



INDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

วารสารวิชาการ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

Industrial Technology Journal Surindra Rajabhat University

ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2561

ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ISSN 2586-9353



industrial-journal.srru.ac.th

สารจากอธิการบดี

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ที่เสริมสร้างพลังปัญญาของแผ่นดิน ฟื้นฟูพลังการเรียนรู้ เชิดชูภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อความก้าวหน้าอย่างมั่นคงและยั่งยืนของปวงชน โดยให้การศึกษา ปรับปรุง ถ่ายทอด และพัฒนาทางเทคโนโลยีเพื่อบู่มุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการบนพื้นฐานของการพัฒนาท้องถิ่น ทำให้มหาวิทยาลัยต้องผลักดันสนับสนุนและพัฒนาด้านการวิจัยโดยส่งเสริมการวิจัยให้มีคุณภาพ และสร้างผลงานที่สามารถเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสาธารณชน นำไปใช้ประโยชน์หรือต่อยอดได้

ในนามอธิการบดี ขอขอบคุณ คณะกรรมการพิจารณาบทความ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการพิจารณาบทความในวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 (เดือนกันยายน - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2561) เล่มนี้



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนก โตสุรัตน์)

ปฏิบัติหน้าที่อธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

สารจากคณบดี

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 3 ฉบับที่ 3 (กันยายน – ธันวาคม 2561) เป็นวารสารที่เผยแพร่งานวิจัย บทความวิชาการ ทางด้านสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรม ของนักวิจัยภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และระดับปริญญาตรี บทความวิจัยและงานสร้างสรรค์ที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารนี้ ถือว่าเป็นข้อมูลทางวิชาการของมหาวิทยาลัย ที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

วารสารวิชาการมีความสำคัญยิ่งในฐานะที่เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่องค์ความรู้ความคิด และพัฒนาการที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและวิจัยตลอดจนแสดงถึงความก้าวหน้าทางวิทยาการอันหลากหลาย ดังนั้นการจัดทำวารสารจึงเป็นการส่งเสริม สนับสนุนให้มีการศึกษาวิจัยรวบรวม เผยแพร่และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในผลการศึกษาวิจัยเหล่านั้นไปสู่กลุ่มเป้าหมายที่เป็นประชาชนทั่วไปได้กว้างขวางซึ่งนับได้ว่ามีคุณค่าต่อการศึกษาอย่างยิ่ง



(รองศาสตราจารย์บัญชา ชื่นจิต)
คณบดี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

**คณะกรรมการและกองบรรณาธิการ วารสารวิชาการ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์**

เจ้าของ	คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
ที่ปรึกษา	คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม รองคณบดีฝ่ายวิชาการ รองคณบดีฝ่ายบริหาร รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา

กองบรรณาธิการ : (ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก Peer Review)

ศ.ดร.	อลงกลด	แทนอมทอง	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รศ. ดร.	วิชัย	แหวนเพชร	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
รศ. ดร.	ดำรงศฤทธิ	วิบูลกิจธนากร	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
รศ. ดร.	วรัชยา	ธรรมกิตติภพ	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน
รศ. ดร.	กรินทร์	กาญจนานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
รศ. ดร.	วิทยา	วิภาวิวัฒน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รศ. ดร.	วัลลภ	จันทร์ตระกูล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รศ.	ประยงค์	ฐิตินานนท์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
รศ.	สมศิริ	อรุณทัย	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผศ. ดร.	สมพงษ์	ธงไชย	มหาวิทยาลัยมหิดล
ผศ. ดร.	วงกต	ศรีอุไร	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผศ. ดร.	จรัญ	แสนราช	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ.	วศิน	เนียมหอม	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
ดร.	ณัฏฐ์	ดิษเจริญ	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

กองบรรณาธิการ : (ผู้ทรงคุณวุฒิภายใน)

รศ.	บัญชา	ชื่นจิต	นาย	มานะชัย	จันทอก
รศ. ดร.	ชูชาติ	พยอม	นางสาว	นงนภัส	สายแสง
ผศ. ดร.	สาคร	พัพพันธ์	นาย	อนุวัฒน์	เปพาพทย์
ผศ. ดร.	นิคม	ลนขุนทด	นาย	โปเสก	ภาณุรัตน์
ผศ.	อัศวิน	สืบบุญการณ	นางสาว	สุนทราภรณ์	เนินแก้ว
ผศ.	สมบัติ	สมศรีสมาน	นางสาว	แสงเดือน	ธรรมวัตร
ผศ.	สมใจ	อินทนนท์	นางสาว	กนิษฐา	ชิมทอง
ผศ.	ยุพดี	สินมาก	นาง	วฤนดา	เผ่าศิริ

กองจัดการ

บรรณาธิการ รองศาสตราจารย์บัญชา ชื่นจิต

วัตถุประสงค์ : เพื่อเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ผลงานทางวิชาการ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยตีพิมพ์บทความวิจัย และบทความวิชาการทั่วไป สิ่งประดิษฐ์ วิศวกรรมศาสตร์ และนวัตกรรมสาขาวิชาเทคโนโลยี และสหวิทยาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กำหนดออกวารสาร : ปีละ 3 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 ระหว่างเดือน มกราคม – เมษายน ฉบับที่ 2 ระหว่างเดือน พฤษภาคม – สิงหาคม และฉบับที่ 3 ระหว่างเดือนกันยายน – ธันวาคม

เว็บไซต์วารสาร : industrial-journal.srru.ac.th

ผู้ดูแลเว็บไซต์ : นายวีระนันต์ วิบูลย์อรรถ

ออกแบบปก : นายอภิรักษ์ทิพย์ โจมสติ, นายอนุวัฒน์ เปพาพทย์

สารบัญ

สารจากอธิการบดี

สารจากคณบดี

	หน้า
บทความวิจัย	
ระบบกระจายเสียงไร้สาย ขวัญชัย โสประโคน, นันทวัฒน์ จันทะเมนชัย, ศักดิ์ดา แก้วศรีใส และเดวิทย์ ศิริพจน์	1
การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ในจังหวัดอุดรธานี นราธิป ภาวะรี, อริยพงษ์ พลัวพันธ์, รัชนิกร ด้านศิริชัยสวัสดิ์, มงคล กิตติญาณขจร, และทิวารัตน์ ศรีราตรี	14
การควบคุมปริมาณความร้อนรับภายในจากการหักเหของแสงอาทิตย์ที่ส่งผลต่อภาระ การทำความเย็นโดยการเพิ่มความสูงของแผ่นกระจก วชิรพล แสนโซ้ง, ภาณุเมศวร์ สุขศรีศิริวัชร และโปเสก ภาณุรัตน์	25
การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้อาชีพ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่อง งานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ ศุภวิชา ยาทอง และดุรงค์ฤทธิ์ เอกวงษา	34
การพัฒนาชุดฝึกทักษะ รายวิชางานเกษตร กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ อดุลย์ แก้วสว่าง และชัยนรินทร์ ทับมะเร็ง	49
การพัฒนาระบบการประชุมคณะกรรมการบริหาร ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อารยา กงลา และพรศักดิ์ กุลมินทร์	65

สารบัญ

บทความวิจัย	หน้า
การพัฒนาเชื้อเพลิงอัดแท่งชีวมวล อัครวิน สืบบุญการณ์, วัชรพงษ์ มานะธร, รัฐกร เบิกบาน, บุญฤทธิ์ ดัชฎยาวัตร, จิระศักดิ์ พรหมดี และจิระศักดิ์ พนารินทร์	78
การออกแบบและติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) อัษฎา วรรณกายนต์, สุพิมพา วัฒนสังขโสภณ, พิเชษฐ์ จามิกรณ์, ณัฐวุฒิ ผูกดี ธีรพงษ์ เต็มประโคน, จิรายุ คงสุข และปัญญา สมปาง	86
การสร้างและหาประสิทธิภาพของอิฐบล็อกตัวหนอน โดยมีส่วนผสมจากไยมะพร้าว และฟางข้าว อิสราภาพ เอ็นดู และกิตติชาติ เผ่าพงษ์ไพบูลย์	100

ระบบกระจายเสียงไร้สาย

Wireless Broadcasting System

ขวัญชัย โสประโคน^{1*}, นันทวัฒน์ จันทะเมนชัย^{2*}, ศักดิ์ดา แก้วศรีใส^{3*} และเดวิทย์ ศิริพจน์^{4*}

^{1*, 2*, 3*} นักศึกษาสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

^{4*} อาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและออกแบบสร้างระบบกระจายเสียงไร้สาย (Wireless Broadcasting System) ที่สามารถใช้งานได้จริง และทดลองใช้งานเครื่องกระจายเสียงไร้สาย เพื่อใช้กระจายเสียงประชาสัมพันธ์ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ในระยะไม่เกิน 500 เมตร ใช้ความถี่วิทยุในการส่งสัญญาณเสียงที่ความถี่ 76.00MHz โดยใช้สายอากาศแบบรอบตัว (J-pole) เครื่องส่งวิทยุ มีกำลังส่ง 5 วัตต์ ใช้แหล่งจ่ายไฟ 12 VDC 10A และใช้ภาครับสัญญาณวิทยุที่มีความถี่ตรงกัน ในการควบคุมสวิตช์ระยะไกล ใช้ความถี่ 315.00MHz โดยใช้สายอากาศ Broadband Avia ในการส่งสัญญาณสวิตช์ โดยภาครับสัญญาณสวิตช์ใช้สายอากาศแบบทิศทาง (Yagi) ที่ออกแบบให้ใช้ความถี่เดียวกัน

ผลการทดลองพบว่าระบบกระจายเสียงไร้สาย สามารถทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพทั้งในส่วนของการส่งสัญญาณสวิตช์และสัญญาณเสียงที่ใช้ในการเผยแพร่ข่าวสาร ในระยะทางไม่เกิน 500 – 750 เมตรโดยประมาณ ที่ความสูงของเสาส่ง 40- 60 เมตร ซึ่งตรงตามขอบเขตของการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกำลังส่งของเครื่องส่งวิทยุ และสัญญาณสวิตช์ ระยะทาง สัญญาณรบกวน และระบบสายอากาศที่ใช้ในระบบ ซึ่งสามารถเพิ่มสมรรถนะการสื่อสารของระบบให้มีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการศึกษาค้นคว้า และทุนทรัพย์ในการทดลอง ให้ผลของการออกแบบทดลองมีประสิทธิภาพสูงสุด

คำสำคัญ : ระบบกระจายเสียง, ไร้สาย, เครื่องส่งวิทยุ, สวิตช์ระยะไกล, สายอากาศ

Abstract

This research is experimental research. The purpose is to study and design a Wireless Broadcasting System can be used and try out wireless broadcasters to use the broadcast in Buriram Rajabhat University Up to 500 meters. Use radio frequency to transmit audio at 76.00 MHz with array antenna (J-pole). Transmitter with 5 watts output power and power supply 12 VDC 10A. Radio reception at 76.00 MHz. To control the remote switch, use the 315.00MHz frequency with the Avia Broadband antenna to transmit the switch. Switches using directional antenna (Yagi), designed to use the same frequency.



The results show that the wireless broadcasting system works well and efficiently. Both the switch and the audio signal used in the news at a distance of not more than 500 - 750 meters at the height of the transmission tower 40-60 meters, which meets the scope of research has set. Depending on the transmission capacity of the transmitter. Signal, distance, noise and antenna used in the system. This enhances the system's communication performance and stability. It depends on the study and the money in the experiment for the results of the experimental design is most effective.

1. บทนำ

การกระจายเสียงในระบบกระจายเสียงตามสายสาธารณะ (Sound Public Address System) เป็นที่นิยมกันมากและใช้งานมายาวนานจนถึงปัจจุบัน ระบบกระจายเสียงสาธารณะเป็นระบบการกระจายเสียงไปตามสายออกสู่ลำโพง สามารถส่งสัญญาณเสียงจากแหล่งกำเนิดเสียง เช่น ไมโครโฟน เครื่องเล่นเสียง เครื่องรับวิทยุ หรือแหล่งอื่น ๆ แล้วส่งไปยังเครื่องขยายเสียงเพื่อทำการขยายสัญญาณ ให้ได้กำลังสูง ก่อนส่งไปตามสายในระยะทางที่ไกล ๆ โดยที่ปลายทางจะมีลำโพงต่ออยู่ใช้ในระยะที่ไม่ไกลมาก เช่น ในหมู่บ้าน ภายในอาคาร ระหว่างอาคาร ห้างสรรพสินค้า หรือในพื้นที่หน่วยงาน (พันธศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์, ม.ป.ป.) ซึ่งต้องมีหอกระจายข่าวของชุมชน โดยทั่วไปหอกระจายข่าวนั้นจะอยู่ที่ทำการผู้ใหญ่บ้านหรือกำนันเพียงจุดเดียว ในบางที่หอกระจายไม่ได้ตั้งอยู่ในส่วนกลาง การรับรู้ข่าวสารของลูกบ้านจึงได้รับข่าวสารที่น้อยมากและไม่สามารถกระจายข่าวสารได้ทั่วถึง ซึ่งปัญหาของระบบคือ ต้องใช้สายในการต่อลำโพงเป็นระยะทางไกล ต้องใช้สายไฟจำนวนมาก เป็นผลให้เกิด ความต้านทานในสาย และทำให้สัญญาณเสียงเบาลง (พันธศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์, ม.ป.ป.) ทำให้ เสียงประมาณที่สูงขึ้นตามระยะทางที่ต้องการติดตั้ง ข้อดีของระบบเสียงตามสายดังกล่าว คือ เป็นระบบ ที่สะดวกในการติดตั้งและดูแล คุณภาพเสียงอยู่ในระดับที่ใช้ได้ แต่ไม่นิยมใช้กับระยะทางไกล การเลือก ใช้งานจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ออกแบบและติดตั้ง เมื่อติดตั้งไปแล้ว อาจเจอปัญหาหลาย ๆ อย่างได้ ในปัจจุบันนี้ การกระจายเสียงวิทยุ (Radio broadcasting) เป็นการกระจายเสียงแบบไร้สายสามารถถ่ายทอดสัญญาณคลื่นวิทยุ (Radio Wave) (วิโรจน์ แก้วจันทร์, 2548). ผู้ฟังในระยะ ไกล สถานีเหล่านี้อาจเชื่อมต่อกับเครือข่ายวิทยุเพื่อ กระจายเสียงในรูปแบบคลื่นวิทยุ การกระจายเสียงผ่านคลื่นวิทยุในปัจจุบันได้มีการพัฒนาปรับปรุงคุณภาพของการรับส่งสัญญาณดีขึ้นและมีความเที่ยงตรง ในรูปแบบสัญญาณสเตอริโอ เหมือนความเป็นจริงมากที่สุด (ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล, 2538) และเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร แจ้งเหตุ และเตือนภัย ด้วยคลื่นวิทยุ จากศูนย์ควบคุมไปยังลูกข่ายที่ติดตั้งกระจายไปในพื้นที่ชุมชน หมู่บ้าน ทำให้สามารถกระจายข่าวสาร แจ้งเตือนภัยได้อย่างสะดวกรวดเร็ว มีความสะดวกและรวดเร็วในการติดตั้ง

และไม่มีปัญหาเรื่องสายสัญญาณขาด หรือโดนลักลอบตัดสาย สามารถใช้กับพื้นที่ที่ไม่มีเสาไฟฟ้าหรือสามารถเดินสายได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาค้นหาวิธีที่จะใช้เทคโนโลยีดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เพื่อช่วยให้การกระจายข่าวสารมีเสถียรภาพมากขึ้น และลดค่าใช้จ่ายในการใช้สายไฟ และมีแนวคิดในการใช้คลื่นวิทยุหรือระบบวิทยุ มาประยุกต์เข้ากับระบบกระจายเสียง โดยมีเครื่องส่ง-เครื่องรับในการส่งสัญญาณเสียงผ่านคลื่นวิทยุแทนการใช้สาย และสามารถเปิด-ปิด ระบบวิทยุกระจายเสียงได้จากทางภาคส่งสัญญาณ

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาและออกแบบสร้างระบบกระจายเสียงไร้สาย ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงในระยะทางไม่เกิน 500 เมตร

3. ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ในการดำเนินการศึกษาและออกแบบสร้างระบบกระจายเสียงไร้สาย ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ไว้ดังนี้

3.1 ขอบเขตด้านเครื่องส่งสัญญาณ (Transmitter) มีขอบเขต ดังนี้

3.1.1 ใช้งานคลื่นวิทยุความถี่ย่าน VHF และ ย่าน UHF (มานพ บุญสูงและพรพรรณ ทองขาว, 2548) โดยใช้ความถี่ 76.00MHz ย่าน VHF (สำนักงาน กสทช, 2558) ในการส่งสัญญาณเสียง และความถี่ 315.00MHz ย่าน UHF (วิวัฒน์ กิรานนท์, 2539) ในการส่งสัญญาณสวิตซ์เปิด-ปิด เครื่องรับ

3.1.2 ใช้สายอากาศแบบรอบตัวเป็นตัวส่งสัญญาณคลื่นวิทยุ

3.1.3 ใช้เครื่องส่งวิทยุแบบ FM กำลังส่งไม่เกิน 5 วัตต์

3.2 ขอบเขตด้านเครื่องรับสัญญาณและกระจายเสียง (Receiver and Broadcasting) มีขอบเขต ดังนี้

3.2.1 ใช้ระบบ RF สวิตซ์ (315.00MHz) (สุวิทย์ ศรีลิ้ว, 2561) เพื่อเปิด-ปิดเครื่องรับในระยะไกล

3.2.2 ใช้สายอากาศแบบทิศทางเป็นตัวรับคลื่นวิทยุ

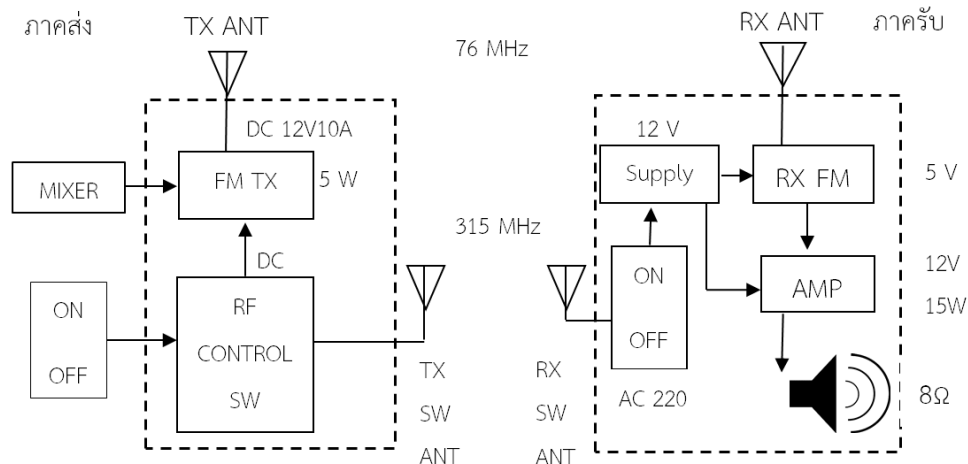
3.2.3 ใช้เครื่องรับวิทยุ FM เพื่อรับสัญญาณวิทยุกระจายเสียง

3.2.4 ใช้เครื่องขยายเสียงแบบวงจรรวม (Integrated Circuit : IC) (สายันต์ ชื่นอารมณ์, 2548) มีกำลังส่งไม่เกิน 15 วัตต์

4. กรอบแนวคิด

ในการศึกษาและออกแบบสร้าง ระบบกระจายเสียงไร้สาย ผู้วิจัยได้ศึกษาจากทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ตลอดจนความเป็นไปได้ที่จะส่งสัญญาณปิด-เปิด โดยใช้รีโมทสวิตซ์ (สุวิทย์ ศรีลิ้ว, 2561) และรับ-ส่งสัญญาณเสียงที่เป็นข้อมูลข่าวสารโดยใช้เครื่องส่ง – รับวิทยุ (ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล,

2538) ผ่านระบบสายอากาศ เพื่อใช้กระจายคลื่นวิทยุจากเครื่องส่งไปยังเครื่องรับ (วิวัฒน์ กิรานนท์, 2539) สามารถสรุปกรอบแนวคิดของระบบกระจายเสียงไร้สายได้ ดังภาพที่ 1

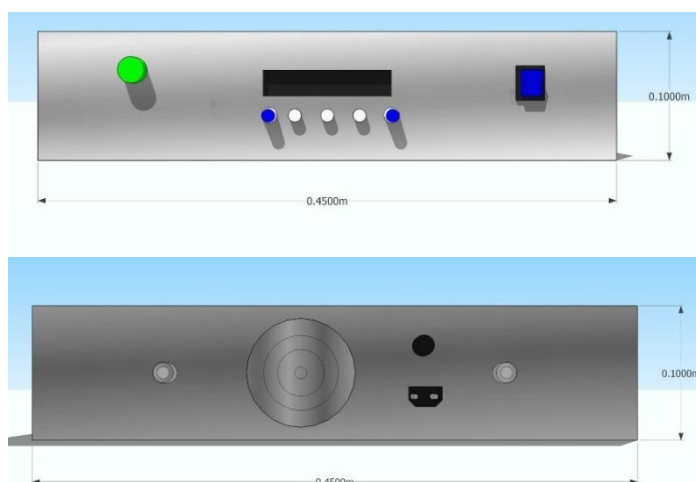


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

5. วิธีดำเนินการวิจัย

คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องก่อนที่จะกำหนดขอบเขต กรอบแนวคิด วางแผนการทำงาน และดำเนินการออกแบบสร้างระบบกระจายเสียงไร้สายจนเสร็จสิ้นแล้วโดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

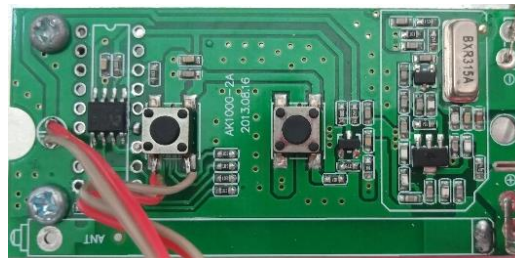
5.1 การติดตั้งอุปกรณ์ในภาคส่งสัญญาณ (Transmitter) ในการติดตั้งอุปกรณ์ในกล่องภาคส่งนั้น ทางผู้จัดทำได้ทำการออกแบบกล่องแผ่น ภาคส่งสัญญาณ และทำการเจาะรูสกรู เพื่อใส่บอร์ดเครื่องส่งวิทยุ บอร์ดสวิตช์ พัดลมระบายอากาศ สวิตช์ ON - OFF กระบอกฟิวส์ ขั้วต่อสายนำสัญญาณ TNC และแหล่งจ่ายไฟ เตินสายไฟจนเรียบร้อย มีรายละเอียดดังภาพที่ 2 - 4



ภาพที่ 2 การออกแบบด้านหน้ากล่องภาคส่งสัญญาณ



(ก) Switching Power supply

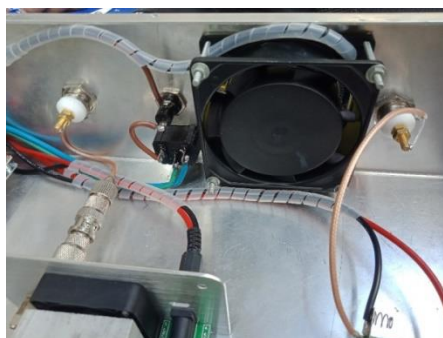


(ข) บอร์ดรีโมทสวิตช์

ภาพที่ 3 การติดตั้ง Switching Power supply และบอร์ดรีโมทสวิตช์ ในภาคส่งสัญญาณ



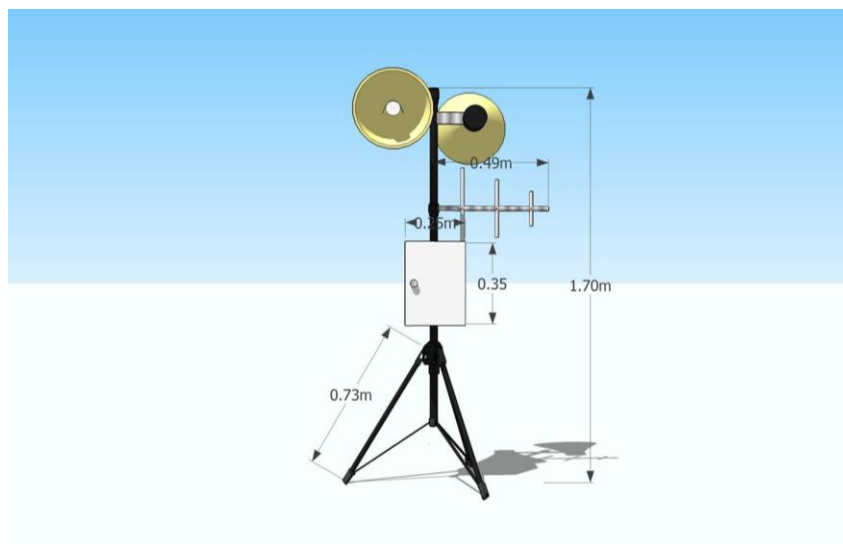
(ก) เครื่องส่งวิทยุ FM



(ข) พัดลมระบายอากาศ

ภาพที่ 4 การติดตั้งเครื่องส่งวิทยุ FM และพัดลมระบายอากาศ ในภาคส่งสัญญาณ

5.2 การติดตั้งอุปกรณ์ในเครื่องรับสัญญาณและกระจายเสียง (Receiver and Broadcasting) ในการติดตั้งอุปกรณ์ในกล่องภาครับนั้น ทางผู้จัดทำได้ทำการออกแบบกล่องภาครับพร้อมเสาตั้งเพื่อจำลองการติดตั้งเครื่องรับสัญญาณพร้อมสายอากาศภาครับสัญญาณ ตั้งบอร์ดเครื่องรับวิทยุ บอร์ดสวิตช์ Power Amp แหล่งจ่ายไฟ แล้วเดินสายไฟจนเรียบร้อย มีรายละเอียดดังภาพที่ 5 - 6



ภาพที่ 5 การออกแบบด้านหน้ากล่องภาครับสัญญาณ



(ก) บอร์ดรีเลย์



(ข) เครื่องรับวิทยุ FM

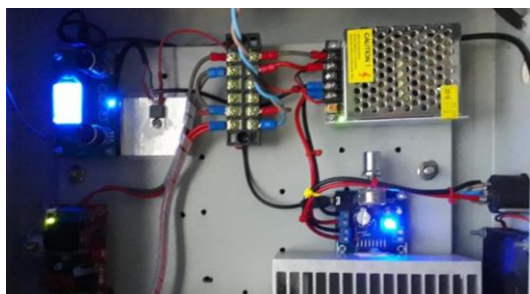
ภาพที่ 6 การติดตั้งอุปกรณ์บอร์ดรีเลย์และเครื่องรับวิทยุ FM ในกล่องภาครับสัญญาณ

5.3 การทดสอบการทำงานของระบบกระจายเสียงไร้สาย ในการทดสอบการทำงานของเครื่องส่ง เมื่อจ่ายไฟเข้าเครื่องส่งวิทยุที่จอแสดงผล แสดงความถี่ที่ต้องการส่งออก เป็นอันว่าใช้งานได้ ในส่วนของการทดสอบการทำงานของเครื่องรับ เมื่อจ่ายไฟจากแหล่งจ่ายไฟเข้าบอร์ดเครื่องรับวิทยุ จากกดสวิตช์เปิดเครื่องรับวิทยุ มีไฟแสดงสถานะการทำงานสว่างขึ้นและที่จอแสดงผล แสดงความถี่

ที่ตั้งรับและแสดงความแรงของสัญญาณ มีไฟแสดงการทำงานของเครื่องขยายเสียง แสดงว่าระบบที่สร้างขึ้นพร้อมทดสอบการทำงานในขั้นตอนต่อไป ดังภาพที่ 7



(ก) ภาควัดสัญญาณ



(ข) ภาควัดสัญญาณและกระจายเสียง

ภาพที่ 7 การทดสอบการทำงานของเครื่องภาควัดและภาควัดสัญญาณ

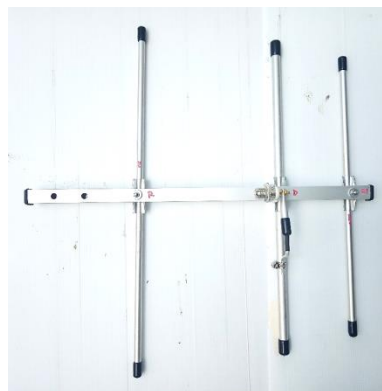
5.5 การติดตั้งและทดสอบสายอากาศ ในการติดตั้งสายส่งและสายอากาศทางกลุ่มผู้ทำได้นำสายอากาศรอบตัว แบบ J-Pole (Alexander C. Frank, 2018) และ Broadband Avia (วิศวกรรมระปราการ, 2551) มาติดตั้งในเสาภาควัด และนำสายอากาศทิศทางแบบ Yagi (Wikipedia, 2018) มาติดตั้งในส่วนของเสารับสัญญาณ ดังภาพที่ 8



ก) J-Pole



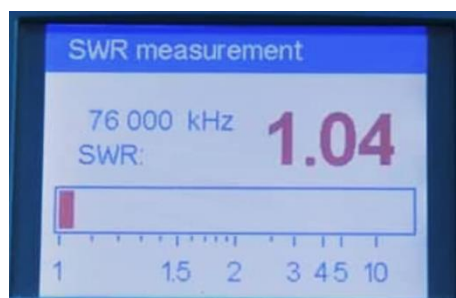
ข) Broadband Avia



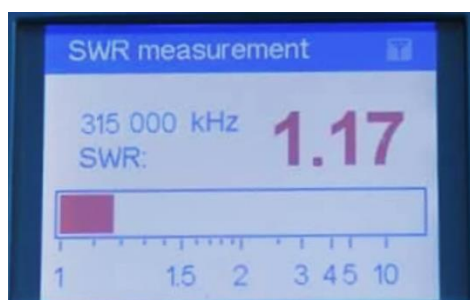
ค) Yagi

ภาพที่ 8 การติดตั้งสายอากาศภาควัดและภาควัดรับ

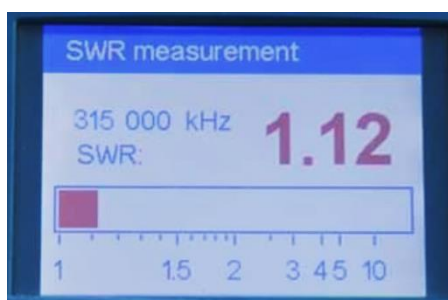
ทำการวัดและทดสอบ ค่าอัตราส่วนคลื่นนิ่ง (Standing Wave Ratio (SWR)) เป็นตัวชี้วัดการแมทช์อิมพีแดนซ์ของโหลดกับอิมพีแดนซ์ที่ของสายส่ง (วิโรจน์ แก้วจันทร์, 2548) ซึ่งผลการวัด ค่าอัตราส่วนคลื่นนิ่ง (SWR) ของสายอากาศแต่ละแบบแต่ละความถี่ แสดงดังภาพที่ 9 - 10



ภาพที่ 9 การวัดค่า SWR ของสายอากาศแบบ J-Pole ที่ความถี่ 76.00 MHz



(ก) สายอากาศ Broadband Avia

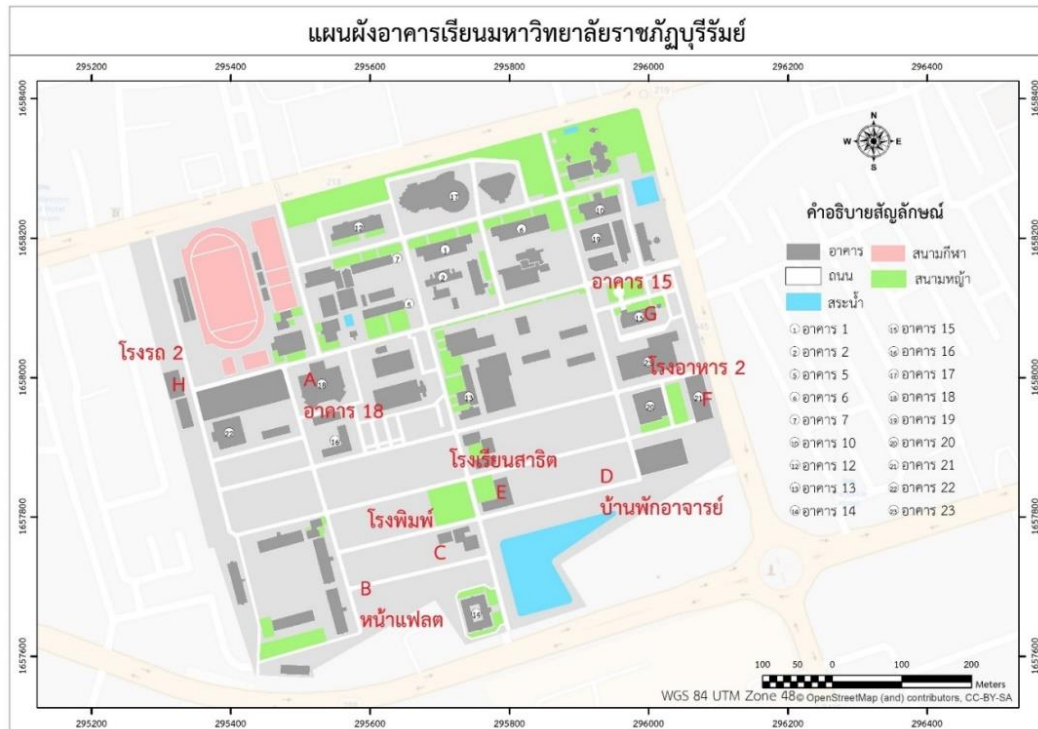


(ข) สายอากาศแบบ Yagi

ภาพที่ 10 การวัดค่าSWR ของสายอากาศ Broadband Avia และแบบ Yagi ที่ความถี่ 315.00 MHz

6. ผลการดำเนินงาน

บทความวิจัยนี้ ได้ทำการออกแบบและสร้างระบบระบบกระจายเสียงแบบไร้สาย พร้อมทำการทดสอบสัญญาณต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ซึ่งมีแผนผังของอาคารต่าง ๆ ดังภาพที่ 11 มีผลการทำงานดังตารางที่ 1



