษาค้นคว้า

3) แบบทดสอบความสามารถในการอ่านและแปลความหมาย

4) แบบประเมินการเขียนคำสั่งโปรแกรม เพื่อศึกษาผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาข้อผิดพลาดการเขียนคำสั่งโปรแกรมได้

3.3.2 ลักษณะเครื่องมือ มีรายละเอียด ดังนี้

1) แบบประเมินพฤติกรรมผู้เรียน เรื่อง กิจกรรมเสริมสร้างทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้น ปวส.2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในรายวิชา การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรม

สำเร็จรูป เพื่อเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์หาความต้องการความจำเป็น ในการพัฒนาการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนมีความความสามารถในการอ่านและแปลความหมายได้ และมีผลต่อการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ได้ดีขึ้น

3.4 วิธีการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.4.1 วิธีการสร้างเครื่องมือ เป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยได้แนวคิดมาจากการศึกษาเอกสารรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำมาปรับปรุงพัฒนาให้เหมาะสม ซึ่งมีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาหลักการแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมนักเรียน

2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมิน แบบสังเกต แบบทดสอบความสามารถในการอ่านและแปลความหมาย แบบประเมินการเขียนคำสั่งโปรแกรม

3) นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล เพื่อกำหนดโครงสร้าง ขอบเขต เนื้อหา และวิธีการ
ตามข้อ 1-2

3.4.2 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1) การตรวจสอบสามเส้าด้านข้อมูล ประกอบด้วย เวลา สถานที่ และบุคคลที่ได้ข้อมูลมา

2) การตรวจสอบสามเส้าด้านผู้ศึกษา ประกอบด้วย ผู้สังเกต ผู้รวบรวม และผู้ให้ข้อมูล

3.5 การเก็บรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และเก็บรวบรวมความต้องการ ดังนี้

3.5.1 รวบรวมความต้องการ ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินกิจกรรม การเรียนการการสอน

4. สรุปผลการดำเนินงาน

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาปัญหาและแก้ไขผู้เรียนมีพื้นฐานในการเรียนภาษาอังกฤษระดับอ่อน ในเรื่องกิจกรรมเสริมสร้างทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้น ปวส.2 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในรายวิชา การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อให้นักศึกษา สามารถอ่านความหมายข้อผิดพลาดคำสั่งโปรแกรมภาษา Visual Basic ได้ 2) เพื่อให้นักศึกษามีทักษะในการแปลความหมายของศัพท์ภาษาอังกฤษเพิ่มมากขึ้น

4.1 สรุปผลการวิจัย

หลังจากได้ดำเนินการวิจัยเพื่อการพัฒนากิจกรรมเสริมสร้างทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษของนักศึกษา แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในรายวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป จนเสร็จสิ้นแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัยดังนี้

4.1.1 ผลการประเมินพฤติกรรมผู้เรียนเกี่ยวกับข้อผิดพลาด (errors) ที่เป็นภาษาอังกฤษ หลังจากเพิ่มกิจกรรมเสริมสร้างทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษ ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (7.67) สูงกว่าก่อนเรียน (2.67)

ที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย (10 คะแนน)	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	ความสนใจเรียน	4	7
2	ความเชื่อมั่นตนเอง	3	7
3	ความพยามยาม	3	8
4	การถาม-ตอบ	2	7
5	การแก้ไขปัญหา	3	8
รวมเฉลี่ย		2.67	7.67

ตารางที่ 1 แบบประเมินพฤติกรรมผู้เรียนเกี่ยวกับข้อผิดพลาด (errors) ที่เป็นภาษาอังกฤษ

4.1.2 ผลการประเมินความสามารถในการอ่านและแปลความหมายข้อผิดพลาด (errors) ที่เป็นภาษาอังกฤษ ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (7.33) สูงกว่าก่อนเรียน (2.67)

4.1.3 ผลการประเมินแก้ปัญหาข้อผิดพลาดการเขียนคำสั่งโปรแกรมได้ ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (8) สูงกว่าก่อนเรียน (3)

ที่	รายการ	ค่าเฉลี่ย (10 คะแนน)	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	แบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรม Visual Basic	3	8
2	แก้ไขโปรแกรมที่มีข้อผิดพลาดได้	2	8
3	แสดงผลลัพธ์โปรแกรมได้ถูกต้อง	4	8
รวมเฉลี่ย		3	8

ตารางที่ 2 แบบประเมินแก้ปัญหาข้อผิดพลาดการเขียนคำสั่งโปรแกรม

4.1.4 ผลการประเมินสรุปกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (7.67) สูงกว่าก่อนเรียน (2.78)

ที่	กิจกรรมการเรียนการสอน	ค่าเฉลี่ย (10 คะแนน)	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	พฤติกรรมผู้เรียน	2.67	7.67
2	ความสามารถในการอ่านและแปลความหมายข้อผิดพลาด (errors) ที่เป็นภาษาอังกฤษ	2.67	7.33
3	แก้ปัญหาข้อผิดพลาดการเขียนคำสั่งโปรแกรมได้	3	8
รวมเฉลี่ย		2.78	7.67

ตารางที่ 3 แบบประเมินสรุปกิจกรรมการเรียนการสอน ก่อนและหลังเรียน

4.1.5 ผลการประเมินวัดเจตคติต่อภาษาอังกฤษ ในการเรียนวิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยรวม 3.68 อยู่ในระดับมาก โดยมีความพึงพอใจมากที่สุดในเรื่องภาษาอังกฤษมีส่วนสำคัญต่อการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ (4.03) และความพึงพอใจน้อยที่สุดในเรื่องชอบอ่านข้อผิดพลาดภาษาอังกฤษ (3.22)

4.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถสรุปได้ว่ากิจกรรมเสริมสร้างทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษของนักศึกษาชั้น แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ในรายวิชา การพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทักษะพื้นฐานในการเรียนภาษาอังกฤษ ระดับดี และมีเจตคติต่อภาษาอังกฤษต่อการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ในระดับดี ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาใช้ในเรื่องการเรียนการสอนวิชาภาษาคอมพิวเตอร์และวิชาภาษาอังกฤษได้ทุกวิชา

4.3 ข้อเสนอแนะ

4.3.1 ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมเสริมสร้างทักษะพื้นฐานภาษาอังกฤษของนักเรียนนักศึกษาอย่างต่อเนื่อง ในรายวิชาภาษาคอมพิวเตอร์และวิชาภาษาอังกฤษ

4.3.2 ควรมีการฝึกทักษะนักเรียนนักศึกษาเรื่องด้านการเขียนภาษาคอมพิวเตอร์ และการใช้ภาษาอังกฤษให้มากขึ้น

5. เอกสารอ้างอิง

[1] Microsoft co.,ltd., “Trappable Errors in Visual Basic” ,Visual Studio 2008, USA.

[2] Anne Boehm, “Visual Basic Progranmming”, Mike Murach & Associate.

[3] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ “ยุทธศาสตร์การผลิตและการพัฒนากำลังคนของประเทศในช่วงการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 พ.ศ. 2552 -2561” กรุงเทพฯ: สกศ. ,2554.

[4] ราชบัณฑิตยสถาน,”พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525”, กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์ อจท., 2539.

[5] หลักสูตรการอาชีวศึกษา สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ ,“หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง”,กระทรวงศึกษาธิการ.

F1-002

การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ

Synthesis of a Training Program Model for Technical Subject Learning to Enhance Analytical Thinking with WebQuest

อาทิตย์ จิรวัฒนผล [1] และ มนต์ชัย เทียนทอง [2]

[1] วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[2]ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อการสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ วิธีดำเนินการวิจัยมีดังนี้ คือ 1) สังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ โดยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก จากผู้เชี่ยวชาญโดยเลือกแบบเจาะจงมีจำนวน 12 คน และ 2) ประเมินความเหมาะสม เพื่อรับรองรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น จากผู้เชี่ยวชาญโดยเลือกแบบเจาะจง จำนวน 6 คน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่ารูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ประกอบด้วย 5โมดูล ได้แก่ 1.หลักการ แนวคิด และทฤษฎีของบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ 2.องค์ประกอบของชุดการสอน 3.องค์ประกอบของบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ 4.หลักการ แนวคิด และวิธีการสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ 5.การประเมินแบบ CIPP ผลการประเมินความเหมาะสมเพื่อรับรองรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้น ปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญยอมรับรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ =4.43, S.D.=0.50) สรุปได้ว่าสามารถนำรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม

คำสำคัญ : รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม, ชุดการสอน, บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ

Abstract

The objective of this study was to synthesize the model of training program for technical subject learning to enhance analytical thinking. The research process consisted of two stages as follows: 1) synthesize the model of training program for technical subject learning to enhance analytical thinking by using in-depth interview from twelve experts who were selected by purposive sampling method, and 2) evaluate the appropriateness of the synthesized model by using six experts. The data was analyzed by using mean and standard deviation. The results revealed that the synthesized model consists of five modules as: 1. Principles, concepts and theory of WebQuest, 2. Elements of the Instructional Package, 3. Component of the WebQuest, 4. Principles, concepts, and how to create a test of critical thinking, and 5. CIPP evaluation modules. The results for appropriateness evaluation revealed that the experts accepted the synthesized model at a high level (mean = 4.43, S.D = 0.50). In conclusion, it can be used the synthesize model properly.

1. บทนำ

การศึกษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้นการพัฒนาคนให้มีคุณภาพจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด ประเทศที่ประชากรได้รับการศึกษาอย่างมีคุณภาพย่อมก่อให้เกิดความเจริญในทุก ๆ ด้าน กระบวนการจัดการศึกษา จึงต้องส่งเสริมเพื่อพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบรูณ์ทั้งร่างกาย

และจิตใจ และมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้สามารถฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา [1]

จากการติดตามผลของการปฏิรูปการศึกษาของกระทรวงศึกษาและสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา มีผลการตรวจประเมินคุณภาพภายนอกรอบที่สอง ที่พบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์อยู่ในระดับต้องปรับปรุง นอกจากนี้รายงานการผลิตและพัฒนากำลังคนของประเทศด้านอุตสาหกรรม ที่พบว่าผู้สำเร็จการอาชีวศึกษาจำนวนมากที่มีสมรรถนะไม่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ ขาดความรู้พื้นฐานที่จำเป็น และขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ [2] ปัญหาที่พบคือการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ยังเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาวิชามากกว่าเรียนรู้จากสภาพที่เป็นจริง ไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนได้พัฒนาในด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแสดงความคิดเห็นและการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้อาจมีสาเหตุเนื่องจากครูขาดความรู้ในการสร้างเครื่องมือที่ดีมีคุณภาพ และการพัฒนาสื่อต่าง ๆ [3]

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีหลายวิธี และวิธีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้เป็นอย่างดี คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry learning) ซึ่งเป็นเทคนิคการค้นคว้าหาความรู้ที่เป็นทั้งวิธีสอน วิธีเรียน วิธีแก้ปัญหา [4] โดยให้ผู้เรียนค้นคว้าใช้ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาและหลักการทฤษฎี นอกจากที่ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในแนวความคิดหลักที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้ว ยังมุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการตัดสินใจพัฒนาความคิดขั้นสูง[5] และในยุคปัจจุบันผู้เรียนจำเป็นต้องมีทักษะพื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศควบคู่ไปกับการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ทำให้ระบบอินเทอร์เน็ตถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งข้อมูลในอินเทอร์เน็ตมีอยู่มากมายหลายประเภท การที่ผู้เรียนจะรับรู้ข้อมูลที่ดีและมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ผู้สอนจึงควรกรองข้อมูลที่เป็นประโยชน์จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก่อนเพื่อไม่ให้เสียเวลาในการเรียนของตัวผู้เรียน นักการศึกษาจึงได้พัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนจากการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนมาใช้งานในระบบอินเทอร์เน็ต หนึ่งในรูปแบบนั้นคือบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ (WebQuest) ซึ่งบทเรียนแสวงรู้บนเว็บเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการแสวงรู้โดยมีฐานสารสนเทศที่ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์ด้วยบนอินเทอร์เน็ตเน้นการใช้สารสนเทศเพื่อสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในขั้นการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่า[6] ลักษณะการเรียนบนบทเรียนแสวงรู้บนเว็บจึงสอดคล้องและเหมาะสมที่จะนำไปสู่การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนการคิดวิเคราะห์

จากความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ที่เป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูง จำเป็นต้องพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและครูคือผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน ถ้าครูขาดความรู้ความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับกระบวนการคิด ย่อมส่งผลต่อระดับการคิดของผู้เรียนได้ [7] จากแนวคิดและเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาจัดทำหลักสูตรฝึกอบรมครูเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ เพื่อพัฒนาครูให้เป็นครูมืออาชีพ ส่งผลให้ยกระดับคุณภาพทางการศึกษาด้านการคิดวิเคราะห์ให้สูงขึ้น และเกิดผลดีโดยตรงต่อผู้เรียน สถานศึกษา และประเทศชาติ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ โดยวิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

2.2 เพื่อประเมินรับรองรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่สังเคราะห์ขึ้น

3. ขอบเขตการวิจัย

3.1 ประชากร คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร ด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ในระดับอาชีวศึกษา และอุดมศึกษา

3.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร ด้านคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการศึกษา หรือสาขาที่เกี่ยวข้อง ในระดับอาชีวศึกษา และอุดมศึกษา จำนวน12 คน ได้จากการคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive) โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้ 1) จบการศึกษาระดับปริญญาโท-เอก และ 2) มีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.2.1 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บโดยวิธีการสัมภาษณ์ จำนวน 12 คน

3.2.2 กลุ่มตัวอย่างสำหรับการประเมินรับรองรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่สังเคราะห์ขึ้น จำนวน 6 คน

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

3.3.1 ตัวแปรต้น คือ รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ

3.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลการประเมินรูปแบบ

4. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วย โดยวิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

1) ศึกษาบทความ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ บทเรียนแสวงรู้บนเว็บ การสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ และทฤษฎีอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) ร่างรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ โดยนำข้อมูลจากการศึกษาบทความ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3) นำร่างรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่พัฒนาขึ้นเสนอที่ปรึกษางานวิจัยพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4) สังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ โดยวิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง จำนวน 12 คน

5) ปรับปรุงรูปแบบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและที่ปรึกษางานวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินรับรองรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่สังเคราะห์ขึ้น

1) สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความคิดเห็นต่อรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่สังเคราะห์ขึ้น

2) นำรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่สังเคราะห์ขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พิจารณาและประเมินรับรองความเหมาะสม

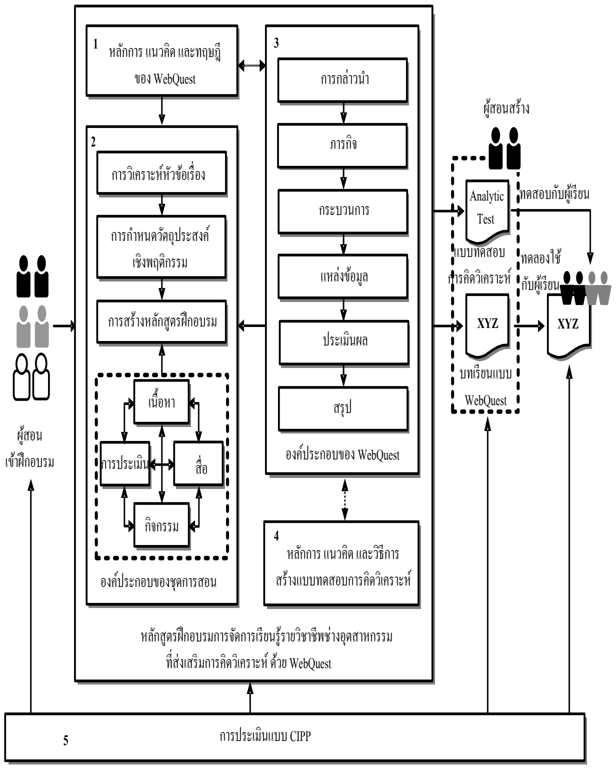
3) นำเสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ในรูปแบบแผนภาพประกอบความเรียง

5) วิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งมีเกณฑ์ในการกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบเป็น 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert)

5. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้นำเสนอผลการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

5.1 การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ โดยวิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย 5 โมดูล ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ

5.1.1 หลักการ แนวคิด และทฤษฎีของบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ เป็นโมดูลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการ แนวคิด และทฤษฎีของบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ

5.1.2 องค์ประกอบของชุดการสอน เป็นโมดูลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมมีความรู้ ความเข้าใจ ในองค์ประกอบของชุดการสอน

5.1.3 องค์ประกอบของบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ เป็นโมดูลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อผู้เข้าฝึกอบรมสามารถนำบทเรียนบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ซึ่งมี 6 องค์ประกอบได้แก่

1) กล่าวนำ (Introduction) เป็นบทความสั้น ๆ ที่แนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับหัวข้อและบอกถึงเป้าหมายของบทเรียนว่าต้องการจะให้ทำอะไร อย่างไร

2) ภารกิจ (Task) ในส่วนนี้จะอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงภาระงานที่ต้องการให้ทำ ซึ่งในส่วนนี้จำเป็นต้องใช้ข้อความที่กระชับ ชัดเจน น่าสนใจ ซึ่งภาระงานนี้จะต้องเป็นกระบวนการที่สร้างองค์ความรู้ให้กับตัวนักเรียนเอง

3) กระบวนการ (Process) จะเป็นรายละเอียดให้ผู้เรียนทราบถึงลำดับขั้นตอนของกิจกรรมหรือภาระงานเพื่อให้งานบรรลุตามวัตถุประสงค์

4) แหล่งข้อมูล (Resources) เป็นแหล่งข้อมูลเพื่อให้นักเรียนใช้ในการค้นคว้า เช่น การเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง หรือแหล่งข้อมูลจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หนังสือ วารสาร ฯลฯ

5)ประเมินผล (Evaluation) เป็นส่วนที่จะใช้ประเมินผู้เรียนและจะแจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงเกณฑ์ที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ซึ่งอาจจะมีหลายรูปแบบ เช่น การทำแบบทดสอบ การเขียนรายงาน การนำเสนอโครงงานโดยใช้ตารางมาตรฐานรูบริกส์ (Rubric)

6) สรุป (Conclusion) เป็นการสรุปประเด็นที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ อีกทั้งเน้นย้ำประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้ศึกษา

5.1.4 หลักการ แนวคิด และวิธีการสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ เป็นโมดูลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เข้าฝึกอบรมสามารถสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ และนำไปทดสอบกับผู้เรียนได้

5.15 การประเมินแบบ CIPP โมดูลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินองค์ประกอบทั้งหมดของหลักสูตรฝึกอบรมตามขั้นตอนการวิจัยทุกขั้นตอน ดังนี้

1) การประเมินบริบท (Context Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม ด้วยศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา การสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และความต้องการในการฝึกอบรมการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์จากครูผู้สอน

2) การประเมินปัจจัยเบื้องต้น (Input Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับวิธีการและเครื่องมือที่นำมาใช้ เช่น ความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรมในภาพรวม ความสอดคล้องหัวข้อเรื่องฝึกอบรมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และความสอดคล้องวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมกับแบบทดสอบ โดยนำหลักสูตรฝึกอบรม รวมทั้งเครื่องมือต่าง ๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องแล้วนำไปทดลองใช้

3) การประเมินด้านกระบวนการ (Process Evaluation) เป็นเพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับการทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรมตามที่วางแผนไว้ควรปรับปรุงแก้ไข หรือไม่ กระบวนการตรวจสอบหรือตัดสินคุณค่าหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บที่ทำให้ครูเรียนรู้ตามเกณฑ์ ดังนี้

3.1) ประสิทธิภาพด้านทฤษฎี ต้องได้คะแนน 80/80 ขึ้นไป

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ คำนวณจากคะแนนแบบทดสอบระหว่างการฝึกอบรมของครูที่เข้ารับการฝึกอบรม ทำได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คำนวณจากคะแนนแบบทดสอบหลังการฝึกอบรมของครูที่เข้ารับการฝึกอบรม ทำได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป

3.2) ประสิทธิภาพด้านการฝึกปฏิบัติทำใบงานการสร้างชุดการสอนรายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ของครูผู้เข้าฝึกอบรมทำได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป

3.3) การประเมินความพึงพอใจระหว่างการฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการตรวจสอบว่า การจัดการฝึกอบรมที่จัดทำ เป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้ และผลตามความมุ่งหมายร้อยละ 80 ขึ้นไป

4) การประเมินด้านผลผลิต (Product Evaluation) เป็นการประเมินเพื่อการตัดสินและดูผลสำเร็จของการฝึกอบรมและดูผลสำเร็จของการฝึกอบรม ครูที่เข้าอบรมมีความรู้ความเข้าใจ และสามารถสร้างชุดการสอนเพื่อนำไปจัดการเรียนการสอนในรายวิชาของตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนที่ความพึงพอใจในการเรียนการสอน

5.2 ผลการประเมินรับรองรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ที่สังเคราะห์ขึ้น ได้นำรูปแบบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ประเมินรับรองความเหมาะสมของรูปแบบด้านองค์ประกอบของโมดูล และประเมินความเหมาะสมของรูปแบบด้านวิธีการฝึกอบรม นำเสนอได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมของโมเดล ด้านองค์ประกอบของโมดูล

รายการประเมินความเหมาะสม	**ผลการประเมิน**		**ระดับความเหมาะสม**
	$\bar{x}$	**S.D.**	
1.หลักการ แนวคิด และทฤษฎี ของบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ	4.60	0.54	**มากที่สุด**
2. องค์ประกอบของ ชุดการสอน	4.40	0.54	**มาก**
3. องค์ประกอบ ของบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ	4.48	0.44	**มาก**
4. หลักการ แนวคิด และ วิธีการสร้าง แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์	4.20	0.44	**มาก**
5. การประเมินแบบ CIPP	4.40	0.54	**มาก**
6. ภาพรวมของโมเดล	4.20	0.44	**มาก**
ความเหมาะสม ด้านองค์ประกอบของโมดูล	4.43	0.50	**มาก**

จากตารางที่ 1 พบว่า ความเหมาะสมของรูปแบบด้านองค์ประกอบของโมดูล ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.43, S.D. = 0.50)

ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ ด้านวิธีการฝึกอบรม

รายการประเมินความเหมาะสม	**ผลการประเมิน**		**ระดับความเหมาะสม**
	$\bar{x}$	**S.D.**	
1. หลักการ แนวคิด และทฤษฎี ของบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ	4.60	0.54	**มากที่สุด**
2. การวิเคราะห์หัวข้อเรื่อง	4.20	0.44	**มาก**
3. การกำหนดวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรม	4.40	0.54	**มาก**
4. การสร้างหลักสูตรฝึกอบรม	4.20	0.44	**มาก**
5. หลักการ แนวคิด และวิธีการสร้างแบบทดสอบ การคิดวิเคราะห์	4.40	0.54	**มาก**
ความเหมาะสมภาพรวม ด้านวิธีการฝึกอบรม	4.36	0.49	**มาก**

จากตารางที่ 2 พบว่า ความเหมาะสมของรูปแบบ ด้านวิธีการฝึกอบรม ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.36, S.D. = 0.49)

6. สรุป

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ ดังนี้ 1) เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บโดยวิธีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ 2) เพื่อประเมินความเหมาะสมรับรองรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บที่สังเคราะห์ขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการสังเคราะห์รูปแบบด้วยวิธีสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 12 คน ได้รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนรู้รายวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ด้วยบทเรียนแสวงรู้บนเว็บ ซึ่งประกอบด้วย 5 โมดูล ได้แก่ 1) โมดูลหลักการ แนวคิด และทฤษฎีของ WebQuest 2)โมดูลองค์ประกอบของชุดการสอน 3) โมดูลองค์ประกอบของ WebQuest 4) หลักการ แนวคิด และวิธีการสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ 5) การประเมินแบบ CIPP หลังจากนั้นประเมินความเหมาะสมรับรองรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน ผลปรากฏว่า ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับโมเดลที่สังเคราะห์ขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.43, S.D. = 0.50) และประเมินความเหมาะสม ด้านวิธีการฝึกอบรมในอยู่ระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.36, S.D. = 0.49) สามารถนำรูปแบบที่สังเคราะห์ขึ้นไปใช้งานได้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด, 2545.

[2] ____.**รายงานการวิจัยเรื่อง ผลกระทบโลกาภิวัตน์ต่อการจัดการศึกษาไทยใน 5 ปีข้างหน้า**. กรุงเทพฯ: 2550.

[3] กระทรวงศึกษาธิการ. สรุปผลสาระสำคัญจากการสัมมนาทิศทางการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2541.

[4] Tisher, R.P., and others. Fundamental Issues in Science Education. Sydney: John Wiley & Sons, 1972.

[5] Joyce, B.R. and Weil, M. **Model of Teaching**. 6th ed. Massachusetts: Allyn & Bacon, 2000.

[6] วสันต์ อติศัพท์. “WebQuest : การเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบน World Wide Web.” **วารสารวิทยบริการ**. (พฤษภาคม-สิงหาคม 2546): 52-61.

[7] ทิศนา แขมมณี. (มกราคม- มีนาคม 2546). **“การพัฒนากระบวนการคิด แนวทางที่หลากหลายสำหรับครู”**, ราชบัณฑิตยสถาน. 28(1): 38-54.

F1-008

รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการสอน รายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556

Report of Development the Teaching Documents in "Science for Industrial Development" (2000-1302) According to Vocational Certificate Curriculum 2556

จารุวรรณ เชี่ยวชาญ พิมพ์พัชชา แก้วมหาวงศ์ และฐิติมา สีสันต์

แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดประสงค์ คือ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1320 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน นักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ที่ผ่านการพัฒนาแล้ว

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2 เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1320 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1320 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ เอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1320 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1320 แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ คือ ค่าเฉลี่ย, ร้อยละ, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้สถิติ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) เอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1320 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80.42/80.08 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1320 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 3) นักเรียน นักศึกษาที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1320 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.69, S.D. = 0.46)

คำสำคัญ: เอกสารประกอบการสอน, วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม

นางจารุวรรณ เชี่ยวชาญ,นางสาวพิมพ์พัชชา แก้วมหาวงศ์ และนางสาวฐิติมา สีสันต์ แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 4 โทร. 08-6261-4639

Abstract

The purposes of this were to : 1) to create and evaluate efficiency of teaching documents in "Science for Industrial Development" (2000-1302) according to Vocational Certificate Curriculum 2556 to be efficiency standards 80/80 2) to compare achievement of pre-test and post-test with the Teaching Documents in "Science for Industrial Development" (2000-1302) According to Vocational Certificate Curriculum 2556 3) to study satisfaction of the student who study with Teaching Documents in "Science for Industrial Development" (2000-1302)According to Vocational Certificate Curriculum 2556.

This research used the popular from the students who study in second year at Sisaket Industrial and Community Education College of Department of Machines. The sample was the students who study in "Science for Industrial Development" (2000-1302) According to Vocational Certificate Curriculum 2556 in semester 1 of year 2559, room 2/1 35 persons by simple random sampling. In the research used 54 hours. The tool for data collection was the Teaching Documents in " Science for Industrial Development" (2000-1302) According to Vocational Certificate Curriculum 2556, achievement of pre-test and post-test with the Teaching Documents in " Science for Industrial Development" (2000-1302) According to Vocational Certificate Curriculum 2556 ,satisfaction questionnaire. The statistic used average, percentage, standard deviation, T-Test.

From the research findings , it was found that 1) the Teaching Documents in "Science for Industrial Development" (2000-1302) According to Vocational Certificate Curriculum 2556 to be efficiency standards 80.42 / 80.08 2) the achievement in " Science for Industrial Development" (2000-1302) According to Vocational Certificate Curriculum 2556 post-test better than pre-test is 0.05 3) the satisfaction of the student who study with Teaching Documents in "Science for Industrial Development" (2000-1302) According to Vocational Certificate Curriculum 2556 is the most satisfied ($\overline{X}$ = 4.69, SD.= 0.46)

1. บทนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พุทธศักราช 2555-2559 ข้อ 5.2 ได้กล่าวถึงยุทธศาสตร์การพัฒนาคนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างยั่งยืน ว่า การจัดการศึกษานั้นเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต มุ่งสร้างกระแสสังคมให้การเรียนรู้เป็นหน้าที่ของคนไทยทุกคนมีนิสัยใฝ่รู้ รักการอ่านตั้งแต่วัยเด็กและส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันของคนต่างวัยควบคู่กับการส่งเสริมให้องค์กร กลุ่มบุคคล ชุมชน ประชาชน และสื่อทุกประเภทเป็นแหล่งเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ สื่อสารด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย รวมถึงส่งเสริมการศึกษาทางเลือกที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสนับสนุนปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต [1] พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ.2551 มาตรา 6 ได้กล่าวว่า การจัดการอาชีวศึกษาและการฝึกอบรมจนสามารถนำไปประกอบอาชีพในชีวิตประจำวัน วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวัน และการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตการทำงานเหล่านี้ เป็นผลงานของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้

ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นที่สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม เอกสารประกอบการสอน จึงเป็นเอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นลักษณะเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่มมีเนื้อหาสาระที่ครอบคลุมครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการและมีรูปภาพประกอบตามคำบรรยายอย่างเหมาะสม เนื้อหามีการแยกย่อยและเรียงตามลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องกัน สาระถูกต้องรูปแบบการพิมพ์ที่ดีมีความชัดเจนและเป็นสาระที่เขียนขึ้นด้วยความรู้ของผู้สอนเองไม่ได้ลอกของผู้อื่น ซึ่งเอกสารที่ควรใช้ประกอบการเรียนการสอนรายวิชาใดวิชาหนึ่งที่ต้องสอนตามหลักสูตรมีหัวข้อ และเนื้อหาครอบคลุมและครบถ้วนตามรายละเอียดวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตรไม่น้อยกว่า 1 รายวิชาและครอบคลุมด้านต่างๆ เช่น ความมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรม และวิธีสอน อุปกรณ์ที่ใช้วัดผลประเมินผลเป็นต้น จากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน นักศึกษาที่เรียน เท่ากับ 62.25 ซึ่งเกรดเฉลี่ยดังกล่าวต่ำกว่าเป้าหมายที่ตั้งไว้คือ 70.00 เมื่อศึกษาถึงสาเหตุของปัญหาพบ เกรดเฉลี่ยของนักเรียน นักศึกษาที่เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมซึ่งเป็นรายวิชาที่บรรจุในหลักสูตรเดิมเนื้อหาใกล้เคียงกับรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม ต่ำกว่าเป้าหมายในทุกๆ ภาคเรียน และจากการประเมินนักเรียนนักศึกษาด้วยแบบวัดความพึงพอใจหลังเรียน ยังพบอีกว่านักเรียน นักศึกษาส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนวิชาที่เกี่ยวกับการคำนวณ และไม่ได้ลงมือปฏิบัติ เนื้อหาที่เรียน มีความยากเกินไป ผู้เรียนจึงเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าว ทำให้ค้นพบว่า เอกสารประกอบการสอน ซึ่งเป็นสื่อประสมที่ประกอบด้วยเนื้อหา แนวคิด วิธีการในการทำกิจกรรม สื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย สามารถให้ผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาทักษะต่างๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการคิด และทักษะกระบวนการกลุ่ม รวมทั้งเกิดพฤติกรรมตามเป้าหมายของการเรียนตามศักยภาพของผู้เรียน

จากข้อค้นพบดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 พร้อมทั้งทำการศึกษาผลที่เกิดจากการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 และนำผลที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมให้มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้กับผู้เรียนทั่วไป ขณะเดียวกันครูผู้สอนในรายวิชาเดียวกันสามารถนำไปประยุกต์ใช้และพัฒนาการเรียนการสอนของตนเองได้อย่างมืออาชีพต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบ การสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 เอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกัน

3.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 อยู่ในระดับมาก

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากร นักเรียน นักศึกษาวิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ แผนกวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 68 คน

4.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียน นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2 ห้อง 2/1 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน

4.3 ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วยตัวแปร 2 ประเภท คือ

4.3.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000 - 1302

4.3.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2 ที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302

2) ความพึงพอใจของนักเรียน นักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาช่างยนต์ ชั้นปีที่ 2 ห้อง 2/1 ที่มีต่อกาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเอกสารประกอบ การสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบไปด้วย

4.4.1 เอกสารประกอบการสอน

4.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.4.3 แบบประเมินความพึงพอใจ

4.4.4 แบบประเมินคุณภาพเอกสารประกอบการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ

4.4.5 ประเมินคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญ

4.5 วิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.5.1 ศึกษาเนื้อหาและหลักสูตร

4.5.2 ศึกษาวิธีการสร้างและการหาคุณภาพ

4.5.3 วิเคราะห์เนื้อหาและหลักสูตร

4.5.4 นำเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ

4.5.5 นำเครื่องมือไปทดลองและใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.6.1 ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน โดยใช้ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2

4.6.2 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t – test แบบกลุ่มสัมพันธ์

4.6.3 ความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)

4.7 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

4.7.1 การหาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร [2] ดังนี้

$$\overline{X} = \frac{\sum x}{N}$$

4.7.2 การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร [3] ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - \left(\sum x\right)^2}{N(N-1)}}$$

4.7.3 การหาร้อยละ โดยใช้สูตร [4] ดังนี้

$$P = \frac{f \times 100}{n}$$

4.7.4 การหาประสิทธิภาพของเอกสาร โดยใช้สูตร [5] ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum X / N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F / N}{B} \times 100$$

4.7.5 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการทดสอบค่า t (t - test) แบบกลุ่มสัมพันธ์

5. ผลการวิจัย

5.1 ค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

กระบวนการ	N	คะแนนเต็ม	$\overline{x}$	ร้อยละ	ค่าประสิทธิภาพ
คะแนนจากการทำกิจกรรม	31	240	193.00	80.42	80.42/80.08
คะแนนจากแบบทดสอบ	31	40	32.03	80.08	

จากตารางที่ 1 พบว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ที่พัฒนาขึ้นมีค่าเท่ากับ 80.42/80.08 จึงกล่าวได้ว่าเอกสารประกอบการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.2 ผลการเปรียบเทียบผลสมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การทดสอบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	$\overline{x}$	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	35	13.20	2.89	29.74	0.00*
หลังเรียน	35	32.03	2.79		

Df = 34

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงกล่าวได้ว่าเอกสารประกอบการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์

5.3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนนักศึกษา ที่มีต่อการเรียน ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000 - 1302

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. การแบ่งหัวข้อและเรียงลำดับเนื้อหาของเอกสารประกอบการสอน	4.71	0.45	มากที่สุด
2. การออกแบบการนำเสนอน่าสนใจและดึงดูดใจผู้เรียนได้	4.62	0.49	มากที่สุด
3. เอกสารประกอบการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างอิสระ	4.65	0.48	มากที่สุด
4. ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมที่แทรกในแต่ละหน่วย	4.62	0.49	มากที่สุด
5. ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนาน	4.79	0.41	มากที่สุด
6. ผู้เรียนเลือกเรียนในเรื่องที่ต้องการ	4.71	0.45	มากที่สุด
7. ผู้เรียนย้อนกลับมาศึกษาเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้	4.65	0.48	มากที่สุด
8. ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตน	4.65	0.48	มากที่สุด
9. เอกสารประกอบการสอนช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์	4.68	0.47	มากที่สุด
10. ผู้เรียนต้องการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนในเนื้อหาวิชาอื่นๆ	4.77	0.42	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.69	0.46	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.69 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.46 มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด

6. บทสรุป

6.1 สรุปผลการวิจัย ดังนี้

6.1.1 เอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 มีประสิทธิภาพ 80.42/80.08

6.1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6.1.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาอาชีพช่างอุตสาหกรรม รหัส 2000-1302 ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

6.2 ข้อเสนอแนะ ดังนี้

6.2.1 ข้อเสนอแนะในการนำเอกสารประกอบการสอนไปใช้

1) เอกสารประกอบการสอนสามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาอื่นๆ ต่อไป

2) ผู้สอนควรให้ผู้เรียนระดับปานกลางหรืออ่อนมีเวลาที่จะศึกษาเนื้อหามากขึ้น ทั้งนี้อาจให้นำเอกสารประกอบการสอนไปศึกษาด้วยตนเองในส่วนที่เป็นกิจกรรมการค้นคว้า

6.2.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการวิจัย และพัฒนาเอกสารประกอบการสอนในรายวิชาอื่นๆ เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาการเรียนการสอนให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2) ควรมีการวิจัย และพัฒนาเอกสารประกอบการสอนคู่กับวิธีการสอนรูปแบบอื่น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ รองผู้อำนวยการ คณะครูและเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่อำนวยความสะดวกให้คำปรึกษาและขอบใจนักศึกษากลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 (2555-2559). กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี, พ.ศ.2554, หน้า 11.

[2] ปกรณ์ ประจัญบาน, ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Research Methodology in Social Science). พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์, พ.ศ. 2552, หน้า 214.

[3] ปกรณ์ ประจัญบาน, ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Research Methodology in Social Science). พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์, พ.ศ. 2552, หน้า 228.

[4] สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม: พิมพ์ลักษณ์, พ.ศ. 2546, หน้า 212.

[5] ปกรณ์ ประจัญบาน, ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์ (Research Methodology in Social Science). พิษณุโลก: รัตนสุวรรณการพิมพ์, พ.ศ. 2552, หน้า 239.

F1-013

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ ๒/๗ สาขาการตลาด วิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACHIEVEMENT RETAILING AND WHOLESALING ON LOCATION OF VOCATION CLASS 2/7 IN MAKETING PROGRAM AT E-SARN TECHNOLOGICAL

ยลดา สียาคะบุตร

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ สำนักงานการอาชีวศึกษา

บทคัดย่อ

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ สาขาการตลาด วิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ๑)เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ๒) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สำหรับนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหากับเกณฑ์ร้อยละ ๖๐ ๓) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ต่อการใช้วิธีการการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๘ วิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน ๑ ห้องเรียน รวม ๓๘ คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ๑) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา จำนวน ๒ แผน รวมเวลา ๔ ชั่วโมง ๒) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ใช้วัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด ๔ ตัวเลือก จำนวน ๒๐ ข้อ ๓) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สถิติที่ใช้ในการทดสอบ ใช้ สถิติ One sample t-test และสถิติ Dependent sample t-test

ผลของการศึกษา พบว่า นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง สูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ .๐๕ นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง

เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง หลังเรียนโดยใช้ใช้กิจกรรมบทบาทสมมติ สูงกว่าเกณฑ์ ๑๒ คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.๐๕ จากการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง ในภาพรวมมีความพอใจอยู่ระดับมากที่สุด (= ๔.๗๖, SD= ๐.๑๒๔)

คำสำคัญ :นักศึกษา,ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน,การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง,การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา,เกณฑ์ร้อยละ ๖๐

Abstract

The development of learning achievement retailing and wholesaling on location of vocation class 2/7 in marketing program at E-sarn Technological. This research would develop a style of teaching, problem solving skills and thinking process students in vocation 2/7 1) to compare student achievement. In retail and wholesale trade course about select location for retailing and wholesaling trade for students in Vocation 2/7 before and after learning by learning solutions management 2) to compare the selection of location retailing and wholesaling learning of management solutions. For students Vocation 2/7 after learning they have to get more than 60 percent 3) For learning about students satisfaction in class 2/7 . Learning solution to select locations in the retail and wholesale trade. The sample student is class 2/7 studying in second semester in 2016 at E-sarn Technological. (Simple Random Sampling) is a sample of one classroom includes 38 students we used equipment in this research ๑) Plan subject to retailers and wholesalers about the selecting location. In the retailing and wholesaling trade. The learning management solutions there are 2 plans 4 hours 2) achievement test subjects to retailers and wholesalers about the selected location in the retail and wholesale trade. The multiple choice test four kinds of 20 choices 3) satisfaction of the students about how to use the Problem Solving. The statistics used in this study, mean (X) standard deviation (S.D.) used statistical tests one sample t-test statistics and Dependent sample t-test.

The result of the students in the class 2/7 achievement of course, retail and wholesale about locating in the retailing and wholesaling trade. to be Higher learning by using learning of solutions management. The difference was statistically 0.5 students' class 2/7 achievement retailing and wholesaling courses about the selected location in the retail and wholesale trade. After learning through role-play activities they got more 12 points are statistically significant 0.5. The satisfaction ratings of class 2/7 are learning by learning how to solve the problem of choosing a prime location in the retail and wholesale trade. Now satisfaction is the highest level (= 4.76, SD = 0.124).

บทนำ

การพัฒนาความเจริญก้าวหน้าและการแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในประเทศนั้นจำเป็นต้องมีองค์ประกอบหลายๆ ด้าน องค์ประกอบสำคัญอย่างหนึ่งคือการพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ซึ่งในอารยประเทศ นอกจากใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาคนในชาติให้เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณค่าแล้วยังใช้การศึกษาเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดวัฒนธรรม เพื่อการดำรงคงอยู่ของค่านิยม ความเชื่อ เผ่าพันธุ์ชาติและพัฒนาตนเองให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น (วรวิทย์ วศินสราภร ๒๕๔๙ : ออนไลน์) และเพื่อให้การศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนให้เป็นไปตามแนวทางที่พึงประสงค์ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช ๒๕๕๐ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช ๒๕๔๒ และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ ๒) พุทธศักราช ๒๕๔๕ รวมทั้งนโยบายด้านการศึกษาของรัฐบาลจึงล้วนมีอุดมการณ์และมีหลักในการจัดการศึกษาเป็นไปในทิศทางเดียวกัน โดยให้ความสำคัญกับนักศึกษาเป็นหลัก นักศึกษาต้องได้รับการพัฒนาให้เต็มตามศักยภาพ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและแสวงหาความรู้

ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต นอกจากนั้นยังต้องเน้นให้ครูจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของนักศึกษา มีการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมแก่นักศึกษา เพื่อให้เป็นคนดี คนเก่งและมีความสุข โดยคนดี คือ คนที่ดำเนินชีวิตอย่างมีคุณภาพ มีจิตใจที่งดงาม มีคุณธรรมจริยธรรม มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งด้านจิตใจและพฤติกรรมที่แสดงออก เช่น มีวินัย มีความเอื้อเฟื้อเกื้อกูล รู้หน้าที่และซื่อสัตย์ คนเก่ง คือ คนที่มีความรู้ความสามารถและมีสมรรถภาพในการดำเนินชีวิต เช่น มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยีและรู้จักแก้ปัญหา ส่วนคนที่มีความสุข คือ คนที่มีสุขภาพดีทั้งทางกายและจิตใจสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ๒๕๔๕: ๒-๖)

สำหรับการจัดการศึกษาของประเทศไทยที่ผ่านมาตามสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน สะท้อนให้เห็นว่ากำลังประสบกับวิกฤตการณ์หลายประการ อาทิ ครูยังคงใช้วิธีการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยาย โดยมุ่งเน้นการให้ความรู้รายละเอียดเนื้อหาสาระทางวิชาการในเวลาอันรวดเร็ว นักศึกษาไม่ได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองรวมทั้งกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้มุ่งเน้นให้นักศึกษามีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือช่วยเหลือซึ่งกันและกันด้วยเกรงว่าจะทำให้เสียเวลาและสอนไม่ทันตามหลักสูตร ซึ่งมีผลทำให้นักศึกษาไม่เห็นความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียนกับโลกของความจริงและไม่เห็นประโยชน์ของสิ่งที่เรียน (พุทธิตา ดอนฟุ้งไพร ๒๕๔๘: ออนไลน์) ในการแก้ปัญหาดังกล่าว วิชัย ตันศิริ (๒๕๔๗ : ๒๖) กล่าวว่าการปฏิรูประบบการเรียนการสอนเป็นยุทธศาสตร์ที่สำคัญของการปฏิรูปการศึกษา ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองจากการเป็นผู้บอกความรู้หรือผู้บรรยายเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่นักศึกษา กล่าวคือ เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริม สนับสนุนและจัดกิจกรรมให้นักศึกษาเกิดการพัฒนาให้เต็มตามศักยภาพ ความสามารถ ความถนัดและความสนใจของแต่ละบุคคล และต้องจัดกิจกรรมที่ฝึกให้นักศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติจริง ฝึกการคิดวิเคราะห์ การวิจารณ์ การคิดสร้างสรรค์และการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้า มิใช่ความรู้ที่ได้รับจากครูผู้สอนแต่เพียงอย่างเดียว โดยครูต้องสอนวิธีการแสวงหาความรู้มากกว่าสอนตัวความรู้ สอนการคิดมากกว่าสอนให้ท่องจำ สอนโดยเน้นนักศึกษาเป็นสำคัญมากกว่าเน้นที่เนื้อหาวิชา วิธีการเหล่านี้จะช่วยพัฒนานักศึกษาให้มีนิสัยสนใจใฝ่หาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้และเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้อันจะนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต

สำหรับรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่งนั้น มุ่งศึกษาและปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการค้าปลีกและการค้าส่ง ประเภทของการค้าปลีกและการค้าส่งโครงสร้างของหน่วยงานธุรกิจการค้าปลีกและการค้าส่ง การเลือกทำเลที่ตั้ง การจัดซื้อสินค้า การควบคุมสินค้าคงคลัง การกำหนดราคาขายปลีกและราคาขายส่ง การให้บริการลูกค้า กฎหมายและองค์การที่เกี่ยวข้องกับการค้าปลีกและการค้าส่ง แนวโน้มการค้าปลีกและการค้าส่ง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารการค้า จากหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช ๒๕๕๖ มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพประเภทวิชาพาณิชยกรรม/บริหารธุรกิจ สาขาวิชาการตลาด มาตรฐานการศึกษาวิชาชีพ ในด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป โดยกำหนดในข้อ ๒.๒ แก้ไขปัญหาในงานอาชีพโดยใช้หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ นักศึกษาการตลาดจึงจำเป็นต้องมีการคิดแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองและนำความรู้ที่ตนเองได้รับไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตได้

จากที่กล่าวมาการเรียนการสอนที่จะเพิ่มพูนความรู้และเพิ่มบทบาทการมีส่วนร่วมของนักศึกษา ในการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและค้าส่งวิธีการหนึ่ง คือ วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ซึ่ง สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ, (๒๕๔๖, หน้า ๕๗-๕๘) ได้กล่าวถึงวิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาว่าเป็นกระบวนการที่ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการมีขั้นตอนมีเหตุผลด้วยตนเองโดยเริ่มตั้งแต่มีการกำหนดปัญหา วางแผนแก้ปัญหา ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน ให้เรียนรู้ตามกระบวนการ โดยเริ่มตั้งแต่มีการกำหนดปัญหา วางแผน

แก้ปัญหา ตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูล พิสูจน์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ผู้สอนเป็นผู้เสนอปัญหาหรือผู้สอนและผู้เรียนจะร่วมกันกำหนดปัญหาที่มีความสำคัญ เป็นปัญหาใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อน และต้องไม่เกินทักษะทางเชาวน์ปัญญาของผู้เรียน ผู้เรียนจะเป็นผู้แก้ปัญหา หรือหาคำตอบด้วยตนเอง ความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสติปัญญา ความรู้ ประสบการณ์ แรงจูงใจอารมณ์ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาจะไม่มีรูปแบบหรือขั้นตอนตายตัว ผู้สอนจะต้องจัดสภาพแวดล้อมหรือบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาผู้สอนจะต้องให้โอกาสผู้เรียนใช้ความคิดและฝึกการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดความชำนาญจะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้ดี ในการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหานั้นมีหลักการสำคัญ คือ ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ จะเน้นทักษะการแสวงหาความรู้ การค้นพบ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการจัดบรรยากาศในชั้นเรียนเป็นประชาธิปไตย นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรม (สุคนธ์ สินธพานนท์. ๒๕๕๐.หน้า ๖๗ : ออนไลน์)

แนวคิดดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหามาจัดการเรียนการสอนในรายรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษานักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ วิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ และนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และสามารถเสริมสร้างแรงจูงใจให้นักศึกษาได้พัฒนาตนเองให้มีคุณภาพสูงมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

๑. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

๒. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่องการเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหากับเกณฑ์ร้อยละ ๖๐

๓. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ต่อการใช้วิธีการการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและ ค้าส่ง ของนักศึกษาสาขาวิชาการตลาด

สมมติฐานการวิจัย

๑. นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

๒. นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ๑๒ คะแนน

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

ประชากร คือ นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ ๒ รวม ๖๙ คน ปีการศึกษา ๒๕๕๙ วิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๕๙ วิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน ๑ ห้องเรียน รวม ๓๘ คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ การจัดการเรียนรู้จัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

ตัวแปรตาม (Dependent Variables) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้า

ปลีกและค้าส่ง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย

๑) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา จำนวน ๒ แผน รวมเวลา ๔ ชั่วโมง

๒)แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ใช้วัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) ชนิด ๔ ตัวเลือก จำนวน ๒๐ ข้อ

๓)แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการเก็บข้อมูล ดังนี้

๑) ทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง

๓) ดำเนินการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

๔) ทำการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง

๕) ตรวจให้คะแนนในการทำแบบทดสอบของนักศึกษา แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

๑) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง นักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหากับเกณฑ์คะแนน ๑๒ คะแนน (ร้อยละ ๖๐) โดยใช้สถิติที One sample t-test

๒) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง นักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา โดยใช้สถิติที Dependent sample t-test

๓) วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ หลังจากเรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง ด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหา โดยหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับการวิเคราะห์และตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

๑) ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา
ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ หลังเรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ซึ่งข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ ๑ ข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

รายการ	ความถี่	ร้อยละ
๑. เพศ		
๑.๑ ชาย	๔	๑๐.๕๒
๑.๒ หญิง	๓๔	๘๙.๔๘

จากตารางที่ ๑ ข้อมูลพื้นฐานของนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา พบว่า นักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาส่วนใหญ่เป็นนักศึกษาเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ ๘๙.๔๘ จากนักศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

๒) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา และนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ ๑ เพื่อทำการทดสอบตามสมมุติฐาน ข้อที่ ๑ ผลปรากฏดังนี้

ตารางที่ ๒ แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\overline{X}$	S	ΣD	ΣD^2	t-test
ก่อนเรียน	๓๘	๔.๗	๑.๒๔๖	๓๖๘	๔๓๓๔	๓๐.๕๓๐*
หลังเรียน	๓๘	๑๔.๖๕	๑.๓๕๔			

*p-Value < .๐๕

จากตารางที่ ๒ แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา พบว่า นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้กิจกรรมบทบาทสมมติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๓) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ หลังเรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหากับเกณฑ์คะแนน ๑๒ คะแนน

ผู้วิจัยนำข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ หลังเรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ ๒ เพื่อทำการทดสอบตามสมมุติฐาน ข้อที่ ๒ ผลปรากฏดังนี้

ตารางที่ ๓ แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ หลังเรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	เกณฑ์	$\overline{X}$	S	t-test
หลังเรียน	๓๘	๑๒	๑๔.๖๔	๑.๓๕๔	๑๓.๔๒๔*

*p-Value < .๐๕

จากตารางที่ ๓ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ หลังเรียนโดยใช้วิธีการ จัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหากับเกณฑ์คะแนน ๑๒ คะแนน พบว่า นักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ หลังเรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์คะแนน ๑๒ คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๔) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ต่อการใช้วิธีการการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ผู้วิจัยนำข้อมูลความพึงพอใจของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ จำนวน ๓๘ คน ที่มีความพึงพอใจต่อการใช้วิธีการการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ที่ได้นำมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ ข้อที่ ๓ ผลปรากฏดังนี้ ความพึงพอใจของนักศึกษาระดับชั้น ปวช ๒/๗ ที่มีต่อการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและการค้าส่ง ในภาพรวมมีความพอใจอยู่ระดับมากที่สุด (= ๔.๗๖ และ SD= ๐.๑๒๔) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ข้อที่มีความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด คือ

ครูมีการติดตาม ตรวจสอบงานที่มอบหมาย และให้ผลย้อนกลับทุกครั้ง (= ๔.๘๔ และ SD= ๐.๑๓๐) รองลงมา คือ ความรู้ที่ได้รับสามารถเชื่อมโยงกับคุณธรรมจริยธรรมที่สอดแทรกในเนื้อหาได้เป็นอย่างดี มีความพึงพอใจอยู่ระดับมากที่สุด (= ๔.๘๙ และ SD= ๐.๑๒๘) และข้อที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดแต่ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คือ แสง เสียง ความสว่าง และความคมชัดของการนำเสนอในห้อง (= ๔.๔๔ และ SD= ๐. ๐.๑๑๖)

จากผลการวิจัยที่พบว่านักศึกษาที่เรียนวิชาการค้าปลีกและค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่งของนักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมุติฐานของการวิจัยทุกข้อ ผู้วิจัยมีข้ออภิปราย ดังนี้

๑)จากผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการค้าปลีกและค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง สูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .๐๕ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบแก้ปัญหานั้น ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์เกี่ยวกับบทบาทที่ตนเองแสดงและสร้างความกระตือรือร้น รวมถึงสร้างความสนุกสนานในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนจึงทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการใช้แบบแก้ปัญหาในการจัดการเรียนรู้ของจิราภรณ์ วงษ์เกิด (๒๕๕๘:ออนไลน์) วิธีสอนโดยใช้แบบแก้ปัญหา คือ การสอนที่เน้นทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาของผู้เรียนซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้รู้จักใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น มีจุดเด่นที่ครอบคลุมเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาอย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพอันจะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัย ของ ศิขรินทร์ธาร โคตรสิงห์ ประวิต เอราวรรณ์ และ มนูญ ศิวารมย์ (๒๕๕๗ :บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษา นักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ จากผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยรูปแบบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ นักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนมีมีพฤติกรรมทางการเรียนดีขึ้น รวมถึงนักศึกษาที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

๒)จากผลการวิจัยปรากฏว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง หลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา สูงกว่าเกณฑ์ ๑๒ คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ นักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ ได้เข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้จากครูผู้สอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง และผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือกระทำได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เน้นทักษะการแสวงหาความรู้ การค้นพบ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นำกระบวนการและยังเป็นการนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในขั้นตอนการจัดกิจกรรม เมื่อเกิดปัญหาขึ้นนักศึกษาสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ จากเหตุผลดังกล่าวส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนเรียน และทำให้หลังเรียนนักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

๓)จากการประเมินผลความพึงพอใจของนักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ ที่มีต่อการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง พบว่า นักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ มีความพึงพอใจในด้านของครูมีการติดตาม ตรวจสอบงานที่มอบหมาย และให้ผลย้อนกลับทุกครั้ง ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นสรุปและประเมินผลครูให้นักศึกษาได้สรุปความรู้ที่ได้รับจากการเรียนลงในใบงานสะท้อนผลการเรียนรู้ทุกครั้งว่านักศึกษาได้เรียนรู้ในเรื่องอะไร เมื่อเรียนรู้แล้วได้ประโยชน์อย่างไรบ้างรวมถึงนักศึกษาจะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในการดำเนินชีวิตของตนเองให้เกิดประโยชน์และผลดีกับตนเอง ได้ด้วยแนวทางใดบ้างจากการประยุกต์ใช้หลักเศรษฐกิจพอเพียงในการดำเนินชีวิต และการทำใบงานดังกล่าวยังเป็นการสะท้อนผลตอบกลับ

ต่อครูผู้สอนว่าสอนบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใดและเป็นการทบทวนบทเรียนให้แก่นักศึกษา ส่วนด้านความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ แสง เสียง ความสว่าง และความคมชัดของการนำเสนอในห้อง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะลักษณะของห้องเรียนค่อนข้างมีแสงสว่างไม่เพียงพอและแสงจากหลอดไฟฟ้าบางหลอดไม่ส่องสว่างเท่าที่ควรในช่วงการจัดการเรียนรู้รวมถึงอีกสาเหตุ คือ จำนวนนักศึกษาในชั้นเรียนมีจำนวนนักศึกษาในชั้นเรียนถึง ๓๘ คนทำให้การเรียนการสอนไม่เต็มที่ นักศึกษาบางคนก็มีคุยกันเสียงดังบ้าง ทำให้เพื่อนในชั้นเรียนเสียสมาธิในชั่วขณะ ครูต้องควบคุมชั้นเรียนให้นักศึกษากลับมามีสมาธิเหมือนเดิม และกลับมาสนใจในบทเรียนเหมือนเดิม และในด้านของเสียงไม่ว่าเป็นเสียงของครูผู้สอนและเสียงจากการให้นักศึกษารับชมวีดีทัศน์ที่เกี่ยวข้องกับ เรื่องเศรษฐกิจพอเพียง ในชั้นเรียนไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ของเสียงและความบันเทิง จึงได้ใช้อุปกรณ์เสียงแบบพกพาของครูผู้สอน ทำให้การรับฟังของนักศึกษาไม่ครอบคลุมชั้นเรียนเท่าที่ควรนั่นเอง

ข้อเสนอแนะ

๑) ข้อเสนอแนะการนำผลการศึกษาไปใช้

จากการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากผลการวิจัยปรากฏว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง เรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่งหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ ๑๒ คะแนน ผู้วิจัยได้เสนอแนะแนวทางที่เป็นประโยชน์เพิ่มเติมสำหรับครูผู้สอน หรือผู้ที่สนใจที่จะทำการวิจัย ดังนั้น ครูควรใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์และกล้าแสดงออก สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ ในทางที่สร้างสรรค์และพัฒนาตนเอง ที่จะช่วยให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ได้ดีและมีความสนใจ มีความกระตือรือร้นรมถึงมีความสนุกสนานในการเรียนมากยิ่งขึ้น และส่วนที่ควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา คือ ควรมีการสร้างสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจในบทเรียนและแก้ปัญหาได้ตรงตามวัตถุประสงค์ เพราะการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหานั้น จำเป็นต้องใช้สื่อการเรียนรู้ และวิธีการสอนที่หลากหลายและกระตุ้นผู้เรียน การจัดการเรียนรู้ต้องยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และการเสนอปัญหาของครูเพื่อให้นักศึกษาสืบหาสาเหตุและแนวทางแก้ไขต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และนักศึกษาสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันของตนเองและเมื่อเกิดปัญหาขึ้นสามารถนำความรู้เรื่องปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปแก้ปัญหาให้ตนเองและผู้อื่นได้ และในการจัดการเรียนรู้ในเรื่อง ของการเลือกทำเลที่ตั้งในการค้าปลีกและค้าส่ง ครูผู้สอนได้ให้นักศึกษาสร้างสื่อการสอนด้วยตนเองอีกด้วย คือ การสร้างหนังสือภาพสามมิติ (POP UP) นักศึกษาทุกคนให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีและมีความกระตือรือร้นในการทำงาน เกิดความสนุกสนานและส่งผลให้นักศึกษาเข้าใจในการเรียนเรื่อง การเลือกทำเลที่ตั้งมากขึ้นเป็นอย่างมาก

๒)ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

๑. ควรนำงานวิจัยชิ้นนี้ไปใช้กับนักศึกษาในระดับชั้นอื่นๆ โดยการปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยวุฒิ ระดับความสามารถในการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และความสนใจของนักศึกษาในระดับชั้นนั้นๆ

๒. ด้วยข้อจำกัดในเรื่องข้อกลุ่มการวิจัยในครั้งนี้ ผลการวิจัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่างเฉพาะนักศึกษาระดับชั้น ปวช.๒/๗ เพียง ๑ ห้องเรียน ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ ควรมีการนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆด้วย เพื่อให้ได้มาซึ่งการเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

๓. วิธีการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนเป็นการเน้นทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาของผู้เรียนซึ่งเป็นทักษะที่ฝึกให้รู้จักใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลในการแสวงหาคำตอบของปัญหาที่เกิดขึ้น มีจุดเด่นที่ครอบคลุมเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาอย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ อันจะสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่อไป

รวมถึงเกิดความสนุกสนานและสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน เพื่อให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้และบรรลุวัตถุประสงค์ และเกิดประสิทธิผลต่อการเรียนการสอนในลำดับต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ พัฒนาการเรียนการสอนให้ใช้แผนการเรียนรู้และสื่อการเรียนรู้มาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน และง่ายต่อการสอนและต่อการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ของนักศึกษา ผู้วิจัยขอขอบคุณ วิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ ที่ได้สนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ และคณะผู้บริหาร อาจารย์และเจ้าหน้าที่วิทยาลัยเทคโนโลยีอีสานเหนือ ที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อมูลเพื่อใช้ในการประกอบการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาการค้าปลีกและการค้าส่ง

การดำเนินการวิจัยมิอาจสำเร็จลุล่วงไปได้หากปราศจากความร่วมมือของคณาจารย์และนักศึกษาระดับชั้น ปวช. ๒/๗ ในสาขาวิชาการตลาดที่ให้คำแนะนำและคำปรึกษา จนโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การอุปการะอบรมเลี้ยงดู ตลอดจนส่งเสริมการศึกษา และให้กำลังใจเป็นอย่างดี อีกทั้งขอขอบคุณอาจารย์ผู้สอนทุกท่านในวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือด้วยดีเสมอมา และขอขอบพระคุณเจ้าของเอกสารและงานวิจัยทุกท่านที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำมาอ้างอิงในการทำวิจัย จนกระทั่งงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

[1] การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา โดยครูตั้ม. (๒๕๕๘). **การจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** ค้นเมื่อวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๕๙ . จากเว็บไซต์ http://areeyao2o. blogspot.com/2o๑๕/o8/httpshoneylamon.html.

[2] คณะอนุกรรมการขับเคลื่อนเศรษฐกิจพอเพียง สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (๒๕๕๕). **ทำเลที่ตั้งในการค้าปลีก.** ค้นเมื่อวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๕๙ . จากเว็บไซต์ https://www.km.kknic.ac.th.

[3] จิราภรณ์ วงษ์เกิด . (๒๕๕๓). **การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับปริญญาตรีที่สอนโดยการจัดกิจกรรมแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการสอนแบบบรรยาย** : สถาบันการเรียนรู้.

[4] ธิดา ชัยยโคจร. (๒๕๕๗).**วิธีสอนแบบแก้ปัญหา** . ค้นเมื่อวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๕๙ . จากเว็บไซต์ http://innovation.kpru.ac.th/web18/55112855/innovation/index.php/

[5] ดวงใจ เปลี่ยนศรี. (๒๕๕๕).**ปัจจัยในการเลือกทำเลที่ตั้ง.** ค้นเมื่อวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๕๙ . จากเว็บไซต์ https://duangjaioo 7.wordpress.com/

[6] ทิศนา แขมมณี. (๒๕๔๗). **๑๔ วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[7] นิลวรรณ ยอดอานนท์. (๒๕๕๘).**วิธีสอนการสอนแบบแก้ปัญหา** . มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

[8] บุญชม ศรีสะอาด.(๒๕๓๗).**การพัฒนาการสอน.**กรุงเทพ: สุวิริยาสาส์น จัดพิมพ์

[9] บุปผา อินพรหม. (๒๕๕๖).**ทำเลที่ตั้ง.** ค้นเมื่อวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๕๙ . จากเว็บไซต์ http://bupha138.blogspot.com/2013/07/blog-post_6878.html

[10] ประเสริฐ รักษาพล (2๕๕3) . **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง เศษส่วน ระหว่างสอนโดยใช้ทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา กับการสอนปกติของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ ๒. สาขาบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์.**

[11] ภัทราพร เกษสังข์. (๒๕๔๙). **การวิจัยทางการศึกษา.**คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

[12] รัตนะ บัวสนธ์. (๒๕๕๑). **ปรัชญาวิจัย (Philosophy of Research).** กรุงเทพฯ.สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[13] ศิขรินทร์ธาร โคตรสิงห์ และคณะ (๒๕๕๗). **การพัฒนารูปแบบการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหาของนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑. วิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.**

[14] สุคนธ์ สินธพานนท์. (๒๕๕๐). **สุดยอดวิธีการสอนนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่.** กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

[15] สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (๒๕๔๕). **วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

[16] โสภาพันธ์ สะอาด และคณะ (๒๕๕๔) . **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางการพยาบาลของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาล สังกัดสถาบันพระบรมราชชนก กระทรวงสาธารณสุข. สาขาเทคโนโลยี เทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.**

[17] สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (๒๕๕๗).**วิธีการจัดการเรียนรู้**

แบบแก้ปัญหา . ค้นเมื่อวันที่ ๒๗ พฤศจิกายน ๒๕๕๙ . จากเว็บไซต์
http://www.onec.go.th/
[18] อรุณี อ่อนสวัสดิ์. (๒๕๕๓). **เอกสารประกอบการบรรยาย วิชา**
ระเบียบวิธีวิจัยขั้นสูง (๓๙๐๖๑๑). พิษณุโลก. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

F1-015

มองไปข้างหน้ากับอาชีวศึกษาสู่การขับเคลื่อนประเทศไทย

Looking ahead in the line with the vocational education to move Thailand

ศัชชญาส์ ดวงจันทร์

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

บทคัดย่อ

การพัฒนาทรัพยากรบุคคลเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนโมเดล “ประเทศไทย 4.0” การจัดการเรียนการสอนในอาชีวศึกษานั้นให้ความสำคัญกับการปฏิบัติ จึงเป็นส่วนส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้มาสู่การปฏิบัติงานจริง นอกจากการพัฒนาด้านความรู้ ความสามารถ ทักษะฝีมือแล้ว ยังต้องมุ่งพัฒนาคนที่จิตใจให้เป็นคนดี มีความซื่อสัตย์ สุจริต มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ปลูกจิตสำนึกความรับผิดชอบพัฒนาคนให้เป็นคนที่มีความซื่อสัตย์เป็นที่ตั้ง ใช้ความรู้ ความสามารถในเชิงสร้างสรรค์ และดำเนินชีวิตโดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของในหลวง รัชกาลที่ 9 โดยเน้นการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม ความมีจิตสาธารณะ ปลูกฝังความเอื้ออาทรต่อกัน และไม่นิ่งดูดายต่อสังคม การพัฒนาการศึกษาให้อาชีวศึกษาควรมีการสนับสนุนส่งเสริมความทันสมัย ทันต่อโลก ทันเหตุการณ์ แต่ยังคงไว้ซึ่งวัฒนธรรมอันดีงาม ความเป็นต้นแบบที่ดีแก่เยาวชนไทย เมื่อมีแรงงานฝีมือ เทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ก็สามารถผลักดันภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรม ให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ ขับเคลื่อนนำประเทศมุ่งสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน อย่างเป็นรูปธรรม

คำสำคัญ **:** อาชีวศึกษา, ประเทศไทย 4.0, การเรียนการสอน

Abstract

Vocational education is an important mechanism to drive the “Thailand 4.0” New Economy Model. As the instructional arrangement in vocational education has focused on practical learning, it then encourages the learners to put the acquired knowledge into practice actually. To develop the vocational education, it should have to promote and enhance modernization and bringing people up to date; that is to say; in addition to knowledge, skills and abilities development, it should emphasize developing mental quality and morality, creating a conscious awareness of integrity in people to be creative to apply the knowledge, educating public morality and ethics that people are public-minded, cultivating a generosity towards each other that they are indifferent, but socially responsible, earning a living on sufficiency philosophy bestowed by the King Reign 9. As the employees are furnished with skills, technology and innovations, they are potential to push toward the agricultural and industrial growth and increased productivity, thereby creating economic value and driving the country towards stability, prosperity and sustainable growth.