ภาพที่ 11 แผนผังแสดงอาคารต่าง ๆ ภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการส่งสัญญาณสวิตช์และสัญญาณเสียง

การทดลองครั้งที่	ระยะทาง (เมตร)	ความสูงของสายอากาศ (เมตร)		ผลการทดลอง (คุณภาพของสัญญาณ)		หมายเหตุ
		ภาคส่ง	ภาครับ	สัญญาณของสวิตช์	สัญญาณของเสียง	
1	300 (A-D)	40	5	ไม่มีสัญญาณ	ดีมาก	มีสิ่งบดบัง
2	270 (A-B)	40	5	ดีมาก	ดีมาก	ไม่มีสิ่งบดบัง
3	180 (A-E)	40	5	ไม่มีสัญญาณ	ดีมาก	มีสิ่งบดบัง

ผลการทดลองครั้งที่ 1

1. ผลการทดลองจากจุด A – D ระยะทางประมาณ 300 เมตร ผลปรากฏว่า RF สวิตช์ ความถี่ 315.00MHz ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นคลื่นตรง หรือ UHF ส่งสัญญาณไม่ถึงจุดรับ อาจเป็นเพราะว่ามีสิ่งบดบัง หลายจุด (วิวัฒน์ กิรานนท์, 2539) ทั้งอาคารเรียน ต้นไม้ และบริเวณบ้านพักอาจารย์ ทำให้สัญญาณ RF สวิตช์ไม่สามารถไปถึงได้แต่สัญญาณวิทยุสามารถรับได้ดีมาก ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นคลื่นตามผิว หรือ VHF (วิวัฒน์ กิรานนท์, 2539)



2. ผลการทดลองจากจุด A – B ระยะทางประมาณ 270 เมตร ผลปรากฏว่า RF สวิตช์สามารถเปิดปิดได้ดีมาก เครื่องรับวิทยุก็สามารถรับได้ดีมาก

3. ผลการทดลองจากจุด A – E ระยะทางประมาณ 180 เมตร ผลปรากฏว่า RF สวิตช์สามารถไม่สามารถเปิดปิดได้แต่เครื่องรับวิทยุสามารถรับสัญญาณได้ปกติเนื่องจากทดลองใต้อาคารโรงเรียนสาธิต ามีสสิ่งบดบังหลาย ๆ อย่างจึงทำให้รับสัญญาณได้ไม่ค่อยดีเท่าที่ควร

สรุปได้ว่า จากการทดลองพบว่าเมื่อทำการทดลองกับพื้นที่โล่งไม่มีสิ่งบดบังทำให้เครื่องรับวิทยุและ RF สวิตช์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิวัฒน์ กิรานนท์, 2539) แต่ถ้ามีสิ่งบดบังเป็นจำนวนมากอาจเป็นสาเหตุให้สัญญาณสวิตช์ส่งไม่ถึงภาครับ

การทดสอบครั้งที่ 2 จากภาพที่ 11 ได้มีการทดสอบการทำงานของส่วนต่าง ๆ มีผลการทดลองดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการส่งสัญญาณสวิตช์และสัญญาณเสียง

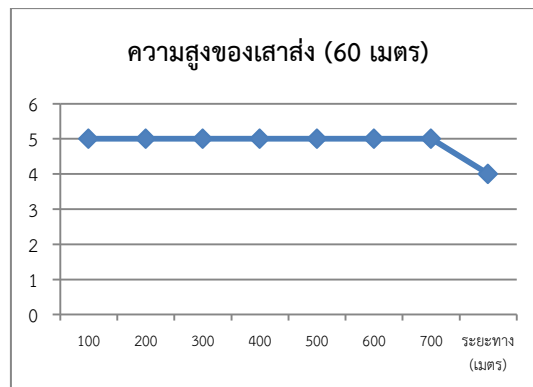
การทดลองครั้งที่	ระยะทาง (เมตร)	ความสูงของสายอากาศ (เมตร)		ผลการทดลอง (คุณภาพของสัญญาณ)		หมายเหตุ
		ภาคส่ง	ภาครับ	สัญญาณของสวิตช์	สัญญาณของเสียง	
1	400 (G-A)	60	5	ดีมาก	ดีมาก	ไม่มีสิ่งบดบัง
2	500 (G-H)	60	5	ดีมาก	ดีมาก	มีสิ่งบดบัง

ผลการทดลองครั้งที่ 2

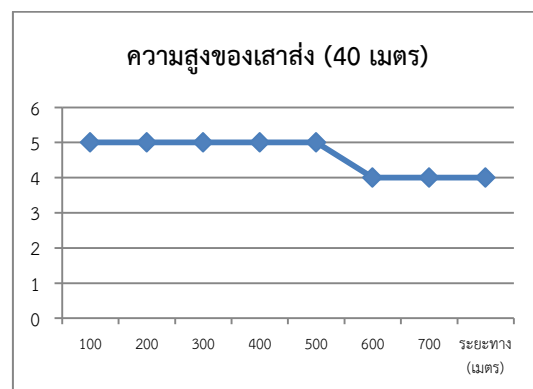
1. ทดลอง RF สวิตช์จากจุด G – A ระยะทางประมาณ 400 เมตร ผลปรากฏว่า RF สวิตช์สามารถเปิดปิดได้ดีมากและสัญญาณวิทยุก็สามารถรับได้อย่างชัดเจน

2. ผลการทดลองจากจุด G – H ระยะทางประมาณ 500 เมตร ผลปรากฏว่า RF สวิตช์สามารถเปิดปิดได้ดีมากและสัญญาณวิทยุก็สามารถรับได้อย่างชัดเจน สถานที่ทดลองมีสิ่งบดบังเล็กน้อยแต่ก็สามารถรับฟังได้

เนื่องจากความถี่วิทยุกระจายเสียง 76.00MHz ซึ่งเป็นความถี่ย่าน VHF มีการแพร่กระจายแบบคลื่นตามผิว สามารถรับสัญญาณได้ชัดเจนทุกจุดในมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ความสูง 40 - 60 เมตร ผู้วิจัยจึงได้ทำการทดลองรับส่งสัญญาณสวิตช์เปิด-ปิด โดยมีการทดลอง 2 ช่วงความสูงของเสาส่ง ได้แก่ ความสูงของเสาส่ง 60 เมตร และ 40 เมตร ตามลำดับ แนวแกนตั้งของกราฟแสดงผลการทำงานของสัญญาณ 5 ระดับ ได้แก่ 5 (ดีมาก) 4 (ดี) 3 (พอใช้) 2 (แย) และ 1 (ไม่มีสัญญาณ) ได้ผลการทดลอง สรุปเป็นกราฟได้ ดังภาพที่ 12



(ก) ความสูงของเสาสูง 60 เมตร



(ข) ความสูงของเสาสูง 40 เมตร

ภาพที่ 12 ผลการทดลองการทำงานของสวิตช์ควบคุมการเปิด-ปิด ระยะไกล

7. สรุปผลการทดลองและอภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยได้การดำเนินการศึกษาและออกแบบสร้างระบบกระจายเสียงไร้สาย ผู้วิจัยได้ศึกษาจากทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ตลอดจนความเป็นไปได้ที่จะส่งสัญญาณปิด - เปิดเครื่องภาครับสัญญาณและกระจายเสียง ที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงตามสถานที่ต่าง ๆ ในระยะทาง ไม่เกิน 500 เมตร โดยใช้หลักการของคลื่นวิทยุและสายอากาศ ตามที่ได้ศึกษามาในหลักสูตร ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์สื่อสาร มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มาประยุกต์ใช้งาน ไม่ได้มุ่งหวังเพื่อแข่งขันในเชิงธุรกิจ หรือแสวงหาผลประโยชน์อื่นใด

จากการทดลองระบบกระจายเสียงไร้สายใช้ความถี่ในการส่งสัญญาณเสียงที่ความถี่ 76.00MHz โดยที่เครื่องส่งวิทยุมีกำลังส่ง 5 วัตต์ ใช้แหล่งจ่ายไฟ 12 VDC 10 A ในการส่งสัญญาณออกอากาศ โดยใช้สายอากาศแบบรอบตัว (J - pole) และใช้ภาครับวิทยุที่มีความถี่ตรงกัน ส่วนรีโมทสวิตช์ใช้ความถี่ 315.00MHz ในการส่งสัญญาณ โดยใช้สายอากาศแบบ Broadband Avia ที่ออกแบบมาให้ใช้ความถี่เดียวกันเช่นกัน โดยภาครับสัญญาณสวิตช์ใช้สายอากาศแบบทิศทาง (Yagi) พบว่าระบบกระจายเสียง ไร้สายสามารถทำงานได้ดีและมีประสิทธิภาพ ทั้งในส่วนของการส่งสัญญาณสวิตช์ และสัญญาณเสียงที่ใช้ในการเผยแพร่ข่าวสาร ในระยะทางไม่เกิน 500 - 750 เมตร



โดยประมาณ ซึ่งตรงตามขอบเขตของการวิจัย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกำลังส่งของเครื่องส่งวิทยุ และสัญญาณสวิตช์ ระยะทาง สัญญาณรบกวน และระบบสายอากาศที่ใช้ในระบบ หากการออกแบบระบบที่ดีย่อมสามารถทำให้การสื่อสารของระบบมีเสถียรภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความถี่ การศึกษา และทุนทรัพย์ในการทดลอง ให้ผลของ การออกแบบทดลองมีประสิทธิภาพสูงสุด

ในการดำเนินการวิจัยเพื่อทดลอง คณะผู้วิจัยพบปัญหาได้แก่ ไม่สามารถออกแบบระบบให้มีคุณลักษณะเหมือนระบบกระจายเสียงไร้สายที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดที่สามารถ ส่ง - รับสัญญาณได้ในความถี่วิทยุและสายอากาศชุดเดียวกันได้ (420.00MHz) และกำลังส่งของสัญญาณมีค่าน้อยกว่า ทำให้ระยะทางในการสื่อสารไม่ไกลมาก อนึ่ง คณะผู้วิจัยมีความรู้ในด้านการสื่อสารไร้สายผ่านไอพี น้อย จึงไม่สามารถทำให้ระบบกระจายเสียงไร้สายนี้ ยังเป็นแบบสัญญาณอนาล็อกทั้งหมด แต่ยังสามารถทำงานได้เช่นเดียวกับที่มีจำหน่ายในท้องตลาด อีกทั้งระบบยังทำงานได้คล้ายกับงานวิจัยของ นิภูริตา เชิดชู และ วีระศักดิ์ ชื่นตา (2558) ที่ได้นำระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ โดยการประยุกต์เอาซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส Asterisk ที่นิยมใช้ในการสร้างระบบโทรศัพท์ผ่านอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในการสร้างระบบกระจายเสียงแบบไอพี ทำให้สามารถลดต้นทุนเมื่อต้องการสร้างระบบเพื่อใช้งานจริง ซึ่งจากการวัดคุณภาพของสัญญาณเสียงที่ออกจากจุดกระจายเสียงในบริเวณต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ด้วยเทคนิค E-model และเลือกใช้ Codec ชนิด G.711 พบว่าคุณภาพเสียงที่ได้อยู่ระดับดี (MOS = 4.38) เช่นกัน

จุดเด่นของระบบกระจายเสียงไร้สายที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น พบว่า เป็นระบบที่ง่ายต่อการออกแบบสร้าง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างระบบสามารถหาได้จากท้องถิ่น และมีราคาถูกกว่ามาก ผู้ที่ ไม่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์และไมโครคอนโทรลเลอร์ ก็สามารถสร้าง ดูแลและบำรุงรักษาระบบนี้ได้ใช้งานง่ายเพียงการเปิดสวิตช์ 2 จุด ก็สามารถใช้งานได้ทันที สามารถกระจายสัญญาณได้ทั้งสัญญาณเสียงจากผู้ประกาศและสัญญาณจากแหล่งอื่นผ่านเครื่องผสมสัญญาณเสียง

8. ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินงานวิจัย เรื่อง ระบบกระจายเสียงแบบไร้สาย ผู้วิจัยมีความคิดเห็น รวมทั้งได้รวบรวมข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ที่สนใจและอยากพัฒนาระบบกระจายเสียงแบบไร้สาย โดยมีข้อเสนอแนะดังนี้

- 8.1 สามารถนำระบบกระจายเสียงแบบไร้สายนี้ ไปพัฒนา โดยการรวมสัญญาณ RF สวิตช์กับสัญญาณวิทยุ เข้าด้วยกัน
- 8.2 เพิ่มกำลังส่งในการส่งสัญญาณเพื่อให้ได้สัญญาณที่มีประสิทธิภาพและระยะทางที่ไกลยิ่งขึ้น
- 8.3 เพิ่มจุดรับสัญญาณเพื่อให้สามารถรับสัญญาณได้ครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด

9. เอกสารอ้างอิง

- ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล. (2538). **คู่มืออิเล็กทรอนิกส์**. กรุงเทพฯ ฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- นิภูริตา เชิดชู และวีระศักดิ์ ชื่นตา. (2558). **การพัฒนาระบบกระจายเสียงระบบไอพีอินเทอร์เน็ตและต้นทุนต่ำด้วยซอฟต์แวร์ โอเพนซอร์ส (Asterisk Development of a Smart and Low-cost Asterisk IP-based Public Address System).** การประชุมวิชาการระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ครั้งที่ 7, p.1-9.
- พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์. (ม.ป.ป.). **ทฤษฎีเครื่องเสียง**. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- มานพ บุญสูงและพรพรรณ ทองขาว. (2548). **ระบบโทรคมนาคม**. กรุงเทพฯ ฯ : สกายบุ๊กส์.
- วิวัฒน์ กิรานนท์. (2539). **พื้นฐานการสื่อสาร**. กรุงเทพฯ ฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิโรจน์ แก้วจันทร์. (2548). **ทฤษฎีเครื่องส่งวิทยุและสายอากาศ**. กรุงเทพฯ ฯ : สกายบุ๊กส์.
- วิศรุต วรรณะปรการ. (2551). **Broadband Avia Antenna**. [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2561 จาก http://hs4lup.in.th/about_me/
- สายันต์ ชื่นอารมย์. (2548). **เจาะลึกวงจรเครื่องขยายเสียง**. กรุงเทพฯ ฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ที. เอส.บี.โปรดักส์.
- สุวิทย์ ศรีลิ้ว. (2561). **รีโมทคอนโทรล**. [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 9 กันยายน 2561 จาก <http://www.ms-kit.com>.
- สำนักงาน กสทช. (2558). **ตารางกำหนดคลื่นความถี่แห่งชาติ (พ.ศ. 2558)**. กรุงเทพฯ ฯ : สำนักงานคณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ.
- Alexander C. Frank. (2018). **J-Pole Antenna Design**. [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 2 ตุลาคม 2561 จาก https://www.changpuak.ch/electronics/J-Pole_Antenna-Designer.php
- Wikipedia. (2018). **Yagi-Uda antenna**. [ออนไลน์] ค้นเมื่อ 2 พฤศจิกายน 2561 จาก https://en.wikipedia.org/wiki/Yagi%E2%80%93Uda_antenna



การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนม ในจังหวัดอุดรธานี

The Break Even Point Analysis and Payback Period of Dairy Farmer in Udonthani

นราธิป ภาวะริ^{1*}, อริยพงษ์ พลัวพันธ์^{2*}, รัชนิกร ด่านศิริชัยสวัสดิ์^{3*}, มงคล กิตติญาณขจร^{4*}
และทิวารัตน์ ศรีราตรี^{5*}

^{1*,2*,3*,4*,5*} สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

086-827-6985 narathip.pawaree@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในอุดรธานี จากการศึกษาจำนวนประชากรโคนมทั้งหมด 6,199 ตัว และสุ่มตัวอย่าง 376 ตัว พบว่าการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนของโคนมทั้ง 6 ฟาร์ม ได้แก่ 1. จุดคุ้มทุนการผลิตน้ำนมดิบของฟาร์มขนาดเล็กโดยเฉลี่ยเท่ากับ 26,690 ลิตรต่อปี (โคนมให้น้ำนมดิบ 8 ตัว) ระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรโดยเฉลี่ย 5 ปี 1 เดือน 2. จุดคุ้มทุนการผลิตน้ำนมดิบของฟาร์มขนาดกลางโดยเฉลี่ยเท่ากับ 74,409 ลิตรต่อปี (โคนมให้น้ำนมดิบ 20 ตัว) ระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรโดยเฉลี่ย 5 ปี 6 เดือน

คำสำคัญ: จุดคุ้มทุน, ระยะเวลาคืนทุน, ฟาร์มโคนม

Abstract

This research aimed to study the breakeven point and payback period of dairy farmers in Udonthani province. The population dairy cow were 6,199 cows and a sampling has 376 cows in 6 farms 1. The small farm has a breakeven point average 26,690 litre/year (8 cows) and a payback period average is 5 years 1 month 2. The middle farm has a breakeven point average 74,409 litre/year (20 cows) and a payback period average is 5 years 6 months.

Keyword: Break Even Point, Payback Periods, Dairy Farm

1. บทนำ

การเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพเกษตรที่สำคัญอาชีพหนึ่งในประเทศไทย โดยมีการเริ่มต้นเลี้ยงเมื่อ 50 ปีก่อน ในครั้งแรกทดลองเลี้ยงนั้นยังไม่เป็นที่รู้จักและแพร่หลาย ต่อมาเมื่อปี พ.ศ. 2504 - 2508 อาชีพการเลี้ยงโคนมจึงได้รับการส่งเสริมจากภาคการเกษตรอย่างจริงจัง ส่งผลให้เกิดการแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน ซึ่งการเลี้ยงปศุสัตว์โคนม ส่วนใหญ่มักเป็นการเลี้ยงแบบธุรกิจครอบครัวและเป็นระบบการเลี้ยงแบบฟาร์ม ปัญหาที่พบคือ ในบางฤดูกาลยังขาดแคลนหญ้าเลี้ยงสัตว์ ผลกระทบจากปัญหาโรคระบาดสัตว์ ปัญหาด้านการตลาดและราคาซื้อน้ำนมดิบที่ไม่เป็นธรรมระหว่างผู้ผลิตและผู้ประกอบการค้าตลอดจนปัญหาด้านกฎระเบียบ ข้อตกลงทางการค้า (พิบูลย์ เจริญมอญกุลกิจ และคณะ, 2546) มาตรการของการควบคุมกลไกรัฐทุกระดับที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนา นอกจากนี้

กระบวนการพัฒนาโคมนยังขาดความรู้ด้านการบริหารจัดการของภาครัฐและภาคเอกชน ซึ่งทำให้การพัฒนาและการส่งเสริมขาดความต่อเนื่อง

จากปัญหาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวคณะวิจัยมีความสนใจที่จะแก้ปัญหาของเกษตรกรในจังหวัดอุดรธานีซึ่งมีการเลี้ยงโคนมมากเป็นอันดับ 13 ของประเทศและเป็นอันดับ 2 ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มีจำนวนโคนม 6,199 ตัว (กรมปศุสัตว์, 2560) โดยใช้หลักการวิเคราะห์ต้นทุนการผลิตมาวิเคราะห์หาต้นทุนเพื่อทราบถึงผลการลงทุนในการประกอบอาชีพ (กำไร/ขาดทุน) รวมไปถึงความคุ้มค่าในการลงทุน (สุภาวดี แหยมคง, 2559) จุดคุ้มทุนของการเลี้ยงโคนม และระยะเวลาการคืนทุน (เฟื่องฟ้า ศรีโนนยาง และวีรพัฒน์ เศรษฐสมบูรณ์, 2554) เพื่อให้เกษตรกรมีการจัดการการวางแผนการเลี้ยงโคนมเพื่อนำไปสู่การพัฒนาการมีรายได้ที่ยั่งยืนของเกษตรกร

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาต้นทุนในการเลี้ยงโคนม และวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุน ระยะเวลาคืนทุนในการเลี้ยงโคนม

3. ประโยชน์ของการวิจัย

3.1 เพื่อเป็นแนวทางการศึกษาจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี

3.2 เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจในการประกอบการลงทุน และลดความเสี่ยงต่อการลงทุน

4. ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาต้นทุนในการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี และมีระยะเวลาในการเก็บข้อมูลระหว่างช่วง เดือนมกราคม พ.ศ. 2561 ถึง เดือนตุลาคม พ.ศ. 2561

5. วิธีดำเนินการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการศึกษาในเรื่องการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดอุดรธานี มีการเลี้ยงจำนวนโคนม 6,199 ตัว อำเภอที่เลี้ยงโคนมมากได้แก่ ศรีธาตุ หนองวัวซอ พุ่งฝน กุดจับ เป็นต้น ส่งผลให้การศึกษาครั้งนี้จึงดำเนินการเลือกจำนวนตัวอย่าง (Yamane, 1963) เพื่อเป็นตัวแทนของประชากรโคนมในจังหวัดอุดรธานี จากการหาจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเท่ากับ 375 ตัวอย่าง โดยมีการคัดเลือกฟาร์มโคนมในอำเภอศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี ให้มีจำนวนโคนมเท่ากับหรือมากกว่าจำนวนตัวอย่างที่ได้จากการวิเคราะห์ ซึ่งพบว่ามีทั้งหมด 6 ฟาร์ม ได้แก่ 1. สมบัติฟาร์ม, 2. บุญมาฟาร์ม, 3. เจตมณีฟาร์ม, 4. ส.สุภาวรรณทวีฟาร์ม, 5. ดอนณรงค์ฟาร์ม, 6. แอดดี – เหมยลี่ฟาร์ม คณะวิจัยจึงได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับโคนม โดยมีหัวข้อที่ทำการศึกษาดังต่อไปนี้



5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

5.1.1 ข้อมูลปฐมภูมิ (Primary Data) โดยการสัมภาษณ์เกษตรกรเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆของการเลี้ยงโคนม ซึ่งคำถามทั่วไปจะถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร สภาพการเลี้ยงในปัจจุบัน และการจำหน่ายโคพื้นเมือง เช่น ตัวอย่างข้อมูลการเลี้ยงโคนมในอำเภอศรีธาตุ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลข้อมูลการเลี้ยงโคนมในอำเภอศรีธาตุ

ตำบล	โคทอง (ตัว)	โคไม่ทอง (ตัว)	โคหยุดรีดนม (ตัว)	จำนวนโคเพศเมียไม่ทอง (เดือน)			โคสาวทอง (ตัว)	โคสาวไม่ทอง 2 ปีขึ้นไป (ตัว)	โคเพศผู้ (ตัว)	รวม (ตัว)	น้ำนมดิบ/วัน (ลิตร)
				0 - 1	1 - 12	12 -24					
ศรีธาตุ	181	216	-	49	103	123	83	11	39	764	5,673
บ้านโป่ง	10	25	1	12	3	5	10	-	-	66	615
นาขุง	18	31	11	6	23	18	22	-	6	135	756
หัวนาคำ	479	597	271	74	385	436	22	-	6	2,270	31,696
จำปี	10	7	-	4	5	-	3	2	2	33	369

5.1.2 ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) เป็นข้อมูลที่รวบรวมจากตำราวิชาการ บทความ รวมถึงเอกสารทางวิชาการต่าง ๆ ของหน่วยงาน เช่น เอกสารการเลี้ยงโคพื้นเมือง กรมปศุสัตว์ การสัมภาษณ์และออกพื้นที่ เป็นต้น

5.2 ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร จากการสำรวจสภาพทั่วไปของเกษตรกรที่เลี้ยงโคนมในเขตอำเภอศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานีแบบสุ่มตัวอย่างจำนวน 6 ฟาร์มตัวอย่าง มีดังนี้

5.2.1 จำนวนสมาชิกในครอบครัว จากผลการสำรวจพบว่าจำนวนสมาชิกในครอบครัวของเกษตรกรที่อาศัยอยู่ร่วมกันโดยเฉลี่ย 4 คนต่อครัวเรือน

5.2.2 อาชีพของเกษตรกร เกษตรกรส่วนใหญ่จะเลี้ยงโคนมเป็นอาชีพหลัก และทำสวนผักและเลี้ยงปลาเป็นอาชีพเสริม

5.2.3 ระดับการศึกษาของเกษตรกร จากการสำรวจพบว่า เกษตรกรผู้ที่ทำหน้าที่เลี้ยงโคนมส่วนใหญ่จะจบการศึกษาที่ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

5.3 ลักษณะการเลี้ยงโคนมของเกษตรกร

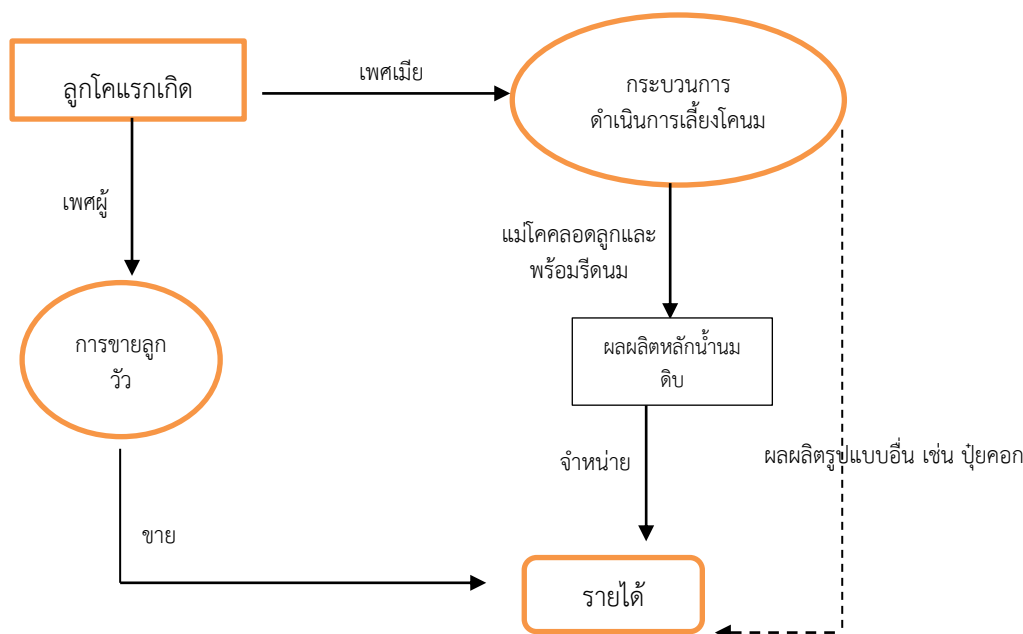
5.3.1 โรงเรือนโคนม คอกโคแบบโรงเรือนถาวรจะกั้นด้วยไม้หรือราวเหล็ก พื้นเป็นคอนกรีตหลังคามุงด้วยสังกะสีหรือกะเบื้อง มีรางใส่อาหาร มีที่ให้น้ำ ซึ่งการเลี้ยงโคนมมีระบบการเลี้ยงใหญ่ๆ 2 แบบ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2548) คือ

1) การเลี้ยงแบบผูกยืนโรง (Stall barns) แม่โคแต่ละตัวถูกผูกให้ยืนอยู่ในช่องภายในโรงเรือนอาจจะมีการปล่อยให้โคออกกำลังบ้างเป็นครั้งคราว แม่โคจะกินอาหารและถูกรีดนมในช่อง ส่วนใหญ่จะผูกเฉพาะโคนมที่อายุแรกเกิดถึง 8 เดือน สาเหตุที่แยกแม่โคและลูกโคออกจากกันเพื่อไม่ให้แม่ ลูก มีความผูกพันกันเพราะจะแยกแม่โคและลูกโคออกจากกันยาก

2) การเลี้ยงโคแบบปล่อยอิสระในคอก (Free stall barn) การเลี้ยงแบบนี้เป็นวิธีการเลี้ยงจำกัดบริเวณให้โคอยู่ภายในคอกซึ่งซึ่งแบ่งส่วนของคอกออกเป็นสำหรับโคนอนโคจะอยู่ภายในคอกเท่านั้นซึ่งคอกนี้จะทำเป็นลานไว้ให้โคได้เดินออกกำลังกายไม่ให้โคเกิดความเครียดและข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดคือเรื่องอาหาร ซึ่งผู้เลี้ยงจะเป็นผู้ดำเนินการ

5.3.2 โรงรีดนม เป็นโรงเรือนหรือส่วนหนึ่งของคอกที่จัดทำขึ้นสำหรับรีดนมโดยเฉพาะแม่โคจะถูกต้อนให้เข้าเพื่อรีดนม เมื่อเสร็จแล้วตัวใหม่ก็จะถูกต้อนเข้ามาแทน การรีดนมมักจะใช้เครื่องรีดบริเวณที่โคนั้นจะสูงกว่าคนรีด ทำให้ผู้รีดนมสามารถยืนทำงานอย่างสะดวก ในโรงรีดประกอบไปด้วยของรีด รางใส่อาหาร โซล้ามคอ เชือกมัดขาโคนม และปั้มนม เป็นต้น

5.4 การดำเนินธุรกิจของฟาร์มโคนมในการดำเนินธุรกิจปัจจุบันจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ รายได้จากการขายลูกโค รายได้จากการขายน้ำนมดิบ และรายได้จากผลผลิตอื่น ๆ เช่น ปุ๋ยคอก รกวัว ค่าซาก เป็นต้น ดังในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การดำเนินธุรกิจของฟาร์มโคนม

5.5 การวิเคราะห์ต้นทุนในการดำเนินการ ในการวิเคราะห์ต้นทุนเกิดจากกระบวนการเลี้ยงโคนมของเกษตรกร ได้กำหนดรายการที่เป็นค่าใช้จ่ายหรือเงินทุนออกเป็น 2 ประเภท (พัชรสุริยะ, 2558) ดังแสดงในรูปที่ 2 คือ ต้นทุนคงที่ หรือต้นทุนที่เกิดขึ้นครั้งแรกของการลงทุนที่เกษตรกรต้องจ่าย ได้แก่ ค่าสายพันธุ์โค ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโรงเรือนและคอก และค่าเครื่องมือและอุปกรณ์การเลี้ยง ส่วนด้านต้นทุนผันแปรจะประกอบด้วย ค่าแรงงาน ค่าเช่าที่ดิน ค่าอาหารหยาบ ค่าอาหารข้น ค่าวัคซีนป้องกันโรค ค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์ และค่าน้ำ/ค่าไฟฟ้า



5.5.1 ต้นทุนคงที่

1) ค่าสายพันธุ์โคนม จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการซื้อพันธุ์โคเฉลี่ยตัวละ 25,000 - 350,000 บาท ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างโรงเรือนและโรงรีดนม จากการสำรวจมีค่าใช้จ่ายรวมอยู่เฉลี่ย 25,000 - 500,000 บาท โรงเรือนควรสร้างด้วยวัสดุที่แข็งแรง สามารถกันลม กันฝนกันแดดได้ พื้นของโรงเรือนควรทำด้วยวัสดุที่สามารถทำความสะอาดได้ง่าย และควรทำทางระบายน้ำเสีย เมื่อเวลาทำความสะอาดจะได้มีทางระบายเพื่อไม่ให้เกิดการหมักหมมของมูลและสิ่งขับถ่ายจากสัตว์ ตัวโรงเรือนสกปรกหรือตั้งอยู่ในที่มีฝุ่นฟุ้งจะทำให้สัตว์หายใจไม่สะดวกมีโอกาสเป็นโรคทางระบบหายใจได้ง่าย

2) ค่าใช้ที่ดิน ที่ดินในการเลี้ยงโคนมของเกษตรกร

3) ค่าแรงงานทางตรง แรงงานที่ใช้ในการดูแลการผลิตน้ำนมและเลี้ยงโคนมโดยตรงของเกษตรกร ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแรงงานในครัวเรือนซึ่งจะใช้แรงงานหลังจากการประกอบอาชีพหลักเสร็จแล้วมาใช้ในการเลี้ยง

5.5.2 ต้นทุนผันแปร

1) ค่าแรงงานทางอ้อม แรงงานที่ไม่เกี่ยวข้องในการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรโดยตรง เช่น ช่างซ่อมแซมโรงเรือน คนงานทำความสะอาด

2) ค่าอาหารหยาบ(นารัตน์ สุริยวัชรพันธ์ และ ธนกร ราชพิลา, 2557) ประกอบด้วย หญ้าสด ฟางข้าว รำข้าว ซึ่งอาหารหยาบข้างต้นล้วนเป็นค่าใช้จ่ายของเกษตรกรที่เพิ่มขึ้น จากการสำรวจมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 1,386 บาทต่อปีต่อตัว ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้โคนมเจริญเติบโตได้ดีและให้น้ำนมเพิ่มมากขึ้น

3) อาหารข้นและวิตามินบำรุง คืออาหารสำเร็จรูป แร่ธาตุ เป็นต้น จากการสำรวจมีค่าใช้จ่ายโดยเฉลี่ยประมาณ 10,819 บาทต่อปีต่อตัว ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ทำให้โคนมมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงสมบูรณ์

4) ค่าวัคซีนและยารักษาโรค จากการสำรวจมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 350 บาทต่อตัวต่อปี

5) ค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์โคนม มีทั้งการผสมพันธุ์โดยการใช้น้ำเชื้อและการผสมพันธุ์กันเองตามธรรมชาติ จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรมีค่าใช้จ่ายในการผสมพันธุ์ 250 บาทต่อตัว