Keywords: Vocational education**,** Thailand 4.0, Instructional

1. โมเดล “ประเทศไทย 4.0” ในความคิดของประชาชน

ประเทศไทย 4.0 เป็นการปรับเปลี่ยนเศรษฐกิจ ไปสู่ “เศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม” (Value–Based

Economy) หมายถึง การขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างน้อยใน 3 มิติสำคัญ ได้แก่ [1]

1. เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า "โภคภัณฑ์" ไปสู่สินค้าเชิง "นวัตกรรม"

2.เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรม ไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม

3.เปลี่ยนจากการเน้นภาคการผลิตสินค้า ไปสู่การเน้นภาคบริการมากขึ้น

จากการสอบถามความคิดเห็นของประชาชนทั่วไปเกี่ยวกับโมเดล "ประเทศไทย 4.0" ผ่านสื่อสังคมออนไลน์แบบไม่เจาะจงมีผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 25 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงคิดเป็นร้อยละ 80.00 มีคุณวุฒิระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 56.00 รองลงมามีคุณวุฒิระดับปริญญาโทคิดเป็นร้อยละ 28.00 มีอายุระหว่าง 36-40 ปี คิดเป็นร้อยละ 48.00 และส่วนใหญ่ทำงานในหน่วยงานของรัฐคิดเป็นร้อยละ 36.00 รองลงมาทำงานในบริษัทเอกชนคิดเป็นร้อยละ 20.00 เพศ พบว่า กลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเกี่ยวกับ โมเดล "ประเทศไทย 4.0" ว่าเป็นวิสัยทัศน์ การวางแผนเชิงนโยบายที่มีความเกี่ยวข้องกับเรื่อง ๆ หนึ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทย มีการกำหนดแผนพัฒนาเศรษฐกิจ โดยใช้การพัฒนาความรู้และนำเทคโนโลยีในด้านต่างๆ ที่มีความก้าวหน้าของเทคโนโลยีประกอบกับการนำความรู้มาสู่การสร้างนวัตกรรมต่างๆ แล้วนำนวัตกรรมมาขับเคลื่อนในการพัฒนาประเทศ เช่น สตาร์ดอัพ สมาร์ทฟาร์เมอร์ เป็นต้น เป็นแนวคิดในการเปลี่ยนวิถีชีวิตมนุษย์แบบดั้งเดิมให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของโลก ที่เน้นสร้างความมั่นคงจากภายใน ส่งเสริมการเรียนรู้แบบปฏิบัติ โดยมุ่งเน้นพัฒนาการศึกษาให้อาชีวะเทียบเท่ากับมหาวิทยาลัย ส่งเสริมมีความทันสมัย ทันโลก ทันเหตุการณ์ แต่ยังคงไว้ซึ่งวัฒนธรรมอันดีงาม ความเป็นต้นแบบที่ดีแก่เยาวชนไทย มีเป้าหมายเพื่อขับเคลื่อยนำประเทศมุ่งสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน อย่างเป็นรูปธรรม

การปรับโครงสร้างเศรษฐกิจเพื่อไปสู่การขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมจะสามารถทำได้ก็ต่อเมื่อมีการปฏิรูปโครงสร้างเศรษฐกิจพร้อม ๆ ไปกับเรื่องโครงสร้างการวิจัยและพัฒนา[2] พัฒนารูปแบบของการลงทุน โครงสร้างเศรษฐกิจของประเทศไทยใหม่ ที่เรียกว่า New Economy Model เศรษฐกิจรูปแบบใหม่คือการใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช หมายถึงในการจะทำสิ่งใดนั้นต้องมีเหตุมีผล มีพอประมาณแล้วมีภูมิคุ้มกันที่ดีภายใต้เงื่อนไข ความรู้ และคุณธรรม [3]

2. การพัฒนาทรัพยากรบุคคลเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนโมเดล "ประเทศไทย 4.0"

ประเทศไทย 4.0 เป็นการพัฒนาไปสู่ยุคที่เรียกว่า "เครื่องยนต์เพื่อขับเคลื่อนการเติบโตทางเศรษฐกิจชุดใหม่" (New Engines of Growth) ด้วยการเปลี่ยนแปลง "ความได้เปรียบเชิงเปรียบเทียบ" ของประเทศที่มีอยู่ 2 ด้าน คือ "ความหลากหลายเชิงชีวภาพ" และ "ความหลากหลายเชิงวัฒนธรรม" ให้เป็น "ความได้เปรียบในเชิงแข่งขัน" เป็นแพลทฟอร์มในการสร้าง "New Startups" ใน "5 กลุ่มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมเป้าหมาย" ประกอบด้วย [1]

1.กลุ่มอาหาร เกษตร และเทคโนโลยีชีวภาพ (Food, Agriculture & Bio-Tech) เช่น เทคโนโลยีการเกษตร (Agritech) เทคโนโลยีอาหาร (Foodtech) เป็นต้น

2.กลุ่มสาธารณสุข สุขภาพ และเทคโนโลยีทางการแพทย์ (Health, Wellness&Bio-Med) เช่น เทคโนโลยีสุขภาพ (Healthtech) เทคโนโลยีการแพทย์ (Meditech) สปา เป็นต้น

3.กลุ่มเครื่องมืออุปกรณ์อัจฉริยะ หุ่นยนต์ และระบบเครื่องกลที่ใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ควบคุม (Smart Devices, Robotics & Mechatronics) เช่น เทคโนโลยีหุ่นยนต์ (Robotech)

4.กลุ่มดิจิตอล เทคโนโลยีอินเตอร์เน็ตที่เชื่อมต่อและบังคับอุปกรณ์ต่างๆ ปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว (Digital, IoT, Artificial Intelligence & Embedded Technology) เช่น เทคโนโลยีด้านการเงิน (Fintech) อุปกรณ์เชื่อมต่อออนไลน์โดยไม่ต้องใช้คน (IoT) เทคโนโลยีการศึกษา (Edtech) อี–มาร์เก็ตเพลส (E–Marketplace) อี–คอมเมิร์ซ (E–Commerce) เป็นต้น

5.กลุ่มอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ วัฒนธรรม และบริการที่มีมูลค่าสูง (Creative, Culture & High Value Services) เช่น เทคโนโลยีการออกแบบ (Designtech) ธุรกิจไลฟ์สไตล์ (Lifestyle Business) เทคโนโลยีการท่องเที่ยว (Traveltech) การเพิ่มประสิทธิภาพการบริการ (Service Enhancing) เป็นต้น

* ศัชชญาส์ ดวงจันทร์ (Corresponding author)

E-mail address: shatchaya@gmail.com

การพัฒนาทรัพยากรบุคคลเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนโมเดล "ประเทศไทย 4.0" ซึ่งกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามมีความเห็นสอดคล้องไปในทิศทางเดียวกันว่าควรมุ่งพัฒนาคน โดยการมุ่งเน้นการพัฒนาทางด้านการศึกษา สอดคล้องกับดร.สุรพิชย์ พรหมสิทธิ์ [4] ที่กล่าวว่า "ประเทศไทยจะก้าวสู่ยุค4.0 ได้นั้นต้องมีการขับเคลื่อนพัฒนาระบบการจัดการคน ซึ่งจะสร้างคนเพื่อสร้างนวัตกรรมได้ต้องเริ่มจากการมีระบบการศึกษาที่ดีและมีความเข้มแข็ง" และส่งเสริมให้มีการสร้างงานวิจัยและพัฒนาที่มีความสอดคล้องกับโครงสร้าง ทิศทางการพัฒนาเศรษฐกิจในอุตสาหกรรมใหม่ของประเทศ มุ่งเน้นให้ประชาชนมีความรู้และสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้พัฒนาประเทศ โดยมุ่งให้ทุกคนมีการพัฒนาตนเองอย่างรอบด้านและมีการปรับปรุงให้ทันต่อเหตุการณ์ ควรเน้นทั้งความรู้ทางทฤษฎี และหลักการปฏิบัติที่มีความสอดคล้องกันและนำมาปฏิบัติได้ ทำงานได้จริง อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ สร้างเอกลักษณ์ของตนเองให้โดดเด่น คิดเพิ่มประโยชน์ให้ได้สูงสุด รวมไปถึงการนำสิ่งที่มีไปต่อยอดได้ คิดเป็นทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สร้างสรรค์ผลงานที่แตกต่าง มีคุณค่า มีความเป็นเอกลักษณ์ของไทย โดยเห็นความสำคัญของการทำงานเป็นทีมเพื่อเป็นแรงงานฝีมือและมีคุณภาพอย่างมั่นคงและยั่งยืน

ทั้งนี้ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลนอกจากด้านความรู้ความสามารถ ทักษะฝีมือแล้ว ยังต้องมุ่งพัฒนาคนที่จิตใจให้เป็นคนดี มีความซื่อสัตย์ สุจริต มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ปลูกจิตสำนึกความรับผิดชอบพัฒนาคนให้เป็นคนที่มีความซื่อสัตย์เป็นที่ตั้ง ใช้ความรู้ ความสามารถในเชิงสร้างสรรค์ และดำเนินชีวิตโดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของในหลวงพระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช รัชกาลที่ 9 โดยเน้นการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม ความมีจิตสาธารณะ ปลูกฝังความเอื้ออาทรต่อกัน และไม่นิ่งดูดายต่อสังคม

3. จากภาพสะท้อนของอาชีวศึกษาไทยไปสู่การพัฒนา

หากกล่าวถึงคำว่า "อาชีวศึกษา" จากภาพสะท้อนผ่านสื่อต่างๆ ทำให้ภาพของอาชีวศึกษาในสังคมไทยเป็นภาคการศึกษาที่มีเรื่องราวของความทะเลาะเบาะแว้งระหว่างสถาบันการศึกษา ดังจะพบเห็นได้ในข่าวของการยกพวกตีกันของนักศึกษาระหว่างสถาบัน ก่อให้เกิดทัศนคติเชิงลบกับสังคมทั่วที่มองว่าเด็กที่เรียนอาชีวเป็นเด็กที่มีคุณภาพต่ำ สร้างคนไม่ตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน มีทักษะฝีมือต่ำกว่ามาตรฐาน ขาดคุณภาพ และจริยธรรม"ปัญหาค่านิยมเป็นปัญหาแรกที่พูดถึงกัน เพราะหลายคนมักติดภาพว่า เด็กอาชีวะ คือ เด็กที่เรียนไม่เก่ง ไม่มีสามารถ หรือ ไม่มีเป้าหมายในชีวิต ขณะเดียวกันผู้ปกครองเองก็ปลูกฝังความคิด ส่งเสริมให้ลูกเรียนสายสามัญมากกว่า และมีความเชื่อว่า การเรียนอาชีวะจะต้องจบออกมาทำงานหนัก เป็นลูกจ้างเท่านั้น" [5]

ในความเป็นจริงภาคอาชีวศึกษาได้มีการผลิตบัณฑิตที่มีความรู้ความสามารถ และสร้างผลงานชื่อเสียงในระดับนานาชาติมากมายเช่นงาน27th International Invention & Innovation Exhibition" (ITEX'16) ณ กรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีผลงานที่เข้าร่วมการประกวดกว่า 1,000 ผลงาน จาก 21 ประเทศ ได้แก่ เตาชีวมวลไฮบริด วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย ได้รับรางวัลสิ่งประดิษฐ์เหรียญทอง และรางวัลเกียรติยศ เครื่องรีไซเคิลขยะขวดแก้วแทนทรายทำอิฐสร้างบ้าน วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี ได้รับรางวัลสิ่งประดิษฐ์เหรียญทองและรางวัลเกียรติยศ การพัฒนาคอมพิวเตอร์จิ๋วสำหรับนักประดิษฐ์ วิทยาลัยสารพัดช่างสี่พระยาได้รับรางวัลสิ่งประดิษฐ์เหรียญเงิน และรางวัลยอดเยี่ยมจากประเทศซาอุดิอาระเบียบ [6] เวที Kaohsiung International Invention and Design EXPO (KIDE 2016) ประเทศไต้หวัน ได้รับรางวัลเหรียญทองแดง และรางวัลเกียรติยศ จากสาธารณรัฐอินโดนีเซียและมาเลเซีย จากผลงาน "รถกอล์ฟไฟฟ้าขับเคลื่อนด้วยอินดัคชั่นมอเตอร์ระบบพลังงานหมุนเวียน" ของวิทยาลัยเทคนิคอำนาจเจริญ เวที Seoul International Invention Fair 2016 (SIIF 2016) สาธารณรัฐเกาหลี ได้รับรางวัลเกียรติยศจากเขตบริหารพิเศษฮ่องกง และสาธารณรัฐอาหรับอียิปต์ ในผลงานเรื่อง "เครื่องล้างและอัดจาระบีตลับลูกปืนอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม" และผลงานเรื่อง "เครื่องหว่านลูกหอยแครงสู่แปลงเลี้ยงกึ่งอัตโนมัติ" ของวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี และเวที International Exhibition of Inventions Kunshan(IEIK 2016) ณ เมืองคูซานสาธารณรัฐประชาชนจีน ได้รับรางวัลเหรียญเงิน และรางวัลเกียรติยศ จากประเทศเกาหลีใต้และฟิลิปปินส์ จากผลงานวิจัย "อุปกรณ์เก็บขยะ" ของวิทยาลัยการอาชีพอู่ทอง และรางวัลเหรียญเงิน และรางวัลเกียรติยศ จาก

ประเทศรัสเซีย จากผลงานวิจัย “เครื่องตัดอิฐมวลเบา” ของวิทยาลัยเทคนิคตราด[7] เป็นต้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า การอาชีวศึกษานั้นเป็นสถาบันที่มีความรู้ ความสามารถในการผลิตกำลังคนที่มีทักษะฝีมือแรงงานแต่ภาพลักษณ์คือสิ่งสำคัญที่ต้องเร่งปรับทัศนคติเชิงลบที่มีจากคนในสังคม ให้ยอมรับในฝีมือ ความรู้ ความสามารถ ดังนั้นในการพัฒนาอาชีวศึกษานอกจากเติมเต็มด้วยวิทยาการสมัยใหม่ ส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การวิจัยพัฒนาต่อยอดนวัตกรรมโดยการนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ยังต้องปลูกฝังค่านิยม ความตระหนักถึงคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้เกิดการยอมรับจากคนในสังคม และเมื่อจบการศึกษาออกมาเป็นแรงงานสำคัญที่มีทั้งความเก่งและความดีนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างมีความสุข

4. มองไปข้างหน้ากับการพัฒนาอาชีวศึกษาของประเทศไทย

อาชีวศึกษาเป็นส่วนสำคัญในการผลิตบุคคลากรที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน พร้อมออกสู่ตลาดแรงงาน มีส่วนช่วยในการปฏิรูปและผลักดันเศรษฐกิจไทยได้เป็นอย่างมาก เพราะปัจจุบันอาชีวศึกษาได้ผลิตคน ผลิตงานได้เป็นจำนวนมาก อีกทั้งรัฐบาลกำลังให้ความสำคัญและสนับสนุนอย่างเต็มที่ ส่งผลให้ในอนาคตอาชีวศึกษามีแนวโน้มที่จะเป็นรากฐานในการผลิตบุคลากรที่มีความรู้ การจัดการเรียนการสอนในอาชีวศึกษานั้นให้ความสำคัญกับการปฏิบัติ จึงเป็นส่วนส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้มาสู่การปฏิบัติงานจริง การจัดการเรียนการสอนแบบลงมือปฏิบัติจริงทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กับการเผชิญปัญหาต่ในรูปแบบต่างๆ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการปรับตัว และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี ผู้เรียน ได้ทดลองทำทุกอย่างตามหลักสูตรมากกว่าเรียนรู้ในห้องเรียนโดยขาดการปฏิบัติ จากผลการศึกษาสภาพปัญหาและอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ สำหรับการเรียนการสอนด้านเทคนิคศึกษา [8] พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบฐานสมรรถนะยังไม่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเนื่องมาจากปัญหาสำคัญได้แก่ ครูผู้สอนมีภาระงานสอนและงานอื่น ๆ จำนวนมาก และขาดแผนการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะที่สมบูรณ์ ประกอบกับผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความรู้พื้นฐาน นอกจากนี้ รายวิชาของหลักสูตรมีคำอธิบายกว้างเกินไปไม่สามารถแปลงเป็นฐานสมรรถนะได้ทั้งหมด รวมถึงขาดเครื่องมือและครุภัณฑ์ที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนแบบฐานสมรรถนะ แต่อย่างไรก็ตาม ครูส่วนใหญ่มีความต้องการที่จะได้รับการสนับสนุนในด้านการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบฐานสมรรถนะที่มีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมการจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบฐานสมรรถนะกับครูผู้สอน และการสร้างความร่วมมือกับหน่วยงานสนับสนุนการจัดการศึกษาด้านอาชีวศึกษา

ปัจจุบันสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา[3] ได้กำหนดนโยบายด้านการจัดการเรียนการสอนอาชีวศึกษา เพื่อยกระดับคุณภาพการจัดอาชีวศึกษา โดยกำหนดให้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเพิ่มพูนทักษะประสบการณ์จากการเรียนในสถานที่จริง/สถานการณ์จริง ทางสถานศึกษาให้ดำเนินการจัดหาสื่อ/หนังสือ วัสดุฝึก อุปกรณ์การเรียนการสอน ที่ทันสมัยและเพียงพอต่อความต้องการ มีการส่งเสริมให้เกิดใช้ ICT เพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนความพร้อมในด้าน Hardware สื่อการเรียนการสอน ส่งเสริมการประกวดสื่อ/สื่อออนไลน์ และจัดตั้งวิทยาลัยต้นแบบการใช้ ICT เพื่อการเรียนการสอน นอกจากการพัฒนาในด้านการจัดการเรียนการสอนแล้ว หัวใจสำคัญที่ต้องส่งเสริมควบคู่กันไปคือ การส่งเสริมให้พัฒนาทรัพยากรครูซึ่งเป็นผู้ที่มีส่วนสำคัญในการผลิตบัณฑิต โดยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาส่งเสริมให้มีการพัฒนาระบบนิเทศ โดยการนำแนวคิดการจัดการความรู้และถ่ายทอดประสบการณ์จากครูรุ่นพี่สู่ครู รุ่นใหม่ (นิเทศภายใน) และการนิเทศทางไกล พัฒนาครู ด้วยการสร้างเครือข่ายครู Social Media และ Network สนับสนุนให้ครูทำวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพ ดังคำกล่าวของดร.สุรพิชย์ พรหมสิทธิ์ [4] ที่ว่า “การจัดการศึกษาต้องทำให้มีทักษะที่ไม่ใช่เพียงคิดเป็น แก้ปัญหาได้ แต่ต้องรู้จักนำความรู้ ข้อมูลที่มีมากมายบนโลกดิจิตอลที่พวกเขาสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการสร้างองค์ความรู้ นวัตกรรม โดยพวกเขาต้องเรียนรู้จากการปฏิบัติงานจริง สถานศึกษาต้องร่วมมือกับภาคธุรกิจ เอกชนในการพัฒนาสร้างเด็กร่วมกันเพื่อทำให้เด็กมีศักยภาพ ทำงานได้สอดคล้องกับที่สถานประกอบการต้องการ และสร้างนวัตกรรมใหม่ๆได้"

แนวโน้มในอนาคตอาชีวศึกษามีความมุ่งมั่นสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชน ภาคอุตสาหกรรมในการเปิดหลักสูตรให้มากขึ้นเพื่อพัฒนาบุคลากรแรงงานของชาติผ่านการจัดการศึกษา

ที่เน้นการบูรณาการเข้ากับศาสตร์ต่างๆ รัฐบาลควรสนับสนุนและกำหนดบทบาทของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้ร่วมมือกันอย่างต่อเนื่องและจริงจัง การจัดการเรียนการสอนควรเน้นการปฏิบัติและร่วมมือกับสถานประกอบการ ให้โอกาสกับผู้เรียนได้สัมผัสอาชีพจริง มีการพัฒนาวางแผนการเรียน รวมถึงพัฒนาความรู้ความสามารถ ทักษะประสบการณ์ จรรยาบรรณของครูในการถ่ายทอดเรื่องที่ยากให้เป็นเรื่องที่เข้าใจได้ง่าย และมีความรู้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี[9] พัฒนาและต่อยอดผู้เรียนให้บุคคลมีความรู้ ความสามารถในเชิงสร้างสรรค์ โดยยึดหลักความรู้ คู่คุณธรรม สามารถนำความรู้ที่ได้เพื่อประโยชน์ส่วนรวมเป็นหลัก ภายใต้ ความซื่อสัตย์ เป็นหลัก เพื่อพัฒนาฝีมือแรงงานตามความต้องการของภาคธุรกิจ และกรอบนโยบายการพัฒนาของชาติ มีส่วนทำให้เกิดเทคโนโลยีและนวัตกรรมต่างๆ จุดประกายความคิด สร้างกำลังคนให้ชาติในอนาคต สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีการผลิต เพิ่มประสิทธิภาพการผลิต การวิจัยพัฒนานวัตกรรมตามโมเดลทุกภาคอุตสาหกรรม พัฒนาให้สอดคล้องยุคสมัยที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีที่ทันสมัย

เมื่อมีแรงงานฝีมือ มีการพัฒนาและวิจัยไปสู่การผลิตเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ ก็สามารถผลักดันภาคเกษตรกรรมและภาคอุตสาหกรรม ให้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น สร้างมูลค่าทางเศรษฐกิจ สร้างสิ่งใหม่ บนฐานของสิ่งที่มีอยู่ในประเทศไทย ลดปัญหาความเหลื่อมล้ำ และช่องว่างระหว่างเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว กับปัญหาด้านทักษะแรงงานที่ไม่สามารถใช้เทคโนโลยีได้ ทั้งนี้การมุ่งเน้นพัฒนาทักษะทางวิชาชีพของผู้ที่เรียนอาชีวศึกษาเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้น แต่ควรมีการพัฒนาจิตใจ คุณธรรมจริยธรรมควบคู่ไปด้วย เน้นให้เห็นถึงความสำคัญของการทำงานเป็นทีมรวมกับผู้อื่น การเปิดยอมรับสิ่งใหม่ ความคิดเห็นใหม่ๆ หมั่นเรียนรู้เทคโนโลยีต่างๆ นำไปสู่การคิดประดิษฐ์สิ่งใหม่ ตอบโจทย์ความต้องการของประเทศที่มุ่งพัฒนาประเทศชาติให้ก้าวสู้ประเทศไทย 4.0

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559, กันยายน 24). *ประเทศไทย 4.0 Thailand 4.0 คือ* .สืบค้นจาก http://www.admissionpremium.com/news/1377.

[2] กลุ่มยุทธศาสตร์และแผนการประชาสัมพันธ์ สำนักโฆษก, "เดินหน้าขับเคลื่อนประเทศไทยด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม", *เอกสารประกอบการประชุมยุทธศาสตร์ไทยแลนด์ 4.0 กับ ทปอ. ด้านการวิจัยจากมหาวิทยาลัยรัฐ 27 แห่ง* , พ.ศ.2559.

[3] ผู้จัดการ.(2559, เมษายน 22). ประยุทธ์ ลุยพัฒนาประเทศสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 ยันอยากมีเลือกตั้ง พ้อทำเพื่อชาติกลับถูกไล่. *หนังสือพิมพ์ผู้จัดการ.*

[4] กรุงเทพธุรกิจออนไลน์. (2559, สิงหาคม 4). *ชี้ไทยก้าวสู่ยุค4.0 ต้องใช้อาชีวะนำ.* สืบค้นจาก http://www.bangkokbiznews.com/news/ detail/ 710855.

[5] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา(2558). *ภารกิจและนโยบาย* .สืบค้นจาก http://www.vec.go.th/Default.aspx?tabid=87.

[6] สำนักเลขาธิการนายกรัฐมนตรี.(2559). *สิ่งประดิษฐ์อาชีวะคว้าเหรียญทองนานาชาติ*.สืบค้นจาก.http://www.thaigov.go .th/index.php/en/news-ministry/2012-08-15-09-39-20/item/ 103447-สิ่งประดิษฐ์อาชีวะคว้าเหรียญทองนานาชาติ.

[7] siamedunews.(2559). *อาชีวะ โชว์ 5 ผลงานสิ่งประดิษฐ์-วิจัย คว้า! รางวัลเวทีนานาชาติ.* สืบค้นจากhttp://www.siamedunews.com /articles/42317162/อาชีวะโชว์-5-ผลงานสิ่งประดิษฐ์-วิจัย-คว้ารางวัลเวทีนานาชาติ.html.

[8] กันตภณ มะหาหมัด, อุดมศักดิ์ แก้วมรกต, รมณ ทองศรี, พูลศักดิ์ โกษียาภรณ์. *"การศึกษาสภาพปัญหาและอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนฐานสมรรถนะ สำหรับการเรียนการสอนด้านเทคนิคศึกษา: กรณีศึกษาวิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี"* เอกสารประกอบการประชุมวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรมระดับชาติ ครั้งที่ 7, พ.ศ. 2557, หน้า 260-265

[9] ดวงนภา มกรานุรักษ์. "อนาคตภาพการอาชีวศึกษาไทยในทศวรรษหน้า(พ.ศ.2554-2564). ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ประเทศไทย,2554.

F1-016

ความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคกลาง 3 ที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์

The Personnel Satisfaction towards the Handling of Materials Equipment and Computers at Nakhonnayok Industrial and Community Education College, Vocational Education Institute Central Region 3

บัณฑิตา รอดตุ้ม เกษรินทร์ จันดาวงษ์

เทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาการบัญชี (ต่อเนื่อง) สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ ที่มีอยู่ในวิทยาลัยการอาชีพนครนายก เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาระบบการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ ในสถานศึกษา ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ บุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก จำนวน 73 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า สถิติทางการวิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรมทางคอมพิวเตอร์

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยมีร้อยละ 58.90 และร้อยละ 41.10 สถานภาพส่วนใหญ่เป็นครู โดยมีร้อยละ 67.12 และเป็นบุคลากรทางการศึกษา ร้อยละ 32.88 ตำแหน่งส่วนใหญ่เป็นหัวหน้างาน คิดเป็นร้อยละ 67.74 และหัวหน้าแผนก คิดเป็นร้อยละ 32.26

2. ความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก ที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีด้านการจัดการระบบมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.59$) รองลงมาเป็นปัจจัยด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ $\bar{X} = 4.44$) ลำดับที่ 3 ปัจจัยด้านวัสดุอุปกรณ์ ($\bar{X} = 4.38$) และลำดับสุดท้าย เป็นปัจจัยด้านคอมพิวเตอร์ ($\bar{X} = 4.33$) และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบของความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกทั้ง 4 ด้าน พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

สรุปผลการศึกษาจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ ทั้งหมด 4 ด้าน เป็นจำนวน 15 ข้อ ซึ่งถือว่าใกล้เคียงกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ ความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจมีสาเหตุมากจากด้านการจัดการระบบที่มีประสิทธิภาพ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่สะดวกรวดเร็ว เต็มใจในการให้บริการ มีวัสดุ อุปกรณ์อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และเพียงพอต่อการใช้งาน

ข้อเสนอแนะ

การจัดการงานพัสดุ เป็นกระบวนการบริหารจัดการที่มีการดำเนินการหลายขั้นตอน และต่อเนื่องกันเป็นวงจร ถือเป็นกระบวนการสำคัญและเป็นหน่วยสนับสนุนส่งเสริมให้การบริหารงานมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีผลต่อการวางแผนงบประมาณ จากการศึกษาพบว่าการที่มีความสม่ำเสมอในการดูแล วัสดุ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ส่งผลต่อการประหยัดงบประมาณของวิทยาลัยการอาชีพนครนายกในการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ ให้ใช้งานได้ดีตามการวางแผนงบประมาณของปีการศึกษานั้นได้ดีและทำให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการวัสดุ อุปกรณ์และคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : ความพึงพอใจ

Abstract

The purpose of this research is to survey the satisfaction of personnel at Nakhonnayok Industrial and Community Education College towards the handling of materials equipment and computers. The result were used to develop the handling system of materials equipment and computers. The sample for this research were a total of 73 personnel. The instrument was a questionnaire with a statistical data analysis by frequency, percentage, mean and standard deviation.

The results showed that 1) the majority of sample were female at 58.90% and were male at 41.10%. The samples consisted of teachers at 67.12% and educational personnel at 32.88%. The position of samples were the head of section at 67.74% and the head of department at 32.26%. 2) the satisfaction of personnel at Nakhonnayok Industrial and Community Education Collegetowards the handling of materials equipment and computers was overall at a high level, especially in handling system were the first ranking in satisfactions at the average 4.59, staff service was 2nd at the average 4.44, materials and equipment factor was 3rd at the average 4.38 and computers factor was average 4.33, respectively.

The conclusion of study from the questionnaire of personnel satisfaction in 4 factors included 15 questions close to the hypothesis which set at a high level satisfaction. This may caused by the effective handling system, provides fast and convenient, dedicated and willing to service, quality equipment and sufficient to use.

Suggestion

Supplies division management is a process management that has taken several procedures and continue. The process is important and it can encourage the administration effectively which affect the budget planning. The study found that the regularity of maintenance for the materials, equipment and computers will result in college budget. A well budget planning of the academic year will make more efficient in the handling of materials, equipment and computers.

Keywords : Satisfaction

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

วิทยาลัยการอาชีพนครนายก สถาปนาขึ้นจากศูนย์ฝึกวิชาชีพนครนายก ซึ่งเป็นวิทยาลัย ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่ที่ถนนสุวรรณศร เลขที่ 88/2 หมู่ 8 ตำบลพรหมณี อำเภอเมือง จังหวัดนครนายก ห่างจากตัวเมืองจังหวัดนครนายกประมาณ 6 กิโลเมตร มีเนื้อที่ทั้งหมด 14 ไร่ 3 งาน 96 ตารางวา

ปัจจุบันระบบบริหารงานภายในวิทยาลัยการอาชีพนครนายก มีทั้งหมด 4 ฝ่าย ประกอบไปด้วย ฝ่ายบริหารทรัพยากร ฝ่ายแผนงานและความร่วมมือ ฝ่ายวิชาการ และฝ่ายพัฒนากิจการนักเรียนนักศึกษา และมีแผนกวิชาเปิดสอนในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส)

งานพัสดุวิทยาลัยการอาชีพนครนายก ขึ้นตรงกับฝ่ายบริหารทรัพยากร ซึ่งมีหน้าที่จัดซื้อจัดจ้างวัสดุอุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ ที่ใช้ในแผนกวิชา และงานต่าง ๆ ภายในวิทยาลัยฯ โดยอาศัยระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ พ.ศ. 2539 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

วิทยาลัยการอาชีพนครนายก มีความตระหนักในภารกิจ และได้พยายามพัฒนาปรับปรุงการบริหารจัดการงานภายในองค์กรมาโดยตลอด ซึ่งการพัฒนาส่วนใหญ่มุ่งเน้นและให้ความสำคัญเกี่ยวกับการบริหารงานบุคคล และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน แต่มักจะละเลยการให้ความสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการจัดการวัสดุ อุปกรณ์และคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยจึงสำรวจความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคกลาง 3 ที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุอุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ ที่มีอยู่ในวิทยาลัยการอาชีพนครนายก

2. เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.)

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

ครูและบุคลากรภายในวิทยาลัยการอาชีพนครนายกมีความพึงพอใจต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก

1.4 ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก ที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ เป็นการศึกษาความคิดเห็นของผู้ขอรับการจัดการวัสดุ อุปกรณ์และคอมพิวเตอร์ของวิทยาลัยการอาชีพนครนายก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการดำเนินการจัดการให้แก่บุคคลภายในวิทยาลัยโดยสำรวจข้อมูลจากเอกสาร และแหล่งความรู้ที่ได้รับการจัดการพัสดุในหน่วยงาน และที่เกี่ยวข้องตามแผนยุทธ์ศาสตร์ของวิทยาลัยการอาชีพนครนายก โดยมีรายละเอียดดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง หมายถึง บุคลากรของวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่เข้าใช้บริการงานพัสดุของวิทยาลัยการอาชีพนครนายก ทั้งเพศชายและเพศหญิง ประกอบด้วย ครูและบุคลากร จำนวน 73 คน

ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ มิถุนายน 2559 – สิงหาคม 2559

ตัวแประที่ศึกษา ตัวแปรต้นคือ สภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ สถานภาพ**ตัวแปรตามคือ** พึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการได้รับจัดสรรวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตัวแปรต้น คือ สภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ สถานภาพ ตำแหน่งหน้าที่

ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์

คำนิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

"การจัดการ" หมายถึง กระบวนการทำงานหรือกิจกรรมที่กลุ่มบุคคลในองค์กร ร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ตามแนวทางที่กำหนดไว้ 5 ขั้นตอนประกอบด้วย การวางแผน การจัดองค์การ การบังคับบัญชาสั่งการ การประสานงาน และการควบคุม

"ค่าวัสดุ" หมายถึง รายจ่ายดังต่อไปนี้

(1) รายจ่ายเพื่อจัดหาสิ่งของซึ่งโดยสภาพเมื่อใช้แล้วย่อมสิ้นเปลืองหมดไป แปรสภาพ หรือไม่คงสภาพเดิม หรือสิ่งของที่มีลักษณะคงทนถาวร และมีราคาต่อหน่วยหรือต่อชุดไม่เกิน 5,000 บาท รวมถึงค่าใช้จ่ายที่ต้องชำระพร้อมกัน เช่น ค่าขนส่งค่าภาษี ค่าประกันภัย ค่าติดตั้ง เป็นต้น

"อุปกรณ์"หมายถึง เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องช่วย เครื่องประกอบ (กฎ) สังหาริมทรัพย์ซึ่งโดยปรกตินิยมเฉพาะถิ่นหรือโดยเจตนาชัดแจ้งของเจ้าของทรัพย์ที่เป็นประธาน เป็นของใช้ประจำอยู่กับทรัพย์ที่เป็นประธานเป็นอาจิณเพื่อประโยชน์แก่การจัดดูแลใช้สอยหรือรักษาทรัพย์ที่เป็นประธาน และเจ้าของทรัพย์ได้นำมาสู่ทรัพย์ที่เป็นประธานโดยการนำมาติดต่อหรือปรับเข้าไว้ หรือทำโดยประการอื่นใดในฐานะเป็นของใช้ประกอบกับทรัพย์ที่เป็นประธานนั้น (ป.ส.).

"คอมพิวเตอร์"หมายถึง เครื่องคำนวณอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถทำงานคำนวณผลและเปรียบเทียบค่าตามชุดคำสั่งด้วยความเร็วสูงอย่างต่อเนื่องและอัตโนมัติที่ใช้งานจริงในสถานศึกษา เพื่ออำนวยความสะดวกและให้บริการแก่ผู้ใช้งานและผู้มาขอใช้บริการ ในด้านการเรียน การสอน ภายในวิทยาลัยเทคนิคนครนายก

"ความพึงพอใจ"หมายความว่า ทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวก ความสุขของบุคคลอันเกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลเป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและมีกำลังใจ มีความผูกพันกับหน่วยงาน มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของงานที่ทำ และสิ่งเหล่านี้จะส่งผล

ต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานส่งผลต่อถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จขององค์การอีกด้วย

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบความพึงพอใจต่อการได้รับการจัดการวัสดุอุปกรณ์และคอมพิวเตอร์ของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก

2. ทำให้สามารถพัฒนาระบบการจัดการวัสดุ อุปกรณ์และคอมพิวเตอร์ ในสถานศึกษาได้ตามตัวบ่งชี้ ในการประเมินคุณภาพในวิทยาลัยการอาชีพนครนายก

2. เอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายความหมาย ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน (2542) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า พึงพอใจ หมายถึง รัก ชอบใจ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

ดิเรก (2528) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวก ความสุขของบุคคลอันเกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลเป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและมีกำลังใจ มีความผูกพันกับหน่วยงาน มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของงานที่ทำ และสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงานส่งผลต่อถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จขององค์การอีกด้วย

วิรุฬ (2542) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะมีความคาดหมายกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อยสอดคล้องกับ ฉัตรชัย (2535) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนองหรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้น หากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

กิตติมา (2529) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับการตอบสนอง

กาญจนา (2546) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

นภารัตน์ (2544) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกทางบวกความรู้สึกทางลบและความสุขที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ชัยกฤต เงารังสี 2556 ศึกษาประสิทธิภาพการบริหารงานพัสดุ กรณีศึกษามหาวิทยาลัยทักษิณ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการบริหารงานพัสดุ รวบรวมปัญหาและข้อเสนอแนะในกระบวนการบริหารงานพัสดุประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือหัวหน้างานและเจ้าหน้าที่พัสดุของสำนักงานจำนวน 10 คน กลุ่มตัวอย่างแบบสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา ผลวิจัยพบว่าประสิทธิภาพการบริหารงานพัสดุด้านกระบวนการบริหารพัสดุเป็นไปตามขั้นตอนตามระเบียบและข้อบังคับของมหาวิทยาลัย อาจจะมีการล่าช้าในบางขั้นตอนเพราะมีการออกข้อบังคับหรือแนวปฏิบัติเพื่อให้การทำงานมีความโปร่งใส ตรวจสอบและควบคุมได้อย่างสะดวกรวดเร็ว สำหรับปัญหาหลักในการบริหารงานพัสดุ คือ เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลพัสดุที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติของมหาวิทยาลัย ข้อเสนอแนะเพื่อการแก้ไขคือการฝึกอบรมและให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานพัสดุที่ถูกต้องเพื่อลดความผิดพลาดในการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารงานพัสดุของมหาวิทยาลัยต่อไป

ก้องกิต ตันติวิภาวิน 2555 ศึกษาความพึงพอใจต่อการให้บริการของงานพัสดุศูนย์การแพทย์สมสมเด็จพระเทพรัตน์ คณะแพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมีวัตถุประสงค์ 1) สำรวจระดับความพึงพอใจและข้อเสนอแนะของผู้มารับบริการต่อการให้บริการงานพัสดุ ศูนย์การแพทย์สมสมเด็จพระเทพรัตน์ คณะแพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล 2) ศึกษาปัญหาและอุปสรรคที่มีผลกระทบต่อความพึงพอใจต่อการให้บริการของงานพัสดุ ศูนย์การแพทย์สมสมเด็จพระเทพรัตน์ คณะแพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล 3) หาแนวทางการแก้ปัญหาตลอดจนการวางแผนพัฒนาระบบงานการให้บริการ ทั้งกระบวนการ/ขั้นตอนเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการของงานพัสดุ ศูนย์การแพทย์สมสมเด็จพระเทพรัตน์ คณะแพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสอบถาม โดยศึกษาจากบุคลากรภายในศูนย์การแพทย์สมสมเด็จพระเทพรัตน์ ที่ใช้บริการทั้งผู้บริหาร บุคลากรสายวิชาการบุคลากรสายสนับสนุนประจำปีงบประมาณ 2555 จำนวน 200 คนผลการวิจัยพบว่าผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจในการให้บริการของงานพัสดุ ศูนย์การแพทย์สมสมเด็จพระเทพรัตน์ คณะแพทย์ศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ดังนี้ 1. ด้านกระบวนการ/ขั้นตอนการให้บริการพบว่าผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางทุกหัวข้อ เรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ 1) ความเป็นธรรมไม่เลือกปฏิบัติ 2) ขั้นตอนให้บริการมีความคล่องตัว 3)ความสะดวกที่ได้รับ 2.ด้านเจ้าหน้าที่ผู้ให้บริการพบว่า ผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ 1) สุภาพและมารยาทของผู้ให้บริการ 2)บุคลิกลักษณะการทำงาน 3) ความซื่อสัตย์ 3. ด้านสถานที่/สิ่งอำนวยความสะดวกพบว่าผู้ใช้บริการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลางโดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ 1) วัสดุครุภัณฑ์ที่ไม่ใช่ทางการแพทย์ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ 2) ปริมาณวัสดุครุภัณฑ์ทางการแพทย์ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ 3) ปริมาณวัสดุครุภัณฑ์ที่ไม่ใช่ทางการแพทย์ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ตามลำดับ 4.ด้านคุณภาพการให้บริการมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง โดยเรียงลำดับจากมากไปน้อย 3 อันดับแรก คือ 1) คุณภาพของวัสดุครุภัณฑ์ทางการแพทย์ 2.คุณภาพของเจ้าหน้าที่ที่ให้บริการ 3.คุณภาพของวัสดุครุภัณฑ์ที่ไม่ใช่ทางการแพทย์ ตามลำดับ

บุญสุดา แก้วกระจาย 2554 ศึกษาความพึงพอใจในการบริหารงานพัสดุที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานพัสดุของข้าราชการองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจในการบริหารงานพัสดุของข้าราชการองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา ศึกษาระดับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานพัสดุของข้าราชการองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา และศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานพัสดุของข้าราชการองค์การบริหารงานพัสดุในส่วนราชการสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมาประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ บุคลากรที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการบริหารงานพัสดุในส่วนราชการสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา จำนวน 11 หน่วย รวมจำนวน 120 คน รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงพหุคูณ จากการศึกษาพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง มีอายุ 45 ปีขึ้นไป สถานภาพสมรส ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานในหน้าที่เจ้าหน้าที่พัสดุ มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานพัสดุต่ำกว่า 5 ปี เป็นข้าราชการสังกัดกองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ผลการศึกษามีระดับความพึงพอใจในการบริหารงานพัสดุ และระดับประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานพัสดุโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

เบญญาภา ยาโตปมา 2554 ศึกษาการบริหารพัสดุอย่างมีประสิทธิภาพของสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการบริหารงานพัสดุของหน่วยงานในสังกัดสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อเปรียบเทียบการบริหารงานพัสดุของสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคล สมมุติฐานการวิจัย คือ ผู้ปฏิบัติงานด้านพัสดุ และผู้ใช้บริหารงานพัสดุที่มีปัจจัยส่วนบุคคลแตกต่างกัน มีประสิทธิภาพการบริหารงานพัสดุของสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแต่งต่างกัน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม นำมาทำการ

วิเคราะห์ใช้ค่าสถิติ โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ t-test f-test และทดสอบรายคู่ โดยใช้วิธี Least Significant difference (LSD) โดยผลของการศึกษาวิจัยพบว่า การบริหารงานพัสดุจำแนกตามลักษณะส่วนบุคคลแตกต่างกันมีประสิทธิภาพการบริหารงานพัสดุของสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน ได้แก่สำนัก อายุ ประสบการณ์ทำงาน และลักษณะบุคคลที่ไม่แตกต่างกัน ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา ไม่มีผลต่อการบริหารงานพัสดุอย่างมีประสิทธิภาพของสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

วาสนา หัตถกิจ ศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการงานพัสดุของหน่วยงานภายในคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสนโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการงานพัสดุของหน่วยงานภายในคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน เพื่อเป็นประโยชน์และแนวทางในการพัฒนาการจัดการงานพัสดุของคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ผู้ปฏิบัติงานด้านพัสดุและบุคลากรผู้รับผิดชอบงานด้านพัสดุประจำหน่วยงานภายในของคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ จำนวน 47 คน รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้าง ประมวลผลข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ได้แก่ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1. สภาพและปัญหาการจัดการงานพัสดุส่วนใหญ่ผู้ปฏิบัติงาน ปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และวิธีปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง มีเพียงบางส่วนเท่านั้นที่ขาดความรู้ ความเข้าใจและขาดการวางแผนและสำรวจการใช้พัสดุประจำปี 2. ปัญหาการจัดการพัสดุ พบว่าการจัดซื้อ/จัดจ้าง ไม่ตรงตามแผนโดยจะดำเนินการปลายปี งบประมาณเสมอ บางส่วนมีการจัดซื้อ/จัดจ้างก่อนได้รับอนุมัติ และขาดบุคลากรในการดำเนินการด้านพัสดุ ปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นในทุกหน่วยงานคือการได้รับงบประมาณไม่เพียงพอ ทำให้ไม่สามารถบำรุงรักษาพัสดุให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้และข้อมูลการจัดทำทะเบียนพัสดุยังไม่ถูกต้องครบถ้วน3. ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาประสิทธิภาพการจัดการงานพัสดุ ควรมีการอบรมด้านระเบียบพัสดุและการจัดทำแผนการจัดซื้อ/จัดจ้าง เพื่อให้การปฏิบัติงานอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

3. การดำเนินงานวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่องความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก สังกัดสถาบันอาชีวศึกษา ภาคกลาง 3 ที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์เป็นลักษณะการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ บุคลากรของวิทยาลัยการอาชีพนครนายกทั้งเพศชายและเพศหญิง ประกอบด้วยข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา รวมทั้งสิ้น 73 คน ที่มีความหลากหลายทั้งในด้าน เพศ สถานภาพ และตำแหน่งหน้าที่ ซึ่งทำให้การศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์และคอมพิวเตอร์มีหลากหลายทางด้านความคิดเห็นทำให้มีการกระจายข้อมูลได้ดี

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามหลักการสร้างแบบสอบถาม โดยมีขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพของแบบสอบถามดังนี้

1. การสร้างแบบสอบถามผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุอุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์แล้วนำมากำหนดเป็นกรอบปัจจัยให้ครอบคลุมเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่ต้องการศึกษา

2. โครงสร้างของแบบสอบถามตามกรอบวิจัยที่กำหนดไว้ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสถานภาพส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบปลายปิดให้เลือกตอบซึ่งมีคำถามจำนวน 3 ข้อ ประกอบด้วย

เพศ เป็นมาตรานามบัญญัติ (Nominal scale) ชนิดคำถามแบบปลายปิด แบบ 2 ตัวเลือก (Two way Question)

สถานภาพ เป็นมาตรานามบัญญัติ (Nominal scale) ชนิดคำถามแบบปลายปิด แบบหลายตัวเลือก (Multiple choice question)

ตำแหน่งหน้าที่เป็นมาตรานามบัญญัติ (Nominal scale) ชนิดคำถามแบบปลายปิด แบบ 2 ตัวเลือก (Two way Question)

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก สังกัดสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคกลาง 3 ที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ ประกอบไปด้วยด้านวัสดุ อุปกรณ์ ด้านคอมพิวเตอร์ ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ ด้านการจัดระบบ ซึ่งมีคำถามจำนวน 15 ข้อ แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีลักษณะเป็นแบบมาตรส่วนประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ท (Likert's Rating Scale) แบ่งออกเป็น 5 ระดับ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแต่ละระดับความคิดเห็นดังนี้

5 หมายความว่า ระดับความคิดเห็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง

4 หมายความว่า ระดับความคิดเห็น เห็นด้วย

3 หมายความว่า ระดับความคิดเห็น ไม่แน่ใจ

2 หมายความว่า ระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วย

1 หมายความว่า ระดับความคิดเห็น ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

การแปลผล (Interpertation) ลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบประเภทอันตรภาคชั้น (Interval scale) ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (Mean) ในการอภิปรายผล

จากนั้นนำเกณฑ์การประเมินผลแบบสอบถามเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก ที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์มาแปลความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนคำตอบต่าง ๆ

ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามข้อมูลความคิดเห็นเพิ่มเติม ซึ่งเป็นคำถามปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามสามารถชี้แจง ข้อดี ข้อเสียและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เกี่ยวกับปัญหาและแนวทางในแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานในวิทยาลัยการอาชีพนครนายก

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายก

2. แบบสอบถามจำนวน 73 ชุด แจกให้บุคลากรของวิทยาลัยการอาชีพนครนายก แล้วเก็บคืนนำมาตรวจสอบความสมบูรณ์ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ทั้งหมด100% นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และประมวลผลต่อไป

3. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์และประมวลผลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางต่อไป

3.4 วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ประมวลผลข้อมูลโดยการใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์เพื่อการวิจัยดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้สำหรับอธิบายปัจจัยส่วนบุคคลของประชากรและพรรณนาความคิดเห็นและความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์สถิติที่ใช้คือค่าเฉลี่ย (Means) และค่าร้อยละ (percentage) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) นำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยายโดยกำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์แปลความหมาย โดยใช้โปรแกรมทางคอมพิวเตอร์ เพื่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

ค่าเฉลี่ย (Means) ใช้สำหรับแบบสอบถามในตอนที่ 2 เพื่ออธิบายถึงระดับความคิดเห็นของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์

ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้หาค่าร้อยละของแบบสอบถามในตอนที่ 1 เพื่อเป็นการอธิบายถึงสถานภาพส่วนบุคคลทั่วไป ทำให้อธิบายถึงลักษณะเหตุผลที่บุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกมีความพึงพอใจต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์

ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สำหรับแบบสอบถามตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ เพื่ออธิบายถึงการกระจายของข้อมูล

4. สรุปผลการดำเนินงาน

การสรุปผลการวิจัยแยกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยมีร้อยละ 58.90 และร้อยละ 41.10 ตามลำดับ

2. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่สถานภาพเป็นครู โดยมีร้อยละ 67.12 รองลงมาลำดับ สถานภาพบุคลากรทางการศึกษา โดยมีร้อยละ 32.88

3. ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ตำแหน่งหัวหน้างาน โดยมีร้อยละ 67.74 รองลงมาลำดับ ตำแหน่งหัวหน้าแผนก โดยมีร้อยละ 32.26

ส่วนที่ 2 ค่าเฉลี่ยของความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุ อุปกรณ์และคอมพิวเตอร์

ความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกที่มีต่อการจัดการวัสดุอุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีปัจจัยด้านการจัดระบบ อยู่ในลำดับที่ 1 รองลงมาเป็นปัจจัย ด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่ ลำดับที่ 3 เป็นปัจจัยด้านวัสดุอุปกรณ์ ลำดับที่ 4 เป็นปัจจัยด้านคอมพิวเตอร์ และเมื่อพิจารณาองค์ประกอบของความพึงพอใจของบุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกทั้ง 4 ด้านแล้วพบว่า

ความพึงพอใจด้านการจัดระบบเป็นปัจจัยที่บุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ เรียงลำดับได้ดังนี้ กระบวนการจัดซื้อเป็นไปตามระเบียบของงานพัสดุ เป็นลำดับที่ 1 ระบบการดำเนินการด้านเอกสารการจัดซื้อวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ เป็นลำดับที่ 2 การปฏิบัติงานเป็นไปตามระเบียบของทางราชการ เป็นลำดับที่ 3 การจัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ เป็นลำดับสุดท้าย

ความพึงพอใจด้านการให้บริการของเจ้าหน้าที่เป็นปัจจัยที่บุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ เรียงลำดับได้ดังนี้ มีความเต็มใจให้บริการ เป็นลำดับที่ 1 มีขั้นตอนการปฏิบัติงานชัดเจน เป็นลำดับที่ 2 มีความสะดวกรวดเร็ว เป็นลำดับสุดท้าย

ความพึงพอใจด้านวัสดุ อุปกรณ์ เป็นปัจจัยที่บุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากโดยมีองค์ประกอบต่างๆ เรียงลำดับได้ดังนี้ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนและใช้ในงานสำนักงานอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน เป็นลำดับที่ 1 ความทันสมัยของวัสดุ เป็นลำดับที่ 2 วัสดุ อุปกรณ์ มีความเหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้งาน เป็นลำดับที่ 3 ความสม่ำเสมอในการซ่อมบำรุงวัสดุ อุปกรณ์ เป็นลำดับสุดท้าย

ความพึงพอใจด้านคอมพิวเตอร์ เป็นปัจจัยที่บุคลากรวิทยาลัยการอาชีพนครนายกมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ เรียงลำดับได้ดังนี้ ความสม่ำเสมอในการซ่อมบำรุงคอมพิวเตอร์ เป็นลำดับที่ 1 คอมพิวเตอร์สำหรับใช้ในการเรียนการสอนและใช้ในงานสำนักงานอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งาน เป็นลำดับที่ 2 คอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมและเพียงพอต่อการใช้งาน ความทันสมัยของคอมพิวเตอร์

ข้อเสนอแนะ

การจัดการงานพัสดุ เป็นกระบวนการบริหารจัดการที่มีการดำเนินการหลายขั้นตอน และต่อเนื่องกันเป็นวงจร ถือเป็นกระบวนการสำคัญและเป็นหน่วยสนับสนุนส่งเสริมให้การบริหารงานมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีผลต่อการวางแผนงบประมาณ จากการศึกษาพบว่าการที่มีความสม่ำเสมอในการดูแล วัสดุ อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ ส่งผลต่อการประหยัดงบประมาณของวิทยาลัยการอาชีพนครนายกในการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ และคอมพิวเตอร์ ให้ใช้งานได้ดีตามการวางแผนงบประมาณของปีการศึกษานั้นได้ดีและทำให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการวัสดุ อุปกรณ์และคอมพิวเตอร์มากยิ่งขึ้น

5. เอกสารอ้างอิง

[1] ชัยกฤต เงารังสี (2556) **ศึกษาประสิทธิภาพการบริหารงานพัสดุ กรณีศึกษามหาวิทยาลัยทักษิณ** / มหาวิทยาลัย ทักษิณ

[1] ก้องดิต ตันติวิภาวิน (2555) **ศึกษาความพึงพอใจต่อการให้บริการของงานพัสดุศูนย์การแพทย์สมสมเด็จพระเทพรัตน์ คณะแพทย์ศาสตร์** โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล/คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

[3] **บุญสุดา แก้วกระจาย** (2554) **ศึกษาความพึงพอใจในการบริหารงานพัสดุที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานพัสดุของข้าราชการองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา** /บริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

[4] **เบญญาภา ยาโตปมา** (2554) **ศึกษาการบริหารพัสดุอย่างมีประสิทธิภาพของสำนักงานปลัดกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม**/รัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

[5] **วาสนา หัตถกิจ** (2540) **ศึกษาสภาพและปัญหาการจัดการงานพัสดุของหน่วยงานภายใน คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน/การประชุมวิชาการแห่งชาติ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

[6] วิทยาลัยการอาชีพนครนายก. (2558). **ประวัติวิทยาลัยการอาชีพนครนายก.** อ้างถึงใน http://www.nice-c.ac.th. วันที่ค้นข้อมูล: 6 มิถุนายน 2559

[9] **ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยการพัสดุ** พ.ศ.2535 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

F1-021

รูปแบบการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา
A PARTICIPATION MODEL FOR ACADEMIC ADMINNISTRATION OF THE INSTITUTE OF VOCATIONAL EDUCATION

ประสิทธิ์ อังกินันทน์

รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา 2)เพื่อสร้างและพัฒนาการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา 3) เพื่อประเมินการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา ดำเนินการ 3 ระยะได้แก่ **ระยะที่ 1** การศึกษาแนวทางการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการ แหล่งข้อมูลในการวิจัย ได้จากการสัมภาษณ์รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ 20 คน ผลคือ แนวทางการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการได้แก่ การบริหารวิชาการที่ยึดหลักการมีส่วนร่วมในการวางแผน มีส่วนร่วมในการปฏิบัติมีส่วนร่วมในการประเมินผล ส่วนร่วมรับผลกระทบ **ระยะที่ 2** การสร้างและพัฒนา มี 2 ขั้นคือ ขั้นที่ 1 การสร้างโดยการสนทนากลุ่มผู้ร่วมสร้าง 27 คนแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 9 คน ขั้นที่ 2 การพัฒนาโดยการสนทนากลุ่มผู้ร่วมพัฒนา ได้แก่ ผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการ กรรมการสถาน-ศึกษา สถานประกอบการรวม 9 คน ผลคือ การมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการ 5 ด้านที่ผ่านการรับรองคือ การพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ การจัดทำทะเบียนและวัดผล การส่งเสริมคุณภาพการศึกษา การส่งเสริมพัฒนาสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา การพัฒนาห้องสมุดแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น **ระยะที่ 3** ประเมินความเหมาะสม ความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติ กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ ครูทำหน้าที่ หัวหน้าแผนกวิชาหัวหน้างานตัวแทนสถานประกอบการและกรรมการสถานศึกษารวม 360 คน เครื่องมือเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์เพื่อ หาค่าสถิติและจัดลำดับเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลคือ การมีส่วนร่วมของกลุ่มบุคคลด้วยการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการตามภาระงานอาชีวศึกษาคือ ผู้บริหาร กรรมการสถานศึกษาและสถานประกอบการด้วยวิธีการมีส่วนร่วมในการวางแผน การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ การมีส่วนร่วมในการประเมินผล การมีส่วนร่วมรับผลกระทบในการบริหารวิชาการทั้ง5ด้านคือการบริหารงานวิชาการด้านการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ การบริหารงานวิชาการด้านจัดทำทะเบียนวัดผลการบริหารงานวิชาการด้านการส่งเสริมคุณภาพการจัดการศึกษาการบริหารงานวิชาการด้านการส่งเสริมสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาและการบริหารงานวิชาการด้านการพัฒนาห้องสมุดศูนย์วิทยบริการแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่นและประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการปฏิบัติการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการอยู่ในระดับมากทุกข้อมีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติของการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการอยู่ในระดับมากทุกข้อและความเหมาะสมมีบางรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: การมีส่วนร่วม, การบริหารงานวิชาการ, สถาบันการอาชีวศึกษา

Abstract

The purposes of this study were to a participation model for academic administration of the institute of

vocational education. The research process comprised tree phases and conclusions of research findings were as follows: **The first phase** was the synthesis of variables of participation model. The data resource from 20 formal interview's academic vice director in the institute. It was considered to be appropriate, a participation academic administration was planning,implementation, Evaluation results and impacted effects. **The second phase** was setting and development a participation model for. The first concept of model setting by focus group discussion 27 persons and concerned people; Triangular 3 groups was 9 person per group, The second concept of model confirmed by focus group discussion 9 experts and concerned people. Conclusions of research findings were as follows: 5 of a participation model for academic administration were Curriculum Development & Learning Process, Evaluation & Student Registration, Promotion education quality, Innovation and technological Promotion, Library & Laboratory Development and Local knowledge. That's confirmation. **The third phase** was the evaluation or feasibility a participation model was considered to be appropriate, feasible, clear, and easy for implementation at the high level. The random sampling is 360 of Directors, Academic vice directors, Head of divisions, Job's leader, companied or stakeholders and school's committee. The research instrument was 5 point rating scale questionnaire was applied for data were analyzed using basic statistic analysis SPSS for Windows Version 11.5 program, descriptive statistics mean ($\overline{X}$) and standard deviation (S.D.). The research results were summarized as follows: A Participation Model for Academic Administration of The Institute of Vocational Education North Eastern Region 1.It's personal participation by Vocational Academic Methods:- The participation from Directors Committee and Companies by Participation Planed Method, Participation Implement Method, Participation Evaluate Method And Participation impacted effects Method in 5 Academic Administration were Curriculum Development & Learning Process, Evaluation & Student Registration, Promotion education quality, Innovation and technological Promotion, Library & Laboratory Development and Local knowledge. A participation model for academic administration of the institute was considered to be appropriate, feasible, clear, and easy for suitability and implementation at the high and highest level

Keyword: **A Participation, Academic Administration,** Institute of Vocational Education

บทนำ

การพัฒนาประเทศไปสู่ความเจริญก้าวหน้านั้น ต้องเริ่มต้นที่การพัฒนาคนเป็นอันดับแรกการพัฒนาคนต้องอาศัยการศึกษาเป็นตัวขับเคลื่อนเพราะการศึกษานั้นเป็นองค์ประกอบอันสำคัญที่จะช่วยให้บุคคลแต่ละคนพัฒนาตนเองพัฒนาชุมชนและสังคม ส่งผลต่อการสร้างความมั่นคงและความเจริญก้าวหน้าของชาติ ปัจจุบันคนไทยทุกคนมีโอกาสในการศึกษาโดยเป็นการศึกษาที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถพื้นฐานให้คงสภาพอ่านออกเขียนได้ คิดคำนวณได้มีความสามารถประกอบอาชีพตามควรแก่วัย และความสามารถแห่งตน ดำรงตนเป็นพลเมืองดีและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

การอาชีวศึกษา (สอศ.) เริ่มก่อตั้งมานานกว่า 100 ปี การอาชีวศึกษาในปัจจุบัน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีปรัชญาเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ตามเจตนารมณ์ของการปฏิรูป การศึกษาอันนำสู่การพัฒนาประเทศที่ยั่งยืนและตามที่รัฐบาลมีนโยบาย ที่ต้องการให้นักเรียนที่จบมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรียนต่อในสายอาชีพเพิ่มขึ้น โดยคาดหวังให้มีสัดส่วน 50:50 เมื่อเปรียบเทียบกับสายสามัญ สิ่งที่จะเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนหันมาเรียนสายอาชีวศึกษาหรือทำให้ผู้ปกครองสนใจส่งเสริมให้บุตรหลานมาเรียนในสายอาชีพเพิ่มขึ้นคือการผลิตบัณฑิตที่จะส่งเสริมการผลิตคนในระดับช่างฝีมือหรือ ปวช.ผลิตช่างฝีมือระดับสูง หรือ ปวส.และผลิตนักเทคโนโลยีในระดับปริญญาตรีสายปฏิบัติการเพื่อให้เป็นไปตามข้อบัญญัติของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ

* ประสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

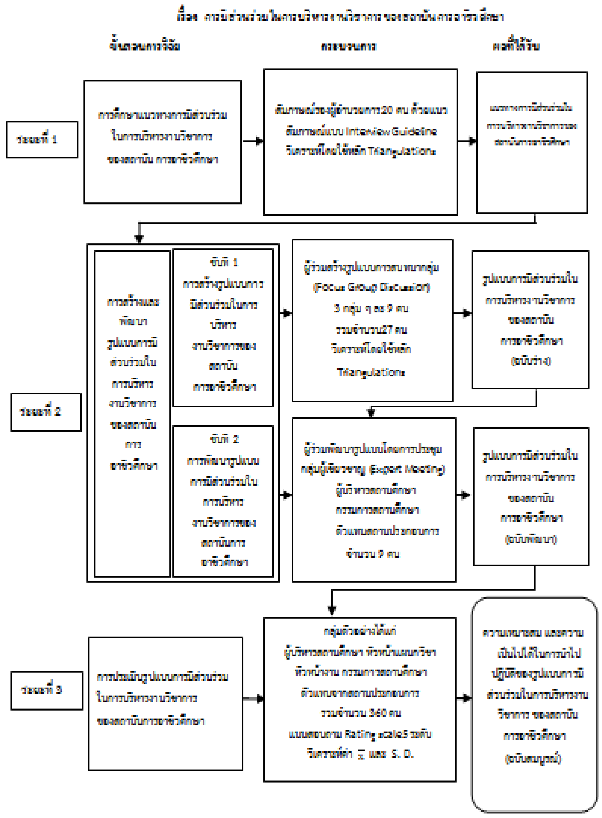
E-mailaddress: Anki-pra@ hotmail.co.th

พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา ซึ่งได้จัดตั้งสถาบันการอาชีวศึกษาทั้งสิ้น 19 สถาบัน [4] โดยแบ่งตามพื้นที่กลุ่มจังหวัดมีสาระสำคัญ คือการปฏิรูปการศึกษาทั้งระบบและรอบด้าน มอบอำนาจการจัดการหลายๆส่วนให้กับผู้อำนวยการสถาบัน แต่การดำเนินการยังมิราบรื่นเท่าที่ควร เพราะยังคงมีปัญหาในด้านกฎหมายที่มารองรับการจัดการสถานศึกษาตามรูปแบบใหม่ และปัญหาความพร้อมของสถานศึกษาแต่ละแห่ง และได้ปรับปรุงทั้งเกณฑ์ ตัวบ่งชี้มาโดยตลอด แต่การประเมินสถานศึกษาตามเกณฑ์ และตัวบ่งชี้ ที่กำหนดไว้แล้วนั้นไม่สามารถบ่งบอกได้ว่า สถานศึกษามีความพร้อมต่อการดำเนินการจัดการตามนโยบายการกระจายอำนาจสู่สถานศึกษา สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 จึงต้องค้นหาและมีการจัดทำและพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมในบริหารงานวิชาการที่เหมาะสมสำหรับสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนเพื่อพัฒนาการบริหารงานวิชาการอันจะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาที่สอดรับกับแนวทางในการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และพระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ. 2551 ที่กำหนดไว้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา
2. เพื่อสร้างและพัฒนาการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา
3. เพื่อประเมินการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา

วิธีการดำเนินการวิจัย



สรุปผลการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาแนวทางการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา แหล่งข้อมูลในการวิจัยได้จากการสัมภาษณ์รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ จำนวน 20 คนในสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ผลที่ได้รับคือ 1) ด้านการมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการเรียนรู้ 16 แนวทาง 2) การมีส่วนร่วมในการจัดทำทะเบียนและวัดผล 15 แนวทาง 3) การมีส่วนร่วมในการส่งเสริมคุณภาพการศึกษา 16 แนวทาง 4) การมีส่วนร่วมในการส่งเสริมพัฒนาสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา 18 แนวทาง 5) การพัฒนาห้องสมุดแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น 12 แนวทาง รวมมีแนวทางการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการ 77 แนวทาง

ระยะที่ 2 การสร้างและพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบัน การอาชีวศึกษา แบ่งเป็น 2 ขั้นคือ **ขั้นที่ 1** การสร้างรูปแบบการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการโดยการจัดประชุมการสนทนากลุ่ม 3 ครั้ง ผู้ร่วมสร้างประกอบด้วย ผู้อำนวยการสถานศึกษา กรรมการสถานศึกษา และสถานประกอบการกลุ่มละ 9 คน

* ประสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)
E-mailaddress: Anki-pra@ hotmail.co.th

รวมจำนวน 27 คนพบว่า รูปแบบการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการ 5 ด้านคือ 1) การมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการเรียนรู้ 2) การมีส่วนร่วมในการจัด ทำทะเบียนและวัดผล 3) การมีส่วนร่วมในการส่งเสริมคุณภาพการจัดการศึกษา 4) การมีส่วนร่วมในการส่งเสริมพัฒนาสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทาง 5) การศึกษาการมีส่วนร่วมในการพัฒนาห้องสมุดและแหล่งเรียนรู้ ภายใต้กระบวน การมีส่วนร่วม 4 วิธี คือ 1) การมีส่วนร่วมในการวางแผน 2) การมีส่วนร่วมใน การปฏิบัติ 3) การมีส่วนร่วมในการประเมินผล 4) การมีส่วนร่วมรับผลกระทบ ประกอบด้วย 111 กิจกรรม **ขั้นที่ 2** การพัฒนารูปแบบโดยการจัดประชุมผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการ กรรมการสถานศึกษา และสถานประกอบการ รวม 9 คนโดยการนำผลจากขั้นที่ 1 มาให้ผู้ร่วมประชุมพิจารณาปรับปรุงพัฒนารูปแบบการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการทั้ง 5 ด้านนั้นอยู่ภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วม 5 วิธีคือ 1) การมีส่วนร่วมในการวางแผน 2) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ 3) การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ 4) การมีส่วนร่วมในการประเมินผล 5) การมีส่วนร่วมรับผลกระทบประกอบด้วย 111 กิจกรรมเช่นกัน

ระยะที่ 3 การประเมินรูปแบบการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา เป็นการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำ ไปปฏิบัติของรูปแบบ กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้อำนวยการสถานศึกษา รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการครูทำหน้าที่หัวหน้าแผนกวิชา หัวหน้างาน ตัวแทนสถานประกอบการ กรรมการสถานศึกษา จำนวน 360 คน ผลการวิจัย พบว่า กิจกรรมตามรูปแบบการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการ 5 ด้านด้วยกระบวนการมีส่วนร่วม 5 วิธี มีความเหมาะสมส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก มีบางกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติอยู่ในระดับมากทุกกิจกรรม

* ประสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Anki-pra@ hotmail.co.th

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาแนวทางการมีส่วนร่วมบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา

ผลการสัมภาษณ์ปรากฏแนวทางการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา คือ แนวทางการมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้แนวทางการมีส่วนร่วมในการจัดทำทะเบียนและวัดผล แนวทางการมีส่วนร่วมในการส่งเสริมคุณภาพการจัดการศึกษา แนวทางการมีส่วนร่วมในการส่งเสริมพัฒนาสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาแนวทางการมีส่วนร่วมในการพัฒนาห้องสมุด ศูนย์วิทยบริการแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาท้องถิ่น มีแนวทางการดำเนินงานเพื่อความสำเร็จของการจัดการศึกษาที่สำคัญ 3 ประการคือประการแรก ยึดหลักความสอดคล้องระหว่างหลักสูตรประการที่สอง ยึดหลักความร่วมมือระหว่างสถาน - ศึกษาและสถานประกอบการในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ และพัฒนาการทั้งด้านทักษะวิชาชีพและทักษะชีวิตร่วมกันสร้างความเข้มแข็งให้กับผู้เรียน ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติรวมทั้งมีการเชื่อมโยงและประยุกต์สู่การปฏิบัติจริง ประการที่สาม ยึดหลักคุณภาพของผู้สำเร็จการศึกษา คือ เป็นคนดีคนเก่งมีความสุข เป็นคนคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาเป็น และเป็นคนที่สามารถปรับตัวเข้ากับชุมชนหรือสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปได้ มีทักษะความชำนาญตามมาตรฐานวิชาชีพ (Vocational Standard) ของหลักสูตรและสอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพ (Occupation Standard) ที่กำหนดโดยในการบริหารจัดการหรือกระบวนการทำงานยึดหลักการมีส่วนร่วม ทั้งการมีส่วนร่วมในการวางแผนการมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ การมีส่วนร่วมในการประเมินผล การมีส่วนร่วมรับผลกระทบ

นอกจากนี้ยังสอดคล้องในเรื่องทางการมีส่วนร่วมบริหารงานวิชาการตามแนวคิดของ ลิทวูด และดุค [12] ให้ทัศนะสำคัญด้านภาวะผู้นำอยู่ 6 ประเด็นได้แก่ด้านจัดการเรียนการสอน (Instructional) ด้านการเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Transformational)ด้านการส่งเสริมคุณธรรม (Moral) ด้านการส่งเสริมการมีส่วนร่วม (Participative) ด้านการบริหารจัดการ (Managerial) และด้านความเท่าทันสถานการณ์ (Contingent) สำหรับMurphy & Datnow [13] ได้ข้อสรุปว่าผู้บริหารโรงเรียนคือกุญแจสำคัญต่อความสำเร็จในการปฏิรูปการศึกษา คือ

ส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมในกระบวนการปฏิรูปและการบริหารจัดการการศึกษาของโรงเรียนซึ่งตรงกับแนวคิดของฟอลเลต์ (Follett) อาร์ไกริส (Argyris) และลิเคอร์ท (Likert) มีอิทธิพลอย่างยิ่งในการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างฝ่ายบริหารและคนงานในการปฏิบัติภารกิจขององค์การให้บรรลุเป้าหมาย Hoy & Miskel [11] ด้านผลผลิตยังพบว่าคุณภาพของการปฏิบัติงานถือเป็นตัวบ่งชี้ความมีประสิทธิผลที่สำคัญของสถานศึกษา [10], [15] ทั้งนี้ ครูที่สอนในสถานศึกษาจะต้องได้รับการพัฒนาโดยเน้นให้ตระหนักถึงความสำคัญของหลักสูตรการสอนและการประเมินผลอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ กิติมา ปรีดีดิลก [2] อธิบายว่า การมีส่วนร่วมในการวางแผนจะช่วยให้ทุกคนเข้าใจขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบได้ดีขึ้น มีการปรึกษาหารือกันเกี่ยวกับการกำหนดวัตถุประสงค์ แผนงานโครงการรวมตลอดปี และมีส่วนร่วมในการตัดสินใจช่วยให้ทุกคนสามารถทำงานได้เต็มความสามารถยิ่งขึ้น ทำให้เป้าหมายหลักขององค์การและวัตถุประสงค์ของหน่วยงานย่อมเชื่อมโยงและประสานกันดีขึ้น

2. ผลการสร้างและพัฒนาโมเดลการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา

ผู้วิจัยพบว่า การมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา คือ

2.1 การมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการด้านการพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการเรียนรู้

2.2 การมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการด้านจัดทำทะเบียนและวัดผล

2.3 การมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการด้านการส่งเสริมคุณภาพการจัดการศึกษา

2.4 การมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการด้านการส่งเสริมสื่อนวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษา

2.5 การมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการด้านการพัฒนาห้องสมุดและแหล่งเรียนรู้

โดยเป็นการทำงานแบบมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการตามกระบวนการมีส่วนร่วม 5 วิธี คือ 1) การมีส่วนร่วมในการวางแผน 2) การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ 3) การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ 4) การมีส่วนร่วมในการประเมินผล 5) การมีส่วนร่วมรับผลกระทบ ซึ่งพบการบริหารวิชาการทั้ง 5 ด้าน มี 111 กิจกรรม

แอสเวิอร์ธ และฮาเวย์ [8] ได้เสนอแนวคิดจากผลการวิจัยว่า การจัดการศึกษาที่มีคุณภาพจำเป็นต้องอาศัยองค์ประกอบด้านปัจจัยตัวป้อน ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ ด้านผลผลิตได้แก่ คณาจารย์ สิ่งอำนวยความสะดวก วัสดุอุปกรณ์ การสอน ผลสัมฤทธิ์ การจัดการควบคุมคุณภาพนักศึกษา Murphy & Datnow [13] สรุปว่าผู้บริหารโรงเรียนคือกุญแจสำคัญต่อความสำเร็จในการปฏิรูปการศึกษาโดยรวมของโรงเรียนโดยต้องปฏิบัติหน้าที่สำคัญในการเป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง (Leading Change) คือ 1) กำกับดูแลกระบวนการปฏิรูปและให้การสนับสนุนต่อการดำเนินการที่เป็นไปตามแนวทางการปฏิรูป2) สนับสนุนการปฏิรูปโดยการจัดสรรทรัพยากรเพื่อการดำเนินงานอย่างเหมาะสม ช่วยขจัดอุปสรรคทั้งภายในและภายนอกที่อาจขัดขวางต่อการปฏิรูปดังกล่าว 3) ส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมในกระบวนการปฏิรูปและการบริหารจัดการการศึกษาของโรงเรียนตรงกับแนวคิดของฟอลเลต์ (Follett) อาร์ไกริส (Argyris)และลิเคอร์ท (Likert) มีอิทธิพลอย่างยิ่งในการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างฝ่ายบริหารและคนงานในการปฏิบัติภารกิจขององค์การให้บรรลุเป้าหมาย Sheppard [16] พบว่า มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญ คือ การสนใจในการพัฒนาวิชาชีพและนำนวัตกรรมทางการศึกษามาใช้ในการปฏิรูปการศึกษา ธงชัยสันติวงษ์ (2539อ้างถึงใน เสาวนี ตรีพุทธรัตน์, [6]) ให้ทัศนะว่า การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกตัวบุคคล อบรมพัฒนาประเมินผลการปฏิบัติงาน (Performance Appraisal) ในองค์การสมัยใหม่ถือว่าการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนระยะยาวที่ต้องมีการสนใจเป็นพิเศษซึ่งเท่ากับเป็นการสร้างความมั่นใจให้เกิดขึ้นว่าองค์การจะประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย และ กิตติมาปรีดีดิลก [2] ให้ทัศนะในเรื่องนี้ว่า บทบาทของการเป็นผู้นำของผู้บริหารเรื่องของบุคลากรนักเรียนโรงเรียนกับชุมชนการพัฒนาหลักสูตรและการสอนการเงินและการจัดการการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวก

* ประสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Anki-pra@ hotmail.co.th

3. การประเมินโมเดลการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา

การประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการปฏิบัติการมีส่วนร่วมใน การบริหารงานวิชาการ เพื่อยืนยันรูปแบบการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา คือ ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติของการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา อยู่ในระดับมากทุกตัวทั้งรายด้านและรายข้อ ซึ่งมีบางรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด

แบลส และแบลส [9] ได้สังเคราะห์องค์ประกอบภาวะผู้ทำทางวิชาการ แนวคิดของ Sheppard [16] ได้ข้อสรุปว่า พฤติกรรมภาวะผู้นำทางวิชาการของผู้บริหารสถานศึกษาพิจารณาได้จากองค์ประกอบย่อย ๆ คือ 1) การจัดกรอบแนวคิดเป้าหมายของสถานศึกษา 2) การสื่อสารเป้าหมายของสถานศึกษา 3) การให้คำปรึกษาและการประเมินการเรียนการสอน 4) การประสานงานเกี่ยวกับหลักสูตร 5) การกำกับติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียน 6) การใช้เวลาใน การเรียนการสอน 7) การส่งเสริมการพัฒนาวิชาชีพ 8) การบำรุงรักษา 9) การจัดสิ่งจูงใจให้ครูผู้สอน 10) การควบคุมมาตรฐานของวิชาการและ 11) การจัดสิ่งจูงใจให้ผู้เรียน เอกชัย กี่สุขพันธ์ [7] ให้ความเห็นว่าการมีส่วนร่วมในการวางแผนเป็นระบบการปรึกษา หรือเปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติงานในรูปของคณะกรรมการ(Committee) สำหรับ นิภา อินทะวงศ์ [3] พบว่า โดยภาพรวมครูผู้ปฏิบัติการสอนมีส่วนร่วม 4 ด้าน ในด้านการวางแผน การจัดองค์การ การนำองค์การ และการควบคุม ซึ่งครูผู้ปฏิบัติการสอนมีความเห็นว่าด้านการวางแผนควรมีการประชุมชี้แจงให้ความรู้ความเข้าใจแก่ครูผู้ปฏิบัติการสอนเกี่ยวกับการจัดทำแผนประจำปี โดยให้ทุกคนมีส่วนร่วม ด้านการจัดองค์การ ควรจัดให้มีการประชุมเชิงปฏิบัติการอย่างสม่ำเสมอ มีการประเมินผลงานปฏิบัติงาน และฟังข้อคิดเห็น ด้านการนำองค์การ ควรให้ครูผู้ปฏิบัติการสอนมีส่วนร่วมในการนำองค์การและร่วมแสดงความคิดเห็นด้านการนำองค์การ ควรให้ครูผู้ปฏิบัติการสอนมีส่วนร่วมในการนำองค์การและร่วมแสดงความคิดเป็นในที่ประชุม ด้านการควบคุมการให้ครูผู้ปฏิบัติการสอนมีส่วนร่วมในการควบคุมอย่างทั่วถึง ควรจัดระบบการควบคุมปฏิบัติงานและมีการรายงานเป็นรายลักษณ์อักษร ขณะที่เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ [5] ได้ให้แนวคิดระบุไว้ว่า แนวทางในการพัฒนา การมีส่วนร่วมของประชาชนในการบริหารการศึกษาควรพิจารณาในประเด็นต่อไปนี้ คือ ร่วมทำไม ใครควรร่วม ร่วมเรื่องอะไร มากน้อยเพียงใด วิธีการที่ดีที่สุดในการทราบความต้องการของท้องถิ่นและสังคม คือการส่งเสริมให้ประชาชนมีส่วนร่วมในการบริหารการศึกษา อีกทั้งการมีส่วนร่วมของบุคคลจะก่อให้เกิดการมีส่วนเกี่ยวข้อง การมีส่วนเกี่ยวข้องจะส่งผลให้เกิดความผูกพันต่อหน่วยงานและภารกิจที่ตนเองมีส่วนร่วม นั่นก็หมายความว่า ถ้าหน่วยงานเห็นความสำคัญของผู้ร่วมงานก็จะเห็นความสำคัญของหน่วยงานและงานที่ได้รับมอบหมายหรือเกี่ยวข้องเช่นเดียวกับ กาญจนา ภาสุรพันธ์ [1] เรื่องการพัฒนาตัวบ่งชี้ความพร้อมของสถานศึกษาต่อการกระจายอำนาจสู่สถานศึกษาของอาชีวศึกษา พบว่า มีความพร้อม 4 ด้าน ในระดับปานกลางคือ ด้านวิชาการ ตัวบ่งชี้หลักคือการจัดการเกี่ยวกับหลักสูตรการจัดกระบวนการเรียนการสอน การจัดการเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน การจัดการนิเทศภายในสถานศึกษา และการจัดการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา ด้านบุคลากรตัวบ่งชี้หลักคือ การสรรหาผู้บริหาร การสรรหาครู อาจารย์ ผู้สอนพิเศษ การสรรหาบุคลากรและเจ้าหน้าที่ การสรรหากรรมการสถานศึกษา กรรมการที่ปรึกษา การพัฒนาทรัพยากรบุคคล ด้านงบประมาณตัวบ่งชี้หลักคือ การจัดสรรงบประมาณ การจัดการทรัพยากร การจัดการการเงิน บัญชี การจัดการเกี่ยวกับเงินทุนการศึกษา การจัดการเกี่ยวกับเงินทุนพัฒนาบุคลากร การจัดการเกี่ยว กับเงินทุนสวัสดิการ ด้านบริหารทั่วไป ตัวบ่งชี้หลักคือการจัดการเกี่ยวกับนโยบาย เป้าหมาย วัตถุประสงค์การจัดการเกี่ยวกับระบบบริหารการจัดการเกี่ยวกับนักเรียนนักศึกษา จัดการเกี่ยวกับชุมชนสถานประกอบการ

ข้อเสนอแนะ

ผลการศึกษาการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษาครั้งนี้ผลที่ปรากฏ ผู้วิจัยนำแนวคิดกำหนดข้อเสนอแนะเพื่อประโยชน์ต่อการพัฒนาโดยให้ข้อเสนอแนะไว้ 2 ประการ คือ ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

* ประสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)
E-mailaddress: Anki-pra@ hotmail.co.th

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรใช้เป็นแนวทางกำหนดให้การบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา หรือสถานศึกษาอาชีวศึกษาโดยนำลงสู่การปฏิบัติ พัฒนาและวิจัยให้เกิดความสำเร็จอย่างต่อเนื่องโดยให้ความสำคัญกับตัวแปรหลักที่มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติตามลำดับความสำคัญ

1.2 ควรพัฒนาปัจจัยในต่าง ๆที่เหมาะสมกับบริบทเพื่อให้มีการพัฒนาความเหมาะสม มีความเป็นไปได้ในการนำไปปฏิบัติในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา โดยคำนึงถึงการพัฒนาที่ส่งผลถึงการพัฒนาในปัจจัยอื่น ๆ หรือส่งผลต่อการบริหารสถานศึกษา

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยในเชิงลึกโดยการใช้วิธีวิจัยเชิงคุณภาพในสถานศึกษาที่ประสบความสำเร็จในการบริหารงานวิชาการไปปฏิบัติ หรือการวิจัยกรณีศึกษา (case study) การใช้เทคนิค PAR หรือการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อค้นหาการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการ ที่อยู่นอกเหนือจากการวิจัยในครั้งนี้ เพื่อให้ได้ที่เหมาะสม และสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของแต่ละบริบทมากที่สุด

2 .2 ควรทำการวิจัยเพื่อสร้างเกณฑ์การประเมิน หรืออาจจะพัฒนาการมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการของสถาบันการอาชีวศึกษา ให้มีความชัดเจนมากขึ้นและเหมาะกับบริบท

2.3 ควรนำผลการวิจัยนี้ไปทดลองใช้โดยนำลง สู่การปฏิบัติจริงในภาคสนาม และทำการวิจัยประสิทธิภาพจาก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างดีในการให้คำปรึกษาแนะนำจากรองศาสตราจารย์ ดร. พิชญ์ ฉายายนต์ และ ดร. สรรเพชร นุศรีอัน ที่กรุณาแนะนำ ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ จนสมบูรณ์ จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ผู้วิจัยได้รับความความอนุเคราะห์ และการให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีจากผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญหลายท่านในขั้นตอนของการวิจัยดังรายนามในภาคผนวก ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านไว้เป็นอย่างสูง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความร่วมมือ จากสถานศึกษาที่ตอบแบบสอบถามส่งกลับทางไปรษณีย์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสถานศึกษาและความกรุณาในการให้สัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญในความร่วมมือที่ทุกท่านได้มอบให้กับงานวิจัยนี้ ขอบคุณครอบครัวอังกินันทน์ ของผู้วิจัยล้วนมีส่วนเกื้อกูลความสำเร็จในงานวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการและขอบคุณคณาจารย์วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีที่ได้ให้ การสนับสนุน การทำวิจัยเรื่องนี้ด้วยเป้าหมายที่จะให้ผลงานวิจัยมีคุณภาพ

เอกสารอ้างอิง

[1] กาญจนา ภาสุรพันธ์. (2545). **การพัฒนาตัวบ่งชี้ความพร้อมของสถานศึกษาต่อนโยบายการกระจายอำนาจ.** วิทยานิพนธ์ครุศาสตรอุตสาหกรรมดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาบริหารอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

[2] กิตติมาปรีดีดิลก. (2549). **ทฤษฎีการบริหารองค์การ.** กรุงเทพฯ: ธนะการพิมพ์.

[3] นิภา อินทะวงศ์. (2548).**การบริหารแบบมีส่วนร่วมในโรงเรียนระดับมัธยม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำพูนเขต 1.**วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหาการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง.

[4] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2552). **การจัดตั้งสถาบันการอาชีวศึกษาการประชุม คณะกรรมการการอาชีวศึกษา ครั้งที่ 3/2552.**กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.

[5] เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์. (2547). **ภาวะผู้นำและความขัดแย้ง.** กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

* ประสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Anki-pra@ hotmail.co.th

[6] เสาวนี ตรีพุทธรัตน์. (2548). **ปัจจัยองค์การที่ส่งผลต่อความมีประสิทธิผลในการนำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 ไปใช้ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษา ขั้นพื้นฐานภาคตะวันออกเฉียงเหนือ**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

[7] เอกชัย กี่สุขพันธ์. (2548). **การบริหารทักษะและการปฏิบัติ.** กรุงเทพฯ: สุขภาพใจ.

[8] *Ashworth A &Harvey* R. (*1994*). **Assessing further and higher education.** London: Jessica Kingsley Publishers.

[9] Blasé, J., & Blasé, J. (2004). **Handbook of Instructional Leadership**. 2nd ed. Thousand Oaks. California: Corwin Press.

[10] Chripeels, J. H. (1990). **Purposeful Restructuring.** London: Falmer Press.

[11] Hoy, W. K, & Miskel, C. G. (2001). **Educational Administration: Theory, Research, and Practice**. 6thed. New York: McGraw-Hill.

[12] Leithwood, K. & Duke, D. (1999). **A Century's Quest to Understand School Leadership**. In J.

[13] Murphy, J., & Datnow, A. (2003). Leadership lessons from comprehensive school reform designs. In J.Murphy & A. Datnow **Leadership lessons from comprehensive school reforms**, 263-78.

[14] Purkey, S. C. & Smith, M. S. (1983).Effective school: A review. **The Elementary School Journal.38**(1), 81-89.

[15] Shannon & Bylsma, (2003). **The new science of managementdecision**. New York: The free press

[16] Sheppard, B. (1996).Exploring the transformation nature of instructional leadership. **Alberta Journal of Educational Research,** 42(4), 325-344.

.

* ประสิทธิ์ อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Anki-pra@ hotmail.co.th

F1-022

รูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์

An Effectiveness Model of Student's Vocational Achievement for Institutes in Vocational Department by Experience Learning

อัชฌพร อังกินันทน์

ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนารูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์ กลุ่มตัวอย่างคือ สถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2558 จำนวน 414 แห่ง โดยกลุ่มตัวอย่างคือ ผู้อำนวยการและตัวแทนครูผู้สอนจำนวน 1 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถาม 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(correlation)ใช้โปรแกรมลิสเรล 8.52 ในการวิเคราะห์ความเบ้ ความโด่ง องค์ประกอบเชิงยืนยัน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างรูปแบบตามสมมุติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ผลการวิจัยสรุปได้

1.รูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ เรียงลำดับค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลจากมากไปหาน้อยคือ 1) อิทธิพลตรงทางบวกมี 3 ปัจจัยคือ ความผูกพันของครู การรับรู้ความสามารถรวมของครูและการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.46, 0.25 และ 0.18 ตามลำดับ 2) อิทธิพลอ้อมทางบวก มี 2 ปัจจัยคือ การเรียนรู้จากประสบการณ์มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลอ้อมผ่านการรับรู้ความสามารถรวมของครูและความผูกพันของครูเท่ากับ 0.42 และการรับรู้ความสามารถรวมของครูมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลอ้อมผ่านความผูกพันของครูเท่ากับ 0.08 3) อิทธิพลรวมทางบวกมี 3 ปัจจัยคือ การเรียนรู้จากประสบการณ์ ความผูกพันของครูและการรับรู้ความสามารถรวมของครูมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลทางบวกเท่ากับ 0.60, 0.46และ 0.33 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาค่าอำนาจการพยากรณ์ (R^2) พบว่า ตัวแปรที่นำมาศึกษาในรูปแบบสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพสำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์ได้สูงสุด ถึงร้อยละ 55

3. เมื่อพิจารณาระดับอิทธิพล พบว่า ผลการพัฒนาข้อเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ค้นพบสามารถสรุปได้ว่า ของการประเมินระดับอิทธิพลที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพในการนำไปปฏิบัติของครูผู้สอนเป็นแนวทางการจัดการเรียน การสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยเรียงตามลำดับหัวข้อ ค่าเฉลี่ยความสำคัญจากมากไปหาน้อยได้จำนวน 71 แนวทาง

รูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ วิทยาลัย ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา การเรียนรู้จากประสบการณ์

Abstract

This study was designed to develop a linear structural equation model of An Effectiveness Model of Student's Vocational Achievement for Institutes in Vocational Department by Experience Learning. The multi-stage random sampling was applied for research samples which consisted one

director and one teacher of 414 colleges in Vocational Department on 2012. The research instrument was 5-point rating scale questionnaire was applied for data collection and earned data were analyzed by SPSS for Windows version 11.5 and the LISREL version 8.52 for skewness, kurtosis, confirmatory factors analysis and to investigate the consistency between the hypotheses model and the empirical data.The findings of this study were summarized as follows:

1. The structural equation model of An Effectiveness Model of Student's Vocational Achievement for Institutes in Vocational Department by Experience Learning were fitted to the empirical data.

2. The factors affected direct, indirect and total effects on Effectiveness of Student's Vocational Achievement were: 1) The direct effect has three factors as follows: teacher commitment, collective teacher efficacy and Experiential Learning which the coefficient values at 0.46, 0.25 and 0.18 respectively. 2) The indirect effect has two factors: Experiential Learning with its influencing coefficient value at 0.42 and another factor was collective teacher efficacy with 0.08 coefficient value. 3) The total effect has three factors: the Experiential Learning with the coefficient value at 0.60 then followed by teacher commitment with coefficient value at 0.46 and at 0.33 for collective teacher efficacy respectively. The R –Square of the structural equation model of An Effectiveness Model of Student's Vocational Achievement for Institutes in Vocational Department by Experience Learning was .55.

3. According to the influencing path of the structural equation of the factors which influenced over An Effectiveness Model of Student's Vocational Achievement for Institutes in Vocational Department by Experience Learning were develop and present to teaching process An Effectiveness Model of Student's Vocational Achievement 71 trend by the important ordinal maximum to minimum.

Keyword: An Effectiveness Model of Student's Vocational Achievement, Institutes in Vocational Department, Experience Learning

* อัชฌพร อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Anki-a@ hotmail.com

บทนำ

การศึกษาเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าและแก้ไขปัญหาในสังคมได้เนื่องจากเป็นระบวนการที่จะช่วยให้คนได้พัฒนาตนเองตลอดช่วงชีวิต สามารถพัฒนาศักยภาพความสามารถที่จะดำรงชีพ ประกอบอาชีพได้อย่างมีความสุข รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงรวมเป็นพลังสร้างสรรค์การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนได้ รัฐเห็นความสำคัญของการศึกษาจึงได้ตราพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เพื่อให้การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกายจิตใจ สติปัญญา ความรู้คุณธรรมมีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยยึดหลักการจัดการศึกษา 3 ประการคือ 1) เป็นการศึกษาตลอดชีวิตสำหรับประชาชน 2) ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาและ 3) การพัฒนาสาระกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นการพัฒนาที่มีมุมมองจากภายนอก (Outside in) แต่ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้นจากการวิเคราะห์แนวคิดทางการศึกษาอย่างหลากหลายแล้วผู้วิจัยเห็นว่าควรจะใช้มุมมองจากภายใน (Inside out)บทบาทที่สำคัญควรเป็นครูผู้สอนและสถานศึกษาซึ่งอยู่ใกล้ชิดกับผู้เรียนมากที่สุดจึงควรเร่งรัดตนเองพัฒนากระบวนการบริหารจัดการมุ่งสู่เป้าหมายการจัดการศึกษา สถานศึกษาและจะมีปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จทางวิชาการของผู้เรียนโดยพิจารณาถึงปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบภายในสถานศึกษาแล้วเห็นได้ว่าครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จทางวิชาการของผู้เรียน เพราะครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้โดยตรงแก่ผู้เรียน เป็นผู้จัดกระบวนการเรียนรู้ ถ้าครูมีความรู้ความสามารถและรับรู้ความสามารถของตนเอง (Teacher Self Efficacy) และรับรู้ความสามารถของครูคนอื่น ซึ่งหมายถึงความสามารถภาพรวมของคณะครูในสถานศึกษา (Collective Teacher Efficacy: CTE) ว่าครูทุกคนในสถานศึกษามีความสามารถในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ สามารถยกระดับความสามารถ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ ความเชื่อหรือการรับรู้ความสามารถรวมของครูทั้งสถานศึกษา ก็จะเป็นแรงกระตุ้นหรือพลังผลักดัน ให้คณะครูจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ มีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนตลอดจนเพื่อนร่วมงานในการจัดการเรียนการสอน สามารถสอนได้ดีมีประสิทธิภาพ ย่อมส่งอิทธิพลโดยตรงต่อคุณภาพผู้เรียนในท้ายที่สุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจนำ

ตัวแปรความผูกพันของครูมาศึกษาในการวิจัยครั้งนี้โดยกำหนด ให้เป็นตัวแปรคั่นกลางเช่นเดียวกัน จากแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพและปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพดังกล่าวมาแล้ว ผู้วิจัยในฐานะครูผู้ที่รับผิดชอบ โดยตรงต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนวิชาชีพ จึงมีความสนใจที่จะค้นหารูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรม การการอาชีวศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์ โดยการนำตัวแปรที่คาดว่าน่าจะมีอิทธิพลทั้งโดยตรงและมีอิทธิพลโดยทางอ้อมหรือส่งอิทธิพลผ่านตัวแปรอื่นในรูปแบบเช่น การสอนโดยประสบการณ์ การรับรู้ความสามารถรวมของครู และความผูกพันของครู เข้ามาเป็นตัวแปรในรูปแบบการพัฒนาประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ เพื่อค้นหาคำตอบในบริบทของการจัดการศึกษาในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาซึ่งผลการวิจัยในครั้งนี้มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนในสาขาวิชาชีพทุกแขนงซึ่งถือว่าเป็นเป้าหมายหลักและเป้าหมายสุดท้าย (Ultimate goal) ของการจัดการศึกษาวิชาชีพ

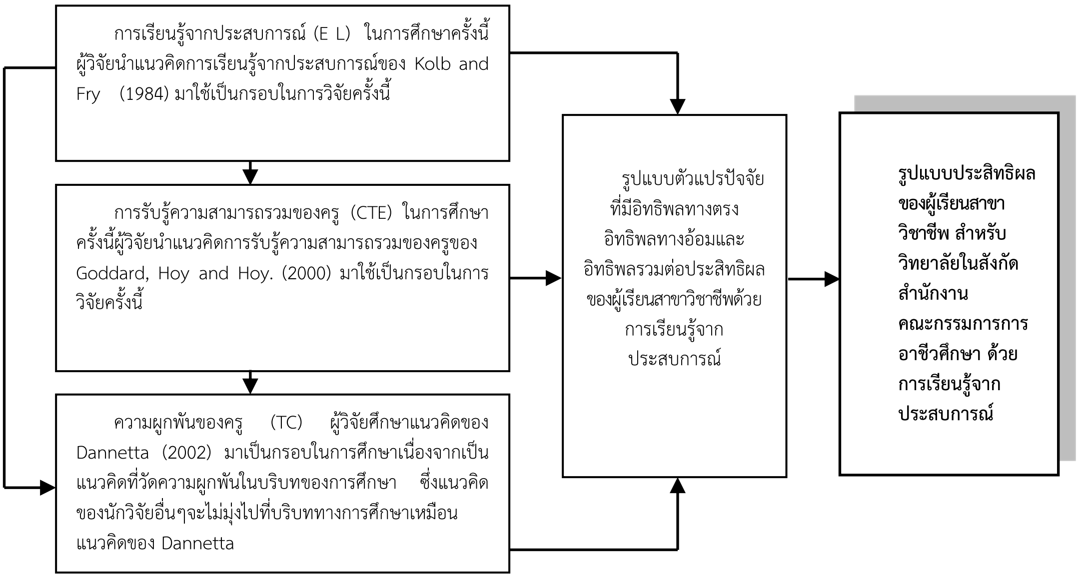
รูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์ มีขั้นตอนการวิจัย ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1.ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีว-ศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์

1.1 การวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูล พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีค่าคะแนนซี สำหรับทดสอบสมมติฐานความเบ้ และความโด่งแตกต่างจากศูนย์ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าคะแนนของตัวแปรสังเกตได้ทุกตัวมีการแจกแจงแบบปกติ เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ

1.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้งหมด จำนวน 10 ตัว ซึ่งเป็นองค์ประกอบของตัวแปรแฝง จำนวน 4 ตัว เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ได้แก่ การเรียนรู้จากประสบการณ์ (EL) การรับรู้ความสามารถ



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนารูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์

วิธีการดำเนินการวิจัย

รวมของครู (CTE) ความผูกพันของครู (TC) และประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ (ESVA) พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีความสัมพันธ์กันทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) อยู่ระหว่าง 0.145 ถึง 0.839 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า ลักษณะความสัมพันธ์ของปัจจัยที่ศึกษาเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นตรง โดย

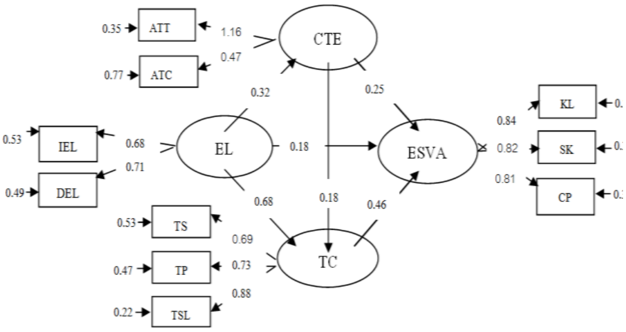
* อัชฌพร อังกินันทน์ (Corresponding author)
E-mailaddress: Anki-a@ hotmail.com

ตัวแปรสังเกตได้ที่สัมพันธ์กันในตัวแปรแฝงเดียวกัน มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด

1.3 การวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้าง รูปแบบการวัดของตัวแปรแฝงภายนอกและรูปแบบการวัดของตัวแปรแฝงภายใน

2. ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.1 รูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ



ภาพที่ 2 รูปแบบความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างหลังปรับรูปแบบ

รูปแบบความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพประกอบด้วยตัวแปรแฝง จำนวน 4 ตัวแปร แยกเป็นตัวแปรแฝงภายนอกคือ การเรียนรู้จากประสบการณ์ (EL) และตัวแปรแฝงภายใน คือ การรับรู้ความสามารถรวมของครู (CTE) ความผูกพันของครู (TC) และประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ (ESVA) รูปแบบสมมุติฐาน มีค่าไค-สแควร์ (χ^2)= 471.19 ที่ค่าองศาอิสระ (df)= 71ค่าความน่าจะเป็น (p)= 0.00 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าดัชนี RMSEA= 0.106 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือจะต้องมีค่าน้อยกว่า 0.05 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI)= 0.88 ซึ่งต่ำกว่า 0.90 และ ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้ (AGFI)= 0.82 ซึ่งต่ำกว่า 0.90และค่าตัวอย่างวิกฤต (CN)=109.29 ซึ่งต้องมีค่ามากกว่า 200 แสดงว่า รูปแบบตั้งต้นไม่สอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการปรับรูปแบบ โดยยอมให้ความคลาดเคลื่อนในการวัดมีความสัมพันธ์กันได้ตามคำแนะนำในดัชนีปรับโมเดล (Modification Indices) ของโปรแกรมลิสเรล โดยคำนึงถึงแนวคิดทฤษฎีประกอบในการปรับรูปแบบโดยปรับเพิ่มพารามิเตอร์ ได้แก่ TE จำนวน 11 แมทริกซ์ TH จำนวน 23 แมทริกซ์ TD จำนวน7 แมทริกซ์ ภายหลังการปรับรูปแบบ พบว่า รูปแบบสมมุติฐานการวิจัยมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ซึ่งพิจารณาได้จากค่าสถิติที่วัดความกลมกลืนของรูปแบบคือ ค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 23.46 ที่องศาอิสระ (df) 30 ค่าความน่าจะเป็น (p) เท่ากับ 0.80 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารา-มิเตอร์ (RMSEA)= 0.00 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือมีค่าน้อยกว่า 0.05 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) = 0.99 สูงกว่า 0.90 และ ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้ (AGFI) = 0.98 สูงกว่า 0.90 ค่ารากที่สองของเศษเหลือที่ทำให้เป็นค่ามาตรฐาน (SRMR = 0.021 ค่าตัวอย่างวิกฤต (CN)= 1062.41 ซึ่งมากกว่า 200 และค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์ เท่ากับ 0.78 ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปแบบคะแนนมาตรฐาน มีค่าสูงสุด= 2.47 ซึ่งถือว่า รูปแบบสมมติฐาน มีความสอดคล้อง กลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2.2 เส้นทางอิทธิพลขององค์ประกอบในรูปแบบโครงสร้าง (Structural Model) สัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างเชิงเส้นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพเรียงตามลำดับขนาดอิทธิพลจากมากไปหาน้อยสามารถอธิบายได้ดังนี้ 1) อิทธิพลทางตรง (1) ความผูกพันของครู (TC) มีอิทธิพลทางตรงต่อ ประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ 0.46 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) การรับรู้ความสามารถรวมของครู (CTE) มีอิทธิพลทางตรงต่อ ประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ 0.25 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) การเรียนรู้จากประสบการณ์ (EL) มีอิทธิพลทางตรงต่อ ประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ 0.18 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) อิทธิพลทางอ้อม (1) การเรียนรู้จากประสบการณ์ (EL) มีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสิทธิ ผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ ผ่านการรับรู้ความสามารถรวมของครูและความผูกพันของครู 0.42 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 (2)การรับรู้ความสามารถรวมของครู (CTE) มีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ ผ่านความผูกพันของครู0.08 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) อิทธิพลรวม (1) การเรียนรู้จากประสบการณ์ (EL) มีอิทธิพลรวมต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ 0.60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ความผูกพันของครู (TC) มี

* อัชฌพร อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Anki-a@ hotmail.com

อิทธิพลรวมต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ 0.46 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) การรับรู้ความสามารถรวมของครู (CTE) มีอิทธิพลรวมต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ 0.33 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เมื่อพิจารณาจาก ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) ของสมการโครงสร้างเชิงเส้นของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ พบว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์ (EL) สามารถอธิบาย การรับรู้ความสามารถรวมของครู (CTE) ได้ร้อยละ 10 การเรียนรู้จากประสบการณ์ (EL) และการรับรู้ความสามารถรวมของครู (CTE) สามารถร่วมกันอธิบาย ความผูกพันของครู (TC) ได้ร้อยละ 57 และ การเรียนรู้จากประสบ-การณ์ (EL) การรับรู้ความสามารถรวมของครู (CTE) และความผูกพันของครู (TC) สามารถร่วมกันอธิบายประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ ได้ร้อยละ 55

3. พัฒนาข้อเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์ ผลการการพัฒนารูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัด

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์ จากการถามระดับอิทธิพลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพพบว่า ระดับอิทธิพลปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ มีดังนี้ 1) ระดับอิทธิพลที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ ด้านการเรียนรู้จากประสบการณ์ อยู่ในระดับมากทุกข้อ และมีบางรายข้ออยู่ในระดับมากที่สุด 2) ระดับอิทธิพลปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ ด้านความผูกพันของครู อยู่ในระดับมากทุกข้อ 3) ระดับอิทธิพลปัจจัยที่ส่งผลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ ด้านการรับรู้ความสามารถรวมของครูอยู่ในระดับมากทุกข้อ เรียงตามลำดับมากไปน้อย ผลการพัฒนาข้อเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอน ตามรูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาด้วย

การเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ค้นพบสามารถสรุปได้ว่าควรนำผลของการประเมินระดับอิทธิพลที่ส่งผลต่อประสิทธิ-ผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ ในการนำไปปฏิบัติของครูผู้สอนเพื่อเป็นแนวทางการจัด การเรียนการสอนที่มะสิทธิภาพ มาลำดับความสำคัญในการนำไปปฏิบัติโดยเรียงตามลำดับหัวข้อและค่าเฉลี่ยความสำคัญจากมากไปหาน้อยรวม 71 แนวทาง

อภิปรายผล

จากข้อค้นพบในงานวิจัย สามารถนำข้อมูลมาประกอบการอภิปรายผลตามค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลได้ดังนี้

1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพประกอบด้วย

1.1 การเรียนรู้จากประสบการณ์จากผลการวิจัยที่พบว่าปัจจัยการเรียนรู้จากประสบการณ์มีอิทธิพลรวมต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพโดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพล มีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพผ่านการรับรู้ความสามารถรวมของครู ความผูกพันของครู ผลการค้นพบอธิบายได้ว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์มีอิทธิพลอย่างแท้จริงต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพและเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จ ผู้บริหารต้องส่งเสริมให้ครูคิดนอกกรอบและ แสวงหาแนวทางแก้ปัญหาโดยเฉพาะปัญหาการจัดการเรียนการสอนของตนโดยใช้เทคนิควิธีที่แปลกใหม่ไปจากเดิมและกระตุ้นให้คณะครูมีพันธะสัญญากับเป้าหมายร่วมที่กลุ่มวางเอาไว้และร่วมกันแสวงหาวิธีการทำงานเพื่อไปสู่เป้าหมายร่วมกันโดยแสดงออกให้ครูทราบว่า ผู้บริหารมีความคาดหวังอย่างแรงกล้าว่าครูจะร่วมมือร่วมใจกันสร้างสรรค์ผลการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพเป็นไปตามมาตรฐานเพื่อนำไปสู่เป้าหมาย แต่ทั้งนี้ผู้บริหารโรงเรียนเองก็จะต้องรู้จักและเข้าใจคณะครูโดยเข้าใจถึงความต้องการ ความถนัด จุดเด่น จุดด้อยของครู ให้ความช่วยเหลือครูแต่ละคนให้พัฒนาตน พัฒนางานตลอดจนมีความสุขในการปฏิบัติงานจะทำให้ครูผู้ซึ่งทำงานร่วมกับผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนทุกวันได้เข้าใจความมุ่งหมายในการจัดการศึกษาของสถานศึกษา มองเห็นเป้าหมายในการปฏิบัติงานและเมื่อปฏิบัติงานก็ได้รับการเอื้ออำนวยความสะดวกจากทางสถานศึกษา ก็จะทำให้ครูรู้สึกพึงพอใจและเกิดความผูกพันกับงานกับวิชาชีพครูและผูกพันต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในที่สุด

ผลวิจัยพบว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์มีอิทธิพลรวมต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพอย่างสูงสุดเป็นข้อมูลที่แสดงให้เห็นว่าขอบข่ายความหมายของคำว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์กว้างขวางมากทั้งในทางปฏิบัติและทฤษฎีต่างมีมุมมองที่สอดคล้องกับ

* อัชฌพร อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Anki-a@ hotmail.com

สถานการณ์ที่แต่ละคนเผชิญอยู่ในชีวิตประจำวัน กล่าวได้ว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์คือกระบวนการสร้างความรู้ ทักษะ และเจตคติด้วยการนำเอาประสบการณ์เดิมของผู้เรียนบูรณาการเพื่อสร้างการเรียนรู้ใหม่ขึ้น ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎีประยุกต์ใช้รูปแบบการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงกับทฤษฎีของการเรียนรู้หลายทฤษฎีจากประสบการณ์ของ อับราฮัม มาสโลว์ หรือทฤษฎีของฌองเพียเจท์ สรุปในงานวิจัยว่าพัฒนาการของมนุษย์นั้นมาจากการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบๆตัวของเขาเองผู้ที่ถือว่าเป็นผู้นำซึ่งจุดประกายให้กำเนิดทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์สนับสนุนความคิดของนักการศึกษาที่ว่าประสบการณ์นั้นไม่สำคัญเท่ากับผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรจากประสบการณ์นั้นๆ ขณะที่มีการศึกษาค้นคว้าอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับประเด็นต่างๆ ที่ได้กล่าวข้างต้นงานของโคล์บและฟราย (Kolb and Fry.) [2] ก็เป็นที่นิยมใช้อ้างอิงถึงการอภิปรายถึงประเด็นการเรียนรู้จากประสบการณ์ ระบุในผลการวิจัยว่าขณะที่ผู้ใหญ่เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่ตนถนัด และการเรียนรู้ก็จะเริ่มจากจุดนั้นแต่ผู้ใหญ่ก็จะใช้รูปแบบการเรียนรู้หลาย ๆ รูปแบบแม้ว่าจะไม่มากหรือได้ผลเท่ากับแบบที่ตนเองถนัดจากข้อคิดเห็นของนักทฤษฎี สรุปว่าการเรียนรู้เกิดเป็นวงจรต่อเนื่องโดยผู้เรียนจะเคลื่อนจากการรับรู้ หรือการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่มีใครสนใจเอาใจใส่และโคล์บ และฟราย (Kolb and Fry) ได้คิดค้นวงจรการเรียนรู้ซึ่งนำไปสู่ข้ออภิปรายและคาร์ล โรเจอร์ นักจิตวิทยานักการศึกษาชาวอเมริกันเชื่อว่า มนุษย์มีศักยภาพที่จะเรียนรู้และการเรียนรู้จะได้ผลดีหากการเรียนรู้นั้นมีความหมายหรือเป็นสิ่งที่ผู้เรียนสนใจอยากรู้อย่างแท้จริง นำความรู้มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์และเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจก็จะเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและยั่งยืน

2. ปัจจัยความผูกพันของครู (Teacher commitment) จากการวิจัยพบว่าความผูกพันของครูมีอิทธิพลตรงต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพสูงกว่าตัวแปรอื่น อธิบายว่าความผูกพันของครูซึ่งประกอบไปด้วย ความผูกพันต่อสถานศึกษา ความผูกพันต่อวิชาชีพและความผูกพันต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเฉพาะความผูกพันต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นพฤติกรรมที่ครูแสดงออกต่อผู้เรียนในทุกวันที่มีการเรียนการสอน พยายามคิดหาวิธีการสอนที่เหมาะสมแก่เด็กแต่ละคน เพื่อพัฒนาพวกเขาให้มีพัฒนาการเต็มตามศักยภาพที่เขามี การที่ครูมีความผูกพันกับการเรียนรู้ของผู้เรียนก็จะทำให้ครูจะอุทิศทุ่มเทเวลาในการสอนและดูแลห่วงใยทุกข์สุขของผู้เรียน

จากพฤติกรรมดังกล่าวมาแล้วก็จะทำให้ผู้เรียนซึ่งมีปฏิสัมพันธ์กับครูทุกวัน รับรู้และเข้าถึงความห่วงใยของครูที่มีต่อตนเอง เกิดความเชื่อมั่น ศรัทธาและมีความต้องการมาเรียนทุกวันและยิ่งการสอนของครูที่ไม่ตึงเครียด ไม่น่าเบื่อหน่าย ก็จะช่วยสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนให้แก่ผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงบันดาลใจอยากจะเรียนให้ได้ดีที่สุด

ความผูกพันต่อวิชาชีพทำให้ครูรักและภาคภูมิใจในอาชีพของตนครูจะชอบสอนและชอบแสวงหาข้อมูลความรู้ที่แปลกใหม่ ทันสมัยมาใช้ในการเรียนการสอน ครูจะเข้าร่วมกิจกรรมทางวิชาการอย่างต่อเนื่องและปรับปรุงความรู้ตัวเองให้ทันสมัยทันโลก ทันเหตุการณ์เสมอฉะนั้นในการจัดการเรียนการสอนจะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมที่ผู้เรียนอาศัยอยู่ จึงทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในการปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ ส่งผลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพในที่สุด

ประการสุดท้ายคือความผูกพันต่อสถานศึกษา เป็นความผูกพันที่ขยายผลจากห้องเรียนจากผู้เรียน จากอาชีพการสอนมาเป็นความผูกพันต่อเพื่อนร่วมงานคือคณะครูในสถานศึกษา ครูจะทำงานกับเพื่อนครูเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของสถานศึกษา จะอุทิศและทุ่มเทให้กับการปฏิบัติงานเพื่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพและมีความรักความภาคภูมิใจกับสถานศึกษามีความรู้สึกเป็นเจ้าของ ถ้าครูมีความรู้สึกเป็นเจ้าของสถานศึกษาแล้วครูจะทำทุกอย่างเพื่อให้สถานศึกษาประสบความก้าวหน้าครูที่มีความผูกพันต่อสถานศึกษาต่อวิชาชีพครูต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงก็จะแสดงพฤติกรรมที่แตกต่างไปจากครูที่มีความผูกพันต่ำ เมื่อครูมีความผูกพันสถานศึกษา ต่อวิชาชีพครูและต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพเพิ่มตามไปด้วย นอกจากนี้เมื่อผู้เรียนประสบความสำเร็จเพิ่มขึ้นย่อมเป็นรางวัลทางใจ แก่ครูทำให้ครูเกิดความเชื่อมั่นในตนเองและเกิดความมั่นใจในความสามารถส่วนตนและเชื่อมั่นในความสามารถรวมของกลุ่มครูด้วยกัน เมื่อครูรับรู้ความสามารถรวมของครูทั้งสถานศึกษาเพิ่มขึ้นทำให้ครูผูกพันต่อสถานศึกษาต่อวิชาชีพครู ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากยิ่งขึ้นซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จทางวิชาการในที่สุด สอดคล้องกับ

* อัชฌพร อังกินันทน์ (Corresponding author)
E-mailaddress: Anki-a@ hotmail.com

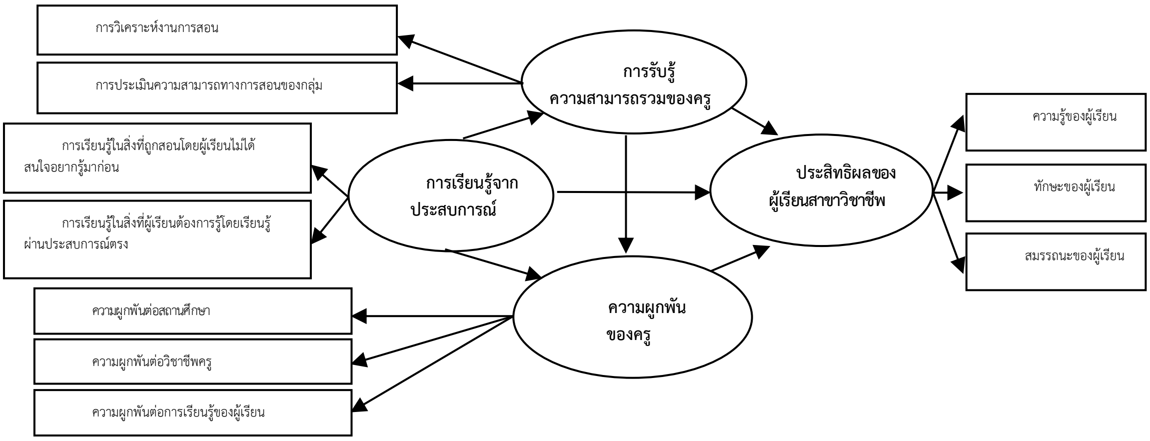
Ross & Gray [4] วิจัยเรื่องภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงและความผูกพันของครูต่อค่านิยมขององค์การ มีการรับรู้ความสามารถรวมของครูเป็นตัวแปรขั้นกลาง สรุปมีอิทธิพลตรงต่อความผูกพันของครูต่อสถานศึกษาและยังมีอิทธิพลทางอ้อมต่อความผูกพันของครูผ่านการรับรู้ความสามารถรวมของครู ยังพบว่าการรับรู้ความสามารถรวมของครู ซึ่งเป็นตัวแปรขั้นกลางมีอิทธิพลทางตรงต่อความผูกพันของครูด้วยน โดยมีอิทธิพลตรงต่อความผูกพันต่อพันธกิจของสถานศึกษาและมีความผูกพันต่อวิชาชีพครู เช่นเดียวกันกับ Kushman [3] ที่ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความผูกพันของครูต่อสถานศึกษาและความผูกพันของครูต่อความสำเร็จทางวิชาการของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นครูในสถานศึกษาประถมศึกษาและสถานศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นพบว่า ความผูกพันของครูกับความสำเร็จทางการเรียนรู้ของผู้เรียน มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังนั้นจึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่ผู้บริหารสถานศึกษาควรนำการเปลี่ยนแปลงมาใช้เพราะทำให้ครูมีความผูกพันโดยเฉพาะความผูกพันต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อวิชาชีพครูและต่อสถานศึกษาเพิ่มขึ้นไปสู่เป้าหมายหลักของการปฏิรูปการศึกษาในระยะที่สองนี้คือ การพัฒนาประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ

3. ปัจจัยการรับรู้ความสามารถรวมของครู (Collective teacher efficacy) พบว่าการรับรู้ความสามารถรวมของครูส่งอิทธิพลตรงต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ ยังมีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพโดยอ้อมผ่านความผูกพันของครู เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลสูงต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพอีกตัวหนึ่ง อธิบายได้ว่าการรับรู้ความสามารถรวมของครูเป็นการรับรู้ความสามารถในการวิเคราะห์งานการสอนว่าการจัดการเรียนการสอนแต่ละครั้งที่จะทำให้ประสบความสำเร็จนั้น ต้องการปัจจัยอะไรบ้าง และเมื่อเข้าใจเงื่อนไขตรงนี้แล้วก็จะได้จัดหาทรัพยากรซึ่งอาจจะเป็นสื่อวัสดุอุปกรณ์ หรือนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อทำให้การจัดการเรียนการสอนนั้นประสบผลสำเร็จและเมื่อวิเคราะห์พบว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลหรือเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนการสอนครูพยายามจัดการปัญหาให้หมดสิ้นไปเพื่อทำให้การจัดการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายส่งผลต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพในที่สุด หากครูแต่ละคนในสถานศึกษามีความสามารถในการวิเคราะห์งานการสอนว่าประกอบไปด้วยปัจจัยสนับสนุนและมีปัจจัยอะไรบ้างที่เป็นปัญหาอุปสรรคก็จะช่วยให้การรับรู้ความสามารถรวมของคณะครูในสถานศึกษานั้นสูงกว่าความสามารถรวมของครูในสถานศึกษาอื่นที่ขาดความสามารถในการวิเคราะห์ภาพรวมของงานการสอนได้และการรับรู้ความสามารถรวมของครูยังเกี่ยวไปถึงความสามารถของครูในการประเมินความสามารถรวมด้านการสอนของคณะครูในสถานศึกษาด้วย ถ้าครูในสถานศึกษามองไปที่ครูคนอื่นพบว่าเพื่อนครูในสถานศึกษาโดยภาพรวมมีความสามารถทางด้านการสอนมีความทุ่มเทอุทิศตนในการสอนการศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ใหม่มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนและสอนโดยใช้เทคนิควิธีการสอนที่แปลกใหม่ก็จะทำให้ครูคนนั้นพยายามปรับปรุงตนเองให้มีความสามารถเพิ่มขึ้นเพื่อปรับตัวเข้ากลุ่มกับคณะครูในสถานศึกษาให้ได้หากครูมีความสามารถในการประเมินความสามารถรวมของกลุ่มส่งผลกระทบต่อการรับรู้ความสามารถรวมของครูทั้งสถานศึกษาสูงเท่าใด ก็จะยิ่งทำให้ ครูมีความพยายามในการปฏิบัติงานมากขึ้นตามไปด้วยนั่นย่อมหมายถึงผลการปฏิบัติงานที่ดีขึ้นด้วย ผลการปฏิบัติงานที่ดีก็วัดได้จากตัวบ่งชี้คือประสิทธิผลของผู้เรียนนั่นเอง

กล่าวได้ว่าผู้บริหารสถานศึกษาต้องการเห็นความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพดีขึ้นแล้วต้องพยายามสื่อสารให้ครูเกิดการรับรู้ความสามารถรวมของกลุ่มให้เกิดขึ้นให้ได้ เนื่องจากถ้าครูรับรู้ความสามารถรวมของครูทั้งสถานศึกษาแล้วก็จะส่งผลให้ครูมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการพัฒนาผู้เรียนให้ประสบประสิทธิผลในสาขาวิชาชีพได้ในที่สุด ขณะเดียวกันประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพใดวิชาชีพที่ถูกพัฒนาขึ้นด้วยรูปแบบของการวิจัยนี้ก็จะมีแนวโน้มที่จะพัฒนาต่อๆกันไปเนื่องจากทุกตัวแปรที่ส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมสามารถที่ดึงออกมาจากภายในของครูได้ทุกคน ดังรูป

* อัชฌพร อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Anki-a@ hotmail.com



ภาพที่ 3 รูปแบบประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพ สำหรับวิทยาลัยในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ด้วยการเรียนรู้จากประสบการณ์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย การวิจัยพบว่า การเรียนรู้จากประสบการณ์ มีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลรวมสูงสุดต่อประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพในภาพรวม จึงควรทำโปรแกรมพัฒนาด้านการเรียนรู้จากประสบการณ์ และพบว่าค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลตรงสูงสุดคือ ความผูกพันของครูและการรับรู้ความสามารถรวมของครู ตามลำดับ ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องตระหนักว่าประสิทธิผลของผู้เรียนสาขาวิชาชีพเป็นเป้าหมายของการปฏิรูปการศึกษาที่ต้องเกิดจากทั้งครูและผู้บริหาร โดยต้องหาแนวทางและเทคนิควิธีการที่จะทำให้ครูเกิดความผูกพันทั้งต่อสถานศึกษา ต่อวิชาชีพครู ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ได้และแสวงหาวิธีการที่จะพัฒนาความสามารถของครูให้เพิ่มขึ้น เพื่อทำให้ครูตระหนักถึงความสามารถส่วนตนเพื่อนำไปสู่การรับรู้ความสามารถรวมของครูในที่สุด

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของตัวแปรอื่นๆ ที่นอกเหนือจากกรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อจะได้ทราบปัจจัยที่มีอิทธิพลอันจะนำมาสู่การพัฒนาประสิทธิผลของผู้เรียน

บรรณานุกรม

[1] ฐิตพัฒน์ สตางค์จันทร์. (2551). **ความสัมพันธ์ระหว่างความผูกพันของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของ** สำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545**).** แผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ.2545-2549).

[2] Kolb & Fry. 1975). Organizational learning: The contributing processes and literatures. In Cohen, M. D., & Sproull L. S. (Eds.). **Organizational learning**, pp.124- 162. Thousand Oaks, CA: Sage.

[3] Kush man, J. W. (1992). The organizational dynamics of teacher workplace commitment: A study of urban elementary and middle schools. **Educational Administration Quarterly,** 28(1): 5-42.

[4] Ross, J. A. (1993). **Research on teacher efficacy.** Ontario : The Ontario Institute for Studies in Education

Ross, J. A., & Gray, P. (2006). **Transformational leadership and teacher commitment toorganizational values: The mediating effects of collective efficacy.** Paper presented at he annual meeting of the American Educational Research Association, San Diego.

[5] Ross, J. A. and Gray, P. (2004). **Transformational leadership and teacher commitment to rganizational value: The mediating effects of collective teacher efficacy.** Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, SanDiego.

* อัชฌพร อังกินันทน์ (Corresponding author)

E-mailaddress: Anki-a@ hotmail.com

F1-029

การศึกษาภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
THE STUDY OF THAI AND LAOS TRADITIONAL CHILDREN'S GAMES OF LOCAL WISDOM.

วิภาพร สมชาติ[1*] กชนิภา อุดมทวี[2] และยุภา ประยงค์ทรัพย์[3]

[1] *สาขาวิชายุทธศาสตร์การพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*
[2]*คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*
[3]*คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์*

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว 2) เพื่อศึกษารูปแบบองค์ความรู้จากการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว 3) เพื่อศึกษาแนวทางการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านประเทศไทย ในการศึกษาครั้งนี้ใช้กระบวนการวิจัยวิจัยเชิงคุณภาพ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาเชิงคุณภาพ ได้แก่ การสัมภาษณ์เชิงลึก การสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) และใช้วิธีวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผู้ให้ข้อมูล ได้แก่ ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน ชุมชนบ้านศรีเมืองใหม่ อำเภอศรีเมืองใหม่ ประเทศไทย และชุมชนบ้านสิงสัมพัน เมืองชนะสมบูรณ์ แขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

การละเล่นพื้นบ้านของชุมชนบ้านศรีเมืองใหม่ อำเภอศรีเมืองใหม่ ประเทศไทย มีการอนุรักษ์และสืบทอดภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านมาตั้งแต่โบราณ ทั้งที่เป็นการละเล่นในชุมชนและการถ่ายทอดผ่านสถานศึกษา เช่น การเล่นซ่อนหาหรือโป้งแปะ การเล่นมอญซ่อนผ้า การเล่นรีรีข้าวสาร การเล่นงูกินหาง การเล่นขี่ม้าก้านกล้วย การเล่นวิ่งสวมกระสอบ การเล่นยิงปืนก้านกล้วย การเล่นหมากเก็บ การเล่นเดินขาโถกเถก การเล่นเดินกะโป๋หมากพร้าวหรือเดินกะลา เช่นเดียวกับชุมชนบ้าน สิงสัมพัน เมืองชนะสมบูรณ์ แขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีการปลูกฝังค่านิยมการละเล่นพื้นบ้านที่มีความสอดคล้องและคล้ายคลึงกับการละเล่นพื้นบ้านในประเทศไทย เช่น การเล่นอีตัว อีต๋อย (ตาเจ้าเมือง) การเล่นหย่างกะโป๋ (กะโป๋หมากพร้าว) การเล่นบาจินูน การวิ่งขาโถกเถก (เดินขาหยั่ง) การเล่นเสื่องหลัง การเล่นหมากลี้ การเล่นส่อนปลาหลดปลาหลาด การละเล่นพื้นบ้านของชุมชนในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือการปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิประเทศ การละเล่นบางประเภทมีคำร้องและทำนองอันไพเราะ เพื่อเป็นกุศโลบายให้เกิดความเพลิดเพลิน และสร้างเสริมสุขภาพทางร่างกาย จิตใจ และการละเล่นพื้นบ้านยังช่วยสร้างจิตสำนึกของเด็กมีวินัยในการเคารพกติกา การรู้จักแพ้ รู้จักชนะ รู้จักอภัย และการเรียนรู้ในการอยู่ร่วมกันกับสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล

แนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาการละเล่นของประเทศไทยพบว่า 1) ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านของแต่ละท้องถิ่น 2) ควรมีการปลูกจิตสำนึกให้คนในท้องถิ่นตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้าน 3) ควรมีการฟื้นฟูภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านที่กำลังสูญหาย 4) ควรนำภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านมาเป็นพื้นฐานในการรวมกลุ่มและสร้างความสามัคคีทั้งในชุมชนและจัดหลักสูตรท้องถิ่นในสถานศึกษา โดยผ่านสถาบันครอบครัว สถาบันการศึกษา และการจัดกิจกรรมทางวัฒนธรรมต่าง ๆ ในวันสำคัญของชุมชน

การอนุรักษ์ภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านของชุมชนในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีความจำเป็นเพื่อให้การละเล่นพื้นบ้านดำรงอยู่ในสังคมปัจจุบัน ซึ่งมีแนวทางโดยการจัดทำโครงการส่งเสริมและอนุรักษ์ภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านในประเทศไทยและ

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างชุมชนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม

ABSTRACT

The objectives of this qualitative research were: 1) to study of Thailand and Lao PDR local wisdom of traditional children's games. 2) to study patterns of the knowledge created from traditional children's games of Thai and Lao and 3) to study guidelines for a conservation of Thai traditional children's games. Data had been collected through in-depth interviews with local philosophers and community leaders of Ban Si Mueng Mai (located in Si Mueng Mai district, Ubon Ratchathani province, Thailand), and Ban Sing Samphan (located in Chana-Somboon city, Champasak province, Lao PDR). The collected data had been analyzed through a focused-group discussion with 13 specialists.

The traditional children's games and its local wisdoms found in Si Mueng Mai community have been inherited since the past time. The traditional children's games have been played within a community or have been taught within academic institutes. Examples of the folk play found in Si Mueng Mai community are Sonha or Pong-pae, Monsonpha, Ri-ri-khaosan, Ngu-kinhang, Khi-ma Kan-kluai, Wing Suam-krasop, Ying-puen Kan-kluai, Makep, Doen Kha-thok-thek, and Doen Ka-po-mak phrao or Doen Ka-la. Moreover, the study also revealed that the traditional children's games of Sing Samphan community in Chana-Somboon city, Champasak province, Lao PDR are similar and interrelated to the Thai traditional children's games. Examples of the folk play found in Sing Samphan community consist of I-tua I-toi (Ta-chao-mueang), Yang Ka-po (Ka-po Mak-phrao), Ba Chi-nun, Wing Kha-thok-thek (Doen Khayang), Sueang-lang, Mak-li, and Son Pla-lot Pla-lad. The traditional children's games found within communities of Thailand and Lao PDR are connected with people's ways of life and the surroundings. Some traditional children's games have beautiful melodies and lyrics which considered as a strategy for entertaining and promoting mental and physical health. In addition, the folk play can raise children's awareness to practice basing on rules and regulations, to foster the sport spirit of children, and to learn to live with the nature.

According to a conservation of local wisdoms related to the Thai folk play, guidelines are proposed as followings. 1) The local wisdoms related to the folk play of each place should be collected systematically. 2) Locals' awareness about the importance and value of folk play should be raised. 3) There should be a revival of losing traditional children's games. 4) The local wisdoms related to the folk play should be used as a tool to form a group, create a unity of people within a community, and provide a local curriculum in academic institutes through a cooperation of family and academic institute, and activities on a special occasion.

As a result, it is very important to conserve the local wisdoms related to the traditional children's games of Thailand and Lao PDR for the existence of traditional children's games in today's world. Such a conservation could be done by arranging a project to promote and conserve the local wisdoms on traditional children's games of Thailand and Lao PDR based on a cooperation between communities through a participatory process.

1. บทนำ

ในอดีตการละเล่นพื้นบ้านเป็นวัฒนธรรมที่แสดงวิถีชีวิตของคน และเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตมนุษย์ทุกชาติ ทุกภาษา ไม่ว่าจะอยู่ในวัยใดการละเล่นทำให้มนุษย์ได้ผ่อนคลายความตึงเครียดจากงานในชีวิตประจำวัน นอกจากนั้นยังเป็นการเสริมสร้างกำลังกายให้แข็งแรงลับสมองให้มีสติปัญญาแหลมคมมีจิตใจเบิกบานสนุกสนาน ร่าเริง ทั้งยังทำให้เกิดความสัมพันธ์อันดีขึ้นในหมู่มวลมนุษย์

การละเล่นมีมาแต่สมัยใดไม่มีใครกำหนดแน่นอน ได้เพียงแต่สันนิษฐานกันตามประวัติศาสตร์เท่านั้น การละเล่นบางชนิดหมดไปตามกาลเวลาหรือการเปลี่ยนแปลงทางสังคม การละเล่นของเด็กมีลักษณะที่เหมือนกันอย่างหนึ่งของเด็กทั่วโลก คือ การละเล่นทำให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากธรรมชาติและเป็นการใช้พลังงานจากร่างกายในทางสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นไปตามสัญชาติญาณของการเคลื่อนไหวด้วยวิธีการทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินผ่อนคลายความตึงเครียด และการละเล่นทำให้มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง มีพัฒนาการด้านจิตใจทำให้เกิดคุณธรรมเพื่อจะเติบโตเป็นพลเมืองที่ดีของสังคม ด้านสติปัญญาก็สามารถทำให้แก้ปัญหาได้ด้วยไหวพริบการใช้ภาษา การรู้จักสังเกตและความรอบคอบ เห็นได้ว่าการละเล่นต่างๆ มีประโยชน์ต่อการเตรียมตัว ปรับตัว เพื่อก้าวเข้าสู่ความเป็นผู้ใหญ่ในสังคมอย่างมีคุณภาพ

ปัจจุบันสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเศรษฐกิจและเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลให้เกิดปัญหาทางสังคม มีการแข่งขันเพื่อการอยู่รอดมากขึ้น และให้ความสำคัญกับวัตถุมากกว่าจิตใจ ทำให้การดำเนินชีวิตของคนไทยเปลี่ยนไปจากเดิมขาดวิถีชีวิตที่มุ่งเน้นการประพฤติที่ดี เด็กและเยาวชนจึงมีปัญหาในการปรับตัวและเกิดพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์มากขึ้น [1] ปัจจุบันการอบรมเลี้ยงดูลูกมีค่านิยมทางด้านวัตถุ ขาดเวลาให้กับลูก ทิ้งให้โดดเดี่ยว เพราะผู้ปกครองต้องทำงาน เพื่อให้ได้ซึ่งความสมบูรณ์ด้านวัตถุที่ต้องการ เด็กและเยาวชนจึงถูกทอดทิ้ง ก่อให้เกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมา อาทิ การขาดสัมพันธภาพกับผู้อื่น และพบว่าเด็กในปัจจุบันชอบการเล่นเกมสมัยใหม่ที่ส่งผลต่อพฤติกรรมอันรุนแรง และอาจก่อให้เกิดปัญหาด้านพฤติกรรมสังคม ประกอบกับการละเล่นพื้นบ้านถูกลดบทบาทลงเนื่องจากวิถีชีวิตเปลี่ยนแปลงไป หรือนิยมซื้อของเล่นที่ประดิษฐ์จากวัสดุสังเคราะห์มาเล่น [2] ซึ่งเป็นที่นิยมและมีชื่อเรียกว่า “ของเล่น” ของเล่นเด็กผู้หญิงส่วนใหญ่เป็นตุ๊กตา ของเล่นเด็กผู้ชายส่วนใหญ่จะเป็นปืน รถ จรวด ซึ่งมีจำหน่ายมากมาย

การละเล่นพื้นบ้านสะท้อนให้เห็นสภาพของสังคมในด้านต่าง ๆ เช่น สภาพความเป็นอยู่และอาชีพของชาวบ้านตลอดจนความเชื่อและค่านิยมของคนไทยสมัยโบราณ ฝึกให้เป็นผู้มีระเบียบวินัยมีความรับผิดชอบ การมีความสามัคคีในหมู่คณะ ในขณะเดียวกันการละเล่นพื้นบ้านเป็นกระบวนการที่สามารถถ่ายทอดความเป็นเอกลักษณะของชุมชน เป็นพื้นฐานของพฤติกรรมที่ดีทางสังคมแบบดั้งเดิม การละเล่นพื้นบ้านหากมีการนำมาจัดเป็นกระบวนการเรียนรู้หรือการจัดการหลักสูตรการเรียนการสอน หรือนำมาประดิษฐ์เป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ จะช่วยให้เด็กมีความสนใจในการสร้างเสริมการเรียนเพิ่มขึ้นและมีสนุกสนาน และการละเล่นพื้นบ้านเป็นการปลูกฝัง ค่านิยมทัศนคติในด้านต่าง ๆ เช่น ความซื่อสัตย์ ความสามัคคี ความเสียสละ ความอดทน ความรับผิดชอบ การยอมรับกติกา การรู้แพ้รู้ชนะ การให้อภัย [3] ดังนั้นการศึกษาภูมิการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จึงมีความสำคัญ เพื่อค้นหาแนวทางการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านให้คงอยู่ในสังคมต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

2.2 เพื่อศึกษารูปแบบองค์ความรู้จากการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทย และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

2.3 เพื่อศึกษาแนวทางการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านประเทศไทย

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและบุคคลที่ศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดประชากรและบุคคลที่ศึกษา คือ

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ประชากรในชุมชนศรีเมืองใหม่ จังหวัดอุบลราชธานี และชุมชนบ้านสิงสัมพัน เมืองชนะสมบูรณ์ แขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

3.1.2 บุคคลที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 20 คน ประกอบด้วย ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน ชุมชนศรีเมืองใหม่ จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 10 คน และปราชญ์

ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน ชุมชนบ้านสิงสัมพัน เมืองชนะสมบูรณ์ แขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จำนวน 10 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือ ดังนี้

1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

2) แบบสังเกตแบบมีส่วนร่วม

3) แบบสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)

3.2.2 การสร้างเครื่องมือการวิจัย

ผู้วิจัยการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว โดยมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัยดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการละเล่นพื้นบ้านไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

2) สร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Standardized or Structured Interview) ให้ครอบคลุมกับวัตถุประสงค์การวิจัย

3) สร้างแบบสังเกตแบบมีส่วนร่วม

4) สร้างแบบสนทนากลุ่ม (Focus group discussion)

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำโดยการตรวจสอบคุณภาพข้อมูล แบบสามเส้า (Data Triangulation) เพื่อที่จะพิสูจน์ว่าข้อมูลที่ได้มานั้นมีความถูกต้องหรือไม่ โดยทำการตรวจสอบจากแหล่งข้อมูลต่อไปนี้ [4]

3.3.1 แหล่งเวลาโดยการนำข้อมูลที่ได้รับ ณ เวลาต่างกันมาตรวจสอบ และเปรียบเทียบผลว่าข้อมูล แต่ละส่วนที่ได้รับจากการรวบรวมจะมีความเหมือนและแตกต่างกันในส่วนใด อย่างไร

3.3.2 แหล่งสถานที่ โดยการนำข้อมูลที่ได้รับจากการรวบรวม ณ สถานที่ต่างกันมาตรวจสอบและเปรียบเทียบผลว่า มีความเหมือนหรือแตกต่างกันในส่วนใด อย่างไร

3.3.3 โดยการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาทำการศึกษา และเปรียบเทียบดูว่า เมื่อนำข้อมูลดังกล่าวไปทำการรวบรวมโดยการเปลี่ยนผู้ให้ข้อมูลเป็นคนอื่น ซึ่งไม่ซ้ำกับคนเดิมข้อมูลที่ได้รับจะมีความเหมือนเดิมหรือไม่อย่างไร โดยผลที่ได้จากการตรวจสอบจะทำให้ผู้วิจัยสามารถรวบรวมข้อมูล เพื่อวิเคราะห์และสรุปผลของข้อมูลการวิจัยได้ชัดเจน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์มากขึ้น

3.3.4 วิเคราะห์แนวทางการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยด้วยกระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญจำนวน 13 ท่าน ประกอบไปด้วยเจ้าหน้าที่วัฒนธรรมในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน และประชาชนผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้าน

3.4 ขั้นตอนการวิจัย

เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสัมภาษณ์และการสังเกตแบบมีส่วนร่วม ซึ่งมีหลักการดำเนินการ ดังนี้

3.4.1 การเก็บข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.4.2 เก็บข้อมูลพื้นฐานบริบทชุมชนโดยการสัมภาษณ์และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม

3.4.3 สร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อการสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มบุคคลผู้ให้ข้อมูลทั้งในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

3.4.4 ศึกษาข้อมูลการละเล่นพื้นบ้านโดยกระบวนการมีส่วนร่วมทั้งในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

3.4.5 วิเคราะห์คุณค่าภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ด้วยกระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus group discussion) กับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 13 ท่าน

4. ขั้นตอนการวิจัย

4.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการละเล่นพื้นบ้านไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

4.2 ศึกษาการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

4.3 ศึกษาและสัมภาษณ์เชิงลึกกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จำนวน 13 ท่าน การละเล่นพื้นบ้านไทย แนวทางการอนุรักษ์วัฒนธรรมการละเล่นของเด็กไทย คุณค่าและประโยชน์การละเล่นพื้นบ้านไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เช่น การเสริมสร้างพลานามัยให้สมบูรณ์ การเสริมสร้างทักษะต่างๆ ให้เจริญ การเสริมสร้างทักษะในการใช้สายตาการเรียนรู้การสังเกต การเสริมสร้างทักษะในการเคลื่อนไหวอวัยวะเป็นต้น ส่งเสริมความเจริญทางด้านจิตใจ การปลูกฝังให้มีคุณธรรม อันจำเป็นแก่การเป็นพลเมืองที่ดี การส่งเสริมความเจริญทางสติปัญญา ฝึกให้ใช้ความคิด การฝึกให้มีไหวพริบ ฝึกการคาดคะเนเหตุการณ์

4.4 วิเคราะห์แนวทางการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กระบวนการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยเชิญผู้เชี่ยวชาญจำนวน 13 ท่าน

4.5 สรุปแนวทางการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

การละเล่นพื้นบ้านของชุมชนบ้านศรีเมืองใหม่ อำเภอศรีเมืองใหม่ ประเทศไทย มีการอนุรักษ์และสืบทอดภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านมาตั้งแต่โบราณ ทั้งที่เป็นการละเล่นในชุมชนและการถ่ายทอดผ่านสถานศึกษา เช่น การเล่นซ่อนหาหรือโป้งแปะ การเล่นมอญซ่อนผ้า การเล่นรีรีข้าวสาร การเล่นงูกินหาง การเล่นขี่ม้าก้านกล้วย การเล่นวิ่งสวมกระสอบ การเล่นยิงปืนก้านกล้วย การเล่นหมากเก็บ การเล่นเดินขาโถกเถก การเล่นเดินกะโป๋หมากพร้าวหรือเดินกะลา เช่นเดียวกับชุมชนบ้าน สิงสัมพัน เมืองชนะสมบูรณ์ แขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีการปลูกฝังค่านิยมการละเล่นพื้นบ้านที่มีความสอดคล้องและคล้ายคลึงกับการละเล่นพื้นบ้านในประเทศไทย เช่น การเล่นอีตัว อีต๋อย (ตาเจ้าเมือง) การเล่นหย่างกะโป๋ (กะโป๋หมากพร้าว) การเล่นบาจินูน การวิ่งขาโถกเถก (เดินขาหยั่ง) การเล่นเสื่องหลัง การเล่นหมากลี้ การเล่นส่อนปลาหลดปลาหลาด การละเล่นพื้นบ้านของชุมชนในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือการปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิประเทศ การละเล่นบางประเภทมีคำร้องและทำนองอันไพเราะ เพื่อเป็นกุศโลบายให้เกิดความเพลิดเพลิน และสร้างเสริมสุขภาพทางร่างกายจิตใจ และการละเล่นพื้นบ้านยังช่วยสร้างจิตสำนึกของเด็กมีวินัยในการเคารพกติกา การรู้จักแพ้ รู้จักชนะ รู้จักอภัยและการเรียนรู้ในการอยู่ร่วมกันกับสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล

5.2 ผลการศึกษารูปแบบองค์ความรู้จากการละเล่นพื้นบ้านประเทศไทย และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว การละเล่นของไทย เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมพื้นบ้านเท่า ๆ กันกับเป็นการสะท้อนวิถีชีวิตความคิด ความเชื่อของคนในท้องถิ่นนั้น ๆ มาตั้งแต่อดีตถึงปัจจุบัน และเนื่องจากเป็นการ “เล่น” ซึ่งผู้ใหญ่บางคนอาจไม่เห็นคุณค่า นอกจากเห็นว่าเป็นแค่เพียงความสนุกสนานของเด็ก ๆ อีกทั้งการละเล่นบางอย่างยังเห็นว่าเป็นอันตราย และเป็นการบ่มเพาะนิสัยการพนันอีก เช่น ทอยกอง หว่าหากจะมองวิเคราะห์กันอย่างจริงจังแล้วคุณค่าของการละเล่นของไทยเรานี้มีนับเอนกอนันต์

การละเล่นพื้นบ้านของเด็กไทย ตามนัยแห่งความหมายดังกล่าวจะเห็นได้ว่าเป็นไป ตามลักษณะของวัฒนธรรมอยู่แล้ว การละเล่นของเด็กไทยแนบเนื่องอยู่ในวิถีชีวิตของคนไทยมาแต่โบราณกาล และไม่ว่าจะมองในแง่วัตถุหรือในแง่ไม่ใช่วัตถุ จะเห็นได้ว่ามีลักษณะของความเจริญงอกงามปรากฏอยู่ในการละเล่นดังกล่าวอย่างชัดเจน เด็ก ๆ ก่อนที่จะเจริญเติบโตเป็นผู้ใหญ่ จนสามารถทำหน้าที่พลเมืองดีของชาติได้นั้น จะต้องมีประสบการณ์ในการละเล่นต่างๆ มาแล้วไม่มากก็น้อย ถ้ามองในแง่ของ

การละเล่นโดยเฉพาะ จะเห็นได้ว่า การละเล่นต่าง ๆ เริ่มต้นด้วยลักษณะที่เป็นธรรมชาติก่อน เช่น การวิ่งเล่น การเคลื่อนไหวร่างกายในอิริยาบถต่าง ๆ การเก็บชิ้นส่วนของพืชและสิ่งที่พบเห็นใกล้ตัวในธรรมชาติมาใช้เป็นของเล่น ต่อมาการละเล่นเหล่านั้นก็มีวิวัฒนาการคลี่คลายขยายตัวจากลักษณะง่าย ๆ ตามธรรมชาติมาเป็นลักษณะซับซ้อนขึ้น มีการรับเอาการละเล่นของเด็กชาติอื่นๆ ที่ได้คบหาสมาคมกันเข้ามาปะปนอยู่ในการละเล่นของเด็กไทยด้วย แสดงว่ามีความเจริญงอกงามไปตามกาลเวลา

5.3 ผลการศึกษาแนวทางการอนุรักษ์การละเล่นพื้นบ้านประเทศไทย การละเล่นของเด็ก บทร้องประกอบการเล่น ตลอดจนสิ่งต่างๆ ที่เด็กๆ ใช้เป็นของเล่นสะท้อนให้เห็นสภาพความเป็นอยู่ขนบธรรมเนียมประเพณี ค่านิยม และความเชื่อของคนไทย ในสมัยก่อนได้เป็นอย่างดี จากการวิเคราะห์พบว่าการละเล่นพื้นบ้านเกิดจากสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกำหนดให้เกิดวัฒนธรรมประเพณี บริเวณชุมชนที่เหมาะกับการเจริญเติบโตของต้นกล้วย จะพบการใช้ใบกล้วย ต้นกล้วยมาเป็นองค์ประกอบของการประกบประเพณี เช่น ม้าก้านกล้วย ปืนการกล้วย บริเวณใดที่มีต้นไผ่ชุมชนก็จะนำไม้ไผ่มรประกอบเป็นสิ่งต่าง ๆ ทั้งสร้างบ้าน ทั้งที่เป็นของเล่น เช่น ไม้เดินโถกเถก โครงว่าว และพื้นที่ใดมีต้นมะพร้าวจำนวนมากชุมชนก็จะนำกะลามะพร้าวมาประดิษฐ์เป็นอุปกรณ์การเดินกะลา ดังนั้นการปลูกฝังประเพณีการละเล่นพื้นบ้านของบรรพบุรุษเป็นกุศโลบาย เพื่อให้เด็กมีพัฒนาการในการเจริญเติบโตตามวัยและสามารถถ่ายทอดต่อไปให้กับคนรุ่นหลัง

การอนุรักษ์ภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านของชุมชนในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีความจำเป็น เพื่อให้การละเล่นพื้นบ้านดำรงอยู่ในสังคมปัจจุบัน ซึ่งมีแนวทางโดยการจัดทำโครงการส่งเสริมและอนุรักษ์ภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างชุมชนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย การศึกษาครั้งนี้ จากการศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและการสัมภาษณ์ปราชญ์ชาวบ้าน ผู้นำชุมชน ชุมชนบ้านศรีเมืองใหม่ อำเภอศรีเมืองใหม่ ประเทศไทย และชุมชนบ้านสิงสัมพัน เมืองชนะสมบูรณ์ แขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีวัตถุประสงค์ พบว่า การละเล่นพื้นบ้านของชุมชนบ้านศรีเมืองใหม่ อำเภอศรีเมืองใหม่ ประเทศไทย มีการอนุรักษ์และสืบทอดภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านมาตั้งแต่โบราณ ทั้งที่เป็นการละเล่นในชุมชนและการถ่ายทอดผ่านสถานศึกษา เช่น การเล่นซ่อนหาหรือโป้งแปะ การเล่นมอญซ่อนผ้า การเล่นรีรีข้าวสาร การเล่นงูกินหาง การเล่นขี่ม้าก้านกล้วย การเล่นวิ่งสวมกระสอบ การเล่นยิงปืนก้านกล้วย การเล่นหมากเก็บ การเล่นเดินขาโถกเถก การเล่นเดินกะโป๋หมากพร้าวหรือเดินกะลา เช่นเดียวกับชุมชนบ้าน สิงสัมพัน เมืองชนะสมบูรณ์ แขวงจำปาสัก สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีการปลูกฝังค่านิยมการละเล่นพื้นบ้านที่มีความสอดคล้องและคล้ายคลึงกับการละเล่นพื้นบ้านในประเทศไทย เช่น การเล่นอีตัว อีต๋อย (ตาเจ้าเมือง) การเล่นหย่างกะโป๋ (กะโป๋หมากพร้าว) การเล่นบาจินูน การวิ่งขาโถกเถก (เดินขาหยั่ง) การเล่นเสื่องหลัง การเล่นหมากลี้ การเล่นส่อนปลาหลดปลาหลาด การละเล่นพื้นบ้านของชุมชนในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตและสิ่งแวดล้อมหรือการปรับตัวให้เข้ากับสภาพภูมิประเทศ การละเล่นบางประเภทมีคำร้องและทำนองอันไพเราะ เพื่อเป็นกุศโลบายให้เกิดความเพลิดเพลิน และสร้างเสริมสุขภาพทางร่างกาย จิตใจ และการละเล่นพื้นบ้านยังช่วยสร้างจิตสำนึกของเด็กมีวินัยในการเคารพกติกา การรู้จักแพ้ รู้จักชนะ รู้จักอภัย และการเรียนรู้ในการอยู่ร่วมกันกับสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุล

แนวทางการอนุรักษ์ภูมิปัญญาการละเล่นของประเทศไทยพบว่า 1) ควรมีการเก็บรวบรวมข้อมูลภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านของแต่ละท้องถิ่น 2) ควรมีการปลูกจิตสำนึกให้คนในท้องถิ่นตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้าน 3) ควรมีการฟื้นฟูภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านที่กำลังสูญหาย 4) ควรนำภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านมาเป็นพื้นฐานในการรวมกลุ่มและสร้างความสามัคคีทั้งในชุมชนและจัดหลักสูตรท้องถิ่น

ในสถานศึกษา โดยผ่านสถาบันครอบครัว สถาบันการศึกษา และการจัดกิจกรรมทางวัฒนธรรมต่าง ๆ ในวันสำคัญของชุมชน

การอนุรักษ์ภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านของชุมชนในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีความจำเป็นเพื่อให้การละเล่นพื้นบ้านดำรงอยู่ในสังคมปัจจุบัน ซึ่งมีแนวทางโดยการจัดทำโครงการส่งเสริมและอนุรักษ์ภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างชุมชนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม

6.2 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผลการวิจัยสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการละเล่นพื้นบ้านในสถานศึกษาทั้งในประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

2. ผลการวิจัยสามารถนำไปเป็นพื้นฐานการจัดศูนย์การเรียนรู้ของชุมชนเพื่อการอนุรักษ์ภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านไทย

6.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาครั้งต่อไปความมีการศึกษาเรื่องคุณค่าของการละเล่นพื้นบ้านที่มีผลต่อพัฒนาการของนักเรียนระดับอนุบาลของประเทศไทยและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

2. การศึกษาครั้งต่อไปความมีการศึกษา เรื่องภูมิปัญญาการละเล่นพื้นบ้านที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเด็กไทย

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สุพล วังสินธ์. (2543). **"การบริหารโรงเรียนตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา"**. วารสารวิชาการ. 5(6) : 29-30 มิถุนายน.

[2] ประสาท เนืองเฉลิม. (2548). **การบูรณาการความรู้พื้นบ้านกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อชุมชน: กรณีศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ป่าปู่ตา.** วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 3(1) : 17-30.

[3] สุนีย์ เพียซ้าย. (2540). **กิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.** กรุงเทพมหานคร. สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.

[4] สุภางค์ จันทวานิช. (2540). **วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ.** จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.

F1-030

ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

SATISFACTION WITH COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION. THE USE OF WORD PROCESSOR FOR THOSE WHO ARE HEARING IMPAIRED.

ทิวารัตน์ ศรีกุลวงศ์ แสงอรุณ สิงห์มหาไชย ลลิดา เตนากุล ชญาธาร สาวะรีพล และวุฒิภัทร บุตรธนู

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และ 2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน กลุ่มตัวอย่างของการวิจัย ได้แก่ นักเรียน สาขาวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและที่ไม่มีปัญหาด้านความบกพร่องทางการได้ยิน รวมจำนวน 92 คน ที่เรียนเรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถาม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลจากการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฯโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.30 พิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจเป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ ด้านสื่อการสอน มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.33 รองลงมาคือด้านเนื้อหาการนำเสนอมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 4.27 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อในแต่ละด้าน พบว่า ด้านสื่อการสอน นักเรียน มีความพึงพอใจมากในรายข้อที่เป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ สื่อการสอนทำให้จำเนื้อหาได้ดี รองลงมาคือ สามารถสื่อความหมายให้เข้าใจได้ง่าย สื่อการสอนน่าสนใจ ง่ายต่อการใช้งาน และสามารถเลือกเรียนในหน่วยต่าง ๆ ได้ตามที่ต้องการ ด้านเนื้อหาการนำเสนอ นักเรียน มีความพึงพอใจมากในรายข้อที่เป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รองลงมาคือ เนื้อหามีความชัดเจนและเข้าใจง่าย มีลำดับขั้นตอนการนำเสนอ และมีความเหมาะสมของรูปแบบแต่ละหน่วย

คำสำคัญ : ความพึงพอใจ, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน, โปรแกรมประมวลผลคำ, สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

Abstract

This research aims. 1. To develop CAI using a word processor. For those who are hearing impaired and. 2. To study the satisfaction of the students at the lesson, using a word processor. For those who are hearing impaired. The samples used in the study was a student business computer. Diploma courses NongKhai Vocational College. At the hearing, and that there are no problems hearing impairments include total number of 92 people who learn the use of a word processor, regular semester 2 academic year 2558 the tools used to collect the data as a query. The statistics based on the data analysis, the average percentage is ($\overline{X}$) and the standard deviation (S.D.).

The Results from the research found that participants satisfied per computer-assisted lessons son overall very level. Average 4.30 considers a list sorted descending side found that the side where students are satisfied first include instructional media. Have the overall satisfaction level very Average 4.33 is the content presented are satisfied overall, level lot with average 4.27 and considering a list of verses on each side found that the media, teaching. The students. There's great satisfaction in that first message list include teaching materials makes better content is able to convey, understandable. The interesting teaching materials. Easy to use and can be studied in various departments as to the content, presentation, student. There's great satisfaction in that first message list include learning manual is clear and easy to understand content. There is a sequence of presentations and appropriate format of each unit.

Keywords: Satisfaction, Computer Assisted Instruction, Word Processors, For those who are hearing impaired.

บทนำ

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ 2545 มาตรา 6 การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทย ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไข จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่างๆอย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา [1] และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษายังได้กำหนดในมาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2555 เพื่อการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาตามมาตรฐานที่ 5 ด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ สร้างงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนมีการเผยแพร่ ตัวบ่งชี้ที่ 5.1 ระดับคุณภาพในการบริหารจัดการโครงการ สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัยของผู้เรียน และตัวบ่งชี้ที่ 5.2 ระดับคุณภาพในการบริหารจัดการโครงการ สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัยของครู[2]

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย ได้ตระหนักและให้ความสำคัญกับนโยบายและมาตรฐานดังกล่าว จึงได้จัดการเรียนการสอน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนและครูผู้สอนมีการพัฒนานำความรู้และทักษะประสบการณ์ด้านวิชาชีพไปใช้ประกอบอาชีพให้ได้มาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2555 สอดคล้องตามมาตรฐานที่ 5 ด้านนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ สร้างงานวิจัยที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนมีการเผยแพร่ ตัวบ่งชี้ที่ 5.1 ระดับคุณภาพในการบริหารจัดการโครงการ สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัยของผู้เรียน และตัวบ่งชี้ที่ 5.2 ระดับคุณภาพในการบริหารจัดการโครงการ สิ่งประดิษฐ์ งานสร้างสรรค์ หรืองานวิจัยของครู เพื่อสร้างคุณประโยชน์ทั้งต่อตนเองและผู้อื่นโดยเฉพาะกลุ่มผู้ด้อยโอกาสหรือผู้ที่มีความบกพร่องทางด้านร่างกายซึ่งมีเป็นจำนวนไม่น้อยเลย และหนึ่งในนั้นคือผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินที่เรียนด้านคอมพิวเตอร์ธุรกิจเพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสและช่องทางการเรียนรู้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตสามารถใช้เป็นวิชาชีพดำรงชีวิตอยู่ในสังคมให้ดีขึ้นเช่นเดียวกับคนปกติทั่วไป สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ จึงได้ร่วมกันทั้งผู้เรียนและครูผู้สอน ทำการพัฒนาจัดทำสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ขึ้น

* ทิวารัตน์ ศรีกุลวงศ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย
E-mail address: srikulwong.ts@gmail.com
แสงอรุณ สิงห์มหาไชย วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย
E-mail address: sangaroon17@gmail.com

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียน สาขาวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 122 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน สาขาวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และที่ไม่มีความบกพร่องทางการได้ยิน จำนวน 92 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

2.2.2 ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำสำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินครั้งนี้สามารถจำแนกวิธีการศึกษาเป็น 2 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นเตรียมการ

1.1 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารตำราต่าง ๆ เพื่อเสนอเนื้อหาวิธีการทดลอง กำหนดวัน เวลาที่จะทำการทดลองสื่อแก่กลุ่มตัวอย่าง

1.2 เตรียมกลุ่มตัวอย่าง โดยประสานกับครูผู้สอนเพื่อแจ้งวัตถุประสงค์ของการทดลอง ขั้นตอนในการทดลองเพื่อให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองเกิดความเข้าใจและตั้งใจปฏิบัติกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน , 30 คน และ 32 คน ตามลำดับ แล้วให้เข้าทดสอบที่ละกลุ่มตาม กำหนดการ

2. ขั้นดำเนินการทดลอง

2.1 เตรียมสถานที่ใช้ในการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย จำนวน 35 เครื่อง

2.2 จัดให้กลุ่มตัวอย่างเข้ารับการทดลองโดยให้นั่งประจำเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 คนต่อ 1 เครื่อง

2.3 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้โปรแกรม

2. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีลักษณะเป็นการใช้คำถามแบบปิด (Closed Questions or Fixed Alternative Question) ซึ่งในการตั้งคำถามที่เป็นการกำหนดให้ผู้ตอบเลือกตอบตรงตามความพึงพอใจของตนเอง แบบสอบถาม 1 ชุด ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ส่วนที่ 2 : ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ได้ดำเนินการจัดการข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ที่ได้จากการเก็บรวบรวม ตามขั้นตอนดังนี้

1. ตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่ได้รับคืนทั้งหมด

2. หลังจากที่ได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเรียบร้อยแล้ว คณะผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลทำการประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) [3] โดยแปลความหมายของค่าเฉลี่ยในแต่ละด้าน โดยใช้เกณฑ์การประเมินผลโดยแบ่งเป็น 5 ระดับดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51 – 5.00 หมายถึง ความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51 – 4.50 หมายถึง ความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51 – 3.50 หมายถึง ความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51 – 2.50 หมายถึง ความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.50 หมายถึง ความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจากผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นนักเรียน สาขาวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ที่ตอบแบบสอบถาม จำนวน 92 คน จากจำนวนทั้งสิ้น 122 คน คิดเป็นร้อยละ 75.40 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจมาก มีค่าเฉลี่ย 4.30 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจเป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ ด้านสื่อการสอน มีความพึงพอใจมาก ที่ค่าเฉลี่ย 4.33 และด้านเนื้อหาการนำเสนอ มีความพึงพอใจมาก ที่ค่าเฉลี่ย 4.27 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อในแต่ละด้าน พบว่า ด้านสื่อการสอน นักเรียน มีความพึงพอใจมากในรายข้อที่เป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ สื่อการสอนทำให้จำเนื้อหาได้ดี มีค่าเฉลี่ย 4.43 , สามารถสื่อความหมายให้เข้าใจได้ง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.42 และสื่อการสอนน่าสนใจ ง่ายต่อการใช้งาน มีค่าเฉลี่ย 4.31 ด้านเนื้อหาการนำเสนอ นักเรียน มีความพึงพอใจมากในรายข้อที่เป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง มีค่าเฉลี่ย 4.55 , เนื้อหามีความชัดเจนและเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ย 4.23 และมีลำดับขั้นตอนการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ย 4.21

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

ความพึงพอใจ	$\overline{X}$	S.D.	ระดับ
ด้านเนื้อหาการนำเสนอ			
1. มีความเหมาะสมของรูปแบบแต่ละหน่วย	4.08	.736	มาก
2. มีลำดับขั้นตอนการนำเสนอ	4.21	.708	มาก
3. เนื้อหามีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.23	.701	มาก
4. สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.55	.581	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.27	.376	มาก
ด้านสื่อการสอน			
5. สื่อการสอนน่าสนใจ ง่ายต่อการใช้งาน	4.31	.645	มาก
6. สื่อการสอนทำให้จำเนื้อหาได้ดี	4.43	.616	มาก
7. สามารถสื่อความหมายให้เข้าใจได้ง่าย	4.42	.650	มาก
8. สามารถเลือกเรียนในหน่วยต่าง ๆ ได้ตามที่ต้องการ	4.15	.769	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	.394	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมทั้งสิ้น	**4.30**	**.287**	**มาก**

สรุปและอภิปรายผล

คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจากกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย ได้แก่ นักเรียน สาขาวิชาชีพคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) วิทยาลัยอาชีวศึกษาหนองคาย ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินและที่ไม่มีความบกพร่องทางการได้ยิน รวมจำนวน 92 คน จากจำนวนทั้งสิ้น 122 คน คิดเป็นร้อยละ 75.40 ที่เรียนการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 มี 2 ด้าน ประกอบด้วย ด้านเนื้อหาการนำเสนอและด้านสื่อการสอน เพื่อนำผลการวิเคราะห์ไปใช้ในการพัฒนาการจัดทำสื่อการเรียนการสอนอันนำไปสู่การพัฒนาการศึกษาในอนาคต จากผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนฯ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.30 พิจารณาเป็นรายด้านเรียงจากมากไปหาน้อย พบว่า ด้านที่นักเรียนมีความพึงพอใจเป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ ด้านสื่อการสอน มีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.33 รองลงมาคือด้านเนื้อหาการนำเสนอมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ย 4.27 และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อในแต่ละด้าน พบว่า ด้านสื่อการสอน นักเรียน มีความพึงพอใจมากในรายข้อที่เป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ สื่อการสอนทำให้จำเนื้อหาได้ดี รองลงมาคือ สามารถสื่อความหมายให้เข้าใจได้ง่าย สื่อการสอนน่าสนใจ ง่ายต่อการใช้งาน และสามารถเลือกเรียนในหน่วยต่าง ๆ ได้ตามที่ต้องการ ด้านเนื้อหาการนำเสนอ นักเรียน มีความพึงพอใจมากในรายข้อที่เป็นอันดับหนึ่ง ได้แก่ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รองลงมาคือ เนื้อหามีความชัดเจนและเข้าใจง่าย มีลำดับขั้นตอนการนำเสนอ และมีความเหมาะสมของรูปแบบแต่ละหน่วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพรจณา แก้วนรา(2553 : บทคัดย่อ) [4] ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนช่วยสอน เรื่องการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจโดยภาพรวมเท่ากับ 4.36

ข้อเสนอแนะ

1. ด้านเนื้อหาการนำเสนอ

บทเรียนที่ใช้เรียน สามารถเรียนรู้ได้ง่าย และสะดวก และควรทำแบบทดสอบเพื่อวัดผลด้วย

2. ด้านสื่อการสอน

ครูที่สอนควรทำสื่อแบบนี้ในหลายๆวิชา จะช่วยให้นำมาทบทวนได้ตลอดเวลาที่ต้องการ

เอกสารอ้างอิง

[1] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. หน้า 5, 13.

[2] สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ. 2555. มาตรฐานการอาชีวศึกษา พ.ศ.2555 เพื่อการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. หน้า 71,73.

[3] บุญชม ศรีสะอาด. 2545. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น. หน้า 103.

[4] พรจณา แก้วนรา. 2553 . การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการใช้โสตทัศนูปกรณ์ สำหรับนักศึกษาที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน วิทยาลัยราชสุดา มหาวิทยาลัยมหิดล. บทความผลงานการวิจัยกลุ่มมนุษศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาวิทยาลัยศิลปากร. หน้า 267-274.

F1-038

Motivational goals, Religiosity and Intrinsic and Extrinsic Aspirations of Thai Vocational Students

Soontornpathai Chantara[1,*], Ravinder Koul[2] and Peter O'Neill[3]

[1]*Institute of Vocational Education: North eastern Region 1*

[2]*Ph.D.Associate Professor, Great Valley School of Graduate Professional Studies, Penn State University, USA*

[3]*Chief, Transport Policy and Development Section, Transport Division*

United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP)

Abstract

The purpose of the study reported on in this paper was identifying which factors of Aspiration index and Values influence Motivational goal orientation in vocational students. Data were collected from a survey of 1,670 students of vocational and technical colleges. Data were analysed using factor analysis, correlation and regression analysis and were grouped according to main six areas of study (e.g. buiding construction, commerce). Results indicated mastery goal orientation positively related to religiousity and intrinstic aspiration (physical well-being). Conversely, performance goal orientation (approach and avoidance) was positively related to materialism and extrinstic aspiration (image). We interpreted results by using Self-Determination in Motivation thoery. The results leads educators to understand the different shape of influencing factors of vocational student's Motivational goal orientation which willing to future career success.

Keywords: vocational education, aspiration, religiosity, motivational goal orientation

1.1 Introduction

Thailand is one of the industrial countries in the Asia-Pacific region that requires a number of skilled labors [1]. Thus, resulted from the Employment Promotion Division of Thailand researched shown that VE graduated worker is the second most demand position in Thailand, but the gap between demand and supply worker are the most difference. This is referring to how need of VE development of career orientation in future. Under the assumptions, UNESCO Institute for Statistics (UIS) recommended government may provide Vocational Education Commission in Thailand in order to prevent Technical students from dropping out by offering them a curriculum that is both more suitable for early labour market entry and less demanding in the purely academic subjects that, these Technical students may discover the most challenging to remain in Technical discipline [2].