6) ค่าไฟฟ้า จากการสำรวจพบว่าเกษตรกรมีค่าใช้จ่ายค่าไฟฟ้าเฉลี่ย 9,000 บาทต่อปี

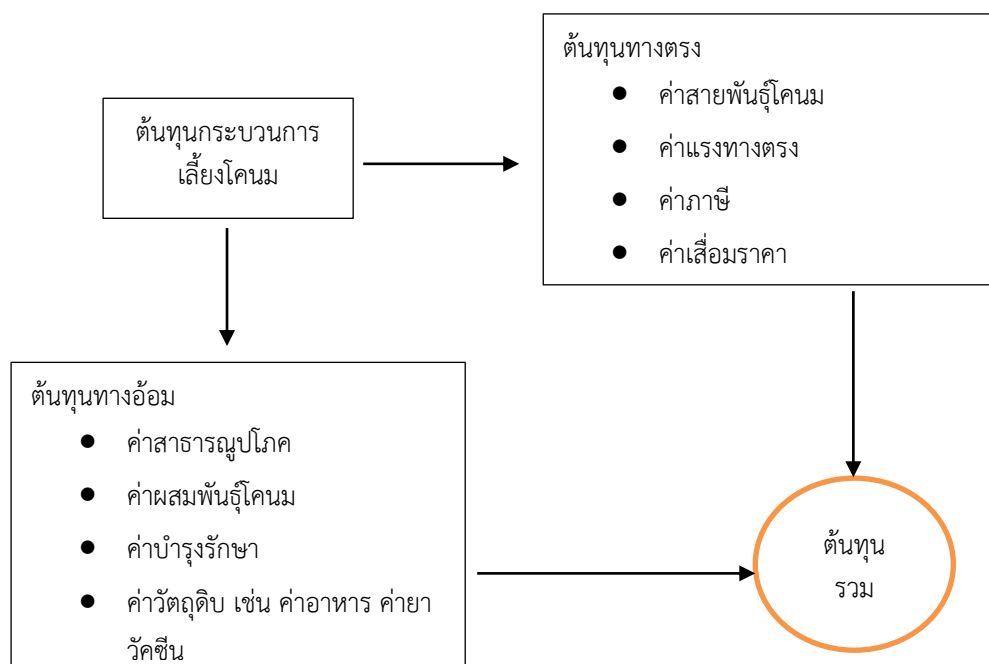
7) ค่าบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์การรีดนม เช่น เชือก รางใส่อาหาร รางน้ำ เครื่องรีดนม ถังนม ฯลฯ รวมเฉลี่ย 6,000 บาท เป็นต้น

5.5.3 การหาจุดคุ้มทุนและระยะเวลาการคืนทุน จากการวิเคราะห์พบว่าต้นทุนจะหาได้ดังสมการที่ 1

$$\text{จุดคุ้มทุน} = \frac{\text{ต้นทุนคงที่}}{(\text{ราคาขายต่อหน่วย}-\text{ต้นทุนแปรผันต่อหน่วย})} \quad (1)$$

และระยะเวลาการคืนทุนจะใช้วิธีคิดมูลค่าในปัจจุบัน ดังสมการที่ 2 (n คือ ระยะเวลาการคืนทุน)

$$0 = -P + A(P/A, i\%, n) + F(P/F, i\%, n) \quad (2)$$



ภาพที่ 2 ต้นทุนเกิดจากกระบวนการเลี้ยงโคนม

6. ผลการวิจัย

ในการศึกษาของฟาร์มโคนม 6 ฟาร์ม ได้แก่ 1. สมบัติฟาร์ม มีจำนวนโคนม 28 ตัว 2. บุญมาฟาร์ม มีจำนวนโคนม 67 ตัว 3. เจตมณีฟาร์ม มีจำนวนโคนม 92 ตัว 4. ดอนณรงค์ฟาร์ม มีจำนวนโคนม 80 ตัว 5. ส.สุภาวรรณทวีฟาร์ม มีจำนวนโคนม 69 ตัว 6. แอดดี – เหมยลีฟาร์ม มีจำนวนโคนม 42 ตัว ดังนั้นตัวแทนประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 376 ตัว สามารถแบ่งฟาร์มโคนมได้เป็น 2 ประเภท 1. ฟาร์มขนาดเล็ก มีจำนวนโคนมไม่เกิน 50 ตัวสามารถผลิตน้ำนมดิบ 0 - 200 ลิตรต่อวัน ได้แก่ สมบัติฟาร์ม แอดดี – เหมยลีฟาร์ม 2. ฟาร์มขนาดกลาง มีจำนวนโคนมระหว่าง 50 - 130 ตัว สามารถผลิตน้ำนมดิบ 200-500 ลิตรต่อวัน ได้แก่ บุญมาฟาร์ม เจตมณีฟาร์ม ดอนณรงค์ฟาร์ม ส.สุภาวรรณทวีฟาร์ม

จากผลวิเคราะห์ข้อมูลการเลี้ยงโคนมของฟาร์มได้แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

6.1 ข้อมูลทั่วไป

จากการศึกษาฟาร์มโคนมตัวอย่างทั้ง 6 แห่ง มีสภาพสังคม สภาพแวดล้อม และพื้นที่เหมาะสมแก่การทำฟาร์มปศุสัตว์หรือการเลี้ยงโคนม เนื่องจากมีอุณหภูมิและอากาศที่เอื้ออำนวย ปัจจัยด้านอาหารที่เพียงพอ (อยู่ในเขตพื้นที่ทำการเกษตร) สหกรณ์โคนมในพื้นที่ที่มีความเข้มแข็ง เส้นทางคมนาคมขนส่งน้ำนมดิบสะดวก เป็นต้น



6.2 การวิเคราะห์ SWOT

6.2.1 จุดแข็ง (Strength)

- 1) ฟาร์มโคนมตัวอย่างทั้ง 6 แห่ง มีกระบวนการผลิตที่เป็นไปตามมาตรฐานของกรมปศุสัตว์ ส่งผลให้คุณภาพของน้ำนมดิบดีตามไปด้วย
- 2) แรงงานการผลิตส่วนใหญ่จะเป็นเจ้าของธุรกิจดำเนินการเอง โดยไม่ต้องพึ่งพาแรงงานจากภายนอก ส่งผลให้เกิดความต่อเนื่องในการผลิตน้ำนมดิบ
- 3) สภาพพื้นที่ สังคมและวัฒนธรรมเอื้ออำนวยต่อการทำฟาร์มปศุสัตว์โคนม

6.2.2 จุดอ่อน (Weakness)

- 1) ฟาร์มโคนมตัวอย่างทั้ง 6 แห่ง ยังขาดความรู้และความเข้าใจในการลดต้นทุนการผลิต ส่งผลให้ต้นทุนในการดำเนินการสูงอยู่
- 2) ต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบส่วนใหญ่ยังขึ้นอยู่กับค่าอาหาร จากผู้จัดจำหน่าย จึงส่งผลให้เกิดต้นทุนที่สูงขึ้น
- 3) การบริหารจัดการฟาร์มยังไม่มีระบบและมาตรฐานที่ดี

6.2.3 โอกาส (Opportunities)

- 1) รัฐบาลมีนโยบายในการรับซื้อน้ำนมดิบ เพื่อเป็นอาหารเสริมแก่นักเรียนในโรงเรียน และมีการประกันราคาน้ำนมดิบเพื่อเพิ่มเสถียรภาพทางการค้าให้แก่เกษตรกรผู้ผลิต
- 2) สภาพการแข่งขันในจังหวัดอุดรธานียังไม่มากทำให้ไม่ต้องตัดราคา หรือเพิ่มต้นทุนในด้านการตลาดมาก

6.2.4 อุปสรรค (Threat)

- 1) ต้นทุนค่าวัตถุดิบด้านต่างๆเพิ่มสูงขึ้นทุกวัน เนื่องจากเป็นไปตามกลไกทางการตลาดและสถานะเศรษฐกิจของโลก
- 2) การลดภาษีนำเข้าจากต่างประเทศ ส่งผลให้มีผู้ค้ามากขึ้น

6.3 ต้นทุนการผลิต สามารถวิเคราะห์ต้นทุนรวมของฟาร์มโคนม 6 แห่ง แบ่งออกเป็น

6.3.1 ฟาร์มขนาดเล็ก มีจำนวน 2 แห่ง จะเรียงลำดับต้นทุนรวมจากมากไปน้อย ได้แก่ แอดดี – เหมยลี่ฟาร์ม มีต้นทุนรวมเท่ากับ 579,969 บาทต่อปี และ สมบัติฟาร์ม มีต้นทุนรวมเท่ากับ 528,900 บาทต่อปี

6.3.2 ฟาร์มขนาดกลาง มีจำนวน 4 แห่ง จะเรียงลำดับต้นทุนรวมจากมากไปน้อย ได้แก่ เจตมณีฟาร์ม มีต้นทุนรวมเท่ากับ 2,234,637 บาทต่อปี ส.สุภาวรรณทวีฟาร์ม มีต้นทุนรวมเท่ากับ 1,806,923 บาท บุญมาฟาร์ม มีต้นทุนรวมเท่ากับ 1,269,932 บาทต่อปี และดอนณรงค์ฟาร์ม มีต้นทุนรวมเท่ากับ 1,153,914 บาท

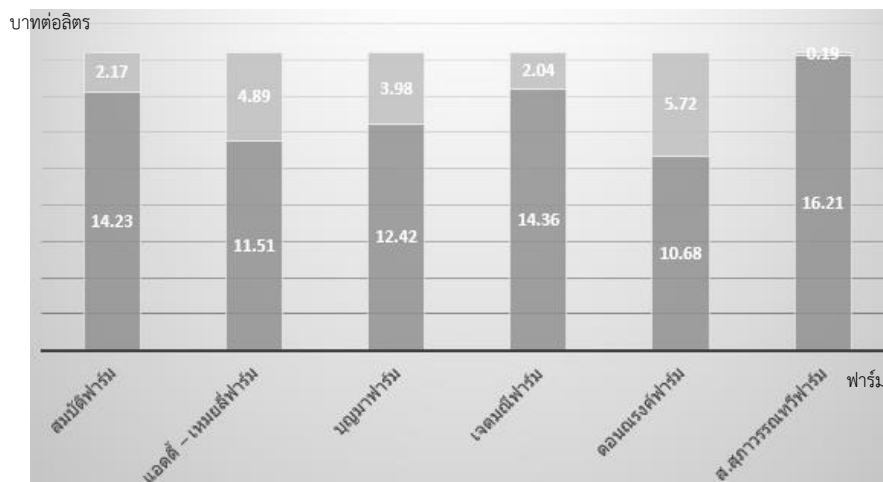
โดยการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของฟาร์มโคนมทั้ง 6 แห่ง จะเห็นว่า ฟาร์มขนาดกลางหรือขนาดเล็กไม่ได้ส่งผลต่อระยะเวลาคืนทุน แต่ต้นทุนที่เกิดขึ้นจะเป็นตัวกำหนดระยะเวลาการคืนทุนที่แท้จริง จะเห็นได้จากส.สุภาวรรณทวีฟาร์ม เป็นฟาร์มขนาดกลางที่มีต้นทุนผันแปรต่อหน่วยสูงสุด เท่ากับ 12.45 บาทต่อลิตร แม้จะใกล้เคียงกับเจตมณีฟาร์ม คือ 11.26 บาทต่อลิตร แต่เจตมณีฟาร์มมีรายได้จากการขายผลผลิตที่มากกว่า จึงส่งผลให้ระยะเวลาคืนทุนที่เร็วกว่า ส.สุภาวรรณฟาร์ม อีกปัจจัยที่ส่งผลต่อต้นทุนสูงขึ้นในต้นทุนแปรผัน คือ ค่าอาหารชั้นอาหารเหลว

ส่วนต้นทุนคงที่ คือ ค่าเสื่อมราคาของสายพันธุ์ เนื่องจากช่วงเวลาของคณะวิจัยเก็บข้อมูลในฟาร์มแต่ละแห่งจะใช้สายพันธุ์ระยะเวลาค่อนข้างสั้น จึงส่งผลให้ต้นทุนในส่วนนี้สูง ดังแสดงในตารางที่ 2

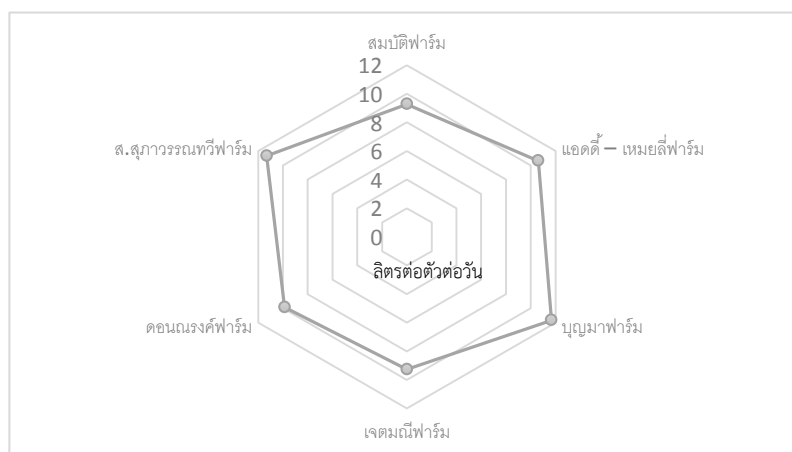
ตารางที่ 2 ต้นทุนรวมของฟาร์มต่าง ๆ

รายการต้นทุน	ฟาร์มขนาดเล็ก		ฟาร์มขนาดกลาง			
	สมบัติฟาร์ม	แอตตี้ – เหมยลี่ฟาร์ม	บุญมาฟาร์ม	เจตมณีฟาร์ม	ดอนณรงค์ฟาร์ม	ส.สุภาวรรณทวีฟาร์ม
1. ต้นทุนคงที่ (บาทต่อปี)						
1.1 มูลค่าปัจจุบันอุปกรณ์การรีด	2,300	8,939	5,850	11,437	11,043	10,123
1.2 ค่าเสื่อมราคาสายพันธุ์	62,500	62,500	125,000	125,000	125,000	125,000
1.3 ค่าเสื่อมราคาคอกรีด คอกพัก	5,500	5,500	10,000	10,000	31,825	32,300
1.4 ค่าแรงงานทางตรงในการรีด	173,100	173,100	312,150	336,200	252,000	252,000
2. ต้นทุนแปรผัน (บาทต่อปี)						
2.1 ค่าแรงงานทางอ้อม	20,000	20,000	20,000	30,000	22,000	30,000
2.2 ค่าผสมพันธุ์	5,000	5,000	10,000	15,000	10,000	10,000
2.3 ค่าอาหารชั้นอาหารเหลว	185,000	221,190	620,682	1,460,000	510,996	1,092,000
2.4 ค่าอาหารหยาบ (ฟาง)	36,500	50,740	91,250	146,000	90,050	109,500
2.5 ค่ายารักษาโรค	5,000	5,000	7,000	20,000	5,000	20,000
2.6 ค่าสาธารณูปโภค	6,000	6,000	10,000	25,000	8,000	22,000
2.7 ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	18,000	12,000	48,000	36,000	72,000	84,000
2.8 ค่าบริหารจัดการฟาร์ม	10,000	10,000	10,000	20,000	16,000	20,000
3. จำนวนโคนมที่เลี้ยง (ตัว)	28	35	67	92	69	87
4. จำนวนโคนมที่ให้น้ำนมดิบ (ตัว)	11	13	24	46	30	27
5. อัตราโคนมที่เลี้ยงต่อโคนมที่ให้น้ำนม	2.55	2.69	2.79	2	2.3	3.22
6. ปริมาณน้ำนมโดยเฉลี่ย (ลิตรต่อตัวต่อปี)	3,384	3,876	4,260	3,384	3,600	4,128
7. ต้นทุนคงที่ต่อลิตร (บาทต่อลิตร)	6.56	4.96	4.43	3.1	3.89	3.76
8. ต้นทุนแปรผันต่อลิตร (บาทต่อลิตร)	7.67	6.55	7.99	11.26	6.79	12.45
9. ต้นทุนรวม (บาทต่อลิตร)	14.23	11.51	12.42	14.36	10.68	16.21
10. ต้นทุนรวม (บาทต่อปี)	528,900	579,969	1,269,932	2,234,637	1,153,914	1,806,923
11. รายได้รวมของฟาร์ม (บาทต่อปี)	704,728	930,028	1,871,656	2,918,320	1,992,350	2,062,413
12. กำไร (บาทต่อลิตร)	2.17	4.89	3.98	2.04	5.72	0.19
13. กำไรของฟาร์ม (บาทต่อปี)	174,828	350,059	601,724	683,683	838,436	255,490
14. จุดคุ้มทุน (ลิตรต่อปี)	27,995	25,384	53,864	93,898	43,691	106,183
15. ระยะเวลาการคืนทุน (ปี)	6.41	3.75	2.45	2.8	3.1	13.5

จะเห็นว่าต้นทุนรวมของส.สุวรรณทวีฟาร์ม สูงที่สุดคือ 16.21 บาทต่อลิตร ส่งผลให้กำไรได้น้อยที่สุดเท่ากับ 0.19 บาทต่อลิตร แม้ว่าผลผลิตจำนวนน้ำนมดิบ (ลิตรต่อตัวต่อปี) จะมากเป็นอันดับ 2 จากฟาร์มทั้ง 6 แห่ง เนื่องมาจากอัตราโคนมที่เลี้ยงต่อโคนมที่ให้น้ำนมสูงที่สุด คือ 3.22 และดอนณรงค์ฟาร์ม จะมีต้นทุนต่ำที่สุดเท่ากับ 10.68 บาทต่อลิตร ส่งผลให้กำไรได้มากที่สุดคือ 5.72 บาทต่อลิตร ดังในภาพที่ 3 และเปรียบเทียบปริมาณการผลิตน้ำนมดิบในแต่ละฟาร์มดังในภาพที่ 4



ภาพที่ 3 การเปรียบเทียบต้นทุนและกำไร (บาทต่อลิตร) ของฟาร์มทั้ง 6 แห่ง



ภาพที่ 4 การเปรียบเทียบปริมาณการผลิตน้ำนมดิบ (ลิตรต่อตัวต่อวัน) ของฟาร์มทั้ง 6 แห่ง

6.4 การบริหารจัดการฟาร์มโคนม พบว่าธุรกิจฟาร์มโคนมทั้ง 6 แห่ง มีการบริหารและจัดการฟาร์มโคนมเป็นธุรกิจของครอบครัว และใช้แรงงานภายในครอบครัวเป็นหลัก แบ่งออกเป็น 2 ฝ่าย คือ 1. ฝ่ายบริหารและผลิต จะดูแลบริหารต้นทุน ทำบัญชีรายรับรายจ่าย ตลอดจนการดำเนินการผลิตผลผลิตเอง 2. ฝ่ายซ่อมบำรุง จะดำเนินการซ่อมแซมปรับปรุงสถานที่ ทำความสะอาดและสิ่งต่าง ๆ เพื่อสนับสนุนการผลิต ซึ่งจะเห็นว่าค่าใช้จ่ายในการบริหารจัดการดูแลฟาร์มไม่สูงเฉลี่ย 20,000 บาทต่อปี

7. สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาจำนวนประชากรโคนมทั้งหมด 6,199 ตัว และสุ่มตัวอย่าง 376 ตัว สามารถสรุปผลการศึกษาด้านทุนของฟาร์มทั้งหมด 6 แห่ง สรุปผลได้ดังนี้

7.1 สมบัติฟาร์ม จากการศึกษาการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของการเลี้ยงโคนมของสมบัติฟาร์ม ตำบลห้วยนาคำ อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี เลี้ยงโคนมทั้งหมด 28 ตัว บนพื้นที่ 5 ไร่ ซึ่งได้ดำเนินการเลี้ยงมาตั้งแต่ พ.ศ. 2550 พบว่ามีจุดคุ้มทุนเท่ากับ 27,995 ลิตรต่อปี และระยะเวลาในการคืนทุน 6 ปี 5 เดือน

7.2 บุญมาฟาร์ม จากการศึกษาการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของการเลี้ยงโคนมของบุญมาฟาร์มตำบลจำปี อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี เลี้ยงโคนมทั้งหมด 67 ตัว บนพื้นที่ 15 ไร่ ซึ่งได้ดำเนินการเลี้ยงมาตั้งแต่ พ.ศ. 2547 พบว่ามีจุดคุ้มทุนเท่ากับ 53,864 ลิตรต่อปี และระยะเวลาในการคืนทุน 2 ปี 5 เดือน

7.3 เจตมณีฟาร์ม จากการศึกษาการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของการเลี้ยงโคนมของเจตมณีฟาร์ม ตำบลจำปี อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี เลี้ยงโคนมทั้งหมด 92 ตัว บนพื้นที่ 15 ไร่ ซึ่งได้ดำเนินการเลี้ยงมาตั้งแต่ พ.ศ. 2540 พบว่ามีจุดคุ้มทุนเท่ากับ 93,898 ลิตรต่อปี และระยะเวลาในการคืนทุน 2 ปี 10 เดือน

7.4 ส. สุภาวรรณทวีฟาร์ม จากการศึกษาการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของการเลี้ยงโคนมของ ส. สุภาวรรณทวีฟาร์ม ตำบลจำปี อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี เลี้ยงโคนมทั้งหมด 87 ตัว บนพื้นที่ 25 ไร่ 2 งาน ซึ่งได้ดำเนินการเลี้ยงมาตั้งแต่ พ.ศ. 2542 พบว่ามีจุดคุ้มทุนเท่ากับ 106,183 ลิตรต่อปี และระยะเวลาในการคืนทุน 13 ปี 6 เดือน

7.5 ดอนณรงค์ฟาร์ม จากการศึกษาการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของการเลี้ยงโคนมของดอนณรงค์ฟาร์ม ตำบลศรีธาตุ อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี เลี้ยงโคนมทั้งหมด 66 ตัว บนพื้นที่ 6 ไร่ ซึ่งได้ดำเนินการเลี้ยงมาตั้งแต่ พ.ศ. 2543 พบว่ามีจุดคุ้มทุนเท่ากับ 43,691 ลิตรต่อปี และระยะเวลาในการคืนทุน 3 ปี 2 เดือน

7.6 แอดดี-เหมยลี่ฟาร์ม จากการศึกษาการวิเคราะห์หาจุดคุ้มทุนและระยะเวลาคืนทุนของการเลี้ยงโคนมของ แอดดี-เหมยลี่ฟาร์ม ตำบลห้วยนาคำ อำเภอสรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี เลี้ยงโคนมทั้งหมด 35 ตัว บนพื้นที่ 5 ไร่ ซึ่งได้ดำเนินการเลี้ยงมาตั้งแต่ พ.ศ. 2550 พบว่ามีจุดคุ้มทุนเท่ากับ 25,384 ลิตรต่อปี และระยะเวลาในการคืนทุน 3 ปี 9 เดือน

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 จากการจำกัดในพื้นที่การศึกษาดังนั้นควรมีการเพิ่มจำนวนการศึกษาจำนวนผู้เลี้ยงโคนมในจังหวัดอุดรธานี เพื่อความสมบูรณ์ของข้อมูลมากยิ่งขึ้น

8.2 การศึกษานี้เป็นการศึกษาเฉพาะท้องถิ่นที่ดัดนั้นผลการศึกษาจึงเป็นเพียงแนวทางสำหรับการพิจารณาตัดสินใจลงทุนเลี้ยงโคนมในจังหวัดอุดรธานีเท่านั้น เนื่องจากลักษณะภูมิประเทศและลักษณะภูมิอากาศแตกต่างกันทำให้ระดับการผลิตแตกต่างกันนอกจากนี้ในแต่ละท้องถิ่นยังมีต้นทุนการผลิตที่แตกต่างกัน ทำให้ระดับการผลิตแตกต่างกันตามสภาพเศรษฐกิจ และทำเลที่ตั้ง ดังนั้นควรทำการศึกษาท้องถิ่นอื่นเพิ่มเติม เพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจ



8.3 ในการทำธุรกิจเกี่ยวกับการเลี้ยงโคนม เกษตรกรต้องทราบอัตราผลตอบแทนของตลาดที่ชัดเจน และกลไก ราคาของตลาดเป็นไปในทิศทางบวกหรือลบ เพื่อใช้ในการประกอบการตัดสินใจในส่วนของการจัดการและการจำหน่าย ที่สำคัญหากเกษตรกรต้องการทำธุรกิจเกี่ยวกับการเลี้ยงโคนมควรมีเงินทุนและที่ดินเป็นของตัวเองต่อการทำธุรกิจ เพราะถ้าหากเกษตรกรกู้เงินมาลงทุน เกษตรกรต้องรับภาระอัตราดอกเบี้ยตามที่ธนาคารกำหนดทำให้มีภาระเพิ่มมากยิ่งขึ้น

9. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานีที่ให้ทุนในการศึกษาและพัฒนาการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณท่าน อ.สรวิทย์ ปุคะภาค และ ดร.ธีระกุล นิลนันท คณะเทคโนโลยีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ที่ให้คำปรึกษาและข้อคิดเห็นต่างๆ ของงานวิจัยในครั้งนี้

10. เอกสารอ้างอิง

- กรมปศุสัตว์. (2560), ข้อมูลเกษตรกรโคนมประจำปี 2560. สืบค้นเมื่อวันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2561
แหล่งข้อมูล http://ict.dld.go.th/th2/images/stories/stat_web/monthly/2560/T3-1.pdf
- นวรรตน์ สุริยวัชรพัทธ์ และ ธนกร ราชพิลา. (2557), การศึกษาต้นทุนการผลิตน้ำนมดิบของฟาร์มโคนมสมาชิกสหกรณ์โคนมภูพานสกลนคร จำกัด : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- พัชรี สุริยะ. (2558), การเปรียบเทียบต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐศาสตร์ของการผลิตน้ำนมดิบตามมาตรฐานฟาร์มโคนมในอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา. วารสารแก่นเกษตร 3(1) : 101-110 (2558): มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- พิบูลย์ เจริญอนุกุลกิจ และคณะ. (2546), ผลกระทบต่อข้อตกลงองค์การการค้าโลกต่อเกษตรกรโคนมไทย. สำนักงานสนับสนุนกองทุนวิจัย : กรุงเทพฯ
- เฟื่องฟ้า ศรีโนนยาง และวิวัฒน์ เศรษฐ์สมบูรณ์. (2554), การศึกษาความเป็นไปได้ในการลงทุนธุรกิจฟาร์มโคนมขนาดการผลิต 1,000 ลิตรต่อวัน ในพื้นที่อำเภอนองวัวหอ จังหวัดอุดรธานี. วารสารวิทยาลัยบัณฑิตศึกษาการจัดการ มข. 4(2) กค.- ธค. 54 : มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- สุภาวดี แหมมคง (2559), ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิตโคเนื้อของเกษตรกรในอำเภอบัวโบสถ์ และอำเภอยางชุมน้อย จังหวัดศรีสะเกษ. วารสารเกษตร 32(3): 401 - 407 (2559) : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. (2548), การศึกษาผลตอบแทนทางการเงินในการเลี้ยงโคนม (กรณีศึกษาฟาร์ม) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ : กรุงเทพฯ
- Yamane Taro. (1967). Statistics. An Introductory Analysis, 2nd Ed., Harper and Row, New York

การควบคุมปริมาณความร้อนรับภายในจากการหักเหของแสงอาทิตย์ที่ส่งผล ต่อภาระการทำความเย็นโดยการเพิ่มความสูงของแผ่นกระจก

Control volume internal heat gain effect of solar radiation cooling load in air heating ventilation and air condition during number of height type glass

วชิรพล แสนโซ้ง^{1*}, ภาณุเมศวร์ สุขศรีศิริวัชร^{2*} และ โปเสก ภาณุรัตน์^{3*}

^{1*, 2*, 3*} สาขาวิชาเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

¹Tel: 0834803257, ¹E-mail: Mon_evolution@hotmail.com

บทคัดย่อ

ปัจจัยของระบบทำความเย็นและปรับอากาศที่สำคัญคือการแลกเปลี่ยนความร้อนภายใน
ออกสู่ภายนอกและช่วยควบคุมค่าความชื้นสัมพัทธ์ ซึ่งทำให้เกิดอุณหภูมิที่จุดสบายตัว ในทุก ๆ
13 ชั่วโมง ดวงอาทิตย์ที่มีการโคจร รังสีความร้อนที่กระทบสู่พื้นโลกนั้นจะเกิดมุมเอียงเมื่อรังสี
กระจายเข้าสู่อาคาร ที่พักอาศัย ส่งผลกระทบต่อระบบทำความเย็นก่อให้เกิดภาระในการทำความเย็น
บทความนี้วิจัยในเรื่องของการควบคุมความร้อนรับโดยใช้ความสูงของกระจกใสด้านเดียวและ
กระจกทึบสองด้าน ตามมาตรฐานของแอสเรช ในงานวิจัยพบว่า การควบคุมที่ความสูง 78.74 นิ้ว
ในค่าภาระความเย็นของห้องทั้งหมด 2,208.65 บีทียูต่อชั่วโมงต่อหนึ่งแผ่นกระจกใส ที่ความสูง
59.05 นิ้ว เท่ากับ 1,076.79 บีทียูต่อชั่วโมงต่อหนึ่งแผ่นกระจกใส และที่ความสูง 39.37 นิ้ว เท่ากับ
598.32 บีทียูต่อชั่วโมงต่อหนึ่งแผ่นกระจก ของเวลา 9.00 นาฬิกา จากการทดลองพบว่าการเคลื่อนที่
ของดวงอาทิตย์จะทำให้เกิดมุมเอียงของแสงอาทิตย์เมื่อส่องไปยังแผ่นกระจกที่ตั้งฉากในช่วงเวลาที่
เท่ากันแต่มีการปรับความสูงของแผ่นกระจกและวัสดุจะทำให้ค่าภาระการทำความเย็นลดลง
คำสำคัญ, แผ่นกระจก, แอสเรช, ภาระการทำความเย็น

Abstract

Ventilation factor and air condition this importance exchange heat input to
outside with temperature and humidity control has comfortable in 13 hour the orbit
radiation impact on earth spread azimuth building accommodation system effect on
cooling load that research control volume internal heat gain condition with single
glass clear and double glass heat absorbing ASHRAE standard found height control
78.74 inch cooling load 2,208.65 BTU/hr single glass at height 59.05 inch cooling load
1,076.79 BTU/hr single glass and height 39.37 inch cooling load 598.32 BTU/hr single
glass on 9.00 am. There testing the sun has azimuth solar radiation into glass vertical
due time develop height changer material reduce for refrigeration cooling load.