Attitude of students is very important to drive them to focus on their studies and future life goal. It drives then to focus on their career path as well as students' personal needs or their own personal aspirations and ambitions which are reason to appealing their task in education [1], [3]. At the same time, in spite of the importance of vocational education compared with its lack of quality, but there are rarely research which encouraging vocational students' motivation, aspiration and values, as previous only to particularly at the elementary school, high school or university [3].

Thai people have been described as ego-oriented [4]. From Mulder and Komin analysis shown clarified criticism-avoidance ego oriented values as cause by fear of superior of hierarchical power of Thai people. Ego-orientation makes

* Corresponding author

E-mail address: soontorn.chantara@gmail.com

Thai students rarely criticism and expresses their ideas and then affecting to their learning manner [5]. Even the differences of Thai values and culture from other nation especially from western had been studied, but there are a small number of researchers who examined a culture of larger power distances and strong social relations as Thai [4], [5]. In the same way, incredibly few number of culture studied which related student behavior in Vocational Education.

It is important to close this evidence gap by examine the association between motivational goal orientation, aspirations and values in Vocational student even though the terms of motivational goal orientation, aspiration and values are often studied unconnectedly, yet link it all together in different ways.

1.2 Purpose and scope of the study

This paper presents the results of an investigation into Thai vocational students' motivational goal orientation, aspirations and values. Data was collected from a large sample from six majors students of vocational and technical colleges in Thailand. The results leads educators to understand the different shape of influencing factors of vocational student's Motivational goal orientation which willing to future career success and contribute to the literature on previous studies which is rarely studied in Thai education and society.

1.3 Research questions

1.3.1 with regards to vocational education students:

1.3.2 What factors of Aspiration index, Values and Motivational goal orientation relate to vocational students?

1.3.3 What are intrarelationship and relationship between Aspiration index, Values and Motivational goal orientation?

1.3.4 What are factors of Aspiration index and Values influence to Motivational goal orientation in vocational students?

2.Review Literature

2.1 Motivation Goal Orientation

There are various approaches, such as cognitions, emotions, motivations, and behaviors to understanding individually attitude characteristics of human which are complex and extremely important [6].

Undoubtedly, Motivation Theory in social science are one of the practical theory that be able to explains why people decide to do something, how hard they are going to pursue it and how long they are willing to sustain the activity [6]. Indeed, Carl Rogers and Abraham Maslow who identify details motivation into people lives in the famous '*Hierarchy of Needs'* by conceptualized five basic classes of needs, which were able defined as physiological needs, safely, love, esteem and self-actualization which the highest need arrive from intrinsic aspiration to reach personal goal (Maslow; Brophy; Ecceles and Wigfield; Locke and Latham; Covington; Atkinson and Raynor, as cited in [6]).

Motivation Goal is the important key role refers to success and outcome of actions which give people "tunnel vision" to focus on demands of the tasks and to persist at the task orientate, combine into "Themes" that can reflect the pattern of personality of themselves and defined as the decision to begin a particular activity or future plan ([7]; [8]). From the past research, one of the most important direction in motivational investigate is achievement goal theory which specific developed to understand achievement behaviour in academic tasks and school setting [9].

Motivational importance and impact of future goals has been repeatedly reported to support in minority students' school careers [10]. Life goals, which include both intrinsic and extrinsic aspiration perspectives, are central to understanding the career aspirations that our students have. Furthermore, Students' aspirations were express that may interfere to institutional curriculum and career opportunity programs (Atagi 2002; Hoffmann and Scott, as cited in [11])

Research has confirmed that a mastery goal orientation that promotes a motivational pattern likely to promote long-term and high-quality involvement in learning [12]. According to Phalet et.al [10] found positive relationship between positive perceptions in future goal with positive motivated in school tasks, effective learning strategies, work harder and perform better in school. However, Weinstein, Woodruff and Awalt [13], commented that people often have trouble staying focused and maintaining a positive attitude toward getting their goals.

Moreover, values, beliefs, perceptions, interests and actions are essential component of motivation that are intimately related and noteworthy be concern [3]. It is true that all people concerned with pleasing their needs, whether intellectual, emotional, or spiritual [14]. In addition, culture also serves as a structure of the thoughts, actions, practices and creativity that lead to build a system of values which guides people's 'generalized plan' or a 'cognitive blueprint', but also differences in material growth by nation, also higher and transcendent nature and unpredictable emotions and attitude [15]; [16].

2.2 Aspirations

Goals, future goals, life goals and aspirations are things drive as a powerful process in thinking to ideal future. According to Elliot and Dweck [17] studied that after people have their own aspirations they will motivate them self to turn this vision of the future into reality.

Self-determination theory (SDT) is a propos of experiencing freedom to make choices [18]. It noticeably the three basic theoretical principle give a hand to understand motivational progression, determinates and outcome in variety of life context. SDT is an approach to human motivation or aspiration that highlights importance of three elementary; psychological needs autonomy, competence, and relatedness [19]. Deci, Kasser and Ryan are expanding self-determination theory to understand how people make choices for them life.

The Aspiration Index by Kaser and Ryan [20] refers to people's intrinsic aspirations that contain life goals like relationships generally and personal development (viz. meaningful relationships, personal growth, and community contributions) versus extrinsic aspirations (viz. wealth, fame, and image).

Ryan an Deci [19] were found out the natural processes of self-motivation and Physical well-being development. The finding have led to theorize of intrinsic aspirations that enhanced self-motivation and mental health but diminished motivation and well-being and found the significance of innate psychological needs in health care, education, work, sport, religion, and psychotherapy. Furthermore, past research have found positive correlations among psychological well-being and spirituality, mainly spiritual well-being indicate positive mental health [21]. According to Ford's goals taxonomy, Physical well-being is one of Affective goals concern about feeling healthy and energetic but avoiding to feelings of lethargy weakness or health [18].

Image aspiration is driving people to overspending on things that actually they don't require in life, but call for earning personal image such as; driving luxurious car, wearing stylish brand name, living in a certain kind of home or using costly things such as smart phone or designer bag for create and support a particular image of them to present to the world. People who using they wealth to create and attractive image of themselves are repetitively comparing they own standard of living and profession to select of people we respect and fancy to be like [22]. Sensitivity by social comparison theory point out to the perceived of negative feedback may change the teens' academic self-concept and perceptions of chances for academic success by time, as future goals, aspirations, and expectations continue to develop [23].

2.3 Values

When people ask themselves “Do I want to do this task and why?” one of theory which can describe this behavior is expectancy-value theory of motivation. Expectancies are about people’s thinking and judgment about their performance to successfully. Values refer to people’s belief about reason they might engage in a task. Both of expectancy and values is the important to predict student’s future choices of behaviour, engagement, persistence and actual achievement [18].

Values are becoming the alternative way to exploring student motivation to achieve a better life by mentioning significant influence to student doing well in a task, their interest or enjoyment of doing that task and willing to complete it. However, values related with negative aspects to doing task, such as anxiety and fear of failure too (Eccles and Wigfield 2002; Stipek 1996 as cited in [3]).

Materialism is need for wealth, fame and Image that influences various aspects of people life (Kasser and Ryan 1993, 1996; Kasser 2002 as cited in [24]). Current materialism theory is famous on two dimensions, Traits by Ger and Belk [25], which are included: envy (desire for others' possessions), nongenerosity (unwillingness to give or share possessions with others), possessiveness (concern about loss of possessions and a desire for the greater control of ownership) and preservation (the conservation of events, experiences, and memories in material form).

Religious orientation has been term by Batson and Ventis [26] that refer to the way in a person practices or lives out of his or her religious beliefs and values.

There are different typologies of Religious orientation, Herek [27] provides four type of religious orientation to intrinsic (high on intrinsic, low on extrinsic), extrinsic (high on extrinsic, low on intrinsic), non-religious (low on both), and indiscriminately pro-religious (high on both). Besides this, intrinsic religiosity, extrinsic religiosity and quest were considered as predictors of life purpose according to Peacock and Poloma [28] explored major of religiosity divine by ages. They found implication of measurement religiosity into satisfaction with life. Almeida and Koenig [11] studied based from the ideal of religious orientation is made people organized system of beliefs, practices, rituals, and symbols designed to facilitate closeness to the sacred or transcendent. They measured psychological well-being, satisfaction, connectedness with others, hopefulness, meaning and purpose in life to identify

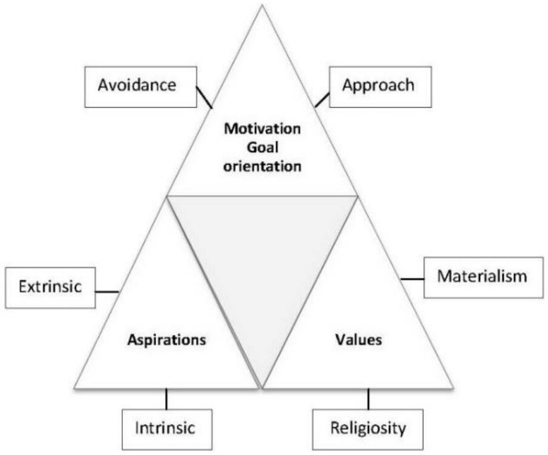


Figure 1. A Theory frame work for identifying which factors influence Motivational goal orientation

To summarize, Past research has examined educational motivation in only some direction, such as relationship between types, age, gender, student grouping, reward and classroom environment. For instance, relationships between achievement goals and aspirations also found in few studied (Broussard and Garrison 2004 as cited in [3]). We also found that past research has not studied in the different shape of intrinsic and extrinsic aspirations and values into motivational goal orientations. Lack of numbers which studies in Thai socio-culture context must be concern ([29]; [30]). Moreover, vocational student are rarely investigated comparing with high school and university students, even there are one of the most important manpower to developing country as Thailand [3].

3. Method

3.1 Participants

We surveyed 1,670 (males = 38.5%; females = 61.5%) Technical and Vocational Education and Training students in Thailand (TVET) in 2010. Samples were divided by six majors. (Commerce = 620; Trade and Industry = 592; Business and Tourism 144; Home Economics and Textile115; Arts and Craft 140 and Agriculture and Fisheries 59)

3.2 Instruments

From the theoretical framework, we summarized to three important categories of adapted and translated from English to Thai survey questionnaires: Aspirations, Goal orientation and Values. The first section of the questionnaire included general information (e.g., Gender, Major, GPA, Socio-economic status, Parents' education), influence of major and career decision making, and career aspirations.

3.2.1 Aspirations

Aspirations refer to people's life goals; the 35-item adapted and translates to Thai from the validated Kasser and Ryan [20] questionnaire, which it matured Aspiration Importance, Aspiration likelihood and Guiding Principle according to Self- determination Theory. There are seven categories of aspirations with five particular items within each category that we had focused on the comparative strength of intrinsic aspirations: meaningful relationships, personal growth, and community contributions against extrinsic aspirations: wealth, fame, and image. Participants responded to each entry on a 7-point Likert scale (1 = not at all, 3 = moderately and 7 = very).

3.2.2 Goal orientations

The 18-item Thai questionnaire was based on motivational achievement goal theory ([31];[32];[33]). The surveys measure how students perceived mastery orientation, performance approach orientation and performance avoidance orientation. The 5-point Likert scale was used in this section (1 = strongly disagree, 3 = unsure and 5 = strongly agree).

3.2.3 Life and religion (Materialism)

The 31-item in last categories we were survey about Life and religion [34]. we selected sections that can answer that how students feel about their religion and life is that related with their aspiration index. The 13-item Attitude towards religion and 18-item Three categories of Materialism were used: Success , Centrally , Happiness. The participants were required to response 5-point Likert scale (1 = strongly disagree, 3 = unsure and 5 = strongly agree).

3.3 Analysis

Factor analysis was used for discovers the patterns within the larger patterns of relationship among variables. By explored factors which it need to have eigenvalues greater than 1. We took no more than factor loadings with a complete value greater than .40, which explains around 16% of the variance in the variable [35]. Factor loading ranged were from .510 to .856. Cronbach's alpha was for calculate separately each subscale for reliability. Noted that a reliability coefficient of .70 or higher is considered acceptable. Each factor score was used for correlation analysis and linear regression analysis. Moreover, The Pearson's correlation coefficient was used to find out the possible linear relationship between variables that we measured, Thus compared how strong of relationship between variables follow from Hinkle D. E. (1998) (e.g., r = .90 - 1.00 = very strong correlation, r = .50 - .70 = moderate correlation, r = .30 = very less correlation).

4.Results

4.1 Factor analyses

4.1.1 Aspirations scales factor analysis

The exploratory factor analysis with varimax rotation of 35 items of 'Aspirations scales' shown only two factors, cumulative percentage of variance accounted for 60.86% of

the total variance. Cronbach's alphas values were .800 and .819.

4.1.2 Goal orientations scales factor analysis

The 18 items of 'Goal orientations scales' exposed tree factors, accounted for 56.96% of the total variance. Cronbach's alphas values of Performance avoidance goal, Mastery goal and Performance approach goal were .841, .809 and .740

4.2 Pearson's Correlation Analysis

The Aspiration and materialism on achievement goal orientations Correlation analysis are given in Table1

4.2.1 Intra-correlations between variables

Relationship within Aspiration and Materialism were positive related. Thus, Goal orientation shown Mastery goal were high related with Performance approach goal (r = .316, p < .01) than performance avoidance goal orientation (r = .079, p < .01).

4.2.2 Aspiration and Goal orientation

There were positive related of 'Image; more on Performance approach goal (r = .359, p < .01) and Performance avoidance goal (r = .279, p < .01), but very low positive related with Mastery goal (r = .091, p < .01). Moreover, 'physical well being' positive related only with Mastery goal (r = .309, p < .01), but negatively related with performance avoidance goal (r = - .114, p < .01).

4.2.3 Aspiration and Life and Religion

Interesting point that 'Image' high positively related with 'Materialism' (r = .377, p < .01), but very low positive related with 'Religiously' (r = .125, p < .01). Thus, 'physical well being' shown small positive related with 'Religiously' (r = .230, p < .01), but negatively related with 'Materialism' (r = -.149, p < .01).

4.3.3 Life and Religion and Goal orientation

We found that, 'Materialism' was significant positive correlated to Performance avoidance goal orientation (r = .544, p < 0.01) correspondingly with Performance approach goal orientation (r = .450, p < .01), but no related with Mastery goal orientation. In addition, 'Religiosity' positively related with Mastery goal orientation (r = .375, p < .01) more than performance avoidance goal orientation (r = .112, p < .01) and Performance approach goal orientation (r = .076, p < .01).

Table 1

Regression Analysis summary for variables predicting Mastery Goal Orientation

Influence variable (N=1670)	β	Parameter estimates *t*	*p*
Image	-.043	-1.698	.090
Physical well-being	.257	10.439	.000**
Materialism	.057	2.269	.023*
Religiosity	.315	13.795	.000**
Gender	-.029	-1.331	.183

Note. Adjusted R^2 = .194 **p < .01, *p < .05

4.3 Linear Regression analyses

From our intention to find out the predicting factors which influences Goal Orientation by conducted enter linear-regression analysis are given in Table 6-8. The six factors (Image, Physical well-being, Materialism, Religiosity and Gender) were selected to predict the Goal Orientation of Vocational students. Statistical analysis confirmed that the assumption of independent errors was enabling (Durbin-Watson statistics was shown; Mastery goal orientation (d) = 1.958; Performance approach goal orientation (d) = 2.033 and performance avoidance goal orientation (d) = 2.005).

We found that 'Religiosity' and 'Physical well-being' also 'Materialism' but less support scores were significantly predicted 'Mastery Goal'. Regression explained a significant proportion of variance in depression scores; R2 = .194, F (5, 1664) = 81.49, p < .001 (See Table 2). Next to, 'Performance approach goal' was significantly predicted by Materialism, Image and Religiosity (R2 = .264, F (5, 1664) = 120.49, p < .001) (See Table 3). Finally, 'Performance avoidance goal' was more significantly predicted by Materialism, however Religiosity and Image also supports the predicted too. Dissimilarity, Physical well-being was significant negatively predict to Performance avoidance goal, However Gender were not significantly predicted Goal orientation (R2 = .322, F (5, 1664) = 159.70, p < .001) (See Table 4).

Table 2

Correlation of Aspirations, Achievement Goal Orientations and Life and Religion

Measure	1	2	3	4	5	6	7
Aspirations							
1. Image		.286**	.091**	.359**	.279**	.377**	.125**
2. Physical well-being			.309**	.028	-.114**	-.149**	.230**
Goal orientation							
3. Mastery goal orientation				.316**	.079**	.036	.375**
4. Performance approach goal orientation					.485**	.450**	.212**
5. Performance avoidance goal orientation						.544**	.176**
Life and Religion							
6. Materialism							.107**
7. Religiosity							

Note. ** $p < .01$

Table 3

Regression Analysis summary for variables predicting Performance Approach Goal Orientation

Influence variable (N=1670)	β	Parameter estimates	
		t	*p*
Image	.212	8.666	.000**
Physical well-being	-.015	-.648	.517
Materialism	.351	14.703	.000**
Religiosity	.151	6.922	.000**
Gender	-.012	-.550	.582

Note. Adjusted R^2 = .264 **$p < .01$, *$p < .05$

Table 4

Regression Analysis summary for variables predicting Performance Avoidance Goal Orientation

Influence variable (N=1670)	β	Parameter estimates	
		t	*p*
Image	.115	4.914	.000**
Physical well-being	-.108	-4.769	.000**
Materialism	.470	20.499	.000**
Religiosity	.136	6.512	.000**
Gender	.002	.096	.923

Note. Adjusted R^2 = .322 **$p < .01$, *$p < .05$

5.Discussions and Conclusion

The above result implies that, student's motivational achievement behavior is caused by many senses according to Maslow; Brophy, Ecceles and Wigfield; Locke and Latham; Covington; Atkinson and Raynor [6]. According to preliminary evidence from past research support the motivational importance and impact of future goals, but found in minority students' school careers by Phalet et.al [10]. Meanwhile, aspirations be a great capable of describe a person's reflection on their motivation which very important to predict student's future choices of behavior, engagement, persistence and actual achievement according to Kaser and Ryan [20]. Moreover, materialism and religion orientation was considered that related with identity, personality, self-expression and image which linked to aspirations and vocational student motivation goal orientation. This respects Maslow's hierarchy of needs through self-growth; impression management and social comparison were discussed to understand all relationships. Linking up motivational research into social comparison, people overspending on things that actually they don't require in life, but call for earning personal image [22]. Furthermore, social comparison point out to the perceived of negative feedback may change the teens' academic self-concept and perceptions of chances for academic success by time, as future goals, aspirations, and expectations continue to develop [23].

Specifically, Thai social characteristic[4], social-values, social hierarchy [29], religious-orientation and materialism in Thai peoples [36] are one of significant factors that possibly influence Thai ways in education and future life goal which it contrast with western or event other Asian culture [4]. Self -actualization by Maslow [15] and self-growth in Thai-Buddhism wisdom [37] possibly comparing to explain Thai life and aspirations. Collectivism thinking style of Thai student may relate with materialism and image according to Hallinger [38]. Relevantly, our understanding of motivational goal orientations, aspirations and religiosity oriented in vocational education student context be able to lead educator to encourage student to be self-motivated and achieving in their self-aspiration.

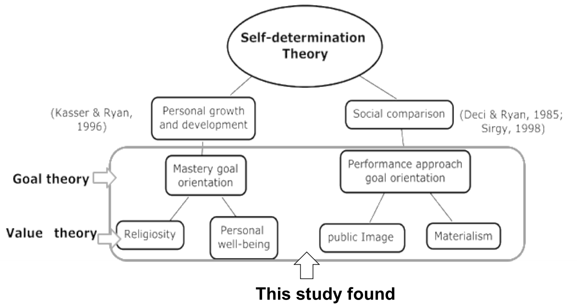


Figure 2 The discussion of finding

Acknowledgements

I would like to express my sincere gratitude to Prof. Ravinder Koul, Mr.Peter O'neil for his motivation, and immense knowledge to support of this study.

References

[1] Pimpa, N. 2007. Reference groups and choices of vocational education: Case of Thailand. International Education Research Conference. Fremantle: University of Notre Dame Australia

[2] (UIS), UNESCO Institute for Statistics. 2006. Partiipation in formal Technical and Vocational Education and Traning Programmes Worldwide. Bonn: UNESCO-UNEVOC International Centre for Technical and Vocational Education and Training.

[3] Lai, Emily R. 2011. *Motivation : A Literature Review* . Pearson Education, Inc.

[4] Komin, Suntaree. 1991. Psychology of the Thai people. Bangkok: Magenta Co.,

[5] Komin, S. 1990. Culture and work-related values in Thai organizations. International Journal of Psychology , 681-704.

[6] Dornyei, Z. 2005. *Motivational Strategies in the Language Classroom.* Cambridge: The University Press.

[7] Gibbons, Melinda M, and Marie F Shoffner. 2004. *Prospective First-Generation College Students: Meeting Their Needs Through Social Cognitive Career Theory.* North Carolina: ASCA.

[8] Schunk, Dale H. 2008. *Learning Theories and educational perspectives.* New Jersey: Pearson

[9] Midgley, C., Kaplan, A., Middleton, M., Maehr, M. L., Urdan, T., Anderman, L. H., et al.1998. The Development and Validation of Scales Assessing Students' Achievement Goal Orientations. *Contemporaty Educational Psychology* , 113–131 .

[10] Phalet, Karen, Iris Andriessen, and Willy Lens. 2004. "How Future Goals Enhance Motivation and Learning in Multicultural Classrooms." *Educational Psychology Review* 59-89.

[11] Bhumirat, Chinnapat. 2005. Education Reform. Accessed January 30, 2010. http://www.edthai.com/reform/apr18a.htm.

[12] Ames,C.1992. Achievement goals and adaptive motivation patterns : The role of environment, *Motivation in sport and exercise .161-176.* Champaign, IL : Human Kinetics

[13] Weinstein, C. E., Woodruff, A. L., & Awalt, C. 2001. Internal And External Motivation . Austin, Taxas, United State.

[14] Deci, E. L., & Ryan, R. M. 2000. The "What" and "Why" of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior. *Psychological Inquiry* , 227–268.

[15] Maslow, Abraham H. 1976. *Religions,Values, and Peak Experiences.* Westminster,London: Penguin Books Limited.

[16] O'Leary, Zina. 2010. *The essential guide to Doing your research project.* Great Britain: SAGE publications.

[17] Elliot, Andrew J, and Carol S Dweck. 2007. Handbook of Comperence and Motivation. Newyork: The Guildford Press.

[18] Shuck, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. 2008. *Motivation in Education Theory, Research, and Applications.* New jersey: Pearson

[19] Ryan, R. M., & Deci, E. L. 2000. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist* , 68-78.

[20] Kaser, T., & Ryan, R. M. 1996. Further Examining the American Dream ; Differential Correlats of Intrinsic and Extrinsic Goals. *Personality and Social Psychology Bulletin* , 280-287.

[21] Almeida, A. M., & Koenig, H. G. 2006. Retaining the meaning of the words religiousness and spirituality: A commentary on the WHOQOL SRPB group's "A cross-cultural study of spirituality, religion, and personal beliefs as components of quality of life". Social Science & Medicine, 843-845.

[22] Schor, J. (1998). *The overspent American: Upscaling, downshifting and the new consumer.* New York, USA: Basic Books.

[23] Boxer, P., Goldstein, S. E., DeLorenzo, T., Savoy, S., & Mercado, I. 2010. Educational aspiration–expectation discrepancies: Relation to socioeconomic and academic risk-related factors. *Journal of Adolescence* , 1-9.

[24] King, Donna Henderson, and Amanda M. Mitchell. 2010. "Do materialism, intrinsic aspirations, and meaning in life predict students' meanings of education." *Social Psychology in Education.*

[25] Ger,G., and RW. Belk, 1994. The nature of materialism in different cultures. Working paper, Bilkent University faculty of Business Administration, Ankara, Turkey

[26] Batson, Batson C, and Larry W Ventis. 1982. *The religious experience: A social-psychological perspective.* New York: Oxford University Press .

[27] Herek, Gregory M. 1987. "Religious Orientation and Prejudice: A Comparison of Racial and Sexual Attitudes." *Personality and Social Psychology Bulletin* 34-44.

[28] Peacock, James R, and Margaret M Poloma. 1999. "Religiosity and Life Satisfaction Across the Life Course." *Social Indicators Research*.319-343.

[29] Textor, Robert B. 1992. *The middle path for the future of Thailand:Technology in Harmony with culture and Envierionment.* bangkok: Thai Watana Panich Press Co.,Ltd. .

[30] Persons, Larry Scott. 2008. "The Anatomy of Thai face." *Journal of Humanities* 53-75.

[31] Koul, Ravinder, Laura Roy, Sittichai Kaewkuekool, and Suthee Ploisawaschai. 2009. "Multiple goal orientations and foreign language anxiety." *System.*

[32] Alisa, S., Koul, R., & Kongsuwan, S. 2010. Achievement Goal Orientation and Differences in Self-Reported Copying Behaviour across Academic Programmes. *Journal of Further and Higher Education* , 419-430.

[33] Koul, R., erdpornkulrat, T., & Chantara, S. 2010. Relationship Btween Career Aspirations and Measures of Motivation Toward Biology and Physics, and the Influence of Gender. *The Journal of Science Education and Technology* .

[34] Ontakharaia, S., Koul, R., & Nean, J. 2008. Religious outlook and students' attitudes toward the environment . *Journal of Beliefs & Values: Studies in Religion & Education* , 305 - 311

[35] Stevens, J. 1992. *Applied multivariate statistics for the social sciences* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[36] Larry, Scott persons. 2008. "The Anatomy of Thai face." *journal of humanities* 53-75.

[37] Klausner, William J. 1993. Reflections on Thai culture. bangkok: Amarin Printing Group Co.,Ltd.

[38] Hallinger, Philip. 2004. "Meeting the Challenges of Cultural Leadership: The changing role of principals in Thailand." Discourse: studies in the cultural politics of education 61-73.

อิทธิพลของภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูผู้สอนวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี

The Effect of the Teaching Leadership on the Effectiveness of Job Performance for Teacher in Singburi Provincial Vocational Education

อัจฉรา ธูปบูชากร สมฤทัย มานิตย์

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 2

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาภาวะผู้นำด้านการสอนของครู และประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี 2) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี 3) องค์ประกอบภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอนของครูสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรีส่งผลต่อประสิทธิผลของการปฏิบัติงานของครูประชากรและกลุ่มตัวอย่างได้แก่ ครูวิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรีจำนวน 283 คน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 162 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าความถี่, ค่าร้อยละ, ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน t-test การเก็บข้อมูลภาวะผู้นำด้านการสอนกับประสิทธิผลการปฏิบัติงาน วิเคราะห์ค่าประสิทธิ์สัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า ภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอนมีอิทธิพลโดยรวมต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูผู้สอนวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี

คำสำคัญ : ภาวะผู้นำด้านการสอน, ประสิทธิผลการปฏิบัติงาน

Abstract

The purposes of this research were to study 1) The teaching leadership of teacher and Effectiveness of job Performance for Singburi Vertical Province Education 2) The affects to Effectiveness ofJob Performance For Singburi Vertical Province. The population were the teachers who work in the institute under the Singburi Provincial Vocational Education work in Singburi Vertical Province. The total samples were 162 persons . The data was analyzed in term of percentate, mean, standard deviation, t-test . The results indicated that there was the affective of the teaching leader ship on Effectiveness ofteacher’s job performance for Singburi Vertical Province Education.

Kye words : Teaching Leadership, Effectiveness of Job Performance

1. บทนำ (Introduction)

ในปัจจุบันปัจจัยที่กระทบต่อคุณภาพของนักเรียนคือภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอนของครูที่มีต่อคุณภาพของการจัดการศึกษาและที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของนักเรียนซึ่งหากครูขาดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่มีแรงบันดาลใจในการพัฒนาตนเองรวมทั้งยังขาดการจัดการความรู้ที่ดีและมิได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนและแบ่งปันความรู้ระหว่างกัน [1] Fullan [2] กล่าวถึงภาวะผู้นำของครูประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญที่มีความมุ่งมั่นและพัฒนาตนเองไปสู่ครูมืออาชีพอย่างต่อเนื่องและสนับสนุนช่วยเหลือครูคนอื่นให้สามารถพัฒนาไปสู่ครูมืออาชีพ

ปัญหาภาวะผู้นำของครูวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรีบางครั้งพบว่าถูกปิดกั้นปิดกั้นในเชิง

ความคิดสร้างสรรค์ของครู ซึ่งเป็นการคิดเพื่อให้ค้นพบสิ่งใหม่ เพื่อนำไปสู่การปฏิบัติหรือการสร้างสิ่งใหม่ที่แปลกแตกต่างจากเดิม หรือไม่เคยมีมาก่อน มีความคล่องแคล่วในการคิด คิดคำตอบได้อย่างรวดเร็วสร้างคำตอบได้มากในเวลาที่จำกัด มีความยืดหยุ่นในการคิด คิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง หลายรูปแบบ ไม่ซ้ำกับความคิดทั่วไป [3]

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการทำวิจัยเรื่องอิทธิพลของภาวะผู้นำด้านการสอนของครูที่ส่งผลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องคำนึงถึงการให้อำนาจการให้โอกาส แก่ครู พัฒนาภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอนและความพึงพอใจในการทำงานของครูได้อย่างเต็มศักยภาพสูงขึ้น ในขณะเดียวกันการเพิ่มพลังอำนาจ (empowerment) เป็นกระบวนการบริหารจัดการเพื่อดึงศักยภาพของบุคลากรให้ทำงานอย่างเต็มความสามารถและเข้ากันได้กับสภาพแวดล้อม โดยการให้อำนาจและการให้โอกาสกับแต่ละบุคคลแสดงศักยภาพของตน ให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระดับที่องค์การต้องการ จนสามารถทำงานได้ประสบความสำเร็จตามเป้าหมาย ซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ของทุกองค์การ ทั้งนี้เพราะในการทำงานไม่ว่าองค์การใดก็ตามสิ่งสำคัญของทุกองค์การ คือ บุคคลทำงานอย่างเต็มกำลังความสามารถ ใช้ศักยภาพที่มีอยู่อย่างเต็มที่ [4]

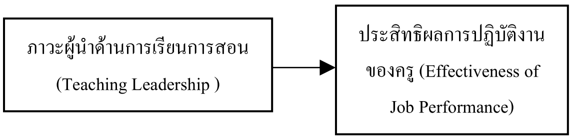
2. วัตถุประสงค์การวิจัย (Objectives)

1. เพื่อศึกษาภาวะผู้นำด้านการสอนของครู และประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูวิทยาลัยใน สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี

3. สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

1. ครูสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรีมีภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลง
2. วิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรีเป็นวิทยาลัยที่มีประสิทธิผล
3. องค์ประกอบภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอนของครูสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรีส่งผลต่อประสิทธิผลของการปฏิบัติงานของครู

กรอบแนวคิดในการวิจัย



4.วิธีดำเนินการวิจัย (Methology)

4.1 ขอบเขตของการศึกษา

การวิจัยอิทธิพลของภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอนและความพึงพอใจในการปฏิบัติงานที่ส่งผลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรีได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากร ประชากรที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ วิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรีประกอบด้วย 5 วิทยาลัย คือ (1) วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี (2) วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี แห่งที่ 2 (3) วิทยาลัยการอาชีพอินทร์บุรี (4) วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีสิงห์บุรี และ (5) วิทยาลัยอาชีวศึกษาสิงห์บุรี ซึ่งประกอบด้วยครูผู้สอนในวิทยาลัยสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี จำนวน. 283 คน โดยหน่วยประชากรเป็นจำนวนคน

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา การวิจัยเกี่ยวกับอิทธิพลของภาวะผู้นำด้านการสอนที่ส่งผลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรีครั้งนี้ใช้ข้อมูลการรายงานประจำปี 2559 ตัวแปรที่ใช้มีทั้งหมด 2 ตัวแปร ซึ่งประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables) ได้แก่ ภาวะผู้นำด้านการสอนของครู (Teaching Transformation)

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่ ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู (Effectiveness of Job Performance)

3. ขอบเขตด้านระยะเวลา ระยะเวลาที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้คือ เดือน พฤศจิกายน 2559

4.2 ระเบียบวิธีการศึกษา

4.2.1. ประชากรและการสุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ครูผู้สอนวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 283 คน โดยหน่วยวิเคราะห์ (Unit of analysis) เป็น คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) คือ ครูผู้สอนสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี โดยใช้วิธีกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างจาก Krejcir, R.V., and Morgan, D.W.[5] ที่สุ่มมาโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi stage random sampling) โดยมีขั้นตอน การสุ่ม ดังนี้ คือ ใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ทั้งกระจายทั้งหมดในวิทยาลัยที่สังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี จำนวน 162 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัย ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดย ผู้วิจัยได้ติดต่อด้วยตนเองในแต่ละวิทยาลัยของอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี ซึ่งประกอบด้วย 5 วิทยาลัย เก็บข้อมูลจากครูโดยการแจกแบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการแจกทุกแผนกวิชาของแต่ละวิทยาลัย

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถาม ที่แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบดังนี้ 1) ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม 2) แบบสอบถามเกี่ยวกับภาวะผู้นำในการเรียนการสอน 3) แบบสอบถามเกี่ยวกับประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับสถานภาพผู้ตอบแบบสอบถาม เพศ อายุ วุฒิการศึกษา และระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในวิทยาลัย

2. แบบสอบถามเกี่ยวกับภาวะผู้นำในการเรียนการสอน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ซึ่งสร้างจากแนวคิดภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กรอบแนวคิดภาวะผู้นำทางการศึกษาของ Bass (1998) [6] แบ่งเป็น 4 ด้าน ประกอบไปด้วย การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ การสร้างแรงบันดาลใจ การกระตุ้นทางปัญญา และการคำนึงถึงปัจเจกบุคคล โดยใช้การวัดแบบ Likert - Type ตามระดับความคิดเห็น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยในระดับมากอย่างยิ่ง

4 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยในระดับมาก

3 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยในระดับน้อยอย่างยิ่ง

การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอน ใช้หลักเกณฑ์ของ Best [7] ในการแบ่งอันตรภาคชั้น (class interval) โดยการนำค่าสูงสุดลบด้วยค่าต่ำสุด แล้วหารด้วยจำนวนระดับที่ต้องการแปลผล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

อันตรภาคชั้น = คะแนนสูงสุด–คะแนนต่ำสุด = 5 - 1 = 0.80 จำนวนระดับ 5 ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.21 – 5.00 หมายถึง มีภาวะผู้นำระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.41 – 4.20 หมายถึง มีภาวะผู้นำระดับมาก ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.61 – 3.40 หมายถึง มีภาวะผู้นำระดับปานกลาง ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.81 – 2.60 หมายถึง มีภาวะผู้นำระดับน้อย ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.80 หมายถึง มีภาวะผู้นำระดับน้อยที่สุด

3. แบบสอบถามเกี่ยวกับประสิทธิผลการปฏิบัติงานใช้แบบสอบถามที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยใช้เทคนิคเดลฟาย สร้างเครื่องมือจากการรวบรวมแนวคิดลักษณะของครูที่มีประสิทธิผลการปฏิบัติงานตามแนวคิดของ Butterworth

[8] 10 ด้านประกอบไปด้วย การนำที่เข้มแข็ง การทำงานเป็นทีม การจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธี ครูพัฒนาตนอยู่เสมอ พัฒนาหลักสูตร เป้าหมายชัดเจนบรรยากาศเอื้อต่อการเรียน การประเมินตนเอง การสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดและข้อมูล และความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน โดยใช้การวัด Likert - Type ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

5 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยในระดับมากอย่างยิ่ง

4 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยในระดับมาก

3 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยในระดับปานกลาง

2 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยในระดับน้อย

1 หมายถึง มีความคิดเห็นด้วยในระดับน้อยอย่างยิ่ง

การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสอบถามภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอนของครู ใช้หลักเกณฑ์ของ Best [7] ในการแบ่งอันตรภาคชั้น (class interval) โดยการนำค่าสูงสุดลบด้วยค่าต่ำสุด แล้วหารด้วยจำนวนระดับที่ต้องการแปลผล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

$$\text{อันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนระดับ}} = \frac{5 - 1}{5} = 0.80$$

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.21 – 5.00หมายถึง ครูที่มีประสิทธิผลการปฏิบัติงานระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.41 – 4.20 หมายถึง ครูที่มีประสิทธิผลการปฏิบัติงานระดับมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.61 – 3.40 หมายถึง ครูที่มีประสิทธิผลการปฏิบัติงานระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.81 – 2.60 หมายถึง ครูที่มีประสิทธิผลการปฏิบัติงานระดับน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00 – 1.80 หมายถึง ครูที่มีประสิทธิผลการปฏิบัติงานระดับน้อยที่สุด

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ผู้วิจัยนำเสนอแบบสอบถาม ไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) และความเป็นปรนัย (objectivity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอน และประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางภาษา และเนื้อหา

2. นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับวิทยาลัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน แล้วนำมาวิเคราะห์ เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (reliability) ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) และหาค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์ของ Pearson (Pearson’s product moment correlation coefficient)

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้จะคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson (Pearson’s product moment correlation coefficient) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปซึ่งได้ผลการคำนวณ ดังนี้

ภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอน

1. การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) เท่ากับ 0.9049

2. การสร้างแรงบันดาลใจ มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) เท่ากับ 0.9573

3. การกระตุ้นทางปัญญา มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) เท่ากับ 0.9502

4. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคล มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) เท่ากับ 0.9062

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) ทั้งฉบับของข้อคำถามภาวะผู้นำด้านการเรียนการสอน เท่ากับ 0.9743

ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู

1. การนำที่เข้มแข็ง มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) เท่ากับ 0.8559

2. ทำงานเป็นทีม เข้มแข็ง มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) เท่ากับ 0.7422

3. การจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธี มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) เท่ากับ 0.8899

4. ครูพัฒนาตนอยู่เสมอ มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach’s Alpha) เท่ากับ 0.7579

5. พัฒนาหลักสูตร มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.9168

6. เป้าหมายชัดเจน มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.9168

7. บรรยากาศเอื้อต่อการเรียน มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.8764

8. ประเมินตนเอง มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.9524

9. การสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิด และข้อมูล มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha)เท่ากับ 0.8665

10. ความสัมพันธ์กับผู้ปกครอง และชุมชน มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) เท่ากับ 0.9397

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Cronbach's Alpha) ทั้งฉบับของข้อคำถามประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู เท่ากับ 0.9749

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ในการจัดกระทำข้อมูล และใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ความถี่ และค่าร้อยละใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรอิสระและตัวแปรตามจะใช้สถิติเชิงพรรณนา(descriptive statistic) โดยใช้ค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย $\left(\overline{X}\right)$ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

4.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

4.4.1 ประโยชน์เชิงวิชาการ

เพื่อเพิ่มเติมองค์ความรู้ และงานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูอันได้แก่ภาวะผู้นำด้านการสอนของครู

4.4.2 ประโยชน์ทางปฏิบัติ

เป็นแนวทางให้อาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี ปรับใช้ภาวะผู้นำด้านการสอนของครู ที่มีผลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี

5. การวิเคราะห์ข้อมูล (Results)

ในการวิจัยเรื่อง อิทธิพลของภาวะผู้นำด้านการสอนที่ส่งผลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูผู้สอนวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยประกอบไปด้วย เพศ อายุ วุฒิทางการศึกษา ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในวิทยาลัย และวิทยาลัยที่สังกัด ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านภาวะผู้นำด้านการสอนของครูโดยใช้สถิติเชิงพรรณา ซึ่งวิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย $\left(\overline{X}\right)$ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ซึ่งวิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ คะแนนเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Pearson Product Moment Correlation Coefficient)

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานประกอบด้วย เพศ อายุ วุฒิทางการศึกษา ระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในวิทยาลัย โดยวิเคราะห์เป็นค่าความถี่และร้อยละ ค่าความถี่ข้อมูลพื้นฐานของครูวิทยาลัยในสังกัดอาชีวศึกษาจังหวัดสิงห์บุรี พบว่า ส่วนใหญ่เป็นหญิง (ร้อยละ 74.43) อายุมากกว่า 50 ปี เป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 54.01) ส่วนใหญ่มีวุฒิทางการศึกษาระดับปริญญาตรี หรือเทียบเท่า (ร้อยละ 63.55) และมีระยะเวลาที่ปฏิบัติงานในวิทยาลัยมากกว่า 15 ปี เป็นส่วนใหญ่ (ร้อยละ 75.10)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบด้านภาวะผู้นำด้านการสอนของครู โดยใช้กรอบแนวคิดภาวะผู้นำของ Bass [6] แบ่งเป็น 4 องค์ประกอบ ประกอบด้วย ด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์ ด้านการสร้างแรงบันดาลใจ ด้านการกระตุ้นทางปัญญา และด้านการคำนึงถึงปัจเจกบุคคล

2.1 ภาวะผู้นำด้านการสอนของครู องค์ประกอบด้านการมีอิทธิพล พบว่า ในภาพรวมมีภาวะผู้นำอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 4.09, S.D.= 0.77)

2.2 ภาวะผู้นำของครูด้านการสอน องค์ประกอบด้านการมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์พบว่า ในภาพรวมมีภาวะผู้นำอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$= 4.09, S.D.= 0.77)

2. 3 ภาวะผู้นำของครูด้านการสอน องค์ประกอบด้านการสร้างแรงบันดาลใจ พบว่า ในภาพรวมมีภาวะผู้นำอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 3.97, S.D.= 0.79)

2.4 ภาวะผู้นำของครูด้านการสอน องค์ประกอบด้านการกระตุ้นทางปัญญาพบว่าในภาพรวมมีภาวะผู้นำอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 3.93, S.D.= 0.80

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู

สำหรับการวิเคราะห์ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของ Butterworth [7] 10 ด้าน ซึ่งประกอบไปด้วย การนำที่เข้มแข็ง การทำงานเป็นทีม การจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธี ครูพัฒนาตนอยู่เสมอ พัฒนาหลักสูตรเป้าหมายชัดเจน บรรยากาศเอื้อต่อการเรียนการสอน การประเมินตนเอง การสื่อการแลกเปลี่ยนความคิดและข้อมูล และความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน

3.1 ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ด้านการนำที่เข้มแข็ง พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิผลอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$= 3.85, S.D.= 0.77)

3.2 ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ด้านทำงานเป็นทีม พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูอยู่ในระดับมาก($\left(\overline{X}\right)$ = 4.06, S.D.= 0.66)

3.3 ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ด้านการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธี พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิผลอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 4.06, S.D.= 0.71)

3.4 ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ด้านครูพัฒนาตนอยู่เสมอ พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิผลการปฏิบัติงานอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 4.03, S.D.= 0.69)

3.5 ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ด้านพัฒนาหลักสูตร พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู อยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 4.00, S.D.= 0.68)

3.6 ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ด้านเป้าหมายชัดเจน พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 4.05, S.D.= 0.67)

3.7 ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ด้านบรรยากาศเอื้อต่อการเรียน พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 4.15, S.D.= 0.67)

3.8 ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ด้านประเมินตนเอง พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 3.99, S.D.= 0.70)

3.9 ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ด้านการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิด และข้อมูล พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 4.08, S.D.= 0.69)

3.10 ประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชน พบว่า ในภาพรวมมีประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูอยู่ในระดับมาก ($\left(\overline{X}\right)$ = 3.98, S.D.= 0.63)

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งประกอบไปด้วย

4.1 การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการนำที่เข้มแข็งเท่ากับ 0.733

4.2 การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านทำงานเป็นทีมเท่ากับ 0.534

4.3 การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธีเท่ากับ 0.465

4.4 การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านครูพัฒนาตนอยู่เสมอเท่ากับ 0.481

4.5 การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านพัฒนาหลักสูตรอยู่เสมอเท่ากับ 0.513

4.6 การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านเป้าหมายชัดเจนเท่ากับ 0.563

4.7 การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนเท่ากับ 0.446

4.8 การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านประเมินตนเองเท่ากับ 0.555

4.9 การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดและข้อมูลเท่ากับ 0.517

4.10 การมีอิทธิพลอย่างมีอุดมการณ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครองและชุมชนเท่ากับ 0.476

สำหรับองค์ประกอบภาวะผู้นำด้านการสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์กับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานในแต่ละด้านดังนี้

1. การสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการนำที่เข้มแข็งเท่ากับ 0.731

2. การสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านทำงานเป็นทีมเท่ากับ 0.549

3. การสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธีเท่ากับ 0.480

4. การสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านครูพัฒนาตนอยู่เสมอเท่ากับ 0.522

5. การสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านพัฒนาหลักสูตรอยู่เสมอเท่ากับ 0.540

6. การสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านเป้าหมายชัดเจนเท่ากับ 0.583

7. การสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนเท่ากับ 0.480

8. การสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านประเมินตนเองเท่ากับ 0.591

9. การสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิด และข้อมูลเท่ากับ 0.528

10. การสร้างแรงบันดาลใจมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครอง และชุมชนเท่ากับ 0.503

องค์ประกอบภาวะผู้นำด้านการกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์กับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานในแต่ละด้านดังนี้

1. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการนำที่เข้มแข็งเท่ากับ 0.794

2. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านทำงานเป็นทีมเท่ากับ 0.585

3. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธีเท่ากับ 0.530

4. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านครูพัฒนาตนอยู่เสมอเท่ากับ 0.562

5. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านพัฒนาหลักสูตรอยู่เสมอเท่ากับ 0.592

6. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านเป้าหมายชัดเจนเท่ากับ 0.615

7. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนเท่ากับ 0.501

8. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านประเมินตนเองเท่ากับ 0.639

9. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิด และข้อมูลเท่ากับ 0.567

10. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครอง และชุมชนเท่ากับ 0.537

องค์ประกอบภาวะผู้นำด้านการคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์กับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานในแต่ละด้านดังนี้

1. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการนำที่เข้มแข็งเท่ากับ 0.827

2. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านทำงานเป็นทีมเท่ากับ 0.602

3. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธีเท่ากับ 0.521

4. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านครูพัฒนาตนอยู่เสมอเท่ากับ 0.572

5. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านพัฒนาหลักสูตรอยู่เสมอเท่ากับ 0.595

6. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านเป้าหมายชัดเจนเท่ากับ 0.615ด้านการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิด และข้อมูลเท่ากับ 0.567

10. การกระตุ้นทางปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครอง และชุมชนเท่ากับ 0.537

องค์ประกอบภาวะผู้นำด้านการคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์กับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานในแต่ละด้านดังนี้

1. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการนำที่เข้มแข็งเท่ากับ 0.827

2. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านทำงานเป็นทีมเท่ากับ 0.602

3. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธีเท่ากับ 0.521

4. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านครูพัฒนาตนอยู่เสมอเท่ากับ 0.572

5. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านพัฒนาหลักสูตรอยู่เสมอเท่ากับ 0.595

6. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านเป้าหมายชัดเจนเท่ากับ 0.615ด้านประเมินตนเองเท่ากับ 0.639

7. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนเท่ากับ 0.497

8. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านประเมินตนเองเท่ากับ 0.617

9. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิด และข้อมูลเท่ากับ 0.581

10. การคำนึงถึงปัจเจกบุคคลมีความสัมพันธ์ทางบวกกับประสิทธิผลของการปฏิบัติงานด้านความสัมพันธ์กับผู้ปกครอง และชุมชนเท่ากับ 0.556

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ (Conclusion)

องค์ประกอบภาวะผู้นำด้านการสอนของครูส่งผลต่อประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครู ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ภาวะผู้นำด้านการสอนของครูมีอิทธิพลโดยรวมต่อกลุ่มปัจจัยประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูด้านการนำและการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล สูงสุดเท่ากับ 0.48 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ส่วนภาวะผู้นำด้านการกระตุ้นทางปัญญามีอิทธิพลโดยรวมผลต่อกลุ่มปัจจัยประสิทธิผลการปฏิบัติงานของครูด้านการพัฒนางาน (FAC B) สูงสุดเท่ากับ 0.24 ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้

7. เอกสารอ้างอิง (Reference)

[1] สำนักงานเลขาธิการการศึกษา. (2551). รายงานการวิจัยวิธีวิทยาการประเมินความสำเร็จของการศึกษาเพื่อเสริมสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: เพลิน สตูโอ.

[2] Fullan, M. (1994). Implementation of innovations. The International Encyclopedia of Education (2nd ed.). Pergamon: Oxford .

[3] เกรียงศักดิ์ เลาหะวัฒน์ (2553). ภาวะผู้นำการเปลี่ยนแปลงที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิผลของโรงเรียนประถมศึกษา.วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษาและผู้นำการเปลี่ยนแปลง, มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย.

[4] ภรณี มหานนท์. (2529). การประเมินประสิทธิผลองค์การ. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

[5] Krejcie, R. V., and Morgan, D.W. (1970). “Determining Sample Size for Research Activities”, Education and Psychological Measurement. 30 : 607-610, 1970.

[6] Bass, B. M. and Steidlmeier, P. 1998. Ethics, Character and Authentic Transformational Leadership. at:

[7] Best, J.W. (1977). Research in Education. 3rd ed. New Jersey : Prentice Hall Inc.

[8] Butterworth, T.D. 1992. Your Child's First School by Diana Townsend-Butterworth. New York: Walker and Company.

F2-003

ผลของการปรับผิวเส้นใยต่อสมบัติเชิงกลและสัณฐานวิทยาของคอมโพสิตเส้นใยใบสับปะรดและพอลิแล็กติกแอซิด

Effect of Surface Modifications of Fiber on the Mechanical properties and Morphology of Poly(lactic acid) and Pineapple Leaf Fiber Composite

พุทธชาติ สร้อยสน[1,*] และ ศุภัตรา ประทุมชาติ[2]

[1] สาขาวิชาทักษะชีวิต วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

[2]ภาควิชาเคมี สาขาวิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาการนำเส้นใยใบสับปะรดมาใช้เป็นวัสดุเสริมแรงในพอลิแล็กติกแอซิดในอัตราส่วนต่างๆ และผลของการปรับผิวเส้นใยใบสับปะรดด้วยสารเคมี เช่น สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ผลของการปรับผิวเส้นใยใบสับปะรดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ พบว่า ผิวของเส้นใยมีความขรุขระมากกว่าเส้นใยที่ไม่ผ่านการปรับผิวในขณะที่การทดสอบสมบัติเชิงกล เช่น การทนแรงดึงของวัสดุคอมโพสิต พบว่า ค่าการทนแรงดึง และร้อยละการยืด ณ จุดขาดมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับพอลิแล็กติกแอซิดบริสุทธิ์ และผลจากการทดสอบความต้านทานแรงกระแทก พบว่า ค่าความต้านทานแรงกระแทกของวัสดุคอมโพสิตมีค่าสูงกว่าพอลิแล็กติกแอซิดบริสุทธิ์ ซึ่งสมบัติการทนแรงดึง และความต้านทานแรงกระแทกของคอมโพสิตขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของเส้นใยใบสับปะรดที่ใส่ลงในพอลิแล็กติกแอซิด และจากการศึกษาสันฐานวิทยาผลของการปรับผิวของเส้นใยใบสับปะรด ด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (Scanning Electron Microscope, SEM) ของคอมโพสิตหลังจากทดสอบแรงดึงและความต้านทานแรงกระแทก แสดงลักษณะผิวที่แตกพบว่าเส้นใยใบสับปะรดที่ไม่ผ่านการปรับผิวมีลักษณะหลุดออกจากเมทริกซ์ เมื่อเทียบกับคอมโพสิตที่ใส่เส้นใยที่ปรับผิวด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์

คำสำคัญ : เส้นใยใบสับปะรด, การปรับผิวเส้นใย, สมบัติเชิงกล

Abstract

The objective of this research was study on the effect of the addition of Pineapple Leaf Fiber (PALF) to reinforce polylactic acid (PLA) composite (PALF/PLA). The effect of fiber surface modification by sodium hydroxide solution was also studied. SEM micrographs of pretreated PALF with sodium hydroxide solution showed a rough surface while untreated PALF revealed less roughness. The tensile testing showed the tensile strength at break and percentile of elongation at break of PALF/PLA composite are lower than that of neat PLA. While the impact strength of composites are higher than neat PLA. The Mechanical properties of PALF/PLA composites are depend on the amount of fiber added into PLA and surface treatment of the fiber. The SEM micrographs of the composite samples after mechanical testing showed more fiber pull out behavior of untreated fiber than the pretreated fiber composite sample.

Keywords**:** Pineapple leaf fiber**(**PALF**)**, fiber surface treatment, Mechanical properties

1. คำนำ

เส้นใยธรรมชาติเป็นเส้นใยที่ได้จากวัตถุดิบจากธรรมชาติ ซึ่งมีข้อดีคือเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และมีราคาถูกกว่าเส้นใยสังเคราะห์ อาทิ เส้นใยใบสับปะรด (Pineapple leaf fiber, PALF) ได้จากการเตรียมจากใบสับปะรดสดที่เป็นวัสดุเหลือทิ้ง

จากการเกษตร ซึ่งภายในมีปริมาณเส้นใยปริมาณมากและมีคุณสมบัติเหมาะสมในการนำมาใช้เป็นวัสดุเสริมแรง เนื่องจากมีค่า tensile strength เท่ากับ 413-672 MPa และ Young's Modulus เท่ากับ 34.5-82.51 GPa เมื่อเทียบกับเส้นใยปอ หรือเส้นใยอื่นๆซึ่งเป็นเส้นใยที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพบว่า tensile strength เท่ากับ 46.4 MPa และ Young's Modulus เท่ากับ 7.2 GPa [1] เส้นใยใบสับปะรดมีค่าสูงกว่าเส้นใยปอ เนื่องจากมีปริมาณของเซลลูโลสถึง 70-82% และเส้นใยมีขนาดเล็ก จากสมบัติข้างต้นทำให้เหมาะแก่การนำมาใช้เป็นวัสดุเสริมแรง เมื่อเทียบกับเส้นใยธรรมชาติชนิดอื่น โดยนิยมนำมาเป็นวัสดุเสริมแรงในพอลิเมอร์ ทำให้ได้วัสดุที่น้ำหนักเบา โดยมากนำมาเป็นวัสดุขึ้นรูปชิ้นส่วนรถยนต์ เครื่องบิน หรือวัดุที่เกี่ยวข้องกับพาหนะ นกจากนี้วัสดุยังมีความสามรถในการย่อยสายได้เองทางธรรมชาติ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม อาทิ พอลิแล็กติกแอซิด (Poly(lactic acid), หรือ PLA ซึ่งเป็นพลาสติกที่มีสมบัติเฉพาะในการย่อยสลายได้ในทางธรรมชาติ นอกจากนี้พอลิแล็กติกแอซิดยังมีสมบัติอื่นที่น่าสนใจ อาทิ มีลักษณะใส มีความแวววาวสูง มีความแข็งแรง ทนต่อแรงกระแทก ด้วยสมบัติดังกล่าวจึงทำให้เป็นอีกทางเลือกในการเลือกใช้เป็นส่วนประกอบในคอมโพสิต อย่างไรก็ตามจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าเมื่อมีการใส่เส้นใยลงในพอลิเมอร์แล้วทำให้คุณสมบัติ tensile strength, flexural และ impact ของคอมโพสิตมีสมบัติลดลง จึงมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการปรับผิวของเส้นใยก่อนนำไปผสมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นใยเมื่อนำไปผสมกับพอลิเมอร์ชนิดอื่น ๆ เช่น การศึกษาการปรับผิวเส้นใยธรรมชาติด้วยสารเคมี อาทิ Alkaline Treatment, Silane Treatment และ Isocyanate Treatment เป็นต้น พบว่าผลจากการปรับผิวเส้นใยช่วยเพิ่มผิวสัมผัสระหว่างเมทริกซ์กับผิวเส้นใยได้มากขึ้น และลดความสามารถในการดูดซับน้ำได้ [2] สำหรับการศึกษาผลของการปรับผิวเส้นใยใบสับปะรดด้วย Alkaline Treatment และเส้นใยใบสับปะรดที่ผ่านการเคลือบด้วย epoxy resin พบว่าผลการปรับผิวด้วย Alkaline Treatment ทำให้ค่า tensile strength และ modulus ของเส้นใยใบสับปะรดมีค่าสูงขึ้น [3] นอกจากนี้ได้มีศึกษาถึงผลของการปรับผิวเส้นใยธรรมชาติด้วยสารเคมีชนิดต่างๆ พบว่า เส้นใยที่ผ่านการปรับผิวด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ มีค่า tensile strength ลดลงแต่เส้นใยที่ผ่านการปรับผิวด้วยสารละลายไซเลน benzoylation และ peroxide treatment มีค่า fiber strength, fiber-matrix adhesion สูงขึ้น[4]

2. วัตถุประสงค์งานวิจัย

งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาผลของการปรับผิวเส้นใยใบสับปะรดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เพื่อศึกษาความเข้ากันได้ของพอลิเมอร์เมทริกซ์และเส้นใย โดยศึกษาด้วยการทดสอบสมบัติเชิงกล และการศึกษาสัณฐานวิทยาของเส้นใยและคอมโพสิต

3. สมมติฐานงานวิจัย

ผลของการปรับผิวเส้นใยใบสับปะรดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ สามารถเพิ่มความเข้ากันได้ของพอลิเมอร์เมทริกซ์และเส้นใย โดยส่งผลต่อการเพิ่มสมบัติเชิงกลของวัสดุคอมโพสิตได้มากขึ้นกว่าพอลิแล็กติกแอซิด และผลจากการศึกษาสัณฐานวิทยาพบว่าความสามารถในการยึดติดระหว่างเส้นใยและเทริกซ์มีสูง

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การเตรียมเส้นใยใบสับปะรดและการปรับผิวเส้นใย

4.1.1 การเตรียมเส้นใยใบสับปะรด

นำใบสับปะรดสดล้างให้สะอาด ตัดใบสับปะรดให้มีขนาด 6 มิลลิเมตร จากนั้นนำไปผสมน้ำ และปั่นด้วยเครื่องปั่นเส้นใยนาน 10 วินาที กรองและแยกเอาเฉพาะกากและเส้นใย ซึ่งเส้นใยที่ได้เรียก เส้นใยหยาบ นำเส้นใยหยาบทำให้แห้ง ณ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นนำเส้นใยหยาบแห้งมาทำการปั่นด้วยเครื่องปั่นเส้นใยแห้ง ที่อัตราเร็ว 25,000 rpm เป็นเวลา 1 นาที ทำการร่อน เพื่อแยกเส้นใยแห้ง

4.1.2 การปรับผิวเส้นใยใบสับปะรดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์

นำเส้นใยใบสับปะรดแห้งอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 4%โดยน้ำหนัก นาน 3 ชั่วโมง กรองและล้างเส้นใยใบสับปะรดด้วยน้ำกลั่น 1 ลิตร กรองและนำเส้นใยที่ได้อบให้แห้งที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

4.2 การเตรียมชิ้นงาน

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)

E-mail address: phatthachat.soison@gmail.com

นำเส้นใยใบสับปะรดมาผสมกับเม็ดพลาสติก Polylactic acid (PLA) เกรด5060B น้ำหนักโมเลกุล 136,357 g/mol ตามอัตราส่วนของเส้นใยใบสับปะรดแห้ง (0, 5, 10 และ 20 %โดยน้ำหนัก) ด้วยเครื่องผสมแบบให้ความร้อนแบบ 2 ลูกกลิ้ง โดยความเร็วลูกกลิ้งหน้า 3 rpm และลูกกลิ้งหลัง 4 rpm อุณหภูมิลูกกลิ้งหน้า 165±5 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิลูกกลิ้งหลัง 90±5 องศาเซลเซียส เวลาในการผสม 25-30 นาที จากนั้นนำคอมโพสิตที่ได้ทำการอัดแผ่นด้วยเครื่องกดอัด (compression molding) ให้มีความหนา 1 และ 3 mm ที่อุณหภูมิ 165 องศาเซลเซียส เวลา 3 นาทีที่ความดัน 110 kg/cm^3

4.3 การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชัน การทดสอบสมบัติเชิงกลและการศึกษาสัณฐานวิทยา

4.3.1 การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของเส้นใยใบสับปะรด

นำเส้นใยใบสับปะรดที่ไม่ผ่านการปรับผิว (untreated PALF) การปรับผิวด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (pretreated PALF) อบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาทำการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันด้วยเทคนิค Fourier transform infrared spectroscopy *(*FTIR*)* ช่วงเลขคลื่น 4,000-400 cm^{-1}

4.3.2 การทดสอบสมบัติเชิงกล

การทนแรงดึงของ PALF/PLA composites

นำแผ่น PALF/PLA composites และ PLA บริสุทธิ์ ตัดให้ได้ขนาดตามการทดสอบ ASTM D638 type I ด้วยเครื่อง Tensile โดยใช้ load cell 1kN, อัตราเร็วในการดึง 5 mm/min และ gauge length 50 mm จำนวนชิ้นงานที่ใช้ทดสอบ 7 ชิ้น จากนั้นนำบริเวณรอยแตกของชิ้นงาน มาทำการศึกษาสัณฐานวิทยาต่อไป

ความต้านทานแรงกระแทกของ PALF/PLA composites

นำแผ่น PALF/PLA composites และ PLA บริสุทธิ์ ตัดให้ได้ขนาดตามการทดสอบ ASTM D256 Izod Impact โดยนำชิ้นงานมาทำการบาก 45° V-notch และทดสอบด้วยเครื่อง impact machine *(*ITR-2000 Radmana*)* ทำการทดสอบที่1 kN-load จากนั้นนำบริเวณรอยแตกของชิ้นงาน มาทำการศึกษาสัณฐานวิทยาต่อไป

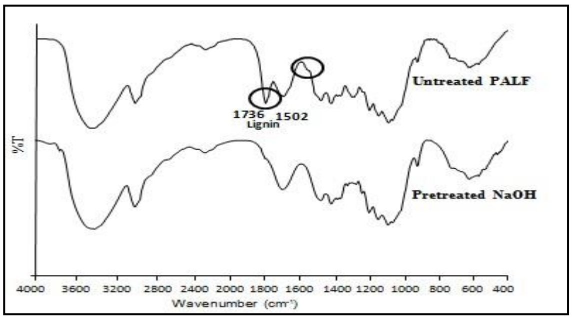
4.3.3 การศึกษาสัณฐานวิทยาของเส้นใยใบสับปะรดและ PALF/PLA composites

นำเส้นใยใบสับปะรดที่ผ่านและไม่ผ่านการปรับผิวและชิ้นงานหลังการทดสอบสมบัติเชิงกล ตัดบริเวณรอยแตกของชิ้นงานโดยระยะห่างจากรอยแตกประมาณ 2 มิลลิเมตร และทำการศึกษาสัณฐานวิทยาด้วยเทคนิค Scanning Electron Microscope (SEM) รุ่น Leo 1455vp ที่สนามไฟฟ้าในช่วง 1-40 keV

5. ผลและอภิปราย

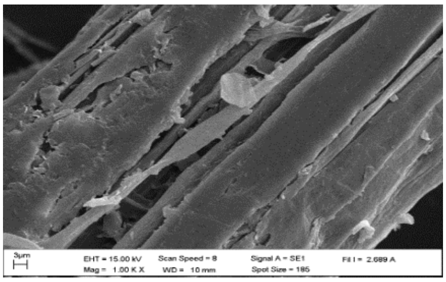
5.1 การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันและสัณฐานวิทยาของเส้นใย

การวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของเส้นใยใบสับปะรดด้วยเทคนิค FTIR เส้นใยใบสับปะรดทั้งหมด 2 ประเภท ได้แก่ 1) เส้นใยที่ไม่ผ่านการปรับผิว (untreated PALF) 2) เส้นใยใบสับปะรดที่ผ่านการปรับผิวด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (pretreated PALF)

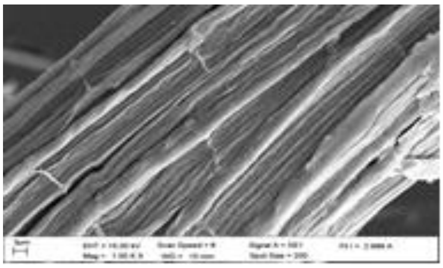


รูปที่ 1 IR spectra ของเส้นใยสับปะรดที่ไม่ผ่านการปรับผิว (Untreated PALF) และผ่านการปรับผิวเส้นใยด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Pretreated PALF)

จากรูปที่ 1 พบว่าหลังจากเส้นใยใบสับปะรดผ่านการปรับผิวด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์แล้วไม่พบเลขคลื่นที่ตำแหน่ง 1736 cm^{-1} และ 1502 cm^{-1} ซึ่งเป็นของ lignin โดยเลขคลื่นที่ตำแหน่งดังกล่าวแสดงถึงองค์ประกอบของเส้นใยที่ไม่ผ่านการปรับผิว เนื่องจากการปรับผิวเส้นใยเป็นการกำจัดส่วนที่ไม่ใช่ cellulose ออกจากโครงสร้าง เช่น lignin, wax และ hemicelluloses เป็นต้น ซึ่งจากโครงสร้างพบว่าเส้นใยที่ผ่านการปรับผิวนั้นคงเหลือเฉพาะโครงสร้างของเซลลูโลส [3]



(a)



(b)

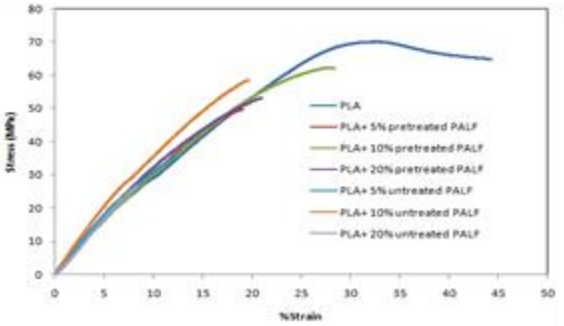
รูปที่ 2 SEM micrographs ของเส้นใยใบสับปะรด ที่กำลังขยาย 1000x (a) ไม่ผ่านการปรับผิว (b) ปรับผิวด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 4% โดยน้ำหนัก

จากการศึกษาสัณฐานวิทยาเปรียบเทียบลักษณะผิวของเส้นใยใบสับปะรดที่ไม่ผ่านการปรับผิว และผ่านการปรับผิวด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 4% โดยน้ำหนัก แสดงในรูปที่ 2 พบว่าผิวเส้นใยที่ปรับผิวมีลักษณะขรุขระ และสามารถมองเห็นร่องลึกได้ชัดเจนกว่าเส้นใยใบสับปะรดที่ไม่ผ่านการปรับผิว ซึ่งเกิดจากการกำจัดสิ่งที่ไม่ใช่ cellulose ของเส้นใยออกไป

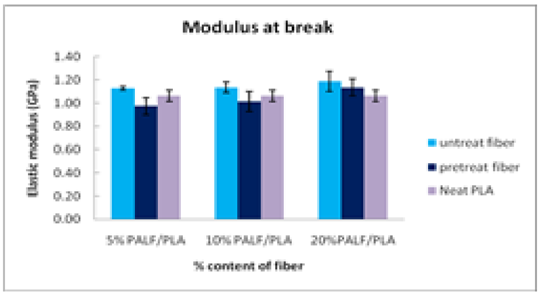
5.2 การทดสอบสมบัติเชิงกลและสันฐานวิทยาของ PALF/PLA composites

5.2.1 การทนแรงดึงและสัณฐานวิทยาของPLA บริสุทธิ์และ PALF/PLA composites

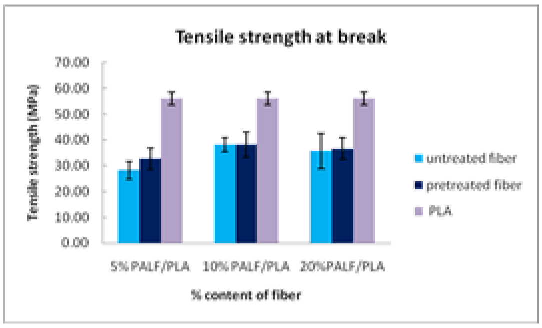
การทนแรงดึงของ PLA บริสุทธิ์และ PALF/PLA composite ค่า modulus at break และtensile strength at break โดยศึกษาได้จากรูปที่ 3 เมื่อเทียบค่า stress-strain ระหว่าง PLA บริสุทธิ์ และ PALF/PLA composites พบว่าการใส่เส้นใยใบสับปะรดลงใน PLA ทำให้ค่า modulus at break ของคอมโพสิตมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อยซึ่งส่งผลต่อสมบัติของ PLA บริสุทธิ์เปลี่ยนไปจากแข็งเหนียวเป็นแข็งเปราะ ในขณะที่ค่า tensile strength at break และ %elongation at break ของคอมโพสิตมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับ PLA บริสุทธิ์ เนื่องจากเส้นใยในคอมโพสิตนั้นทำหน้าที่เป็นตัวขัดขวางสายโซ่โมเลกุลของ PLA ทำให้สมบัติของ PLA เปลี่ยนไป



(a)

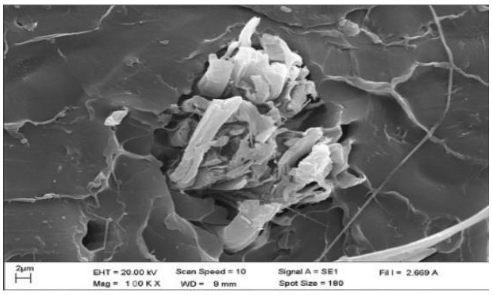


(b)

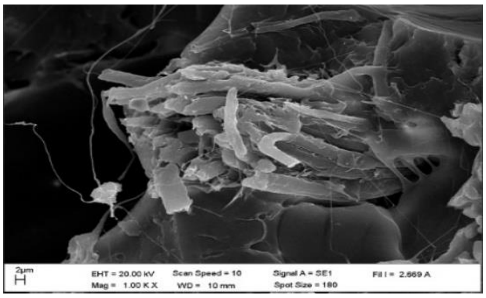


(c)

รูปที่ 3 กราฟ stress – strain (b) modulus at break และ (c) tensile strength at break ของ PLA บริสุทธิ์ และ PALF/PLA คอมโพสิต ตามอัตราส่วนต่างๆ



(a)

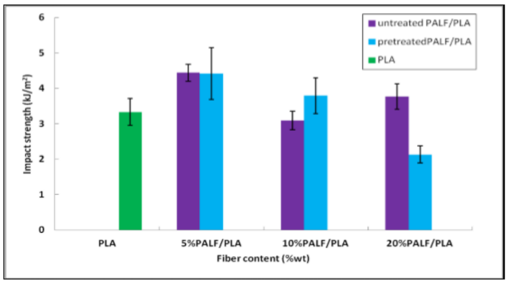

(b)

รูปที่ 4 SEM micrographs ของ PLA บริสุทธิ์ และ PALF/PLA composite หลังจากผ่านการทดสอบสมบัติการทนแรงดึง ที่กำลังขยาย 1000x (a) 10%untreated PALF/PLA composite และ (b) 10%pretreated PALF/PLA composite

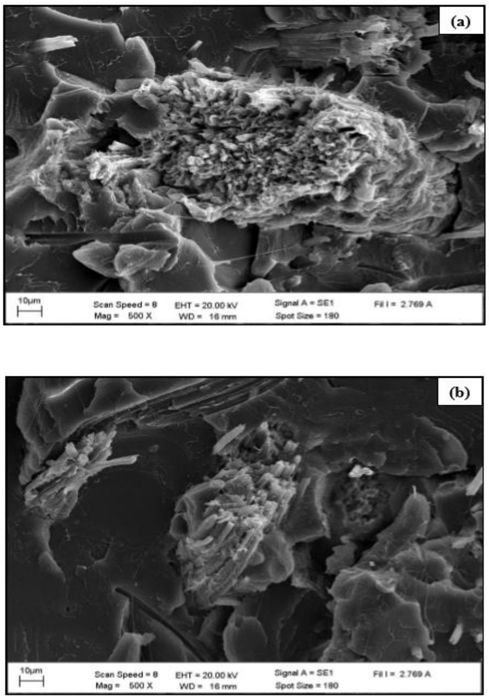
ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาของ PALF/PLA composite ด้วยเทคนิค SEM จากการศึกษาบริเวณรอยขาดจากการทดสอบสมบัติการทนแรงดึงด้วยเทคนิค tensile แสดงในรูปที่ 4 SEM micrographs พบว่าเส้นใยใบสับปะรดมีการหลุดออกจาก PLA อย่างชัดเจน ทำให้ค่า tensile strength at break ของคอมโพสิตมีค่าลดลง

5.2.2 ความต้านทานแรงกระแทกและสัณฐานวิทยาของPLA บริสุทธิ์และ PALF/PLA composites

ความต้านทานแรงกระแทกของ PLA บริสุทธิ์และ PALF/PLA composite ค่า impact strength โดยศึกษาได้จากรูปที่ 5 เมื่อเทียบค่า impact strangth ระหว่าง PLA บริสุทธิ์ และ PALF/PLA composites พบว่าการใส่เส้นใยใบสับปะรดลงใน PLA ทำให้มีค่าเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะการใส่เส้นใยลงไปในปริมาณ 5%wt แต่หากมีการใส่เส้นใยมากเกินไปจะไปทำให้เกิดการทนแรงได้น้อยลง เนื่องจากเส้นใยในคอมโพสิตนั้นทำหน้าที่เป็นตัวเสริมความแข็งแรงในด้านการทนแรงกระแทกให้แก่ PLA ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 กราฟ impact strangth ของ PLA บริสุทธิ์ และ PALF/PLA composites ตามอัตราส่วนต่างๆ



รูปที่ 6 SEM micrographs ของ PALF/PLA composite หลังจากผ่านการทดสอบสมบัติความต้านทานแรงกระแทก ที่กำลังขยาย 500x (a) 10%untreated PALF/PLA composite และ (b) 10%pretreated PALF/PLA composite

ผลการศึกษาสัณฐานวิทยาของ PALF/PLA composite บริเวณรอยขาดจากการทดสอบสมบัติความต้านทานแรงกระแทก แสดงในรูปที่ 6 SEM micrographs พบว่าเห็นว่าเส้นใยใบสับปะรดมีการหลุดออกจาก PLA อย่างชัดเจน ทำให้ค่า impact strength ของคอมโพสิตมีค่าลดลง แต่จะพบบางบริเวณที่มีการยึดติดระหว่างพื้นผิวของเส้นใยและเมทริกซ์

6. บทสรุป

ลักษณะผิวของเส้นใยใบสับปะรดจากการปรับผิวด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์มีความขรุขระและมีร่องลึกที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนมากกว่าลักษณะผิวของเส้นใยที่ไม่ผ่านการปรับผิว และเมื่อนำเส้นใยดังกล่าวใช้เป็นวัสดุเสริมแรงใน PLA พบว่า tensile strength at break แต่ค่า modulus at break ไม่ต่างกันมากนักเมื่อเทียบกับ PLA บริสุทธิ์ แต่ในการทดสอบความต้านทานแรงกระแทกนั้นการใส่เส้นใยส่งผลต่อค่า impact strength มีค่าสูงขึ้นในอัตราการใส่ 5%wt แต่จะลดลงเมื่อมีการใส่เส้นใยในปริมาณมากขึ้น ทั้งนี้จากภาพ SEM ของคอมโพสิต พบว่าลักษณะผิวเส้นใยที่ผ่านการปรับผิวด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ช่วยเพิ่มการยึดเกาะระหว่าง

เส้นใยกับ PLA ได้ดีกว่าเส้นใยที่ไม่ผ่านการปรับผิวเนื่องจากเส้นใยใบสับปะรดที่ไม่ผ่านการปรับผิวมีลักษณะหลุดออกจากเมทริกซ์ ผลการเปรียบเทียบผลการปรับผิวเส้นใยใบสับปะรดด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ส่งผลให้วัสดุคอโพสิตมีสมบัติเชิงกลที่ดีขึ้นกว่า PLA บริสุทธิ์

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยนเรศวรสำหรับสนับสนุนเงินทุนวิจัย, ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล สำหรับอนุเคราะห์เครื่องมือในการเตรียมเส้นใยใบสับปะรด และภาควิชาเทคโนโลยีวัสดุ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง สำหรับอนุเคราะห์เครื่องมือทดสอบความต้านทานแรงกระแทก (Impact tester)

เอกสารอ้างอิง

[1] Bhanu K. Goriparthi, K.N.S. Suman and Nalluri Mohan Rao. Effect of fiber surface treatments on mechanical and abrasive wear performance of polylactide/jute composites. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 2012, pp. 1800-1808.

[2] Xue Li, Lope G. Tabil and Satyanarayan Panigrahi. Chemical treatments of natural fiber for use in natural fiber-reinforced composites: A review. *Polymer Environment Journal*. (15), pp. 25–33, 2007.

[3] Yusran Payae and Natinee Lopattananon. Adhesion of pineapple-leaf fiber to epoxy matrix: The role of surface treatments. *Songklanakarin J. Sci. Technol.* 31 (2), pp. 189-194, 2009.

[4] Susheel Kalia, B.S. Kaith and Inderjeet Kaur. Pretreatments of natural fibers and their application as reinforcing material in polymer composites--A review. *Polymer Engineering Science,* 49, 2009, pp. 1253–1272.

F2-006

พลศาสตร์ของแบตเตอรี่ ตะกั่ว - กรด ภายใต้สภาวะการประจุแบบพัลส์

DYNAMICS OF LEAD ACID BATTERIES UNDER PULSE CHARGE

ชาญ จับฟั่น

วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอพลศาสตร์ คุณสมบัติของแบตเตอรี่ ชนิดตะกั่ว-กรด ภายใต้สภาวะการประจุและถ่ายประจุแบบไฟฟ้ากระแสตรงเปรียบเทียบกับการประจุด้วยสัญญาณไฟฟ้า โดยทำการประจุเซลไฟฟ้าชนิดเซลเดี่ยว ชนิดตะกั่ว-กรด ขนาด 2 โวล์ท 7 แอมแปร์/ชั่วโมง ศึกษาเปรียบเทียบกับการประจุแบบสัญญาณไฟฟ้า(Pulse) โดยใช้เซลไฟฟ้าขนาดเดียวกันและใช้ความถี่ในการประจุ ขนาดความถี่ 16 KHz การประจุแบบกระแสคงที่ โดยมีการควบคุมอุณหภูมิเซลไฟฟ้าที่ 25 องศา ของมาตรฐานการทดสอบ ICE 60896 ทดลองประจุจำนวน 3 รอบ(Cycle) พบว่าการประจุด้วยสัญญาณไฟฟ้ามีประสิทธิภาพดีกว่าการประจุแบบกระแสตรง 26% นอกจากนี้ได้ทดลองประจุเซลไฟฟ้าขนาดดังกล่าวด้วยสัญญาณไฟฟ้าที่มีคาบเวลาของพัลส์แบบ 60/40 (T_{on}/T_{off}) เปรียบเทียบกับสภาวะคาบเวลา 40/60 (T_{on}/T_{off}) ของพัลส์ที่มีความถี่ขนาด 16 kHz เช่นเดียวกัน โดยทำการประจุและถ่ายประจุจำนวน 3 รอบจากการทดลอง พบว่าการถ่ายประจุที่อัตราคาบเวลา 60/40 ได้เวลามากกว่าอัตราคาบเวลา 40/60 ตามลำดับดังนี้ รอบที่ 1ได้เวลามากกว่า 53% รอบที่ 2 ได้เวลามากกว่า 34% และรอบที่ 3 ได้เวลามากกว่า 33% ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยของเวลาที่เซลไฟฟ้ามีค่าเฉลี่ยของเวลาการถ่ายประจุทั้งหมด 40% และนั่นคือประสิทธิภาพของการเก็บกักพลังงานของเซลไฟฟ้าชนิดตะกั่ว-กรดหรือแบตเตอรี่รถยนต์ที่ใช้กันอยู่ทั่วไป หากมีการจัดการประจุที่เหมาะสมกับปัจจัยของเซลไฟฟ้าจะทำให้เซลไฟฟ้ามีประสิทธิภาพในการเก็บพลังงานมากขึ้น

คำสำคัญ : แบตเตอรี่ ตะกั่ว - กรด , พลศาสตร์, การประจุแบบพัลส์

Abstract

The dynamic characterization of lead-acid batteries show a non-linear characteristic and displaycomparisons between DC charges and pulse charges. The pulse charge for a single cell, the lead-acid batter is 2 Volt, 7 Ah. The focus of this paper studies the comparison between the pulse charges by the single cell of 16 kHz where the charge condition was set at 25°C with the reference IEC60896 battery charge standard with 3 cycles of charge. The battery discharge efficiency was 26% more than the DC charge. By focusing on a duration discharge rate time of 60/40(T_{ON}/T_{OFF}) which was more than 40/60 (T_{ON}/T_{OFF}) pulse charge of 3 cycles of charge/discharge was 53%, 34% and 33% respectively, that is 40% more of a duration time for discharge. The study shows the energy storage efficiency of lead-acid batteries or car batteries under apulse charge technique and under suitable control conditions.

Keywords: Lead-acid battery, dynamic characterization, pulse charge.

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นายชาญ จับฟั่น

E-mailaddress: charnjubfun@gmail.com

1. บทนำ

ในระบบกำลังไฟฟ้าสำรอง แบตเตอรี่มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่าอุปกรณ์อื่นที่เกี่ยวข้องในระบบ การประมาณค่าอย่างง่ายๆ ของแบตเตอรี่ ในระบบกำลังไฟฟ้าสำรองราคาต้นทุนของระบบเมื่อแยกแบตเตอรี่แล้ว มีต้นทุนถึง 30 % ของระบบ ระบบกำลังสำรองปัจจุบัน รวมถึงความจำเป็นต้องใช้แบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว – กรด เพราะมีข้อดีหลายประการเมื่อเทียบกับแบตเตอรี่ชนิดอื่น เช่นแบตเตอรี่แบบนิกเกิลแคดเมียม (Ni CD) นิกเกิล เมทัล ไฮไดร์ (Ni MH) แบบลิเทียมไอออน (Li Ion) มองในจุดประสงค์ใช้งานกำลังสำรอง เนื่องจากมีราคาถูก ดูแลรักษาง่าย มีประสิทธิภาพสูง การเสื่อมสภาพของแบตเตอรี่ก่อนเวลาอันสมควร เป็นปัญหาผู้ใช้งานและสงสัยกันว่าทำไม แบตเตอรี่จึงเสื่อมสภาพก่อนถึงเวลาอันสมควร ไม่เป็นไปตามที่รายละเอียดของผู้ผลิตกำหนดไว้ ในการศึกษาทดลองของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด พบว่าสาเหตุแห่งการเสื่อมสภาพของแบตเตอรี่มีสาเหตุมาจากหลายปัจจัย เช่น

1. อุณหภูมิแวดล้อมในขณะใช้งานมีค่าสูงเกินพิกัดที่ได้รับของแบตเตอรี่
2. แรงดันประจุมีค่าเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาการใช้งาน เช่นมีค่าสูงหรือต่ำกว่ากว่าค่าที่กำหนด (Float Charge Voltsage)
3. กระแสประจุ (Float and Charging Current) มีค่าเปลี่ยนแปลง เช่นเดียวกับแรงดันประจุ

นอกจากสาเหตุหลักของการเสื่อมสภาพแบตเตอรี่ข้างต้นแล้ว ยังมีสาเหตุอื่นอีก เช่น การแบ่งเป็นชั้นของน้ำยาอิเล็กโทรไลต์ การเกิดก๊าซ การผุกร่อนของแผ่นเพลท การเกิดซัลเฟต-แข็งบนแผ่นอิเล็กโทรดของแบตเตอรี่

นอกจากนี้แล้วการประจุแบตเตอรี่แบบเดิมยังมีข้อบกพร่องที่ทำให้แบตเตอรี่เกิดการเสื่อมสภาพแล้วยังมีสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมคือ ในปัจจุบันวิธีการที่ใช้ในการประจุแบตเตอรี่มีวิธีเดียว ซึ่งมีวิธีการประจุที่น่าสนใจอีกอย่างหนึ่งคือ การประจุแบบพัลส์ (Pulse charging) ซึ่งเป็นการประจุแบบป้อนความถี่สูง (High Frequency) ให้มีความสอดคล้องกับขนาดของแบตเตอรี่ วิธีการนี้มีข้อดีคือ สามารถทำให้ประสิทธิภาพในการประจุสูงมีค่ามากกว่าเดิม และมีส่วนทำให้ชะลอการเสื่อมสภาพของแบตเตอรีด้วย

Hund [1] ได้ทำการศึกษาการสูญเสียความจุของแบตเตอรี่ในระบบโฟโตวอลเทอิก (photovoltsaic, PV) และวิธีการฟื้นตัวของแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรดแบบมีรูระบาย (Vale regulate lead acid batteries, VRLA) โดยทำการทดสอบการใช้แรงดันไฟฟ้า และอุณหภูมิในการจัดเรียงขนาดเซลล์แสงอาทิตย์ เพื่อหาค่าที่เหมาะสมในการถ่ายประจุ ผลที่ได้จากการทดลองแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรดแบบระบาย ใช้แรงดันไฟฟ้า 14.4 volts (2.40 volts per cell, vpc) สำหรับการถ่ายประจุแรงดันไฟฟ้า และค่าแรงดันประมาณ 14.7/13.7 volts สำหรับการเปิดและปิดการถ่ายประจุด้วยอัตราการจัดเรียงกระแสแอมป์-ชั่วโมง ต่อการโหลดที่แอมป์-ชั่วโมงประมาณ 1.3 ในกรณีที่อุณหภูมิแบตเตอรี่นั้นเบี่ยงเบนไปมากกว่า 5 องศาเซลเซียสคือมากกว่าหรือน้อยกว่า 25 องศาเซลเซียส ต้องใช้การชดเชยอุณหภูมิของแรงดันไฟฟ้ากำกับเพื่อให้การถ่ายประจุแบตเตอรี่ได้มีประสิทธิภาพการถ่ายประจุกับแบตเตอรี่แบบใช้วาล์วควบคุม (VRLA) นั้นเป็นเรื่องที่ยากมาก เพราะแบตเตอรี่เหล่านี้มีข้อกำหนดแรงดันไฟฟ้าที่เคร่งครัด เนื่องจากน้ำที่มีอย่างจำกัดในแบตเตอรี่และรอบการเกิดออกซิเจนใหม่ ทำให้ต้องใช้เวลาการถ่ายประจุจนหมดนั้นนานขึ้น ต้องใช้เครื่องควบคุมการถ่ายประจุที่มีประสิทธิภาพโดยมีการควบคุมแรงดันไฟฟ้าที่เที่ยงตรง (14.1 หรือ 14.4 volts) และการใช้แบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด นั้นจะทนต่อรอบการใช้งาน (cycle) ของการถ่ายประจุที่บกพร่องได้เป็นสิ่งที่สำคัญต่อวงจรชีวิตของแบตเตอรี่ในระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ดี เมื่อจำข้อจำกัดนี้ได้ นักออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ จึงจำเป็นต้องเข้าใจถึงต้นทุน การบำรุงรักษา วงจรชีวิต และข้อจำกัดในการใช้งานระหว่างแบตเตอรี่ตะกั่ว-แอนติโมนี่แบบมีวาล์วระบาย ดังนั้นระบบที่ประหยัดต้นทุนมากที่สุดจะเป็นระบบที่ใช้แบตเตอรี่ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

Jossen [2] ได้ศึกษาหลักการเชิงไดนามิคของแบตเตอรี่ โดยทำการทดลองการตอบสนองไดนามิคของแบตเตอรี่ที่พิสัยความถี่สูง เริ่มจากความถี่ต่ำจาก μHz ในแบตเตอรีบางตัว และจบด้วยความถี่สูงย่าน MHz พิสัยที่กว้างนี้จะเกิดจากผลกระทบทางกายภาพที่แตกต่างกัน เช่น การขนถ่ายมวล เคมีไฟฟ้าสองชั้น และผลกระทบไฟฟ้าบางอย่าง ผลกระทบแต่ละอย่างจะมีพิสัยความถี่ต่างๆ ประมาณ 3 ช่วง อย่างไรตาม ความถี่ในย่านดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและการออกแบบแบตเตอรี่ด้วย และผลกระทบเชิงไดนามิคบางอย่างจะได้รับอิทธิพลจากสภาวะการประจุ (State of charge) การเปลี่ยนแปลงและสภาวะสุขภาพ

(State of health) ด้วย ดังนั้นต้องพิจารณาถึงการวัด SOC และ SOH จึงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานที่ดี

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาทำวิจัยและพัฒนา และการแก้ไขปัญหาส่วนนี้ให้ได้ลึกซึ้งและตรงจุดมากขึ้น โดยกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตงานวิจัยตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อ 4 และ 5 ตามลำดับ โดยการมุ่งประเด็นไปที่กระบวนการประจุแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด โดยวิธีการประจุแบบพัลส์ (Pulse Charging) เพื่อศึกษาการประจุแบบรักษาสภาพในแบตเตอรี่ และการฟื้นฟูสภาพของแบตเตอรี่ที่เสื่อมสภาพก่อนเวลาอันสมควร

Tsujikawa et al. [3] ได้ศึกษาการประมาณอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรดแบบวาล์วควบคุม โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 กรณีได้ดังนี้คือ กรณีที่ 1 ได้ทำการทดสอบอายุการใช้งานแบบเร่งภายใต้อุณหภูมิคงที่ (65 องศาเซลเซียส) และภายใต้รอบการซ้ำสี่เดือน 60/65 องศาเซลเซียส (สี่เดือน ณ 60 องศาเซลเซียส และ 4 เดือน ณ 65 และต่อๆไป) ณ แรงดันไฟฟ้าคงที่ 2.23 โวล์ต ประมาณอายุการใช้งานคาดการณ์ ที่ 25 องศาเซลเซียสจากอายุการใช้งานที่ได้มาจากผลการทดสอบเหล่านี้ ในกรณีที่ใช้แบตเตอรี่ภายใต้สภาพแวดล้อมอุณหภูมิที่แตกต่าง เป็นไปได้ว่าในการประมาณการอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ที่คาดหมายไว้รวมทั้งระดับของการเสื่อมสภาพ นั่นคือ อายุการใช้งาน ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิในสภาพแวดล้อมการใช้งาน กรณีที่ 2 ได้ทำการทดสอบการปล่อยประจุและถ่ายประจุกระแสภายใต้สภาวะการปล่อยประจุสองชุด (0.35 ชั่วโมงของการปล่อยประจุ ที่กระแส 1 เท่าของความจุ (1 C) : ความลึกของการปล่อยประจุง 35% ที่ 2.3 ชั่วโมงของการปล่อยประจุที่ 0.23 C ความลึกของการปล่อยประจุ 53% และการถ่ายประจุ 104% ของพลังงานที่ถูกปล่อยประจุ ณ กระแสคงที่ จากการเพิ่มกระแสการปล่อยประจุ ในการทดสอบอายุการใช้งานรอบจาก 0.23 เป็น 1.0 CA จึงเป็นไปได้ในการร่นระยะเวลาการทดสอบลงได้หนึ่งในสาม และการเพิ่มกระแสการปล่อยประจุที่ใช้ในการทดสอบอายุการใช้งานรอบจาก 0.1C เป็น 1.0 C จึงเป็นไปได้ในการร่นระยะเวลาการทดสอบได้ประมาณหนึ่งในหกของอายุที่ทดสอบจริง

Huang [4] ได้ศึกษาการประมาณสภาวะการประจุของแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด โดยใช้ทฤษฎีทางเคมีไฟฟ้า ในงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการประมาณการความจุตกค้างของแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด และปฏิกิริยาเคมีไฟฟ้าที่เกิดขึ้นเมื่อมีการโหลดบนแบตเตอรี่ทำการทดลองโดยใช้ชิพ TMS240F243 DSP ต่อพ่วงกับอุปกรณ์การวัดที่มีอยู่ในปัจจุบันเพื่อแก้ปัญหาในการหาความจุตกค้าง ผลการทดลองพิสูจน์ได้ว่าวิธีการที่ได้นำเสนอนั้นเป็นวิธีการหาความจุแบตเตอรี่ที่ตกค้างระหว่างอัตราการปล่อยประจุที่ต่ำหรือปกติ เมื่อปล่อยประจุแบตเตอรี่ในอัตราที่สูงขึ้น ค่าความผิดพลาดก็จะมากขึ้น ทำให้การวัดไม่แม่นยำและผลกระทบจากอุณหภูมิก็ส่งผลต่อการวัดด้วยเช่นกัน เพื่อให้ได้มาตรฐานที่เที่ยงตรงมากขึ้น จึงได้สร้างขั้นตอนวิธีควบคุมเพื่อนำไปใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

Salloux and Hardy [5] ทำการศึกษาเกี่ยวกับการขจัดความล้มเหลว–ตัวชี้บอกนำใหม่สองแบบในด้านสุขภาพของแบตเตอรี่ในอุตสาหกรรมกำลังสำรอง กำลังที่เชื่อถือได้เป็นสิ่งจำเป็น ฐานที่ติดตั้งที่ใหญ่และกำลังเติบโตของแบตเตอรี่ตะกั่ว-กรด ได้ทำให้เกิดวิกฤติในระบบกำลังสำรองสำหรับโรงพยาบาล ธนาคาร โทรคมนาคมเคลื่อนที่ การรับและสถานที่อรรถประโยชน์การส่งผ่านและการติดตั้งเชิงพาณิชย์และอุตสาหกรรมนับไม่ถ้วน แม้ว่าจะมีความสำคัญในเรื่องวิกฤติพลังงาน แต่ระบบกำลังสำรองก็ยังคงสภาพดี ส่วนมาก ลูกค้าที่ได้ทำการทดสอบระบบของตนเองนั้นไม่ได้เห็นถึงสภาพของแบตเตอรี่ได้อย่างแม่นยำนัก เนื่องมาจากข้อเท็จจริงที่ว่า ได้มีการวัดสมบัติทางไฟฟ้าของแบตเตอรี่โดยใช้อุปกรณ์การทดสอบแบตเตอรี่แบบเดิม ทำให้ไม่ได้มีการดูแลปกป้องสถานที่ติดตั้ง ต้นทุนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจึงยังคงสูง และมีการเปลี่ยนแบตเตอรี่อยู่บ่อยครั้ง

ตัววิเคราะห์แบตเตอรี่ทางเคมีไฟฟ้าแบบเครื่องส่งสัญญาณเข้าไปในแบตเตอรีเพื่อวิเคราะห์สภาพแบตเตอรี่ของห้องทดลองพลังงานโลกเป็นแนวทางการทดสอบแบตเตอรี่เพียงอย่างเดียวในปัจจุบันที่มีไว้สำหรับการเก็บพลังงานและอุตสาหกรรมการแปลงผันกำลังด้วยความสามารถในการวัดทั้งสถานะทางไฟฟ้าและเคมีของแบตเตอรี่ได้อย่างแม่นยำ

กระบวนการเคมีสองอย่าง แบบแห้ง (เสียน้ำจากเซลล์ตะกั่วกรดที่มีวาล์วควบคุม) และการเกิดซัลเฟต (ตะกั่วซัลเฟตบนแผ่นธาตุ) คือสาเหตุหลักสองประการของความล้มเหลวของแบตเตอรี่ในระบบกำลังสำรอง

ขั้นตอนวิธีของผู้ประกอบการ CEI-Scan ทำให้เครื่องส่งสัญญาณเข้าไปในแบตเตอรีได้ทดสอบทั้งตัวแปรเสริมทางไฟฟ้าและเคมี (Electrochemecal) ภายในแบตเตอรี่ตะกั่ว กรด เครื่องส่งสัญญาณดังกล่าวมีความสามารถในการตรวจจับการเสื่อมที่มี

นัยสำคัญภายในเซลล์ก่อนการวัดโอห์มปกติจะแสดงความแปรผันที่ได้จากค่าเส้นฐาน

ผลของขั้นตอนวิธี CEI-Scan สำหรับแบตเตอรี่แบบแห้ง และการเกิดซัลเฟตได้แสดงสหสัมพันธ์ที่ดีกับการปล่อยประจุจริงผลการทดสอบการรับภาระโหลดในบางกรณี ประมาณค่าความจุนั้นจำเป็นในการทดสอบการโหลด ที่ใช้เวลามากไม่ปลอดภัย อาจหาค่าความล้มเหลวของแบตเตอรี่ได้ก่อนที่จะนำมาใช้ ยืดอายุการใช้งาน ทำให้ลดต้นทุนการบำรุงรักษาและการเปลี่ยนแบตเตอรี่ ลดปริมาณวัตถุอันตรายที่จะเข้าสู่โรงงานรีไซเคิล แม้ว่าจะได้มีการพัฒนาขั้นตอนวิธีสำหรับตลาดแบตเตอรี่คงตัวแล้ว งานในสาขาเกี่ยวกับการประยุกต์การใช้งานแบตเตอรีนั้นก็กว้างขึ้น

Yu and Gao [6] ทำการศึกษาการใช้ PbO2เป็นฟิล์มบางเคลือบบนอิเล็กโทรด Ti เพื่อประยุกต์ใช้ร่วมกับตัวเก็บประจุ โดยนำฟิล์ม PbO2 บางๆ ที่มีตะกั่วไดออกไซด์มาเคลือบด้วยอิเล็กโทรดบน

ซับสเตรต Ti/SnO2 จากสารละลายPb2 (NO3)2 โดยการใช้เทคนิคกระแสพัลส์ ตัวเก็บประจุทำงานร่วมกับฟิล์ม PbO2 เป็นอิเล็กโทรดบวก ไฟฟ้ากระแสสลับเป็นอิเล็กโทรดลบสารละลาย 5.3M H2SO4 ผลได้แสดงว่าตัวเก็บประจุแบบซุบเปอร์ (supercapacitor) ที่ทำงานร่วมกับฟิล์ม PbO2 /AC (60 um PbO2 และอิเล็กโทรดAC 300 um) แสดงกำลังสูงและมีสมรรถนะต่อรอบที่ยอดเยี่ยม ส่วนพิสัยแรงดันไฟฟ้าที่ 0.8-1.8 volts ระบบตัวเก็บประจุที่ทำงานร่วมกับฟิล์ม PbO2/AC ได้พลังงานจำเพาะที่ 29.0Wh/kg และที่กำลัง 1.01 kW/kg อิงจากน้ำหนักรวมของวัตถุอิเล็กโทรดทั้งสองอย่าง เมื่อค่าของอัตราส่วนมวลของ AC และ PbO2 เท่ากับสาม รอบลึกหลังจาก 4500 กระแสการถ่ายประจุและการปล่อยประจุมีค่าที่ 200 mA/g ความจุจำเพาะยังคงอยู่ที่ 64.4 F/g ความหนาแน่นพลังงานจำเพาะที่ 32.2 Wh/kg และเสียความจุเดิมเพียง 10% เชื่อกันว่ากำลังสูง สมรรถนะรอบอายุการใช้งานที่ยาวนานเกี่ยวข้องกับการใช้พัลส์ที่เคลือบด้วยฟิล์ม PbO2 เป็นอิเล็กโทรดบวก ใช้ Ti/SnO2 เก็บกระแสเพื่อความคงทนของวัตถุอิเล็กโทรดในสารละลาย H2SO4

Nikolic et al. [7] ได้ศึกษาผลกระทบของสัญญาณพัลส์ต่ออัตราส่วนพัลส์ระบอบของการเต้นเป็นจังหวะที่มีศักย์ไฟฟ้าเกิน (Pulsating over potential, PO) ต่อการก่อเกิดโครงคล้ายสร้างรังผึ้ง โดยได้ตรวจสอบผลกระทบของระบอบของการเต้นเป็นจังหวะที่มีศักย์ไฟฟ้าเกิน (PO) ต่อการก่อตัวของโครงสร้างคล้ายรังผึ้งใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนสแกน ตัวแปรเสริมคลื่นรูปสี่เหลี่ยมแรงดันพัลส์ (amplitude) 1000 mV พัลส์การเคลื่อนที่ 10 ms และระยะเวลาของการหยุด (Pause duration) 1, 10, 20 และ 50 ms (อัตราการหยุดของพัลส์ 0.1, 1, 2, 5 ms ตามลำดับ) เปรียบเทียบโครงสร้างคล้ายรังผึ้งกับโครงสร้างที่ได้ เกินศักยภาพคงที่ 1000 mV

จากผลการทดลองพบว่าการเชื่อมติดของฟองไฮโดรเจนใกล้ๆกันอาจจะป้องกันได้โดยการใช้ระบบ PO จำนวนรูที่ก่อตัวเนื่องจากฟองไฮโดรเจนใกล้ๆจะเพิ่มขึ้น ขณะที่เส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยจะลดลงตามระยะเวลาที่หยุดของพัลส์ ระยะเวลาดังกล่าวจะลดขนาดของการเกาะกลุ่มของทองแดงที่มีการสร้างผนังแบบรูพรุน รูปร่างของโครงสร้างคล้ายรังผึ้งจะเพิ่มตามการใช้ระบบพัลส์ PO จากพื้นฐานของผลกระทบดังกล่าวที่สังเกตเห็นได้จากระบบพัลส์ อาจจะสรุปได้ว่าการเคลือบอิเล็กโทรดเมื่อมีสารเติมแต่งอาจจะแทนที่ได้โดยการเลือกคลื่นพัลส์สี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square wave) ที่เหมาะสม

Karami et al. [8] ทำการศึกษาการคืนสภาพของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด ซัลเฟตที่หมดอายุโดยการถ่ายประจุแบบกลับ ผลที่ได้มาจากการวิจัยอุตสาหกรรมปัจจุบันได้แสดงถึงความสามารถของการถ่ายประจุผกผัน (Inverse charge) ว่าเป็นวิธีที่ที่สมรรถนะสูง ราคาถูกและง่าย สำหรับการคืนสภาพแบตเตอรี่ตะกั่วกรดที่กลายเป็นซัลเฟต และถูกทิ้งไว้นาน การประยุกต์ใช้วิธีการนี้กับแบตเตอรี่ที่กลายเป็นซัลเฟตอย่างเต็มที่อาจจะคืนสภาพได้มากกว่า 80% จากความจุที่กำหนดไว้ แบตเตอรี่ที่คืนสภาพแล้วอาจจะนำกลับมาใช้ได้อีกเป็นระยะเวลานาน การประยุกต์ใช้แบตเตอรี่ในอุตสาหกรรม สามารถทำได้โดยการถ่ายประจุให้กับแบตเตอรี่ที่เกิดซัลเฟตแข็งบนแผ่นอิเล็กโทรด โดยใช้เวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นนำมาประจุซ้ำโดยตรงได้อีก 48 ชั่วโมง จากเพียงสองกระบวนการนี้ แบตเตอรี่ที่ถูกทิ้งจะสามารถนำมาคืนสภาพได้และนำกลับไปใช้ได้อีก จากความสะดวกและความน่าเชื่อถือของวิธีการนี้ โรงงานแบตเตอรี่แต่ละแห่งได้ใช้วิธีการนี้ฟื้นฟูสภาพแบตเตอรี่ วิธีการที่ได้นำเสนอนี้ได้เป็นประโยชน์อย่างมากในเชิงพาณิชย์และในด้านการประหยัดเงินทุน

James et al. [9] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้เทคนิคการประจุพัลซ์แบตเตอรี่ตะกั่วกรดในเรือดำน้ำ การทดสอบเซลล์เรือดำน้ำได้พบว่าสามารถปรับปรุงความจุให้เพิ่มขึ้นได้ด้วยการชาร์จพัลส์ การปรับปรุงความจุนี้กระทำได้ในเซลล์ที่ใหม่หรือค่อนข้างใหม่ แต่สำหรับเซลล์เก่า (อายุ 4-5 ปี) ต้องใช้รอบการชาร์จพัลส์ 15

รอบ ขึ้นไปก่อนจะปรับปรุงความจุให้เพิ่มขึ้นได้ ปรากฏว่ายิ่งเซลล์เก่า การทำลายการเกิดซัลเฟตก็ยิ่งยากขึ้นเท่านั้น และการเกิดซัลเฟตบางตัวนั้นยากที่จะขจัดให้ออกไปได้ การใช้การชาร์จพัลส์ยังบ่งชี้ว่าการเกิดแก็ส อาจจะลดลงได้เป็นอย่างมาก

การทดสอบการแก็สในเซลล์เดี่ยวบ่งชี้ว่าวิวัฒนาการของแก็สจะลดลงตามความถี่ของพัลส์ที่เพิ่มขึ้น ซึ่งจะชัดเจนมากขึ้นกับวิวัฒนาการของออกซิเจน ที่เป็นปัจจัยสำคัญสำหรับแบตเตอรี่เรือดำน้ำที่ถูกกัดกร่อนของแผ่นบวกเนื่องจากมีการวิวัฒนาการของออกซิเจนจากแผ่นบวกระหว่างการชาร์จทำการทดสอบหลังจากที่ได้ปล่อยประจุแบตเตอรี่ (600A) ไป 4% ต้องมีการทดสอบต่อๆ ไปใช้การปล่อยประจุที่ลึกมากขึ้นเพื่อจะได้ยืนยันผลที่แน่นอน

การรวมอัตราการวิวัฒนาการของแก็สเพื่อหาแก็สที่วิวัฒนาการหลายลิตรก็อาจจะได้เป็นข้อมูล นำมาใช้ในการหาความสัมพันธ์ของวิวัฒนาการการเกิดแก็สโดยมีระบอบต่างๆ กัน

ปรากฏว่าหลังการใช้การชาร์จพัลส์ไปยังเซลล์ ก็ยังมีประโยชน์ แม้ว่าจะทำการใช้การชาร์จแบบเดิมอยู่ ในการประเมินสมรรถนะของการชาร์จพัลส์ จำเป็นต้องอิงจากสมรรถนะเซลล์

Kirchev et al. [10] ทำการศึกษาการประจุพัลส์ในแบตเตอรี่ตะกั่วกรด สำหรับการประยุกต์ใช้ในระบบเซลล์แสงอาทิตย์ และปัจจัยที่ส่งผลต่อกลไกของการประจุพัลส์ของเพลทบวก หนึ่งในปัญหาของแบตเตอรี่ตะกั่ว กรดในการประยุกต์ใช้การเก็บพลังงานแสงอาทิตย์ คือการชาร์จที่ขาดความต่อเนื่องของกระแสจากมอดูลของเซลล์แสงอาทิตย์ การชาร์จแบบไร้ประสิทธิภาพมักจะส่งผลต่อการเกิดซัลเฟตแข็งของเพลทบวกในแบตเตอรี่แบบเติมน้ำมีโอกาสเกิดซัลเฟตบนแผ่นอิเล็กโทรดทั้งสอง ปัจจุบันได้มีการนำเสนอวิธีการชาร์จใหม่เพื่อเอาชนะการชาร์จไร้ประสิทธิภาพของแบตเตอรี่ตะกั่วกรดสำหรับการปรับปรุงระบบสะสมพลังงาน วิธีการประกอบด้วยขั้นตอนวิธีการชาร์จสองขั้น ขั้นแรกคือการทำให้กระแสคงที่ด้วยการประจุไฟฟ้าจนกว่าจะถึงขีดจำกัดที่กำหนดของแรงดันในเซลล์ไฟฟ้า และขั้นที่สองคือการชาร์จพัลส์-กระแส (หรือกระแสขัดจังหวะ) สำหรับเวลาจำกัด พบว่าการประยุกต์ใช้ขั้นตอนพัลส์-กระแสในขั้นตอนวิธีนี้ลดปริมาณส่วนตกค้างงซัลเฟต (PbSO4) และประหยัดเวลาในการชาร์จลงได้มาก

ในเอกสารข้อมูล การวิจัยแรกๆที่เกี่ยวกับการชาร์จพัลส์ในแบตเตอรี่ตะกั่ว กรดจะมุ่งไปที่การประยุกต์ใช้ในการชาร์จเร็วของเซลล์ในยานพาหนะที่ใช้ไฟฟ้า จากผลการวิจัยพบว่า อัตราการประจุอาจจะลดลงได้ถึง 30-60 นาที สำหรับการชาร์จเต็มในแบตเตอรี่ที่ไม่มีประจุอยู่เลยและมีการใช้พลังงานในการประจุน้อยลง การวิจัยนี้ได้แสดงถึงข้อดีของการชาร์จพัลส์ความถี่สูง นั่นคือสามารถนำไปใช้การปรับปรุงระบบการประจุแบตเตอรี่ทำให้ลดผลกระทบต่างๆ เช่น ผลกระทบของการสูญเสียความจุก่อนกำหนด (Primary capacity loss) เพื่อเพิ่มวงจรชีวิตของแบตเตอรี่ เพื่อระงับการเกิดซัลเฟตของเพลทลบในเซลล์ และเพื่อหลีกเลี่ยงปรากฏการณ์เกิดความร้อน (Thermal runaway) และเพื่อรักษาความจุของแบตเตอรี่หลังการเกิดซัลเฟต ได้มีการรายงานถึงการใช้การชาร์จพัลส์ การลดลงและความล่าช้าของเวลาของวิวัฒนาการออกซิเจนระหว่างการชาร์จเซลล์ แม้ว่าจะมีการทำงานวิจัยหลายอย่างเรื่องผลกระทบด้านดีของการชาร์จพัลส์ แต่การศึกษาด้านทฤษฎีของกระบวนการที่ได้เกิดขึ้นระหว่างการชาร์จพัลส์นั้นค่อนข้างจะเป็นเรื่องใหม่ ในปี 1999 กูโอ และคนอื่นๆ ได้นำเสนอทฤษฎีจลน์ศาสตร์การแพร่ (Diffusion kinetics theory) ของการประจุแบบพัลส์ของเพลทบวกของเซลล์ไฟฟ้าโดยมีและไม่มีการจำกัดแรงดันไฟฟ้า

เทคนิคของพัลส์การชาร์จระยะสั้นๆ และการปล่อยประจุได้ถูกนำมาใช้ในบางวิธี สำหรับสภาวะของการชาร์จ (Stage of charge) และสภาวะของสุขภาพ (Stage of health) ของแบตเตอรี่ การประยุกต์ใช้การชาร์จพัลส์อีกอย่างคือการใช้ในการก่อรูปของเพลทบวกและลบของแบตเตอรี่ตะกั่วกรด ผลได้แสดงว่า กระแสพัลส์ได้ไปเร่งกระบวนการก่อรูป (การแปลงผันเคมีไฟฟ้าของ PbO, 3BS/4BS และ PbSO4 เป็น Pb และ PbSO4) และการเพิ่มประสิทธิภาพฟาราดิค เช่น ลดอัตราการสูญเสียน้ำ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังกล่าวนี้เพื่อศึกษาอิทธิพลของปัจจัยต่างๆเช่นสถานะของการชาร์จ สถานะสุขภาพ ความถี่ของคลื่นกำลังสอง อิทธิพลของชั้นคู่ การชาร์จและการปล่อยประจุต่อกลไกของการชาร์จพัลส์ของเพลทบวกของแบตเตอรี่ตะกั่วกรดภายใต้สภาวะจำเพาะสำหรับการประยุกต์ใช้ ในเซลล์แสงอาทิตย์ ส่วนใหญ่จะเป็นการชาร์จและการปล่อยประจุกระแสต่ำ การวิจัยได้เน้นที่ความเข้าใจที่ชัดเจนขึ้นในเรื่องของกระแสคงที่ผสมกับขั้นตอนวิธีการชาร์จด้วยกระแสพัลส์

Macaulay and Hoffman [11] ได้ศึกษาการประยุกต์ใช้ระบบแบตเตอรี่ตะกั่วกรด รายงานนี้ได้นำเสนอทฤษฎีที่สนับสนุนในระบบการเก็บพลังงานแบตเตอรี่ตะกั่วกรด ได้สำรวจเรื่องการนำการใช้ อิเล็กโทรดอัลลอย ทฤษฎีที่สนับสนุนความลึกของการ

ถ่ายประจุ คุณภาพของการชาร์จใหม่ และสภาพแวดล้อมการดำเนินงาน ได้มีการพัฒนาความเข้าใจกลไกความล้มเหลวเบื้องต้นของระบบแบตเตอรี่เหล่านี้ เน้นความสำคัญที่ความเข้าใจถึงสาเหตุการเกิดความล้มเหลวในแบตเตอรี่ ทฤษฎีที่สนับสนุนการสร้างอัลลอยเพลท โครงสร้างของแบตเตอรี่ได้ส่งผลต่ออายุการใช้งานและสมรรถนะของระบบ จากมุมมองด้านวิศวกรรมไฟฟ้า ได้นำเสนอการออกแบบสั้นๆ สองแบบที่เน้นเรื่องประเด็นสำคัญในด้านการประยุกต์ใช้ในการสะสมพลังงาน (Energy storage) และด้านกำลังไฟฟ้าสำรอง (UPS)

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อทดลองเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการประจุแบบพัลส์กับการประจุแบบปกติในแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด

2. เพื่อศึกษาผลของปัจจัยต่างๆ ของการประจุแบบพัลส์ที่มีต่อคาบเวลาพัลส์บวก 40% กับคาบเวลา 60%

3. เพื่อหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการประจุแบบพัลส์ของแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรด กับพัลส์ที่คาบเวลา 40/60 กับ 60/40 ดิวตี้ไซเคิล (Duty Cycle)

3. สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลการศึกษาที่ได้สามารถใช้เป็นองค์ความรู้ใหม่ในการพัฒนาเทคนิคการประจุแบตเตอร์รี่แบบใหม่ (Pulse Charging) เพื่อเป็นการรักษาสภาพของแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรดให้มีอายุการใช้งานได้นานขึ้น

2. สามารถนำเงื่อนไขการประจุที่เหมาะสมไปใช้ประกอบการศึกษาปัจจัยอื่นเพิ่มเติม เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ทางพาณิชย์ได้ในอนาคต

4. วิธีดำเนินการวิจัย

แบ่งออกเป็น 5 ช่วง ดังนี้

ช่วงที่ 1 ค้นคว้าเอกสาร ศึกษาทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบตเตอรี่และระบบประจุแบตเตอรี่

ช่วงที่ 2 ออกแบบการทดลอง จัดหาอุปกรณ์และเครื่องมือวัด ติดตั้งระบบการทดลอง

ช่วงที่ 3 ทดลองประจุเซลล์ของแบตเตอรี่ชนิดตะกั่ว-กรดขนาด 12 โวล์ทโดยทำการแยกเซลล์เป็นเซลล์ย่อยที่มีขนาดแรงดัน 2 โวล์ท ซึ่งแยกเป็นกล่องในแต่ละเซลล์ ต่อมาใช้เครื่องมือวัดค่าตัวแปรต่างๆในระหว่างการทดลองประจุได้แก่แรงดันไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า อุณหภูมิเซลล์ และความถ่วงจำเพาะของสารละลายอิเล็กโตรไลท์โดยเก็บข้อมูลเป็นช่วงๆ ช่วงละ 30 นาที โดยใช้ดาต้าล็อกเกอร์ (Data logger)

ช่วงที่ 4 สร้างเซลล์แบบเดียวกันกับในช่วงที่ 3 โดยใช้วิธีการประจุเป็นแบบพัลส์ (Pulse charging)วัดหาค่าสมบัติที่เกี่ยวข้องกับช่วงที่ 3

ช่วงที่ 5 รวบรวมข้อมูลจากช่วงที่ 3 และ 4 นำข้อมูลมาใช้ประกอบการคำนวณวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการประจุและวิเคราะห์การเสื่อมสภาพของแบตเตอรี่ระหว่างการประจุแบบปกติกับการประจุด้วยพัลส์

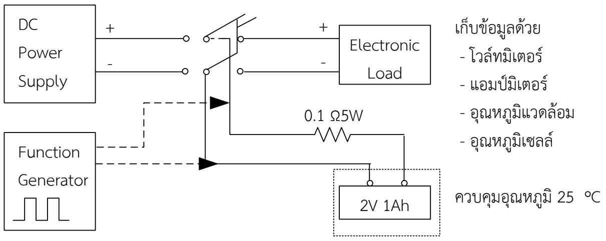
ขั้นตอนการทดลอง

1) ประจุเซลเดียวขนาด 2 โวล์ท 7 แอมแปร์-ชั่วโมง ที่อุณหภูมิควบคุม 25 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐานการทดสอบ IEC 60896 แรงดันคงที่ 2.8 โวล์ท ด้วยกระแส 1 แอมแปร์

2) ถ่ายประจุด้วยอิเล็กทรอนิกส์โหลด (Electronic Load) ที่ 1 แอมแปร์-ชั่วโมง เก็บข้อมูลด้วยดาต้าล็อกเกอร์ จำนวน 3 ไซเคิล

3) ประจุเซลเดียวขนาดและชนิดเดียวกันด้วยพัลส์ที่มีความถี่ 16 KHz ดิวตี้ไซเคิล 40/60 ที่ กระแส 1 แอมแปร์-ชั่วโมง ครบอุณหภูมิตามมาตรฐานการทดสอบ IEC 60896 แรงดันคงที่ 2.8 โวล์ท

4) ถ่ายประจุด้วยอิเล็กทรอนิกส์โหลด (Electronic Load) ที่ 1 แอมแปร์-ชั่วโมงเก็บข้อมูลด้วยดาต้าล็อกเกอร์ จำนวน 3 ไซเคิล

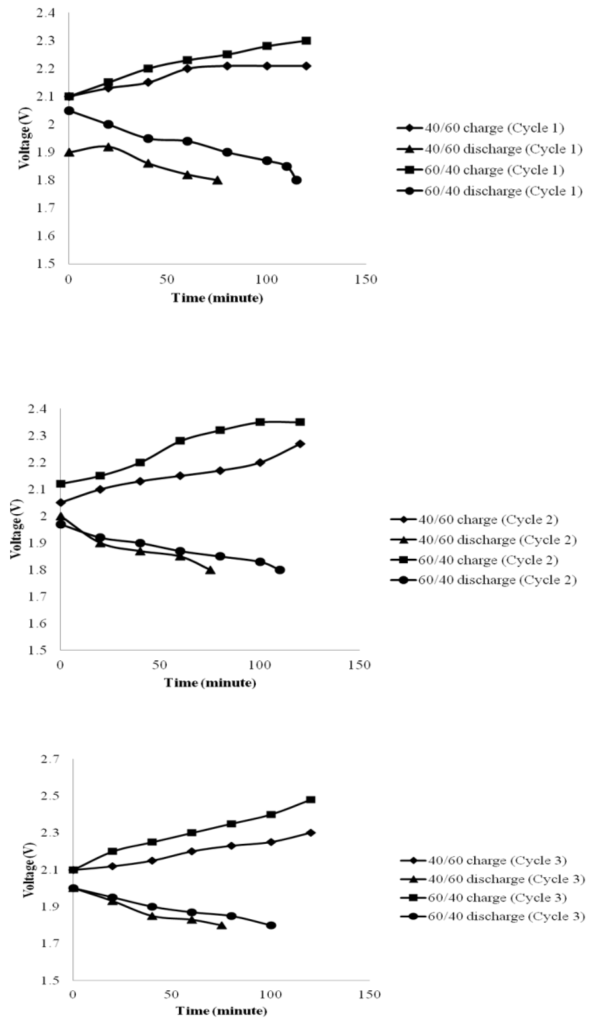


รูปที่ 1 แผนผังการทดลอง

5. ผลการวิจัย

ผลที่ได้จากการทดลองการประจุเซลล์เดี่ยวขนาด 2 โวล์ท 7 แอมแปร์-ชั่วโมง ด้วยสัญญาณพัลส์ที่มีความถี่ 16 kHz ดูเลชั่นไทม์ 40/60 และ 60/40 ประจุด้วยกระแส 1 แอมแปร์ ใน

เวลา 120 นาที ทั้ง 2 สภาวะ ผลปรากฏว่าในไซเกิลที่ 1 ไซเกิลที่ 2 และ ไซเกิลที่ 3 ถ่ายประจุได้ดังแสดงในกราฟรูปที่



รูปที่ 2 กราฟแสดงสภาวะเก็บประจุและคายประจุแบตเตอรี่ตะกั่วกรด (ก) รอบที่ 1 (ข) รอบที่ 2 และ (ค) รอบ 3

ผลจากการทดลองพบว่าการประจุเซลล์เดี่ยวแบบตะกั่ว-กรด ขนาด 2 โวล์ท 7 แอมแปร์-ชั่วโมง พบว่าการประจุแบบพัลส์ สามารถเก็บกักพลังงานได้มากกว่าการประจุแบบแรงดันดีซีดัง แสดงในรูปที่ 2 กราฟแสดงสภาวะเก็บประจุและคายประจุ แบตเตอรี่ตะกั่วกรด (ก) รอบที่ 1

และการคายประจุแบบพัลส์ที่มีความกว้างพัลส์ (Duty Cycle) 60/40 คือใช้พัลส์บวก 60 % พัลส์ลบ 40 % มีประสิทธิภาพดีกว่า การประจุแบบพัลส์ที่มีความกว้าง 40 % 60 % ดังแสดงในรูปที่ 2 รูปที่ 2 กราฟแสดงสภาวะเก็บประจุและคายประจุแบตเตอรี่ ตะกั่วกรด (ข) รอบที่ 2 และ (ค) รอบ 3

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

ในการทดลองการประจุแบตเตอรี่แบบตะกั่ว-กรด ควรมีระบบตัดต่อกระแสและแรงดันที่เป็นระบบอัตโนมัติ เพื่อความแม่นยำในการตัดต่อวงจร แทนการสังเกตจากเครื่องมือวัดและจำเป็นต้องมีตัวบันทึกค่าที่เป็นดาต้าล็อกเกอร์ (Data Logger)

เอกสารอ้างอิง

[1] Hund, T.,1999 , Capacity loss in PV. Batteries and Recovery Procedures, University of Cape Town Energy for Development Research Center, Sandie National Laboratory, NM87185

[2] Jossen, A., 2006, “Fundamentals of Battery Dynamics”, Jounal of Power Sources, Vol. 154, No. 2, pp. 530-538.

[3] Tsujikawa, T., Matsushima, T., Yabuta, K.and and Matsushita, T, 2009, “Estimation of the Lifetimes of Valve–Regulated Lead–Acid Batteries”, Jounal of Power Sources, Vol. 187,No. 2, pp. 613-619.

[4] Huang, R., 2006, “Estimation of State-of-Charge of Lead-Acid Batterie Using Electrochemistry Theorem”, JSME International Journal, Vol. 49, No. 1, pp. 265-271.

[5] Salloux, K. and McHardy, J., World Energy Labs, “Eliminating Battery Failure–Two New Leading Indicators of Battery Health–A Case Study” , IEEE[2007].

[6] Yu, N. and Gao, L., 2009, “Electrodeposited PbO2 Thin Film on Ti electrode for Application in Hybrid Supercapacitor”, Journal of Electrochemistry Communications , Vol. 11, No. 1, pp. 220-222.

[7] Nikolic, N.D., Brankovic, G., Pavlovic, M.G. and Popov, K.I., 2009, “The Effects of the Pause to Pulse Ratio in the Regime of Pulsating Over Potential on the Formation of Honeycomb-Like Structures”, Journal of Electrochemistry Communications , Vol. 11, No. 1, pp. 421-424.

[8] Karami , H., Masoomi , B. and Asadi, R., 2009, “Recovery of Discarded Sulfated Lead-Acid Batteries by Inverse Charge”, Journal of Energy Conversion and Management Vol. 50, No. 4, pp. 893-898.

[9] James, M., Grummett, J., Rowan, M. and Newman, J., 2006, “Application of Pulse Charging Techniques to ubmarine Lead-Acid Batteries”, Journal of Power Source, Vol. 162, No. 2,

[10] Kirchev, A., Perrin, M., Lemaire, E., Karoui, F. and Mattera, F., 2007, “Studies of the Pulse Charge of Lead-Acid Batteries for PV Applications Part I. Factors Influencing the Mechanism of the Pulse Charge of the Positive Plate”, Journal of Power Source, Vol. 177, No. 1, pp. 217-225.

[11] Macaulay A. and Hoffman, K., 2001 , Successfully Applying Lead Acid Battery Systems, Queensland University of Technology.

[12] Culpin, B. and Paters, K ., 2006, “Study of Transport of Oxygen and Water Vapor between Cells in Valve Regulated Lead – Acid Batteries”, Jounal of Power Sources , Vol. 158, No.2, pp.1077 -1083.

ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

Climber Arbor Knock Down

บุษบา จริงบำรุง[1] จุลจิลา ปัตถะเมฆ[2] และสราวุธ แสนเย็น[3]

[1,2]ภาควิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

[3] ภาควิชาพื้นฐานธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

ค้างไม้เลื้อยเป็นสิ่งพยุงที่ช่วยรองรับการยึดเกาะเลื้อยพันของไม้เลื้อยเพื่อให้ลำต้นเจริญและปรับตัวทอดยอดรับแสง มีหลากหลายแบบ นิยมทำด้วยไม้ เหล็ก พีวีซี ซึ่งมีความแข็งแรงทนทานต่างกัน การทำค้างไม้เลื้อยมีการตัดและประกอบบางครั้งทำเองไม่ได้ อีกทั้งมีข้อจำกัดในการปรับรูปแบบจากแบบเดิมเป็นแบบใหม่ การวิจัยนี้มุ่งใช้ท่อพีวีซีพัฒนาเป็นค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ที่ถอดประกอบได้ภายใน 10 นาที ปรับได้ 4 แบบ คือ แบบพีระมิดปลายตัด แบบครึ่งตัวเอ แบบผนัง และแบบกระโจม ใช้กับไม้เลื้อยขนาดเล็กที่ปลูกบริเวณบ้านพักอาศัยในตัวเมือง ดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอนคือ 1) ออกแบบและสร้างค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ 2) หาประสิทธิภาพค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ และ 3) ศึกษาความสนใจใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย ผลการวิจัยพบว่า 1) ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ที่สร้างขึ้นใช้เวลาประกอบเฉลี่ย 3.24-6.22 นาที และเวลาถอดเฉลี่ย 1.27-2.22 นาที 2) ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์แบบพีระมิดปลายตัด แบบครึ่งตัวเอ แบบผนัง ที่ใช้หมุดตัวยูตรึงแข็งแรงกว่าไม่ใช้หมุดตรึงและการตรึงคร่อมฐานทั้ง 4 มุม ค้างไม้เลื้อยจะแข็งแรงกว่าการตรึงตำแหน่งอื่น ค่าเฉลี่ยความแข็งแรง เท่ากับ 4.80, 4.60 และ 4.60 ตามลำดับ ส่วนแบบกระโจม เมื่อใช้หมุดตรงช่วยยึดจะแข็งแรงกว่าไม่ใช้ ค่าเฉลี่ยความแข็งแรง เท่ากับ 4.40 และ 3) กลุ่มเป้าหมายสนใจใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์อยู่ในระดับค่อนข้างมาก

คำสำคัญ : ค้างไม้เลื้อย, ค้างน๊อคดาวน์, ค้างพยุงไม้เลื้อย

Abstract

The climber arbors is a support the climber plants for growth and adjust itself to climb up and photosynthesis that is a process used by plants to convert light energy into chemical energy. There are many styles of arbor, but they favorite to make of woods, irons, and PVCs. They were different strong and durable materials. The climber arbor was cut and combine it. Sometime it cannot do it by oneself. The old arbor was limited to design and difficult to change other models. The research studied and developed the PVC pipe to be the Climber Arbor Knock Down that was easy to combine and remove within 10 minutes, durable and can make adjust in 4 models; Trapezoid Pyramid Model, HaIf A Model, Wall Model, Tent Model. They are better for small climbers And the down town residences. There were 3 steps for methodology: 1) design and construct the Climber Arbor Knock Down 2) to find out the efficiency of the Climber Arbor Knock Down and 3) to study the interest of the target group. The results showed that 1) The Climber Arbor Knock Down has efficiency according to the research purpose. The approximately time to combine was 3.24-6.22 minutes And remove was 1.27–2.22 minutes. 2) The Climber Arbor Knock Down; Trapezoid Pyramid Model, HaIf A Model and Wall Model used metal wire U shape to pinned on 4 corners of base was stronger than it not use the pins and the Climber

Arbor Knock Down had been stronger than other positions. The average are 4.80, 4.60 and 4.60. Tent Model when use straight pin, it was stronger. The average is 4.0. 3) The target group were interested in the Climber Arbor Knock Down on quite a high level.

1. บทนำ

สภาพการดำรงชีวิตปัจจุบันที่เร่งรีบแข่งขันทั้งจากการทำงาน การเดินทาง ฯลฯ ก่อให้เกิดความเครียดส่งผลกระทบต่อสุขภาพจิต คนส่วนใหญ่จึงคลายความเครียดด้วยการหันไปปลูกพรรณไม้เพื่อให้ร่มเงา ช่วยสร้างบรรยากาศที่ดี บดบังสิ่งที่ไม่น่ามอง ทำให้จิตใจผ่องใส [1] ไม้เลื้อยเป็นพืชที่ไม่สามารถทรงตัวได้โดยลำพังมักใช้อวัยวะพิเศษ เช่น ยอดเลื้อยพัน มือพัน รากพิเศษฯลฯ เลื้อยพันยึดเกาะสิ่งพยุงเพื่อให้ลำต้นเจริญอยู่ได้และปรับตัวทอดยอดรับแสงเพื่อการสังเคราะห์แสง [2], [3] ค้างไม้เลื้อยที่นิยมใช้มีหลายแบบ เช่น แบบตัวเอ แบบกระโจม แบบตัวที แบบซุ้มไม้เลื้อย ฯลฯ การจะเลือกใช้ค้างไม้เลื้อยแบบใดขึ้นอยู่กับชนิดของพรรณไม้เลื้อย แต่หากปล่อยให้เลื้อยพันตามธรรมชาติจะทำให้ดูรกรุงรัง ไม่สวยงาม [4]

วัสดุที่ใช้ทำค้างไม้เลื้อยมีหลายชนิด ได้แก่ ไม้ เหล็ก พีวีซี เชือก แต่ละชนิดมีข้อดีข้อเสียต่างกัน วัสดุที่คนส่วนใหญ่นิยมใช้ทำค้างไม้เลื้อย คือ ไม้ ทั้งนี้เพราะไม้มีความแข็งแรง หาง่าย ราคาไม่แพงนัก แต่มีข้อเสียที่ไม่ทนทานเมื่อใช้งานไปนาน ๆ ไม้จะผุต้องดูแลซ่อมแซมเป็นระยะ [5] ประกอบกับบางคนตัดและประกอบค้างไม้เลื้อยเองไม่ได้ต้องจ้างทำ แต่ด้วยเป็นงานขนาดเล็ก ค่าจ้างไม่มาก ผู้รับจ้างอาจไม่สนใจรับงาน เมื่อต้องการนำค้างไม้เลื้อยเก่ามาทำเป็นค้างไม้เลื้อยแบบใหม่อาจประสบปัญหาขนาดของไม้ไม่พอเหมาะ คณะผู้วิจัยจึงสนใจนำท่อพีวีซีซึ่งมีความแข็งแรง ทนทานต่อการกัดกร่อนของกรด-ด่าง ควบคุมขนาดได้ มาใช้ในการสร้างค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ที่ถอดประกอบได้ง่าย แข็งแรง ใช้แล้วปรับรูปแบบใหม่ได้ 4 แบบ สำหรับใช้กับไม้เลื้อยขนาดเล็กที่ปลูกในบริเวณบ้านพักอาศัยในตัวเมือง

* บุษบา จริงบำรุง, จุลจิลา ปิตถะเมฆ, สราวุธ แสนเย็น

E-mail address: Buthsaba_ching@hotmail.com, joonjra10@yahoo.ca, p_sra05@hotmail.com

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อพัฒนาค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ที่ถอดประกอบได้ง่าย มีความแข็งแรง ใช้แล้วปรับรูปแบบใหม่ได้ สำหรับใช้กับไม้เลื้อยขนาดเล็ก

2.2 เพื่อศึกษาความสนใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ค้างไม้เลื้อยที่พัฒนามีลักษณะตามต้องการ คือ ถอดประกอบได้ง่าย แข็งแรง ใช้แล้วปรับรูปแบบใหม่ได้

3.2 กลุ่มเป้าหมายมีความสนใจใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์อยู่ในระดับค่อนข้างมากขึ้นไป

4. วิธีดำเนินการวิจัย

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้

1. ท่อพีวีซีสีฟ้า ขนาด 6 หุน
2. ข้อต่อพีวีซี ขนาด 6 หุน ได้แก่ ข้อต่อตรง ข้องอ 45° ข้องอ 90° สามทางเฉียง สามทางฉาก และสี่ทางฉาก
3. ฝาครอบ ขนาด 6 หุน
4. เหล็กเส้น ขนาด 2 และ 3 หุน
5. กระดาษทราย เบอร์ 0
6. สายยาง ขนาด ϕ 6 มิลลิเมตร
7. ลวดเส้นใหญ่
8. อุปกรณ์เครื่องมือช่าง

วิธีดำเนินการ แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและสร้างค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาประสิทธิภาพค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความสนใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและสร้างค้างไม้เลื้อยน๊อคดาว แบ่งเป็น 2 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ออกแบบค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

1.1 ศึกษาความรู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ไม้เลื้อย สิ่งพยุงไม้เลื้อย วัสดุที่ใช้ทำค้างไม้เลื้อย รูปแบบค้างไม้เลื้อย ฯลฯ จากหนังสือ อินเทอร์เน็ต และการสังเกตจากสภาพจริง

1.2 วิเคราะห์ความเหมาะสมและความเป็นไปได้ในการทำค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย เลือกรูปแบบต้นแบบเพื่อการวิจัย 4 แบบ คือ แบบตัวเอ

แบบครึ่งตัวเอ แบบผนัง และแบบกระโจม

1.3 ศึกษาขนาดที่เหมาะสมของค้างไม้เลื้อยต้นแบบและชนิดของไม้เลื้อยที่เหมาะสมใช้กับค้างไม้เลื้อยต้นแบบด้วยการสัมภาษณ์ผู้รู้โดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้น

1.5 สร้างโมเดลค้างไม้เลื้อยต้นแบบทั้ง 4 แบบ โดยใช้อัตราส่วน 1:10 คำนวณจำนวนท่อพีวีซีและข้อต่อที่ต้องใช้

รูปที่ 1 โมเดลค้างไม้เลื้อยต้นแบบ

ขั้นที่ 2 สร้างและปรับปรุงค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

2.1 เตรียมอุปกรณ์ ดังนี้

2.1.1 ตัดท่อพีวีซีขนาดความยาว 40, 20, 15, 10 และ 5 เซนติเมตร จำนวน 25, 10, 4, 4 และ 4 ท่อน ตามลำดับ ขัดรอยตัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบ

2.1.2 เจาะรูบนท่อพีวีซีเพื่อช่วยการยึดเกาะของไม้เลื้อย และสำหรับร้อยเชือกหรือผูกยึดตะแกรงบนท่อพีวีซียาว 40 เซนติเมตร จำนวน 4 รูต่อท่อน ดังรูปที่ 2

รูปที่ 2 ตำแหน่งการเจาะรูบนท่อพีวีซียาว 40 เซนติเมตร

2.1.3 เตรียมหมุดยึดโครงค้างไม้เลื้อย โดยตัดเหล็กเส้น 2 หุน ยาว 40 เซนติเมตร ดัดเป็นรูปตัวยู และตัดเหล็กเส้น 3 หุน ยาว 25 เซนติเมตร ทำเป็นหมุดตรง

รูปที่ 3 หมุดยึดรูปตัวยูและหมุดตรง

2.1.4 เตรียมสายรัดสำหรับยึดค้างไม้เลื้อยแบบกระโจมโดยตัดสายยางพลาสติกยาว 26 เซนติเมตร สอดเส้นลวดด้านในสายยาง ดังรูปที่ 4

รูปที่ 4 สายรัดค้างไม้เลื้อยแบบกระโจม

2.2 ประกอบค้างไม้เลื้อยตามต้นแบบที่เลือกทั้ง 4 แบบ ตรวจสอบความแข็งแรงของค้างไม้เลื้อยโดยการจับโยก สังเกตลักษณะการทรงตัวที่ไม่โยกคลอน ไม่แอ่นหรือบิดโค้ง พบว่า ข้อต่อของค้างไม้เลื้อยแบบตัวเอมีข้อจำกัด จึงทดลองปรับรูปแบบใหม่ได้เป็นรูปแบบ “พีระมิดปลายตัด” บันทึกจำนวนท่อพีวีซีและข้อต่อที่ใช้

2.3 ประกอบค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ทั้ง 4 แบบ นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นครูช่างอุตสาหกรรมตรวจพิจารณาประสิทธิภาพการใช้งานตามวัตถุประสงค์การวิจัย และให้ข้อเสนอแนะ

รูปที่ 5 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

2.4 ปรับปรุงค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจนได้ลักษณะตามต้องการ สรุปจำนวนท่อพีวีซีและข้อต่อที่ใช้จำแนกตามรูปแบบและรวมชุดอุปกรณ์ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนท่อพีวีซีและข้อต่อจำแนกตามแบบค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์และรวมชุด

รายการอุปกรณ์	**จำนวนอุปกรณ์ต่อรูปแบบ**				
	แบบพีระมิดปลายตัด	**แบบครึ่งตัวเอ**	**แบบผนัง**	**แบบกระโจม**	**รวม/ชุด**
1. ท่อพีวีซี					
ยาว 40 ซม.	20	25	20	20	25
ยาว 20 ซม.	4	-	10	5	10
ยาว 15 ซม.	-	4	3	-	4
ยาว 5 ซม.	-	4	-	-	4

2. ข้อต่อตรง	12	12	13	20	20
3. ข้องอ 45°	-	4	1	-	4
4. ข้องอ 90°	-	4	4	-	4
5. สามทางเฉียง	8	2	2	-	8
6. สามทางฉาก	-	4	8	-	8
7. สี่ทางเฉียง	-	2	-	-	2
8. ฝาครอบหนา	-	-	-	5	5
รวม (ท่อน/อัน)	**44**	**61**	**61**	**50**	**94**

ขั้นตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

2.1 ศึกษาความแข็งแรงของค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์เมื่อใช้และไม่ใช้หมุดตรึงยึด

2.1.1 ใช้หมุดตรึงค้างไม้เลื้อยแต่ละแบบกับพื้นดิน ดังนี้

1) แบบพีระมิดปลายตัด ใช้หมุดตัวยูตรึงยึดตำแหน่งต่างกัน ดังรูปที่ 6

ตรึงคร่อมกลางท่อพีวีซี ตรึงคร่อมฐานทั้ง 4 มุม

รูปที่ 6 ตำแหน่งการตรึงหมุดค้างไม้เลื้อยแบบพีระมิดปลายตัด

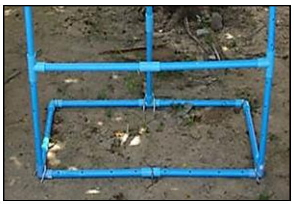
2) แบบครึ่งตัวเอ ใช้หมุดตัวยูตรึงยึดตำแหน่งต่างกัน ดังรูปที่ 7

ตรึงคร่อมกลางท่อพีวีซี ตรึงคร่อมฐานทั้ง 4 มุม

รูปที่ 7 ตำแหน่งการตรึงหมุดค้างไม้เลื้อยแบบครึ่งตัวเอ

3) แบบผนัง ใช้หมุดตัวยูตรึงยึดตำแหน่งต่างกัน ดังรูปที่ 8

ตรึงคร่อมท่อและฐาน 2 มุม ตรึงคร่อมฐาน 4 มุม และเสาค้ำ



ตรึงคร่อมมุมฐานและเสาค้ำ

รูปที่ 8 ตำแหน่งการตรึงหมุดค้างไม้เลื้อยแบบผนัง

4) แบบกระโจม วิธีใช้หมุดตรงตรึงยึด ดังรูปที่ 9

รูปที่ 9 การใช้หมุดตรงตรึงยึดค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์แบบกระโจม

2.1.2 ประเมินความแข็งแรงของค้างไม้เลื้อยทุกแบบทั้งก่อนตรึงและหลังตรึงด้วยหมุดจากลักษณะการทรงตัวที่ไม่โยกคลอน ไม่แอ่นหรือบิดโค้ง โดยใช้แบบประเมินความแข็งแรงของค้างไม้เลื้อยชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ หากคะแนนประเมินเฉลี่ย $\geq$ 3.51 ถือว่าค้างไม้เลื้อยมีความแข็งแรงเพียงพอต่อการใช้งาน

2.1.3 วิเคราะห์ข้อมูล และนำผลจากการประเมินไปใช้เขียนเป็นข้อเสนอแนะในคู่มือประกอบและใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์สำหรับผู้ใช้งาน

2.2 ศึกษาเวลาที่ใช้ในการถอดประกอบค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

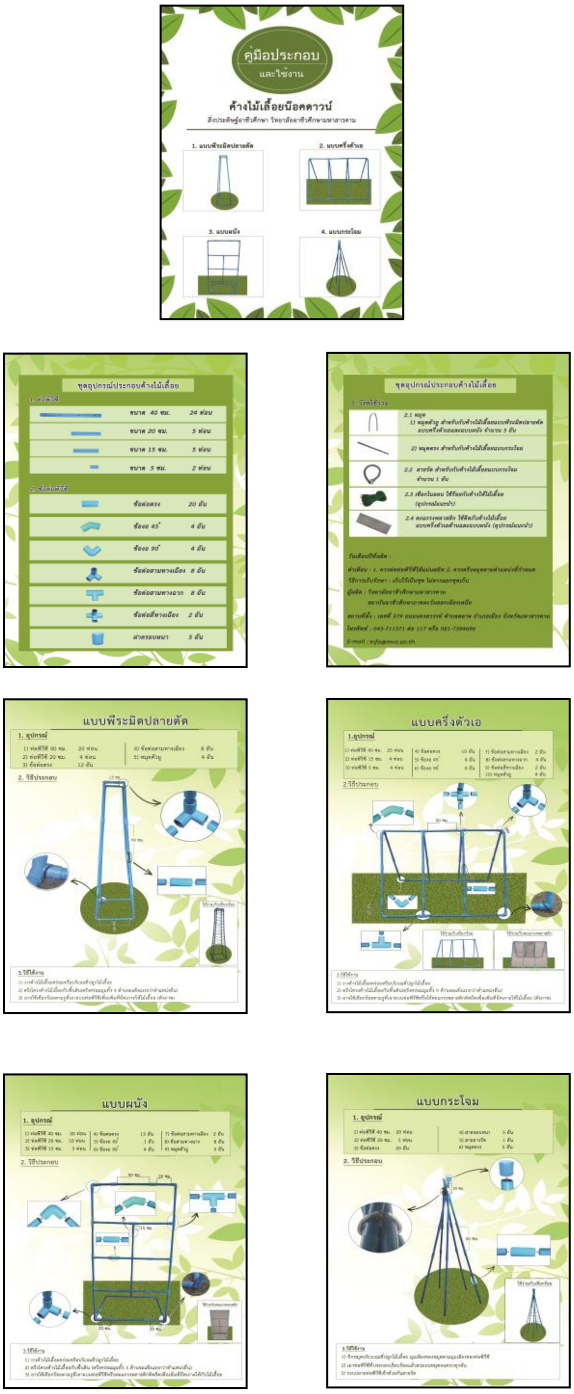
2.2.1 คณะผู้วิจัย (กลุ่มเคยใช้งาน) และกลุ่มทดลองใช้งาน (กลุ่มไม่เคยใช้งาน) กลุ่มละ 5 คน ประกอบค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ทีละแบบ บันทึกเวลาถอด-ประกอบโดยใช้แบบบันทึกเวลาที่สร้างขึ้น คำนวณเวลาเฉลี่ยที่ใช้

รูปที่ 10 กลุ่มทดลองใช้งานถอด-ประกอบค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

2.2.2 เปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการถอดประกอบค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์กับเกณฑ์ที่กำหนดคือ 10 นาที หากน้อยกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์เวลาที่กำหนด ถือว่าค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ถอดประกอบได้ง่าย

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความสนใจของกลุ่มเป้าหมายที่มีต่อการใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ โดยดำเนินการดังนี้

3.1 จัดทำคู่มือถอดประกอบและใช้ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ทั้ง 4 แบบ ดังรูปที่ 11



รูปที่ 11 คู่มือประกอบและใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

3.2 นัดหมายวัน เวลา สถานที่สาธิตและเก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 100 คน

3.3 นำชุดอุปกรณ์ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์พร้อมด้วยคู่มือประกอบและใช้งานไปสาธิตและอธิบายการถอดประกอบให้กลุ่มเป้าหมายชม ซักถามข้อสงสัย แล้วสอบถามความสนใจโดยใช้แบบสอบถามความสนใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า

5 ระดับ ที่สร้างขึ้น ค่า IOC เท่ากับ 1.00

3.4 วิเคราะห์หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำไปเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย หากพบว่า ค่าเฉลี่ยความสนใจใช้งานอยู่ในระดับค่อนข้างมากขึ้นไป (ค่าเฉลี่ย ≥ 3.51) ถือว่ากลุ่มเป้าหมายมีความสนใจใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการศึกษาความแข็งแรงของค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์เมื่อใช้และไม่ใช้หมุดตรึงยึด ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความแข็งแรงของค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์เมื่อใช้และไม่ใช้หมุดตรึงยึด

แบบค้างไม้เลื้อย	ใช้หมุดตรึงยึด			ไม่ใช้หมุดตรึงยึด		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความแข็งแรง	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความแข็งแรง
พีระมิดปลายตัด	4.80	.45	มาก	3.80	.84	ค่อนข้างมาก
ครึ่งตัวเอ	4.60	.55	มาก	3.60	.55	ค่อนข้างมาก
ผนัง	4.60	.55	มาก	3.00	.00	ปานกลาง
กระโจม	4.40	.55	ค่อนข้างมาก	1.80	.45	ค่อนข้างน้อย

จากตารางที่ 2 ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ที่ไม่ใช้หมุดตรึงยึดกับพื้นดินมีความแข็งแรงอยู่ในระดับค่อนข้างน้อยถึงค่อนข้างมาก ส่วนที่ใช้หมุดตรึงยึดมีความแข็งแรงอยู่ในระดับค่อนข้างมากถึงมาก

สรุปได้ว่า การใช้หมุดตรึงค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์กับพื้นดินช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับค้างไม้เลื้อย

5.2 ผลการศึกษาความแข็งแรงของค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์เมื่อใช้หมุดตรึงกับพื้นดินในลักษณะและตำแหน่งต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ลักษณะของค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ เมื่อใช้หมุดตรึงกับพื้นดินตำแหน่งแตกต่างกัน

ค้างไม้เลื้อย	ตำแหน่งตรึงยึด	ลักษณะค้างไม้เลื้อย	สรุป
แบบพีระมิดปลายตัด	คร่อมกลางท่อพีวีซี	ทรงตัวได้ดี โยกคลอนเล็กน้อย ไม่แอ่น ไม่บิดโค้ง	ไม่ควรใช้
	คร่อมฐานที่มุม 4 มุม	แข็งแรง ทรงตัวได้ดี ไม่โยกคลอน ไม่แอ่น ไม่บิดโค้ง	ควรใช้
แบบครึ่งตัวเอ	คร่อมกลางท่อพีวีซี	ทรงตัวได้ดี โยกคลอนเล็กน้อย ไม่แอ่น ไม่บิดโค้ง	ไม่ควรใช้
	คร่อมฐานที่มุม 4 มุม	แข็งแรง ทรงตัวได้ดี ไม่โยกคลอน ไม่แอ่น ไม่บิดโค้ง	ควรใช้
แบบผนัง	คร่อมกลางท่อพีวีซีและฐานที่มุม 2 มุม	แข็งแรง ทรงตัวได้ โยกคลอนเล็กน้อย ไม่แอ่น ไม่บิดโค้ง	ไม่ควรใช้
	คร่อมฐานที่มุม 4 มุม	แข็งแรง ทรงตัวได้ดี ไม่โยกคลอน ไม่แอ่น ไม่บิดโค้ง	ควรใช้
	คร่อมฐานที่มุม 4 มุม และเสาค้ำ	แข็งแรง ทรงตัวได้ดีกว่าไม่คร่อมเสาค้ำ ไม่โยกคลอน ไม่แอ่น ไม่บิดโค้ง	ควรใช้
แบบกระโจม	ตรึงกับดินเป็นฐานสวมท่อพีวีซี	แข็งแรง ทรงตัวได้ดี ไม่โยกคลอน ไม่แอ่น ไม่บิดโค้ง	ควรใช้

หมายเหตุ ควรใช้ หมายถึง ควรใช้เป็นข้อเสนอแนะในคู่มือประกอบและใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

จากตารางที่ 3 ตำแหน่งการตรึงค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์มีผลต่อ ความแข็งแรงของค้างไม้เลื้อย โดยค้างไม้เลื้อยที่ใช้หมุดตรึงฐานบริเวณมุมทั้งหมดจะมีความแข็งแรงมากกว่าตรึงตำแหน่งอื่น

5.3 ผลการศึกษาเวลาที่ใช้ในการถอดประกอบค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เวลาเฉลี่ยในการถอดประกอบค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์

แบบค้างไม้เลื้อย	เวลาประกอบเฉลี่ย (นาที)		เวลาถอดเฉลี่ย (นาที)	
	คณะผู้วิจัย	กลุ่มทดลองใช้งาน	คณะผู้วิจัย	กลุ่มทดลองใช้งาน
พีระมิดปลายตัด	4.27	3.75	1.24	1.33
เฉลี่ย	4.01		1.29	
แบบครึ่งตัวเอ	4.82	6.36	1.30	1.77
เฉลี่ย	5.59		1.54	
แบบผนัง	6.49	5.95	2.10	1.94
เฉลี่ย	6.22		2.02	
แบบกระโจม	3.49	2.98	1.30	1.24
เฉลี่ย	3.24		1.27	

จากตารางที่ 4 จะเห็นว่า เวลาเฉลี่ยในการประกอบค้างไม้เลื้อยแบบพีระมิดปลายตัด เท่ากับ 4.01 นาที แบบครึ่งตัวเอ เท่าสกับ 5.59 นาที แบบผนัง เท่ากับ 6.22 นาที และแบบกระโจม เท่ากับ 3.24 นาที เวลาเฉลี่ยในการถอดค้างไม้เลื้อยแบบพีระมิดปลายตัด เท่ากับ 1.29 นาที แบบตัวเอครึ่ง เท่ากับ 1.54 นาที แบบผนัง เท่ากับ 2.22 นาที และแบบกระโจม เท่ากับ 1.27 นาที ทั้งหมดไม่เกินเกณฑ์เวลาที่กำหนด 10 นาที

5.4 ผลการศึกษาความสนใจใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ของกลุ่มเป้าหมาย

จากการสอบถามความสนใจใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 100 คน เป็นเพศชาย 50 คน (50.0%) เพศหญิง 50 คน (50.0%) อายุระหว่าง 25-40 ปี 30 คน (30.0%) อายุระหว่าง 40-55 ปี 38 คน (38.0%) อายุมากกว่า 55 ปี 32 คน (32.0%) ในจำนวนทั้งหมดปลูกไม้เลื้อยที่บ้าน 94 คน (94.0%) มีความสนใจใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์โดยรวมอยู่ในระดับค่อนข้างมาก ($\bar{X}$ = 3.73, S.D. = 0.91) สูงกว่าเกณฑ์คะแนนความสนใจที่กำหนด คือ 3.51

6. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

6.1 ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ที่สร้างขึ้นใช้เวลาประกอบเฉลี่ย 3.24-6.22 นาที และเวลาถอดเฉลี่ย 1.27-2.22 นาที ต่ำกว่าเกณฑ์เวลาที่กำหนด 10 นาที สรุปได้ว่าค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ที่สร้างขึ้นถอดประกอบได้ง่ายตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

6.2 ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ทุกแบบที่ใช้หมุดตรึงกับพื้นดินมีความแข็งแรงมากกว่าค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ที่ไม่ใช้หมุดตรึง โดยค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์แบบพีระมิดปลายตัด แบบครึ่งตัวเอ และแบบผนัง ที่ใช้หมุดตัวยูตรึงคร่อมฐานที่มุมทั้ง 4 มุม จะมีความแข็งแรงมากกว่าการใช้หมุดตรึงฐานในตำแหน่งอื่น ค่าเฉลี่ยความแข็งแรง เท่ากับ 4.80, 4.60 และ 4.60 ตามลำดับ อยู่ในระดับค่อนข้างมากทั้ง 3 แบบ ส่วนแบบกระโจม เมื่อใช้หมุดตรงช่วยยึดจะแข็งแรงกว่าไม่ใช้หมุดช่วยยึด ค่าเฉลี่ยความแข็งแรง เท่ากับ 4.40 อยู่ในระดับค่อนข้างมาก

6.3 กลุ่มเป้าหมายสนใจใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์อยู่ในระดับค่อนข้างมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ก่อนใช้งานควรพิจารณาไม้เลื้อยที่จะปลูกว่าเป็นไม้เลื้อยประเภทใด การเลื้อยพันมีลักษณะแบบใด แล้วเลือกประกอบค้างไม้เลื้อยรูปแบบที่เหมาะกับการใช้งานตามคู่มือประกอบและใช้งาน

2. ควรใช้หมุดตัวยูตรึงฐานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์กับพื้นดินบริเวณมุมทั้ง 4 มุม จะทำให้ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์มีความแข็งแรงมากขึ้น

3. ค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ที่ใช้งานแล้ว สามารถนำมาปรับใช้งานรูปแบบใหม่ได้ ดังนั้นจึงควรเก็บคู่มือประกอบและใช้งานค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์อย่าให้สูญหาย

ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัย

ควรศึกษาแนวทางการเพิ่มความแข็งแรงให้กับค้างไม้เลื้อยน๊อคดาวน์ให้มากขึ้น เพื่อให้สามารถใช้งานกับไม้เลื้อยได้ประเภทอื่นได้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] สาคร นิปริยาย. “ไม้เลื้อย-ใช่เพียงทอดเลื้อย”, วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 3. พ.ศ. 2546 : หน้า 26-40.

[2] พรรณไม้เลื้อย. http://www.udomsuksa.ac.th/Latphrao/Knowledge/Botanical/botanic13.asp. 19 มิถุนายน 2559.

[3] ต้นไม้แนวรั้ว ไม้เลื้อยริมระเบียง ด่านสำคัญกันร้อนให้บ้าน. http://community.akanek.com/th/green/gardening-articles/panel-gardening. 21 มิถุนายน 2559.

[4] อฤชร พงษ์ไสว. ไม้เลื้อยไม้ประดับ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพ : อมรินทร์พริ้นติ้งพับลิชชิ่ง. พ.ศ. 2542.

[5] สุดานันท์ จันทนป. การศึกษารูปแบบและวัสดุสำหรับใช้เป็นโครงยึดแผงไม้เลื้อย. วิทยานิพนธ์ สถ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. พ.ศ. 2553.