Keyword, single glass, ASHRAE, cooling load

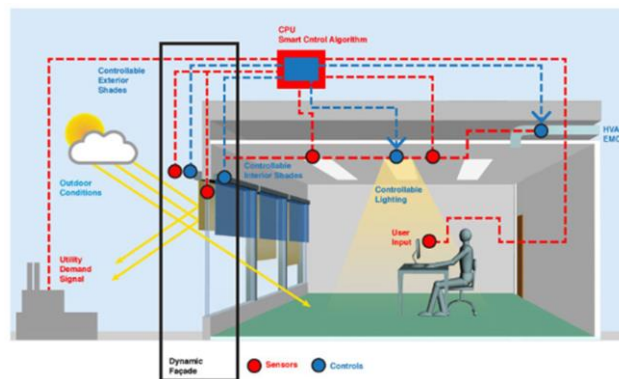
1. บทนำ

ระบบทำความเย็น เป็นระบบที่แลกเปลี่ยนความร้อนภายในสู่ภายนอกทำให้อุณหภูมิควบคุมอุณหภูมิลดต่ำลงจนถึงระดับที่ต้องการ หลักการสำคัญการดูดความร้อนในบริเวณต่อพื้นที่ผ่านอุปกรณ์ 4 ส่วนสำคัญ 1.อีวาโปเรเตอร์ เพื่อนำความร้อนส่วนนั้นไประบายทิ้งในแหล่งที่มีอุณหภูมิสูง 2. คอนเดนเซอร์ โดยมีอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่ควบแน่นสารทำความเย็นเมื่ออุณหภูมิของสารทำความเย็นเกินกำหนด 3. คอมเพรสเซอร์ ขับเคลื่อนสารทำความเย็นจากคอนเดนเซอร์โดยใช้ความดันสูง 4. ลิ้นลดความดัน เป็นอุปกรณ์สำคัญที่เกิดการทำความเย็นในระบบได้โดยทำหน้าที่ลดความดันของสารทำความเย็นและความเข้าปริมาณเหมาะสมเข้าสู่อีวาโปเรเตอร์เพื่อทำการละลายสารทำความเย็น โดยสารทำความเย็นมีจุดเดือดที่ต่ำจะได้ลมเย็นจากพัดลมภายในเครื่องกระจายอุณหภูมิเพื่อทำการแลกเปลี่ยนความร้อนอีกครั้ง

จากการทำงานที่ได้กล่าวมานั้นคือพื้นฐานการทำความเย็นของระบบซึ่งยังไม่ได้คิดค่าภาระการทำความเย็นอย่างถ่วงซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ 1.ภาระความร้อนจากภายนอก ได้แก่ การแผ่รังสีจากดวงอาทิตย์เข้ามาสู่ห้อง, การแผ่แสงรังสีแสงอาทิตย์โดยผ่านกระจก, รังสีแสงอาทิตย์ผ่านกำแพง, รังสีแสงอาทิตย์นำอุณหภูมิจากหลังคา, รังสีแสงอาทิตย์ตกกระทบพื้นเข้าสู่อาคารบ้านเรือน, รังสีจากการโคจรของดวงอาทิตย์มีมุมตกกระทบ 2.ภาระความร้อนภายใน ได้แก่ ความร้อนสัมผัสและความร้อนแฝงที่มาจากคน, ความร้อนสัมผัสและความร้อนแฝงที่มาจากอุปกรณ์เครื่องใช้ภายในสำนักงาน, ความร้อนสัมผัสที่มาจากแสงหลอดไฟชนิดฟลูออเรสเซนต์ ในการคำนวณภาระความเย็นที่เกิดจากภายในนั้นปริมาณเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 26 เพอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นต์ที่เหลืออยู่นั้นค่าภาระการทำความเย็นส่วนมากมาจากภายนอก

ASHRAE มีการออกตีพิมพ์หนังสือที่เป็นที่ยอมรับอย่างเป็นทางการและมีแนวทางปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับระบบปรับอากาศ พร้อมทั้งแนวทางแก้ไขปัญหามีมาตรฐานที่มีประโยชน์สำหรับการทำงานและนำไปใช้โดยวิศวกรที่ปรึกษาโครงการ สถาปนิกและหน่วยงานภาครัฐต่าง ๆ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นไม่มีผลบังคับใช้ตามกฎหมายยกเว้นเมื่อใช้อ้างอิงเป็นบทบัญญัติบังคับในอาคาร แต่เป็นที่รู้จักและถือเป็นมาตรฐานซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปสำหรับสถาปนิกและวิศวกร

ภาระการทำความเย็นจากการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ทำให้เกิดมุม (External shading Cooling load) เป็นหนึ่งในภาระที่ส่งผลต่อการติดตั้งระบบการทำความเย็นและปรับอากาศซึ่งภาระดังกล่าวต้องนำมาเปรียบเทียบกับค่า บีทียูต่อชั่วโมง (BTU/hr) เพื่อเลือกสรรเครื่องทำความเย็นที่มีขนาดบีทียูที่เหมาะสม ในการคำนวณหาภาระนี้ต้องคำนึงถึงความร้อนจากแสงอาทิตย์สูงสุดผ่านตัวกลาง (SHGF), พื้นที่ห้อง (A), สัมประสิทธิ์มุมเอียงจากแสงอาทิตย์ (SG) และสัมประสิทธิ์ภาระการรับของแสงอาทิตย์ผ่านกระจก (CLF) ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ภาระการทำความเย็นจากการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ทำให้เกิดมุม

ในการหาภาระการทำความเย็นดังกล่าวยังมีอีกปัจจัยหนึ่งที่ควรคำนึงถึงคือ พิกัดทางภูมิศาสตร์ หรือ เลขละติจูด (Latitude) เพื่อบอกตำแหน่งที่อยู่ตามเขตพื้นที่ต่าง ๆ ภายในโลกตั้งแต่ละเขตนั่นล้นมีอุณหภูมิที่แตกต่างการไปตามทวีป อีกหนึ่งปัจจัยคือ เวลา ในช่วงเวลาต่าง ๆ นั้น โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์โดยใช้เวลา 12 - 13 ชั่วโมง จนดวงอาทิตย์ลับขอบ ช่วงเวลาที่พระอาทิตย์ยังไม่ตกดินจะเกิดค่าความร้อนในช่วงเวลาต่างๆและให้ค่าความร้อนไม่เท่ากัน ปัจจัยสุดท้ายคือ วันที่ ในทุก ๆ วันที่พระอาทิตย์จะขึ้นไม่ตรงกันขึ้นอยู่กับค่าขึ้นค่าแรมของแต่ละวัน โดยส่วนใหญ่ในการวิเคราะห์ต่อวันตามหลักการของ ASHRAE วิจัยพบว่าในทุก ๆ วันที่ 21 ของทุกเดือนจะเป็นวันที่ท้องฟ้าโปร่งใสค่าความร้อนจากแสงอาทิตย์คงที่ตลอดวัน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบชนิดของกระจกในการบอกปริมาณของภาระการทำความเย็น และเป็นตัวเลือกการออกแบบโครงสร้างทางสถาปัตยกรรม เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าในการควบคุมอุณหภูมิ ในสภาวะที่มีแสงอาทิตย์ส่องตลอดวัน ซึ่งราคาของวัสดุที่ใช้อาจมีราคาที่สูงแต่ประสิทธิภาพอาจลดลงและถ้าพิจารณาตามชนิดส่วนผสมของกระจก ซึ่งราคาที่ถูกนั้นจะทำให้เพิ่มการดูดซับค่าความร้อนจากแสงอาทิตย์ได้มากกว่า ซึ่งก่อนการเลือกใช้ประเภทของกระจก มีการให้ข้อมูลรูปแบบการคำนวณ ทดสอบ วิเคราะห์ ตามหลักของสมการหาภาระการทำความเย็นอ้างอิงมาตรฐาน ASHRAE

3. ขอบเขตของการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงถึงสภาวะภูมิศาสตร์เขตพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ และเส้นละติจูด จาก 2005 ASHRAE Handbook

จังหวัด	ละติจูด	ลองติจูด
สุรินทร์	16°N	103°E

ตารางที่ 2 แสดงถึงค่าสัมประสิทธิ์มุมเอียงแสงอาทิตย์ผ่านกระจกในรูปแบบกระจกโปร่งใสและดำ
ด้านสองด้าน

ชนิดของ กระจก	ความหนา	ไม่มีแสง ตกกระทบบ	มีแสงตก กระทบบ
S.glass			
Clear	1/4	0.94	0.67
Heat ab.	1/4	0.69	0.53
D.glass			
Clear	1/4	0.81	0.58
Heat ab.	1/4	0.55	0.36

ตารางที่ 3 แสดงถึงด้านสัมประสิทธิ์ของ 16 ละติจูดเหนือที่รับค่าความร้อนมากที่สุดในช่วงของ
แต่ละเดือน

เดือน	N	NE	E	SE	S	SW	W
January	220	306	871	1307	1562	1307	871
February	248	445	989	1208	1164	1208	989
March	282	633	1067	1032	638	1032	1067
April	358	829	1077	810	348	810	1077
May	566	973	1064	660	344	660	1064
June	712	1026	1048	601	348	601	1048
July	592	972	1049	649	352	649	1049
August	382	829	1054	789	360	789	1054
September	292	619	1030	1001	638	1001	1030
October	254	445	964	1171	1126	1171	964
November	224	309	861	1287	1534	1287	861
December	208	263	815	1327	1672	1327	815

ตารางที่ 4 สัมประสิทธิ์การทำความเย็นเมื่อมีมุมแสงอาทิตย์ผ่านกระจกในทิศละติจูดเหนือตาม
ช่วงเวลาต่าง ๆ

ทิศ	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
N	0.73	0.66	0.65	0.73	0.80	0.86	0.89	0.89	0.86	0.82	0.75	0.78	0.91
NE	0.56	0.76	0.74	0.58	0.37	0.29	0.27	0.26	0.24	0.22	0.20	0.16	0.12
E	0.47	0.72	0.80	0.76	0.62	0.41	0.27	0.24	0.22	0.20	0.17	0.14	0.11
SE	0.30	0.57	0.74	0.81	0.79	0.68	0.49	0.33	0.28	0.25	0.22	0.18	0.13
S	0.09	0.16	0.23	0.38	0.58	0.75	0.83	0.80	0.68	0.50	0.35	0.27	0.19
SW	0.07	0.11	0.14	0.16	0.19	0.22	0.38	0.59	0.75	0.83	0.81	0.69	0.4
W	0.06	0.09	0.11	0.13	0.15	0.16	0.17	0.31	0.53	0.72	0.82	0.81	0.61

เมื่อพิจารณาการทำความเย็นภายนอกทั้งหมดโดยเริ่มจาก ภาระที่เกิดจากการนำความร้อน
ผ่านหลังคา กำแพง และกระจก หาได้จากสมการ

$$Q_G = U \times A \times CLTD_C \quad (1)$$

เมื่อ Q = ภาระการทำความเย็นจากหลังคา, กำแพง, กระจก (BTU/hr)

U = สัมประสิทธิ์ความร้อนสูงสุดที่เกิดขึ้นกับวัสดุของ หลังคา, กำแพง, กระจก (BTU/hr-ft²-F)

A = พื้นที่ของหลังคา, กำแพง, กระจก (ft²)

CLTD_C = อุณหภูมิที่เกิดภายในได้ช่วงภาระการทำความเย็น (F)

รังสีแสงอาทิตย์ที่ส่องผ่านกระจกเป็นค่าพลังงานชนิดความร้อนรับทำให้เกิดความร้อน
สะสมที่บริเวณผิวของกระจกหรือที่เรียกว่าภาระความร้อนที่เกิดจากมุมแสงอาทิตย์ หาได้จากสมการ

$$Q_S = SHGF \times A \times SC \times CLF \quad (2)$$

เมื่อ Q = ภาระการทำความเย็นจากรังสีแสงอาทิตย์ทำมุม (BTU/hr)

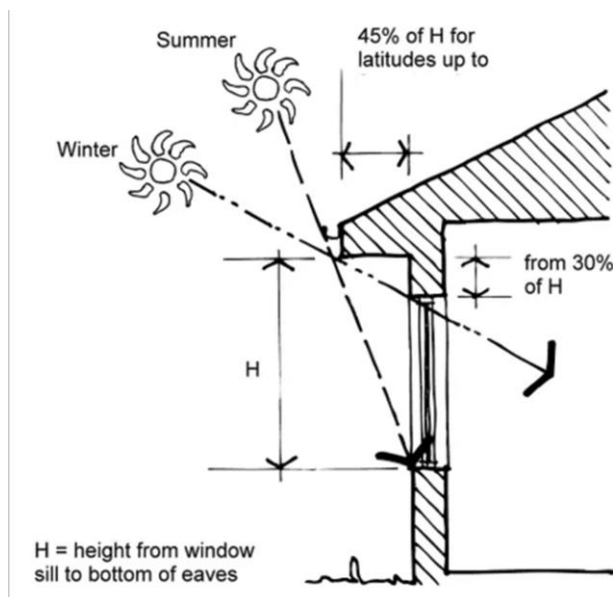
SHGF = ความร้อนรับสูงสุดจากแสงอาทิตย์ในทิศทางละติจูด (BTU/hr-ft²)

A = พื้นที่ของกระจก (ft²)

SC = สัมประสิทธิ์ความร้อนของมุมเอียงแสงอาทิตย์ผ่านกระจก

CLF = สัมประสิทธิ์การทำความเย็นเมื่อมีมุมแสงอาทิตย์ผ่านกระจกในทิศละติจูดเหนือตาม
ช่วงเวลาต่าง ๆ

ลักษณะแสงอาทิตย์ที่เกิดมุมเอียงนั้นสามารถบอกได้หลายช่วงเวลา แล้วเมื่อนำผลเฉลี่ยมา
รวมกันลักษณะมุมเอียงของแสงอาทิตย์จะเกิดขึ้น ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ลักษณะพารามิเตอร์ของมุมเอียงจากแสงอาทิตย์

จะเห็นได้ว่ามีค่าระยะสูงของแต่ละตำแหน่งเมื่อความสูงที่ 30 เพอร์เซ็นต์คือระยะความสูงที่ไม่สัมผัสกับแสงอาทิตย์แต่ที่ระยะความสูง H นั้นคือสูงทั้งหมดนับตั้งแต่มานาดลงมาซึ่งเห็นได้ว่าเมื่อความสูงของกระจกยาวขึ้นค่าความสูงที่ 30 เพอร์เซ็นต์นั้นจะสูงตามและค่าความสูงที่ 30 เพอร์เซ็นต์นั้นเมื่อพิจารณาช่วงช่วงเวลา 9.00 นาฬิกา พื้นที่จังหวัดสุรินทร์ ละติจูดที่ 16N ค่าของ H ที่ 30 เพอร์เซ็นต์ มีระยะที่เพิ่มขึ้น

จากตารางของ SHADING FORM OVERHEAD PROJECTIONS ในเขตละติจูดที่ 16N จังหวัดสุรินทร์ที่เวลามาตรฐานในวันที่ท้องฟ้าโปร่ง 6 pm ค่า SHADING FORM OVERHEAD เท่ากับ 0.49 โดยเทียบจากมาตรฐานของ ASHRAE เขียนรูปสมการหาพื้นที่ของกระจกได้ใหม่ว่า

$$L = \text{Shading} \times 4 \quad (3)$$

L = ระยะที่จุด H 30 เพอร์เซ็นต์ ที่เปลี่ยนไป

Shading = สัมประสิทธิ์มุมเอียงแสงอาทิตย์

เมื่อได้ค่าของระยะ L นำมาลบกับค่าคงที่มุมอับแสง -1 และนำระยะทั้งหมดจากจุดได้กัน มาลบ -1 อีกเช่นกัน ซึ่งพื้นที่เกิดจากการเพิ่มความยาวของกันสาดจะเท่ากับ

$$A = \text{area shading} \times 5 \quad (4)$$

A = พื้นที่บนแผ่นกระจกที่ถูกแสงส่องทั้งหมด (ft²)

Area shading = พื้นที่บนแผ่นกระจกที่ไม่สัมผัสแสงอาทิตย์ (ft²)

4. วิธีดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ให้ระยะความยาวของกันสาดละติจูดที่ 40 เพอร์เซ็นต์ดังรูปที่ 2

ตารางที่ 5 ระยะความสูงของผนังกระจก

ผนังกระจกชุดที่ 1	ผนังกระจกชุดที่ 2	ผนังกระจกชุดที่ 3
78.74 นิ้ว	59.05 นิ้ว	39.37 นิ้ว

ในงานวิจัยนี้หาผลกระทบจากการทำความเย็นซึ่งวิเคราะห์แหล่งความร้อนจากภายนอกเท่านั้น โดยคำนวณภาระการทำความเย็นได้จากสมการที่ 1, 2, 3, 4 และนำมาเปรียบเทียบผลกระทบที่ได้จะการปรับระยะของกันสาด กรณีที่แสงอาทิตย์หักเหในช่วงของฤดูหนาวเห็นได้ว่าการหักเหของแสงนั้นมีระยะส่องผ่านบริเวณตรงกลางกระจก ส่วนของกระจกที่ใช้ในการทดลองมีทั้งหมด 4 ชนิดจากตารางที่ 2

ตารางที่ 6 ผลการวิจัยผลรวมของภาระการทำความเย็นที่เกิดจากการปรับความสูงของกระจกต่อหนึ่งแผ่น

ความสูง	ชนิดของกระจก	L (in)	A (ft ²)	Q _G (BTU/hr)	Q _s (BTU/hr)	Total (BTU/hr)
78.74 นิ้ว	Single glass					
	Clear	23.62	21.1	62.09	2,146.56	2,208.65
	Heat ab.	23.62	21.1	62.09	1,698.03	1,760.12
	Double glass					
	Clear	23.62	21.1	32.31	1,859.10	1,891.41
	Heat ab.	23.62	21.1	32.31	1,153.37	1,185.68
59.05 นิ้ว	Single glass					
	Clear	17.72	11.86	62.09	1,206.55	1,268.64
	Heat ab.	17.72	11.86	62.09	954.44	1,016.53
	Double glass					
	Clear	17.72	11.86	32.31	1,044.48	1,076.79
	Heat ab.	17.72	11.86	32.31	648.30	680.61

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ความสูง	ชนิดของกระจก	L (in)	A (ft ²)	Q _G (BTU/hr)	Q _s (BTU/hr)	Total (BTU/hr)
39.37 นิ้ว	Single glass					
	Clear	11.81	5.27	62.09	536.13	598.32
	Heat ab.	11.81	5.27	62.09	424.10	486.19
	Double glass					
	Clear	11.81	5.27	32.31	464.11	496.32
	Heat ab.	11.81	5.27	32.31	288.07	320.38

5. สรุปผลการวิจัย

งานการวิจัยดังกล่าวพบว่าเมื่อมีการปรับความสูงของแผ่นกระจกและการเปลี่ยนวัสดุของกระจกนั้นมีผลต่อภาระการทำความเย็น เมื่อค่าความสูงที่ 78.74 นิ้ว ภาระการทำความเย็นทั้งหมดเท่ากับ 2,208.65 บีทียูต่อกระจกใสด้านเดียวและยังเท่ากับ 1,760.12 บีทียูต่อกระจกสีเข้ม กรณีกระจกสองด้านภาระการทำความเย็นเท่ากับ 1,891.41 บีทียูต่อการจะใสสองด้านและเท่ากับ 1,185.68 บีทียูต่อกระจกสีเข้ม เห็นได้จากตารางที่ 6 ว่าเมื่อยิ่งลดความสูงของกระจกและเปลี่ยนชนิดของสีกระจกนั้นทำให้ภาระการทำความเย็นลดลง

6. สรุปและอภิปรายผล

ด้านสัมประสิทธิ์ของ 16 ละติจูดเหนือที่รับค่าความร้อนของแอสเรช แอนด์บู้ค ได้กำหนดละติจูดที่ 16 องศาเหนือ จนถึง 64 องศาเหนือ สามารถใช้ค่าในตามตารางที่ 3 ได้ ภาระการทำความเย็นที่เกิดจากการแผ่รังสีนั้นมีประสิทธิภาพมากกว่าความร้อนรับที่เกิดขึ้นภายใน (ชาญวิทย์ ชาญตราศรีศาลัย, 2558) ชนิดของวัสดุของแผ่นกระจกนั้นกรณีเมื่อมีแสงส่องความต้านทานแสงของกระจกแต่ละชนิดนั้นล้วนแตกต่างกัน (Edward G. Pita, 1981)

7. ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองเพื่อที่จะให้ได้ค่าความร้อนรับที่สมบูรณ์นี้ควรติดตั้งทิศทางกระจกหันไปยังทิศใต้เนื่องจากเป็นทิศที่รับค่าความร้อนที่ดีที่สุด กรณีที่เป็นไปได้ควรพิจารณาภาระการทำความเย็นของความร้อนรับภายในให้แน่ชัด ในส่วนงานวิจัยเป็นภาระการทำความเย็นภายในนั้นมีน้อยมากเนื่องจากห้องที่ใช้ในการวิจัยนั้นเป็นห้องโล่งติดกระจกด้านเดียวคือประตูทางเข้าเท่านั้น

การหาภาระการทำความเย็นนั้นความเชื่อมโยงถึงการเลือกติดตั้งเครื่องทำความเย็นเพื่ออธิบายถึงขีดสูงสุดระดับการแลกเปลี่ยนความร้อน ความจุความร้อน โดยที่ไม่คำนึงถึงการประกอบติดตั้ง ฉะนั้นค่าภาระของการทำความเย็นที่สมบูรณ์นั้นความมาจากการออกแบบสภาวะห้อง การใช้งาน รวมไปถึง ความปลอดภัย ซึ่งมีผลทำให้ภาระการทำความเย็นเพิ่มขึ้น

8. เอกสารอ้างอิง

ชาญวิทย์ ชาญตราศรีสาสัย. (2558). Aircondition text book . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 1st Edition.

Edward G.Pita. (1981). Aircondition Principles and systems. An energy approach. 4th Edition



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน

เรื่อง งานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

โรงเรียนประสาทวิทยาคาร อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์

The Development of the Learning Activity Kit, the Basic Career
in the Crafts subject for students in grade 8 level in
Prasatwittayakarn School, Prasat District Surin Province.

ศุภวิชา ยาทอง^{1*} และดุรงค์ฤทธิ์ เอกวงษา^{2*}

^{1*} สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์และเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

^{2*} อาจารย์สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

064-2546-559, e-mail : Durongritt2513@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์คุณภาพ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ 3) เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ ปีการศึกษา 2560 จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 85.77/84.66 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) การวิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น ร้อยละ 56.60

คำสำคัญ : การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้, งานอาชีพพื้นฐาน, งานประดิษฐ์

Abstract

This research aims to (1) find out the efficiency of the Learning Activity Kit, the Basic Career in the Crafts subject with 80/80 criterion for the students grade 8 (Matthayomsuksa Two) who are studying this subject at Prasatwidthayakarn School in Surin Province, (2) find out the proficient index of the the Learning Activity Kit, the Basic Career in the Crafts subject and, (3) compare the achievement of the pre-test with the post-test of the Learning Activity Kit, the Basic Career in the Crafts subject done by the students grade 8 (Matthayomsuksa Two) of

Prasatwidthayakarn School in the second semester of the academic year 2017. The samples, the purposive random sampling one, of this study are the 27 students studying in the class 2/1 of Prasatwidthayakarn School in Surin Province. The tools used in this research are lesson plans, the Learning Activity Kit, the Basic Career in the Crafts subject, pre-test and post-test

It was found that;

1. The development of the Learning Activity Kit, the Basic Career in the Crafts subject, has the efficiency higher than the set efficiency criterion 80/80. the Learning Activity Kit, the Basic Career in the Crafts subject - is at 86.20/87.20

2. the achievement in education of the sample students after learning by using the Learning Activity Kit, the Basic Career in the Crafts subject is higher at the level of statistic significance .05

3. from the analysis of the proficient index the Learning Activity Kit, the Basic Career in the Crafts subject; the students increase the development at 0.566 which means that the students have a better knowledge of the said subject than before at the percentage of 56.60

Keywords : The Development of the Learning Activity Kit, the Basic Career, the Crafts

1. บทนำ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่จัดทำขึ้นเพื่อเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ เพื่อสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพพร้อมที่จะแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในเวทีโลก และเป็นกลไกสำคัญในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการ ซึ่งจะทำให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 นอกจากนี้ยังเป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ปฏิบัติจริงในทุก ๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ ทุกระดับช่วงชั้น โดยเฉพาะการ



เรียนรู้กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งมุ่งเน้นความสำคัญในการเรียนจากการปฏิบัติจริง โดยฝึกให้ทำ ให้คิด ให้ศึกษาด้วยตนเอง เน้นกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงานและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้และประยุกต์ใช้ในการทำงานรวมทั้งการสร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่าเพื่อให้บรรลุวิสัยทัศน์ดังกล่าว กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีจึงกำหนดวิสัยทัศน์ การเรียนรู้ที่ยึดงานและการแก้ปัญหาเป็นสำคัญบนพื้นฐานของการใช้หลักการและทฤษฎีเป็น (กรมวิชาการ, 2545)

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีเป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับงานอาชีพและเทคโนโลยีมีทักษะการทำงาน ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้อง เหมาะสม คุ้มค่าและมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมพื้นฐาน ได้แก่ ความซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเองและพึ่งตนเองได้ ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข ร่วมมือและแข่งขันในระดับสากลในบริบทของสังคมไทยและเป็นสาระที่เน้นกระบวนการทำงานและการจัดการอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการออกแบบงานและการทำงานอย่างมีกลยุทธ์ โดยใช้กระบวนการเทคโนโลยีและเทคโนโลยีสารสนเทศตลอดจนนำเทคโนโลยีมาใช้และประยุกต์ใช้ในการทำงานรวมทั้งการสร้าง การพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ เน้นการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมและพลังงานอย่างประหยัดและคุ้มค่าและได้กำหนดปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในตัวผู้เรียน จนเป็นบุคลิกภาพ คุณลักษณะที่มุ่งหวังให้เกิดในกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีคือ ให้มีนิสัยรักการทำงาน ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข มีค่านิยมของการเป็นผลิมากกว่าผู้บริโภค มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการทำงาน ซื่อสัตย์ ประหยัด อดทน รับผิดชอบ รักการค้นคว้า มีเหตุผล มีจิตวิทยาศาสตร์ งานเป็นระบบ เน้นคุณค่าของการผสมผสานภูมิปัญญาไทยและการสื่อสารสารสนเทศ การฝึกทักษะการดำรงชีวิต จึงเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ ทักษะ และความดี (กรมวิชาการ, 2545)

โรงเรียนประสาทวิทยาคาร เป็นโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33 กระทรวงศึกษาธิการ แต่จากการสำรวจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มและรายบุคคล ผู้วิจัยพบปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ ประการแรกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนยังมีเกณฑ์การพัฒนาอย่างไม่อยู่ในเกณฑ์ที่ดี ประการที่สองนักเรียนขาดทักษะกระบวนการกลุ่มในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ และประการที่สามขาดสื่อการสอนที่น่าสนใจและเพียงพอ จึงทำให้นักเรียน ขาดความสนใจหรือความกระตือรือร้นในการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โดยยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด และกระบวนการจัดการศึกษานั้นต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองตาม

ธรรมชาติและเต็มศักยภาพ จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง งานประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อันเป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้ผ่านเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์คุณภาพ 80/80

2.2 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการงานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์

2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์

3. ประโยชน์ของการวิจัย

3.1 ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ที่มีประสิทธิภาพ

3.1 ได้แนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆและเรื่องอื่นๆ ที่มีประสิทธิภาพ

4. สมมติฐานของการวิจัย

4.1 การนำกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปประกอบการจัดการเรียนรู้ จะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4.3 ดัชนีประสิทธิผล โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ วิชาการงานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ จะทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้เพิ่มขึ้น

5. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยในประเด็นหัวข้อต่อไปนี้

5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร ปีการศึกษา 2560 จำนวน 4 ห้องเรียน ประกอบด้วย ม.2/1, ม.2/5, ม.2/6 และม.2/7 รวมจำนวนทั้งสิ้น 135 คน

5.1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ ปีการศึกษา 2560 จำนวน 27 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Random Sampling)

5.2. ตัวแปรที่ศึกษา

5.2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

5.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

5.3. เนื้อหาที่ทำการวิจัย เนื้อหาที่ใช้ทำวิจัยการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานอาชีพพื้นฐาน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง งานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 12 ชุด

6. วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบในการวิจัย รูปแบบการวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชางานอาชีพพื้นฐาน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง งานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร ตำบลก้งแอน อำเภอบราสาท จังหวัดสุรินทร์ ในครั้งนี้เป็นการศึกษาวิจัยแบบ One Group Pre-test Post-test Design ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยแบบ One Group Pre-test Post-test Design

กลุ่ม	Pre – test	Treatment	Post – test
ทดลอง	T ₁	X	T ₂

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนการวิจัย

X หมายถึง การทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังการชุดกิจกรรมการเรียนรู้

6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

6.1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 12 แผนการจัดการเรียนรู้ คือ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง	งานประดิษฐ์น่ารู้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง	วัสดุที่ใช้ในการสร้างงานประดิษฐ์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง	เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานประดิษฐ์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง	ความคิดสร้างสรรค์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง	การเลือกเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง	กระบวนการเทคโนโลยี
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง	พื้นฐานการเขียนแบบ
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง	การอ่านภาพฉาย
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง	การเขียนภาพฉาย
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง	การเขียนภาพออบลิก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การเขียนภาพไอโซเมตริก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง การสเกตซ์ภาพ

6.1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 มีจำนวน 12 ชุด

6.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 2 ชุด จำนวนข้อสอบ 50 ข้อ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

6.2 วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

6.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

6.2.2 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนประสาทวิทยาคาร ตำบลกั้งแอน อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดสุรินทร์

6.2.3 ศึกษาคู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

6.2.4 วิเคราะห์หลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาหลักสูตรออกเป็นหน่วยหรือคาบเรียนตามหลักสูตรการวิเคราะห์

6.2.5 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

6.2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

6.2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ เพื่อทำการประเมินด้วยแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) ซึ่งมีอยู่ 5 ระดับ คือ เหมาะสมที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย เหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2543)

6.2.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในเรื่องของเนื้อหา ภาพประกอบและแบบฝึกหัดให้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

6.2.9 นำแผนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน อีกครั้งหนึ่ง เพื่อทำการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้

6.2.10 นำแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านมาหาค่าเฉลี่ยแล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ซึ่งมี 5 ระดับ คือ ระดับความเหมาะสมมากที่สุด มากปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด

ระดับความคิดเห็น	ระดับคะแนนเฉลี่ย
เหมาะสมมากที่สุด	4.51-5.00
เหมาะสมมาก	3.51-4.50
เหมาะสมปานกลาง	2.51-3.50



เหมาะสมน้อย 1.51-2.50

เหมาะสมน้อยที่สุด 1.00-1.50

6.2.11 เกณฑ์การตัดสินที่มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้นำไปใช้ทดลองได้ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญประเมินทั้ง 3 คน ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

6.2.13 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

6.3 การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

6.3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

6.3.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี พุทธศักราช 2551

6.3.3 กำหนดจุดประสงค์ในแต่ละชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหัวข้อต่าง ๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้

6.3.4 ผู้วิจัยได้เลือก ใช้เวลาสอนตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง งานประดิษฐ์ ใช้เวลาสอนตามหลักสูตร 8 ชั่วโมง

6.3.5 นำสาระการเรียนรู้ (เนื้อหา) ที่ได้วิเคราะห์แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6.3.6 นำสาระการเรียนรู้ (เนื้อหา) เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับ จุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา

6.3.7 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อวางแผนการสอนและจัดกิจกรรม การเรียนการสอน ให้เหมาะสม มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และ การวัดผลประเมินผล

6.3.8 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่อง งานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

6.3.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ชุดเดิม เพื่อทำการประเมินด้วยแบบประเมิน และนำมาปรับปรุงแก้ไข

6.3.10 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 12 ชุด ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งหนึ่งเพื่อประเมินความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาลักษณะการใช้ภาษา รูปแบบ การวัดและการประเมินผล จากแบบประเมิน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นได้ค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

6.3.11 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 12 ชุด ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองดังนี้

1) ทดลองใช้ (Try Out 1:1) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง จำนวน 3 คน เป็นนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน แล้วเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นำผลการเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานเท่ากับ 65.72/68.30 จากการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหน่วยการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่า เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจ เนื้อหามากเกินไป นักเรียนทำไม่ทันเวลา นักเรียนที่อ่อนทำเสร็จช้า เนื่องจากอ่านหนังสือไม่คล่อง จึงได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น

2) ทดลองใช้ (Try Out 1:10) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยวิธีเลือกแบบเจาะจง จำนวน 9 คน เป็นนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน แบ่งเป็นนักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน แล้วเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นำผลการเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานเท่ากับ 76.52/78.78 ปัญหาที่พบเป็นด้านเนื้อหา ภาพประกอบบางภาพไม่ชัดเจน จึงได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น

3) ทดลองใช้ (Try Out 1:100) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร จำนวน 22 คน ที่มีระดับความสามารถเก่ง ปานกลางและอ่อน ในสภาพห้องเรียนจริงให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน แล้วเรียนจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นำผลการเรียนมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานเท่ากับ 82.35/83.21 ซึ่งผลการเรียนสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ และไม่พบปัญหา นักเรียนทำได้ตามเวลาที่กำหนดและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

6.3.12 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป

6.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

6.4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ของบุญชม ศรีสะอาด (2543) และสมนึก ภัททิยธนี (2544) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

6.4.2 ศึกษาคู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

6.4.3 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยยึดตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดข้อสอบและกำหนดขั้นตอนการวัดผล



6.4.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดการให้คะแนนคิดเป็นจำนวนร้อยละของข้อตอบถูก โดยสามารถสร้างข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 60 ข้อ คัดเลือกไว้ 50 ข้อ

6.4.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Item Objective Congruence) ตามวิธีของ โรวินेलลี (Rovinnelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) (สมนึก ภัททิยธนี, 2544)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นวัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าแบบทดสอบนั้นไม่วัดตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ผลการประเมินค่า IOC ที่ถือว่าเหมาะสม คือ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60-1.00 หมายความว่า ข้อสอบมีความเที่ยงตรงในการวัดผลตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และให้ข้อเสนอแนะการตั้งคำถามและตัวลวง แล้วนำข้อบกพร่องต่างๆไปปรับปรุงแก้ไข

6.4.6 ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองพร้อมนักเรียนที่เรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ครั้งที่ 3

6.4.7 นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาตรวจให้คะแนนโดยตอบถูก ให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน

6.4.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยาก (P) และ ค่าอำนาจจำแนก (B) โดยใช้ค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20-1.00 ปรากฏว่าผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.31-0.88 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.15-0.85

6.4.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เข้าเกณฑ์มาวิเคราะห์ ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kudcr Richardson) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2536) ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.97

6.4.10 พิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับจริงของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 2 ชุด คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 50 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจำนวน 50 ข้อ โดยใช้วิธีการสลับข้อและตัวเลือกเพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

6.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสุรินทร์ เขต 33 โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

6.5.1 ผู้รายงานเตรียมจัดสภาพห้องเรียนและนักเรียนให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

6.5.2 ก่อนทำการทดลอง ได้ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน

6.5.3 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

6.5.4 เมื่อสิ้นสุดการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ทำการทดสอบหลังเรียนด้วย แบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จะเป็นแบบทดสอบชุด เดียวกันสลับข้อและสลับตัวเลือก

6.5.5 นำผลการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูล สรุป รวบรวมข้อมูล รายงานผล

6.6 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ตั้งแต่วันที่ 16 พฤษภาคม พ.ศ. 2560 ถึง วันที่ 20 เดือน กันยายน พ.ศ.2560 เวลาในการทดลองครั้งละ 2 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

6.7 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

6.7.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่อง งานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน

6.7.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของ นักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.7.3 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้ สถิติทดสอบ t-test (Dependent Samples Test)

6.7.4 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และหา ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สถิติค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา (IOC) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น (r_{tt})

6.7.5 วิเคราะห์หาดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้สูตร E_1/ E_2

7. สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยพัฒนาการใช้ชุดฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ทั้งหน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยการเรียนรู้ การออกแบบผลิตภัณฑ์ และสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	E_1/E_2
ผลการปฏิบัติกิจกรรม (E_1)	50	42.89	1.55	85.77	85.77/84.66
ผลการทดสอบหลังเรียน (E_2)	50	42.33	1.41	87.20	

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการทดลองชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คะแนนระหว่างเรียน (E_1) คะแนนเฉลี่ย 42.89 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.55 คิดเป็นร้อยละ 85.77 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน (E_2) คะแนนเฉลี่ย 42.33 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 1.41 คิดเป็นร้อยละ 84.66 แสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชางานอาชีพพื้นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.77/84.66

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลสัมฤทธิ์	N	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$(\sum D)^2$	t*
ก่อนเรียน	27	32.27	3.94	247	61,009	1.705*
หลังเรียน	27	42.25				

*ค่า t มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ค่าวิกฤตของ t ที่ระดับ .05 df 26 = 1.705)

จากตารางที่ 2 พบว่า พบว่านักเรียนที่เรียนรู้อาจชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	ผลรวมคะแนน	E.I.
ก่อนเรียน	50	27	873	0.5660
หลังเรียน	50	27	1,143	

จากตารางที่ 3 พบว่าดัชนีประสิทธิผลของการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.566 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีพัฒนาการการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 56.60

8. อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร แล้วมาอภิปรายผลได้ดังนี้

8.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อศึกษาค้นคว้า เป็นการพัฒนาการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร มีประสิทธิภาพ 83.69/80.34 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน โดยได้ศึกษาวิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากหนังสือ มีหลักการสร้างแบบฝึกหัด มีบทเรียนหลัก จุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจัดเนื้อหา ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาต้องเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน ดังนั้น การสร้างผู้วิจัยจึงได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน สามารถการตอบสนองของผู้เรียนได้และการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อสร้างเสร็จและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินหาความสอดคล้องของสื่อและนำมาปรับปรุงแก้ไข นำมาหาประสิทธิภาพสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมใจ สมคิด (2547) กล่าวว่า การพัฒนาชุดฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเพราะมีวิธีการสร้างอย่างเป็นระบบ มีผู้เชี่ยวชาญคอยชี้แนะให้คำปรึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤตมุข ไชยศิริ (2559) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของซิปปาชั้นเรื่อง การร้อยลูกปัดวิชาการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน วัดอ่างแก้ว (จิบ ปานข้า) ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของซิปปาชั้นเรื่องการร้อย ลูกปัดวิชาการทำงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานข้า) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ประสิทธิภาพ 95.03/81.33 ตามเกณฑ์ 80/80 2) ผลการประติษฐ์ชิ้นงานของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนทักษะ ปฏิบัติของซิปปาชั้น เรื่องการร้อยลูกปัดพบว่านักเรียนมีคะแนนทักษะการปฏิบัติงานเฉลี่ยเท่ากับ 3.80 อยู่ในระดับดีมาก 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

8.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้จัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กิจกรรม การเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม บรรยายภาคการเรียนได้สอนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน ระหว่างเรียน ครูคอยดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิด จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พงษ์ศักดิ์ พางาม (2552) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โดยใช้นิทานพื้นบ้านอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

8.3 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นแสดง

ว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพและน่าพอใจ เนื่องจากการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีกระบวนการสร้างหลายขั้นตอน เมื่อสร้างเสร็จแล้วต้องผ่านผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินหาความสอดคล้อง นำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น และจากนั้นเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและหลังเรียน ก็พบว่าหลังเรียนเพิ่มสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงมีผลต่อค่าดัชนีประสิทธิผล สรุปได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อมรา บุญนำพา (2552) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง วีระศักดิ์ แก้วทอง (2551) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติทางช่างเรื่อง การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติทางช่างเรื่อง การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.10/89.71 ดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.67 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 67 2) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติทางช่างอยู่ในระดับมาก โดยสรุป แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติทางช่าง สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีพฤติกรรมทักษะกระบวนการ ช่วยให้ผู้เรียนมีสติ รู้จักคิดและพิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างสุขุมรอบคอบ ใช้ปัญญาความสามารถคิดวิเคราะห์ วางแผนการกระทำต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนใคร่ครวญการกระทำ มีการประเมินและปรับปรุงการกระทำอยู่เสมอ

9 ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะจากผลการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร ที่ผู้วิจัยจัดทำพัฒนาขึ้นนั้นมีคุณภาพ แต่ทั้งนี้การที่ครูหรือผู้ที่สนใจจะนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร ดังกล่าวไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลดังกล่าวได้นั้น จำเป็นต้องศึกษาถึงวิธีการใช้บทเรียน และเนื้อหาในแต่ละรายวิชาอย่างละเอียด รวมไปถึงการทำความเข้าใจกับนักเรียนถึงวิธีการศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชางานอาชีพพื้นฐาน เรื่องงานประดิษฐ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนประสาทวิทยาคาร ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

9.2 ข้อเสนอแนะในการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป การทำวิจัยเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ผู้จัดทำวิจัยจำเป็นต้องศึกษาถึงรายละเอียดของเนื้อหาสาระของวิชานั้น ๆ ตั้งแต่หลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้ จุดมุ่งหมายและเนื้อหาของวิชา รวมไปถึงความต้องการและความจำเป็นของนักเรียนในการเรียนรู้เนื้อหาในวิชาดังกล่าวให้เข้าใจอย่างท่องแท้ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรม

10. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กฤตมุข ไชยศิริ. (2559). **การพัฒนาชุดการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของพิมพ์ชั้นเรื่องการร้อยลูกปัดวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดอ่างแก้ว (จิบ ปานขำ)**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ครรชิต มัลลียงศ์. (2540). **นวัตกรรมทางเทคโนโลยีในทศวรรษ 2000**. กรุงเทพมหานคร ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- จิรเดช เหมือนสมาน. (2551). **การพัฒนาชุดฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์จากสื่อสิ่งพิมพ์ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดทองเปลว**. กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ขวลิต ชูกำแพง. (2550). **การประเมินการเรียนรู้**. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). **เทคนิคการใช้คำถาม พัฒนาการคิด**. นนทบุรี สหมิตรพรินต์ติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2546). **เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย**. พิมพ์ครั้งที่ 12. กรุงเทพมหานคร ไทเนรมิตกิจ อินเตอร์ โปรเกรสซิฟ จำกัด.
- ถวัลย์ มาศจรัส. (2546). **นวัตกรรมการศึกษาชุดแบบฝึกหัด-แบบฝึกเสริมทักษะ**. กรุงเทพมหานคร ธารอักษร .
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). **การวิจัยสำหรับครู**. กรุงเทพมหานคร : สวีริยาสาส์น.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2552). **คู่มือการใช้แบบฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ เล่ม 2**. กรุงเทพมหานคร โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- เผชญิ กิจระการ. “**การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยี (E1/E2)**,” วารสารการวัดผล การศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7 : 44 - 51 ; กรกฎาคม, 2544.
- พงษ์ศักดิ์ พางาม.(2550).**การพัฒนาแบบฝึกทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย โดยใช้ิทานพื้นบ้านอีสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วารสารพิชญทรรศน์ 2(1).หน้า 87; มกราคม – มิถุนายน 2560.
- พรจิต สุดจริง. (2551). **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอนแบบโครงงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องผลิตภัณฑ์จากไร่ใหม่ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มณฑกร เจริญรักษา. (๒๕๕๒). **แบบฝึกทักษะการเขียนเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 3.