F3-001

การศึกษาการแข่งขันทักษะวิชาชีพ สาขามาตรวิทยามิติ ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

A study of competition skills professional metrology students of the Vocational Certificate (Diploma) in production technology, regional Northeastern

รวิกร แสงชำนิ

สาขาวิชาเทคนิคการผลิต วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 5

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาสภาพทั่วไป การปฏิบัติงานการแข่งขันทักษะวิชาชีพ สาขามาตรวิทยามิติ ของนักศึกษา ศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษา สาขาวิชาเทคนิค การผลิต และศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา ด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ การวิจัยเป็นแบบผสานวิธี คือ วิจัยเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์ครูผู้ทำหน้าที่เป็นกรรมการ และวิจัยเชิงปริมาณ ศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา และหาค่าร้อยละความคิดเห็น ผลการวิจัยพบว่า คุณลักษณะของนักศึกษาด้านการแต่งกายบางทีมไม่ถูกต้องตามระเบียบ การใช้เครื่องมือวัดบางชนิดไม่ถูกวิธี จับวางชิ้นงานกระทบกับผิวโต๊ะงาน ด้านคุณลักษณะของนักศึกษาที่พึงประสงค์ โดยทั่วไป มีความเรียบร้อยดี สุภาพ มีทักษะการปฏิบัติงานดี การใช้เครื่องมือพอใช้ มีความมุ่งมั่นตั้งใจ มีความระมัดระวัง แก้ไขปัญหา มีไหวพริบปฏิภาณดี มีความเป็นผู้นำ มีความรู้ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัด ส่วนประเด็นการพัฒนา เช่น บางทีมขาดความเข้าใจในการหลักการอ่านแบบหรือจุดอ้างอิง การประยุกต์ใช้เครื่องมือก่อนทำการวัด ความประณีต นุ่มนวล ความชำนาญในการใช้เครื่องมือวัด และการวิเคราะห์ค่าร้อยละความคิดเห็น ได้แก่ ความต้องการที่จะประกอบอาชีพ ด้านมาตรวิทยามิติ อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 59.68 การประยุกต์ทักษะในการสอบภาคปฏิบัติ อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 56.45 มีความเข้าใจการใช้เครื่องมือวัด อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 51.61 ส่วนค่าร้อยละที่มีค่าน้อย ได้แก่ นักศึกษามีทัศนคติเกี่ยวกับมาตรวิทยามิติ อยู่ในระดับมาก ร้อยละ 43.55 การประยุกต์ความรู้ในการสอบภาคทฤษฎี อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 43.55 และมีทักษะการปฏิบัติงานใช้เครื่องมือวัด อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 43.55 เป็นต้น

คำสำคัญ : การแข่งขันทักษะวิชาชีพ, คุณลักษณะ, มาตรวิทยามิติ

* รวิกร แสงชำนิ

E-mailaddress: ATOMRONO@G mail.com

Abstract

The Objective of this research to study the general condition operation of the contest the skills professional metrology dimension of the students learn the features of the students at the school of manufacturing techniques and study the opinions of the students the knowledge, skills and features. The Research is a mixed method is a qualitative research with the interview the teachers as the Board of Directors and research quantitative study the opinions of the students to analyze data with the synthesis of content and find the percent value your feedback. Research has found that the features of the students to dress some of the team is not valid with use of tools to measure certain types is not how to handle the target to affect the skin of the table of the features of the students of the adverse event are generally well mannered skills with the

best use of tools fair has the strong intention to be careful solve the problem has wit, is the knowledge of the ability to use the Measure Tool. The issue of the development of such as some teams lack of understanding of the read or a reference point to the application using the tools to measure the sophisticated Soft Skills to Use the Measure Tool. And analysis of the percent value your opinions are the need to pursue the metrology d is in the level of 59.68 percent to the application skills in the exam practice in the many levels of 56.45 understand the use of the tool is measured in the level of 51.61%. The Percentage value is less: Students have the attitude about metrology d is in the level of many percentage changes to the application of knowledge in the exam. The theory is in the medium level of percentage changes and have the skills to use the Measure tool is in the medium level of percentage changes, etc.

Keywords: The Accounting Profession skills, Attribute, Metrology

1. บทนำ

การเปลี่ยนแปลงในปัจจุบันนี้ เป็นการเปลี่ยนแปลงของอารยธรรมอย่างต่อเนื่อง จากภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรม เข้าสู่ยุคเทคโนโลยีการสื่อสาร และก้าวย่างต่อไปอีก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดผลกระทบต่อการดำรงชีพของคนหลายด้าน จากปรากฏการณ์เหล่านี้ จะต้องทำความเข้าใจ เพื่อปรับตัวให้เข้ากับการเปลี่ยนแปลงให้อยู่ได้อย่างปกติ [1] ซึ่งในการปรับตัวให้สอดคล้องอีกวิธีการหนึ่ง คือ การศึกษา โดยกระทรวงศึกษาธิการได้มอบนโยบาย เตรียมการศึกษาสู่การเปลี่ยนแปลงหลายด้าน ซึ่งการอาชีวศึกษา ได้กำหนดนโยบาย มุ่งสร้างและผลิตกำลังคนตามสาขาอาชีพ สนองความต้องการสถานประกอบการ พัฒนาแหล่งเรียนรู้ใหม่ สร้างค่านิยมด้านวิชาชีพ ปลูกฝังจิตสำนึกการบริการทางสังคม สามารถประกอบอาชีพได้ [2] จากการเปลี่ยนแปลงที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว เข้าสู่ยุคเศรษฐกิจองค์ความรู้ (Knowledge Economy) ทำให้องค์การต่าง ๆ ต้องเผชิญกับการแข่งขัน จึงตระหนักในการพัฒนาคนให้มีความรู้ ความสามารถ ตรงตามความต้องการในสถานประกอบการ สร้างความได้เปรียบด้านการแข่งขัน [3]

การอาชีวศึกษาของไทยมีปัญหาการขาดครูเฉพาะด้าน ครูขาดแรงจูงใจในการสอนอย่างมีคุณภาพ ค่านิยมการเข้าเรียนด้านอาชีวศึกษามีจำนวนน้อย รวมทั้งผู้เรียนในบางสถานศึกษาสร้างปัญหาทางสังคม ส่งผลกระทบต่อภาพรวมส่วนใหญ่ และ [4] กล่าวว่าอาชีวศึกษาผลิตบุคลากรไม่ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงาน เนื่องจากให้ความสำคัญกับมิติเชิงปริมาณมากกว่ามิติเชิงคุณภาพ จึงต้องมีการสร้างความเข้าใจต่อสังคมใหม่ ตามนโยบายของ [5] โดย ดำเนินโครงการปรับภาพลักษณ์อาชีวศึกษา เปลี่ยนค่านิยมให้เด็กมาเรียนสายอาชีพ จัดนักศึกษาไปบริการแก่ชุมชน เช่น การซ่อมแซมไฟฟ้า ประปา และเครื่องมือต่าง ๆ จะช่วยสร้างภาพลักษณ์ที่ดีได้ ส่วนประเด็นผู้เรียนในอาชีวศึกษาบางแห่งที่มีคุณลักษณะไม่พึงประสงค์ รวมทั้งโลกปัจจุบันมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาให้มีความรู้ มีทักษะ มีความสามารถมากขึ้น มีคุณสมบัติสอดคล้องกับความต้องการของสถานประกอบการ [6]

การพัฒนาผู้เรียนอาชีวศึกษา ให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตามกรอบการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของ [7] กล่าวว่า ผู้เรียนควรได้รับการฝึกอบรมสร้างประสบการณ์ การสร้างความร่วมมือกับภาคเอกชน การศึกษาบริบททางวัฒนธรรมและการเมือง การมีปฏิสัมพันธ์กับชุมชน การศึกษาโปรแกรมการสอนแบบดิจิตอล เป็นต้น และงานมาตรวิทยามิติ เป็นรายวิชาในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาเทคนิคการผลิต ซึ่งเป็นงานอาชีพที่มีความสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกล ซึ่งสอนให้ผู้เรียนได้มีคุณลักษณะ มีความรู้ความเข้าใจ มีความสามารถการใช้เครื่องมือวัดในงานอุตสาหกรรม เพื่อวัดขนาดชิ้นงานการผลิต ให้มีค่าพิกัดตามแบบที่กำหนด นำชิ้นส่วนไปทำการสวมประกอบเป็นผลิตภัณฑ์หรือสินค้าของโรงงานได้อย่างมีคุณภาพ

จากปัญหาของผู้เรียนอาชีวศึกษา ด้านความรู้ ความสามารถ การมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และความสำคัญทางอาชีพงานมาตรวิทยามิติ ที่ผู้เรียนจะไปเป็นแรงงานในสถานประกอบการด้านการผลิตชิ้นส่วนเครื่องจักรกลต่อไป จึงทำการศึกษาข้อมูลของนักศึกษาที่เรียนสาขาวิชาเทคนิคการผลิต และเป็นตัวแทน

ของสถานศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่เข้าทำการแข่งขันทักษะวิชาชีพ ด้วยการวิจัย การศึกษาการแข่งขันทักษะวิชาชีพ สาขามาตรวิทยามิติ ของนักศึกษาสาขาวิชาเทคนิคการผลิต สังกัดสถานศึกษาอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประจำปีการศึกษา 2558 โดยใช้กรณีศึกษา วิจัยนักศึกษาที่เป็นตัวแทนผู้เข้าแข่งขัน เพื่อจะได้นำข้อค้นพบจากการวิจัยไปใช้ประโยชน์และเสนอแนะหน่วยงานสถานศึกษา หรือครูผู้สอน รวมทั้งเป็นข้อเสนอเชิงนโยบายให้กับสถานศึกษา หรือผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพทั่วไปการปฏิบัติงานการแข่งขันทักษะวิชาชีพ ของนักศึกษา
2. เพื่อศึกษาคุณลักษณะของนักศึกษา ตามมาตรฐานวิชาชีพ สาขาวิชาเทคนิคการผลิต สถานศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักศึกษา ด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยครั้งนี้วิจัยในงานประชุมวิชาการองค์การนักวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน ระดับภาค ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประจำปีการศึกษา 2558 ที่วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ ประชากรประกอบด้วยครู และนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาเทคนิคการผลิต เทคนิคอุตสาหกรรม ในสถานศึกษาอาชีวศึกษา จำนวน 40 วิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย ครูที่ทำหน้าที่เป็นกรรมการกลางจัดการแข่งทักษะวิชาชีพ จำนวน 12 คน และนักศึกษาที่เป็นตัวแทนเข้าร่วมการแข่งขันทักษะวิชาชีพ จำนวน 76 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แบบสัมภาษณ์ เป็นแบบกึ่งโครงสร้าง กำหนดรายการคุณลักษณะของนักศึกษา ให้ตอบตามประเด็นหรือให้ผู้ถูกสัมภาษณ์เขียนอธิบายคุณลักษณะของนักศึกษาที่พบเห็นขณะทำการควบคุมการแข่งขันเพิ่มเติมได้ โดยดำเนินการเมื่อเสร็จสิ้นการแข่งขัน หลังจากนั้นผู้วิจัยนำข้อมูลไปทำการสังเคราะห์และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

3.2.2 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักศึกษา ตามประเด็น เป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยสอบถามระดับความคิดเห็นในสมรรถนะทางวิชาชีพการปฏิบัติงานการวัดชิ้นส่วน สาขามาตรวิทยามิติ

การสร้างเครื่องมือแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม โดยการศึกษาเอกสาร (Documentary Study) หลักการและวิธีการปฏิบัติในการแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทฤษฎีมาตรวิทยาอุตสาหกรรม จากเอกสารทางวิชาการ นำข้อมูลที่ได้สร้างแบบสอบถามฉบับร่างภายใต้กรอบสมรรถนะทางอาชีพที่เกี่ยวข้อง ทำการตรวจสอบและขอคำแนะนำจากครูผู้สอน ครูผู้ควบคุมการแข่งขัน ในสาขาวิชาเทคนิคการผลิต แล้วทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และแบบสอบถาม ทำการวิเคราะห์ ดังนี้

3.3.1 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ได้ทำการสังเคราะห์และวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิเคราะห์ประเด็นสำคัญ เรียบเรียงเป็นภาษาทางวิชาการ สรุปสาระสำคัญของผู้ตอบคำถามทั้งแนวคิด ข้อเสนอแนะ แนวทางวิธีการที่เหมาะสม สรุปเป็นความเรียง

3.3.2 ข้อมูลการตอบแบบสอบถามของนักศึกษา ทำการวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน ประกอบด้วย ค่าร้อยละ

4. สรุปผล

4.1 สภาพทั่วไปการปฏิบัติงานการแข่งขันทักษะวิชาชีพ

4.1.1 การแข่งขันทักษะวิชาชีพ สาขามาตรวิทยามิติ ปี 2558 ณ วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ โดยสาขาวิชาช่างกลโรงงาน ผู้เข้าแข่งขันเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เข้าแข่งขัน 38 วิทยาลัย ๆ ละ 2 คน มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและส่งเสริมทักษะมาตรวิทยามิติ ตามเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของรูปทรงเรขาคณิต (GD&T) ให้แก่นักศึกษา เพื่อให้ได้ใช้ความรู้ความสามารถจากการศึกษาเล่าเรียนมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์ ในการปฏิบัติงานจริง เพื่อให้ได้รับประสบการณ์ เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ ความสามารถ

ของนักศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมในการเข้าสู่ภาคอุตสาหกรรม และเป็นการยกระดับทักษะฝีมืองานอาชีพ

*4.1.2 การสังเคราะห์ข้อมูลการสัมภาษณ์*ครูผู้ควบคุมการแข่งขัน ดังนี้ นักศึกษาสวมใส่กางเกงยีน ไม่สวมถุงเท้า บางคนหนวดยาว เช็ดทำความสะอาดเกจบล็อกวนไปมา ใช้เกจบล็อกไม่ถูกต้อง การใช้ไดแอลเทสไม่ถูกวิธี ลากเกจบล็อกบนโต๊ะงาน ใช้ไมโครมิเตอร์ไม่ถูกต้อง ลากปากวัดเวอร์เนียร์ไฮเกจบนชิ้นงาน กดปลายไดแอลเทสกระแทกผิวงาน จับชิ้นงานชนกับปลายขีดของเวอร์เนียร์ไฮเกจ วางชิ้นงานกระแทกผิวโต๊ะงาน ไม่ทำความสะอาดเครื่องมือวัด ไม่ได้จัดเก็บไมโครมิเตอร์และเวอร์เนียร์ วางชิ้นงานหรือเครื่องมือไม่อยู่ตำแหน่งที่กำหนด

4.2 คุณลักษณะของนักศึกษา

*4.2.1 ด้านการแต่งกาย*มีความเรียบร้อยดี บุคลิกภาพดี สะอาด สุภาพ และประเด็นการพัฒนา เช่น บางคนไม่สวมถุงเท้า ไว้หนวด สวมกางเกงยีน

4.2.2 ด้านการปฏิบัติงาน บางทีมมีทักษะปฏิบัติงานดีมาก มีความมุ่งมั่นตั้งใจดี มีความระมัดระวัง และประเด็นการพัฒนา บางทีมขาดความสามัคคี ความเข้าใจในการอ่านแบบจุดการวัด การปรับเครื่องมือใช้งานไม่ถูกต้อง ใช้เครื่องมือผิดวิธี วัดไม่เป็นไปตามขั้นตอน ขาดความประณีต ความนุ่มนวล เกิดการกระทบกันระหว่างชิ้นงานกับเครื่องมือวัด

4.2.3 ด้านการตัดสินใจ แก้ไขปัญหา มีไหวพริบปฏิภาณดี มีความเป็นผู้นำ ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้ ตัดสินใจร่วมกัน มีการยอมรับซึ่งกันและกัน วางแผนการวัด แบ่งหน้าที่การวัดและจดบันทึก และประเด็นการพัฒนา บางทีมการดูแบบและศึกษาจุดอ้างอิงไม่ชำนาญ ไม่มีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน และการประยุกต์เครื่องมือ

4.2.4 ด้านคุณลักษณะตามมาตรฐานวิชาชีพ มีความรู้ความสามารถในการใช้เครื่องมือ ใช้เครื่องมือวัดอย่างมีประสิทธิภาพในบางทีม แต่ไม่ครบวงจรการสอบเทียบเครื่องมือวัดและการแปรผลการสอบเทียบ และประเด็นการพัฒนา การใช้เครื่องมือ การอ่านแบบ บางทีมขาดทักษะในการวัด และวัดไม่ถูกวิธี เสี่ยงต่อความเสียหายของเครื่องมือ ไม่ประกอบชิ้นส่วนของเครื่องมือให้ครบก่อนการวัด

4.2.5 ข้อสังเกตอื่น ๆ การแข่งขันมีความเป็นมาตรฐาน มีกระบวนการชัดเจน มีชิ้นงานที่เพิ่มทักษะการวัด นักศึกษามีความกระตือรือร้น มีความตั้งใจ และมีความสนใจ ควรให้คณะกรรมการได้มีการสรุปข้อผิดพลาดต่อผู้เข้าแข่งขันทุกทีม เพื่อปรับปรุงและทำความเข้าใจตรงกัน และประเด็นการพัฒนา การวัดตรวจสอบชิ้นงานบางทีมยังขาดความชำนาญ โต๊ะระดับมีขนาดเล็ก ไม่เหมาะกับฐานของเครื่องมือวัด

4.3 ความคิดเห็นของนักศึกษา ผลการวิเคราะห์ ดังนี้

4.3.1 ค่าร้อยละ ที่มีค่ามาก ได้แก่ นักศึกษาต้องการที่จะประกอบอาชีพ ด้านมาตรวิทยามิติ ร้อยละ 59.68 ประยุกต์ทักษะในการสอบภาคปฏิบัติ ร้อยละ 56.45 มีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือวัด ร้อยละ 51.61 และค่าร้อยละที่มีค่าน้อย ได้แก่ มีทัศนคติเกี่ยวกับมาตรวิทยามิติ ร้อยละ 43.55 ประยุกต์ความรู้ในการสอบภาคทฤษฎี ร้อยละ 43.55 มีทักษะปฏิบัติงานใช้เครื่องมือวัด ร้อยละ 43.55

4.3.2 เปรียบเทียบความคิดเห็นของนักศึกษา ด้านความรู้ (Knowledge) นักศึกษามีความรู้ในทฤษฎี เพียงร้อยละ 6.45 ด้านทักษะ (Skills) นักศึกษามีทักษะปฏิบัติงานใช้เครื่องมือวัด เพียงร้อยละ 9.68 และด้านคุณลักษณะ (Attribute) นักศึกษามีทัศนคติเกี่ยวกับมาตรวิทยามิติ เพียงร้อยละ 16.13

5. อภิปรายผล

5.1 สภาพทั่วไป การแข่งขันทักษะวิชาชีพ ของสถานศึกษาสังกัดการอาชีวศึกษา เป็นการดำเนินงานตามนโยบาย ในแต่ละสาขาวิชา โดยสาขามาตรวิทยามิติ มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและส่งเสริมทักษะมาตรวิทยามิติ เพื่อให้ได้ใช้ความรู้ความสามารถมาพัฒนาให้เกิดประโยชน์ เพื่อให้ได้รับประสบการณ์ เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ เพื่อเตรียมความพร้อม และยกระดับทักษะฝีมืองานอาชีพ การดำเนินงานได้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติว่าด้วยองค์การนักวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย ของ [8] ในการจัดให้มีการประกวด แสดงแข่งขันทักษะวิชาชีพ ทักษะพื้นฐาน ปีการศึกษาละ 1 ครั้งทุกปี ในระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ และในการแข่งขัน ได้ทำการศึกษา โดยการสัมภาษณ์ทำให้ทราบสภาพทั่วไปของนักศึกษา เช่น สวมใส่กางเกงยีน ไม่สวมใส่ถุงเท้า บางคนมีหนวดยาว ทำความสะอาดเครื่องมือไม่ถูกต้อง ลากเกจบล็อกบนโต๊ะ ลากปากวัดเวอร์เนียร์ไฮเกจบนชิ้นงาน จับชิ้นงานชนกับปลายขีดของเวอร์เนียร์ไฮเกจ วาง

ชิ้นงานกระแทกผิวโต๊ะงาน ไม่ได้จัดเก็บเครื่องมือหรือวางชิ้นงานไม่อยู่ตำแหน่งที่กำหนด ซึ่งการปฏิบัติของนักศึกษาที่เกิดขึ้นลักษณะเช่นนี้ควรที่จะต้องมีการแก้ไข ตามที่ฮาร์ฟแดน ฟาร์สตัด (Halfdan Farstad. 2009) อ้างถึงใน [9] กล่าวว่า นักเรียนสายอาชีพที่มีคุณภาพ เป็นที่ยอมรับ ซึ่งผลจากการมีคุณภาพนั้นส่วนหนึ่งมาจากประสบการณ์ของครูผู้สอน ที่จัดกระบวนการสอน วิธีการศึกษา ให้ผู้เรียนได้มีความรู้ ความสามารถ และในสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลง ครูผู้สอนจะต้องปรับวิธีการสอน จัดหาเครื่องมือที่ทันสมัย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ ส่งผลต่อการรับรู้และมีประสบการณ์ สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยี

5.2 คุณลักษณะของนักศึกษา ด้านการแต่งกายมีความเรียบร้อยดี บุคลิกภาพดี ด้านการปฏิบัติงาน บางทีมมีทักษะการปฏิบัติงานดีมาก มีความมุ่งมั่นตั้งใจดี มีความระมัดระวัง ด้านการตัดสินใจ แก้ไขปัญหา มีไหวพริบปฏิภาณดี มีความเป็นผู้นำ ตัดสินใจร่วมกัน แบ่งหน้าที่การวัดและจดบันทึก ด้านคุณลักษณะตามมาตรฐานวิชาชีพ มีความรู้ความสามารถในการใช้เครื่องมือ ใช้เครื่องมือวัดอย่างมีประสิทธิภาพในบางทีม และข้อสังเกตใน การแข่งขันมีความเป็นมาตรฐาน มีกระบวนการชัดเจน มีชิ้นงานเพิ่มทักษะการวัด นักศึกษามีความกระตือรือร้น ตั้งใจ และมีความสนใจ ควรให้คณะกรรมการสรุปข้อผิดพลาดต่อผู้เข้าแข่งขันทุกทีม เพื่อปรับปรุงและทำความเข้าใจตรงกัน ผลของการมีคุณลักษณะที่ดีเหล่านี้ของนักศึกษา ย่อมหมายถึงคุณภาพของครูผู้สอน ซึ่งสอดคล้องกับนโยบาย [10] ที่จะส่งเสริมครู ให้มีภูมิความรู้ มีทักษะถ่ายทอดความรู้ได้เหมาะสม และทบทวนหลักสูตรการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดวิเคราะห์ ทักษะ ความสามารถ สร้างหลักค่านิยม และการมีจิตสำนึกความรับผิดชอบต่อสังคมต่อไป

ส่วนคุณลักษณะที่พบ เช่น การแต่งกายนักศึกษาบางคน บางทีมขาดความสามัคคี ความเข้าใจในการอ่านแบบ การปรับเครื่องมือใช้งานไม่ถูกต้อง ใช้เครื่องมือผิดวิธี วัดไม่เป็นไปตามขั้นตอน ขาดความประณีต ความนุ่มนวล ไม่มีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน บางทีมขาดทักษะความชำนาญ ในการวัด และวัดไม่ถูกวิธี เสี่ยงต่อความเสียหายของเครื่องมือ โต๊ะระดับมีขนาดเล็ก ไม่เหมาะกับฐานของเครื่องมือวัด ซึ่งการดำเนินการพัฒนานักศึกษาเป็นหน้าที่ของครูตามที่ [11] กล่าวว่า บทบาทของครูในศตวรรษที่ 21 คือ การสนับสนุนผู้เรียนให้เรียนรู้เต็มศักยภาพ มี 4 ขั้นตอน คือ การสังเกต การสร้างหลักการ การทดลองใช้ และการสร้างประสบการณ์ ให้เป็นวงจรซ้ำ ๆ ซึ่งครูจะทำหน้าที่ในการประเมินความรู้ของผู้เรียน แล้วนำมาทำการออกแบบการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน สังเกตเป็นรายบุคคล ให้คำแนะนำ (Formative Feed Back) ให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเอง

5.3 ความคิดเห็นของนักศึกษา มีนักศึกษาจำนวนมากต้องการที่จะประกอบอาชีพ ด้านมาตรวิทยามิติ มีความสามารถประยุกต์ทักษะในการสอบภาคปฏิบัติได้ และมีความเข้าใจในการใช้เครื่องมือวัด ส่วนนักศึกษาจำนวนน้อยที่มีทัศนคติเกี่ยวกับมาตรวิทยามิติ มีทักษะปฏิบัติงานใช้เครื่องมือวัด และเปรียบเทียบความคิดเห็นในระดับมากที่สุดของนักศึกษา ด้านความรู้ (Knowledge) นักศึกษามีความรู้ด้านทฤษฎี เพียงร้อยละ 6.45 ด้านทักษะ (Skills) นักศึกษามีทักษะปฏิบัติงานใช้เครื่องมือวัด เพียงร้อยละ 9.68 และด้านคุณลักษณะ (Attribute) นักศึกษามีทัศนคติเกี่ยวกับมาตรวิทยามิติ เพียงร้อยละ16.13 ซึ่งความคิดด้านต้องการของผู้เรียนนั้นจะต้องให้การสนับสนุนหรือนำเสนอข้อมูลการเรียนรู้ต่อไป ส่วนด้านการมีทัศนคติ การมีทักษะ การมีความรู้ ของผู้เรียนที่ค่าร้อยละน้อยนั้น จึงเป็นสิ่งที่ครูจะต้องทำการพัฒนาให้สอดคล้องกับแนวทางการปฏิรูปการศึกษาตามที่ [12] กล่าวว่า การปฏิรูปที่ได้ผล คือ การปฏิรูปครูอาจารย์และผู้บริหาร พัฒนาครู อาจารย์ ให้มีความรู้ ความสามารถ จัดฝึกอบรมใหม่แบบเน้นภาคปฏิบัติ สามารถออกแบบการสอนแบบใหม่ได้ ปฏิรูปการเรียนการสอน เน้นผลลัพธ์ที่สมรรถนะเพื่อสร้างให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ เช่น การอยากรู้อยากเห็น รักการเรียนรู้ มีความคิดริเริ่ม มีความเป็นผู้รับผิดชอบ มีความยืดหยุ่นและความสามารถในการปรับตัว ให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ สามารถประยุกต์ใช้เป็น สามารถแก้ปัญหา เรียนรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง

6. ข้อเสนอแนะ

1. การพัฒนาคุณลักษณะของนักศึกษา ให้สอดคล้องกับนโยบายของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ถือเป็นวาระที่สำคัญ

2. การนำความต้องการของนักศึกษา เป็นตัวกำหนดแนวทางในการจัดการเรียนการสอน

3. การสนับสนุนงบประมาณการจัดหาเครื่องมือวัดด้านมาตรวิทยามิติ และอุปกรณ์ที่มีความทันสมัย อย่างเหมาะสมเพื่อการพัฒนาทักษะของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยพัฒนาทักษะการใช้เครื่องมือวัดด้านมาตรวิทยามิติ ด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

2. การวิจัยสภาพปัญหาและความต้องการ การเรียนวิชามาตรวิทยาอุตสาหกรรม กรณีศึกษา

3. การวิจัยรูปแบบการพัฒนาครูผู้สอนวิชามาตรวิทยามิติตามสภาพท้องถิ่นของสถานศึกษา โดยใช้กระบวนการวิจัยแบบชาติพันธ์วรรณนา

4. การศึกษาเปรียบเทียบสภาพปัญหาและความต้องการในการสอนวิชามาตรวิทยา ของครูผู้สอนในสถานศึกษาที่แตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสมพงษ์ แสนบุตร ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างกาฬสินธุ์ และผู้อำนวยการดำรงเดช สุริยา ผู้อำนวยการวิทยาลัยสารพัดช่างสกลนคร ที่ปรึกษาการวิจัย ขอขอบคุณครูบรรพต มหาคาม และคณะครูวิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ ที่สนับสนุนสถานที่การวิจัย ขอบคุณคณะกรรมการจัดการแข่งขันทักษะวิชาชีพ สาขามาตรวิทยาทุกท่าน และขอขอบคุณนักศึกษาผู้ตอบแบบสอบถามทุกคน

เอกสารอ้างอิง

[1] ลิขิต ธีรเวคิน. การปรับตัวในยุคโลกาภิวัตน์ และการเตรียมตัวเข้าเป็นสมาชิกประชาคมเศรษฐกิจอาเซียนของประเทศไทย. **เอกสารประกอบการบรรยาย วิทยาลัยสื่อสา การเมือง.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกริก, 2554, หน้า 1.

[2] สำนักอำนวยการ. **วิสัยทัศน์ พันธกิจ** สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3.

[3] พิชิต เทพวรรณ์. **A-Z เครื่องมือการจัดการทรัพยากรมนุษย์สมัยใหม่.** กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2555, หน้า 111.

[4] เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. "วิสัยทัศน์อาชีวศึกษาควรมุ่งสู่อาชีวศึกษาเฉพาะทางระดับโลก". [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก www. Kriengsak.com สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2555, หน้า 2.

[5] ชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์. **อาชีวะจัดหนักปรับภาพลักษณ์ กระตุ้นเรียนสายอาชีพเพิ่ม.** [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก http://m.matichon.co.th เมื่อ 20 กุมภาพันธ์ 2559. 2557, หน้า 1.

[6] พศิน แตงจวง. **รูปแบบการพัฒนาสมรรถนะบุคลากรทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ : ดวงกมลพับลิชชิ่ง, 2554, หน้า 51.

[7] เบลลันกา เจมส์ และแบรนด์ รอน. **ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพฯ : โอเพ่นเวิลด์ส, 2554, หน้า 376.

[8] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. **ระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาว่าด้วยองค์การนักวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย พ.ศ.2557.** แนวปฏิบัติประกอบระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาว่าด้วยองค์การนักวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2557 (ฉบับปรับปรุง 2558). กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2558, หน้า 49-50.

[9] ดวงนภา มกรานุรักษ์. อนาคตภาพของการอาชีวศึกษาไทยในทศวรรษหน้า (พ.ศ. 2554 - 2564). **วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย.** ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554, หน้า 93.

[10] กระทรวงศึกษาธิการ. **นโยบายรัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ.** กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2557, หน้า 1-6.

[11] วิจารณ์ พานิช. **เอกสารประกอบการบรรยาย : บทบาทของครูในศตวรรษที่ 21 งานสัมมนาระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ** ครั้งที่ 6. วันที่ 1 มีนาคม 2557. เลย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย, 2557, หน้า 2.

[12] วิทยากร เชียงกูล. **รายงานสภาวะการศึกษาไทย ปี 2557/2558 จะปฏิรูปการศึกษาไทย ให้ทันโลกในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างไร.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรังสิต, 2558 หน้า 7-8.

F3-005

การศึกษาช่องว่างสมรรถนะที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากับสมรรถนะการปฏิบัติงานตามความต้องการของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Study the gap analysis caused by the teaching in certificated level curriculum era in 2556 Major Electrical Power under the Office of Vocational Education Commission as needs of electrical and electronics industry cluster.

กิตติ จันทรา

วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาช่องว่างสมรรถนะที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากับสมรรถนะการปฏิบัติงานตามความต้องการของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ครูผู้สอนรายวิชาชีพสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา 15 จังหวัดนำร่องจำนวน 15 คน ผู้บริหารหรือผู้ได้รับมอบหมายจากสถานประกอบการด้านอุตสาหกรรม 15 จังหวัดนำร่องจำนวน 15 คนและผู้ปฏิบัติงานแรกเข้าที่สำเร็จการศึกษาหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาที่เป็นพนักงานในสถานประกอบการด้านอุตสาหกรรมไม่เกิน 2 ปี จำนวน 15 คน เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการเรียนการสอนและช่องว่างของระดับสมรรถนะที่เกิดขึ้นจากการเรียนกับความต้องการของสถานประกอบการ ในแต่ละรายวิชาของหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลประเมินของผู้ปฏิบัติงานแรกเข้าต่อผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการเรียนในรายวิชาทั้งหมด 15 รายวิชา พบว่ามีระดับสมรรถนะที่ได้จากการสอนสูงสุดคือระดับ 3 จำนวน 10 รายวิชาได้แก่ 1.รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร 2.รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 3.รายวิชาอิเล็คทรอนิคส์และวงจร 4. รายวิชาระบบเครื่องทำควมเย็น 5.รายวิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 6.วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง 7. รายวิชาประมาณการติดตั้งไฟฟ้า 8.รายวิชาการเขียนแบบไฟฟ้า 9.รายวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 10.วิชาติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร ส่วนวิชาที่เหลือ 5 รายวิชา อยู่ในระดับสมรรถนะระดับ 2 ได้แก่ 1.รายวิชาหม้อแปลงไฟฟ้า 2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3.รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 4.รายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า 5. รายวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

2. ผลประเมินของผู้สอนต่อผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการสอนในรายวิชาทั้งหมด 15 รายวิชา พบว่ามีระดับสมรรถนะที่ได้จากการสอนสูงสุดคือระดับ 3 จำนวน 11 รายวิชา ได้แก่ 1.รายวิชาหม้อแปลงไฟฟ้า 2. รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอก

อาคาร 3.รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 4.รายวิชาอิเล็คทรอนิคส์และวงจร 5.รายวิชาระบบเครื่องทำความเย็น 6.รายวิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 7.รายวิชาต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง 8.รายวิชาประมาณการติดตั้งไฟฟ้า 9.รายวิชาการเขียนแบบไฟฟ้า10.รายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 11.รายวิชาติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร ส่วนวิชาที่เหลือ 4 รายวิชาอยู่ในระดับสมรรถนะระดับ 2 ได้แก่ 1.รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 2.รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3.รายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า 4.รายวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

3.ผลวิเคราะห์ช่องว่างระดับสมรรถนะสูงสุด 5 อันดับของสถานประกอบการที่ได้จากรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ได้แก่ 1.งานตรวจซ่อม การทำสุญญากาศ การบรรจุสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังและแบบแขวน 2.งานออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานสากล 3.งานเขียนวายริงไดอะแกรม (Wiring Diagram) 4. งานบริการล้างเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังและแบบแขวน 5. งานอาร์ แอล ซี ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ

คำสำคัญ : สมรรถนะ, ช่องว่างสมรรถนะ, วิเคราะห์งาน

Abstract

The objectives of the research was to study the gap analysis caused by the teaching in certificate level curriculum era in 2556 Major Electrical Power. under the Office of Vocational Education Commission with as needs of electrical and electronics industry cluster.. The sample group in this study consisted of 3 main groups; 15 teachers are teaching in certificate level curriculum era in 2556 Major Electrical Power under the Office of Vocational Education Commission.15 Director or epresentative from Workplaces, 15 Workers first entered the graduate certificate level in 2556 AD under the Office of Vocational Education Commission, from 15 pilot provinces.The results can be concluded as follows: 1. The results of evaluated the Workers first entered the graduate certificate level of Competencies from all 15 subjects found that the Competencies from learning were level 3 for 10 subjects. 2. The results of evaluated of teachers to the achievement of the performance from teaching courses in 15 subjects found that the Competencies of teaching were level 3 for 10 subjects. 3. The maximum gap analysis of the Competencies in certificate level curriculum era in 2556 Major Electrical Power as follows: 1. repair vacuum and Containment of split type wall type of air conditioning.2. Design The electric motor control circuit as standards. 3. Write wiring Diagram 4. Service for air conditioning, and 5. R.L.C in AC circuits.

Keywords: Competency, gap analysis, Job analysis

1. บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการพัฒนามนุษย์ให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะพื้นฐาน มีลักษณะนิสัยจิตใจที่ดีงาม มีความพร้อมที่จะต่อสู้เพื่อตนเองและสังคม มีความพร้อมที่จะประกอบการงานอาชีพได้ การศึกษาช่วยให้คนเจริญงอกงาม ทั้งทางปัญญา จิตใจ ร่างกาย และสังคม การศึกษาเป็นรากฐานการพัฒนาคุณภาพคน เมื่อคนมีคุณภาพก็เป็นปัจจัยทำให้ประเทศเจริญเติบโตรุ่งเรืองทางเศรษฐกิจ สังคม การเมือง การปกครอง และช่วยให้ทุกคนมีชีวิตที่ดี สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ซึ่งสอดรับกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา6 ที่บัญญัติว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545:5) นอกเหนือจากนี้การศึกษาเป็น

---

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ กิตติ จันทรา

E-mail address:kitti_Chantra@yahoo.com

ปัจจัยที่จะช่วยแก้ปัญหาทุก ๆ ด้านของชีวิตมนุษย์ ในภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงของกระแสโลกาภิวัตน์ส่งผลให้การเกิดเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม และการเมืองเป็นไปอย่างรวดเร็ว จำเป็นอย่างยิ่งที่มนุษย์ต้องปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง ทั้งด้านเกษตรกรรม ด้านอุตสาหกรรม ด้านขนส่งและด้านบริการ

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีหน้าที่ผลิตและพัฒนากำลังคนอาชีวศึกษาให้มีคุณภาพและมาตรฐานสอดคล้องกับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลต่อการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา : 2551) ดังนั้นสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนบทบาท รูปแบบและภารกิจ ให้เหมาะสมเพื่อเข้าสู่สภาวะการเปลี่ยนแปลงในโลกอนาคต ทั้งในเชิงตอบสนองในระบบเศรษฐกิจและสังคมของภาครัฐและภาคเอกชน ตามความต้องการกำลังคนในระดับอาชีวศึกษาของสถานประกอบการ โดยมุ่งเน้นการพัฒนากำลังคนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวส.) ให้มากขึ้น พร้อมทั้งยกระดับคุณภาพชีวิตและทักษะกำลังแรงงาน อันจะนำไปสู่การเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของประเทศไทย

เทคโนโลยีทางไฟฟ้าได้มีการขยายตัวอย่างรวดเร็วมาก สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังเป็นสาขาหนึ่ง ที่สถาบันการอาชีวศึกษา จัดขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อตอบสนองอุตสาหกรรม ซึ่งมีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างมากตามการขยายตัวของเศรษฐกิจในประเทศ ส่งผลให้ระบบการทำงานภายในอุตสาหกรรมได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมมาก มีการทำงานที่สลับซับซ้อนมากขึ้น นำเอาเทคโนโลยีใหม่ทางด้านไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ที่ทันสมัยมาใช้ในงานอุตสาหกรรม เช่น ระบบควบคุมอัตโนมัติ เป็นการเพิ่มผลผลิต และ การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ทำให้คุณลักษณะของช่างระดับฝีมือที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการต้องมีการพัฒนาตนเองเพื่อตอบสนองกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนไปในสถานประกอบการ

จากเหตุผลดังกล่าวหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลังของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงต้องมีการจัดหลักสูตรการเรียนการสอนให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่ดี สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ดังนั้นเพื่อให้บรรลุผลดังกล่าว จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาช่องว่างสมรรถนะที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอน (Gap) ผลต่างของสมรรถนะที่เกิดขึ้นจากสมรรถนะของผู้ปฏิบัติงานแรกเข้า กับ สมรรถนะที่ต้องใช้ทำงานจริงในสถานประกอบการ จะนำไปสู่การพัฒนา และปรับปรุงหลักสูตรเดิม เพื่อให้เป็นหลักสูตรฐานสมรรถนะที่ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการต่อไป

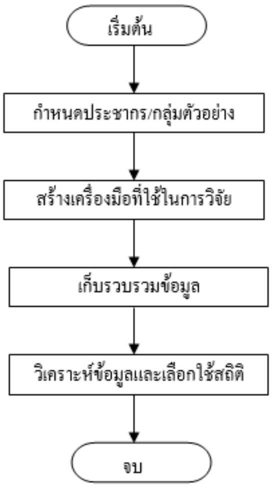
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาช่องว่างสมรรถนะที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากับสมรรถนะการปฏิบัติงานตามความต้องการของสถานประกอบการกลุ่มอุตสาหกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้วิธีระเบียบวิจัยเชิงพรรณา(Descriptive research) ประเภทการสำรวจ (Survey method) เพื่อ ศึกษาช่องว่างสมรรถนะที่เกิดจากการเรียนการสอนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากับสมรรถนะการปฏิบัติงานตามความต้องการของกลุ่มอุตสาหกรรม โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

3.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3.2 การสร้างเครื่องมือ
3.3 การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล



ภาพที่ 3-1 แสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้น และเพื่อให้เครื่องมือในการวิจัยมีความเชื่อมั่น ผู้วิจัยได้หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับโดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟ่าของ ครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) (รวีวรรณ ชินะตระกูล, 2540 : 169) ดังนี้ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับแบบสอบถามของผู้ปฏิบัติงานแรกเข้าเท่ากับ 0.82 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถามของผู้สอนเท่ากับ 0.78 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบสอบถามของสถานประกอบการเท่ากับ 0.90 แสดงว่าแบบสอบถามทั้งสามชุดนี้มีความเชื่อมั่นสูงสามารถนำไปใช้ได้ดี

4.ผลการวิจัย

4.1ผลประเมินของผู้ปฏิบัติงานแรกเข้าต่อผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการเรียนในแต่รายละวิชาสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-1 แสดงผลประเมินของผู้ปฏิบัติงานแรกเข้าต่อผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการเรียนในแต่รายวิชา

รายวิชา	$\bar{X}$	SD	ระดับสมรรถนะ
1. รายวิชาหม้อแปลงไฟฟ้า	2.46	0.96	2
2. รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร	3.21	1.14	3
3. รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	2.43	0.72	3
4. รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	2.12	0.56	2
5. รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	2.43	0.61	2
6. รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร	3.00	1.24	3
7. รายวิชาเครื่องปรับอากาศ	2.78	1.25	3
8. รายวิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	2.51	1.11	3
9. รายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า	2.18	1.10	2
10. รายวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	2.39	0.80	2
11. วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง	2.52	1.04	3
12. รายวิชาประมาณการติดตั้งไฟฟ้า	2.93	1.05	3
13. รายวิชาการเขียนแบบไฟฟ้า	2.80	0.82	3
14. รายวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	2.47	0.78	3
15. วิชาติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร	3.39	0.94	3

จากตารางที่ 4-1 แสดงผลประเมินของผู้ปฏิบัติงานแรกเข้าต่อผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการเรียนในรายวิชาทั้งหมด 15 รายวิชา พบว่ามีระดับสมรรถนะที่ได้จากการสอนสูงสุดคือระดับ 3 จำนวน 10 รายวิชาได้แก่ 1.รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร 2. รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 3.รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร 4.รายวิชาเครื่องทำความเย็น 5.รายวิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 6.วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง 7.รายวิชาประมาณการติดตั้งไฟฟ้า 8.รายวิชาการเขียนแบบไฟฟ้า 9.รายวิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 10.วิชาติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร ส่วนวิชาที่เหลือ 5 รายวิชา อยู่ในระดับสมรรถนะระดับ 2 ได้แก่ 1.รายวิชาหม้อแปลงไฟฟ้า 2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3.รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 4. รายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า 5.รายวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

4.2 ผลประเมินของครูผู้สอนต่อผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการสอนในแต่รายละวิชาสามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4-2 แสดงผลประเมินของครูผู้สอนต่อผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการสอนในแต่รายละวิชา

จากตารางที่ 4-2 แสดงผลประเมินของผู้สอนต่อผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการสอนในรายวิชาทั้งหมด 15 รายวิชา พบว่ามีระดับสมรรถนะที่ได้จากการสอนสูงสุดคือระดับ 3 จำนวน 11 รายวิชา ได้แก่ 1.รายวิชาหม้อแปลงไฟฟ้า 2. รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร 3.รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 4.รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร 5. รายวิชาเครื่องทำความเย็น 6.รายวิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 7.รายวิชาต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง 8. รายวิชาประมาณการติดตั้งไฟฟ้า 9.รายวิชาการเขียนแบบไฟฟ้า10.รายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า 11. รายวิชาติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร ส่วนวิชาที่เหลือ 4 รายวิชาอยู่ในระดับสมรรถนะระดับ 2 ได้แก่ 1.รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 2.รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3.รายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า 4.รายวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า

รายวิชา	$\bar{X}$	SD	ระดับสมรรถนะ
1. รายวิชาหม้อแปลงไฟฟ้า	2.42	0.87	3
2. รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร	3.21	1.14	3
3. รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง	2.43	0.72	3
4. รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	2.12	0.56	2
5. รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	2.43	0.61	2
6. รายวิชาอิเล็กทรอนิกส์และวงจร	3.00	1.24	3
7. รายวิชาเครื่องปรับอากาศ	2.78	1.25	3
8. รายวิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	2.51	1.11	3
9. รายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า	2.18	1.10	2
10. รายวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	2.39	0.80	2
11. รายวิชาต่อวงจรไฟฟ้ากระแสตรง	2.52	1.04	3
12. รายวิชาประมาณการติดตั้งไฟฟ้า	2.93	1.05	3
13. รายวิชา การเขียนแบบไฟฟ้า	2.80	0.82	3
14. รายวิชาการควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	2.47	0.78	3
15. รายวิชาติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร	3.39	0.94	3

4.3 ผลวิเคราะห์ช่องว่างระดับสมรรถนะของสถานประกอบการที่ได้จากรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง

ตารางที่ 4-3 แสดงผลวิเคราะห์ช่องว่างระดับสมรรถนะของสถานประกอบการที่ได้จากรายวิชาต่าง ๆ

ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่เกิดขึ้นสูงสุด 3 ลำดับ

รายวิชา	งานที่เกิดช่องว่างสมรรถนะ	ค่าของช่องว่างสมรรถนะที่เกิดสูงสุด	ระดับช่องว่างสมรรถนะที่ต้องปรับปรุง	
			สมรรถนะที่ต้องการ	สมรรถนะที่มีอยู่
1.รายวิชาหม้อแปลงไฟฟ้า	1. งานถอดประกอบชิ้นส่วนหม้อแปลงไฟฟ้า 2.งานต่อหม้อแปลงไฟฟ้า 3. งานทดสอบหม้อแปลงไฟฟ้า	0.77 0.64 0.42	2 3 3	1 2 2
2. รายวิชาการติดตั้งไฟฟ้านอกอาคาร	1. งานเดินสายไฟฟ้า 2.งานติดตั้งระบบแรงต่ำ 3. งานติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันระบบแรงสูง	0.78 0.77 0.77	3 2 2	2 1 1
3. รายวิชาเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง	1.งานใช้เครื่องมือในการถอดประกอบอุปกรณ์ของมอร์เตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง 2.งานพันขดลวด 3. งานวัดตรวจสอบและบำรุงรักษา	0.88 0.81 0.74	2 3 3	1 2 2
4. รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ	1.งานถอด ประกอบมัดขดลวดและทดสอบเบื้องต้น 2.งานทำฟอร์มคอยล์พันขดลวด ต่อวงจรวัดและทดสอบมอเตอร์ไฟฟ้า 1 เฟส และ3เฟส 3.งานลงขดลวดและต่อวงจรมอเตอร์ไฟฟ้า 3 เฟส	0.89 0.44 0.43	3 3 3	1 2 2
5.วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	1. งานอาร์ แอล ซี ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 2. งานเบื้องต้นของไฟฟ้ากระแสสลับ 3. งานอาร์ แอล ซี แบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ	1.10 1.00 0.95	3 3 3	1 2 2
6.วิชาอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจร	1.งานวัดค่าวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 2.งานต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ 3.งานประยุกต์ใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	0.82 0.71 0.66	3 3 3	2 3 2
7.วิชาเครื่องปรับอากาศ	1.งานตรวจซ่อมการทำสุญญากาศ การบรรจุสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังและแบบแขวน 2.งานบริการล้างเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังและแบบแขวน 3.งานติดตั้ง Condensing unit แบบเครื่องปรับอากาศแบบติดผนัง	1.21 1.11 1.04	3 2 3	1 1 2
8. วิชาเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ	1.งานถอดประกอบ 2. งานควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ 3. งานตรวจสอบ	0.69 0.50 0.48	2 3 3	1 2 2
9. วิชาเครื่องวัดไฟฟ้า	1.งานต่อใช้งานเครื่องมือวัดไฟฟ้า 2.งานอ่านเครื่องมือวัดไฟฟ้า 3. งานบำรุงรักษาซ่อมแซมเครื่องมือวัด	0.76 0.60 0.48	2 2 2	1 1 2
10. วิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	1.งานบำรุงรักษาเครื่องใช้ไฟฟ้า 2.งานตรวจสอบเครื่องใช้ไฟฟ้า 3.งานซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า	0.48 0.45 0.27	2 2 2	2 2 2
11. วิชาวงจรไฟฟ้ากระแสตรง	1. งานต่อวงจรไฟฟ้า 2. งานต่อเครื่องวัดไฟฟ้าในวงจรไฟฟ้ากระแสตรง 3. งานทดสอบวงจรไฟฟ้า	0.52 0.45	2 2	1 2

	กระแสตรง	0.16	2	2

ตารางที่ 4-3(ต่อ) แสดงผลวิเคราะห์ช่องว่างระดับสมรรถนะของสถานประกอบการที่ได้จากรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่เกิดขึ้นสูงสุด 3 ลำดับ

รายวิชา	งานที่เกิดช่องว่างสมรรถนะ	ค่าของช่องว่างสมรรถนะที่เกิดสูงสุด	ระดับช่องว่างสมรรถนะที่ต้องปรับปรุง	
			สมรรถนะที่ต้องการ	สมรรถนะที่มีอยู่
12. วิชาประมาณการติดตั้งไฟฟ้า	1.ขั้นตอนการประมาณราคา	0.63	2	1
	2.งานอ่านและเขียนแบบ	0.50	2	1
	3. งานอ่านและเขียนแบบคำนวน	0.44	3	2
13. วิชา การเขียนแบบไฟฟ้า	1.งานเขียนรูปสัญลักษณ์ของอุปกรณ์งานช่างไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ตาม มาตรฐานสากล	0.87	3	1
	2.งานเขียนวายริงไดอะแกรม (Wiring Diagram)	1.16	2	1
	3.งานเขียนแบบและอ่านแบบบล็อกไดอะแกรม (Block Diagram)	1.00	3	1
14. วิชา การควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	1.งานออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานสากล	1.18	2	1
	2.งานต่อวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 1 เฟส	0.94	2	1
	3.งานเลือกอุปกรณ์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า	0.82	3	2
15. วิชาติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร	1.งานติดตั้งไฟฟ้าในอาคารโดยใช้ท่อโลหะบาง	0.89	3	1
	2.งานติดตั้งไฟฟ้าในอาคารโดยใช้บนผนังปูน	0.48	3	2
	3.งานติดตั้งไฟฟ้าในอาคารโดยใช้เข็มขัดรัดสายบนผนังไม้	0.42	3	2

จากตารางที่ 4-3 ผลวิเคราะห์ช่องว่างระดับสมรรถนะของสถานประกอบการที่ได้จากรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง ที่เกิดขึ้นสูงสุด 3 ลำดับ มีลำดับความสำคัญที่ต้องพัฒนา

5. การอภิปรายผล

จากผลประเมินของผู้ปฏิบัติงานแรกเข้าต่อผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการเรียนในรายวิชาทั้งหมด 15 รายวิชา พบว่า สมรรถนะต่ำสุด อยู่ในระดับสมรรถนะระดับ 2 จำนวน 5 รายวิชาได้แก่ 1.รายวิชาหม้อแปลงไฟฟ้า 2. รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 3.รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 4.รายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า 5.รายวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งเมื่อวิเคราะห์แต่ละรายวิชาแล้วต้องใช้เครื่องมือ เครื่องวัดไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่ทันสมัยและพอเพียงกับจำนวนนักเรียน สถานศึกษาจะต้องดำเนินการจัดหาเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง เพื่อให้เกิดทักษะในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ด้านความรู้ผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ถึงขั้นวิเคราะห์ เพื่อพัฒนาทักษะทางสมอง ในการคิดวิเคราะห์เป็นขั้นตอน โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลากหลายให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาของหลักสูตร

ผลประเมินของผู้สอนต่อผลสัมฤทธิ์ของระดับสมรรถนะที่ได้จากการเรียนในรายวิชาทั้งหมด 15 รายวิชา พบว่า สมรรถนะต่ำสุด อยู่ในระดับสมรรถนะระดับ 2 จำนวน 4 รายวิชา ได้แก่ 1. รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 2.รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3.รายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า 4.รายวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ซึ่งมีบางวิชาสอดคล้องกับผลประเมินของผู้ปฏิบัติงานแรกเข้าได้แก่ 1.รายวิชามอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ 2.รายวิชาวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ 3. รายวิชาเครื่องวัดไฟฟ้า 4.รายวิชาการซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า ก็ต้องดำเนินการแก้ไขปัญหาเช่นเดียวกับของผู้ปฏิบัติงานแรกเข้า ถ้าไม่สามารถ

แก้ปัญหาได้ อาจต้องดำเนินการจัดการเรียนรู้ร่วมกับสถานประกอบการเพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง จากการใช้เครื่องมือ เครื่องวัดไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆที่ทันสมัยจากสถานประกอบการผลวิเคราะห์ช่องว่างระดับสมรรถนะของสถานประกอบการที่ได้จากรายวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง เกิดช่องว่างระดับสมรรถนะทุกรายวิชา ช่องว่างที่เกิดขึ้นในงานสูงสุดที่ต้องพัฒนาอย่างเร่งด่วนมี 5 งานได้แก่ 1.งานตรวจซ่อมการทำสุญญากาศ การบรรจุสารทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังและแบบแขวน 2.งานออกแบบวงจรควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้าตามมาตรฐานสากล 3.งานเขียนวายริงไดอะแกรม (Wiring Diagram) 4. งานบริการล้างเครื่องปรับอากาศแบบติดผนังและแบบแขวน 5. งานอาร์ แอล ซี ในวงจรไฟฟ้ากระแสสลับ ดังนั้นผู้สอนควรพัฒนาผู้เรียนด้าน ความรู้ ทักษะ และเจตคติให้สูงขึ้นโดย ด้านความรู้ผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ถึงขั้นการนำไปใช้และการวิเคราะห์ ด้านทักษะควรจัดหาเครื่องมือ เครื่องวัดไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะจนชำนาญ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออก ได้ศึกษาช่องว่างสมรรถนะของหลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาเครื่องกลสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กับสมรรถนะที่ใช้ในการปฏิบัติงานจริงตามความต้องการของสถานประกอบการ กลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี พบว่าควรพัฒนาผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ ให้สูงขึ้นโดย ด้านความรู้ผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ถึงขั้นวิเคราะห์ สังเคราะห์ ด้านทักษะควรให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะจนชำนาญสามารถเป็นผู้ควบคุมการปฏิบัติงาน ติดตามผลการปฏิบัติงานและให้คำปรึกษาแก่ผู้อื่นได้ พร้อมทั้งต้องให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ โดยการออกแบบหลักสูตรฝึกอบรมและการจัดหาวิทยากรที่มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับวิธีการถ่ายทอดหรือวิธีการสอนมาถ่ายทอดประสบการณ์ให้กับผู้สอน

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.กระทรวงศึกษาธิการ.

[2] พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2)พ.ศ.2545. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค, 2546.

[3] ปิยะชัย จันทรวงศ์ไพศาล. การค้นหาและวิเคราะห์เจาะลึก Competency ภาคปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : เอชอาร์ เซ็นเตอร์ จำกัด, 2549.

[4] พันทิพา อินทรวิชัย. การจัดการอาชีวศึกษาทวิภาคีเพื่อสร้างสมรรถนะอาชีพในสถานประกอบการต่างประเทศ. [ออนไลน์] 2552. (22 สิงหาคม 2550), แหล่งที่มา: http://www.aetc.ac.th/aetc/index.php?option=com_content&task=view&id=95&Itemid=1

[5-7] พิสิฐ เมธาภัทร.“การพัฒนาหลักสูตรอาชีวะและเทคนิคศึกษา (VOCATIONAL AND TECHNICAL CURRICULUM DEVELOPMEN). เอกสารคำสอน ภาควิชาครุศาสตร์ เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.

เอกสารคำสอนการพัฒนาหลักสูตรอาชีวะและเทคนิคศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, ม.ป.ป.

พิสิฐ เมธาภัทร และคณะ. ยุทธวิธีการเรียนการสอนวิชาเทคนิค. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2532.

[8] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา.พระราชบัญญัติการอาชีวศึกษา พ.ศ.2551. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. [ออนไลน์] 2552 , [สืบค้นเมื่อ 9 ตุลาคม 2551], จาก http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2551/A/043/1.PDF , 2551

F3-009

การศึกษาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ

Efficacy and satisfaction of teaching materials in Electrical Installation 1 course of 2557 B.E. Curriculum for the Diploma of Vocational Education in Elcetrical Control Program at Beungkan Technical College.

ศราวุธ วงศ์พงษ์คำ

สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีบัณฑิตวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สถาบันการอาชีวศึกษาอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอ การศึกษาประสิทธิภาพและความพึงพอใจของเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนการสอนและศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้าควบคุม วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนต่อเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ผลการวิจัย พบว่า เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 83.46/86.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 อยู่ในระดับมาก และความพึงพอใจของครูที่มีต่อเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : เอกสารประกอบการเรียนการสอน, ความพึงพอใจ

Abstract

This article presents the efficacy and satisfaction of teaching materials in Electrical Installation 1 course of 2557 B.E. Curriculum for the Diploma of Vocational Education in Elcetrical Control Program at Beungkan Technical College. The purpose were to find effective documentational of Electrical Installation 1 course, compare the achievement of students before and after learning with instructional materials and satisfaction of the students with the Elcetrical Installation 1 document. The sample were Diploma Year 1 student Electrical Control Program, Beungkan Technical College Semester 2 nd Year 2559 Number 24 was used for the research. Tools used in research were teaching materials document of electrical Installation 1 course, The achievement and satisfaction of students in teaching materials document. The research found that teaching material is document of electrical Installation 1 course generated performance 83.46/86.84, with is higher than thee set criteri. Achievement after learning significantly more than the previous 0.05 and the satisfaction of students with teaching materials is document of electrical Installation 1 course in the first level.

Keywords : documentation, teaching, satisfied.

1. บทนำ

การพัฒนาการเรียนการจัดการเรียนรู้ได้เปลี่ยนจากการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher centered) มาเป็นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Child centered) ในสภาพการจัดการเรียนรู้วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ที่ผ่านมาเป็นการจัดการเรียนรู้แบบสื่อทางเดียว กล่าวคือผู้สอนจะทำหน้าที่สอนหรือบรรยายเนื้อหาการสอนตามใบความรู้ สอนให้นักเรียนให้เป็นเพียงผู้รับฟังฝ่ายเดียว โดยไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่กล้าแสดงออก ไม่รู้จักการทำงานเป็นกลุ่ม ไม่เป็นผู้สนใจใฝ่รู้ ไม่มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ และไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำให้นักเรียนไม่บรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาเท่าที่ควร เพราะนักเรียนจัดเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญของประเทศชาติ ถ้านักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีคุณธรรมจริยธรรม มีความรับผิดชอบ มีความริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นคนสนใจใฝ่รู้ จะทำให้ประเทศชาติมีความเจริญก้าวหน้าและพัฒนาได้เร็วขึ้น ทั้งนี้กระบวนการเรียนการสอนเป็นเรื่องสำคัญในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม มีความละเอียดอ่อน และต้องใช้เวลา จึงต้องมีการวางแผนเตรียมการสอนและประเมินผลตามสภาพจริง (Authentic Assessment) อย่างเป็นระบบ

2. วัตถุประสงค์ของการศึกษา

2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1

2.2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนเรียนและหลังเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1

2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1

2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของครูโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001

3. สมมติฐานของการศึกษา

3.1 เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชา การติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

3.2 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

3.4 ครูมีความพึงพอใจโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ในระดับความพึงพอใจมาก

4. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้าควบคุม วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 จำนวน 25 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 สาขางานไฟฟ้าควบคุม วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 จำนวน 25 คน วิธีเลือกแบบเจาะจง

5. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

5.1 เอกสารประกอบการเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 จำนวน 10 หน่วยการเรียน

5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ

5.3 แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 จำนวน 10 แผน

5.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 จำนวน 18 ข้อ

5.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของครูโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัส วิชา 3104-2001 จำนวน 18 ข้อ

มีลักษณะคำถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 ข้อคำถามเป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) ของ Likert และเป็นแบบปลายเปิด กำหนดน้ำหนักคะแนนดังนี้

1 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อยที่สุด

2 หมายถึง เห็นด้วยในระดับน้อย

3 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง

4 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก

5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าและดำเนินการทดลอง ตามลำดับขั้นตอนดังนี้

6.1 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001

6.2 ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1

6.3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจากแบบทดสอบการเรียนรู้ ก่อนและหลังเรียน แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยได้นำมาประมวลผลตามระเบียบวิธีทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for the Social Science) และโปรแกรม Microsoft Excel วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ดังนี้

7.1 แบบทดสอบการเรียนรู้ ก่อนและหลังเรียน

7.1.1 นำมาหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อน เพื่อจำแนกข้อสอบ

(1) ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวก และเข้าใกล้ +1 แสดงว่า มีค่าอำนาจการจำแนกสูง

(2) ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเป็นลบ และเข้าใกล้ -1 แสดงว่า มีค่าอำนาจจำแนกต่ำ

7.1.2 หาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบ ผู้เรียนทำถูกมากแสดงว่าข้อสอบง่าย และผู้เรียนทำถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบยาก

(1) ข้อสอบที่มีค่า $p = .50$ แสดงว่า ข้อสอบนั้นมีความยากปานกลาง

(2) ข้อสอบที่มีค่า $p < .50$ แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนไปทางยาก

(3) ข้อสอบที่มีค่า $p > .50$ แสดงว่า ข้อสอบนั้นค่อนไปทางง่าย

7.1.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยเปรียบเทียบ t-test (dependent)

7.2 แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เพื่อหาค่าระดับความคิดเห็นของผู้เรียน

7.2.1 การแปลความหมายของค่าน้ำหนักคะแนนความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยการใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 โดยใช้เกณฑ์การประเมินค่า

7.3 แบบประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอน หาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เพื่อหาค่าระดับความคิดเห็นของครูผู้สอน

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

8.1 สถิติพื้นฐาน

8.1.1 ค่าเฉลี่ย (X)

8.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

8.1.3 ค่าความแปรปรวน (S^2)

8.2 ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉพาะตัวถูก โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2541 : 200 - 201)

$$P = \frac{H+L}{2N} \qquad r = \frac{H-L}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ

r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก

L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก

N แทน จำนวนประชากรจริง

8.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คำนวณจากสูตร KR_{20} (สมนึก ภัททิยธนี. 2541 : 224)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\Sigma pq}{S^2}\right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

N แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ

P แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น

q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

8.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 รหัสวิชา 3104-2001 โดยใช้ t – test (dependent Samples) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2535 : 122)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติเพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

D^2 แทน ผลรวมของผลต่างกำลังสองของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนหรือประชากรจริง

9. สรุปผลการดำเนินงาน

9.1 เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 83.46/86.84 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

9.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 47.97 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 47.94 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 86.84 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 86.84 และนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

9.3 ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ผลการประเมินผ่านเกณฑ์ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

9.4 ผลการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจของครูโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน วิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ผลการประเมินผ่านเกณฑ์ในระดับพึงพอใจมาก

กิตติกรรมประกาศ

ในการดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาการติดตั้งไฟฟ้า 1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 วิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ นายอรุณ เลิศอุดมโชค รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ และนายพิศิษฐ์ พลแก้ว ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบึงกาฬ ที่ได้ให้คำปรึกษาแนวคิด และกำลังใจในการวิจัยในครั้งนี้ ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้ง และขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] ชฎาภรณ์ เฟื่องฟุ้ง. 2551 “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” มุกดาหาร : วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชินีมุกดาหาร.

[2] ถวัลย์ มาศจรัส และ ดนัย อู่ทรัพย์ .2548. “ การทำผลงานทางวิชาการ” ม.ป.ท.

[3] นิคม คล้ายชม. หลักการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2550.

[4] บุญชม ศรีสะอาด. “การพัฒนาการ” กรุงเทพ ฯ : สุวีริยาสาส์น, 2537.

[5] มานพ ทองใบ . การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้แหล่งเรียนรู้ในชุมชน. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาการ มัธยมศึกษา , มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.

[6] วิราภรณ์ บริกุล . เอกสารประกอบการสอนวิชาเทคนิควิธีการสอนงานปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร : มปท., 2551.

[7] สมนึก ภัททิยธนี และคณะ . พื้นฐานการวิจัยการศึกษา . มหาสารคาม : ภาควิชาการวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม , 2546.

[8] สมศักดิ์ ประชุมชนะ. "เอกสารประกอบการสอน" ความหมายของเอกสารประกอบการสอน. ม.ป.ท., 2549.

[9] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557 กรุงเทพ ฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2557.

การพัฒนาชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(DC to AC INVERTER)

Development and Learning Achievement Study of Experimental Set on DC to AC Inverters

ราเชน ชิ้นสวัสดิ์ อภิเดช ศิริตัง และคำปั้น สิงห์ปั้น

สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยี วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ด้วยชุดการทดลองการแปลงไฟฟ้ากระแสตรง(DC)เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(AC) ชุดการทดลองที่พัฒนาขึ้นใช้สำหรับการเรียนการสอนและเพื่อความเข้าใจของนักศึกษาระดับอาชีวะศึกษา ขั้นตอนที่ใช้สำหรับการออกแบบที่มีไว้สำหรับบทเรียนเกี่ยวกับการแปลงผันไฟฟ้า DC และ AC สำหรับนักเรียนในภาควิชาอิเล็กทรอนิกส์ ชุดฝึกสามารถนำมาใช้สำหรับการทดลองเพื่อให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีระบบการแปลงผันพลังงานไฟฟ้า การวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่1 คือการออกแบบและการสร้างชุดการทดลองที่สอดคล้องกับการทดลองและวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของเรื่อง ส่วนที่ 2 เป็นเรื่องเกี่ยวกับใบงานการทดลองสำหรับการทดสอบ เพื่อประเมินชุดการทดลองใบงานและชุดการทดลองที่พัฒนาขึ้นใหม่ถูกนำมาใช้โดยกลุ่มทดลองส่วนกลุ่มควบคุมได้เรียนรู้จากแผ่นและชุดการทดลองปกติภายใต้สมมติฐานที่ว่านักเรียนที่ได้เรียนรู้จากชุดการทดลองที่พัฒนาขึ้นใหม่ จะได้รับสูงขึ้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกว่ากลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดสอบโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียน ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

Abstract

This research was aimed to construct experimental set on DC to AC Inverters. The developed experimental set was used for instruction and for the understanding of vocational college students. The steps used for the design were for the lesson about the DC to AC Inverters for students in the Department of Electronics. The set could be used for test and experiment so that students understand how the Converter systems work. This research was divided into 2 parts: Part 1 is to design and to construct the experimental set in accordance with the experiment and the learning objective of the subject. Part 2 is about the experimental sheets for the test. To assess the experimental set, experimental sheets and the newly developed experimental set were used by the experimental group whereas the control group learned from the sheets and the normal experimental set under the hypothesis that the students who learned from the newly developed experimental set will gain higher academic achievement than the control group. The sampling group was tested by the academic achievement test before and after the treatment. The sampling group consisted of 55 second-year vocational diploma students in the Department of Electronics. The academic achievement of the experimental group was higher than the control group with the statistical significance at the 0.05 level

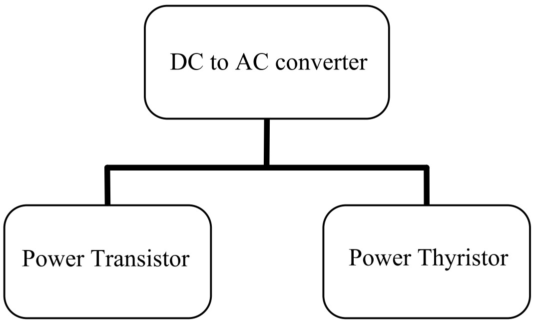
1. บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542 ประกาศใช้เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ.2542ให้มีการปฏิรูปการศึกษาในประเทศไทย โดยเนื้อหาหลักของพระราชบัญญัติฉบับนี้จะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหลักการที่ว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ซึ่งอาจจะพูดได้ว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดและควรจัดให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ [1] ทักษะกระบวนการคิดและการดำเนินการเป็นประสบการณ์ที่ควรจะสอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ดังกล่าว ในการแก้ปัญหาในขณะปฏิบัติงาน และแก้ปัญหาต่างๆ ที่อาจพบในอนาคต การเรียนรู้จากการปฏิบัตินั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการวิเคราะห์ที่ดีและสามารถการแก้ปัญหาได้ ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะและกระบวนการคิดในระหว่างการทดลอง แต่ชุดการทดลองในปัจจุบันถูกจำกัดด้วยอายุการใช้งานที่สั้นขาดงบประมาณและการขาดสื่อ

การเรียนการสอนที่จะช่วยเพิ่มความเข้าใจของผู้เรียนด้วยวิธีการเพิ่มประสบการณ์ ดังนั้นจึงมีปัญหามากมายเกี่ยวกับผู้เรียนที่ไม่สามารถบูรณาการความรู้ทั้งหมดที่อยู่ระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติได้ ส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียนตามทฤษฎีของ Boonluea Tong-EAM ซึ่งกล่าวไว้ว่า [2] การเรียนการสอนที่ขาดวัสดุฝึกเป็นปัญหาสำคัญสำหรับอาจารย์ผู้สอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนเพราะบทเรียนที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะได้ใช้ความรู้ทางทฤษฎีที่เรียนมา เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้ และตามที่เกษมวัฒนชัย [3]กล่าวไว้ว่า มนุษย์สามารถใช้ความรู้ที่มีเทคโนโลยี หากมนุษย์ต้องการที่จะเพิ่มความรู้และความเข้าใจจะต้องมีการฝึกอบรมเป็นวิธีการที่สามารถให้โอกาสสำหรับผู้เรียน เพื่อเรียนรู้วิธีคิดและวิธีการสร้างองค์ความรู้ เพื่อสร้างเทคโนโลยีที่จำเป็นต้องใช้อีกหลายแง่มุมของความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนรู้วิธีที่จะเรียนรู้คิดว่าทำอย่างไรและจินตนาการ นี้จะนำเกี่ยวกับนวัตกรรม ตามวรรณคดีที่เกี่ยวข้อง [4-11] มันอาจจะกล่าวได้ว่าชุดการทดลองที่เป็นประโยชน์สำหรับนักเรียนในบทเรียนภาคปฏิบัติเพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของพวกเขาที่มีต่อวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2. หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์เนื้อหา ได้มุ่งเน้นระบบการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรง(DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(AC) โดยการวิเคราะห์เนื้อหานี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกคือ พื้นฐานการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้เพาเวอร์ทรานซิสเตอร์และส่วนที่สองคือ พื้นฐานการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้ไทริส-เตอร์ ดังแสดงในรูปที่ 1 จากการวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาทั้งหมดแล้ว ถูกนำมาใช้เพื่อการเรียนการสอนตามหัวข้อการวิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ 1

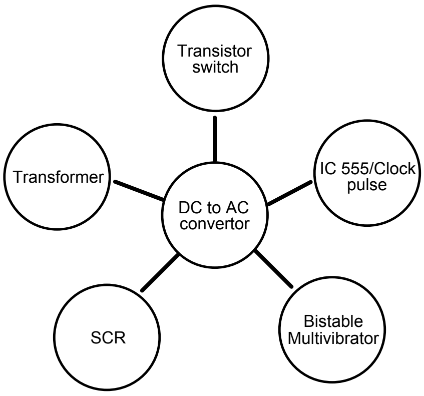


รูปที่ 1 หัวข้อการวิเคราะห์ชุดฝึกการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์หัวข้อการสอน

การวิเคราะห์ชุดฝึกการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับด้วยเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์ และเพาเวอร์ไทริสเตอร์	
หัวข้อ	**ชื่อหน่วยการสอน**
1.การแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับด้วยเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์	1.1หม้อแปลงไฟฟ้า(Transformer) 1.2คุณสมบัติของเพาเวอร์ทรานซิสเตอร์(Characteristic of Transistor) 1.3 วงจรไบสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ (Bi-stable Multivibrator Circuit)
2.การแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับด้วยเพาเวอร์ไทริสเตอร์	2.1หม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) 2.1คุณสมบัติของเพาเวอร์ไทริสเตอร์(Characteristic of Thyristor) 2.3 ไอซี เบอร์555 (IC # 555)

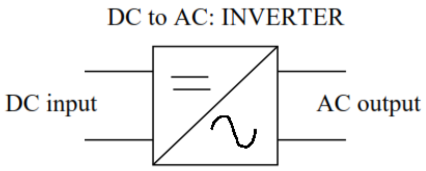
จากตารางการวิเคราะห์หัวข้อการสอน สามารถออกแบบโครงสร้างการสอนของชุดฝึกได้ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 โครงสร้างการสอนของชุดฝึก

จากรูปที่ 2 ชุดทดลองได้ถูกออกแบบตามหัวข้อการวิเคราะห์ในรูปที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย Transistor switch, IC555(Clock pulse), Bi-stable Multivibrator, SCR และ Transformer ดังรูปที่ 2

3. การออกแบบโครงสร้าง



รูปที่ 3 แสดงบล็อกไดอะแกรมพื้นฐานของระบบการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับสลับ

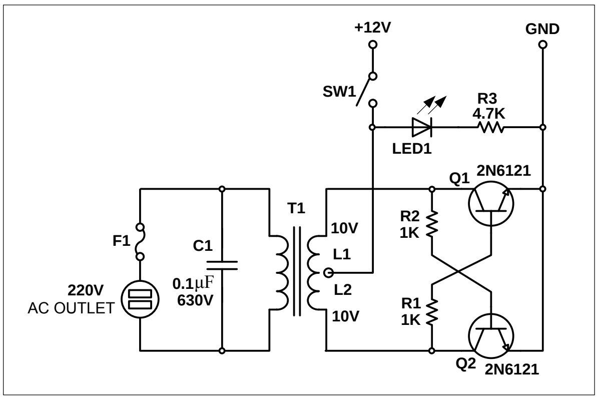
การแปลงไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ นิยมเรียกกันว่าอินเวอร์เตอร์ (Inverters)ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงหรือควบคุมระดับแรงดันไฟฟ้า และความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับได้ อินเวอร์เตอร์ได้นำไปใช้ประโยชน์ต่างๆได้เช่น

1. แหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับสำรอง เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับหลักเกิดขัดข้องขึ้น ที่เรียกกันว่า Stand-by Power supplies หรือ Uninterruptable Power Supplies โดยเรียกย่อๆว่า UPSใช้เป็นระบบไฟฟ้าสำรองสำหรับอุปกรณ์ที่สำคัญๆ เช่น คอมพิวเตอร์ เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับหลักเกิดขัดข้อง Transfer Switch ซึ่งทำงานด้วยความเร็วถึง 1/1000 วินาที จะต่ออุปกรณ์เข้ากับอินเวอร์เตอร์จ่ายไฟกระแสสลับให้แทน โดยแปลงจากแบตเตอรี่ซึ่งประจุไว้ ขณะที่มีแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสสลับหลัก

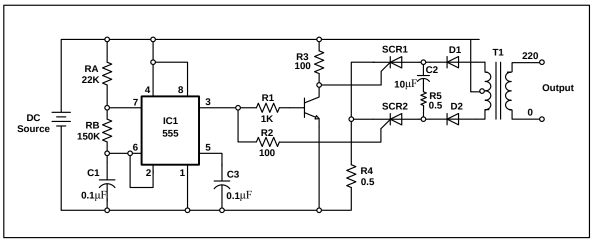
2. ใช้ควบคุมความเร็วของมอเตอร์กระแสสลับ โดยการเปลี่ยนความถี่ เมื่อความถี่ของไฟฟ้ากระแสสลับเปลี่ยนแปลงความเร็วของมอเตอร์จะเปลี่ยนแปลงตามสมการ N=120f/N โดยที่ N = ความเร็วรอบต่อนาที, f =ความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฟ้าต่อวินาที และ P = จำนวนขั้วของมอเตอร์ ในการควบคุมนี้ถ้าต้องการแรงบิดคงที่ จะต้องรักษาให้อัตราส่วนของแรงดันต่อความถี่ที่จ่ายเข้ามอเตอร์คงที่ด้วย

3. ใช้แปลงไฟฟ้าจากระบบส่งกำลังไฟฟ้าแรงสูงชนิดกระแสตรงให้เป็นชนิดกระแสสลับเพื่อจ่ายให้กับผู้ใช้

4. ใช้ในเตาถลุงเหล็กที่ใช้ความถี่สูง ซึ่งใช้หลักการเหนี่ยวนำด้วยสนามแม่เหล็กทำให้ร้อน (Induction Heating)



รูปที่ 4 วงจร Single Phase Push-Pull Inverters โดยใช้ Power Transistor



รูปที่ 5 วงจร Single Phase center-tapped load Inverters โดยใช้ Power Thyristor

4. การวัดและประเมินผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

(1) สร้างชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(DC to AC Inverter)

(2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ด้วยชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรง(DC) เป็นไฟฟ้ากระแสสลับ(AC)

ผู้วิจัยได้สร้างชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ โดยได้นำเนื้อหาที่สอดคล้องกับคำอธิบายรายวิชาอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม 2 รหัส 2104–2224 ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2546 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่2 สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอ-นิกส์วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานีที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาอิเล็ก-ทรอนิกส์กำลัง ภาคเรียนที่1 ปีการศึกษา2555 โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เลือกแบบเจาะจง 1 ห้อง จากจำนวนนักศึกษาทั้งหมด 4 ห้อง คือนักศึกษา ปวช .2 กลุ่ม 2 จำนวน 20 คน ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ของประสิทธิภาพในงานวิจัยเท่ากับ 80/80

เครื่องมือที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและนำมาใช้ในการทดลองประกอบด้วย ชุดทดลองร่วมกับใบงานการ (1)ทดลอง จำนวน 5 ใบงาน อันประกอบด้วยใบงานการทดลองที่ 1 เรื่อง คุณสมบัติและการใช้งานทรานซิสเตอร์ใบงานการทดลองที่ 2 เรื่อง คุณลักษณะสมบัติและการทำงานของ เอส.ซี.อาร์.ใบงานการทดลองที่ 3 เรื่อง คุณลักษณะสมบัติและการทำงานของไอซี 555 ใบงานการทดลองที่ 4 เรื่อง วงจรไบสเตเบิลมัลติไวเบรเตอร์ ใบงานการทดลองที่ 5 เรื่องวงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับโดยใช้เพาเวอร์ทรานซิส-เตอร์ และใบงานการทดลองที่ 6 เรื่อง วงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับ โดยใช้เพาเวอร์ไทริสเตอร์ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (3) แบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับชุดทดลอง

ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน(Pretest) และคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน(Posttest) ด้วยการทดสอบหาค่าที(t – test dependent)ผลการวิเคราะห์พบว่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมปรากฏว่าผลคะแนนสอบเฉลี่ยหลังเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย 28.90 สูงกว่าผลคะแนนสอบเฉลี่ยก่อนเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ย14.45 แสดงว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดทดลองการแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

5. บทสรุป

การศึกษาผลการใช้ชุดฝึกการแปลงผันไฟฟ้ากระตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับพบว่าผู้เรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการสร้างเครื่องมือมีกระบวนการที่วางแผนเป็นอย่างดี ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหาการสอนในหลักสูตร มีการศึกษางานวิจัย และผลงานการสร้างจากเอกสารและข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องและได้ศึกษากับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ได้ผ่านตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการเรียนการสอนและในด้านการทดลอง มีการตรวจสอบและการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสมที่จะทำการทดลอง ทำให้มีสาระการเรียนรู้ครอบคลุมการเรียนและทดลองปฏิบัติที่สำคัญตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีการตรวจสอบกระบวนการทดลองตามสภาพจริง และทำให้มีการเรียนรู้เป็นระบบ ชุดฝึกได้ออกแบบการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติมากที่สุดด้วยชุดทดลองที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เอกสารอ้างอิง

[1] Chusak Pleanphu ,2008, Principle in Instructional Management for Industrial Education: Practices, Edison Press Product Printing, Bangkok, pp. 212- 227.