- กรุงเทพมหานคร ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- สมใจ สมคิด. (2547). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สมนึก ภัททิยธนี. **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กาฬสินธุ์ ประสานการพิมพ์.
- สาคร พัวพันธ์ และดุรงค์ฤทธิ์ เอกวงษา. (2558). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชาพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้สำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์และเทคโนโลยี : การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้**. สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์และเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- สุกิจ ศรีพรหม. (2541). **ชุดการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**. วารสารวิชาการ1, 9 : 68.
- . (2546). **พื้นฐานการวิจัยการศึกษา**. กาฬสินธุ์ ประสานการพิมพ์.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). **พัฒนาการเรียนการสอน**. มหาสารคาม : ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีระศักดิ์ แก้วทอง. (2551). **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการปฏิบัติทางช่างเรื่อง การเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อมรา บุญนำพา. (2552). **การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยโครงงาน เรื่องงานประดิษฐ์จากใบตาล สาระเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรุณวรรณ รัตนเดชกำจาย. (2547). **การพัฒนาแบบฝึกการเขียนร้อยแก้วเชิงสร้างสรรค์วิชาภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.

**การพัฒนาชุดฝึกทักษะ รายวิชางานเกษตร
กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์**
**Development of Skill set Training Course of agriculture
Group of Occupation and Technology for students in grade 8
level in Sangkha School, Sangkha District, Surin Province.**

อดุลย์ แก้วสว่าง^{1*} และชัยนรินทร์ ทับมะเรียง^{2*}

^{1*}สาขาวิชาครุศาสตร์ คณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

096-2290-602, e-mail: adul09072538@gmail.com

^{2*}อาจารย์สาขาวิชาครุศาสตร์ คณะเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

095-2961-544, e-mail : chainarin42@gmail.com

บทคัดย่อ

การพัฒนาชุดฝึกทักษะ รายวิชางานเกษตร กลุ่มสาระการเรียนรู้อาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตร ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตร และ 3)หาดัชนีประสิทธิผล โดยใช้ชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตร ประชากร ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 , 2/2 , 2/3 และ 2/4 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 128 คน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย(Simple random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ชุดแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนาชุดฝึกทักษะ รายวิชางานเกษตร มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.07/86.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80
2. ดัชนีประสิทธิผลของการใช้ชุดฝึกทักษะ มีค่าเท่ากับ 0.8064 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นร้อยละ 80.64
3. การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน จากการใช้ชุดฝึกทักษะพบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การพัฒนาชุดฝึกทักษะ, รายวิชางานเกษตร



Abstract

Development of Skill set Training Course of agriculture Group of Occupation and Technology for students in grade 8 level in Sangkha School, Sangkha District, Surin Province. This is the purpose 1) Development of Skill set Training Course of agriculture to be effective by 80/80. 2) Compare the achievement before and after school by development of Skill set Training Course of agriculture. And 3) Find Effectiveness Index by development of Skill set Training Course of agriculture. Population is students in grade 8/1, 8/2, 8/3 and 8/4 in the first semester of 2018 in Sangkha School, Sangkha District, Surin Province 128 people. Sample is students in grade 8/4 30 people. Made by simple random(Simple random sampling) Research tools include: lesson plans, Skill set Training Course and pre-test and post-test. The research found that

1. Development of Skill set Training Course of agriculture has efficiency is 81.07 / 86.08, which is higher than the standard set of 80/80.
2. The effectiveness index of the skill set training was 0.8064. Development increased 80.64 percent.
3. Comparative study of differences in achievement pretest and posttest from using the skill set training Course found that after learning more than before. At the .01 level of significance.

Keywords: Development of Skill set Training Course, Course of agriculture

บทนำ

ปัจจุบันสิ่งที่เป็นกรอบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเป็นเครื่องกำหนดแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ในปัจจุบัน คือ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ตามแนวของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พ.ศ.2553) หมวด 4 มาตรา 22 ระบุว่าจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติและตามศักยภาพของตนเอง และในมาตราที่ 24 ระบุว่าจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และนำความรู้เพื่อนำมาใช้ป้องกันและแก้ปัญหา จัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากสภาพจริง ฝึกปฏิบัติทำได้ คิดเป็นทำเป็น และเกิดการใฝ่เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) พระราชบัญญัติฉบับนี้ได้ก่อให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาในหลายด้าน โดยเฉพาะในด้านการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการศึกษาตามแนวพระราชบัญญัตินี้ ได้ให้

ความสำคัญกับผู้เรียนในการศึกษาหาความรู้ ตามความสามารถ ความถนัด ความสนใจ และ การศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตามการจัดการศึกษาตามแนวมลทางนี้ มิใช่จะลดความสำคัญ ของครู แล้วให้เลือกเรียนอะไรก็ได้ สิ่งที่เป็นกรอบในการจัดการเรียนรู้คือ หลักสูตร ซึ่งสถานศึกษา สามารถปรับเนื้อหาหลักสูตรกลางมาเป็นหลักสูตรสถานศึกษาให้เหมาะสมกับสภาพของแต่ละพื้นที่ได้ ดังนั้นแม้ว่าจะให้ความสำคัญกับผู้เรียน แต่ครูก็มีบทบาทอย่างสูงมากในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ จะส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน โดยเฉพาะการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 หลักสูตรแกนกลางกำหนดเป็นกรอบกว้างซึ่งสถานศึกษาแต่ละแห่ง จะต้องจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาให้เหมาะสมกับสภาพของแต่ละท้องถิ่น ดังนั้นครูจึงยังคงเป็นผู้ที่มี บทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีการพัฒนา อย่างมีความสมดุลทั้งด้านจิต ร่างกาย ปัญญา และสังคม สามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างมี ความสุข (กรมวิชาการ, 2544) การที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างได้ผลดี ครู จะต้องเป็นผู้ที่รู้จักวางแผน ค้นหาวิธีการสอนที่หลากหลาย มีการเตรียมการสอน เตรียมสื่ออุปกรณ์ ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย โดยการบูรณาการสื่อหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้จัดกลุ่มสาระการ เรียนรู้เป็น 8 กลุ่ม คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม กลุ่มสาระการเรียนรู้ สุขศึกษาและพลศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การ งานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นสาระการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่ จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันกับการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการ ดำรงชีวิตการอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงาน ได้อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และ แข่งขันในสังคมไทย และสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อ การทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การเรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวของ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ แห่งชาติ พ.ศ. 2542 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 นี้ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองถนัด และสนใจ ด้วยวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้เรียนรู้ ตามความสามารถของนักเรียน ได้ฝึกการคิด วิเคราะห์ ฝึกกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ในการแสวงหา ความรู้ในด้านต่าง ๆ และสามารถนำสภาพสังคมในชีวิตประจำวันมาศึกษาเพื่อเรียนรู้การอยู่ร่วมกันใน สังคม ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนได้เรียนรู้วิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีได้อย่างมีความสุข ในสภาพ ความเป็นจริงตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันครูจำนวนมากใช้วิธีการการสอนเนื้อหาตามแบบเรียนเป็นหลัก เพราะพรณ โกมลมาลย์ (2526) ได้กล่าวถึงปัญหาในการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตว่า “โรงเรียนส่วนใหญ่ขาดแคลนหนังสืออ่านเพิ่มเติม ขาดแคลนอุปกรณ์การสอน ครูใช้การสอนโดยการ อธิบายเป็นส่วนใหญ่ และครูมีการใช้แหล่งวิทยาการในท้องถิ่นน้อยมาก” แม้เวลาจะผ่านมาร่วม 20 ปี วิธีการสอนของครูยังใช้วิธีการเดิม ๆ มีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการน้อยมาก ดังที่ อารุง จันทวา นิช (2542) ได้กล่าวถึงสภาพการเรียนการสอนในโรงเรียนว่า ครูส่วนใหญ่ยังใช้การสอนแบบบรรยายาน ไม่เน้นกระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ครูยังใช้สื่อ



ประกอบการสอนน้อยมาก นักเรียนไม่ค่อยได้มีโอกาสศึกษาค้นคว้า และเรียนรู้ด้วยตนเอง การที่ครูผู้สอนมีวิธีการสอนที่ไม่หลากหลาย และใช้วิธีการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้เหมือนเดิมจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมาก เช่น ในรายงานของกรมวิชาการ (2554) ที่สรุปผลการประเมินทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเพียง 19.40 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน หรือเท่ากับร้อยละ 40.50 นับได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยีที่ผ่านมายังได้ผลไม่เป็นที่พอใจ

การแก้ปัญหาในการเรียนการสอนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี และการพัฒนาการสอนของครูอาจทำได้หลายวิธี เช่น การศึกษาเพิ่มเติม การฝึกอบรมให้ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการเรียนการสอน การศึกษาหรือทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวทางการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับทิศทางของการปฏิรูปการศึกษา การศึกษาดูงาน การทัศนศึกษา การเลือกใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ ด้วยตนเอง การใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอน การใช้แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน และในท้องถิ่น การพัฒนาและผลิตสื่อประกอบการเรียนการสอน และผลิตชุดการเรียนการสอนเป็นต้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูจึงควรใช้วิธีการที่หลากหลาย และใช้สื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนที่หลากหลายเช่นกัน ไม่ควรใช้เฉพาะหนังสือแบบเรียนแต่เพียงอย่างเดียว ครูอาจจะผลิตสื่อด้วยตนเอง หรือนำสื่อมาประกอบในการเรียนการสอน เช่น เอกสารเสริมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น แผ่นพับ ใบความรู้ หรือองค์ประกอบหลาย ๆ อย่าง และนำมาประกอบในการสอน นับว่ามีประโยชน์โดยตรงต่อการแก้ปัญหา พัฒนาการสอน และการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งถ้าชุดการเรียนที่จัดทำขึ้นมามีประสิทธิภาพก็จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี

จากสภาพปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตร กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชางานเกษตรของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้ดีขึ้นกว่าเดิม และเพื่อใช้ประกอบในการเรียนการสอนเนื้อหาวิชางานเกษตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยยึดเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 เป็นกรอบในการกำหนดเนื้อหาของแบบฝึกทักษะชุดนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1 เพื่อพัฒนาชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.3 เพื่อหาดัชนีประสิทธิผล โดยใช้ชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. ประโยชน์ของการวิจัย

2.1 ได้ชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ได้แนวทางในการพัฒนาชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. สมมติฐานของการวิจัย

3.1 การนำชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ในการจัดการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.3 ดัชนีประสิทธิผล โดยใช้ชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จะทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้เพิ่มขึ้น

4. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัยในประเด็นหัวข้อต่อไปนี้

4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 ห้องเรียน รวม 128 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย

4.1.3 เนื้อหาที่สอน เป็นเนื้อหาวิชางานเกษตรพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้เนื้อหาจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วยเรื่องต่อไปนี้

- 1) ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย
- 2) การปลูกพืชทั่วไป
- 3) การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช

4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

4.2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

4.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้ด้วยโดยใช้ชุดฝึกทักษะรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี



4.2.3 สถานที่ทำการวิจัย

โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์

5. วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 ห้องเรียน คือ มัธยมศึกษาปีที่ 2/1, 2/2, 2/3 และ 2/4 รวม 128 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการศึกษาค้นครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย

5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 15 แผน (2) ชุดแบบฝึกทักษะวิชาการงานรายวิชางานเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน มีรายละเอียดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้หน่วยละ 5 แผน รวมทั้งหมด 15 แผนการจัดการเรียนรู้ คือ

หน่วยที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความหมายและความสำคัญของงานเกษตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ระบบการเกษตรแบบดั้งเดิมและระบบการเกษตรแบบอุตสาหกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ระบบเกษตรทางเลือกและระบบเกษตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเกษตรตามแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เงื่อนไขสู่ความสำเร็จของการเกษตรตามแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

หน่วยที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การแบ่งพืชตามหลักการเกษตร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง เครื่องมือและอุปกรณ์ในการปลูกพืช

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ปัจจัยที่ควบคุมการเกษตรเติบโตของพืช

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การคัดเลือกพันธุ์พืช

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การปลูกพืช เสาวรสร

หน่วยที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการเลี้ยงสัตว์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ประเภของการเลี้ยงสัตว์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง กระบวนการเลี้ยงสัตว์

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง การจัดการผลผลิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง การจัดการผลพลอยได้จากการเกษตร

1) ชุดฝึกทักษะวิชาการงานรายวิชาการเกษตรพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ จำนวน 1 ชุด

2). แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 2 ชุด

5.2 วิธีการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

แผนการจัดการเรียนรู้

5.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ประกอบการพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 15 แผนการจัดการเรียนรู้ มีการดำเนินการดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อทำความเข้าใจสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) สำหรับเป็นแนวทางการเรียนและแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2) ศึกษาเอกสารประกอบหลักสูตรตามหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังขะ อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 33 (โรงเรียนสังขะ, 2557) เพื่อศึกษาคำอธิบายรายวิชาโครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และเนื้อเรื่องในแต่ละหน่วยงานการเรียนรู้ มาเป็นกรอบในการทำแผนการจัดการเรียนรู้

3) ศึกษาวิธีเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ได้แนวทางวิธีการและขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (สาคร พัวพันธ์และดุรงค์ฤทธิ์ เอภวงษา, 2558)

4) ยกร่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 15 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ ชื่อเรื่อง สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ การจัดและการประเมินผลและบันทึกผลหลังการสอน

5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และหลักสูตร จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้การวัดและการประเมินผล เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบและขอคำแนะนำ ในส่วนที่บกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญดังนี้



- (1) พิจารณา ตรวจสอบการจัดพิมพ์ ให้ถูกต้องไม่มีคำผิด
- (2) ตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ให้มียุทธศาสตร์ประกอบครบ 3 ส่วน คือ สถานการณ์/เงื่อนไขพฤติกรรมที่คาดหวังและเกณฑ์
- (3) ตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับการใช้สื่อ
- (4) ได้พิจารณา ตรวจสอบความสอดคล้องขององค์ประกอบแต่ละแผนให้มีความสอดคล้องกันอย่างรอบคอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 3 คน อีกครั้งหนึ่ง เพื่อทำการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้

8) นำแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ซึ่งมี 5 ระดับ คือ ระดับความเหมาะสมมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) เกณฑ์การตัดสินที่มีความเหมาะสม ค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม การจัดการเรียนรู้เหมาะสม นำไปใช้ทดลองได้ ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญประเมินทั้ง 3 คน ได้ค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด

5.2.2 การพัฒนาชุดฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ประกอบด้วย 1 ชุดแบบฝึกทักษะ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อทำความเข้าใจ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

2) ศึกษาเอกสารประกอบหลักสูตร ตามหลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช 2557 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสังขะ เพื่อศึกษา คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และเนื้อเรื่องในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ (โรงเรียนสังขะ, 2557)

3) วิเคราะห์เนื้อหาแบ่งเป็นเนื้อหาย่อย

4) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระสำคัญ สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ในทุกเนื้อหา

5) ศึกษาวิธีการพัฒนาชุดฝึกทักษะจากเอกสารอื่น ๆ

6) สร้างชุดฝึกทักษะ จำนวน 15 ชุด ตามเนื้อหาที่แบ่งได้ โดยชุดแบบฝึกทักษะ แต่ละชุดจะประกอบด้วย แบบฝึกหัด แบบทดสอบ เป็นคู่มือให้นักเรียนปฏิบัติตามเพื่อให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้หลังจากได้เรียนจากชุดแบบฝึกทักษะ

7) นำชุดฝึกทักษะ จำนวน 15 ชุด เสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ลักษณะการใช้ภาษา รูปแบบและการวัดและประเมินผล

8) ปรับปรุงแก้ไขชุดฝึกทักษะ ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

9) นำชุดฝึกทักษะ จำนวน 15 ชุด ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งหนึ่งเพื่อประเมินความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาลักษณะการใช้ภาษา รูปแบบการวัดและการประเมินผล จากแบบประเมินชุดแบบฝึกทักษะที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นได้ค่าเฉลี่ย อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

10) นำชุดฝึกทักษะ จำนวน 15 ชุด ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองดังนี้

(1) ทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนสังขะ โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง Purposive sampling จำนวน 35 คน เป็นนักเรียนเก่ง ปานกลางและอ่อน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยการเรียนรู้ แล้วเรียนจากชุดแบบฝึกทักษะในหน่วยการเรียนรู้ นั้น เมื่อเรียนจบในหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ดำเนินการตามลำดับจนครบทั้ง 1 หน่วยการเรียนรู้ นำผลการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การออกแบบผลิตภัณฑ์ชุดฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานเท่ากับ 68.50/74.00 จากการทำชุดแบบฝึกทักษะทั้ง 1 หน่วยการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่า เป็นอย่างไร เนื้อหาอ่านเข้าใจ เนื้อหามากเกินไป นักเรียนทำไม่ทันเวลา นักเรียนที่อ่อนทำเสร็จช้า เนื่องจากอ่านหนังสือไม่คล่อง จึงได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น

(2) ทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาประสิทธิภาพชุดฝึกทักษะ ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 โรงเรียนสังขะ โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง Purposive sampling จำนวน 35 คน เป็นคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน แบ่งเป็นนักเรียนเก่ง 12 คน ปานกลาง 11 คน และอ่อน 12 คน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนของหน่วยการเรียนรู้แล้วเรียนจากชุดแบบฝึกทักษะในหน่วยการเรียนรู้ นั้น เมื่อเรียนจบในหน่วยแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ดำเนินการตามลำดับจนครบทั้ง 1 หน่วยการเรียนรู้ นำผลการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย ชุดแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานเท่ากับ 80.50/82.50 ปัญหาที่พบเป็นด้านเนื้อหา ภาพประกอบบางภาพเกี่ยวกับระบบเกษตรทางเลือกและระบบเกษตรไม่ชัดเจน จึงได้ปรับปรุงให้ดีขึ้น

(3) ทดลองใช้ (Try Out) เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ ครั้งที่ 3 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสังขะ จำนวน 35 คน ที่มีระดับเป็นคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 12 คน 11 คนและ 12 คนตามลำดับ ในสภาพห้องเรียนจริงให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ในหน่วยการเรียนรู้แล้วเรียนจากชุดแบบฝึกทักษะในหน่วยการเรียนรู้ นั้น เมื่อเรียนจบในหน่วยการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ดำเนินการตามลำดับจนครบทั้ง 1 หน่วยการเรียนรู้ นำผลการเรียนในหน่วยการเรียนรู้มาหาประสิทธิภาพพบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทยชุดแบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานเท่ากับ 84.00/85.66 ไม่พบปัญหา นักเรียนทำได้ตามเวลาที่กำหนดและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

(11) นำชุดฝึกทักษะมาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจริงต่อไป



5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากชุดแบบฝึกทักษะ โดยมีวิธีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

5.3.1 ศึกษาทฤษฎีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสือการวัดผลการศึกษาของ (สมนึก ภัททิยธนี, 2541) และวิธีสร้างแบบทดสอบที่ดีของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในกลุ่มสร้างแบบทดสอบ

5.3.2 สร้างแบบทดสอบให้ทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 100 ข้อ เพื่อคัดไว้ใช้จำนวน 80 ข้อ กำหนดการให้คะแนนข้อสอบ ถูกได้ 1 คะแนน และข้อสอบผิดได้ 0 คะแนน โดยสามารถแบ่งออกตามหน่วยการเรียนรู้ดังนี้

1) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย สร้างข้อสอบจำนวน 50 ข้อ คัดเลือกไว้ 25 ข้อ

2) หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป สร้างข้อสอบจำนวน 50 ข้อ คัดเลือกไว้ 25 ข้อ

3) หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช สร้างข้อสอบจำนวน 50 ข้อ คัดเลือกไว้ 30 ข้อ

5.3.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความชัดเจนความถูกต้อง ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดย (IOC : Index of Item Objective Congruence) ค่า IOC ที่ ถือว่าเหมาะสม คือ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00

5.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญแก้ไขปรับปรุง นำไปทดลอง พร้อมกับนักเรียนที่เรียนชุดแบบฝึกทักษะ ครั้งที่ 3 แล้วนำกระดาษคำตอบของนักเรียนที่ผ่านการเรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะที่สอบเสร็จแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ คือให้ข้อถูกได้ 1 คะแนน และข้อสอบผิด หรือไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ตัวเลือกได้ 0 คะแนน นำกระดาษคำตอบของนักเรียนมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

1) วิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อ โดยใช้ค่าความยากตั้งแต่ 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 – 1.00 ปรากฏค่า หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.72 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.05 – 0.80 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.72 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.05 – 0.80 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.72 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.05 – 0.80

2) นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกตามแต่ละหน่วยการเรียนรู้แล้วไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) (อ้างอิง 2560) ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดังนี้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไป

การเกษตรไทยได้ค่าความเชื่อมั่น 0.80 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.92 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.95

5.3.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจำนวน 80 ข้อ ตามที่ได้กำหนดไว้เพื่อนำไปใช้ ในการศึกษาวิจัยต่อไป

5.4 การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

5.4.1 แบบแผนการทดลอง การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการทดลอง One Group Pre – test Post – test Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538)

T1 หมายถึง ทดลองก่อนการทดลอง (Pre-test)

X หมายถึง การทดลองใช้นวัตกรรมชุดฝึกทักษะ

T2 หมายถึง การทดลองหลังการทดลอง (Post-test)

5.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสุรินทร์ เขต 33 จำนวน 30 โดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1) ผู้วิจัยเตรียมจัดสภาพห้องเรียนและนักเรียนให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน

2) ก่อนทำการทดลองในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ได้ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre – test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน

3) ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

4) เมื่อสิ้นสุดการใช้ชุดปฏิบัติการในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ได้ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบหลังเรียน

ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ จะมีแบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน จะเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันสลับข้อและสลับตัวเลือก

5) นำผลการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูล สรุป รวบรวมข้อมูล รายงานผล

5.5 ระยะเวลาที่ทำการวิจัย ใช้เวลาในการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ตั้งแต่ วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2561 – 30 กันยายน พ.ศ. 2561 ใช้เวลาในการทดลอง 30 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาในการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้

5.6 การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

5.6.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

5.6.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4

5.6.3 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4



6. สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยพัฒนาการใช้ชุดแบบฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ทั้ง 3 หน่วยการเรียนรู้ คือ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช และสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช (ชุดฝึกทักษะชุดที่ 1 – 15)

คะแนน	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ	E_1/E_2
ผลการปฏิบัติกิจกรรม (E_1)	75	60.80	1.92	81.07	81.07/86.08
ผลการทดสอบหลังเรียน (E_2)	80	68.87	2.84	86.08	

จากตารางที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการปฏิบัติกิจกรรมจากชุดฝึกทักษะ ชุดที่ 1 – 15 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช โดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.07/86.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช (ชุดฝึกทักษะชุดที่ 1 – 15)

ผลสัมฤทธิ์	N	$\bar{X}$	S.D.	$\sum D$	$(\sum D)^2$	t*
ก่อนเรียน	30	22.47	2.36	1392	64904	77.11**
หลังเรียน	30	68.87	2.84			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01; ค่า t คำนวณ = 77.11, ค่า t ตาราง = 1.6991

(df = 30-1 = 29)

จากตารางที่ 2 พบว่า พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ ที่เรียนโดยใช้ชุดฝึกทักษะ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช (ชุดฝึกทักษะชุดที่ 1 – 15) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 3 ดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช (ชุดฝึกทักษะชุดที่ 1 – 15)

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	N	ผลรวมคะแนน	E.I.
ก่อนเรียน	80	30	647	0.8064
หลังเรียน	80	30	2066	

จากตารางที่ 3 ดัชนีประสิทธิผลของชุดฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช (ชุดฝึกทักษะชุดที่ 1 – 15) มีค่าเท่ากับ 0.8064 ซึ่งหมายความว่า นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นร้อยละ 80.64

7. อภิปรายผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าการพัฒนาการใช้ชุดฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 แล้วสามารถอภิปรายได้ดังนี้

7.1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า การพัฒนาการใช้ชุดฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ ชุดฝึกทักษะ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้ทั่วไปการเกษตรไทย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช (ชุดฝึกทักษะชุดที่ 1 – 15) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.07/86.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 80/80 เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างชุดแบบฝึกทักษะ อย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน โดยได้ศึกษาวิธีการสร้างชุดฝึกทักษะ (รุจิระวี กลมกลาง, 2544) ได้เสนอหลักการสร้างแบบฝึกหัด มีบทเรียนหลัก จุดประสงค์การเรียนรู้แล้วจัดเนื้อหา ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาต้องเหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน ดังนั้นการสร้างเครื่องมือในการวิจัยผู้วิจัยจึงได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างผู้เรียน สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้และการสร้างชุดฝึกทักษะ เมื่อสร้างเสร็จแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบประเมินหาความสอดคล้องของสื่อและนำมาปรับปรุงแก้ไข นำมาหาประสิทธิภาพสอดคล้องกับแนวคิดของ ผดุงชัย ภูพัฒน์ (2557) ที่กล่าวไว้ว่า การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้เป็นต้นฉบับแล้ว ต้องนำไปหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามขั้นตอนดังนี้ ทดลองแบบเดี่ยว (1 : 1) ทดลองแบบกลุ่ม (1 : 10) ทดสอบภาคสนาม (1 : 100) เป็นขั้นตอนการหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น ดังนั้นจึงทำให้ชุดฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิยมรัตน์ แตรบรรเลง (2551) ได้ทำการ วิจัยพัฒนาชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 82.78/84.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ 80/80

7.2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผล ของชุดฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ ชุดแบบฝึกทักษะ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความรู้



ทั่วไปการเกษตรไทย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การปลูกพืชทั่วไป หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลี้ยงสัตว์และเก็บเกี่ยวผลผลิตจากพืช (ชุดฝึกทักษะชุดที่ 1 – 15) นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น จากผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดแบบฝึกทักษะ มีประสิทธิภาพและน่าพอใจ เนื่องจากการสร้างชุดแบบฝึกทักษะมีกระบวนการสร้างหลายขั้นตอน เมื่อสร้างเสร็จแล้วต้องผ่านผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบประเมินหาความสอดคล้อง แล้วนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดฝึกทักษะ จากนั้นจึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มสูงขึ้นกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงมีผล ต่อค่าดัชนีประสิทธิผล สรุปได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิตรา ทิพย์สุข (2551) ได้ทำการ วิจัยพัฒนาชุดการสอน กลุ่มสาระ การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง อาหารพื้นเมือง สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ 4 ชุด ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

7.3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนจากการใช้ชุดฝึกทักษะ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/4 โรงเรียนสังขะ ที่เรียนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่สอนโดยใช้ชุดแบบฝึกทักษะ ได้จัดการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ กิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนได้เรียนทฤษฎีควบคู่กับการปฏิบัติ บรรยากาศการเรียนได้สอนให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน ระหว่างเรียนครูคอยดูแลช่วยเหลือนักเรียนอย่างใกล้ชิด จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขวัญใจ วงษาเสนา (2554) ได้ ทำการวิจัยพัฒนาชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง เสื้อผ้าที่สวมใส่ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับ การสอนโดยใช้ชุดการสอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะจากผลการจัดทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้

8.1.1 ควรมีการดำเนินการศึกษาวิจัยอย่างต่อเนื่องเพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นโดยเฉพาะเรื่องเครื่องมือที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

8.1.2 ควรมีการปรับปรุงเนื้อหาให้ทันต่อเหตุการณ์

8.4.3 ควรมีการสร้างและพัฒนาแบบชุดแบบฝึกทักษะ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงาน อาชีพและเทคโนโลยี ให้ครอบคลุมเนื้อหาอื่น ๆ

8.1.4 ควรมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการใช้ฝึกหัด

8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรให้มีการพัฒนาชุดฝึกทักษะเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีในทุกระดับชั้นเรียน

8.2.2 ควรมีการวางแผนการวิจัยเมื่อนักเรียนเลื่อนชั้น เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ที่จะติดตามนักเรียนไปจนจบหลักสูตรการศึกษา

9. เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2545). **คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี.**

กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ.(2542). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ.** กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.

_____. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว.

_____. (2552). **การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี.**

กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว. 2551.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

แก้วตา คณวรรณ. (2524). **พัฒนาการสอน.** ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

งานวิชาการโรงเรียนรามวิทยา รัชมังคลาภิเษก. (2557). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี (งานไฟฟ้า) ปีการศึกษา 2557.** สุรินทร์ : โรงเรียนรามวิทยารัชมังคลาภิเษก.

จุฬารัตน์ วงศ์ศรีนาถ (2537). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนสะกดคำยากโดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 .** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

จิตติมา ธรรมราชา (2545). **การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาย่อยละชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดห้วยโป่ง อำเภอโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี.**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชม ภูมิภาค และสุนันท์ สังข์อ่อง. (2524). **ประเภทของชุดการสอน.** กรุงเทพมหานคร : เอมพันธ์.

_____. (2524). **แนวคิดที่นำไปสู่การผลิตชุดการสอน.** กรุงเทพมหานคร : เอมพันธ์.

_____. (2524). **องค์ประกอบของชุดการสอน.** กรุงเทพมหานคร : เอมพันธ์.

ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2533). **หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน.** กรุงเทพมหานคร : เอมพันธ์.

นุชลดา ส่องแสง (2540) **ได้ศึกษาการสร้างชุดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกการลบ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.** วิทยานิพนธ์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

บุญชม ศรีสะอาด. (2546). **การวิจัยสำหรับครู.** กรุงเทพมหานคร : สวีริยาสาส์น.



- ปริญทิพย์ บุญคง. (2546). การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม. มหาวิทยาลัยสารคาม.
- ศิริพงศ์ พะยอมแย้ม. (2533). **ข้อดีของชุดการสอน**. กรุงเทพมหานคร : เอ็มพันธ์.
- สาคร พัวพันธ์ และดุรงค์ฤทธิ์ เอกวงษา. (2558). **เอกสารประกอบการสอนรายวิชาพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้สำหรับครูอุตสาหกรรมศิลป์และเทคโนโลยี : การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้**. สาขาวิชาอุตสาหกรรมศิลป์และเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- สมหญิง กลั่นศิริ. (2523). เทคโนโลยีทางการศึกษา. นครปฐม: แผนกบริหาร สำนักงานอธิการบดี พระราชวังสนามจันทร์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมเดช สีแสง และสุนันทา สุนทรประเสริฐ. (2543). **ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน**. กรุงเทพมหานคร: เอ็มพันธ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กอสินธุ์ ประสานการพิมพ์.
- สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2544) **การผลิตวัตกรรมการเรียนการสอน การสร้างแบบฝึก**. ชัยนาท: ชมรมพัฒนาความรู้ด้านระเบียบกฎหมาย.
- สุรัชย์ ขวัญเมือง.(2522). **วิธีสอนและการวัดผลคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา**. กรุงเทพฯ : เทพนิมิตรการพิมพ์.
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2525) **การพัฒนาทฤษฎีลาเท้นเทรทเพื่อวิเคราะห์ข้อสอบ**. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม 4(2).หน้า 41 - 66; มกราคม – มิถุนายน 2525.
- เสริมศักดิ์ วิชาลาภรณ์ และ เอนกกุล กริแสง (2522) **หลักเบื้องต้นของการวัดผลการศึกษา**. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อรัญญา นามแก้ว. (2538) **ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน เจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี** . มหาวิทยาลัยศิลปากร/กรุงเทพฯ.

การพัฒนาระบบการประชุมคณะกรรมการบริหาร ศูนย์หัวใจสิริกิติ์
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
: E –Meeting System

**Development of E-meeting system for executive Board Meetings
Queen Sirikit Heart Center of The Northeast , Faculty of
Medicine , Khon kaen University**

อารยา กองลา^{1*} พรศักดิ์ กุลมินทร์ ^{2*}

^{1*,2*} ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Araya Kongla^{1*} Pornsak gulmint^{2*}

^{1*,2*} Queen Sirikit Heart Center of The Northeast , Faculty of Medicine , Khon kaen University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการนำระบบการประชุมอิเล็กทรอนิกส์ (E - Meeting System) มาใช้ในการประชุมของคณะกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2) เพื่อประเมินประสิทธิภาพของระบบการประชุมแบบ E - Meeting System ประชากรที่ศึกษาจำนวน 15 คน เป็นกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์ 9 คน ผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดประชุม 5 คน และผู้ดูแลระบบ 1 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามและเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้อินเทอร์เน็ตได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วย ค่าความถี่ ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลการวิจัย

1. ความคิดเห็นในการดำเนินการพัฒนาระบบการประชุมแบบ E - Meeting System ภาพรวม เห็นด้วยกับการพัฒนาระบบการประชุมฯ (ร้อยละ 93.83) เมื่อพิจารณารายด้าน 3 ลำดับแรกที่เห็นด้วยกับการพัฒนาระบบ ได้แก่ ด้านระบบการจัดประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์ฯ (ร้อยละ 96.03) รองลงมาคือ ด้านการใช้บริการฐานข้อมูล (ร้อยละ 91.48) และด้านการเข้าใช้งานระบบประชุมอิเล็กทรอนิกส์ (ร้อยละ 87.31) ตามลำดับ

2. ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการประชุมแบบ E-Meeting System ภาพรวมอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.23) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบ (Security Test) รองลงมาคือ ด้านความง่ายต่อการใช้งาน (Usability Test) และด้านสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชัน (Functional Test) ตามลำดับ

คำสำคัญ: คณะกรรมการบริหาร , การประชุม , พัฒนา, ระบบการประชุมอิเล็กทรอนิกส์

Abstract

The objectives of this research study were to: 1) investigate the opinions on using E-meeting system of the executive board committee of Queen Sirikit Heart Center of The Northeast, Faculty of Medicine, Khon Kaen University 2) evaluate the



effectiveness of E - meeting system. There were 15 study participants ,including 9 executive board members, 5 meeting coordinators and 1 system administrator. The questionnaires and internet-connected personal computer were used as the research tool. All data were analyzed using (E – Meeting System) and shown as frequency ,percentage and standard deviation.

Study results

1. Most of participants were agree on the E-meeting system development (93.83 %). The first three agreeing opinions on E-meeting system development were: executive board meeting management system (96.03 %), data base service (91.48%), and E-meeting system access (87.31 %), respectively.

2. The overall E-meeting system evaluation score was very good ($\bar{X} = 4.23$) The top three highest scores were: security test, usability test, and functional test, respectively.

Keywords: Executive Committee, Meeting, Develop, E-Meeting System

1. บทนำ

การประชุมเป็นกิจกรรมที่บุคคลหลายฝ่ายมาร่วมประชุมในสถานะของตนเองหรือเป็นผู้แทนของกลุ่มบุคคลหรือองค์กรใด เพื่อมาให้ข้อมูล รับข้อมูลหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลในเรื่องที่กำหนดขึ้นและหัวข้อเรื่องมีความเกี่ยวข้องกับผู้เข้าร่วมประชุม โดยกำหนดวัตถุประสงค์ เป้าหมาย สถานที่ วัน เวลา และระเบียบวาระสำหรับการประชุมนั้นไว้อย่างชัดเจน (ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ,2526) การประชุมที่มีรูปแบบต่างๆ แต่มีชื่อเรียกต่างกันว่าที่เรียกในภาษาไทย ได้แก่ 1) การชุมนุมทางวิชาการ การประชุมเอกสารโต้เถียง การประชุมนานาชาติ (convention) (symposium) 2) การประชุมทางวิชาการหรือวิชาชีพ (conference) 3) การประชุมเชิงปฏิบัติการ หรือ เวิร์กช็อป (workshop) 4) การประชุมเป็นทางการ (congress) 5) การสัมมนา (seminar) (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี,2561) ซึ่งในการจัดประชุมแต่ละครั้งต้องมีการจัดเตรียมเอกสารต่างๆ เพื่อประกอบการประชุม ซึ่งหากหน่วยงาน/องค์กรใดมีการจัดประชุมอย่างต่อเนื่อง จะพบว่าเอกสารประกอบการประชุม มีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ จัดการจัดเก็บเอกสารกระจัดกระจายไม่เป็นหมวดหมู่ ทำให้การค้นหาเอกสารใช้เวลานาน

ศูนย์หัวใจสิริกิติ์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นหน่วยงานในสังกัดคณะแพทยศาสตร์ โครงสร้างการบริหารงานมีผู้อำนวยการศูนย์หัวใจสิริกิติ์เป็นผู้บังคับบัญชา และคนบดเป็น ผู้บังคับบัญชาสูงสุด มีคณะกรรมการต่าง ๆ กำกับดูแลการบริหารงาน และนโยบาย คณะกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์ เป็นคณะกรรมการที่ดูแลการบริหารงานของศูนย์หัวใจสิริกิติ์ ให้เป็นไปตาม นโยบายคณะแพทยศาสตร์ ซึ่งมีการประชุม 2 ครั้งต่อเดือน การดำเนินการประชุมแต่ละครั้งต้อง จัดเตรียมเอกสารต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่ 1) ก่อนการประชุม อาทิเช่น การขอกำหนดวันประชุม การจัดทำ ระเบียบวาระการประชุม หนังสือเชิญประชุม 2) ระหว่างประชุม อาทิเช่น การจัดทำเอกสาร ประกอบการประชุม และ3) หลังการประชุม อาทิเช่น การบันทึกรายงานการประชุม ตลอดจนการ

แจ้งมติที่ประชุม ซึ่งที่ผ่านมาการปฏิบัติงานยังมีปัญหาเนื่องจากขั้นตอนการทำงานไม่เป็นระบบเท่าที่ควร ความไม่คล่องตัว ไม่สะดวก การสืบค้นเอกสารต่าง ๆ ค่อนข้างลำบาก กอปรกับการจัดการงานเอกสารมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างมาก เช่น ค่าใช้จ่ายในการถ่ายเอกสาร ค่ากระดาษ ค่าหมึกพิมพ์ ซึ่งผู้วิจัย เห็นว่า หากไม่มีการนำระบบสารสนเทศมาช่วยลดระยะเวลาสำหรับการประชุม จะทำให้อเนกตปริมาณเอกสารประกอบการประชุมเพิ่มจำนวนมากขึ้นเรื่อย ๆ และการค้นหาข้อมูลย้อนหลังจากเอกสารอาจทำได้ล่าช้า คณะผู้วิจัย จึงได้ออกแบบระบบการประชุมแบบ E-Meeting System เพื่อให้การประชุมมีประสิทธิภาพ สะดวก รวดเร็วเป็นระบบง่ายต่อการเก็บรักษาข้อมูล และสามารถสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประชุม ประหยัด ลดค่าใช้จ่ายป้องกันความเสี่ยงในการดำเนินงานเนื่องจากเอกสารประกอบการประชุม เช่น คำสั่ง ประกาศ ระเบียบต่าง ๆ มีมากและกระจัดกระจาย และสอดคล้องตามหลักการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี หลักคุณธรรม (Merit System) หลักความโปร่งใส (Transparent) หลักความคุ้มค่า (Value) หลักการมีส่วนร่วม (Participation) ตลอดจนเพื่อลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน รวมถึงการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมมาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาระบบงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น ก่อนที่จะนำระบบการประชุมมาใช้อย่างเป็นทางการ คณะผู้วิจัย จึงจำเป็นต้องมีข้อมูล ข้อเสนอแนะ ปัญหาอุปสรรค ที่ได้จากผู้เกี่ยวข้องที่ใช้ระบบฯ เพื่อนำมาพัฒนาระบบการจัดการประชุมฯ ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด เกิดความสะดวก รวดเร็ว คล่องตัวและง่ายต่อผู้ที่ใช้ระบบ ตลอดจนผู้ที่ใช้ระบบเกิดความมั่นใจในข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาเก็บรักษา ค้นหาและจัดส่งข้อมูล ซึ่งความคิดเห็น ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เหล่านี้จะสามารถประเมินประสิทธิภาพของระบบการประชุมแบบ E-Meeting System ซึ่งออกแบบไว้แล้วให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

2. ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการประชุมจากนักการศึกษาที่หลากหลาย ที่พัฒนาหรือนำระบบอิเล็กทรอนิกส์ มาใช้ในการจัดประชุม โดยศึกษารวบรวม ค้นหา จากตำรา เอกสาร ข้อมูล ผลงานวิจัย ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องดังนี้พัชรภรณ์ จิราวุฒินวงศ์ และคณะ (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่องระบบจัดการประชุม (Meeting Management System) ผลการศึกษาพบว่า เมื่อนำระบบไปใช้ในที่ประชุมหลายประชุมพบว่า ระบบนี้ช่วยจัดการประชุมได้เป็นอย่างดีและสามารถลดการสิ้นเปลืองกระดาษและงบประมาณได้ด้วย ชุตินา หงส์วิเศษ(2547) ได้พัฒนาการระบบการประชุมคณะรัฐมนตรีแบบอิเล็กทรอนิกส์ มาใช้ในการประชุมคณะรัฐมนตรีศึกษาจากความคิดเห็นของข้าราชการสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ผลการศึกษาพบว่า การนำระบบการประชุมคณะรัฐมนตรีแบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการประชุมคณะรัฐมนตรีอยู่ในระดับปานกลาง ผลการทดสอบสมมติฐานพบว่า การรับรู้ข่าวสารเกี่ยวกับการประชุมคณะรัฐมนตรีแบบอิเล็กทรอนิกส์ มีความสัมพันธ์กับการนำระบบการประชุมคณะรัฐมนตรีแบบอิเล็กทรอนิกส์มาใช้ในการประชุมคณะรัฐมนตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเพศ อายุ การศึกษา ตำแหน่งงาน หน่วยงานที่สังกัด ประสบการณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศความเกี่ยวข้องกับการประชุมคณะรัฐมนตรี ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประชุมคณะรัฐมนตรีแบบอิเล็กทรอนิกส์ และการยอมรับเกี่ยวกับการประชุมคณะรัฐมนตรีแบบ



อิเล็กทรอนิกส์ ไม่มีความสัมพันธ์กับการนำระบบการประชุมคณะรัฐมนตรีแบบอิเล็กทรอนิกส์ มาใช้ในการประชุมคณะรัฐมนตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สำนักงานเลขาธิการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2553). ได้นำระบบการประชุมอิเล็กทรอนิกส์ที่พัฒนาและปรับปรุงโดยสำนักบริการคอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มาใช้กับงานการประชุมของคณะกรรมการชุดต่าง ๆ ของคณะวิทยาศาสตร์อย่างเป็นรูปธรรม ผลการดำเนินงาน พบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมในการทำงานร่วมกันด้านการสื่อสาร ที่เข้าใจตรงกัน และเป็นการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้เกิดขึ้นภายในองค์กรโดยบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์ทุกคน โดยระบบผู้จัดการประชุมสามารถจัดเตรียมระเบียบวาระการประชุม นำเรื่องที่เสนอเข้าสู่วาระต่าง ๆ จัดทำรายงานการประชุม ผ่านระบบการประชุมอิเล็กทรอนิกส์ได้ผู้เข้าร่วมประชุมสามารถเรียกดูข้อมูลประกอบการประชุมได้ก่อน/ระหว่าง/หลังการประชุม และสามารถเรียกดูข้อมูลการประชุมย้อนหลังได้

วิทวัส พันธุมจินดา (2559). ได้ศึกษาการลดกระดาษด้วยระบบประชุมอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับทุกอุปกรณ์โมบาย ของการประชุมทั้งหมด 450 การประชุม ของมหาวิทยาลัยบูรพา ผลการศึกษาพบว่า หลังจากนำระบบการประชุมแบบอิเล็กทรอนิกส์เป็นระยะเวลาหนึ่งปี มหาวิทยาลัยบูรพาและส่วนงานที่มีการประชุมด้วยระบบ e-meeting สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษประมาณ 2,716,266 แผ่น จำนวนประมาณ 5,430 ริม คิดเป็นเงินประมาณที่ประหยัดได้ถึง 597,300 บาท

โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นในการศึกษาครั้งนี้ เป็นโปรแกรมที่ใช้ Software ชื่อ Visual Studio 2015 และ Microsoft SQL Server 2008 ในการออกแบบฐานข้อมูล ซึ่งศูนย์หัวใจสิริกิติ์ได้จัดซื้อโปรแกรม Visual Studio 2015 และ Microsoft SQL Server 2008 กับ Microsoft เรียบร้อยเพื่อให้เป็นตัวเดียวกันกับศูนย์หัวใจสิริกิติ์ และระบบถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา C# และใช้ฐานข้อมูลเป็น MS SQL Server เนื่องจากศูนย์หัวใจสิริกิติ์มีการใช้ฐานข้อมูล SQL Server เป็นพื้นฐานอยู่แล้ว โดยข้อพิเศษของระบบสามารถรายงานข้อมูลและประมวลผลข้อมูลแยกตามยุทธศาสตร์ของหน่วยงาน และหลักการบริหารด้วย 4 M การรายงานจำนวนผู้เข้าประชุมในรอบปีงบประมาณ ตลอดจนใช้งานได้ทางโทรศัพท์มือถือ

3. วิธีการวิจัย

3.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ประชากรที่ใช้ศึกษา ได้แก่ กรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์ 9 คน ผู้ปฏิบัติงานด้านการจัดประชุม 5 คน และผู้ดูแลระบบ 1 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เป็นแบบสอบถาม และคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้งานอินเทอร์เน็ตได้และเชื่อมต่อเครื่องแม่ข่ายเข้าสู่ผู้ให้บริการเว็บโฮสติ้ง ซอฟแวร์ที่ใช้เป็นระบบที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา C# และใช้ฐานข้อมูลเป็น MS SQL Server การพัฒนาโปรแกรมใช้ Visual Studio 2015 และ Microsoft SQL Server 2008 ในการออกแบบฐานข้อมูล ส่วนฐานข้อมูลใช้ SQL Server โดยแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ชุด ได้แก่ ชุดที่ 1 เป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินการพัฒนาระบบการประชุมแบบ E - Meeting System ชุดที่ 2 เป็นแบบสอบถาม

การประเมินประสิทธิภาพระบบการประชุมแบบ E-Meeting System ซึ่งผู้ตอบสอบถามทดลองเข้าไปใช้ระบบ E-Meeting System ที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เพื่อตอบคำถามชุดนี้

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ออกแบบ แบบสอบถามด้วยตนเอง โดยศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งของนักการศึกษาและนักวิจัย ที่ได้ทำการศึกษาและทดลองใช้หรือพัฒนาระบบการประชุมแบบอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับเรื่องการศึกษาวิจัยของผู้วิจัย และแบบสอบถามนี้ได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่ระบุไว้ในกิตติกรรมประกาศ เพื่อตรวจสอบเนื้อหา ภาษา และการใช้ประโยชน์ในการประชุมจริง

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจัดส่งแบบสอบถามไปยังประชากรโดยกำหนดระยะเวลาการส่งคืน ได้รับกลับคืนร้อยละ 100 ทั้ง 2 ชุด

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล สถานภาพทั่วไปของประชากร วิเคราะห์โดยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละ ส่วนความเห็นและการประเมินประสิทธิภาพระบบ วิเคราะห์โดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 การแปลผลข้อมูล ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แปลตามเกณฑ์ของบุญชม ศรีสะอาด (2547) ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.21-5.00 หมายถึง ระดับดีมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.41-4.20 หมายถึง ระดับดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.61-3.40 หมายถึง ระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.81-2.60 หมายถึง ระดับพอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึง ต้องปรับปรุง

4. ผลการวิจัย

4.1 ความคิดเห็นของคณะกรรมการศูนย์หัวใจสิริกิติ์ ผู้ปฏิบัติงานประชุม และผู้ดูแลระบบต่อการดำเนินการพัฒนาระบบการประชุมแบบ E-Meeting System

4.1.1 ความคิดเห็นโดยภาพรวม พบว่า เห็นด้วยกับการพัฒนาระบบ (ร้อยละ 93.83) โดย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ด้านการใช้บริการฐานข้อมูล(ร้อยละ 95.56) รองลงมาคือ ด้านการเข้าใช้งานระบบประชุมอิเล็กทรอนิกส์ (ร้อยละ 94.44) และด้านระบบการจัดประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์ฯ (ร้อยละ 92.06) ตามลำดับ(ตารางที่ 1)

4.1.2 ความคิดเห็น เกี่ยวกับระบบการจัดประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์ฯ พบว่า เห็นด้วยกับด้านระบบการจัดประชุม (ร้อยละ 92.06) โดย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ด้านการดำเนินการจัดส่งเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการประชุม (ร้อยละ 100) รองลงมาคือ ด้านสร้างรายงานการประชุมระบบจัดการผู้ใช้งานระบบ (88.89) และด้านการปรับเปลี่ยนระบบการประชุมแบบเดิม เป็นระบบ E-Meeting System (ร้อยละ 77.78) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

4.1.3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับ การเข้าใช้งานระบบ E-Meeting System พบว่า เห็นด้วยกับด้านการเข้าใช้งานระบบประชุม E-Meeting System (94.44) โดยมีลำดับ ได้แก่ ด้านการจัดการระดับความปลอดภัยหรือกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล (100) รองลงมา ด้านผู้ดูแลการประชุม/



ผู้ดูแลระบบสามารถสร้าง ลบ แก้ไข รายการต่าง ๆ ได้ สิทธิ์การใช้งาน หัวข้อการประชุม วาระการประชุม ไฟล์เอกสารประกอบการประชุม รายงานการประชุม (66.67) ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

4.1.4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการฐานข้อมูล พบว่า เห็นด้วยกับด้านการใช้บริการฐานข้อมูล (ร้อยละ 95.56) โดย 3 ลำดับแรก ได้แก่ ด้านสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประกอบการนำเสนอผู้บริหาร (มิติที่ประชุมแยกตามยุทธศาสตร์) (ร้อยละ 100.00) รองลงมา ด้านนำการใช้งานระบบการประชุมมาปรับใช้ในคณะกรรมการชุดต่าง ๆ ได้ และด้านระบบสามารถใช้งานเชื่อมโยงข้อมูลในส่วนของระบบบนอุปกรณ์โมบาย เช่น ไอแพด แอนดรอยด์ (ร้อยละ 88.89) ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการดำเนินการพัฒนาระบบการประชุมแบบ E-Meeting System โดยภาพรวม

การพัฒนาระบบการประชุมแบบ E-Meeting System	เห็นด้วย (ร้อยละ)	ไม่เห็นด้วย (ร้อยละ)
ระบบการจัดประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์	92.06	7.94
การเข้าใช้งานระบบ E-Meeting System	94.44	5.56
การใช้บริการฐานข้อมูล	95.56	4.44
รวม	93.83	6.17

ตารางที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับระบบการจัดประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์

ระบบการจัดประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ศูนย์หัวใจสิริกิติ์จะดำเนินการปรับเปลี่ยนระบบการประชุมแบบเดิมเป็น ระบบ E-Meeting System	7	77.78	2	22.22
2. การจัดส่งเอกสารก่อน/หลังการประชุมต่างๆจะสร้างและจัดส่งด้วยระบบ E-Meeting System	9	100.00	-	-
3. ระบบ E-Meeting System สามารถสืบค้นวาระ/เอกสารการประชุมที่ต้องการได้	9	100.00	-	-
4. ระบบ E-Meeting System สามารถเรียกดูข้อมูลประกอบการประชุมได้ก่อน/ระหว่าง/หลัง และย้อนหลังการประชุมได้	9	100.00	-	-
5. ระบบ E-Meeting System สามารถจัดหมวดหมู่วาระการประชุมแยกตามรายการ	9	100.00	-	-
6. สามารถสร้างรายงานการประชุมระบบจัดการผู้ใช้งานระบบ	8	88.89	1	11.11
7. การจัดส่งวาระการประชุม/เอกสาร สามารถส่งได้ตามเวลาที่กำหนด หากพ้นกำหนด ระบบจะไม่สามารถดำเนินการได้ ต้องแจ้งเลขานุการ/ผู้ช่วยเลขานุการที่ประชุม	7	77.78	2	22.22
รวม	58	92.06	5	7.94

ตารางที่ 3 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเข้าใช้งานระบบ E-Meeting System

การเข้าใช้งานระบบ E-Meeting System	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. มีการจัดการระดับความปลอดภัยหรือกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูล	9	100.00	-	-
2. ผู้มีสิทธิ์เข้าดูระบบการประชุมจะต้องเป็นผู้บริหาร/คณะกรรมการหรือผู้ได้รับสิทธิ์จากหน่วยงาน	9	100.00	-	-
3. ผู้ได้รับสิทธิ์เข้าใช้ระบบจัดประชุมต้องมีชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน	9	100.00	-	-
4. การเข้าใช้งานควรแบ่งประเภทผู้ใช้งานเป็นกลุ่ม คือ กลุ่มผู้บริหาร/กรรมการ กลุ่มผู้ดูแลระบบ กลุ่มผู้ดูแลการประชุม และกลุ่มผู้เยี่ยมชม	9	100.00	-	-
5. กรณีให้สิทธิ์ผู้เยี่ยมชม/บุคคลทั่วไป จะสามารถดูข้อมูลได้บางส่วนเท่านั้น	9	100.00	-	-
6. ผู้ดูแลการประชุม/ผู้ดูแลระบบสามารถสร้าง ลบ แก้ไข รายการต่าง ๆ ได้ สิทธิ์การใช้งาน หัวข้อการประชุม วาระการประชุม ไฟล์เอกสารประกอบการประชุม รายงานการประชุม	6	66.67	3	33.33
รวม	51	94.44	3	5.56

ตารางที่ 4 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บริการฐานข้อมูล

การให้บริการฐานข้อมูล	เห็นด้วย		ไม่เห็นด้วย	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อประกอบการนำเสนอผู้บริหาร รายการต่างๆ คือ มติที่ประชุมแยกตามยุทธศาสตร์ สรุปจำนวนผู้ประชุมตามรายไตรมาส	9	100.00	-	-
2. สามารถทำการตรวจสอบประวัติการใช้งานของผู้เข้าใช้งานระบบได้	9	100.00	-	-
3. สามารถนำการใช้งานระบบประวัติการใช้งานของผู้เข้าใช้งานระบบได้	9	100.00	-	-
4. สามารถนำการใช้งานระบบการประชุมมาปรับใช้ในคณะกรรมการชุดต่างๆได้	8	88.89	1	11.11
5. ระบบสามารถใช้งานเชื่อมโยงข้อมูลในส่วนของระบบบนอุปกรณ์โมบาย เช่น ไอแพด แอนดรอยด์ ได้	8	88.89	1	11.11
รวม	43	95.56	2	4.44



4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพระบบการประชุมแบบ E-Meeting System

4.2.1 ประสิทธิภาพระบบการประชุมแบบ E-Meeting System ภาพรวม มีความคิดเห็นต่อระบบการประชุม อยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X} = 4.23$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การประเมินระบบในด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลในระบบว่ามีมากน้อยเพียงใด ($\bar{X} = 4.97$) รองลงมาคือ การประเมินลักษณะการออกแบบระบบว่ามีความง่ายต่อการใช้งานมากน้อยเพียงใด ($\bar{X} = 4.20$) การประเมินผลความถูกต้อง และประสิทธิภาพของระบบว่าสามารถทำงานได้ตามฟังก์ชันมากน้อยเพียงใด ($\bar{X} = 4.01$) (ตารางที่ 5)

4.2.2 ประสิทธิภาพระบบการประชุมแบบ E-Meeting System ด้าน Functional Requirement Test ภาพรวม มีความคิดเห็นต่อระบบการประชุม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.72$) พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การประเมินความสามารถของระบบในด้านการจัดการเอกสาร ($\bar{X} = 4.40$) รองลงมาคือ ความสามารถของระบบในด้านการจัดการประชุม ($\bar{X} = 4.27$) และความสามารถของระบบในด้านการค้นหาข้อมูล ($\bar{X} = 4.20$) (ตารางที่ 6)

4.2.3 ประสิทธิภาพระบบการประชุมแบบ E-Meeting System ด้าน Functional Test ภาพรวม มีความคิดเห็นต่อระบบการประชุม อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.01$) พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ความครอบคลุมของโปรแกรมที่พัฒนากับระบบงานจริง ($\bar{X} = 4.53$) รองลงมาคือความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า ($\bar{X} = 4.20$) และความถูกต้องในการค้นหาข้อมูล ($\bar{X} = 4.00$) (ตารางที่ 7)

4.2.4 ประสิทธิภาพระบบการประชุมแบบ E-Meeting System ด้าน Usability Test ภาพรวม มีความคิดเห็นต่อระบบการประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์ อยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.20$) พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ ($\bar{X} = 4.53$) รองลงมาคือ ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ ($\bar{X} = 4.33$) และความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ ($\bar{X} = 4.27$) (ตารางที่ 8)

4.2.5 ประสิทธิภาพระบบการประชุมแบบ E-Meeting System ด้าน Security Test ภาพรวม มีความคิดเห็นต่อระบบการประชุมอยู่ในระดับดีมากที่สุด ($\bar{X} = 4.97$) พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ การกำหนดรหัสผู้ใช้งาน และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ ($\bar{X} = 4.80$) รองลงมาคือ การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนการใช้งานของผู้ใช้ระบบในระดับต่าง ๆ ($\bar{X} = 4.33$) และการควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้งานได้อย่างถูกต้อง ($\bar{X} = 4.20$) (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพระบบการประชุมแบบ E-Meeting System โดยภาพรวม

ประสิทธิภาพระบบฯ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ด้าน Functional Requirement Test	3.72	0.08	ดีมาก
ด้าน Functional Test	4.01	0.08	ดีมาก
ด้าน Usability Test	4.20	0.11	ดีมาก
ด้าน Security Test	4.97	0.14	ดีมากที่สุด
รวม	4.23	0.03	ดีมากที่สุด

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพระบบ E-Meeting System ด้าน Functional Requirement Test

Functional Requirement Test	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ความสามารถของระบบในด้านการจัดการประชุม	4.27	0.46	ดีมากที่สุด
ความสามารถของระบบในด้านการจัดการเอกสาร	4.40	0.51	ดีมากที่สุด
ความสามารถของระบบในด้านการค้นหาข้อมูล	4.20	0.41	ดีมาก
ความสามารถของระบบในด้านการเพิ่ม ลบ แก้ไขข้อมูล	4.07	0.59	ดีมาก
ความสามารถของระบบในด้านการแสดงผลในรูปแบบกราฟ	2.20	0.41	พอใช้
ความสามารถของระบบในด้านการจัดการรายงานผลในรูปแบบเอกสารของโปรแกรม Microsoft Word	2.53	0.52	พอใช้
ความสามารถของระบบในด้านการจัดการประชุม	4.40	0.63	ดีมากที่สุด
รวม	3.72	0.08	ดีมาก

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพระบบ E-Meeting System ด้าน Functional Test

Functional Test	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ความถูกต้องในการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า	4.20	0.56	ดีมาก
ความถูกต้องในการค้นหาข้อมูล	4.00	0.65	ดีมาก
ความถูกต้องในการปรับปรุงแก้ไขข้อมูล	3.80	0.68	ดีมาก
ความถูกต้องในการลบข้อมูล	3.93	0.70	ดีมาก
ความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล	3.80	0.68	ดีมาก
ความถูกต้องของผลลัพธ์ในรูปแบบรายงาน	4.20	0.68	ดีมาก



ตารางที่ 7 (ต่อ)

Functional Test	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ความครอบคลุมของโปรแกรมที่พัฒนากับระบบงานจริง	4.53	0.52	ดีมากที่สุด
การป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น	3.60	0.51	ดีมาก
รวม	4.01	0.08	ดีมาก

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพระบบ E-Meeting System ด้าน Usability Test

Usability Test	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
ความง่ายต่อการใช้งานของระบบ	3.93	0.46	ดีมาก
ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษรบนจอภาพ	4.27	0.59	ดีมากที่สุด
ความเหมาะสมของการใช้สีของตัวอักษรและรูปภาพ	4.53	0.52	ดีมากที่สุด
ความเหมาะสมในการใช้ข้อความ สัญลักษณ์หรือรูปภาพ เพื่ออธิบายสื่อความหมาย	4.27	0.70	ดีมากที่สุด
ความเป็นมาตรฐานเดียวกันในการออกแบบหน้าจอภาพ	4.27	0.70	ดีมากที่สุด
ความเหมาะสมในการปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับผู้ใช้	4.00	0.38	ดีมาก
ความเหมาะสมในการวางตำแหน่งของส่วนประกอบบนจอภาพ	4.33	0.49	ดีมากที่สุด
คำศัพท์ที่ผู้ใช้มีความคุ้นเคยและสามารถปฏิบัติตามได้โดยง่าย	4.00	0.53	ดีมาก
รวม	4.20	0.11	ดีมาก

ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพระบบ E-Meeting System ด้าน Security Test

Security Test	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
การกำหนดรหัสผู้ใช้ และรหัสผ่านในการตรวจสอบผู้เข้าใช้ระบบ	4.80	0.41	ดีมากที่สุด
การตรวจสอบสิทธิ์ก่อนการใช้งานของผู้ใช้ระบบในระดับต่างๆ	4.33	0.49	ดีมากที่สุด
การควบคุมให้ใช้งานตามสิทธิ์ผู้ใช้ได้อย่างถูกต้อง	4.20	0.68	ดีมาก
รวม	4.97	0.14	ดีมากที่สุด

5. สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาครั้งนี้ ร้อยละ 93.35 เห็นด้วยกับการที่จะพัฒนาระบบการประชุมเดิมให้เป็นระบบแบบ E-meeting System และเมื่อศึกษาถึงประสิทธิภาพของระบบที่ผู้วิจัยและคณะได้พัฒนาขึ้น พบว่า ประสิทธิภาพของระบบฯ ภาพรวม อยู่ในระดับดีมากที่สุด (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.23) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ประสิทธิภาพของระบบ 3 อันดับแรกเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลฯ (Security Test) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97 ด้านความง่ายต่อการใช้งานระบบฯ (Usability Test) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และด้านความสามารถของการทำงานได้ตามฟังก์ชันฯ (Functional Requirement Test) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.01 ตามลำดับ

ความคิดเห็นที่ส่วนใหญ่เห็นด้วยที่จะพัฒนาระบบการประชุมเป็นแบบ E-meeting System) อาจเป็นเพราะในยุคปัจจุบัน เป็นยุคที่การทำงานหรือการใช้ชีวิตประจำวันของทั้งคนและหน่วยงาน ต้องเพิ่ม Social media มีการนำระบบหรือประสิทธิภาพต่าง ๆ ของไอทีมาประยุกต์และปรับใช้งาน อีกทั้งอาจเห็นว่า ระบบที่จะพัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นระบบที่ช่วยในการจัดการประชุมได้เป็นอย่างดี สะดวกและเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย ลดการสิ้นเปลืองของกระดาษและงบประมาณที่เคยใช้ในการประชุมแบบเดิม ๆ ทำให้ฝ่ายเลขานุการและผู้จัดประชุมทำงานได้ง่ายขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ พัทธกรธรณ์ จิราวุฒินวษ์ และคณะ (2555) ที่พบว่า การนำระบบการประชุมแบบ Meeting Management System มาใช้ในที่ประชุมหลายประชุม พบว่า มีระบบนี้ช่วยจัดการประชุมได้เป็นอย่างดีและสามารถลดการสิ้นเปลืองกระดาษและงบประมาณได้ด้วย และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ วิทวัส พันธจินดา (2560) ที่พบว่า เมื่อนำระบบการประชุมอิเล็กทรอนิกส์ (E-Meeting) มาใช้ในการประชุมของคณะกรรมการบริหารมหาวิทยาลัยบูรพา สามารถลดปริมาณการใช้กระดาษประมาณ 2,716,266 แผ่น คิดเป็นประมาณ 5,430 ริม คิดเห็นงบประมาณที่ประหยัดไปมากถึง 597,300 บาท ส่งผลให้เกิดการใช้ระบบนี้ทั่วทั้งองค์กร