[2] Boonluea Tong-eam, 1995, Instructional media, Ramkhamhaeng University Press, p. 26

[3] Kasem Wattanachai ,2002, **Thai Educational Reform B.E.2542 - 2545,** Royal Institute ,p.8 .

[4] Mohan, N., Undelland, T.M. and Robbin, W.P., 1995, Power Electronics : Converter, Application and Design, New York : John Wiley & Sons, pp.802.

[5] Assoc.Prof. Dr.Viriya Pichetchumrun , 1957 , Power Electronics , SE-EDUCATION Public Company Limited.

[6] Asst. Prof. Udomsak Yangyuan , Power Electronics , Department of Electrical Engineering , King Mongkut's University of Technology Thonburi

[7] D. A. Torrey, "A Project-Oriented Power Electronics Laboratory," IEEE Transactions on Power Electronics, vol.9, no.3, May 1994.

[8] C. Preanphoo, "Principles of Vocational Teaching Development and Principle of Practice Teaching," *Edison Press Production*, 2007, Bangkok.

การสร้างและประเมินคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น

CONSTRUCTION AND QUALITY EVALUATION OF PRACTICAL TRAINING SET FOR GASOLINE DIRRECT INJECTION ENGINE (GDI)

นายยงยุทธ เครือวงษา

วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3 สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

บทคัดย่อ

จุดประสงค์งานวิจัยนี้เพื่อสร้างและประเมินคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น โดยชุดฝึกปฏิบัติที่สร้างขึ้นนี้จะแสดงการทำงานของแต่ละระบบให้เห็นชัดเจน ทั้งระบบน้ำมันเชื้อเพลิงแรงดันต่ำ แรงดันสูง ระบบประจุอากาศ ระบบจุดระเบิด ระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการวินิจฉัยข้อขัดข้อง ระบบฟอกไอเสีย ระบบไฟชาร์จ และระบบตรวจจับสัญญาณต่างๆ ซึ่งมีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติการตรวจสอบวงจรแต่ละวงจรได้ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องได้ โดยใช้เครื่องยนต์โตโยต้า รุ่น 3S-FSE และผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ผลการวิจัยพบว่าด้านการออกแบบและด้านการนำชุดฝึกปฏิบัติไปใช้สอนมีความสอดคล้องกันอยู่ในระดับมากที่สุด สามารถนำชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่นนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนในรายวิชาเกี่ยวกับเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมยานยนต์กับผู้เรียนได้

คำสำคัญ: ชุดฝึกปฏิบัติ, อิเล็กทรอนิกส์ยานยนต์, ระบบฉีดตรง

Abstract

This study aims to assess the quality of training and practice fuel injection gasoline engine. This research tried to find the effectiveness of application of fuel injection. This practice created through the separation of the functions of the system clearly. The fuel system of low pressure, high pressure resistance on the charts with electronic control system exhausts purification system. The detection signals are designed so that students can practice jumpers split effectively. In each cycle and analyze crash the engine model Toyota 3S-FSE. There is analization of conflict through five experts' assessment. The research found out that practice can set fuel injection engine, gasoline direct injection system function. This is to use for teaching a course in electric technology and power electronics craft.

Keywords: Practical Training Set, Automotive Electronic, Direct Injection

*ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ นายยงยุทธ เครือวงษา

E-mail address : *vheeee@hotmail.com*

1. บทนำ

ปัจจุบันเครื่องยนต์แก๊สโซลีนได้ถูกพัฒนาให้มีประสิทธิภาพสูงมากยิ่งขึ้น คือนอกจากจะพยายามทำให้ได้กำลังสูงสุดแล้ว ยังต้องมีความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงและเกิดมลภาวะเป็นพิษจากแก๊สไอเสียน้อยที่สุดอีกด้วย [1] จึงได้พัฒนาเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบ GDI หรือ Gasoline Direct Injection เป็นเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่มีระบบการจ่ายเชื้อเพลิงแบบฉีดตรงเข้าสู่ห้องเผาไหม้ คล้ายกับเครื่องยนต์ดีเซลในระบบคอมมอนเรลโดยมีการฉีดเชื้อเพลิงเป็นฝอยละอองด้วยแรงดันที่สูงในระดับ 20-170 บาร์ ส่งผลให้เครื่องยนต์ในระบบ GDI ประหยัดกว่าเครื่องยนต์ที่มีการฉีดเชื้อเพลิงแบบเดิมๆ ซึ่งเป็นการฉีดที่บริเวณหน้าลิ้นไอดี [2]

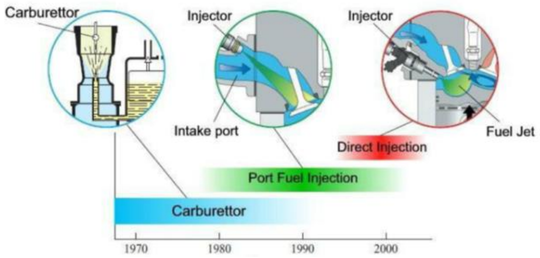
สื่อการสอนก็ถือเป็นตัวกลางที่สำคัญในการเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนให้มีความเข้าใจในเรื่องที่ต้องการจะศึกษา การสร้างสื่อเป็นกระบวนการแก้ปัญหาในการถ่ายทอดสามารถทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่าย สามารถทำเรื่องที่ยากซับซ้อนให้สามารถเข้าใจ ได้ง่าย [3],[4] ในปัจจุบันการสอนของครูในรายวิชา เทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมยานยนต์ ยังขาดสื่อการสอนเนื่องจากเป็นเทคโนโลยีใหม่กำลังได้รับความนิยมใช้กับรถยนต์ในปัจจุบัน

จากสภาพปัญหาในการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมยานยนต์เพื่อให้ผู้เรียน หรือผู้ที่สนใจได้มีความเข้าใจการทำงานของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก็สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น ผู้วิจัยจึงได้สร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก็สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น โดยชุดฝึกปฏิบัติที่สร้างขึ้นนี้จะแสดงการทำงานของแต่ละระบบให้เห็นชัดเจน ทั้งระบบน้ำมันเชื้อเพลิงแรงดันต่ำ แรงดันสูง ระบบประจุอากาศ ระบบจุดระเบิด ระบบควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ระบบการวินิจฉัยข้อขัดข้อง ระบบฟอกไอเสีย ระบบไฟชาร์จ และระบบตรวจจับสัญญาณต่างๆ ซึ่งมีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถฝึกปฏิบัติการต่อวงจรแยกแต่ละวงจรได้ และสามารถวิเคราะห์ปัญหาข้อขัดข้องได้ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน หรือผู้ที่สนใจที่จะสามารถศึกษาเทคโนโลยีใหม่ๆ ของเครื่องแก็สโซลีนที่ใช้ในรถยนต์กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ให้เข้าใจการทำงานของระบบได้ง่ายขึ้น

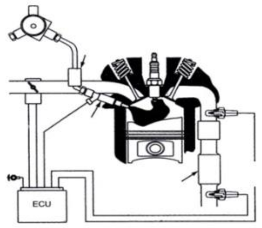
2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก็สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น (GDI)

ระบบฉีดเชื้อเพลิงแบบนี้นิยมใช้กับเครื่องยนต์แก็สโซลีนระบบหัวฉีดรุ่นใหม่ ระบบนี้ได้พัฒนาต่อจากระบบฉีดเชื้อเพลิงที่ช่องไอดี ระบบฉีดเชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้โดยตรงจะฉีดเชื้อเพลิงคล้ายกับเครื่องยนต์ดีเซล แต่ใช้แรงดันในการฉีดต่ำกว่า แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงที่ฉีดออกจากหัวฉีดประมาณ 1,500-1,700 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ซึ่งสูงกว่าระบบฉีดเชื้อเพลิงทั่วๆ ไป ภายใต้แรงดันในการฉีดที่สูงนี้จะทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงที่ฉีดออกมากลายเป็นไอ อัตราส่วนของอากาศกับน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ 35 : 1 ซึ่งนับว่าเป็นส่วนผสมที่บางมาก ช่วยทำให้ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงประมาณ 35 – 40 เปอร์เซ็นต์ และลดการเกิดเขม่าเกาะที่ด้านดูดของลิ้นไอดีด้วย ระบบฉีดเชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้โดยตรงจะออกแบบหัวลูกสูบให้มีลักษณะพิเศษ โดยใช้หัวฉีดแรงดันสูงแบบฉีดน้ำมันหมุนวน มีอัตราส่วนการอัดประมาณ 12 : 1 และออกแบบท่อร่วมไอดีให้เกิดการเผาไหม้ส่วนผสมบางได้ดีขึ้น การฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงไม่ขึ้นอยู่กับการเปิดของวาล์วไอดี น้ำมันเชื้อเพลิงจะฉีดเข้าไปในจังหวะดูดหรือจังหวะอัดซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพการทำงาน ดังนั้นลิ้นไอดีจึงเพียงแต่เปิดอากาศเข้าเท่านั้น ปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงแรงดันสูงถูกขับโดยเครื่องยนต์ ส่วนปั๊มน้ำมันเชื้อเพลิงที่อยู่ในถังทำหน้าที่ดูดน้ำมันเชื้อเพลิงจากถังส่งไปยังปั๊ม



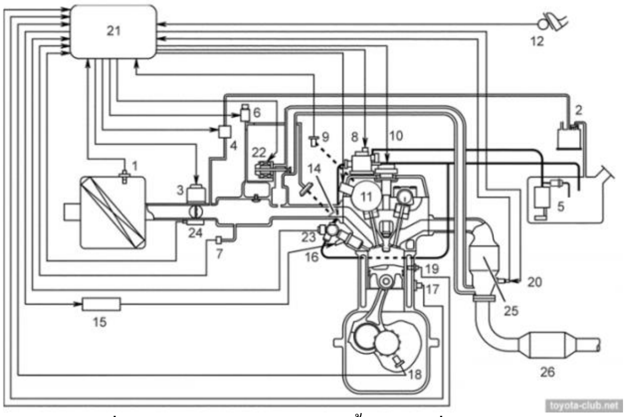
รูปที่ 1 การพัฒนาระบบฉีดเชื้อเพลิงของเครื่องยนต์แก็สโซลีน



รูปที่ 2 เครื่องยนต์แก็สโซลีนรุ่นใหม่ใช้ระบบฉีดเชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้โดยตรง (GDI) [5]

ระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก็สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น มีชื่อย่อเรียกกันแตกต่างตามแต่ละบริษัทผู้ผลิตรถยนต์ เช่น BMW, Ford เรียกว่า EcoBoost, General Motors 2.0L เรียกว่า Ecotec, Hyundai เรียกว่า Theta, Toyota Lexus เรียกว่า D-4 D-4S, Mazda เรียกว่า Speed Direct Injection Spark Ignition, Mitsubishi เรียกว่า Gasoline Direct Injection, Volkswagen เรียกว่า FSI Fuel Stratified Injection เป็นต้น

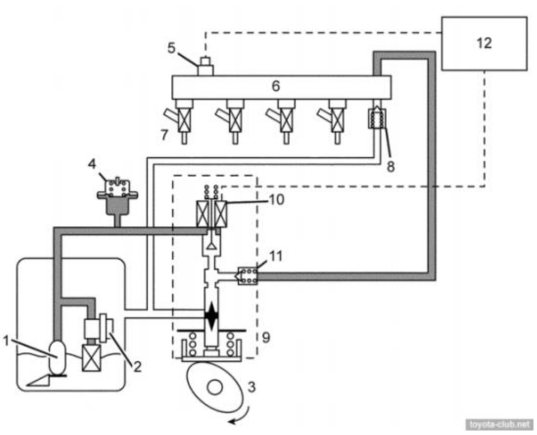
1 ตัวตรวจจับอุณหภูมิอากาศ, 2 หม้อดักไอน้ำมัน, 3 ชุดเรือนลิ้นเร่งไฟฟ้า, 4 ตัวควบคุมไอน้ำมันเชื้อเพลิง, 5 ปั๊มส่งน้ำมันเชื้อเพลิง (แรงดันต่ำ), 6 ระบบประจุอากาศแปรผัน SCV, 7 ตัวตรวจจับแรงดันภายในท่อร่วมไอดี, 8 ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง, 9 ตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาลูกเบี้ยว, 10 คอยล์จุดระเบิด, 11 โซลีนอยด์ VVT, 12 ตัวตรวจจับตำแหน่งการเหยียบคันเร่ง, 13 ลิ้น VVT, 14 ลิ้น SCV, 15 กล่องยกหัวฉีด, 16 หัวฉีด, 17 ตัวตรวจจับการน็อค, 18 ตัวตรวจจับตำแหน่งเพลาข้อเหวี่ยง, 19 ตัวตรวจจับอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น, 20 ตัวตรวจจับปริมาณออกซิเจน, 21 กล่อง ECM, 22 ลิ้น EGR, 23 ตัวตรวจจับแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง, 24 ตัวตรวจจับตำแหน่งปีกผีเสื้อ, 25 เครื่องฟอกไอเสีย, 26 เครื่องฟอกไอเสีย NO_x



รูปที่ 3 โครงสร้างของระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น

2.2 ระบบเชื้อเพลิง

1 ปั๊มส่งน้ำมันเชื้อเพลิง (แรงดันต่ำ), 2 ตัวควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง, 3 ลูกเบี้ยว, 4 ตัวป้องกันการกระเพื่อม, 5 ตัวตรวจจับแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง, 6 รางน้ำมันเชื้อเพลิง, 7 หัวฉีด, 9 ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง, 10 ลิ้นควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง, 11 ลิ้นกันกลับ, 12 กล่อง ECM

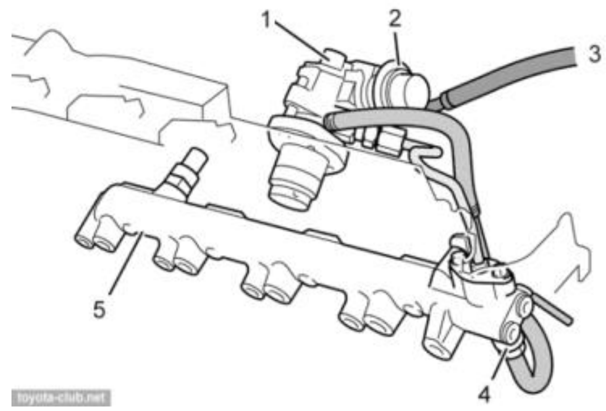


รูปที่ 4 ระบบเชื้อเพลิง

2.3 ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแบบลูกสูบเดียวจะประกอบด้วย ลิ้นควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง ลิ้นกันกลับ และลูกเบี้ยว

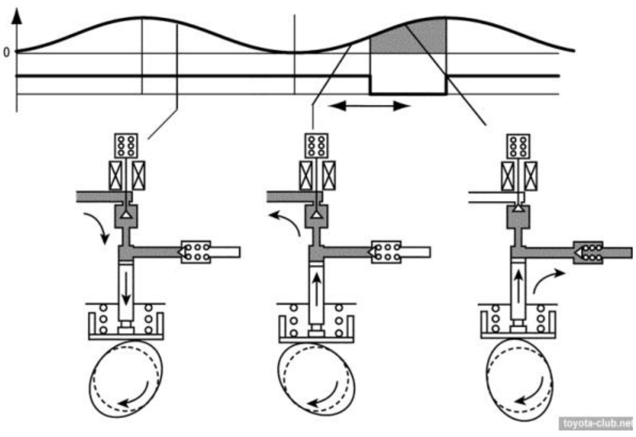
1 ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง, 2 ตัวป้องกันการกระเพื่อม, 3 มาจากถังน้ำมันเชื้อเพลิง, 4 ลิ้นระบายแรงดัน, 5 รางน้ำมันเชื้อเพลิง



รูปที่ 5 ปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

ในจังหวะดูดลูกสูบปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงจะเคลื่อนที่ลงเพื่อดูดเชื้อเพลิงเข้าไปในห้องลูกสูบต่อจากนั้นเริ่มต้นของจังหวะอัดลิ้นควบคุมแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงจะเปิดทำให้น้ำมันเชื้อเพลิงบางส่วนถูกส่งกลับไปยังถังน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อควบคุมแรงดันให้ได้ตามค่าที่กำหนดไว้ (แรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงถูกกำหนดให้มีค่าอยู่ในช่วงระหว่าง 8-13 MPa) ในตอนท้ายของจังหวะอัดน้ำมันเชื้อเพลิง ลิ้นควบคุมแรงดัน

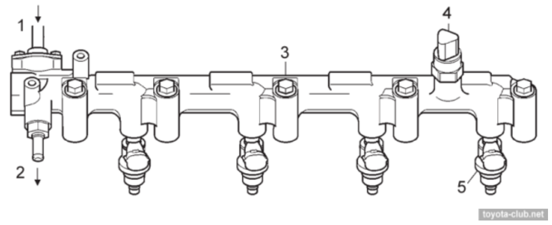
น้ำมันเชื้อเพลิงจะถูกปิด น้ำมันเชื้อเพลิงแรงดันสูงไหลผ่านลิ้นกันกลับ และจะถูกส่งเข้าไปสะสมในรางน้ำมันเชื้อเพลิงต่อไป



รูปที่ 6 การทำงานของปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง

2.4 รางน้ำมันเชื้อเพลิง

ทำจากอลูมิเนียมอัลลอยโดยมีตัวตรวจจับแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อส่งสัญญาณไปยังกล่อง ECM และลิ้นระบายแรงดันน้ำมัน (เมื่อแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิงเกิน 14 เมกะปาสคาล ก็จะมีการระบายน้ำมันเชื้อเพลิงไปยังถังน้ำมัน)

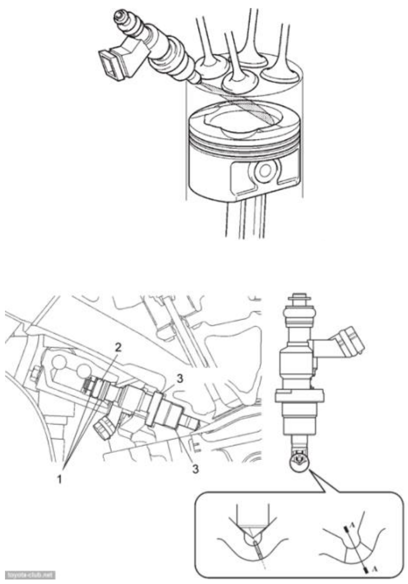


1 มาจากปั๊มจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิง, 2 ไปถังน้ำมัน, 3 รางน้ำมันเชื้อเพลิง, 4 ตัวตรวจจับแรงดันน้ำมันเชื้อเพลิง, 5 หัวฉีด

รูปที่ 7 รางน้ำมันเชื้อเพลิง

2.5 หัวฉีด

ทำหน้าที่ฉีดน้ำมันเชื้อเพลิงให้เป็นฝอยละอองเข้าไปผสมกับอากาศภายในกระบอกสูบ หัวฉีด ใช้ระบบไฟฟ้าบังคับการฉีดด้วยโซลินอยด์ เมื่อมีกระแสไฟฟ้าโซลินอยด์จะสร้างสนามแม่เหล็กเพื่อยกเข็มหัวฉีดขึ้น และปิดโดยใช้แรงดันสปริง ซึ่งควบคุมการทำงานด้วยกล่อง ECM



1 แหวนทองแดง, 2 ซีลโอริง, 3 ปะเก็น

รูปที่ 8 หัวฉีด

2.6 กล่องยกหัวฉีด (EDU)

หัวฉีดจะถูกควบคุมโดยกล่องยกซึ่งจะแปลงสัญญาณจากกล่อง ECM (12 V) ในมีสัญญาณแรงเคลื่อนไฟฟ้าสูงขึ้นทำให้หัวฉีดสามารถทำงานที่ความเร็วสูงสุด

2.7 ชุดควบคุมอิเล็กทรอนิกส์

ทำหน้าที่ประมวล ผลจากตัวตรวจจับต่างๆ และสั่งการไปยัง หัวฉีดโดยมีลำดับการทำงาน [6]

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อสร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก็สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น

3.2 เพื่อประเมินหาคุณภาพชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก็สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น

4. สมมติฐานของการวิจัย

ชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก็สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น ต้องผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ประเมินไม่ต่ำกว่า 3.50 (ในระดับปานกลาง)

5. วิธีดำเนินการวิจัย

5.1 ศึกษาข้อมูลการออกแบบชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก็สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 ข้อมูลของวงจรแต่ละวงจรที่จะสร้างในชุดฝึก

5.1.2 ขนาดที่เหมาะสมด้านความกว้าง ความยาว ความสูง

5.1.3 วัสดุที่ใช้ทำโครงสร้าง

5.1.4 วัสดุที่ใช้ทำแผงฝึก

5.1.5 รูปแบบการติดตั้งเครื่องยนต์ให้เหมาะสมกับแผงฝึก

5.2 สร้างชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่นตามแบบ มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

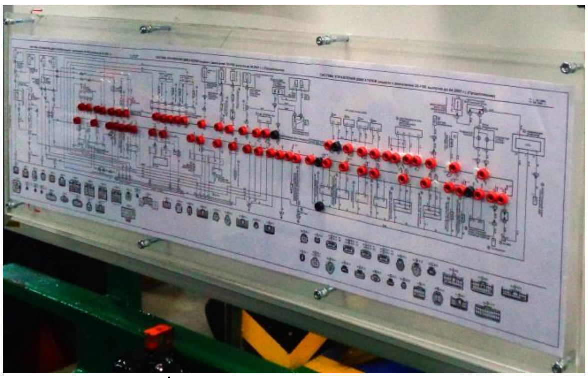
5.2.1 ชุดฝึกปฏิบัติสร้างให้มีการฝึกตรวจสอบวงจรแต่ละวงจร ดังรูปที่ 9 และ 10

5.2.2 ชุดฝึกปฏิบัติสร้างโครงสร้างด้วย เหล็กตัวซี 3 นิ้ว

5.2.3 ชุดฝึกปฏิบัติได้ใช้แผงฝึกที่มีความหนา 10 มิลลิเมตร ใช้วัสดุใสเพื่อความสวยงาม

5.2.4 ชุดฝึกปฏิบัติมีการสร้างเครื่องยนต์ให้สามารถเคลื่อนย้ายได้ติดตั้งบนแท่นเหล็กหนา 5 มิลลิเมตร ดังรูปที่ 11

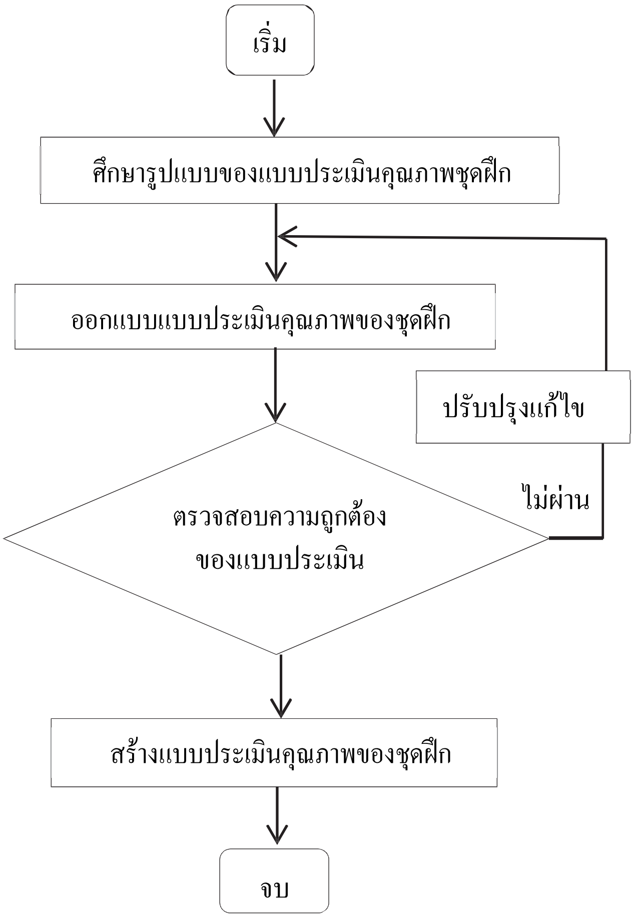
รูปที่ 9 วงจรไฟฟ้าต่างๆ ของชุดฝึกปฏิบัติ



รูปที่ 10 จุดต่อสายไฟของชุดฝึกปฏิบัติ

รูปที่ 11 การจัดวางเครื่องยนต์บนแท่นเหล็ก

5.3 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านคุณภาพของชุดฝึกปฏิบัติ โดยมีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินดังนี้



ข้อมูลของแบบประเมินความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

5.4 ทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูล

5.4.1 เชิญผู้เชี่ยวชาญที่เป็นอาจารย์ผู้สอนวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมยานยนต์ และอาจารย์ที่สอนด้านเครื่องกล จำนวน 5 ท่าน มีประสบการณ์การสอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี เพื่อประเมินคุณภาพของชุดฝึกปฏิบัติ

5.4.2 ผู้วิจัยแนะนำรายละเอียดของชุดฝึกปฏิบัติให้แก่ผู้เชี่ยวชาญ

5.5 วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ โดยที่แบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผู้วิจัยได้หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) [7]

6. ผลการวิจัย

รูปแบบการเรียนการสอนมีองค์ประกอบ คือ หลักการ/ผลการวิเคราะห์ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น

5.1 ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบชุดฝึกปฏิบัติ

จุดประเมินที่ 1 คือ มีโครงสร้างเหมาะสมสวยงาม

จุดประเมินที่ 2 คือ มีการเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสม

จุดประเมินที่ 3 คือ มีการแยกแต่ละวงจรชัดเจน

จุดประเมินที่ 4 คือ มีจุดเสียบต่อสายไฟที่แข็งแรง

จุดประเมินที่ 5 คือ การจัดวางตำแหน่งอุปกรณ์เหมาะสม

จุดประเมินที่ 6 คือ เครื่องยนต์มีการติดตั้งบนแท่นที่มีความแข็งแรงปลอดภัย

จุดประเมินที่ 7 คือ มีการเคลื่อนย้ายได้สะดวก

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบชุดฝึกปฏิบัติ

สถิติพื้นฐาน	จุดประเมินที่						
	1	2	3	4	5	6	7
ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	4.25	4.31	4.43	4.50	4.47	4.86	4.51
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	0.41	0.56	0.57	0.50	0.25	0.38	0.30

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันในด้านการออกแบบชุดฝึกปฏิบัติของจุดประเมินทั้ง 7 จุดอยู่ ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.60, S.D. = 0.43) โดยจุดประเมินที่ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันมากที่สุดคือ จุดประเมินที่ 6 เครื่องยนต์มีการติดตั้งบนแท่นที่มีความแข็งแรงปลอดภัย ($\overline{X}$ = 4.86, S.D. =0.38)

5.2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านการนำชุดฝึกปฏิบัติไปใช้สอน

จุดประเมินที่ 1 คือ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การสอน

จุดประเมินที่ 2 คือ ชุดฝึกสามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่าย

จุดประเมินที่ 3 คือ ชุดฝึกสามารถให้ผู้เรียนปฏิบัติการตรวจสอบแต่ละวงจรได้

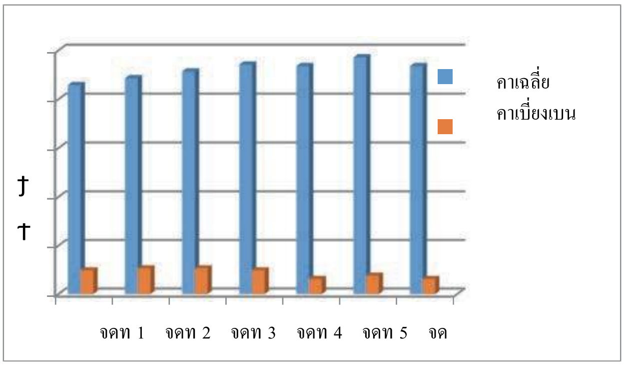
จุดประเมินที่ 4 คือ ชุดฝึกสามารถแสดงผลการทำงานตามทฤษฎี

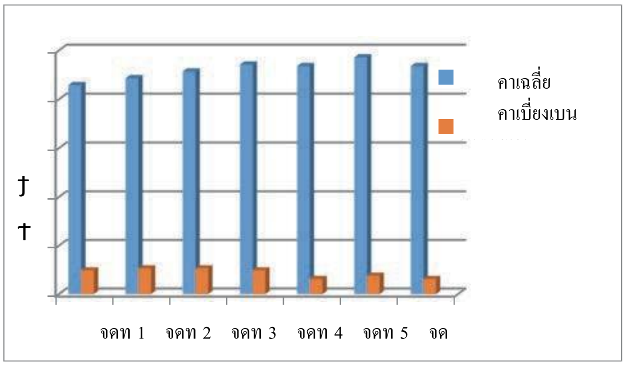
จุดประเมินที่ 5 คือ จำลองสถานการณ์ของชุดฝึกทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์

จุดประเมินที่ 6 คือ ชุดฝึกช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

จุดประเมินที่ 7 คือ ใช้เป็นสื่อการสอนวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมยานยนต์ได้

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการนำชุดฝึกปฏิบัติไปใช้สอน





สถิติพื้นฐาน	จุดประเมินที่						
	1	2	3	4	5	6	7
ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	4.76	4.58	4.86	4.68	4.76	4.38	4.86
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	2.45	0.49	0.38	0.48	0.43	0.50	0.38

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันในด้านการนำชุดฝึกปฏิบัติไปใช้สอน ของจุดประเมินทั้ง 7 จุด อยู่ ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.65, S.D.= 0.47) โดยจุดประเมินที่ ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกันมากที่สุดคือคือ จุดประเมิน ที่ 3 และจุดประเมินที่ 7 คือชุดฝึกสามารถให้ผู้เรียนปฏิบัติการตรวจสอบแต่ละวงจรได้ และใช้เป็นสื่อการสอนวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมยานยนต์ได้ ($\overline{X}$ = 4.86, S.D. = 0.38)

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการประเมินคุณภาพของชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก๊สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่นที่ได้ออกแบบสร้าง โดยประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สอนในวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ควบคุมยานยนต์ และอาจารย์ทางด้านเครื่องกลจำนวน 5 ท่าน ผลการวิจัยพบว่าใน ด้านการออกแบบชุดฝึกปฏิบัติและในด้านการนำชุดฝึกปฏิบัติไปใช้สอนมีความสอดคล้องอยู่ในระดับมาก และสามารถนำชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก็สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่นไปใช้ ในการเรียนการสอนได้

8. กิตติกรรมประกาศ

ชุดฝึกปฏิบัติระบบฉีดเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แก็สโซลีนแบบไดเร็คอินเจ็คชั่น สามารถสำเร็จลุลวงไปด้วยดีเพราะได้รับคำแนะนำ และคำปรึกษา จาก ดร.รัฐศักดิ์ พรหมมาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ศาลายา รวมทั้งคำชี้แนะแนวทางแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างทำจากอาจารย์ชุมพร แก้วพวง แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคนครนายก และอาจารย์ทุกท่านที่ทำให้ชุดฝึกฯ ประสบความสำเร็จด้วยดี อีกทั้งสิ่งอำนวยความสะดวก และเครื่องมือต่างๆ จากแผนกช่างยนต์ วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3

เอกสารอ้างอิง

[1] นพดล เวชวิฐาน, เครื่องยนต์หัวฉีด EFI (ฉบับปรับปรุง) พิมพ์ครั้งที่ - 34 สำนักพิมพ์ ส.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2552

[2] Mandy Concepcion, (GDI) Gasoline Direct Injection Explained 2nd edition Copyright © 2006, 2012

[3] สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, พระราช บัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กรุงเทพมหานคร, โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว, 2542

[4] ลัดดา ศุขปรีดี, เทคโนโลยีทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3) กรุงเทพ โรงพิมพ์พิฒเณศ , 2522

[5] สมปอง คงนิ่ม. เครื่องยนต์เบนซินควบคุมด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ภาคทฤษฎี. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น. 2553

[6] 1AZ-FSE. (ออนไลน์). เข้าถึงได้จาก : http://www.toyota-club.net (วันที่ค้นข้อมูล : 20 ธันวาคม 2559).

[7] ล้วน สายยศ และอังศณา สายยศ, เทคนิควิจัยทางการศึกษา, พิมพ์ ครั้งที่ 5 กรุงเทพ: สุวีริยาสาสน์, 2538

F4-005

การศึกษาผลการใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556

The Study on the use of the instruction manual. Academic Direct Sale Code 2202-2102 for MIAP Teaching Vocational Certificate Program (Vocational) B.E. 2556

นชนก ชุปวา

สาขาวิชาการตลาด วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การศึกษาของนักเรียนวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด หลักสูตร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 สาขาวิชาการตลาด ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ได้กำหนดให้วิชาการขายตรงเป็นวิชาที่ผู้เรียนต้องเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 งานหลักสูตรการเรียนและแผนกวิชาได้จัดให้นักเรียนสาขาวิชาการตลาดเรียนในภาคเรียนที่ 1 ของทุกภาคเรียน ซึ่งปัจจุบันการเรียนในรายวิชานี้เกิดปัญหาขึ้นคือ ตำราที่ใช้อยู่ขาดเนื้อหาบางหัวข้อ ไม่มีการปรับให้ทันสมัย สอดคล้องทำให้ผู้เรียนเรียนรู้และเข้าใจได้ในระดับปานกลาง จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 ที่ใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบ MIAP สาขาวิชาการตลาด ระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษา และเพื่อให้บังเกิดผลตามแนวทาง การปฏิรูปการศึกษาดังกล่าวอันเป็นการสนองนโยบายและทิศทางการพัฒนาการศึกษาด้านอาชีวศึกษาของชาติตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ สร้างคู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน หาความก้าวหน้าในการเรียนการสอนด้วยคู่มือการจัดการเรียนการสอน ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการเมื่อนำคู่มือดังกล่าวมาใช้ โดยดำเนินการวิจัยกับ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2/6 สาขางานการตลาด จำนวน 19 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้า (ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน) ในการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP เท่ากับ 3.85 คิดเป็นร้อยละ 34.09 ประสิทธิภาพคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP โดยรวมเท่ากับ 82.69/80.19 ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.69 ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.19 เมื่อพิจารณาเป็นรายหน่วย ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80 นักเรียนที่เรียนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP มีความพึงพอใจต่อ การเรียนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน ฯ

ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่นักเรียนพึงพอใจสูงที่สุด คือ ภาษาที่ใช้ในคู่มือการจัดการเรียนการสอนชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจง่าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด รองลงมา คือ คู่มือการจัดการเรียนการสอนน่าสนใจ มีคุณภาพ มีภาพประกอบชัดเจนสอดคล้องกับเนื้อหา และคู่มือการจัดการเรียนการสอนมีจำนวนมากพอกับจำนวนนักศึกษา ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ส่วนข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่ำที่สุด คือ ครูผู้สอนมีความสามารถ และสามารถจัดการเรียนรู้ได้ดีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

Abstract

The Study of the second year students in vocational certificate of Marketing at Roi Et Vocational College. It has set the direct sales. It is a subject that students must study. The vocational certificate program (B.E. 2556) that school provides students in the field of marketing in the first semester of every semester. At present, the learning in this course has a problem, the textbook lack of modernity does not correspond to the current. For the reasons, the researcher has prepared instructional management Direct Selling manual Code 2202-2102 Using MIAP Instruction in vocational certificate of Marketing. To use teaching and learning in educational institutions and to achieve results according to guidelines. The reform of education is a response to the policy and direction of the development of vocational education in the country. According to the National Education Act BE 2545. For the purpose, Create a Direct Selling Instruction Manual Code 2202-2102 for MIAP teaching. Find out how to effectively manage teaching and learning using the Direct Sales Instruction Code 2202-2102 for MIAP teaching. Find the progress in teaching and learning with the Direct Sales Learning Management Code 2202-2102 for MIAP teaching. By conducting research with the second year students in Marketing Department, Room 2/6 of 19 students in the first term, academic year 2015. The research found that Experts have opinions on Instructional management Direct Sales Code 2202-2102 for MIAPteaching is very good at 92.00percent. (Difference of grades before class and after class). In teaching management according to the instruction manual. Direct Sales Code 2202 - 2102 for MIAP teaching is 3.85 or 34.09 percent.Efficiency of instructional management instruction Direct Sales manual Code 2202 - 2102 for MIAP teaching is 82.69 / 80.19. Process efficiency (E1) is 82.69.Result Efficiency (E2) is 80.19. When considering of unit Which is higher than the standard set of 80/80 students studied in the instruction manual. Direct Sales Code 2202 - 2102 for teaching MIAP. Satisfaction with learning according to the instruction manual. The overall picture is at a high level when it is considered individually.The student's highest satisfaction is the language used in the instruction manual is clear. Read and understand. Satisfaction is at the highest level.Secondly, the instruction manual is interesting, quality, clearly illustrated with content. And the instruction manual has a lot of enough for students, Satisfaction is at the highest level.

The lowest satisfaction level is the talented teacher and handle learning, Satisfaction is high.

คำนำ

การศึกษาของนักเรียนวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด หลักสูตร ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2 สาขาวิชาการตลาด ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ได้กำหนดให้วิชาการขายตรง เป็นวิชาหลักในสาขาที่ผู้เรียนต้องเรียนตาม หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 โดยสถานศึกษาได้จัดให้นักเรียนสาขาวิชาการตลาดเรียนในภาคเรียนที่ 1 ของทุกภาคเรียน และด้วยรายวิชานี้มีตำราอันเกิดจากผู้แต่งเป็นจำนวนมากและผู้วิจัยเองได้จัดทำเป็นตำราเรียนด้วยตนเอง ต่อมาสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ดำเนินการจัดโครงการพัฒนาข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาเพื่อเยียวยาให้มีหรือเลื่อนเป็นวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ ให้กับข้าราชการครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และวิชาการขายตรงได้เข้ามามีบทบาทในสถานศึกษามากขึ้นส่งผลให้การเรียนการสอนวิชาการขายตรงต้องมีการปรับเปลี่ยนไปตามการเติบโตของธุรกิจขายตรงผนวกกับที่มีธุรกิจคล้ายกัน มีการแทรกแซง เช่น ธุรกิจแชร์ลูกโซ่ที่รูปแบบคล้ายกับธุรกิจขายตรง อันเป็นธุรกิจหลอกลวง รวมทั้งปริมาณการเพิ่มขึ้นของธุรกิจขายตรง การเปลี่ยนธุรกิจของผู้จำหน่ายอิสระ การเกิดผลิตภัณฑ์ใหม่และกำลังการซื้อผู้บริโภคถดถอยส่งผลต่อเนื้อหาการเรียนรู้วิชาการขายตรง กระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาการขายตรงยังไม่สอดคล้องกับผู้เรียนเท่าที่ควร เหตุการณ์นี้ได้เกิดขึ้นในช่วงระหว่างเรียนของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2/6 สาขาวิชาการตลาด ซึ่งจากที่หลักสูตรได้กำหนดให้ผู้เรียน ที่เรียนวิชาการขายตรงต้องเรียนทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัตินั้น ปรากฏว่าผู้เรียนมีความสับสนในข้อมูล และมีความเข้าใจเนื้อหาในขั้นพื้นฐานไม่ชัดเจน ดังนั้นสำหรับการขายตรงเชิงทฤษฎีนั้นมีรูปแบบ การดำเนินธุรกิจขายตรง 3 รูปแบบที่นิยมได้แก่ การดำเนินธุรกิจขายตรงแบบชั้นเดียว การดำเนินธุรกิจขายตรงแบบหลายชั้นหรือการตลาดแบบเครือข่ายและธุรกิจลูกโซ่ซึ่งสามารถเรียกอีกอย่างว่าพีระมิด ซึ่งแบบพีระมิดยังคงมีข้อมูลไม่ชัดเจนพอหรือขาดความละเอียดของเนื้อหาอันเหมาะสมกับผู้เรียน ดังจะเห็นได้ชัดเจนจากสื่อต่าง ๆ และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเนื้อหาตำราที่ใช้เรียนต่าง ๆ ในปัจจุบันบางข้อมูลนั้นมีการปรับเปลี่ยนให้ทันสมัยขึ้น เช่น ธุรกิจขายตรงแบบหลายชั้นปัจจุบันเรียกว่าธุรกิจเครือข่าย เป็นต้น (อุษณีย์ จิตตะปาโล. 2549 : 2) จากเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้การเรียนการสอนด้านการขายตรงประสบกับปัญหาด้วยข้อมูลและเนื้อหาที่นำมาใช้ ในการสอนไม่สอดคล้องกันและ จากการที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้อนุมัติให้สำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา ดำเนินการจัดโครงการพัฒนาข้าราชการครูดังกล่าว ทำให้ต้องมีการสร้างคู่มือการจัดการเรียนการสอนและพัฒนาการเรียนการสอนในปัจจุบันและจากการเรียนการสอน ในปี พ.ศ. 2557 ที่ผ่านมามี นักเรียนบางส่วนเกิดความไม่เข้าใจในธุรกิจขายตรงแบบหลายชั้นและธุรกิจแชร์ลูกโซ่ ตลอดจนการตลาดขายตรง ส่งผลให้นักเรียนไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาการขายตรง จึงส่งผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนของผู้เรียน ส่งผลต่อประสิทธิภาพของผู้เรียนสาขาวิชาการตลาด ส่งผลต่อครูผู้สอนและส่งผลต่อ ความสอดคล้องของเนื้อหาวิชาที่ไม่เป็นปัจจุบันและขาดความทันสมัย มีหลายสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ

อาชีวศึกษา ได้จัดให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติการขายตรงพร้อมกับการเรียนในภาคทฤษฎี อันเป็นมาตรฐานรายวิชา ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถอธิบาย ลักษณะของการดำเนินธุรกิจขายตรง แต่ละประเภทให้ได้ ให้ผู้เรียนมีทักษะวิชาชีพด้านการขายเพิ่มขึ้นให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพตัวแทนขายตรง กระทั่งส่งผลให้ผู้เรียนมีคะแนนก่อนเรียนคะแนนระหว่างเรียนและคะแนนหลังเรียนดีขึ้นหลังจากที่ช่วงแรกมีระดับปานกลาง ดังนั้นครูผู้สอนวิชาการขายตรงแต่ละสถานศึกษาที่สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาจึงควรศึกษาข้อมูลด้านขายตรงที่ทันต่อสถานการณ์ปัจจุบันอยู่เสมอแม้ว่าปัญหาในการจัดทำหลักสูตรสาขางานการขายหรือการจัดรายวิชาของแต่ละสถานศึกษาจะจัดวิชาการขายตรงให้อยู่ในภาคเรียนต่างกัน การใช้หนังสือ ตำรา สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ย่อมเป็นไปได้ที่ครูผู้สอน รายวิชาการขายตรงทุกคนจะต้องรู้จักรักษาระดับคุณภาพประสิทธิภาพกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรงให้ทันสมัยเสมอ และในการจัดการเรียนการสอนหากนำเรื่องของ การสอนรูปแบบ MIAP มาใช้จะส่งผลให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอนที่เข้าใจง่าย ซึ่งแผนการสอนรูปแบบ MIAP ประกอบด้วย Motivation คือ การกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าบทเรียน อาจจะเป็นเรื่องเล่าที่น่าสนใจ การใช้คำถามนำ การแสดงหรือทำอะไรที่จะให้ผู้เรียนรู้สึกและคิดตามหลัง จากนั้นก็ทำการโยงเรื่องไปสู่ขั้นตอนที่สอง Information คือ ขั้นตอนการให้เนื้อหากับผู้เรียน เป็นขั้นตอนเนื้อหาสาระ รายละเอียดและความรู้ต่าง ๆ Application คือ ขั้นตอนที่ต้องการตรวจสอบผู้เรียนว่ามีพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ ขั้นตอนนี้จะถือเป็นการสอนผู้เรียน อาจใช้ข้อสอบ แบบทดสอบ ใช้การถามคำถามหรือแสดงให้ดูในการปฏิบัติจริง Progress คือ ขั้นตอนที่ต่อเนื่องกับช่วง Application เป็นการนำเอาผลของการสอน การปฏิบัติมาทำการตรวจสอบว่าผ่านตามวัตถุประสงค์หรือไม่ แล้วให้ผลย้อนหลังกลับไป ถ้าไม่บรรลุวัตถุประสงค์ก็จะรู้ว่าผู้เรียนยังขาดความรู้เรื่องและก็ทำการแก้ไข แล้วสรุปทำความเข้าใจอีกครั้งดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน สาขาวิชาการตลาด โดยเฉพาะวิชาการขายตรงนี้ ได้ใช้วิธีการการสอนรูปแบบ MIAP ทุกหน่วยการเรียนเป็นขั้นตอนทุกหน่วย ตั้งแต่การกระตุ้นโดยผู้สอนทำการเล่าเรื่องหรือให้ผู้เรียนเล่าเรื่อง พร้อมกับเพิ่มเติมเนื้อหาสาระอย่างละเอียดชัดเจนโดยการอธิบาย ยกตัวอย่างประกอบเพิ่มช่องทางการสื่อสารถ่ายทอดความเข้าใจให้ผู้เรียนโดยการนำสื่อประกอบการสอนมาใช้เพิ่มเติมในชั่วโมงเรียนและสรุปอย่างเป็นกระบวนการ ภายใต้เวลาและความยากง่ายของแต่ละหน่วยการเรียนจนครบ 9 หน่วยการเรียน ในอนาคตหากมีการพัฒนาและจัดทำคู่มือการจัดการเรียนการสอน โดยวิธีการรวบรวมข้อมูลเนื้อหาการขายตรง จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ การจัดทำแผนการเรียนรู้ จัดทำใบเนื้อหา แบบฝึกหัดหรือกิจกรรมเพิ่มเติม ย่อมจะเป็นการส่งเสริมให้การเรียนการสอนวิชาการขายตรงส่งผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากขึ้นและผลสัมฤทธิ์นั้น ๆ อาจสนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจมีความสุขกับการเรียนและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน สำหรับวิชาการขายตรงมีบทบาทในสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาอย่างต่อเนื่องพิจารณาได้จากความสนใจในการสมัครเป็นสมาชิกทั้งด้วยตนเองและจากการเป็นส่วนหนึ่งของนักเรียนนักศึกษาบางส่วนที่ฝึกปฏิบัติการขายตรง เป็นผลให้สถานศึกษาทั้งของภาครัฐและภาคเอกชน ล้วนเปิดสอนและจัดวิชาการขายตรงให้มีในหลักสูตรสาขาวิชา

การตลาด ซึ่งอาจแยกเป็นวิชาการขายตรงในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพหรือวิชาการบริหารการขายตรงในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง นักเรียน นักศึกษา ได้ให้ความสนใจเรียนอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตร และมีการปรับปรุงหลักสูตรใหม่เป็น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2556 โดยทำการปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตร จุดประสงค์รายวิชา สมรรถนะรายวิชา คำอธิบายรายวิชา ปรับปรุงตลอดจนการพัฒนาการเรียนการสอนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีความชัดเจนเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งเป็นการพัฒนามาตรฐานการจัดการเรียนการสอนให้มีความสอดคล้องกับสภาพจริงในการเรียนการสอนของสถาบันต่าง ๆ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ภายใต้เป้าหมายการสร้างคน สร้างชุมชน สร้างชาติที่เป็นฐานสำคัญยิ่ง จากการมุ่งปลูกฝังความรู้ทั้งด้านทักษะวิชาชีพตลอดจนคณะรักษาความสงบแห่งชาติ มีนโยบายให้นำค่านิยมหลักของคนไทย 12 ประการ มาเป็นหลักในการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ของนักเรียนนักศึกษาที่จบระดับอาชีวศึกษาทุกคน จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้จัดทำ คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 ที่ใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบ MIAP สาขาวิชาการตลาด ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนในสถาบันการศึกษาและเพื่อให้บังเกิดผลตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาดังกล่าวอันเป็นการสนองนโยบายและทิศทางการพัฒนาการศึกษาด้านอาชีวศึกษาของชาติ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2545 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างคู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP เพื่อหาค่าความแตกต่างของค่าทีเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนของผู้เรียนที่เรียนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP ซึ่งจะทำ การเก็บรวบรวม ข้อมูลจาก นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปีที่ 2/6 สาขาวิชาการตลาด ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 19 คน ผลที่ได้ จากการทำรายงานนี้สามารถนำไปเป็นข้อสนเทศ ในการนำไปใช้ประโยชน์เพื่อใช้ในการสร้าง การพัฒนาและปรับปรุง คู่มือการจัดการเรียนการสอน รายวิชาการขายตรงหรือรายวิชาอื่น ๆ ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากขึ้นจนสามารถสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้แก่ผู้เรียน และสามารถสร้าง ประสิทธิภาพในการสอนให้แก่ครูผู้สอนตลอดจนการเป็นการเชื่อมโยง เนื้อหาสาระการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้นอย่างมีศักยภาพรวมทั้งสามารถใช้เป็นแนวคิด ในการสร้างและพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาต่าง ๆ ของครูผู้สอนในสังกัดสถาบันอาชีวศึกษาต่อไป

5. วัตถุประสงค์การวิจัย

5.1 เพื่อสร้างคู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP

5.2 เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP

5.3 เพื่อหาความก้าวหน้าในการเรียนการสอนด้วยคู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP

5.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอน โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP

6. สมมติฐานของการวิจัย

6.1 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP ที่สร้างขึ้นเฉลี่ยภาพรวมมากกว่าร้อยละ 80/80

6.2 ความก้าวหน้าในการเรียนการสอนด้วยคู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP เฉลี่ยมากกว่าร้อยละ 20

6.3 ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนการสอน ตามคู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP ที่สร้างขึ้นในระดับมาก

7. วิธีดำเนินการวิจัย

7.1 ขอบเขตของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อสร้างเพื่อสร้างคู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP

7.1.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 จำแนกเป็น 9 หน่วย คือ

หน่วยที่ 1 หลักการและการดำเนินธุรกิจขายตรง

หน่วยที่ 2 รูปแบบของธุรกิจขายตรง

หน่วยที่ 3 สภาวการณ์ตลาดขายตรง

หน่วยที่ 4 แผนการตลาดของธุรกิจขายตรง

หน่วยที่ 5 การบริหารเวลาสำหรับธุรกิจขายตรง

หน่วยที่ 6 การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

หน่วยที่ 7 การวางแผนการขายและเทคนิคการขายตรง

หน่วยที่ 8 คุณสมบัติและจรรณยาบรรณวิชาชีพขายตรง

หน่วยที่ 9 กฎหมายและองค์การที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจขายตรง

7.1.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ

(1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/6 แผนกวิชาการตลาด ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 กับผู้วิจัย จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียนทั้งหมด 19 คน โดยผู้วิจัยใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง

7.1.3 ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

(1) ตัวแปรต้น แผนการสอน แบบทดสอบก่อนเรียน ใบเนื้อหา ใบแบบฝึกหัด ใบเฉลยแบบฝึกหัด ใบกิจกรรมเสนอแนะ ใบเฉลยกิจกรรมเสนอแนะ แบบทดสอบหลังเรียน ใบประเมินคุณธรรม ใบประเมินกิจกรรมเสนอแนะ บันทึกหลังการสอน บรรณานุกรม ภาคผนวก

(2) ตัวแปรตาม คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP

7.1.4 ขอบเขตด้านเวลา

ใช้เวลาในการสร้างและหาคุณภาพของคู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP 1 ภาคเรียน คือภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

7.2 ขอบเขตของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP

7.2.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหาวิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 จำแนกเป็น 9 หน่วย คือ

หน่วยที่ 1 หลักการและการดำเนินธุรกิจขายตรง

หน่วยที่ 2 รูปแบบของธุรกิจขายตรง

หน่วยที่ 3 สภาวการณ์ตลาดขายตรง

หน่วยที่ 4 แผนการตลาดของธุรกิจขายตรง

หน่วยที่ 5 การบริหารเวลาสำหรับธุรกิจขายตรง

หน่วยที่ 6 การวิเคราะห์กลุ่มเป้าหมาย

หน่วยที่ 7 การวางแผนและเทคนิคการขายตรง

หน่วยที่ 8 คุณสมบัติและจรรณยาบรรณวิชาชีพขายตรง

หน่วยที่ 9 กฎหมายและองค์การที่เกี่ยวข้องกับธุรกิจขายตรง

7.2.2 ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2/6 แผนกวิชาการตลาด ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการขายตรง รหัส 2202-2102 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 กับผู้วิจัย จำนวน 1 ห้องเรียน เป็นจำนวนนักเรียนทั้งหมด 19 คน

8. ผลการวิจัย

8.1 นักเรียนมีความก้าวหน้า (ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน) ในการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP เท่ากับ 3.85 คิดเป็นร้อยละ 34.09

8.2 ประสิทธิภาพคู่มือการจัดการเรียนการสอนวิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP โดยรวมเท่ากับ 82.69/80.19 ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.69 ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.19 เมื่อพิจารณาเป็นรายหน่วย ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80

8.3 นักเรียนที่เรียนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP มีความพึงพอใจต่อการเรียนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอนฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อแยกพิจารณาเป็นรายข้อ ข้อที่นักเรียนพึงพอใจสูงที่สุดคือ ภาษาที่ใช้ในคู่มือการจัดการเรียนการสอนชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจง่าย ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมา คือ คู่มือการจัดการเรียนการสอนน่าสนใจ มีคุณภาพ มีภาพประกอบชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และคู่มือการจัดการเรียนการสอนมีจำนวนมากพอกับจำนวนนักศึกษา ความพึงพอใจอยู่ในระดับ มากที่สุด ส่วนข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจต่ำที่สุด คือ ครูผู้สอนมีความสามารถ และสามารถจัดการเรียนรู้ได้ดี ความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

9. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยผลการสร้างคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP มีประเด็นที่จะนำมาอภิปรายผลดังนี้

9.1 นักเรียนมีความก้าวหน้า (ความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน) ในการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP เท่ากับ 3.85 คิดเป็นร้อยละ 34.09 แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP ส่งผลให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจเพิ่มขึ้น และสามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ อาจเนื่องจากเอกสารประกอบการสอนมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จึงทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนที่ดีขึ้นมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สารพี แต่งผิว (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาบทเรียน e – Learning วิชาเอกสารธุรกิจ เพื่อพัฒนาบทเรียน e – Learning วิชาเอกสารธุรกิจ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อหาประสิทธิผลการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน และ เพื่อหาความคงทนของบทเรียน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผลประสิทธิผลทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.34 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับ โกสุม สวัสดิ์พูน (2555 : บทคัดย่อ) ด้วิจัยผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้นาฏศิลป์พื้นเมืองสร้างสรรค์ระบำนางรองรำลึก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้นาฏศิลป์พื้นเมืองสร้างสรรค์ ระบำนางรองรำลึก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

9.2 ประสิทธิภาพคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP โดยรวมเท่ากับ 82.69/80.19 ประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 82.69 ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 80.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ 80/80 แสดงว่าคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP สามารถนำไปเป็นคู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งเป็นผลมาจากการใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมและสื่อการสอนที่หลากหลาย เน้นการให้นักเรียน คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง การปฏิบัติงานด้วยตนเองทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียน การใช้คู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP ทำให้นักเรียนมีความสนใจเรียน มีความรู้ ความเข้าใจจนเกิดทักษะในการปฏิบัติงาน สอดคล้องกับ สารพี แต่งผิว (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนานาบทเรียน e – Learning วิชาเอกสารธุรกิจ เพื่อพัฒนาบทเรียน e – Learning วิชาเอกสารธุรกิจ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อหาประสิทธิผลการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียน และ เพื่อหาความคงทนของบทเรียน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.39/83.23 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับ โกสุม สวัสดิ์พูน (2555 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้นาฏศิลป์พื้นเมืองสร้างสรรค์ระบำนางรองรำลึก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า พบว่า เอกสารประกอบการเรียนรู้นาฏศิลป์พื้นเมืองสร้างสรรค์ ระบำนางรองรำลึกสำหรับนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.10/82.83 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

9.3 นักเรียนที่เรียนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP มีความพึงพอใจต่อการเรียนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอนฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP ทำให้นักเรียนที่เรียนตามมีความรู้เพิ่มขึ้น กระบวนการจัดการเรียนการสอนเป็นระบบ ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ง่าย จึงทำให้นักเรียนมีความพึงพอใจกับการเรียนตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ โกสุม สวัสดิ์พูน (2555 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้นาฏศิลป์พื้นเมืองสร้างสรรค์ระบำนางรองรำลึก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้นาฏศิลป์พื้นเมืองสร้างสรรค์ ระบำนางรองรำลึก สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ระดับมาก สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สารพี แต่งผิว (2554 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยการพัฒนานาบทเรียน e – Learning วิชาเอกสารธุรกิจ เพื่อพัฒนาบทเรียน e – Learning วิชาเอกสารธุรกิจ เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน เพื่อหาประสิทธิผลการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนและเพื่อหาความคงทนของบทเรียน ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.12

10. ข้อเสนอแนะ สำหรับครูผู้สอน

ต้องศึกษาคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP ให้เข้าใจควรเตรียมการสอน สื่อการสอนล่วงหน้าที่กำหนดในกิจกรรมให้ครบถ้วน เนื้อหาจากคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP และใบงาน สามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม สำหรับนักเรียนต้องปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดตามคู่มือการจัดการเรียนการสอน วิชาการขายตรง รหัส 2202 – 2102 สำหรับการสอนรูปแบบ MIAP ต้องมีความตั้งใจ รับผิดชอบต่อตนเอง มีความพร้อมในการฝึกทักษะ กล้าคิด กล้าทำ และกล้าแสดงออกในการปฏิบัติตามกิจกรรม พยายามหาเวลาว่างนอกเหนือจากการเรียนในชั่วโมง เพื่อปฏิบัติงานอีกครั้ง เพื่อให้เกิดความชำนาญ

11. เอกสารอ้างอิง

กฤษดา บุญหมื่น. (2558). “**คู่มือครู**” . www.newnaew.net. สืบค้นวันที่ 26 กันยายน 2558

โกสุม สวัสดิ์พูน. (2555) **ผลการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้นาฏศิลป์พื้นเมืองสร้างสรรค์ระบำนางรองรำลึก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** ปริญญาโท (หลักสูตรและการสอน). มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. ศูนย์วิทยบริการ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

นพเชรษฐ์ สิริสุริยกมลชัย. (2557). **การพัฒนาคู่มือครูในการจัดกิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกลุ่มองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นปราณบุรี - สามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์.**

วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิตย์ เพชรบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี.

สารพี แต่งผิว. (2554). **การพัฒนานาบทเรียน e – Learning วิชาเอกสารธุรกิจ**. วิจัย ครุศาสตร์อุสาหกรรมมหาบัณฑิต กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

เอกพรต สมุทธานนท์. (2558). “**ส่วนประกอบและการเขียนคู่มือครู**” www.gotoknow.org. สืบค้นวันที่ 26 กันยายน 2558

Bloom, Benjamin S. (1976). **Human Characteristics and School Learning.** 2nd ed. New York : McGraw – Hill

Good, Cater V. (1973) **Dictionary of Education**. New York : Prentice Hall.

Klausmeir, Herbert J. (1961). **Learning and Human Abilities : Educational Psychology**. New York : Harper & Brothers.

http://www.trueplookpanya.com/. สืบค้น 18 กันยายน 2558

https://th.wikipedia.org/wiki/. สิบค้น 28 กันยายน 2558

F4-006

รายงานผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546

สุระชัย วิเศษโวหาร

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คณะบริหารธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อหาประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วย 1) เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้น เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ 3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ห้อง สคพ.2/3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ในภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวนทั้งหมด 24 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ผลการศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 มีประสิทธิภาพ 81.92/88.89 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 มีค่าเท่ากับ 0.8130 คิดเป็นร้อยละ 81.30 สูงกว่าสมมติฐานร้อยละ 60

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักศึกษามีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ในระดับมาก

บทนำ

ผู้ศึกษาที่สอนในรายวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ต่อเนื่องหลายปีการศึกษา ทำให้ทราบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนในด้านเอกสารประกอบการสอน เช่น เอกสารหรือตำราบางเล่มมีเนื้อหาไม่ครอบคลุมตามหลักสูตร หรือมีแบบฝึกหัดที่ไม่สามารถพัฒนาทักษะผู้เรียนได้ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือตำราบางเล่มมีเนื้อหามากแต่ไม่มีแบบฝึกหัดเพื่อการพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะ ทำให้ผู้เรียนไม่มีเอกสารสำหรับการเรียนรู้ที่เหมาะสม ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนค่อนข้างต่ำ

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูงที่กล่าวมาแล้ว ผู้ศึกษาได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าเอกสารประกอบการสอนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วย ใบเนื้อหา แบบฝึกหัด ใบงานและใบประเมินผล

การปฏิบัติงานที่เหมาะสม ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแก่ผู้เรียนได้ ผู้ศึกษาจึงพัฒนาเอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ที่มีการทดลองใช้และปรับปรุงอย่างต่อเนื่องจนเสร็จสมบูรณ์ และเหมาะกับสภาพการจัดการเรียนการสอนของวิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด อันจะส่งผลถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ผู้เรียนมีทักษะในการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง ตลอดจนสามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การพัฒนาเว็บเพจตามเทคโนโลยีใหม่ ๆ ในอนาคตได้อย่างสมบูรณ์ และสร้างประสิทธิภาพการสอนให้แก่ครูผู้สอนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2) เพื่อหาประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204

3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักศึกษา โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204

4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204

สมมุติฐานการวิจัย

1) เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ที่พัฒนาขึ้น สามารถใช้ประกอบการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิผลมากกว่าร้อยละ 60

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาก่อนการเรียนและหลังเรียน โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษารายงานผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2546 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ห้อง สคพ.2/3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ในภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวนทั้งหมด 24 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ห้อง สคพ.2/3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ในภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวนทั้งหมด 24 คน โดยการใช้ประชากรทั้งหมดเป็นกลุ่มตัวอย่าง

2) รูปแบบการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาค้นคว้าเชิงทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design [1]

ตารางที่ 1 แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการศึกษา One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	Pre – test	Treatment	Post – test
ทดลอง	T_1	X	T_2

T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนจัดการเรียนรู้

T2 หมายถึง การทดสอบหลังจัดการเรียนรู้

X หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัส 3204-2204

3) เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1) เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

3) แบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204

4) วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

4.1) การสร้างเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.1.1) ศึกษารายละเอียดของจุดประสงค์รายวิชา มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา พุทธศักราช 2546 ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ มาตรฐานรายวิชา และคำอธิบายรายวิชา

4.1.2) กำหนดหน่วยการเรียนรู้และหน่วยการเรียนรู้ย่อย โดยได้จากการวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา ประสบการณ์ผู้ศึกษา ผู้เชี่ยวชาญ เอกสารหรือตำราที่เกี่ยวข้อง และเนื้อหาจากอินเทอร์เน็ต

4.1.3) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน หลังจากเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน

4.1.4) ดำเนินการสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 จำนวน 10 หน่วยการเรียนรู้ ดังนี้

1) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ภาษาสคริปต์

2) หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พื้นฐาน PHP

3) หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลือกทำ

4) หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การทำซ้ำ

5) หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ฟังก์ชัน

6) หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 คลาสและออปเจกต์

7) หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ระบบฐานข้อมูล

8) หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 การพัฒนาเว็บฐานข้อมูล

9) หน่วยการเรียนรู้ที่ 9 การติดตามผู้ใช้งานเว็บ

10) หน่วยการเรียนรู้ที่ 10 มัลติมีเดียและภาษา VRML

4.1.5) นำเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 เสนอผู้เชี่ยวชาญ ในด้านความเหมาะสมของเอกสาร และตรวจสอบความสอดคล้องในเนื้อหาของเอกสารประกอบการสอนทั้ง 10 หน่วยการเรียนรู้ โดยมีผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน

4.1.6) ปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.1.7) นำเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ที่ได้ปรับปรุงแล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมินคุณภาพของเอกสารประกอบการสอน โดยใช้หลักเกณฑ์การให้คะแนน ตามวิธีการประเมินของลิเคิร์ท (Likert) เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

4.1.8) ปรับปรุงเอกสารประกอบการสอน โดยนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญมาทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้เอกสารประกอบการสอนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4.1.9) ทดลองใช้เอกสารประกอบการสอน เพื่อศึกษาข้อบกพร่องต่าง ๆ ทางด้านวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านใบมอบหมายงาน และแบบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเอกสารประกอบการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีการทดลองดังนี้

1) การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยนำเอกสารประกอบการสอนไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ห้อง สคพ.2/1 วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 คน โดยการสุ่มนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง นักศึกษาที่มีผลการเรียนปานกลาง และ

นักศึกษาที่มีผลการเรียนต่ำ โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ขั้นตอนในการเรียน ความยากง่ายของเนื้อหาและความเหมาะสมของเวลา จากนั้นปรับปรุงเนื้อหาในเอกสารประกอบการสอนให้ดียิ่งขึ้น

2) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยการนำเอกสารประกอบการสอนที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว มาทดลองกับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ห้อง สคพ.2/2 วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ลงทะเบียนเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 10 คน โดยสุ่มนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนสูง จำนวน 3 คน นักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนปานกลาง จำนวน 4 คน และนักศึกษาที่มีระดับผลการเรียนต่ำ จำนวน 3 คน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย จากนั้นนำผลจากการใช้มาปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนให้ดียิ่งขึ้น

3) การทดลองแบบภาคสนาม (Field Of Testing) โดยนำเอกสารประกอบการสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองแบบภาคสนามหรือใช้สอนจริงกับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ชั้นปีที่ 2 ห้อง สคพ.2/3 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาร้อยเอ็ด ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ในภาคเรียนที่ 2/2558 จำนวนทั้งหมด 24 คน

4.2) การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.2.1) ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2.2) วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามเอกสารประกอบการสอน เพื่อกำหนดความสำคัญ

4.2.3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง จำนวนทั้งสิ้น 100 ข้อ เป็นแบบปรนัย 5 ตัวเลือก

4.2.4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อประเมินหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (Index of Item Objective Congruence : IOC) โดยเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 4 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม

4.2.5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้เชี่ยวชาญให้ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น

4.2.6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ห้อง สคพ.2/1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 10 คน

4.2.7) วิเคราะห์หาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (B) แล้วคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 60 ข้อ

4.2.8) วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ Lovett [2] ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไม่ต่ำกว่า 0.91

4.2.9) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพไปทดลองในภาคสนามต่อไป

4.3) การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัส 3204-2204 ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

4.3.1) ศึกษาตำรา เอกสาร และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

4.3.2) เลือกรูปแบบเครื่องมือและกำหนดเกณฑ์ในการวัดเจตคติ

4.3.3) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 เป็นแบบสอบถามแบบมาตรา

ส่วนการประมาณค่า (Rating Scales) ของลิเคิร์ท (Likert Scales) โดยแบ่งระดับความพึงพอใจออกเป็น 5 ระดับ

4.3.4) นำแบบประเมินความพึงพอใจที่พัฒนาเสร็จแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่าน ตรวจสอบในด้านต่าง ๆ เช่น ความเหมาะสม ความชัดเจนของข้อคำถาม และจำนวนข้อ เป็นต้น

4.3.5) ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความพึงพอใจตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีคุณภาพไปทดลองใช้ในภาคสนามต่อไป

5) การดำเนินการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาทำการทดลองสอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 เป็นเวลา 18 สัปดาห์ โดยไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งผู้ศึกษาเป็นผู้ทำการสอนด้วยตนเอง

6) การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS/PC^{+} (Statistical Package For Social Sciences/Personal Computer Plus)

6.1) การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ ประกอบด้วย

1) การทดสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) การหาค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3) หาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.2) การวิเคราะห์ข้อมูล

6.2.1) หาค่าสถิติพื้นฐาน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละ

6.2.2) หาค่าสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

1) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ระหว่างเรียนทุกกิจกรรม ตามเกณฑ์ 80/80

2) วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน

3) วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t–test แบบ Dependent Sample

4) วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน

7) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1) สถิติพื้นฐาน

1) ค่าร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ [3]

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \qquad (1)$$

2) ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร ดังนี้ [4]

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N} \qquad (2)$$

3) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร ดังนี้ [5]

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma \bar{X})^2}{N(N-1)}} \qquad (3)$$

7.2) สถิติเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

1) การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 [6]

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนคิดเป็นร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 80

โดยใช้สูตร E_1 / E_2 ดังนี้ [6]

$$E_1 = \frac{\Sigma X / N}{A} \qquad (4)$$

2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน หลังจากการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการสอน ใช้ t-test แบบ Dependent Sample [7]

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}} \quad (5)$$

ผลการวิจัย

1) คะแนนเฉลี่ยของการทดสอบย่อยหลังเรียน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 โดยเฉลี่ยรวมเท่ากับ 8.19 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 คิดเป็นร้อยละ 81.92 เมื่อพิจารณารายหน่วยพบว่า หน่วยที่นักศึกษาทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ภาษาสคริปต์ มีค่าเท่ากับ 8.42 รองลงมาคือ ฟังก์ชัน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.33 และหน่วยที่นักศึกษาทำคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.08 มี 3 หน่วยการเรียน คือ พื้นฐาน PHP การพัฒนาเว็บฐานข้อมูล และการติดตามผู้ใช้งานเว็บ

นั่นคือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) มีค่าเท่ากับ 81.92

2) คะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.99 คิดเป็นร้อยละ 40.56 และคะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 53.33 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.90 คิดเป็นร้อยละ 88.89

นั่นคือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) มีค่าเท่ากับ 88.89

คะแนนการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 มีค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 81.92 (E1) คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 88.89 (E2)

หมายความว่า ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 มีประสิทธิภาพ 81.92/88.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า เอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาใช้พัฒนาคุณภาพนักศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนรวมเท่ากับ 584 คะแนน และคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนรวมเท่ากับ 1280 แสดงว่า ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้จากการเรียนด้วยเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 ของนักศึกษามีค่าเท่ากับ 0.8130 หมายความว่า นักศึกษามีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 81.30

4) คะแนนเฉลี่ยของการทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 โดยเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.36) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.52 เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุด คือ ตัวอักษรมีความชัดเจนและอ่านง่าย ($\overline{X}$ = 4.67) รองลงมาคือ เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.63) และข้อที่นักศึกษามีความพึงพอใจต่ำสุดในระดับมาก ($\overline{X}$ = 4.00) คือ กิจกรรม แบบฝึกหัดและใบงานช่วยให้เข้าใจบทเรียน

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1) เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 มีประสิทธิภาพ 81.92/88.89

2) ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 มีค่าเท่ากับ 0.8130 หรือคิดเป็นร้อยละ 81.30

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.33 คิดเป็นร้อยละ 40.56 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 53.33 คิดเป็นร้อยละ 88.89

4) นักศึกษามีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการสอน วิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง รหัสวิชา 3204-2204 อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่นักศึกษามีความพึงพอใจมากที่สุดคือ ตัวอักษรมีความชัดเจนและอ่านง่าย รองลงมาคือ เนื้อหาอ่านเข้าใจง่าย อยู่ในระดับมากที่สุด และข้อที่นักศึกษามีความพึงพอใจต่ำสุดในระดับมาก คือ กิจกรรม แบบฝึกหัดและใบงานช่วยให้เข้าใจบทเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1) เนื่องจากวิชาการพัฒนาเว็บเพจชั้นสูง เป็นวิชาที่เน้นการปฏิบัติเอกสารประกอบการสอนที่พัฒนาขึ้นควรมีกิจกรรม แบบฝึกหัดและใบงานที่หลากหลายอันจะช่วยให้ผู้เรียนให้เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากขึ้น

2) เนื่องจากเทคโนโลยีด้านเว็บมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เอกสารประกอบการสอนควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อความทันสมัยของเนื้อหา

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรมีการพัฒนาและศึกษาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนในภาคปฏิบัติ อันจะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานพื้นฐาน และทักษะที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น

2) ควรมีการพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติ เพื่อนำไปใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาคปฏิบัติในรายวิชาดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

[1] พวงรัตน์ ทวีรัตน์. **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2530.

[2] บุญชม ศรีสะอาด. **การวัดและประเมินผลการศึกษา**. มหาสารคาม : ปรีดาการพิมพ์, 2535

[3] บุญชม ศรีสะอาด. **การวัดและประเมินผลการศึกษา**. มหาสารคาม : ปรีดาการพิมพ์, 2535

[4] บุญชม ศรีสะอาด. **การวัดและประเมินผลการศึกษา**. มหาสารคาม : ปรีดาการพิมพ์, 2535

[5] บุญชม ศรีสะอาด. **การวัดและประเมินผลการศึกษา**. มหาสารคาม : ปรีดาการพิมพ์, 2535

[6] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. **ชุดการสอนระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2539

[7] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. **เทคนิคการวิจัยการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ, 2536.