ส่วนผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบการประชุมแบบ E-meeting System ที่พบว่า ภาพรวมของระบบอยู่ในระดับที่ดีมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยมากถึง 4.23 จากคะแนนเต็ม 5.00 คะแนน อาจเนื่องมาจากหลาย ๆ ปัจจัยที่ทำให้ค่าประเมินสูง เช่น 1) ผู้ออกแบบระบบ มีความรู้ความเข้าใจในระบบงานประชุม และมีความสามารถในการออกแบบหรือพัฒนาระบบได้เป็นอย่างดี 2) ผู้ประเมินระบบ ซึ่งเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะเป็นผู้ใช้ระบบนี้โดยตรง มีความใส่ใจที่จะเข้าไปประเมินประสิทธิภาพของระบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งระบบที่ดีมีคุณภาพ มีความปลอดภัยของข้อมูล เหมาะกับการประชุมของที่ประชุมคณะกรรมการบริหารศูนย์หัวใจสิริกิติ์ฯ เป็นต้น

หากพิจารณาเป็นรายด้านของประสิทธิภาพของระบบนั้น พบว่า ประสิทธิภาพของระบบ 3 อันดับแรกเรียงจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้าน Security Test ด้าน Usability Test และด้าน Functional Requirement Test ตามลำดับ อาจเป็นเพราะระบบที่จะมีประสิทธิภาพสูงนั้น จะต้องมีการออกแบบโดยเน้น ความปลอดภัยด้านข้อมูลเป็นสำคัญความสะดวกและง่ายต่อการใช้งาน และการใช้งานตามฟังก์ชันต่างๆ ต้องใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และเชื่อมต่อกับข้อมูลส่วนอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ แสดงให้เห็นถึงความรอบรู้ ความเชี่ยวชาญของผู้ออกแบบและพัฒนาระบบเป็นอย่างดี ที่สามารถออกแบบการใช้และการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการประชุมได้อย่างลงตัว



สามารถทำให้การเข้าใช้งานระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครอบคลุมภารกิจการประชุมทุก ๆ ด้านได้

6. ข้อเสนอแนะการวิจัย

จากการศึกษาความคิดเห็นและประสิทธิภาพของระบบการประชุมแบบ E-meeting System ของศูนย์หัวใจสิริกิติ์ฯ พบว่า โดยภาพรวมเห็นด้วยที่จะมีการพัฒนา และพบว่าประสิทธิภาพระบบที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมกับสภาพการประชุมของคณะกรรมการบริหารฯ เป็นส่วนใหญ่ จึงเห็นควรให้มีการนำระบบนี้มาใช้ในการประชุมฯ โดยอาจจะมีการปรับปรุงแก้ไขเล็กน้อยตามคำแนะนำของผู้ใช้ระบบ เช่น ควรมีการพัฒนาให้ระบบสามารถแสดงผลในรูปแบบกราฟได้ และให้มีการพัฒนาให้ระบบสามารถรายงานผลในรูปแบบเอกสารของโปรแกรม Microsoft Word ได้ และจากผลการวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอเสนอแนะดังนี้

6.1 จัดประชุมหรือฝึกอบรมการใช้ระบบแก่ผู้เกี่ยวข้อง เพื่อให้สามารถใช้งานระบบฯ ได้ อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ควรมีการพัฒนาระบบหรือแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมอีกครั้ง ก่อนนำระบบมาใช้งาน จริงๆทั้งนี้ เพื่อให้มั่นใจว่า ระบบดังกล่าว สามารถนำมาใช้ในการประชุมผู้บริหารได้

6.3 ควรมีการประเมินการใช้ระบบของผู้เกี่ยวข้องเป็นระยะๆ เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการ พัฒนาระบบให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

6.4 ในการศึกษาครั้งต่อไป เสนอให้มีการศึกษาแนวทางการแก้ไข กรณีที่ระบบไม่สามารถ นำมาใช้สำหรับการจัดประชุมได้ อันอาจเนื่องมาจาก ระบบไฟฟ้า หรือปัจจัยอื่นๆ

7. เอกสารอ้างอิง

- วิทวัส พันธุมจินดา. (2559). **ลดการใช้กระดาษด้วยระบบประชุมอิเล็กทรอนิกส์ (e -Meeting) สำหรับทุกอุปกรณ์โมบาย**. มูลนิธิส่งเสริมทีคิวเอ็มในประเทศไทย.สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2561จาก<http://km.buu.ac.th/public/backend/upload/article/file/document/147064307854983900.pdf>.
- พัชรภรณ์ จิราญวัฒนวงศ์ ชาญณรงค์ จันทร์พานิชย์ กานดา รณนะพงศา สายแก้ว กิตติ์ เจริญธโนปัยย์ เด่นพงษ์ สุดภักดี และอนันต์ เจ้าสกุล. (2555). **ระบบการจัดประชุม**. สืบค้นเมื่อ 10 มีนาคม 2561 จาก https://meeting.kku.ac.th/uploads/manual/manual_user.pdf. รายงานการประชุมวิชาการระดับชาติ National Conference on Computer Information Technologies.
- สำนักงานเลขาธิการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2553). **การใช้งาน e-office ระบบประชุมอิเล็กทรอนิกส์ (e-Meeting)**. ผลงานรางวัลคุณภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 4 ประจำปี 2553. กรุงเทพฯ : สำนักประกันคุณภาพ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญชม ศรีสะอาด (2547). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย**. เล่ม 1. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: สุริยสาส์น.

สำนักงานปลัดสำนักนายกรัฐมนตรี. (2526). ระเบียบสำนักนายกรัฐมนตรีว่าด้วยงานสารบรรณ
พ.ศ. 2526 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2548. กรุงเทพฯ: ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์
เดอะบุ๊คส์.

การพัฒนาเชื้อเพลิงอัดแท่งชีวมวล

Development of Biomass Solid Fuel

อัศวิน สืบบุญการณ^{1*}, วิษระพงษ์ มานะธร^{2*}, รัฐกร เปิกบาน^{3*},
บุญฤทธิ์ ดัชฎยาวัตร^{4*}, จิรศักดิ์ พรหมดี^{5*} และจิรศักดิ์ พนารินทร์^{6*}

^{1*,2*,3*,4*,5*,6*} สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

บทคัดย่อ

การพัฒนาเชื้อเพลิงอัดแท่งจากชีวมวลใน สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ได้แนวคิดจากรายวิชาการอนุรักษ์พลังงาน ซึ่งเป็นการได้นำเอาชีวมวลมาเป็นพลังงานทดแทน งานวิจัยนี้จึงศึกษาการผลิตชีวมวลอัดแท่งจากถ่านไม้เบญจพรรณที่เป็นส่วนผสมหลัก กับ ถ่านกะลามะพร้าว ถ่านขี้เลื่อย ในอัตราส่วนผสมที่ถ่านไม้เบญจพรรณ 100 เปอร์เซ็นต์ , ถ่านไม้เบญจพรรณผสมถ่านขี้เลื่อย 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ , ถ่านไม้เบญจพรรณผสมถ่านกะลามะพร้าว 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ และ ถ่านกะลามะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ โดยทำการอัดแท่งถ่านมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง รุกกลาง 1 เซนติเมตร ความยาว 10 เซนติเมตร และถ่านอัดแท่งทรงกระบอกมีครีป 6 ครีปรอบด้าน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 เซนติเมตร และมีการทดสอบ คุณสมบัติค่าความร้อนของเชื้อเพลิง ทดสอบปริมาณขี้เถ้า และทดสอบระยะเวลาในการมอดดับของเชื้อเพลิงอัดแท่ง ผลทดสอบพบว่า เชื้อเพลิงอัดแท่ง ถ่านไม้เบญจพรรณ 100 เปอร์เซ็นต์ , ถ่านไม้เบญจพรรณผสมถ่านขี้เลื่อย 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ และ ถ่านกะลามะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่าความร้อนสูงสุดใกล้เคียงกันอยู่ที่ 525 องศาเซลเซียส, 530 องศาเซลเซียส , 570 องศาเซลเซียส, 577 องศาเซลเซียส

พบว่าเชื้อเพลิงอัดแท่ง ถ่านไม้เบญจพรรณผสมกะลามะพร้าว 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ กับ เชื้อเพลิงอัดแท่ง กะลามะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณขี้เถ้าจำนวนน้อยสุด ส่วนระยะเวลาในการมอดดับที่ใช้เวลานานที่สุดคือ ถ่านไม้เบญจพรรณผสมกะลามะพร้าว 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ กับเชื้อเพลิงอัดแท่ง กะลามะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งในระยะเวลาในการมอดดับจะอยู่ที่ 180 นาที ระยะเวลาในการมอดดับแปรผกผันกับค่าความร้อนนั่นเอง และอัตราส่วนผสมที่ให้ค่าความร้อนสูงคือ ถ่านกะลามะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์

คำสำคัญ : เชื้อเพลิงอัดแท่ง, ถ่านไม้เบญจพรรณ, ถ่านขี้เลื่อย และ ถ่านกะลามะพร้าว

Abstract

Development of biomass-packed fuels. Mechanical Technology Surin University The concept of energy conservation. This is a way to bring biomass into renewable energy. This study investigates the production of biomass from bamboo charcoal. With coconut shell charcoal Charcoal Charcoal 50% 50% 50% charcoal, Charcoal 50% 50% coconut shell charcoal and 100% coconut shell charcoal. 10 centimeters long and 6 cylindrical fins with round fins and 4 centimeters in diameter. Thermal properties of fuel Ash test And test the duration of the fuel. The test found that the fuel rods. Charcoal 100%, Charcoal Charcoal 50:50% charcoal and charcoal

coconut shell charcoal 100 percent The maximum heating value is close to 525 ° C, 530 ° C, 570 ° C, 577 ° C.

Find the fuel rods. Coconut Charcoal 50: 50% coconut shell charcoal with 100% coconut shell charcoal has the lowest amount of ash. The longest time period was Coconut husk charcoal mixed with coconut shell 50: 50 percent with coconut shell charcoal 100 percent, which in the duration of the fire is 180 minutes, the duration of the inverted inversion with the heat itself. And the rate of the mixture is high. Coconut shell charcoal 100%

Key words : Charcoal burns Charcoal and Charcoal Coconut Charcoal

1. บทนำ

พลังงานนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาประเทศในทุก ๆ ด้าน ไม่ว่าจะเป็นการผลิตในทางอุตสาหกรรม การผลิตไฟฟ้า และงานบริการอื่น ๆ อีกหลายประเภท เชื้อเพลิงจากชีวมวลเป็นแหล่งให้ความร้อนและแสงสว่างที่สำคัญแหล่งแรกที่มนุษยชาติได้ใช้ ปัจจุบันก็เป็นแหล่งพลังงานสำคัญในระดับต้น ๆ ของประเทศเกษตรกรรมและประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลาย แสดงถึงวิธีการใช้ประโยชน์จากชีวมวล ตั้งแต่การใช้พื้นฐานในการเผาไหม้ จนถึงการยกระดับการใช้งานแปลงสภาพเป็นเชื้อเพลิงที่มีคุณภาพดีขึ้นเชื้อเพลิงชีวมวลกำลังเป็นที่นิยมในการผลิตไฟฟ้าจากโรงงานไฟฟ้าชีวมวลที่มีอยู่ในจังหวัดสุรินทร์หลายโรง กำลังการผลิตอย่างต่ำโรงละ 9.9 เมกะวัตต์ ต้องใช้เชื้อเพลิงชีวมวลวันละ 500 ตันต่อโรง เป็นอย่างต่ำนับว่าเชื้อเพลิงชีวมวลได้ถูกใช้ตลอดมาอาจทำให้ไม่พอเพียงแก่การใช้ (ณัฐภูมิ สุดแก้ว, 2554)

การวิจัยในเรื่องนี้ เป็นการนำเอาชีวมวล มาผสมกันเพื่อเพิ่มให้เชื้อเพลิงได้ใช้อย่างคุ้มค่า และมีเวลาในการใช้งานนานยิ่งขึ้น โดยการนำเอาชีวมวล มาผสมกัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเผาไหม้ ในมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์มีการ ตัดแต่งกิ่งไม้เพื่อให้ภูมิทัศน์ได้สวยงามเศษของกิ่งไม้ใบไม้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์ในการนำมาเผาถ่านและนำถ่านมาผสมเป็นก้อน โดยมีแกนกลางถ่านเป็นรูเพื่อให้อากาศได้ผสมในช่องการเผาไหม้จะทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น นอกจากแกนกลางแล้ว ความหนาแน่นของ ถ่านก้อนชีวมวล มีความหนาแน่น ทำให้มีระยะเวลาในการเผาไหม้นาน กว่าไม้สับที่นำมาเป็นเชื้อเพลิงชีวมวล การวิจัยนี้เป็นการนำเอาเชื้อเพลิงชีวมวลที่ได้ในท้องถิ่นมาใช้ประโยชน์ อาจนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าชีวมวลที่มีอยู่ในท้องถิ่นเพราะจะทำให้เกิดการประหยัดเชื้อเพลิงชีวมวลได้

กระบวนการในการทำเชื้อเพลิงแท่งสำเร็จรูปมีวิวัฒนาการมาเนิ่นนานเริ่มจากการทำถ่านอัดแท่งจนเกินไป แต่ก็ได้ผลผลิตออกมาคุณภาพใกล้เคียงกับถ่านอัดแท่งที่ใช้เครื่องในการอัดการทำถ่านอัดแท่งก็ใช้วัสดุหลากหลายชนิดมาผสมกันแล้วอัดออกมาเป็นแท่ง เช่น ถ่านไม้เบญจพรรณ ถ่านจากกะลามะพร้าว ถ่านจากขี้เลื่อย เป็นต้น เนื่องจากมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ สาขาเทคโนโลยีเครื่องกล ได้มีเครื่องอัดถ่านแท่งจากงานโครงการพิเศษ ได้จัดสร้างเครื่องอัดถ่านขึ้นมาไว้ ทางคณะผู้จัดทำจึงนำเครื่องอัดถ่านมาใช้งานในการนำเศษชีวมวล ไม้เบญจพรรณ กะลามะพร้าว ขี้เลื่อย

(ชาญชัย ลิ้มปียากร, 2544) มาเพิ่มมูลค่าเพิ่มประสิทธิภาพโดยการใช้ได้นาน ไม่แตก และไม่ดับง่าย เมื่อติดไฟแล้ว ถ่านมีการสูญเสียเล็กน้อย เนื่องจากถ่านจะเผาไหม้เป็นเวลานานจนกว่าจะกลายเป็นขี้เถ้า

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง
- 2.2 เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางความร้อนของเชื้อเพลิงอัดแท่ง
- 2.3 เพื่อใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3. ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษานี้เพื่อหาความเป็นไปได้ของการนำวัสดุชีวมวลมาอัดแท่งเพื่อบรรจุวัตถุประสงค์ต่อไปนี้

- 3.1 ใช้วัสดุชีวมวลประกอบไปด้วย
 - 3.1.1 สูตรที่ 1 ถ่านไม้เบญจพรรณ
 - 3.1.2 สูตรที่ 2 ถ่านไม้เบญจพรรณ ผสม ถ่านถ่านกะลามะพร้าว
 - 3.1.3 สูตรที่ 3 ถ่านไม้เบญจพรรณ ผสม ถ่านขี้เลื่อย
 - 3.1.4 สูตรที่ 4 ถ่านกะลามะพร้าว
- 3.2 ทดลองหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของเชื้อเพลิง
- 3.3 ทดลองหาประสิทธิภาพความร้อนของเชื้อเพลิงอัดแท่ง

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การทดลอง ในการศึกษาผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจะทำการบันทึกผลการทดลองต่าง ๆ ดังนี้

4.1.1 อัตราการผลิตเชื้อเพลิงแท่ง ในการวัดอัตราการผลิตเชื้อเพลิงแท่งทำโดยการจับเวลาในการผลิต

4.1.2 ค่าความร้อนสูงสุดในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด โดยจะวัดค่าความร้อนในแต่ละช่วงเวลาในแต่ละช่วงเวลาในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่งเพื่อหาอุณหภูมิสูงสุดในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด โดยใช้เตาชีวมวลและเทอร์โมคัปเปิลในการทดสอบหาค่าความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแท่ง โดยกำหนดระยะเวลาในแต่ละช่วงห่างกัน 10 นาที จนเชื้อเพลิงมอดดับ

4.1.3 หาปริมาณขี้เถ้าจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่ง ที่หลงเหลือจากการเผาไหม้จากปริมาณของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด ที่น้ำหนักเท่ากัน

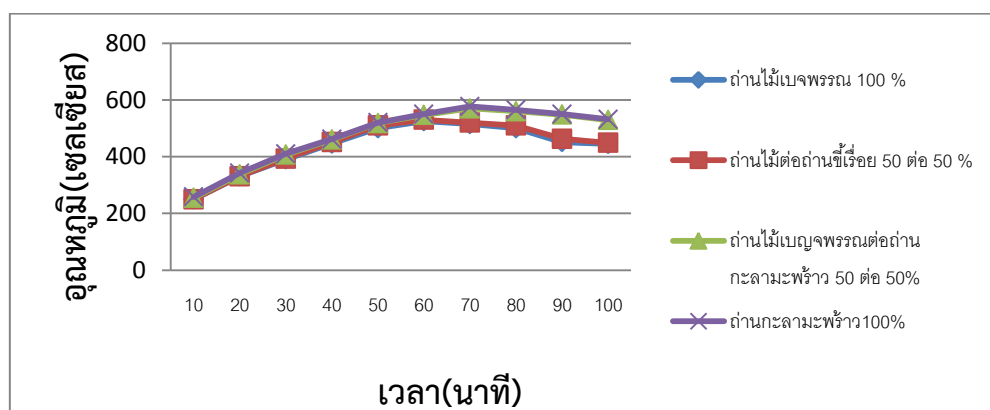
4.1.4 การทดสอบระยะเวลาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่ง ด้วยการเปรียบเทียบระหว่างของเชื้อเพลิงแท่ง 4 ชนิด ได้แก่ ถ่านไม้เบญจพรรณ ถ่านไม้เบญจพรรณต่อกะลามะพร้าว ถ่านไม้เบญจพรรณต่อขี้เลื่อย และถ่านกะลามะพร้าว โดยกำหนดน้ำหนักเท่ากันในการทดสอบ

4.2 อัตราการผลิตเชื้อเพลิงแท่ง อัตราส่วนความเร็วเปรียบเทียบเป็น 1 นาที่ อัดได้ 7 - 8 ก่อนอยู่ขึ้นกับเวลาในการป้อนในอัตราผสม 10 กิโลกรัมใช้เวลาในการอัด 20-25 นาที่ขึ้นอยู่กับเวลาในการป้อนเชื้อเพลิงแท่ง 1 ก่อนมีน้ำหนัก 10-15 กรัม

4.3 หาความร้อนสูงสุดในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด

ตารางที่ 1 แสดงค่าความร้อนสูงสุดในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด

เวลา (นาที่)	เชื้อเพลิงแท่งชนิดต่างๆ			
	ถ่านไม้เบญจพรรณ 100 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ถ่านไม้เบญจพรรณ ผสมถ่านซีเรียว 50:50 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ถ่านไม้เบญจพรรณ ผสม กะลามะพร้าว 50:50 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ถ่านกะลามะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
10	245	250	255	258
20	331	331	338	342
30	390	393	407	410
40	446	451	460	462
50	500	510	518	520
60	525	530	547	550
70	515	520	570	577
80	500	510	560	565
90	451	463	548	550
100	445	449	529	532



ภาพที่ 1 ค่าความร้อนสูงสุดในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด

หมายเหตุ : กราฟแสดงค่าความร้อนสูงสุดในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด. (7 กุมภาพันธ์ 2561)

4.4 หาปริมาณซี้ไ้จากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่ง ที่หลงเหลือจากการเผาไหม้จากปริมาณของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด ที่น้ำหนักกำหนด 500 กรัม ดังภาพที่ 1

ปริมาณซี้ไ้เหลือจากการเผาไหม้

ถ่านกะลามะพร้าว จาก 500 กรัม เหลือ 10 กรัม

ถ่านไม้เบญจพรรณ 100 เปอร์เซ็นต์ จาก 500 กรัม เหลือ 15 กรัม

ถ่านไม้เบญจพรรณ ผสม ถ่านกะลามะพร้าว 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ จาก 500 กรัม เหลือ 10 กรัม

ถ่านไม้เบญจพรรณ ผสม ถ่านซี้เลื้อย 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ จาก 500 กรัม เหลือ 15 กรัม

4.5 การทดสอบระยะเวลาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่ง ด้วยการเปรียบเทียบระหว่างเชื้อเพลิงแท่ง 4 ชนิด ได้แก่ ถ่านไม้เบญจพรรณ ถ่านไม้เบญจพรรณผสมกะลามะพร้าว ถ่านไม้เบญจพรรณผสมซี้เลื้อย และถ่านกะลามะพร้าว โดยกำหนดน้ำหนักเท่ากันในการทดสอบ

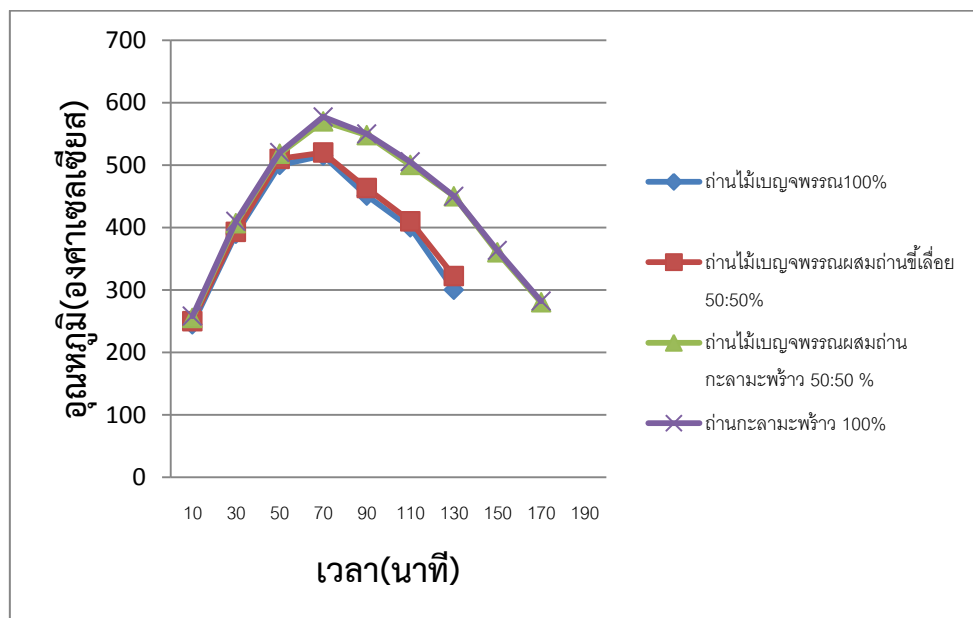
ตารางที่ 2 แสดงระยะเวลาและอุณหภูมิการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่ง

เวลา (นาทื)	เชื้อเพลิงแท่งชนิดต่างๆ			
	ถ่านไม้เบญจ พรรณ 100 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ถ่านไม้เบญจ พรรณผสมถ่านซี้ เลื้อย 50:50 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ถ่านไม้เบญจ พรรณ ผสมถ่าน กะลามะพร้าว 50:50 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ถ่านกะลามะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
10	245	250	225	258
20	331	331	338	342
30	390	393	407	410
40	446	451	460	462
50	500	510	518	520
60	525	530	547	550
70	515	520	570	577
80	500	510	560	565
90	451	463	548	550
100	445	449	529	532
110	400	410	500	505

ตารางที่ 2 (ต่อ)

เวลา (นาทีก)	เชื้อเพลิงแท่งชนิดต่างๆ			
	ถ่านไม้เบญจ พรรณ 100 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ถ่านไม้เบญจ พรรณผสมถ่านขี้ เลื่อย 50:50 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ถ่านไม้เบญจ พรรณ ผสมถ่าน กะลามะพร้าว 50:50 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ถ่านกะลามะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)
120	350	364	474	483
130	300	322	450	450
140	250	260	410	412
150			360	363
160			318	320
170			280	282
180			255	260

หมายเหตุ : ตารางแสดงระยะเวลาและอุณหภูมิการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด
(5 กุมภาพันธ์ 2561)



ภาพที่ 2 แสดงระยะเวลาและอุณหภูมิการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่ง

หมายเหตุ : กราฟแสดงระยะเวลาและอุณหภูมิการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด (5 กุมภาพันธ์ 2561)

5. สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาและทดสอบเชื้อเพลิงแท่ง ให้มีประสิทธิภาพที่ดี เพื่อนำมาเป็นพลังงานทดแทน และสามารถใช้งานได้ยาวนาน

จากการทดลองผลิตเชื้อเพลิงแท่งโดยเปรียบเทียบกับเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิดในเวลาทำการทดลองในเวลาเท่ากันเชื้อเพลิงแต่ละชนิดใช้ความร้อนแตกต่างกัน ซึ่งสามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

5.1 อัตราการผลิตเชื้อเพลิงแท่ง อัตราส่วนความเร็วเปรียบเทียบเป็น 1 นาที่ อัดได้ 7- 8 ก้อนขึ้นอยู่กับเวลาในการป้อนในอัตราผสม 10 กิโลกรัมใช้เวลาในการอัด 20-25 นาที่ขึ้นอยู่กับเวลาในการป้อนเชื้อเพลิงแท่ง 1 ก้อนมีน้ำหนัก 10-15 กรัม

5.2 ค่าความร้อนสูงสุดในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแต่ละชนิด โดยจะวัดค่าความร้อนในแต่ละช่วงเวลา แต่ละช่วงเวลาในแต่ละช่วงเวลา ในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่งเพื่อหาอุณหภูมิสูงสุดในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแต่ละชนิด โดยใช้เตาชีวมวลและเทอร์โมคัปเปิลในการทดสอบหาค่าความร้อนจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแท่ง โดยกำหนดระยะเวลาในแต่ละช่วงห่างกัน 10 นาที่จนเชื้อเพลิงมอดดับ พบว่า ถ่านกะลามะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ ใช้ความร้อนสูงสุดอยู่ที่ 570 องศาเซลเซียสในเวลา 60 นาที

5.3 ปริมาณขี้เถ้าจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่ง ที่ลดลงจากการเผาไหม้จากปริมาณของเชื้อเพลิงแท่งแต่ละชนิด ที่น้ำหนัก 500 กรัมเท่ากัน หลังจากใช้งานได้ 1 ชั่วโมง แต่เป็นขี้เถ้าบ้างและยุบตัวลงจนหมดดับ พบว่าถ่านไม้เบญจพรรณ 100 เปอร์เซ็นต์ และถ่านไม้เบญจพรรณผสมถ่านขี้เลื่อย 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณขี้เถ้ามากที่สุดอยู่ที่ 15 กรัม ส่วนถ่าน ไม้เบญจพรรณ ผสม ถ่านกะลามะพร้าว 50 : 50 เปอร์เซ็นต์และถ่านกะลามะพร้าว 100เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณขี้เถ้าน้อยสุดอยู่ที่ 10 กรัม

5.4 ทดสอบระยะเวลาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแท่ง ด้วยการเปรียบเทียบระหว่างเชื้อเพลิงแท่ง 4 ชนิด โดยกำหนดน้ำหนัก 500 กรัมเท่ากัน ในการทดสอบพบว่า ถ่านไม้เบญจพรรณต่อกะลามะพร้าว 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ ถ่านกะลามะพร้าว 100 เปอร์เซ็นต์ มีเวลาในการเผาไหม้อยู่ที่ 180 นาที และถ่านไม้เบญจพรรณผสม ถ่านกะลามะพร้าว 50 : 50 เปอร์เซ็นต์ และถ่านกะลา 100 เปอร์เซ็นต์ มีเวลาเผาไหม้อยู่ที่ 140 นาที

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ควรเพิ่มชนิดของถ่านในการศึกษา เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบให้มีความหลากหลาย

6.2 ไม่ควรบดถ่านจนเป็นผงเกินไป เพราะถ่านละเอียดเกินไปทำให้แบ่งกับถ่านยัดเกาะกันได้ยากเป็นการลดผลงในการยัดเกาะกัน

7. เอกสารอ้างอิง

ณัฐภูมิ สุดแก้ว. (2554). *เตาชีวมวลพลังงานจากเศษไม้ไฟแรงใช้แทนแก๊สหุงต้ม*. พิมพ์ครั้งที่ 1.

กรุงเทพฯ : เกษตรกรรมชาติ

ปรีดา พิมพ์ขาว. (2538). *วัตถุดิบไฟ*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สุรพิมพ์

- ชาญชัย ลิ้มปียากร .(2544). ถ่าน : การผลิตที่ถูกวิธีและประโยชน์. กรุงเทพฯ :
อินทีเกรเต็ด โปรโมชัน เทคโนโลยี จำกัด
- นคร ทิพย์วงศ์. (2553). เทคโนโลยีการแปลงสภาพชีวมวล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ส.ส.ท.
สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น)
- กฤษพงษ์ มุลดับ. (2550). พัฒนาเครื่องอัดเชื้อเพลิงแท่ง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีเครื่องกล คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
- รุ่งโรจน์ พุทธิสกุล. (2553). การผลิตถ่านอัดแท่งจากถ่านกะลามะพร้าวและถ่านเห้งม้าน
สำหรับ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- ศิริชัย ต่อสกุล. (2555). การพัฒนาถ่านอัดแท่งจากกากมะพร้าวเป็นพลังงานทดแทน. วิทยานิพนธ์
ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณ



การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) Design and Installation of Internal phone by applying Voice over Internet Protocol.

อัษฎา วรรณกายนต์^{1*}, สุพิมพา วัฒนสังขโสภณ^{2*}, พิเชษฐ์ จามิกรณ์^{3*}, ณัฐวุฒิ ผูกดี^{4*},
ธีระพงษ์ เต็มประโคน^{5*}, จิรายุ คงสุข^{6*} และปัญญา สมปอง^{7*}

^{1*,2*} อาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

^{3*,4*,5*,6*,7*} นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

Asada Wannakayont^{1*}, Supimpa Wattanasangkhasophon^{2*}, Phichet Jamikorn^{3*}

Nuttawut Phukdee^{4*}, Teerapong Termprakhon^{5*}, Jirayu Khongsuk^{6*}, and Panya Sompang^{7*}

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) รวมทั้งหาประสิทธิภาพของระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วยแบบแปลนการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) แบบประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และตารางการทดลองหาประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ในการดำเนินการวิจัย คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานจริงและออกแบบให้สามารถใช้งานได้ทั้งโทรศัพท์แบบอนาล็อก คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก และโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน เพื่อให้การใช้นั้นสามารถครอบคลุมอุปกรณ์ที่มี และพื้นที่การใช้งานในสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งสำนักงานคณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ อุปกรณ์ที่นำมาสร้างราคาถูก มีความสะดวกในการบำรุงรักษา มีความทนทาน มีต้นทุนค้ำกับประโยชน์ที่ได้รับ และมีวิธีการติดตั้งไม่ยุ่งยากซับซ้อน จากนั้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินประสิทธิภาพระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) และทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานจากผู้ใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จำนวน 30 คน จากนั้นนำผลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพและการทดลองหาประสิทธิภาพไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยสถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ในภาพรวมอยู่ในระดับที่ดีมาก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.68$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($S.D. = 0.48$) และจากการทดลองหาประสิทธิภาพการใช้นระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้ใช้งาน พบว่า โทรศัพท์ทุกหมายเลข คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ สัญญาณเสียง มีความชัดเจน คิดเป็น 99.7 เปอร์เซ็นต์ และสัญญาณเสียงไม่ชัดเจน คิดเป็น 0.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัย

คำสำคัญ: การออกแบบและการติดตั้ง, ระบบโทรศัพท์ภายใน, VoIP

Abstract

The objectives of this research were to design and install the VoIP internal telephone system as well as to find out the efficiency of the VoIP internal telephone system. Research tools included the VoIP internal telephone system installation plan, the efficiency evaluation form for experts, and the trial schedule to find out the efficiency of VoIP internal telephone system. According to the study, the researchers have designed and installed the VoIP internal telephone system to be appropriate for the actual use and designed to be used for analog telephones, computers, notebook computers, and smartphones. Further, the system has designed to be used covering the areas of Electrical and Electronics Technology Program and Office of the Dean, Faculty of Industrial Technology, Surindra Rajabhat University. The equipment is cheap, easy for maintenance, durable, cost effective, and easy for installation. The VoIP internal telephone system designed by the researcher was presented to 5 experts to evaluate its efficiency and tried-out to find out its efficiency with 30 VoIP users. The results of efficiency evaluation and efficiency test were analyzed for percentage, mean, and standard deviation.

The study found that the overall efficiency of the design and installation of the VoIP internal telephone system evaluated by experts is at a very good level ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.48). According to the study to find out the efficiency of the VoIP system of 30 users, the study showed that all numbers could be called equal to 100 %, the clearness of the audio signal was equal to 99.7 %, and the unclear audio signal was equal to 0.3 %. Therefore, it could be concluded that the findings are in accord with the research hypotheses.

Keywords : design and installation, internal telephone system, Voice over Internet Protocol.