F4-007

การวิเคราะห์ความสอดคล้องของสมรรถนะวิชาชีพ สาขาวิชาการบัญชี ตามโครงสร้างหลักสูตร ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากับมาตรฐานอาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ

วารุณี เอี่ยมอารมณ์ สุธยา หงส์สุภางค์พันธ์ และสุนันทา สังขทัศน์

สาขาวิชาการบัญชี วิทยาลัยพณิชยการธนบุรี สถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ความสอดคล้องของสมรรถนะวิชาชีพ สาขาวิชาการบัญชี ตามโครงสร้างหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากับมาตรฐานอาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องของสมรรถนะวิชาชีพ สาขาวิชาการบัญชีของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2556 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ. 2557 และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ต่อเนื่อง) พ.ศ. 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กับมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพบริการทางการเงิน อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ระดับชั้น 2 ชั้น 3 และชั้น 4 ผลการวิจัยพบว่า อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ระดับชั้น 2 สามารถปฏิบัติงานขั้นต้นด้านการบัญชีลูกหนี้และการรับเงิน ด้านเจ้าหนี้และการจ่ายเงิน ด้านการบัญชีเงินสด บัญชีสินค้าคงเหลือ และบัญชีภาษีอากรได้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับสมรรถนะวิชาชีพจำนวน 5 รายวิชาของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)พ.ศ.2556 ประกอบด้วยวิชา การบัญชีเบื้องต้น1 การบัญชีเบื้องต้น 2 การบัญชีต้นทุนเบื้องต้น การบัญชีสำหรับกิจการซื้อขายสินค้า และภาษีเงินได้บุคคลธรรมดากับการบัญชี อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ระดับชั้น 3 สามารถปฏิบัติงานขั้นกลางด้านการบัญชีลูกหนี้และการรับเงิน ด้านเจ้าหนี้และการจ่ายเงิน บัญชีสินค้าคงเหลือ บัญชีต้นทุน บัญชีภาษีอากรและบัญชีทั่วไปได้ มีความสอดคล้องกับสมรรถนะวิชาชีพจำนวน 5 รายวิชาของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) พ.ศ. 2557 ประกอบด้วยวิชา การบัญชีชั้นกลาง 1 การบัญชีชั้นกลาง 2 การบัญชีต้นทุน 1 การบัญชีภาษีอากร และการบัญชีการเงิน และอาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ระดับชั้น 4 เมื่อจบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานด้านการบัญชีเงินลงทุนในหลักทรัพย์ ที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์ สินทรัพย์ไม่มีตัวตน บัญชีต้นทุน บัญชีภาษีอากร และบัญชีทั่วไปได้และมีความสอดคล้องกับสมรรถนะวิชาชีพจำนวน 5 รายวิชาของหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต ซึ่งประกอบด้วยวิชาการปฏิบัติการบัญชีขั้นต้น การปฏิบัติการบัญชีชั้นกลาง 1 การบัญชีต้นทุน 1 การวางแผนและปัญหาการภาษีอากร และการภาษีอากร

ความสำคัญของปัญหา

ทิศทางการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) ได้กำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศให้เกิดความยั่งยืนทั้งในระดับบุคคล ครอบครัว ชุมชน สังคม รวมทั้งระดับประเทศ โดยยึดกรอบแนวคิดและหลักการในการวางแผนที่สำคัญ คือ การน้อมนำและประยุกต์ใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง และยังกำหนดให้มีการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพเท่าเทียมและทั่วถึง ตลอดจนปฏิรูประบบการเรียนรู้ โดยมุ่งจัดการเรียนรู้เพื่อสร้างสมรรถนะกำลังคนทั้งระบบการศึกษา ยึดหลักการศึกษาตลอดชีวิต ในปัจจุบันได้มีการจัดตั้งสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน) เป็นหน่วยงานภายใต้การกำกับดูแลของนายกรัฐมนตรี ได้เร่งรัดจัดทำคุณวุฒิวิชาชีพเพื่อรับรองสมรรถนะการปฏิบัติงานตามมาตรฐานอาชีพ และเพื่อเพิ่มขีดความสามารถของทรัพยากรมนุษย์ โดยเฉพาะผลิตภาพแรงงาน ให้พร้อมรับการเปิดเสรีประชาคม

อาเซียนและสร้างมูลค่าเพิ่มทางเศรษฐกิจ ในขณะเดียวกัน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้มีการจัดการศึกษาและจัดทำหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2556 (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556) หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2557) และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ต่อเนื่อง) พ.ศ. 2556 ประเภทวิชาบริหารธุรกิจ สาขาวิชาการบัญชี (สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา, 2556) เป็นหลักสูตรที่เน้นสมรรถนะเฉพาะด้านด้วยการปฏิบัติจริงที่เปิดโอกาสให้สถานศึกษา สถานประกอบการ ชุมชน และท้องถิ่น มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตร มุ่งผลิตบัณฑิตที่มีความรอบรู้และมีสมรรถนะในการปฏิบัติงานอาชีพ แก้ไขปัญหาและพัฒนางานอาชีพระดับเทคโนโลยีด้านการบัญชีเทคโนโลยีที่ทันสมัยจึงมีความจำเป็นต่อการจัดทำข้อมูลสารสนเทศทางการบัญชี นักบัญชีมืออาชีพต้องเป็นผู้มีความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานการบัญชี มีสมรรถนะและประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านการบัญชีโดยตรง สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพจึงมีการผลักดันให้มีการจัดทำมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพบริการทางการเงิน อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี มุ่งเน้นวัดสมรรถนะการปฏิบัติงานด้านบัญชีทั้งหมด 10 ด้าน คือ 1. ด้านการบัญชีลูกหนี้และการรับเงิน 2. ด้านการบัญชีเจ้าหนี้และการจ่ายเงิน 3. ด้านการบัญชีเงินสด 4.ด้านการบัญชีสินค้าคงเหลือ 5. ด้านการบัญชีเงินลงทุนในหลักทรัพย์ 6. ด้านการบัญชีที่ดิน อาคารและอุปกรณ์ 7. ด้านการบัญชีสินทรัพย์ไม่มีตัวตน 8. ด้านการบัญชีต้นทุน 9. ด้านการบัญชีภาษีอากร และ 10.ด้านการบัญชีทั่วไป โดยกำหนดเป็น ชั้น 2 ชั้น 3 และชั้น 4 (สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ องค์การมหาชน, 2559) เพื่อใช้สำหรับประเมินสมรรถนะของผู้จบการศึกษาแต่ละระดับ และมุ่งหวังให้สถานประกอบการที่เห็นความสำคัญของมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสามารถใช้ใบรับรองคุณวุฒิวิชาชีพเป็นหลักฐานประกอบการตัดสินใจรับบุคคลเข้าทำงาน เลื่อนขั้นเงินเดือน เลื่อนตำแหน่ง และหรือการให้ค่าตอบแทนพิเศษเพิ่มขึ้น

วัตถุประสงค์การศึกษา

เพื่อวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพสาขาวิชาการบัญชีของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2556 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ต่อเนื่อง) พ.ศ. 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา กับมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพบริการทางการเงิน อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ระดับชั้น 2 ชั้น 3 และชั้น 4 ของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

วิชาชีพเฉพาะและวิชาชีพเลือกตามกรอบโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2556 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ต่อเนื่อง) สาขาวิชาการบัญชีของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาสมรรถนะวิชาชีพแต่ละรายวิชาของสาขาวิชาการบัญชีของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ต่อเนื่อง)พ.ศ.2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
2. ศึกษาสมรรถนะอาชีพแต่ละระดับชั้นของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ
3. วิเคราะห์ความเชื่อมโยงของสมรรถนะอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพและสมรรถนะวิชาชีพของหลักสูตรสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
4. ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรง
5. นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพสาขาวิชาการบัญชีตามหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษากับมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพสาขาวิชาชีพบริการทางการเงิน อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ จำแนกตามระดับชั้น มีผลดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 กับคุณวุฒิ ชั้น 2

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถนะอาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ. 2556 กับสมรรถนะอาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชี คุณวุฒิชั้น 2

มาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ		หลักสูตรของ สอศ.
หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	สมรรถนะอาชีพ
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีลูกหนี้และการรับเงิน	ปฏิบัติงานขั้นต้นเกี่ยวกับการบันทึกบัญชีลูกหนี้และการรับเงิน	**2200-1002 การบัญชีเบื้องต้น 1** - มีทักษะปฏิบัติงานบัญชีเบื่องต้นตามหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไปสำหรับกิจการเจ้าของคนเดียวประเภทธุรกิจบริการ **2200-1003 การบัญชีเบื้องต้น 2** - มีทักษะปฏิบัติงานบัญชีตามหลักการบัญชี ที่รับรองทั่วไปสำหรับกิจการเจ้าของคนเดียวประเภทธุรกิจซื้อขายสินค้า **2201-2004 การบัญชีต้นทุนเบื้องต้น** - มีทักษะปฏิบัติงานบัญชีสำหรับกิจการประเภทธุรกิจอุตสาหกรรมตามหลักการบัญชีที่รับรองทั่วไป
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีเจ้าหนี้และการจ่ายเงิน	ปฏิบัติงานขั้นต้นเกี่ยวกับการบันทึกบัญชีเจ้าหนี้และการจ่ายเงิน	
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีเงินสด	ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเงินสดย่อย ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการทำงบกระทบยอดเงินฝากธนาคาร	**2201-2001 การบัญชีสำหรับกิจการซื้อขายสินค้า** - มีทักษะปฏิบัติงานบัญชีเกี่ยวกับสมุดเงินสด 2 ช่อง สมุดเงินสด 3 ช่อง
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีสินค้าคงเหลือ	ปฏิบัติงานด้านการบัญชีเกี่ยวกับการซื้อขายสินค้า	**2201-2001 การบัญชีสำหรับกิจการซื้อขายสินค้า** - มีทักษะปฏิบัติงานบัญชีสำหรับกิจการเจ้าของคนเดียว ประเภทธุรกิจซื้อขาย สินค้าตามหลักการบัญชี ที่รับรองทั่วไป
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีภาษีอากร	ปฏิบัติงานขั้นต้นเกี่ยวกับการบัญชีภาษีมูลค่าเพิ่ม ปฏิบัติงานขั้นต้นเกี่ยวกับภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่ายของพนักงาน	**2201-2001 การบัญชีสำหรับกิจการซื้อขายสินค้า** - มีทักษะปฏิบัติงานบัญชีสำหรับกิจการเจ้าของคนเดียว ประเภทธุรกิจซื้อขาย สินค้าตามหลักการบัญชี ที่รับรองทั่วไป **2201-2005 ภาษีเงินได้บุคคลธรรมดากับการบัญชี** -มีทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับผู้มีหน้าที่เสียภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา เงินได้พึงประเมินเงินได้พึงประเมิน ที่ได้รับการยกเว้นการหักค่าใช้จ่าย ค่าลดหย่อนเงินบริจาค การคำนวณภาษี วิธีการกรอกแบบและกำหนดเวลาในการยื่นแบบแสดงรายการภาษีเงินได้บุคคลธรรมดา ภาษีหัก ณ ที่จ่าย ภาษีมูลค่าเพิ่ม และการบันทึกบัญชีตามประมวลรัษฎากร

จากตารางที่ 1 พบว่า มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพชั้น 2 มีความสอดคล้องกับสมรรถนะวิชาชีพของรายวิชาการบัญชีเบื้องต้น 1 การบัญชีเบื้องต้น 2 การบัญชีต้นทุนเบื้องต้น การบัญชีสำหรับกิจการซื้อขายสินค้า และภาษีเงินได้บุคคลธรรมดากับการบัญชี เมื่อจบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานขั้นต้นด้านการบัญชีลูกหนี้และการรับเงิน ด้านเจ้าหนี้และการจ่ายเงิน ด้านการบัญชีเงินสด บัญชีสินค้าคงเหลือ และบัญชีภาษีอากรได้

2. ผลการเปรียบเทียบหลักสูตรหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 กับคุณวุฒิ ชั้น 3 ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถนะอาชีพตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) กับสมรรถนะอาชีพของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชี คุณวุฒิชั้น 3

มาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ		หลักสูตรของ สอศ.
หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	สมรรถนะอาชีพ
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีลูกหนี้และการรับเงิน	ปฏิบัติงานขั้นกลางเกี่ยวกับการบันทึกบัญชีลูกหนี้และการรับเงิน	**3201-2001 การบัญชีชั้นกลาง 1** - มีทักษะในการบันทึกบัญชี การรับรู้รายการ การวัดมูลค่าและการจำหน่ายจ่ายโอน ตามมาตรฐานการบัญชีของบัญชีเงินสด ลูกหนี้ตั๋วเงิน รวมทั้งการแสดงรายการและการเปิดเผยข้อมูล ในงบการเงิน
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีเจ้าหนี้และการจ่ายเงิน	ปฏิบัติงานขั้นกลางเกี่ยวกับการบันทึกบัญชีเจ้าหนี้และการจ่ายเงิน	**3201-2002 การบัญชีชั้นกลาง 2** - มีทักษะในการบันทึกบัญชี การรับรู้รายการ การวัดมูลค่าหนี้สินหมุนเวียนประมาณการหนี้สิน หนี้สิน ที่อาจเกิดขนและหนี้สินไม่หมุนเวียน รวมทั้งการแสดงรายการเปิดเผยข้อมูลในงบการเงินเกี่ยวกับหนี้สิน
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีต้นทุน	ปฏิบัติงานพื้นฐานด้านการบัญชีต้นทุน ปฏิบัติงานด้านการบัญชีต้นทุนตามระบบต้นทุนงานสั่งทำ	**3201-2003 การบัญชีต้นทุน 1** - มีทักษะในการจำแนกประเภทต้นทุนตามระบบบัญชีต้นทุน การบันทึกบัญชีวัตถุดิบ ค่าแรงงาน ค่าใช้จ่ายการผลิต - มีทักษะในการการบันทึกบัญชีตามระบบต้นทุนงานสั่งทำ
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีภาษีอากร	ปฏิบัติงานขั้นกลางเกี่ยวกับการบัญชีภาษีมูลค่าเพิ่ม ปฏิบัติงานขั้นกลางเกี่ยวกับภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่าย	**3201-2007 การบัญชีภาษีอากร** - มีทักษะในการคำนวณ การบันทึกบัญชีจัดทำรายงาน และยื่นแบบแสดงรายการเกี่ยวกับภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่าย
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีสินค้าคงเหลือ	ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการวัดมูลค่าสินค้าคงเหลือ	**3201-2001 การบัญชีชั้นกลาง 1** มีทักษะในการบันทึกบัญชี การรับรู้รายการ การวัดมูลค่าและการจำหน่ายจ่ายโอน ตามมาตรฐานการบัญชีของบัญชีสินค้าคงเหลือ รวมทั้งการแสดงรายการและการเปิดเผยข้อมูลในงบการเงิน
ปฏิบัติงานด้านบัญชีทั่วไป	ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการทำงบทดลองก่อนการปรับปรุงบัญชี	**3201-2109 การบัญชีการเงิน** - มีทักษะในการปฏิบัติงานบัญชีสำหรับธุรกิจให้บริการ พาณิชยกรรม และอุตสาหกรรม ในสมุดบัญชีขั้นต้น ผ่านรายการไปบัญชีแยกประเภท การจัดทำงบทดลอง รายการปรับปรุง การปิดบัญชีและงบการเงิน

จากตารางที่ 2 พบว่า มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ ชั้น 3 มีความสอดคล้องกับสมรรถนะวิชาชีพของรายวิชา การบัญชีชั้นกลาง 1 การบัญชีชั้นกลาง 2 การบัญชีต้นทุน 1 การบัญชีภาษีอากร และการบัญชีการเงินเมื่อจบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานขั้นกลางด้านการบัญชีลูกหนี้และการรับเงิน ด้านเจ้าหนี้และการจ่ายเงิน บัญชีสินค้าคงเหลือ บัญชีต้นทุน บัญชีภาษีอากรและบัญชีทั่วไปได้

3. ผลการเปรียบเทียบหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต พ.ศ. 2556 กับคุณวุฒิ ชั้น 4

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบสมรรถนะอาชีพตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต กับสมรรถนะอาชีพของผู้ปฏิบัติงานด้านการบัญชี คุณวุฒิชั้น 4

มาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ		หลักสูตรของ สอศ.
หน้าที่หลัก (Key Function)	หน่วยสมรรถนะ (Unit of Competence)	สมรรถนะอาชีพ
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีเงินลงทุนในหลักทรัพย์	ปฏิบัติงานด้านบัญชีเงินลงทุนในตราสารหนี้และตราสารทุน	**4201-1001 การปฏิบัติการบัญชีชั้นกลาง 1** - มีทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับหลักการและวิธีการบัญชีเกี่ยวกับสินทรัพย์ การจำแนกประเภทสินทรัพย์ การรับรู้และการวัดมูลค่าสินทรัพย์ การตีราคา การจัดแบ่งส่วนสินทรัพย์เป็นต้นทุนและค่าใช้จ่ายตามหลักการบัญชีการด้อยค่าของสินทรัพย์ การแสดงรายการสินทรัพย์ในงบการเงิน และการเปิดเผยข้อมูล
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีที่ดิน อาคาร และอุปกรณ์	ปฏิบัติงานด้านบัญชีเกี่ยวกับที่ดินอาคารและอุปกรณ์	
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีสินทรัพย์ไม่มีตัวตน	ปฏิบัติงานด้านบัญชีเกี่ยวกับสินทรัพย์ไม่มีตัวตน	
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีต้นทุน	ปฏิบัติงานด้านการบัญชีต้นทุนตามระบบต้นทุนช่วง	**4201-1005 การปฏิบัติการบัญชีต้นทุน 1** - มีทักษะในการคำนวณและบันทึกบัญชีต้นทุนการผลิตตามระบบต้นทุนช่วง ต้นทุนมาตรฐาน
	ปฏิบัติงานด้านการบัญชีต้นทุนตามระบบต้นทุนมาตรฐาน	
ปฏิบัติงานด้านการบัญชีภาษีอากร	ปฏิบัติงานขั้นสูงเกี่ยวกับการหักภาษีเงินได้ ณ ที่จ่าย	**4201-1010 การภาษีอากร** - มีทักษะปฏิบัติเกี่ยวกับ การคำนวณภาษีเงินได้นิติบุคคล ภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่าย **4201-1014 การวางแผนและปัญหาการภาษีอากร** - มีทักษะเกี่ยวกับการวางแผนภาษีเงินได้นิติบุคคล ภาษีเงินได้หัก ณ ที่จ่าย
	ปฏิบัติงานขั้นกลางเกี่ยวกับภาษีเงินได้นิติบุคคล	
ปฏิบัติงานด้านบัญชีทั่วไป	ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการจัดทำงบการเงิน	**4201-1000 การปฏิบัติการบัญชีขั้นต้น** - มีทักษะเกี่ยวกับปฏิบัติเกี่ยวกับการบันทึกบัญชีตามวงจรบัญชี การจัดทำงบทดลอง กระดาษทำการ การปรับปรุงบัญชีและแก้ไขข้อผิดพลาด การจัดทำงบการเงิน

จากตารางที่ 3 พบว่า มาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพชั้น 4 มีความสอดคล้องกับสมรรถนะวิชาชีพของรายวิชาการปฏิบัติการบัญชีขั้นต้น การปฏิบัติการบัญชีชั้นกลาง 1 การบัญชีต้นทุน 1 การวางแผนและปัญหาการภาษีอากร และการภาษีอากร เมื่อจบการศึกษาสามารถปฏิบัติงานด้านการบัญชีเงินลงทุนในหลักทรัพย์ ที่ดิน อาคารและอุปกรณ์ สินทรัพย์ไม่มีตัวตน บัญชีต้นทุน บัญชีภาษีอากรและบัญชีทั่วไปได้

อภิปรายผล

การวิเคราะห์สมรรถนะวิชาชีพสาขาวิชาการบัญชีของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พ.ศ.2556 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พ.ศ.2557 และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต (ต่อเนื่อง) พ.ศ. 2556 ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สอดคล้องกับมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพบริการทางการเงิน อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ระดับชั้น 2 ชั้น 3 และชั้น 4 ของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ ในระดับ ปวช. ปวส. และระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีตามโครงสร้างหลักสูตร ได้กำหนดรายวิชาที่มีสมรรถนะอาชีพตรงตามมาตรฐานอาชีพและคุณวุฒิวิชาชีพ นอกจากนี้ หลักสูตรดังกล่าวยังมีการจัดรายวิชาอื่น ๆ ในสาขาวิชาชีพ และเนื้อหาในรายวิชาต่าง ๆ มีสมรรถนะอาชีพวิชาชีพกว้างกว่าสมรรถนะอาชีพที่ได้กำหนดไว้ในมาตรฐานอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ ดังนั้น เพื่อให้ผู้สำเร็จการศึกษาในแต่ละระดับสามารถสอบผ่านเกณฑ์มาตรฐาน และได้รับการรับรองคุณวุฒิชั้น 2, 3 และ ชั้น 4 สถานศึกษาประเภทอาชีวศึกษา ต้องจัดแผนการเรียนที่มีรายวิชาดังต่อไปนี้รวมอยู่ด้วยให้ครบถ้วน คือ ระดับ ปวช. จำนวน 5 รายวิชา ได้แก่ วิชาการบัญชีเบื้องต้น 1 การบัญชีเบื้องต้น 2 การบัญชีต้นทุนเบื้องต้น การบัญชีสำหรับกิจการซื้อขายสินค้า และภาษีเงินได้บุคคลธรรมดากับการบัญชี ระดับ ปวส. จำนวน 5 รายวิชา ได้แก่ รายวิชาการบัญชีชั้นกลาง 1 การบัญชีชั้นกลาง 2 การบัญชีต้นทุน 1 การบัญชีภาษีอากร และการบัญชีการเงิน และระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยี จำนวน 5 รายวิชา ได้แก่ วิชาการปฏิบัติการบัญชีชั้นกลาง 1 การบัญชีต้นทุน 1 การวางแผนและปัญหาการภาษีอากร และการภาษีอากร

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการศึกษาไปใช้

1. เป็นแนวทางให้สถานศึกษาจัดรายวิชาให้สอดคล้องกับสมรรถนะอาชีพของสถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ สาขาวิชาชีพบริการทางการเงิน อาชีพผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี ชั้น 2 ชั้น 3 และชั้น 4 เพื่อให้ผู้จบการศึกษาในแต่ละระดับการศึกษามีสมรรถนะตรงตามความต้องการของสถานประกอบการและผ่านการประเมินตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพและได้รับการรับรองคุณวุฒิวิชาชีพในแต่ละชั้น

2. เป็นแนวทางให้สถานศึกษาจัดบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถตรงกับแต่ละสมรรถนะรายวิชา

3. สร้างความเชื่อมั่นด้านมาตรฐานอาชีพต่อผู้เรียน ผู้สอน และผู้ใช้บัณฑิต

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556. กรุงเทพฯ:สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ กระทรวงศึกษาธิการ, 2556

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2557. กรุงเทพฯ : สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ กระทรวงศึกษาธิการ, 2557

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา หลักสูตรเทคโนโลยีสาขาวิชาบัญชี (ต่อเนื่อง) พุทธศักราช 2556. กรุงเทพฯ : สำนักมาตรฐานการอาชีวศึกษาและวิชาชีพ กระทรวงศึกษาธิการ, 2556

สถาบันคุณวุฒิวิชาชีพ (องค์การมหาชน). ร่วมกับสถาบันเสริมสร้างขีดความสามารถของมนุษย์ สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย มาตรฐานอาชีพ ผู้ปฏิบัติงานด้านบัญชี กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี 2559

F4-008

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี

สุทธิสา ประดิษฐ์ ดวงนภา ปิดตาทานัง และรัตน์รวี ชัยพัฒน์เสรี

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความพึงพอใจคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ประจำปีการศึกษา 2558 2) เพื่อนำผลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ พัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมเสริมสร้างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตร ในวิธีการวิจัยเชิงสำรวจด้วยการใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ กลุ่มประชากร คือ สถานประกอบการที่รับนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ จำนวน 10 แห่ง ได้แก่

1) สำนักงานที่ดินจังหวัดอุดรธานี
2) สมาคมฌาปนกิจสงเคราะห์สมาชิกครูจังหวัดอุดรธานีและหนองบัว (ฌสอน.)
3) สมาคมกีฬาจังหวัดนครสวรรค์
4) สำนักเครื่องกลและสื่อสาร กรมทางหลวง
5) ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
6) ห้างหุ้นส่วนจำกัด โอเชียนมาร์เก็ตติ้งแอนด์ โอเอ.จำกัด
7) บริษัทในเครือ TPI คอนกรีต
8) บริษัทศรีไทยใหม่ จำกัด
9) บริษัทอุดรมาสเตอร์เทค จำกัด
10) บริษัท ซีอาร์ อุดรธานี (ประเทศไทย) จำกัด

ผลการวิจัยคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ทั้ง 3 ด้าน สำหรับสถานประกอบการทั้ง 10 แห่ง ด้านที่มีความพึงพอใจมากที่สุดคือด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ โดยมีค่าเฉลี่ยโดยรวม 4.63 รองลงมาได้แก่ด้านความรู้ความสามารถทางวิชาชีพ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.33 และสุดท้ายได้แก่ด้านความรู้ความสามารถที่ส่งผลการฝึกอาชีพ
โดยมีค่าเฉลี่ย 4.27

Abstract

This research Aims to study the characteristics of students in vocational training establishments. Business Computer Graduate Courses This research Using survey With the satisfaction of the establishment of a student in a vocational training establishment, including the number 10.

1) Land Office Udon Thani
2) Cremation Association of Teachers members in Udon Thani and Nong Bua
3) Nakhon Sawan Province Sports Association
4) Office of Engineering and Information Department
5) Center for non-formal education and informal education district. Udon Thani Province
6) Partnership Ocean Marketing & Oa.ea. limited.
7) Subsidiary of TPI Concrete

8) Sri Thailand's new limited

9) Udon Master Tech.

10) CR Udon Thani (Thailand).

Research desirable characteristics of students in vocational training establishments, including three for the establishment of the 10 aspects of satisfaction is the most moral and professional ethics. With an average of 4.63, followed by the competent professional. With an average of 4.33, and finally include the ability to affect his coaching career. With an average of 4.27

1. บทนำ

การจัดการศึกษาหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ เริ่มต้นเมื่อปี พ.ศ. 2556 และวิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 ได้รับอนุมัติการเปิดสอนหลักสูตรปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ปีการศึกษา 2557 โดยมีวัตถุประสงค์ผลิตบัณฑิตสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ เป็นผู้มีคุณภาพครอบคลุมอย่างน้อย 3 ด้าน คือด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป ด้านสมรรถนะวิชาชีพ สามารถดำรงชีวิตสังคมได้อย่างมีความสุข และมีความรับผิดชอบในฐานะพลเมืองไทยและพลโลก ดังเอกลักษณ์และอัตลักษณ์ของหลักสูตร คือ

เอกลักษณ์ของหลักสูตร **“หลักสูตรแบบทวิภาคีเพื่อผลิตนักเทคโนโลยีมืออาชีพ ด้านการใช้โปรแกรมประยุกต์ในงานสำนักงานธุรกิจให้ตรงกับความต้องการของสถานประกอบการ”**

อัตลักษณ์ของหลักสูตร **“นักเทคโนโลยีมืออาชีพด้านการใช้โปรแกรมประยุกต์พัฒนางาน**

ปีการศึกษา 2558 สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี ส่งนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ตามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือทางวิชาการระหว่างสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 กับสถานประกอบการ เพื่อรองรับการจัดการเรียนการสอนในสถานประกอบการ ประกอบด้วย สำนักงานที่ดินจังหวัดอุดรธานี สมาคมฌาปนกิจสงเคราะห์สมาชิกครูจังหวัดอุดรธานีและหนองบัว (ฌสอน.)
สมาคมกีฬาจังหวัดนครสวรรค์
สำนักเครื่องกลและสื่อสาร กรมทางหลวง
ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
ห้างหุ้นส่วนจำกัด โอเชียนมาร์เก็ตติ้งแอนด์ โอเอ.จำกัด

2. คุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์

มาตรฐานด้านคุณภาพบัณฑิตสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ บัณฑิตมีคุณภาพครอบคลุมอย่างน้อย 3 ด้าน คือ

1) ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ บัณฑิตมีคุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ พฤติกรรมลักษณะนิสัยและทักษะทางปัญญา รวมทั้งสุขภาพกาย ใจ ที่สมบูรณ์

2) ด้านสมรรถนะหลักและสมรรถนะทั่วไป บัณฑิตมีความรู้และทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ การพัฒนาการเรียนรู้และการปฏิบัติงาน การทำงานร่วมกับผู้อื่น การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ใช้ตัวเลข การจัดการและการพัฒนางาน

3) ด้านสมรรถนะวิชาชีพ ตามตัวบ่งชี้บัณฑิตมีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในสาขาวิชาชีพ สู่การปฏิบัติจริง รวมทั้งประยุกต์สู่อาชีพ พัฒนาสังคมให้สามารถแข่งขันได้ในระดับสากล

3. การดำเนินงานวิจัย

3.1 การเก็บรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต

(ทล.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ปีการศึกษา 2558 โดยขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานและ/หรือองค์กรที่รับนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ แบบสอบถามและส่งกลับมาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามความคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ปีการศึกษา 2558 ประกอบด้วย 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ความสามารถทางวิชาชีพ ด้านความรู้ความสามารถที่ส่งผลการฝึกอาชีพ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ

ประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด (5 คะแนน) มาก (4 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) น้อย (2 คะแนน) น้อยที่สุด (1 คะแนน)

4. สรุปผลการดำเนินงาน

การศึกษาความพึงพอใจคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ที่มีต่อนักศึกษาฝึกอาชีพประจำปีการศึกษา 2558 ระดับปริญญาตรีสายเทคโนโลยีหรือสายปฏิบัติการ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1 วัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความพึงพอใจคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ประจำปีการศึกษา 2558 2) เพื่อนำผลคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ พัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนและจัดกิจกรรมเสริมสร้างคุณลักษณะบัณฑิตที่พึงประสงค์ของหลักสูตร

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้บัณฑิต

(1)จำนวนแบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้บัณฑิตที่ส่งออกและได้รับกลับคืนจำนวน 10 หน่วยงาน ได้แก่

1. สำนักงานที่ดินจังหวัดอุดรธานี
2. สมาคมฌาปนกิจสงเคราะห์สมาชิกครูจังหวัดอุดรธานีและหนองบัว (ฌสอน.)
3. สมาคมกีฬาจังหวัดนครสวรรค์
4. สำนักเครื่องกลและสื่อสาร กรมทางหลวง
5. ศูนย์การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยอำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
6. ห้างหุ้นส่วนจำกัด โอเซียนมาร์เก็ตติ้ง แอนด์ โอ.เอ. จำกัด
7. บริษัทในเครือ TPI คอนกรีต
8. บริษัทศรีไทยใหม่ จำกัด
9. บริษัทอุดรมาสเตอร์เทค จำกัด
10. บริษัท ซีอาร์ อุดรธานี (ประเทศไทย) จำกัด

(2) ผู้ตอบแบบสำรวจทั้งหมด 17 คน
เพศชาย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 17.65
เพศหญิง จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35

(3) ผู้ตอบแบบสำรวจทั้งหมด 17 คน มีตำแหน่งหัวหน้าหน่วยงาน จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 64.71 ตำแหน่งผู้จัดการ มีจำนวนผู้ตอบแบบสำรวจจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 23.53 และเจ้าของกิจการ มีจำนวนผู้ตอบแบบสำรวจจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 11.76

(4) ลักษณะของหน่วยงานของผู้ตอบแบบสำรวจส่วนใหญ่ เป็นหน่วยงานราชการ จำนวน 6 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 60.00 และบริษัทเอกชน/สถานประกอบการ จำนวน 4 แห่ง คิดเป็นร้อยละ 40.00

(5) ผู้ตอบแบบสำรวจทั้งหมด 17 คน ลักษณะของหน่วยงานที่บัณฑิตปฏิบัติอยู่ตรงกับสาขาที่จบ จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติงานและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาความพึงพอใจและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ด้านความรู้ความสามารถทางวิชาชีพ

(1) ผลการศึกษาความพึงพอใจคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ด้านความรู้ความสามารถทางวิชาชีพ

สถานประกอบการมีความพึงพอใจต่อความสามารถในการปฏิบัติงานและคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ในด้านความรู้ความสามารถทางวิชาชีพ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจอันดับที่ 1 คือ สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจงานต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=4.80) รองลงมาคือ มีคุณธรรมจริยธรรมจรรยาบรรณวิชาชีพและกิจนิสัยที่เหมาะสมในการทำงาน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=4.70) สามารถปฏิบัติงานตามคำสั่งโดยไม่บกพร่อง ($\overline{X}$=4.60) และสามารถทำงานสำเร็จตามเป้าหมายในเวลาที่กำหนดด้วย

ความถูกต้องเรียบร้อย ครบถ้วนและสมบรูณ์ ($\overline{X}$=4.50) ตามลำดับ

(2) ผลการศึกษาความพึงพอใจคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ด้านความรู้ความสามารถที่ส่งผลต่อการฝึกอาชีพ

สถานประกอบการมีความพึงพอใจต่อความสามารถในการปฏิบัติงานและคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ในด้านความรู้ความสามารถที่ส่งผลต่อการฝึกอาชีพ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจอันดับที่ 1 สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นในเวลาและสถานการณ์ที่แตกต่างกันได้ อยู่ในระดับมากที่สุด($\overline{X}$=4.80) รองลงมาคือ สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการปฏิบัติงานได้ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=4.70) สามารถใช้เครื่องมือสื่อสารหรือเครื่องใช้สำนักงานอยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$=4.45) สามารถติดต่อสื่อสารประสานงานกับหน่วยงานอื่นๆ ได้ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$=4.2) และสามารถใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้ อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$=3.5) ตามลำดับ

(3) ผลการศึกษาความพึงพอใจและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ

สถานประกอบการมีความพึงพอใจต่อความสามารถในการปฏิบัติงานและคุณลักษณะของบัณฑิตที่พึงประสงค์ในด้านคุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.63 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจอันดับที่ 1 ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล และมีสัมมาคารวะ รู้จักกาลเทศะและอ่อนน้อมถ่อมตน อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=4.90) รองลงมาคือ มีความมานะพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมายจนสำเร็จลุล่วง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=4.80) มีวินัยในตนเอง อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=4.60) มีความสามัคคีเป็นหมู่คณะ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$=4.55) และมีความละเอียดรอบคอบในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับดีมาก ($\overline{X}$=3.51) ตามลำดับ

4.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการ ของนักศึกษาหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ

นักศึกษาฝึกอาชีพในสถานประกอบการทั้งหมด 10 สถานประกอบการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณในวิชาชีพ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.63 รองลงมาด้านความรู้ความสามารถทางวิชาชีพ โดยมีค่าเฉลี่ย 4.33 และ ด้านความรู้ความสามารถที่ส่งผลต่อการฝึกอาชีพ 4.33

4.3 ข้อเสนอแนะ

1. สถานประกอบการเสนอแนะให้มีการจัดการเรียนรู้กลุ่มวิชาภาษาต่างประเทศ ได้แก่ วิชาภาษาอังกฤษ โดยเน้นให้นักศึกษาสามารถสื่อสารได้

2. จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักศึกษาเพิ่มเติมการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

5. เอกสารอ้างอิง

[1] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
_______. (2546). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาสน์.

[2] วิรุฬ พรรณเทวี. (2542). **ความพงพอใจของประชาชนต่อการให้บริการของหน่วยงาน**

[3] S. Thongmunee,T. Matsumoto, S. ไชยยันห์ ชาญปรีชารัตน์. (2543). **ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนของ โรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดขอนแก่น**. การศึกษาค้นคว้าอิสระหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (บริหารการศึกษา), มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

[4] มาตรฐานการอาชีวศึกษาระดับปริญญาตรี พ.ศ. 2558. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ.

[5] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ “ยุทธศาสตร์การผลิตและการพัฒนากำลังคนของประเทศในช่วงการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 พ.ศ. 2552 -2561” กรุงเทพฯ: สกศ.,2554.

ภาคผนวก

คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานโครงการประชุมวิชาการ

เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1

คำสั่งสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ที่ ๒๗ /๒๕๖๐

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานโครงการประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๑

(1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology: 1st NcVET)

ตามที่ประชุมผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาแห่งประเทศไทย ให้มีการดำเนินการจัดประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษา เพื่อเผยแพร่งานวิจัยและพัฒนาบุคลากรตามมาตรฐานของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาและได้มอบหมายให้สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑ รับผิดชอบในการจัดประชุมโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการจัดการประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๑ (1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology : 1st NcVET) เพื่อให้การจัดโครงการดังกล่าว ซึ่งกำหนดจัดขึ้นระหว่างวันที่ ๒๔ – ๒๕ มีนาคม พ.ศ. ๒๕๖๐ ณ โรงแรมเซ็นทาราและคอนเวนชันเซ็นเตอร์ อุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ดำเนินงานไปด้วยความเรียบร้อยและมีประสิทธิภาพ จึงแต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงาน ประกอบด้วยผู้มีรายนามและตำแหน่งดังต่อไปนี้

๑. คณะกรรมการที่ปรึกษา

๑.	นายสุเทพ	ชิตยวงษ์	เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
๒.	นายวณิชย์	อ่วมศรี	รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
๓.	นายประชาคม	จันทรชิต	รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
๔.	นายบุญส่ง	จำปาโพธิ์	รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
๕.	นายมงคลชัย	สมอุดร	ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา
๖.	นางณัฏฐี	ศรีสวัสดิ์	ผู้อำนวยการศูนย์ประสานงานสถาบันการอาชีวศึกษา
๗.	รองศาสตราจารย์ศักดิ์	กองสุวรรณ	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑
๘.	นายพงษ์เดช	ศรีวชิรประดิษฐ์	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๒
๙.	นายเฉลิมศักดิ์	นามเชียงใต้	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓
๑๐.	นายนิยม	ศรีวิเศษ	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔
๑๑.	รองศาสตราจารย์นาวาอากาศเอกวรพจน์	ขำพิศ	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๕
๑๒.	นายรอยล	จิตรดอน	นายกสภาสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

มีหน้าที่ ให้คำปรึกษาและสนับสนุนการจัดโครงการประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๑ ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ บรรลุตามวัตถุประสงค์

๒. คณะกรรมการอำนวยการ

๑.	นายวรวิทย์	ศรีตระกูล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	ประธานกรรมการ
๒.	นายมนูญ	แก้วแสนเมือง	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๒	รองประธานกรรมการ

/๓. นายสมใจ...

๓. นายสมใจ	เชาว์พานิช	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	รองประธานกรรมการ
๔. นายลิขิต	พลเหลา	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔	รองประธานกรรมการ
๕. นายสำเร็จ	วงศ์ศักดา	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๕	รองประธานกรรมการ
๖. นายพรณรงค์	วรศิลป์	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา เกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	รองประธานกรรมการ
๗. นายไชยศิริ	สมสกุล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง ๑	รองประธานกรรมการ
๘. นายวีระเดช	เหลืองหิรัญ	ทำหน้าที่ ผู้อำนวยการสถาบัน การอาชีวศึกษาภาคกลาง ๒	รองประธานกรรมการ
๙. นายศิริ	จันบำรุง	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง ๒	รองประธานกรรมการ
๑๐. นางสาวอินดา	แตงอ่อน	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง ๔	รองประธานกรรมการ
๑๑. นายสมศักดิ์	บุญโพธิ์	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง ๕	รองประธานกรรมการ
๑๒. นางสาวชมพูนุช	บัวบังศร	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร	รองประธานกรรมการ
๑๓. นายบุญเลิศ	ห้าวหาญ	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๑	รองประธานกรรมการ
๑๔. นายอุดม	รูปดี	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๒	รองประธานกรรมการ
๑๕. นายสงวน	หอกคำ	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๓	รองประธานกรรมการ
๑๖. นายสมคิด	บุญเทวี	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ ๔	รองประธานกรรมการ
๑๗. นายสมชาย	ธำรงสุข	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออก	รองประธานกรรมการ
๑๘. นายภักดี	ธุระเจน	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๑	รองประธานกรรมการ
๑๙. นายสุนทร	พลรงค์	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๒	รองประธานกรรมการ
๒๐. นายสมพงค์	จตุทอง	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้ ๓	รองประธานกรรมการ
๒๑. นายประจักษ์	ทาสี	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา เกษตรภาคเหนือ	รองประธานกรรมการ
๒๒. นายสิทธิศักดิ์	รัตนพาณิชย์	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา เกษตรภาคกลาง	รองประธานกรรมการ
๒๓. นายวิศวะ	คงแก้ว	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา เกษตรภาคใต้	รองประธานกรรมการ
๒๔. นายโชค	อ่อนพรม	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๒๕. นายยอดชาย	พลหาญ	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๒	กรรมการ
๒๖. ว่าที่พันตรีวาทิต	พิมพะนิตย์	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	กรรมการ
๒๗. นายจิระวัฒน์	ชวลิต	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔	กรรมการ

/๒๘. นายถวัลย์...

๒๘. นายถวัลย์	คุ้มกลาง	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	กรรมการ
๒๙. นางสาวสุนทรผไท	จันทระ	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการและเลขานุการ
๓๐. นายสุคนธ์	นาเมืองรักษ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๑. นายอนิรุทธ์	จันทมูล	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๓๒. นายอาทิตย์	จิรวัฒนผล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่ ให้คำปรึกษา แนะนำ แก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกให้กับคณะกรรมการทุกฝ่ายเพื่อให้การจัดโครงการประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ ๑ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

๓. คณะกรรมการฝ่ายวิชาการคัดเลือกบทความและตรวจทานเอกสาร

๑. ศาสตราจารย์สัมพันธ์	ฤทธิเดช	อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ประธานกรรมการ
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชูชัย	สุจิวรกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	รองประธานกรรมการ
๓. รองศาสตราจารย์ธเนศ	ธนิตย์ธีรพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	รองประธานกรรมการ
๔. นายธนกฤต	ทุริสุท	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี	กรรมการ
๕. นางสาวสุภัทรา	วันเพ็ญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี	กรรมการ
๖. รองศาสตราจารย์ไพโรจน์	สถิรยากร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการ
๗. นายกฤช	สินธนะกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการ
๘. นายสุระสิทธิ์	ทรงม้า	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	กรรมการ
๙. นางสาวศัชชญาส์	ดวงจันทร์	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต	กรรมการ
๑๐. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ญาณภัทร	สีหมงคล	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	กรรมการ
๑๑. รองศาสตราจารย์มณีรัตน์	องค์วรรณดี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	กรรมการ
๑๒. นางสาวขวัญรัตน์	จินดา	วิทยาลัยเพาะช่าง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์	กรรมการ
๑๓. ว่าที่ร้อยตรีศรัฐ	สิมศิริ	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	กรรมการ
๑๔. นางสาวบุญธิดา	ชุนงาม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ	กรรมการ
๑๕. นายศรายุธ	ทองอุทัย	วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสงคราม	กรรมการ
๑๖. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมชาย	อินทะตา	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	กรรมการ
๑๗. ว่าที่ร้อยตรีผู้ช่วยศาสตราจารย์ภูมินทร์	ฮงมา	มหาวิทยาลัยนครพนม	กรรมการ
๑๘. นายจักรี	ต้นเชื้อ	วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร	กรรมการ
๑๙. นายสมเกียรติ	อินทวงค์	มหาวิทยาลัยนเรศวร	กรรมการ
๒๐. นายณัฐวุฒิ	ปทุมชาติ	วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร	กรรมการ
๒๑. นายคม	แรงสูงเนิน	วิทยาลัยเทคนิคสกลนคร	กรรมการ
๒๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกอร	บุญมี	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	กรรมการ
๒๓. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สมสงวน	ปัสสาโก	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	กรรมการ
๒๔. นายพงษ์ศักดิ์	ดรพินิจ	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	กรรมการ
๒๕. นายธีรศาสตร์	คณาศรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด	กรรมการ
๒๖. นายธีรภัทร	โคตรบรรเทา	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	กรรมการ
๒๗. นายสุคนธ์	สุคนธรัตนสุข	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ

/๒๗. นายวชิรปัญญา...

๒๘. นายวชิรปัญญา	ปัญญาว่อง	วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น	กรรมการ
๒๙. นายวิบูลย์	พันธุ์สะอาด	วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์	กรรมการ
๓๐. รองศาสตราจารย์ทวีคูณ	สวรรค์ตรานนท์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	กรรมการ
๓๑. นายกุลเชษฐ์	เพียรทอง	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี	กรรมการ
๓๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์นนทยา	อิทธิชินบัญชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ	กรรมการ
๓๓. นายจักรพันธ์	โสมะเกษตริน	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ	กรรมการ
๓๔. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุภาวีย์	มากดี	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี	กรรมการ
๓๕. นายสมใจ	เพียรประสิทธิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร	กรรมการ
๓๖. นายวรรณชัย	วรรณสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ	กรรมการ
๓๗. นายสมใจ	บุญหมื่นไวย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน	กรรมการ
๓๘. นายสุทัศน์	เผือกจีน	ผู้อำนวยการ ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดอุดรธานี	กรรมการ
๓๙. รองศาสตราจารย์บำเพ็ญ	เขียวหวาน	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช	กรรมการ
๔๐. นางสาวศักดิ์ศรี	รักไทย	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน	กรรมการ
๔๑. นายณัฐกร	อินทรวิชะ	สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน	กรรมการ
๔๒. นายบุญเริ่ม	บุญนิธิ	ข้าราชการบำนาญ	กรรมการ
๔๓. นายอุดมภูเบศวร์	สมบูรณ์เรศ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	กรรมการ
๔๔. นายสิทธิศักดิ์	ชำปฏิ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	กรรมการ
๔๕. นายประสิทธิ์	อังกินันทน์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	กรรมการ
๔๖. นายพุทธ	ธรรมสุนา	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	กรรมการ
๔๗. นายสุรศักดิ์	ราษี	วิทยาลัยเทคนิคเลย	กรรมการ
๔๘. นายพัชร	อ่อนพรม	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	กรรมการ
๔๙. นายวิชิต	สงวนไกรพงษ์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๒	กรรมการ
๕๐. นายพิเชฏฐ์	หลั่งทรัพย์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคนครพนม	กรรมการ
๕๑. นายประมวล	วิลาจันทร์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบ้านแพง	กรรมการ
๕๒. นายนราวุธ	สีหะวงษ์	วิทยาลัยการอาชีพนวมินทราชินีมุกดาหาร	กรรมการ
๕๓. นายถาวร	อู่ทรัพย์	วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์	กรรมการ
๕๔. นายกิตติ์กาญจน์	ปฏิพันธ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น	กรรมการ
๕๕. นายธิปติ์	ภาสว่าง	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	กรรมการ
๕๖. นางบุษบา	จริงบำรุง	วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม	กรรมการ
๕๗. ว่าที่พันตรีวานิช	สมชาติ	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคยโสธร	กรรมการ
๕๘. นายสุรำภะ	สุรำไพ	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอำนาจเจริญ	กรรมการ
๕๙. นางวิไลลักษณ์	ราญสระน้อย	วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ	กรรมการ
๖๐. ว่าที่ร้อยเอกรุ่งสว่าง	บุญหนา	วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ	กรรมการ
๖๑. นางสาวฐานิดา	อุทธา	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุบลราชธานี	กรรมการ
๖๒. นายทวี	ไชยโคตร	วิทยาลัยเทคนิคนครราชสีมา	กรรมการ
๖๓. นางใบหยก	เมธนาวิน	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครราชสีมา	กรรมการ
๖๔. นายสุพิน	ปานะสุนทร	วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ	กรรมการ

/๖๔. นายอำนาจ...

๖๕. นายอำนาจ	แสงโชติ	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	กรรมการ
๖๖. นายรวิกร	แสงชำนิ	วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์	กรรมการ
๖๗. นายชาติชาย	เกตุพรหม	ผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด	กรรมการ
๖๘. นายยิ่งยง	ดุรงค์ดำรงชัย	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา	กรรมการ
๖๙. นายศุภสิทธิ์	ดีรักษา	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม	กรรมการ
๗๐. นายธีระ	แสงรัตน์	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุดรธานี	กรรมการ
๗๑. นายสมยศ	สถิรพงศ์สกุล	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีชัยภูมิ	กรรมการ
๗๒. นางสาวเตือนจิตร	บุตรแก้ว	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๗๓. นางนิศารัตน์	ยศษา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๗๔. นายอธิปไตย	โพแตง	สำนักพัฒนาสมรรถนะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา	กรรมการ
๗๕. นายสุคนธ์	นาเมืองรักษ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม	กรรมการและเลขานุการ
๗๖. นายอนิรุทธ์	จันทมูล	วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๗๗. นางอัชฌพร	อังกินันทน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๗๘. นายอาทิตย์	จิรวัฒนผล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑) วางแผนการจัดงานประชุมวิชาการฯ
๒) พิจารณาคัดเลือกบทความเพื่อตอบรับให้เข้าร่วมนำเสนอผลงาน
๓) พิจารณาและตรวจสอบบทคัดย่อและจัดทำรูปเล่ม
๔) คัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิในการอ่านบทความ
๕) กำหนดโปรแกรมการประชุม วางแผนการจำแนกห้องสัมมนาย่อย
๖) นำบทความมาจัดหมวดหมู่ และพิมพ์ให้เป็นรูปแบบเดียวกัน กลั่นกรอง วางลำดับ จัดทำเป็น CD proceedings
๗) ทาบทามผู้ทรงคุณวุฒิอ่านบทความ ผู้ทรงคุณวุฒิประจำห้อง
๘) ทำหนังสือเชิญวิทยากรบรรยายพิเศษ (Keynote speaker) ผู้ทรงคุณวุฒิอ่านบทความ ผู้ทรงคุณวุฒิประจำห้อง
๙) ทำหนังสือแจ้งตอบรับการนำเสนอบทความไปยังผู้นำเสนอบทความ
๑๐) ติดตาม ทวงถามบทความจากผู้นำเสนอบทความ กรณีไม่ส่งบทความฉบับแก้ไขตามระยะเวลาที่กำหนด
๑๑) ปฏิบัติงานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

๔. คณะกรรมการฝ่ายปฏิคม ต้อนรับ และพิธีการ

๑. นางสาวสุนทรผไท	จันทระ	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	ประธานกรรมการ
๒. นายประสิทธิ์	อังกินันทน์	รองผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	รองประธานกรรมการ
๓. นายอาทิตย์	จิรวัฒนผล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๔. นายวิชิต	สงวนไกรพงษ์	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๒	กรรมการ

/๕. นายเกษม...

๕. นายเกษม	คำมี	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	กรรมการ
๖. นายวินัย	นทรเกษม	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔	กรรมการ
๗. นางสาวกาญจนา	เงื่อนกลาง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๕	กรรมการ
๘. นายไตรรงค์	คลังบุญครอง	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	กรรมการ
๙. นางสลักจิต	สุขช่วย	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	
๑๐. นางจุฬารัตน์	เพ็ญกุลกิจ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๑๑. นางอรุณลักษณ์	ทับทิมทอง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๑๒. นางอนุสรณ์	พฤกษะศรี	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๑๓. นางสาวธันยนันท์	ปานเชียงวงค์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	กรรมการ
๑๔. นางสาวพัชรมัย	อาจวงศ์ษา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	กรรมการ
๑๕. นางสาวอรวรรณ	วุฒิเสน	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	กรรมการ
๑๖. นางสาวพรพรรณ	บุระคำ	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	กรรมการ
๑๗. นายจิระพจน์	ประพิน	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	กรรมการและเลขานุการ
๑๘. นายสัตยา	กำแพงศิริชัย	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๙. นายพุทธ	ธรรมสุนา	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑) ร่างคำกล่าวรายงาน คำกล่าวเปิดงาน ทำหนังสือเชิญกล่าวรายงานและปิดงาน

๒) เป็นผู้ดำเนินรายการในทุกห้องประชุมให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ช่วยแปลคำถามแก้ปัญหาในห้องประชุม

๓) จัดทำป้ายชื่อของคณะกรรมการ ผู้เข้าร่วมนำเสนอผลงาน จัดทำแบบฟอร์มรายงานตัวของวิทยากรบรรยายพิเศษ (Keynote Speaker) ผู้ทรงคุณวุฒิประจำห้อง

๔) จัดหาของที่ระลึกให้แก่วิทยากรบรรยายพิเศษ (Keynote Speaker) และประธานที่มาเปิดงาน และจัดทำวุฒิบัตรผู้นำเสนอผลงานทุกคน

๕) คัดกรองและจัดลำดับผู้เข้ารับวุฒิบัตรและรางวัล ประสานงานกับโรงแรมที่พักของวิทยากรบรรยายพิเศษ (Keynote Speaker)

๖) ดูแลวิทยากรบรรยายพิเศษ (Keynote Speaker) ในทุกๆเรื่อง ประสานงานเรื่องตั๋วเครื่องบินของวิทยากรบรรยายพิเศษ (Keynote Speaker) พร้อมบริการรับ-ส่งวิทยากรที่สนามบิน

๗) งานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

๕. คณะกรรมการฝ่ายการเงิน

๑. นายวรวิทย์	ศรีตระกูล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	ประธานกรรมการ
๒. นายสมใจ	เชาว์พานิช	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	รองประธานกรรมการ
๓. นางนิศารัตน์	ยศษา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ

๔. นางสาวเตือนจิตร	บุตรแก้ว	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๕. นางสาวปนิดา	ฮงทอง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๖. นางสาวจันทร์แสง	ศรีภูมี	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๗. นางสาวสุนทรผไท	จันทระ	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการและเลขานุการ
๘. นางสาวชไมพร	จิตะบุณย์	สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑) จัดเก็บ และส่งเงินค่าลงทะเบียนเข้าบัญชีธนาคาร ดูแลการเบิกจ่ายเงิน จัดทำรายการใช้จ่ายเงิน ตรวจหลักฐานการเบิกจ่ายให้ถูกต้องตามระเบียบ

๒) ประจำโต๊ะลงทะเบียนหน้าห้องประชุม รับเงินค่าลงทะเบียนหน้างานพร้อมออกใบสำคัญรับเงิน

๓) งานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

๖. คณะกรรมการฝ่ายเอกสาร ลงทะเบียนและประเมินผล

๑. นายโชค	อ่อนพรม	รองผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	ประธานกรรมการ
๒. นางอรุณลักษณ์	ทับทิมทอง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๓. นางนิศารัตน์	ยศษา	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๔. นางจุฑารัตน์	เพ็ญกุลกิจ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการ
๕. นายอาทิตย์	จิรวัฒนผล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการและเลขานุการ
๖. นางสลักจิต	สุขช่วย	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๗. นายสัตยา	กำแพงศิริชัย	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๘. นางอนุสรณ์	พฤกษะศรี	สถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑) จัดเตรียมรายชื่อผู้เข้าประชุม

๒) จัดเตรียมและขนย้ายเอกสารสำหรับผู้เข้าประชุมจากคณะไปยังโรงแรม

๓) ประจำโต๊ะลงทะเบียน รับลงทะเบียน แจกป้ายชื่อ และแจกเอกสารสำหรับผู้เข้าประชุม

๔) จัดทำแบบประเมินผลและสรุปผลการประเมิน

๕) งานอื่นๆ ที่ได้รับมอบหมาย

๗. คณะกรรมการฝ่ายประชาสัมพันธ์

๑. นายวรวิทย์	ศรีตระกูล	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	ประธานกรรมการ
๒. นายมนูญ	แก้วแสนเมือง	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๒	รองประธานกรรมการ
๓. นายสมใจ	เชาว์พานิช	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	รองประธานกรรมการ

๔. นายลิขิต	พลเหลา	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔	รองประธานกรรมการ
๕. นายสำเร็จ	วงศ์ศักดา	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๕	รองประธานกรรมการ
๖. นายพรณรงค์	วรศิลป์	ผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	รองประธานกรรมการ
๗. นางสาววารุณี	อารีย์เอื้อ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๒	กรรมการ
๘. นางสาวทิพภาวดี	เหมะธุลิน	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	กรรมการ
๙. นางสาวเพ็ญนภา	ยุบไธสง	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๓	กรรมการ
๑๐. นางสาวสุฑาภรณ์	อมรศักดิ์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๔	กรรมการ
๑๑. นางสาวสายศิริ	สายยศ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๕	กรรมการ
๑๒. นายพิทักษ์	บุตรโพธิ์ศรี	สถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	กรรมการ
๑๓. นายอาทิตย์	จิรวัฒนผล	ผู้ช่วยผู้อำนวยการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการและเลขานุการ
๑๔. นายสัตยา	กำแพงศิริชัย	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๕. นายจิระพจน์	ประพิน	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ
๑๖. นางจุฑารัตน์	เพ็ญกุลกิจ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ๑	กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

มีหน้าที่

๑) ส่งหนังสือเชิญชวนเข้าร่วมนำเสนอผลงานและเข้าร่วมประชุมฯ ไปยังมหาวิทยาลัยต่างๆ ทั่วประเทศ

๒) จัดทำแผ่นพับเพื่อประชาสัมพันธ์ ทำป้ายงานประชุมติดตามสถานที่ต่างๆ

๓) ประชาสัมพันธ์โครงการผ่านทางวิทยุ โทรทัศน์ E-mail และ Website

๔) บันทึกภาพการจัดประชุมในวันงาน

๕) ทำหนังสือเชิญผู้สื่อข่าวมาทำข่าวในวันจัดงานประชุมวิชาการ

ขอให้ผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งตามคำสั่งนี้ ปฏิบัติหน้าที่ตามที่ได้รับมอบหมาย ด้วยความวิริยะ อุตสาหะ และมีประสิทธิภาพ สมเกียรติที่เป็นเจ้าภาพหลักในการจัดโครงการประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติครั้งที่ ๑ (1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology : 1st NCVET)

ทั้งนี้ ตั้งแต่วันที่ ๙ มกราคม ๒๕๖๐ เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ ๙ มกราคม พ.ศ. ๒๕๖๐

(นายสุเทพ ชิตยวงษ์)
เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้พิจารณาคุณภาพบทความวิชาการ

ในการประชุมวิชาการนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1

ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้พิจารณาคุณภาพบทความวิชาการ

ในการประชุมวิชาการนวัตกรรมอาชีวศึกษาระดับชาติ ครั้งที่ 1

สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1-5 และสถาบันการอาชีวศึกษาเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผู้ทรงคุณวุฒิสังกัดภายนอกสถาบันเจ้าภาพ

1	ศ.ดร.สัมพันธ์ ฤทธิเดช	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2	รศ.ดร.ไพโรจน์ สถิรยากร	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าพระนครเหนือ
3	รศ.ดร.ธเนศ ธนิตย์ธีรพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
4	รศ.ทวีคูณ สวรรค์ตรานนท์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
5	รศ.ปิยะ ศุภวราสุวัฒน์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
6	รศ.ดร.มณีรัตน์ องค์วรรณดี	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
7	รศ.บำเพ็ญ เขียวหวาน	มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
8	ผศ.ดร.ชูชัย สุจิวรกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
9	ผศ.ดร.นนทยา อิทธิชินบัญชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
10	ผศ.ดร.กนกอร บุญมี	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
11	ผศ.ดร.เบญจวรรณ บวรกุลภา	มหาวิทยาลัยสยาม
12	ผศ.ดร.สมสงวน ปัสสาโก	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
13	ผศ.ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
14	ผศ.ดร.ศุภาวีร์ มากดี	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
15	ผศ.ดร.ญาณภัทร สีหะมงคล	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
16	ผศ.ดร.สมชาย อินทะตา	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
17	ผศ.ดร.นิรันดร์ วิทิตอนันต์	มหาวิทยาลัยบูรพา
18	ดร.มุนีเร๊าะ ผดุง	มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา
19	ดร.ขวัญรัตน์ จินดา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
20	ว่าที่ร้อยตรี ดร.ศรัฐ สิมศิริ	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
21	ดร.ลฎาภา พูลโพธิ์ทอง	ศูนย์การเรียนบริษัท เอส แอนด์ พี ซินดิเคท จำกัด (มหาชน)
22	ดร.กฤช สินธนะกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
23	ดร.วรรณชัย วรรณสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
24	ดร.สุระสิทธิ์ ทรงม้า	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
25	ดร.ศัชชญาส์ ดวงจันทร์	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
26	ดร.บุญธิดา ชุนงาม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
27	ดร.ชวนพบ เอี่ยวสานุรักษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏราไพพรรณี
28	ดร.นรพล ดีช่วย	บริษัท Info Media Innovation Co.,Ltd.
29	ดร.ธนกฤต ทุริสุทธิ์	มหาวิทยลัยราชภัฏอุดรธานี
30	ดร.สมใจ บุญหมื่นไวย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

31	ดร.ธีรภัทร โคตรบรรเทา	มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
32	ดร.จักรพันธ์ โสมะเกษตริน	มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ
33	ดร.ธีรศาสตร์ คณาศรี	มหาวิทยาลัยราชภัฐร้อยเอ็ด
34	ดร.สุทัศน์ เผือกจีน	ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงน้ำจืดหนองคาย
35	ดร.ศักดิ์ศรี รักไทย	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
36	ดร.ณัฐกร อินทรวิชะ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
37	ดร.สุภัทรา วันเพ็ญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
38	ดร.ศรายุธ ทองอุทัย	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 5
39	ดร.ไพบูลย์ มีศิลป์	วิทยาลัยเทคนิคศรีษะเกษ
40	ดร.ประทีป ผลจันทร์งาม	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ
41	ดร.ทิฐุนันท์ ทุมมา	วิทยาลัยเทคนิคนครนายก
42	ดร.กิตติ จันทรา	วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี
43	ดร.วิชัย ชื่นชาติ	วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี
44	ดร.ปวีณกร แป้นกลัด	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่
45	ดร.ประทิน เลี่ยนจำรูญ	วิทยาลัยเทคนิคพังงา
46	ดร.สมพิศ โยมา	วิทยาลัยอาชีวศึกษานครศรีธรรมราช
47	ดร.คมสรรค์ ภูทอง	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ
48	ดร.คมกฤช ขำยัง	วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี
49	ดร.แทน โมราราย	วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์
50	ดร.ราชศักดิ์ สุวรรณนัจศิริ	มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
51	ดร.อุดมศักดิ์ มีสุข	วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี
52	ดร.กิจจา บานชื่น	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคกลาง 3
53	ดร.ประดิษฐ์ ฮกทา	วิทยาลัยเทคนิคสัตหีบ
54	ดร.สุธี เสริมสุข	วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก
55	ดร.สมศักดิ์ เพ็ชรปานทัน	วิทยาลัย เกษตรและเทคโนโลยีสุพรรณบุรี
56	ดร.ฉัตรชัย พันธ์นุรัตน์	วิทยาลัยเทคนิคราชสิทธาราม
57	ดร.อธิปไตย โพแตง	สำนักพัฒนาสมรรถณะครูและบุคลากรอาชีวศึกษา
58	ดร.สิริลักษณ์ ศรีธิธง	วิทยาลัยการอาชีพบ้านโฮ่ง
59	ดร.นิติ นาชิต	วิทยาลัยอาชีวศึกษาเทคโนโลยีฐานวิทยาศาสตร์ (ชลบุรี)
60	ดร.สุรินทร์ บุญสนอง	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือนครศรีธรรมราช
61	ดร.พรชัย สระศรีสุวรรณ์	วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือนครศรีธรรมราช
62	ดร.ชัยวัตร เห็นถูก	วิทยาลัยเทคนิคสิชล

ผู้ทรงคุณวุฒิที่สังกัดสถาบันเจ้าภาพ

1	ดร.วรวิทย์ ศรีตระกูล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
2	ดร.สุนทรผไท จันทระ	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
3	ดร.อาทิตย์ จิรวัฒนผล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1
4	ดร.วิชิต สงวนไกรพงษ์	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2
5	ดร.อนิรุทธ์ จันทมูล	สถาบันการอาชีวศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 3
6	ดร.สิทธิศักดิ์ ชำปฏิ	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
7	ว่าที่พันตรี ดร.วานิช สมชาติ	วิทยาลัยเทคนิคยโสธร
8	ดร.ประสิทธิ์ อังกินันทน์	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
9	ดร.อัชฌพร อังกินันทน์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาอุดรธานี
10	ดร.กิตติ์กาญจน์ ปฏิพันธ์	วิทยาลัยอาชีวศึกษาขอนแก่น
11	ดร.บุษบา จริงบำรุง	วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม
12	ดร.รวิกร แสงชำนิ	วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์
13	ดร.รุ่งทิวา สลากัน	วิทยาลัยอาชีวศึกษาสุรินทร์
14	ดร.พุทธ ธรรมสุนา	วิทยาลัยเทคนิคอุดรธานี
15	ว่าที่ รอ.ดร.รุ่งสว่าง บุญหนา	วิทยาลัยการอาชีพศรีสะเกษ
16	ดร.ปทุมมาศ รักษ์วงศ์	วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม
17	ดร.ศุภสิทธิ์ ดีรักษา	วิทยาลัยเกษตรและเทคโลยีมหาสารคาม
18	ดร.เทอดศักดิ์ นิสังกาศ	วิทยาลัยอาชีวศึกษามหาสารคาม
19	ดร.อลงกรณ์ เลิศปัญญา	วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์
20	ดร.วิบูลย์ พันธุ์สะอาด	วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์
21	ดร.ธิปดิ์ ภาสว่าง	วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
22	ดร.ชาติชาย เกตุพรหม	วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีร้อยเอ็ด
23	ดร.พัชร อ่อนพรม	วิทยาลัยเทคนิคหนองคาย
24	ดร.สุรศักดิ์ ราษี	วิทยาลัยเทคนิคเลย

สรุป ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบันเจ้าภาพ จำนวน 62 คน คิดเป็นร้อยละ 72.09

ผู้ทรงคุณวุฒิภายในสถาบันเจ้าภาพ จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 27.91

รวม 86 คน

หมายเหตุ เป็นไปตามเกณฑ์การประกันคุณภาพหลักสูตรของสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ให้มีผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกสถาบันเจ้าภาพไม่น้อยกว่า ร้อยละ 25

คำแนะนำในการจัดทำบทความสำหรับการประชุมวิชาการ

เทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 1

คำแนะนำในการจัดทำบทความสำหรับ
การประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 1
Guidelines to Make a Manuscript for Submission to
1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology

ผู้แต่ง[1] นามสกุล[1,*] ผู้แต่ง[2] นามสกุล[2] และ ผู้แต่งคนสุดท้าย นามสกุล[3]

[1]*ภาควิชา/สาขาวิชา............................ คณะ........................... มหาวิทยาลัย/วิทยาลัย.............................สถาบันการอาชีวศึกษา........................... จ. ....*
[2]*ภาควิชา/สาขาวิชา............................ คณะ........................... มหาวิทยาลัย/วิทยาลัย.............................สถาบันการอาชีวศึกษา........................... จ. ....*
[3]*ภาควิชา/สาขาวิชา............................ คณะ........................... มหาวิทยาลัย/วิทยาลัย.............................สถาบันการอาชีวศึกษา........................... จ. ....*

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอคำแนะนำในการจัดทำบทความในรูปแบบที่ถูกต้องเพื่อส่งบทความในการประชุมวิชาการเทคโนโลยีและนวัตกรรมอาชีวศึกษา ระดับชาติ ครั้งที่ 1 (1st NCVET) ผู้ส่งบทความสามารถเริ่มต้นการเขียนบทความโดยการแทนที่เนื้อหาในเอกสารต้นแบบฉบับนี้ การเขียนบทความจะต้องยึดรูปแบบตามบทความนี้อย่างเคร่งครัด บทความใดที่รูปแบบไม่ถูกต้อง จะถูกส่งคืนให้แก่ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (corresponding author) เพื่อให้แก้ไขก่อนการพิจารณา บทคัดย่อที่ดีควรมีเพียงย่อหน้าเดียว และมีความยาวไม่เกิน 20 บรรทัด ห้ามใส่รูปหรือตารางในส่วนของบทคัดย่อนี้

คำสำคัญ: 3-5 คำ คั่นด้วยจุลภาค (,) เช่น รูปแบบบทความ, ขนาดตัวอักษร, รูปแบบตัวอักษร

Abstract

This article presents guidelines for making a correctly-formatted manuscript for submitting to 1st National Conference on Vocational Education Innovation and Technology (1stNCVET). Authors are encouraged to start their writing by replacing the text in this electronic document. It is compulsory to follow the guidelines provided here strictly. The manuscript that is not in the correct format will be returned and the corresponding authors may have to resubmit. A good abstract should have only one paragraph and its length should not exceed 20 lines. Do not include a table or a figure.

Keywords: (3-5 keywords must be given) abstract, format, methods

* ผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ (Corresponding author)
E-mail address: ………@...............

1. คำนำ

ต้นแบบ (template) นี้ กำหนดให้ใช้โปรแกรม Ms Word 2007 และได้บันทึกอยู่ในรูปของไฟล์ต้นแบบนามสกุล .docx เพื่อให้ผู้เขียนนำไปใช้ทราบถึงรูปแบบ (format) ต่างๆที่ใช้ในการจัดทำบทความบทความ โดยส่วนประกอบต่างๆของบทความจะต้องเหมือนกัน เพื่อให้เอกสารประกอบการประชุมเป็นไปในทางเดียวกัน เพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย

บทความจะต้องประกอบด้วยส่วนต่างๆ ตามลำดับต่อไปนี้คือ ชื่อเรื่องภาษาไทย ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ชื่อผู้เขียนบทความ สถาบัน ที่อยู่สถาบันอย่างละเอียด อีเมล์ของผู้เขียนและทุกท่าน โดยแสดงสัญลักษณ์ดอกจัน (*) เพื่อบ่งบอกผู้เขียนผู้รับผิดชอบบทความ สังกัด อีเมล์ บทคัดย่อภาษาไทย เนื้อเรื่องแบ่งเป็น บทนำ เนื้อความหลัก สรุป กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) และเอกสารอ้างอิง

2. คำแนะนำการเขียนและพิมพ์

2.1 การจัดหน้ากระดาษ

หากจะใช้ต้นแบบนี้ บทความที่เสนอจะต้องพิมพ์เป็นภาษาไทยเป็นหลัก (และอาจจะมีคำภาษาอังกฤษแทรกได้) ตามรูปแบบที่กำหนด ขนาดของบทความจะอยู่ในพื้นที่ของกระดาษ A4 ซึ่งพร้อมที่จะนำไปพิมพ์ออกได้อย่างสวยงามถูกรูปแบบ ความยาวของบทความควรจะอยู่ระหว่าง 6-10 หน้า

ต้นแบบนี้จะบอกรูปแบบของบทความที่ถูกต้อง เช่น ขนาดของกรอบความกว้างของคอลัมน์ ระยะห่างระหว่างบรรทัด และรูปแบบของตัวอักษรห้ามปรับเปลี่ยนให้ต่างไปจากที่ระบุ กรุณาระลึกเสมอว่าบทความของท่านจะถูกนำไปรวมกับบทความอื่นๆในเอกสารประกอบการประชุม ไม่ใช่เอกสารที่พิมพ์เดี่ยวๆ ดังนั้น ควรที่จะต้องอยู่ในรูปแบบเดียวกัน อย่าขยาย

ขนาดระยะห่างระหว่างบรรทัดเมื่อจะขึ้นย่อหน้าใหม่ ให้พิมพ์โดยไม่เว้นบรรทัด และจะต้องพิมพ์ให้เต็มคอลัมน์ก่อนที่จะขึ้นคอลัมน์ใหม่หรือขึ้นหน้าใหม่ ห้ามเว้นที่เหลือไว้ว่างเปล่า

การลำดับหัวข้อในส่วนของเนื้อเรื่อง ให้ใส่เลขกำกับ โดยให้บทนำเป็นหัวข้อหมายเลข 1 และหากมีการแบ่งหัวข้อย่อย ก็ให้ใช้เลขระบบทศนิยมกำกับหัวข้อย่อย เช่น 2.1, 2.1.1 เป็นต้น แต่ไม่ควรย่อยมากไปกว่านี้

2.2 ขนาดตัวอักษรและการเว้นระยะ

2.2.1 ขนาดตัวอักษร

ตัวอักษรที่ใช้ในการจัดทำบทความนี้คือ “Angsana New” ซึ่งเป็นไฟล์ที่สามารถดาวน์โหลดได้จากเว็บไซต์ของการประชุม สำหรับชื่อเรื่องบทความ ให้ใช้ตัวอักษรแบบหนาขนาด 16 จุด (point) ชื่อผู้เขียนใช้ตัวอักษรแบบหนาขนาด 12 จุด ระบุต้นสังกัดใช้แบบเอียง 11 จุด ชื่อหัวข้อย่อย (เช่น 1., 2.) ใช้ตัวอักษรแบบหนาขนาด 13 จุด หัวข้อย่อยลำดับสอง (เช่น 1.1, 1.2, …) และหัวข้อย่อยลำดับสาม (เช่น 1.1.1, 1.1.2, …) ใช้แบบเอียงขนาด 12 จุด บทคัดย่อและเนื้อความต่างๆ ใช้ตัวอักษรขนาด 12จุด รายละเอียดตัวอักษรแสดงในตารางที่ 1

2.2.2 สมการ

สมการจะใช้ตัวอักษร “Times New Roman” ขนาด 10 จุดในการเขียนลักษณะทางคณิตศาสตร์ ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อที่ 2.5

2.2.3 การเว้นระยะ

การเว้นระยะระหว่างบรรทัดสำหรับหัวข้อย่อย เช่น 2.1 และ 2.2 จะใช้ขนาดระยะ 5 จุด เนื้อเรื่องในแต่ละบรรทัดให้จัดเรียงชิดซ้ายและขวาอย่างสวยงามโดยตั้งค่า Alignment แบบ Thai Distributed (“Justify”)

กำหนดระยะในการย่อหน้าอยู่ที่ 5 มิลลิเมตร

2.3 ชื่อเรื่อง ชื่อผู้แต่ง และหัวข้อ

การพิมพ์ชื่อเรื่อง ให้วางไว้ตำแหน่งกลางหน้ากระดาษ เริ่มจากชื่อเรื่องภาษาไทย ขึ้นบรรทัดใหม่เป็นชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ ชื่อผู้เขียนและสถาบันให้พิมพ์ไว้ใต้ชื่อเรื่องและอยู่กลางหน้ากระดาษ แบบคอลัมน์เดี่ยว ระบุที่อยู่ของที่ทำงาน แต่ไม่ต้องระบุตำแหน่งทางวิชาการหรือสถานะของนิสิตนักศึกษาใดๆ ทั้งสิ้น

2.4 การจัดทำรูปภาพ

รูปภาพที่ใช้จะต้องมีความคมชัดเพียงพอเพื่อที่จะห้ผู้อ่านสามารถเห็นรายละเอียดในรูปภาพได้ชัดเจน

รูปภาพจะต้องวางไว้ตำแหน่งกลางคอลัมน์ หรือในกรณีจำเป็นจริงๆ เพื่อรักษารายละเอียดในภาพอาจยอมให้มีความกว้างได้เต็มหน้ากระดาษ ตัวอักษรทั้งหมดในรูปภาพ จะต้องมีขนาด 11-12 จุด เพื่อให้ผู้อ่านสามารถอ่านได้สะดวก โดยรูปภาพทุกรูปจะต้องมีหมายเลขแสดงลำดับและคำบรรยายใต้ภาพ หมายเลขและคำบรรยายรวมกันแล้วควรจะมีความยาวไม่เกิน 2 บรรทัด ควรจะเว้นบรรทัด 1 บรรทัด เหนือขอบของรูปภาพและใต้คำอธิบายภาพ ตัวอย่างการจัดวางรูปดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 การประเมินการจัดการอาชีวศึกษาเกษตร ณ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีมหาสารคาม

คำบรรยายใต้ภาพ ห้ามใช้คำว่า “แสดง” เช่น ห้ามเขียนว่า” รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์...” ที่ถูกต้องควรเป็น “รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่าง...”

2.5 การเขียนสมการ

สมการที่ใช้ในบทความควรจะเป็นการสร้างจากโปรแกรม MathType หรือเป็นวัตถุของ Microsoft Equation มีขนาด 10 จุด และเป็นตัวอักษร “Times New Roman” ขนาด 10 จุด สมการทุกสมการจะต้องมีหมายเลขกำกับอยู่ภายในวงเล็บ และเรียงลำดับที่ถูกต้อง ตำแหน่งของหมายเลขสมการ (ใช้ตัวอักษร Angsana New ธรรมดาขนาด 12 จุด) จะต้องอยู่ชิดขอบด้านขวาของคอลัมน์ ตำแหน่งของสมการให้จัดตามความสวยงาม ดังแสดงในสมการที่ (1)

$$\frac{c+d}{e} = f \qquad (1)$$

โดยการอธิบายตัวแปรที่ระบุในสมการ ให้ใช้ตัวอักษร Times New Roman ตัวอักษรเอียง ขนาด 10 จุด ตัวอย่างเช่น c หมายถึงจำนวนช่างไฟฟ้า, d คือ จำนวนช่างฝ้า, e คือค่าคงที่เท่ากับ 2 และ f คือผลลัพธ์ที่ได้

2.6 การจัดทำตาราง

ตัวอักษรในตาราง ให้ใช้ตัวอักษร Angsana New ธรรมดาขนาด 11-12 จุด ควรตีเส้นกรอบตารางด้วยหมึกดำให้ชัดเจน ตัวอย่างตารางดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางทุกตารางจะต้องมีหมายเลขและคำบรรยายกำกับเหนือตาราง หมายเลขกำกับและคำบรรยายนี้รวมกันแล้ว ควรมีความยาวไม่เกิน 2 บรรทัด ในคำบรรยายเหนือตารางห้ามใช้คำว่า “แสดง” เช่นเดียวกับกรณีรูปภาพ

2.7 การอ้างอิงและเอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง ให้ใช้ตัวอักษร Angsana New ธรรมดาขนาด 12 จุด การอ้างอิงในบทความ ให้ใช้เครื่องหมายวงเล็บเหลี่ยม เช่น [2] จะต้องเรียงลำดับหมายเลขอ้างอิงจากหมายเลขน้อยไปสู่หมายเลขมากให้ถูกต้อง การอ้างอิงหมายเลขที่มีลำดับติดต่อกันให้ใช้รูปแบบดังนี้ [1-5] โดยต้องระบุชื่อบทความที่อ้างอิงให้ชัดเจน ให้จัดรายการอ้างอิงให้อยู่ในแนวตรงตามตัวอย่าง โดยเว้นระยะจากขอบซ้ายให้ตรงกันทุกรายการ

ตารางที่ 1 สรุปรายละเอียดรูปแบบตัวอักษรสำหรับบทความของ **1**[st] **NCVET**

หัวข้อ	ลักษณะ	ตัวอักษร	รูปแบบ	ขนาด (จุด)
ชื่องานวิจัย	Title_new	Angsana New	หนา	16
ชื่อผู้เขียน	Author_new	Angsana New	ธรรมดา	12
ต้นสังกัด	Affiliation_new	Angsana New	เอียง	11
หัวเรื่อง 1 (1,2,..)	Heading1_new	Angsana New	หนา	14
หัวเรื่อง 2 (1.1,1.2,..)	Heading2_new	Angsana New	เอียง	12
หัวเรื่อง 3 (1.1.1, …)	Heading3_new	Angsana New	เอียง	12
เนื้อหาและบทคัดย่อ	Content_new	Angsana New	ธรรมดา	12
คำอธิบายรูป	Caption_new	Angsana New	ธรรมดา	11
คำอธิบายตาราง	Caption_table_new	Angsana New	ธรรมดา	11
ตัวแปรในสมการ **	N/A	Times New Roman	เอียง	10
เอกสารอ้างอิง	Reference_new	Angsana New	ธรรมดา	12

*** จัดทำโดยการใช้ MathType/ Ms Equation Object. (ตัวอย่างของเชิงอรรถ)*

2.8 คำย่อที่ใช้

หากมีการใช้คำย่อ ให้ระบุคำเต็มแล้วตามด้วยวงเล็บคำย่อเมื่อกล่าวถึงในครั้งแรก ถึงแม้ว่าจะเคยกล่าวในบทคัดย่อไปแล้วก็ตาม

3. บทสรุป

ผู้เขียนบทความกรุณาตรวจบทความอย่างรอบคอบ ก่อนส่งให้กรรมการพิจารณา จะทำให้บทความของท่านมีคุณภาพสูงและผ่านการพิจารณาได้ง่ายขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้เขียนบทความทุกท่านที่ให้ความร่วมมือรักษาระเบียบการเขียนบทความอย่างเคร่งครัด

เอกสารอ้างอิง

[1] S. Hiranvarodom, “Modeling of Strategy for Photovoltaic Development and Dissemination in Thailand”, *3rd World Conference on Photovoltaic Energy Conversion*, 2003, pp. 123-133. **(In case of Articles from Conference Proceedings (published))**

[2] J.E. Bowles. *Foundation and Analysis Design*. The McGraw-Hill Companies, Inc., 1996, pp. 123-132. **(In case of Book)**

[3] S. Thongmunee,T. Matsumoto, S. Kobayashi, P. Kitiyodom and K. Kurosawa. “DEM simulations of push-up load tests for sand plug in steel pipe pile”. *Soils and Foundations*, 51(5), pp. 959-974, May. 2011. **(In case of Journal)**

[4] S. Mack. “Desperate.” M.A. thesis, University of Calgary, Canada, 2000. **(In case of Dissertation and Theses)**

[5] มนูญกิตติ์ คำทอง, ขวัญชัย กรพันธ์ และ นิชฌานันท์ ห้องสินหลาก, “การเสริมกำลังเสาคอนกรีต”, *เอกสารประกอบการประชุมวิชาการคอนกรีตประจำปี ครั้งที่ 7*, พ.ศ.2554, หน้า 100-106. **(กรณีบทความในเอกสารประกอบการประชุม)**

[6] มนูญกิตติ์ คำทอง, ขวัญชัย กรพันธ์ และ นิชฌานันท์ ห้องสินหลาก, *การเสริมกำลังเสาคอนกรีต*, สำนักพิมพ์นานมี, พ.ศ.2554, หน้า 100-106. **(กรณีหนังสือ)**

[7] มนูญกิตติ์ คำทอง, ขวัญชัย กรพันธ์ และ นิชฌานันท์ ห้องสินหลาก, “การเสริมกำลังเสาคอนกรีต”, *วารสารวิจัย ม.ข.*, ปีที่ 5, พ.ศ.2554, หน้า 100-106. **(กรณีบทความในวารสาร)**