1.บทนำ

การสื่อสารนั้นจัดเป็นปัจจัยสำคัญหนึ่งในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ นอกเหนือจากปัจจัยสี่ที่มีความจำเป็นต่อความอยู่รอดของมนุษย์ แม้ว่าจะไม่ได้มีความเกี่ยวข้องโดยตรงกับความเป็นความตายของมนุษย์แต่การที่จะได้มาซึ่งปัจจัยสี่เหล่านั้นย่อมต้องอาศัยการสื่อสารเป็นเครื่องมือสำคัญมนุษย์ต้องอาศัยการสื่อสารเป็นเครื่องมือเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการดำเนินกิจกรรมใด ๆ ของตนและเพื่ออยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม การสื่อสารเป็นพื้นฐานของการติดต่อของมนุษย์และเป็นเครื่องมือสำคัญของกระบวนการสังคม ยิ่งสังคมมีความสลับซับซ้อนมาก และประกอบด้วยคนจำนวนมากขึ้นเท่าใด การสื่อสารก็ยิ่งมีความสำคัญมากขึ้นเท่านั้น ทั้งนี้เพราะการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและ



สังคมจะนำมาซึ่งความสับสนซับซ้อนจนอาจก่อให้เกิดความไม่เข้าใจแก่สมาชิกของสังคม ดังนั้น จึงต้องอาศัยการสื่อสารเป็นเครื่องมือเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว (วรพงษ์ เอี่ยมสำอาง, 2557)

การสื่อสารภายในองค์กรที่ดีจะช่วยสร้างความเข้าใจในนโยบายของผู้บริหาร และเป็นสิ่งเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างบุคลากรในองค์กร และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อองค์กรในทางบวก เพราะนโยบายการบริหารงานการจัดการขององค์กรเป็นส่วนสำคัญ และเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมายที่วางไว้ การสื่อสารภายในองค์กร จึงเป็นสิ่งจำเป็นยิ่งสำหรับกิจกรรมและการดำเนินงานต่าง ๆ ที่จะเกิดขึ้นในองค์กร ทั้งนี้หากการสื่อสารภายในองค์กรดีชัดเจน ก็จะส่งผลให้การปฏิบัติงานตามนโยบายเป็นไปในทิศทางเดียวกัน บุคลากรในองค์กรเกิดความพึงพอใจ และเข้าใจนโยบายได้อย่างชัดเจน และส่งผลต่อประสิทธิภาพ ในการทำงาน ดังนั้น กระบวนการทำงานขององค์กรเพื่อให้บรรลุเป้าหมายจะต้องทำให้การติดต่อสื่อสารระหว่างบุคลากรในฝ่ายต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกองค์กรเป็นไปอย่างคล่องตัว เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันเกิดความร่วมมือ และการประสานงานอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การทำงานขององค์กรสามารถบรรลุเป้าหมาย และประสบความสำเร็จด้วยดี (โรงเรียนตรุษศิษย์พิทยารังสรรค์, 2559)

ระบบการสื่อสารในยุคปัจจุบัน เริ่มเข้าสู่ยุคดิจิทัล เทคโนโลยีการสื่อสารโทรศัพท์ที่ได้พัฒนาก้าวหน้าไปอย่างไม่หยุดยั้ง ในปัจจุบันเริ่มเข้ามามีบทบาทมากขึ้น ได้แก่ ระบบ (Voice over Internet Protocol) หรือ VoIP คือระบบโทรศัพท์ที่มีการใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสาร โทรศัพท์ในปัจจุบันมีการรวบรวมหลาย ๆ ระบบ หลาย ๆ อุปกรณ์มาทำงานอยู่บนเครื่องเดียวกัน จนสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีคุณภาพ และมีประสิทธิภาพ ในช่วงเวลาที่ผ่านมาไม่นานจนถึงปัจจุบันนี้ การสื่อสารข้อมูลเสียงบนระบบอินเทอร์เน็ตซึ่งมีชื่อ Voice over Internet Protocol หรือ VoIP ได้รับความนิยมในการสื่อสาร โดยใช้เครือข่ายสื่อสารข้อมูลเชื่อมโยงหน่วยงาน เพื่อช่วยเพิ่มช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงาน จากเดิมที่เคยติดต่อผ่านระบบโทรศัพท์พื้นฐานทั่วไป ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายในการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานได้

การติดต่อสื่อสารภายในสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และการติดต่อสื่อสารกับสำนักงานคณะกรรมการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ มีการติดต่อสื่อสารระหว่างหน่วยงานทั้งสองค่อนข้างลำบาก เนื่องจากสำนักงานคณะกรรมการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอยู่ที่ชั้น 5 อาคาร 36 และสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ อยู่ที่อาคาร 5 ทำให้เสียเวลาและเสียค่าใช้จ่ายทั้งค่าไฟจากการขึ้น-ลงลิฟต์ ค่าใช้จ่ายโทรศัพท์ของหน่วยงาน และค่าใช้จ่ายจากการใช้โทรศัพท์มือถือส่วนตัวในการติดต่อสื่อสารการทำงานซึ่งกันและกัน คณะผู้วิจัยเห็นว่า โทรศัพท์ภายใน (VoIP) จะเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาในการติดต่อสื่อสารดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและติดตั้งโทรศัพท์ภายใน (VoIP) เพื่อนำมาใช้ในการติดต่อสื่อสาร ให้ความสะดวก รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่ายในการสื่อสารระหว่างหน่วยงาน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

3. สมมติฐานของการวิจัย

ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ที่ออกแบบและติดตั้งจากการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ดี และจากการทดลองใช้ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ในการหาประสิทธิภาพจากผู้ใช้งาน สามารถโทรติดต่อในเครือข่ายและมีสัญญาณเสียงที่ชัดเจน ไม่น้อยกว่า 80 เปอร์เซนต์

4. ประโยชน์ของการวิจัย

4.1 ได้ระบบระบบโทรศัพท์ภายในแบบ (VoIP) เพื่อใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารภายในหน่วยงาน หรือสำนักงานต่างๆ เพื่อประหยัดค่าใช้จ่ายในการโทรติดต่อสื่อสาร

4.2 เป็นแนวทางในการสร้าง และพัฒนาระบบโทรศัพท์ภายในแบบ (VoIP) สำหรับมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ต่อไปในอนาคต

4.3 เป็นแนวทางในการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายในแบบ (VoIP) สำหรับหน่วยงาน หรือองค์กรต่าง ๆ อาทิ โรงแรม รีสอร์ท หรือหน่วยงานราชการอื่น ๆ ต่อไป

5. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังต่อไปนี้

5.1 ขอบเขตด้านพื้นที่ในการศึกษาการวิจัยเรื่อง การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ในบริเวณพื้นที่สาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และใช้ในการติดต่อสื่อสารกับสำนักงาน คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

5.2 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

5.2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

5.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ และนักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 30 คน

5.3 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

5.3.1 ตัวแปรต้น หมายถึง การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

5.3.2 ตัวแปรตาม หมายถึง ประสิทธิภาพการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญและจากการทดลองใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ของกลุ่มตัวอย่าง

6. วิธีดำเนินงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เพื่อออกแบบและติดตั้งโทรศัพท์ภายใน (VoIP) สำหรับใช้ในการติดต่อสื่อสารภายในสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และสำนักงานคณบดี



คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

6.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6.1.1 แบบแผนการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

6.1.2 แบบประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

6.1.3 ตารางการทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

6.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีขั้นตอนในการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) โดยอาศัยหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนในการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ดังต่อไปนี้

6.2.1 การสร้างแบบแผนการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

1) ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) พร้อมสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งความรู้ต่างๆ และเอกสารที่เกี่ยวข้องในการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานจริง และออกแบบให้สามารถใช้ได้ทั้งแบบใช้สาย และแบบไร้สาย เพื่อให้การใช้งานนั้นสามารถครอบคลุมพื้นที่การใช้บริการในสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ รวมทั้งสำนักงานคณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยในการออกแบบคณะผู้วิจัยได้คำนึงถึงมาตรฐานในการออกแบบระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความสะดวกในการบำรุงรักษาอุปกรณ์ ที่นำมาสร้างสามารถหาได้ง่ายภายในประเทศ ราคาถูก มีความทนทาน มีต้นทุนคุ้มค่ากับประโยชน์ที่ได้รับและมีวิธีการติดตั้งไม่ยุ่งยากซับซ้อน

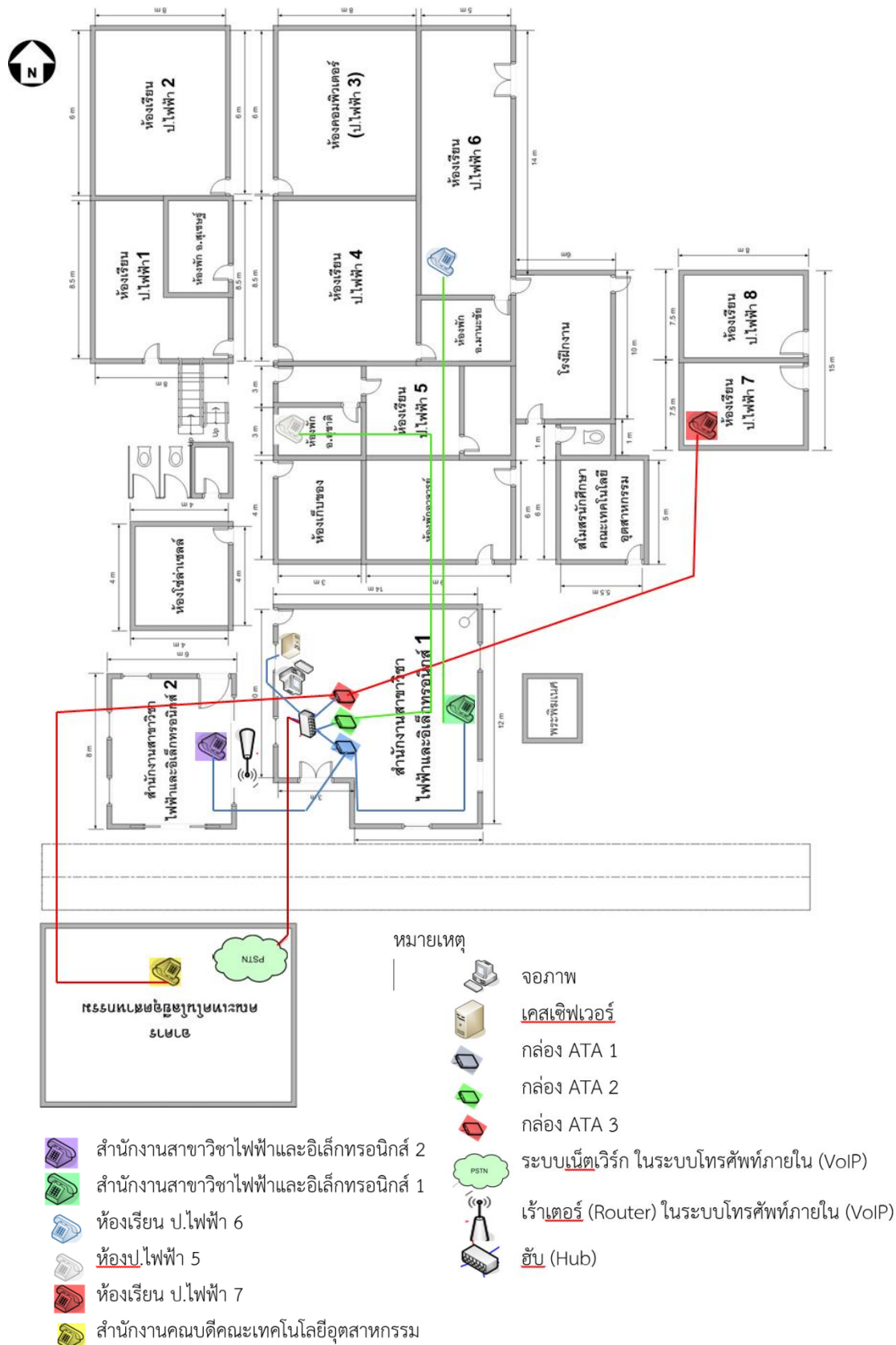
2) ศึกษาพื้นที่ สำนักงานสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และสำนักงานคณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม เพื่อใช้ในการกำหนดตัวอุปกรณ์ กำหนดจุดวางอุปกรณ์ การเดินสายสัญญาณ เพื่อติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

3) ทำการออกแบบแผนการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ภายในของสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และสำนักงานคณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยนำข้อมูลจากการศึกษาข้างต้นมาดำเนินการออกแบบระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากนั้นนำข้อมูลที่ได้นำไปดำเนินการเขียนแบบแผนการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

4) นำแบบแผนการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) เสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม

5) ทำการปรับปรุงแก้ไขแบบแผนการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6) ได้แบบแผนการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) เพื่อใช้ในการหาประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญต่อไป ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แบบแปลนการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)



6.2.2 การสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพ การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ผู้เชี่ยวชาญ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการหาประสิทธิภาพ การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) โดยดำเนินการตามขั้นตอนและให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมทางด้านการใช้อุปกรณ์ การติดตั้งอุปกรณ์ และการที่สามารถนำไปใช้งานจริงได้ ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ดังต่อไปนี้

1) ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดในการสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของงานวิจัยและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) ออกแบบประเมินประสิทธิภาพการออกแบบและการติดตั้งระบบระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ให้มีความเหมาะสมกับการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดเป็นข้อๆ และเกณฑ์การประเมินการออกแบบและการติดตั้งระบบระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) โดยเป็นแบบสอบถามปลายปิด แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) แบ่งระดับออกเป็น 5 ระดับ (สมาลี จันทรชะลอ, 2542)

3) ทำการสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพ การออกแบบและการติดตั้งระบบระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

4) นำแบบประเมินการออกแบบและการติดตั้งระบบระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความถูกต้อง

5) นำแบบประเมินประสิทธิภาพ การออกแบบและการติดตั้งระบบระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6) ได้แบบประเมินประสิทธิภาพ การออกแบบและการติดตั้งระบบระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) สามารถนำไปเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินประสิทธิภาพ ต่อไป

6.1.3 การสร้างตารางการทดลองหาประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

1) ออกแบบ ตารางการทดลองหาประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) โดยกำหนดการทดลองหาประสิทธิภาพในด้านการโทร และด้านความชัดเจนของสัญญาณเสียง ในการโทรไปยังในแต่ละจุด

2) ทำการสร้างตารางการทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ฉบับร่าง

3) นำตารางการทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ฉบับร่าง ที่สร้างเสร็จแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบความถูกต้อง

4) นำตารางการทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ฉบับร่าง มาทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5) นำตารางการทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ฉบับร่าง ไปจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในงานทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้ใช้ต่อไป

6.3 วิธีการดำเนินงานวิจัย

6.3.1 การติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

1) จัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ก่อนการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

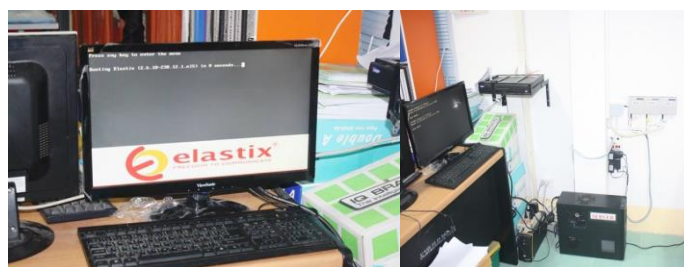
2) ลงโปรแกรม Elastix เพิ่มหมายเลขโทรศัพท์ภายใน จากนั้นทำการตั้งค่า กล่อง ATA (Analog Telephone Adaptor) เพื่อแปลงสัญญาณ VoIP ให้เป็นสัญญาณ Voice Analog ติดตั้ง Software X-Lite สำหรับคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

3) ทำการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ตามแบบที่ได้ออกแบบไว้ โดยเริ่มทำการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ จอภาพ เมาส์ เครื่องสำรองไฟ กล่อง ATA เราเตอร์ (Router) และสายสัญญาณไปพร้อมกัน โดยทำการติดตั้งในจุดที่ใกล้กับจุดศูนย์กลางก่อน (สำนักงานสาขาวิชาเทคโนโลยีไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์) จากนั้นติดตั้งสายสัญญาณเข้ากับตัวโทรศัพท์ ทดสอบการโทรเข้า การรับสาย และการโทรออก และทำการติดตั้งในจุดต่อ ๆ ไป จนครบตามแบบดังภาพ ที่ 2



ภาพที่ 2 การติดตั้ง ATA (Analog Telephone Adaptor) และสายสัญญาณ เราเตอร์ (Router)

4) ติดตั้ง โปรแกรม CSipSimple ให้ใช้บนโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ทโฟนระบบ Android และระบบ ios ตั้งค่าการโทรต่าง ๆ ทดสอบการโทรเข้า การรับสาย และการโทรออก ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การติดตั้งโปรแกรม elastix และระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

5) ทดสอบการทำงานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ทั้งระบบเพื่อทดสอบการทำงาน เช่น โทรจากเครื่องโทรศัพท์แบบอนาล็อกไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์ และคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก โทรจากโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟนไปยังเครื่องโทรศัพท์แบบอนาล็อก เป็นต้น และตรวจสอบการทำงานว่าสามารถทำงานได้เป็นปกติหรือไม่ ถ้ามีความผิดปกติให้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

6.3.2 การประเมินประสิทธิภาพ การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้เชี่ยวชาญ

1) คณะผู้วิจัยประสานงาน นัดวันเวลาและสถานที่ในการประเมินประสิทธิภาพ การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

2) คณะผู้วิจัยดำเนินการอธิบายข้อมูลการออกแบบและติดตั้ง รวมทั้งให้ผู้เชี่ยวชาญทดสอบการใช้งานโทรศัพท์ภายใน (VoIP) พร้อมทั้งตอบข้อคำถามตามที่คุณผู้เชี่ยวชาญได้ซักถามกับคณะผู้วิจัย

3) ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินประสิทธิภาพ การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ตามระดับน้ำหนักคะแนนความคิดเห็น ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญและทดลองใช้งานจากกลุ่มตัวอย่าง

4) จากนั้นทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้ใช้งานจำนวน 30 คน รวมทั้งหมด 6 จุด แต่ละจุดเป็นจำนวน 10 ครั้ง ดังต่อไปนี้

- (1) คนที่ 1 ถึงคนที่ 5 โทรจากจุดที่ 1 ไปยัง จุดที่ 2 3 4 5 และ 6
- (2) คนที่ 6 ถึงคนที่ 10 โทรจากจุดที่ 2 ไปยัง จุดที่ 3 4 5 6 และ 1
- (3) คนที่ 11 ถึงคนที่ 15 โทรจากจุดที่ 3 ไปยัง จุดที่ 4 5 6 1 และ 2
- (4) คนที่ 16 ถึงคนที่ 20 โทรจากจุดที่ 4 ไปยัง จุดที่ 5 6 1 2 และ 3
- (5) คนที่ 21 ถึงคนที่ 25 โทรจากจุดที่ 5 ไปยัง จุดที่ 6 1 2 3 และ 4
- (6) คนที่ 26 ถึงคนที่ 30 โทรจากจุดที่ 6 ไปยัง จุดที่ 1 2 3 4 และ 5

5) นำผลที่ได้จากการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน และผลจากทดลองหาประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ทั้งหมดจำนวน 30 คน มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

6.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย การประเมินประสิทธิภาพการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ในครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้นำผลการประเมินประสิทธิภาพของผู้เชี่ยวชาญ และผลจากทดลองหาประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) โดยใช้สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาข้อมูล ดังนี้

6.5.1 การหาค่าร้อยละ

การหาค่าร้อยละมีสูตรทางสถิติ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 103)

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

เมื่อ P = ค่าร้อยละ

F = ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงร้อยละ

N = จำนวนความถี่ทั้งหมด

6.5.2 การหาค่าเฉลี่ย

การหาค่าเฉลี่ย มีสูตรทางสถิติ ดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2549 : 153)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ = ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ = ผลรวมของคะแนน

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

6.5.3 การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีสูตรในทางสถิติ ดังนี้ (ธานินทร์ ศิลป์จารุ. 2549 : 153)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(N - 1)}}$$

เมื่อ $S.D$ = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

N = จำนวนครั้งของการประเมิน

X = ค่าคะแนนของการประเมินในแต่ละครั้ง



7. ผลการดำเนินงาน

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) และหาประสิทธิภาพของระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) โดยคณะผู้วิจัยได้ออกแบบและติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานจริง จากนั้นจึงนำไปประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน และทดลองหาประสิทธิภาพจากผู้ใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จำนวน 30 คน โดยผลของการวิเคราะห์ข้อมูลสามารถสรุปผลได้ดังต่อไปนี้

7.1 ผลการประเมินประสิทธิภาพการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้เชี่ยวชาญ จากการประเมินประสิทธิภาพการออกแบบและติดตั้งกล่องวงจรปิด ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน คณะผู้วิจัยได้นำแบบประเมินประสิทธิภาพการติดตั้งกล่องวงจรปิด โดยได้เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ ทำการประเมินประสิทธิภาพ โดยมีผลของการประเมินประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการประเมินประสิทธิภาพการออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

หัวข้อที่นำมาทำการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ (ท่าน)					รวม	$(\bar{x})$	S.D.	หมายเหตุ
	1	2	3	4	5				
1. การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
2. การจัดวางตำแหน่งของโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความเหมาะสมกับจุด ที่ให้บริการ	5	4	5	5	3	22	4.40	0.89	ดี
3. การเลือกใช้อุปกรณ์ ในการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความเหมาะสม	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	ดีมาก
4. ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความสามารถในการสื่อสาร และมีสัญญาณชัดเจน	5	5	5	4	5	24	4.80	0.45	ดีมาก
5. ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีวิธีการใช้งานที่ง่าย ไม่ซับซ้อน	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	ดีมาก
6. ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความสะดวกต่อการตรวจสอบการใช้งาน และการบำรุงรักษา	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	ดีมาก
7. ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) สามารถตอบสนองด้านการสื่อสารที่ประหยัดขึ้นได้	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	ดีมาก
8. คู่มือการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) สามารถอ่าน และเข้าใจง่าย	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	ดี
ผลรวม							4.68	0.48	ดีมาก

จากตารางที่ 1 จะพบว่าผลการประเมินประสิทธิภาพ การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ $(\bar{X} = 4.68)$ และส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐาน (S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า จัดอยู่ในระดับที่ดีมาก 6 ข้อ ซึ่งจัดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้

ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) สามารถตอบสนองด้านการสื่อสารที่ประหยัดขึ้นได้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 5.00) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ (S.D. = 0.00) การออกแบบและการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความเหมาะสมกับการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.80) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ (S.D. = 0.45) ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความสามารถในการสื่อสาร และมีสัญญาณชัดเจน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.80) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ (S.D. = 0.45) ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความสะดวกต่อการตรวจสอบการใช้งาน และการบำรุงรักษา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.80) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ (S.D. = 0.45) การเลือกใช้ อุปกรณ์ ในการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.60) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ (S.D. = 0.55) ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีวิธีการใช้งานที่ง่าย ไม่ซับซ้อน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.60) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ (S.D. = 0.55) ตามลำดับ และจัดอยู่ในระดับที่ดีมี 2 ข้อ ซึ่งจัดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ การจัดวางตำแหน่งของโทรศัพท์ภายใน (VoIP) มีความเหมาะสมกับจุดที่ให้บริการ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.40) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ (S.D. = 0.89) คู่มือการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) สามารถอ่าน และเข้าใจง่าย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X}$ = 4.40) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ (S.D. = 0.55) ตามลำดับ

7.2 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพจากการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้ใช้งาน

การทดลองหาประสิทธิภาพจากการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้ใช้งาน โดยมีผลของการทดลองหาประสิทธิภาพ ดังต่อไปนี้

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพจากการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้ใช้งาน โดยโทรจากจุด ที่ 1 โทรไปยังหมายเลขจุดที่ 2 3 4 5 และ 6 และโทรจากจุด ที่ 2 โทรไปยังหมายเลขจุดที่ 3 4 5 6 และ 1 วนสลับกันไปจนครบทุกจุด แต่ละหมายเลขโทรเป็นจำนวน 10 ครั้ง โดยใช้ผู้ทดลองจุดละ 5 คน รวมทั้งหมด 6 จุด สามารถสรุปได้ดังนี้

ตารางที่ 2 สรุปผลการทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ในภาพรวม

ภาพรวม	การโทร		เปอร์เซ็นต์		สัญญาณเสียง		เปอร์เซ็นต์	
	ติด (ครั้ง)	ไม่ติด (ครั้ง)	การโทร		ชัดเจน (ครั้ง)	ไม่ชัดเจน (ครั้ง)	สัญญาณเสียง	
			ติด	ไม่ติด			ชัดเจน	ไม่ชัดเจน
จุดที่1	250	0	100%	0	50	0	100%	0
จุดที่2	250	0	100%	0	49	1	98%	2%
จุดที่3	250	0	100%	0	50	0	100%	0%
จุดที่4	250	0	100%	0	50	0	100%	0



ตารางที่ 2 (ต่อ)

ภาพรวม	การโทร		เปอร์เซ็นต์		สัญญาณเสียง		เปอร์เซ็นต์	
	ติด (ครั้ง)	ไม่ติด (ครั้ง)	การโทร		ชัดเจน (ครั้ง)	ไม่ชัดเจน (ครั้ง)	สัญญาณเสียง	
			ติด	ไม่ติด			ชัดเจน	ไม่ชัดเจน
จุดที่5	250	0	100%	0	50	0	100%	0
จุดที่6	250	0	100%	0	48	2	96%	4%
รวม	1,500	0	-	0	1,497	3	-	7
เฉลี่ย	100%	0%	100%	0%	99.7%	0.3%	99.7%	0.3%

การวิเคราะห์ ผลการทดลองหาประสิทธิภาพจากการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้ใช้งาน ในภาพรวม โดยคณะผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

จากตารางที่ 2 พบว่า จากการทดลองหาประสิทธิภาพการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้ใช้งาน ของผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน โดยการโทรติด คิดเป็นผลรวมทั้งหมด 100 เปอร์เซ็นต์ สัญญาณเสียงมีความชัดเจนคิดเป็นผลรวมทั้งหมด 99.7 เปอร์เซ็นต์ และสัญญาณเสียงไม่ชัดเจนคิดเป็นผลรวมทั้งหมด 0.3 เปอร์เซ็นต์

8. สรุปผลและอภิปรายผล

การประเมินประสิทธิภาพของการออกแบบ และการติดตั้งระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) พบว่าในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($\bar{X} = 4.68$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ($S.D. = 0.48$)

การทดลองหาประสิทธิภาพจากการใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) จากผู้ใช้งาน จำนวน 30 คน พบว่า โทรติดทุกหมายเลข คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ สัญญาณเสียงชัดเจน คิดเป็น 99.7 เปอร์เซ็นต์ และสัญญาณเสียงไม่ชัดเจน คิดเป็น 0.3 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

ปัญหาที่พบในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ทำงานผ่านระบบเครือข่ายภายใน (Local Area Network : LAN) ซึ่งไอพี แอดเดรส (Internet Protocol Address) ที่เป็นหมายเลขประจำเครื่องของ Wireless Router ของระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) นั้น ซ้ำกันกับ ไอพี แอดเดรสของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จึงทำให้ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ไม่สามารถใช้งานในการติดต่อสื่อสารถึงกันภายในได้ ดังนั้น คณะผู้วิจัย จึงได้ทำการปรับเปลี่ยนไอพี แอดเดรสของสัญญาณ Wireless Router ให้มีค่าไอพี แอดเดรส ที่ห่างจากที่อุปกรณ์ส่งสัญญาณ Wireless Router ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ จึงสามารถใช้งานได้

จุดเด่นของการวิจัยครั้งนี้ คือ ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวิธีการใช้งานไม่ยุ่งยากซับซ้อน มีความสะดวกในการตรวจสอบและบำรุงรักษาซึ่งคณะผู้วิจัยได้ออกแบบระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ให้ใช้งานได้ง่าย เหมือนกับการใช้โทรศัพท์ภายในทั่วไป

พร้อมทั้งมีคู่มือประกอบในการใช้งาน เช่น บอกรายละเอียดของอุปกรณ์ต่าง ๆ และการตั้งค่าของอุปกรณ์ในระบบ (VoIP) ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) โทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน มีประสิทธิภาพในการใช้งาน สามารถใช้งานเชื่อมต่อกับโทรศัพท์ภายในระบบ (VoIP) คอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก และโทรศัพท์มือถือแบบสมาร์ตโฟน ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) และระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) ได้อีกด้วย

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะการวิจัย

9.1.1 ควรจัดให้มีการอบรมพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ก่อนการใช้งาน เพื่อให้เข้าใจพื้นฐานหลักการทำงานเบื้องต้นของอุปกรณ์ในระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) เพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการใช้งาน และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP)

9.1.2 การใช้งานระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ควรติดตั้งอุปกรณ์ในระบบเครือข่ายภายในให้สามารถใช้ได้ในระยะทางที่ครอบคลุมพื้นที่ ที่ให้บริการ เพื่อไม่ให้สัญญาณเกิดการขาดหายหรือถูกรบกวนจากสัญญาณอื่น

9.2 ข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งต่อไป

9.2.1 ควรมีการพัฒนา ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ให้สามารถติดต่อสื่อสารได้ทั้งภาพ และเสียง (Video Conference) หรือสามารถส่งข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้

9.2.2 ควรมีการพัฒนา ระบบโทรศัพท์ภายใน (VoIP) ให้ครอบคลุมพื้นที่ในการภายในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และหรือครอบคลุมทั่วทั้งมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสาร ให้มีความสะดวก รวดเร็ว และประหยัดค่าใช้จ่าย

10. เอกสารอ้างอิง

ธานินทร์ ศิลป์จารุ. (2549). การวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติด้วย SPSS. พิมพ์ครั้งที่ 5.

กรุงเทพมหานคร : วี.อินเตอร์ ปริ้นท์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.

วรพงษ์ เอี่ยมสำอาง. (2557). การศึกษารูปแบบการติดต่อสื่อสาร ภายในและภายนอกองค์กร
ที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน ของพนักงานระดับปฏิบัติการในเขต

กรุงเทพมหานคร. หลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

โรงเรียนดุสิตวิทยารังสรรค์. (2559). “การสื่อสารในองค์กร”. ออนไลน์ [เข้าถึงจาก] :

<https://sites.google.com/site/darunsitpattanarangsana/sara-na-ru/585>.

สืบค้นเมื่อวันที่ 15 มีนาคม 2559.

สุมาลี จันทรชะลอ. (2542). การวัดและประเมินผล. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์สื่อส่งเสริมกรุงเทพ.

การสร้างและหาประสิทธิภาพของอิฐบล็อกตัวหนอน

โดยมีส่วนผสมจากใยมะพร้าวและฟางข้าว

The Construction and performance of the bricks

อิสราภาพ เอ็นดู^{1*} และกิตติชาติ เผ่าพงษ์ไพบูลย์^{2*}

^{1*,2*} สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมโยธาและสถาปัตยกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาส่วนผสมของอิฐบล็อกตัวหนอนจากใยมะพร้าวและฟางข้าวและเพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมในการผลิตบล็อกตัวหนอนโดยการนำใยมะพร้าวและฟางข้าวมาสับให้ยาวประมาณ 2 – 5 เซนติเมตร หลังจากนั้นนำมาผสมกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทหนึ่งและหินฝุ่นแล้วทำการขึ้นรูปโดยการอัดด้วยมือ แบบบล็อกตัวหนอนขนาด 20×10×5 เซนติเมตร และนำไปตากแดดให้แห้งจะเกิดการร่วมตัวกลายเป็นของแข็งที่มีคุณสมบัติในการรับแรง จากนั้นจึงทำการทดสอบกำลังอัด

ผลการทดสอบ พบว่า อัตราส่วนผสมใยมะพร้าวและฟางข้าวปูนซีเมนต์และหินฝุ่น เท่ากับ 1 : 6.8 : 02 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากสามารถรับแรงอัดได้ 195.5 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

คำสำคัญ : ใยมะพร้าว, ฟางข้าว, หินฝุ่น, ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1 , กำลังอัด

Abstract

The Construction and performance of the bricks in the worm opt for a mixture of coconut fiber and rice straw is intended to study the compressive strength of masonry block the worm from coconut fiber and straw, and to find the optimal ratio of. The worms then produce and block of coconut fiber and straw chopped to about 2 – 5 cm, then mixed with Portland cement type I, and stone dust, then compression molden by hand into small blocks worms 20 x 10 x5 cm and be dried in the sun to the integration integration into a solid that has the ability to force also studied the compression material by using only stone dust and cement the rates. Part 1 : 6 kg of the test has three ingredients for the production of paving blocks the passage is mixed with a mixture of cement, rock dust to give the most strength of 195.5 kg per centimeter jailed.

Keywords : Coconut Fiber, Straw, Stone Dust, Portland Cement Type 1, Strength.

1. บทนำ

อิฐบล็อกตัวหนอน เป็นวัสดุก่อสร้างที่มีความสำคัญชนิดหนึ่งที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายซึ่งเป็นวัสดุที่รับน้ำหนักที่ได้ทุกการพัฒนาารูปแบบเพื่อให้สะดวกในการก่อสร้างก่อให้เกิดความสวยงามคงทนและยังมีรูปแบบการจัดวางที่หลากหลาย ตามแต่ผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ เน้นการใช้วัตถุดิบในแต่ละพื้นที่เช่น ปูนซีเมนต์ หินฝุ่น ทราย วัสดุเหลือทิ้งต่าง ๆ ที่มีความเหมาะสมผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำในสัดส่วนที่เหมาะสมนำมาอัดขึ้นรูป บล็อกปูตัวหนอนหรือบล็อกปูถนน หรือที่เราเรียกกันว่าตัวหนอน แต่เดิมมีแค่สีเทาที่สีกด ปัจจุบันมีหลายสีและรูปทรงให้เลือกมากมายยิ่งขึ้น และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ช่วยออกแบบลวดลายต่าง ๆ ให้เราสามารถมองเห็นภาพจริงได้ก่อนลงมือปูพื้น เพื่อให้เราสามารถเลือกได้ว่าลายไหนที่เหมาะสมกับพื้นที่ของบ้านเรา ส่วนเรื่องลูกเล่นและความสวยงามนั้น บล็อกปูพื้นสามารถเติมลูกเล่นสร้างลวดลายได้มากมาย ไม่ว่าจะเป็นการวางแบบสลับสีเส้นหรือจะใช้สีเป็นตัวแบ่งสัดส่วนพื้นที่ใช้งานก็ดูดีหรือก่อสร้างในรูปแบบอื่นได้อีก บล็อกตัวหนอน เป็นวัสดุสำหรับปูพื้นที่เป็นทางเดิน หรือลานกว้างให้มีสภาพเป็นพื้นแข็ง โดยไม่ต้องทำการเทคอนกรีตลงไป ซึ่งการปูตัวหนอนเป็นวิธีการที่ทำให้เราสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไข หรือย้ายไปปูที่อื่นได้หากเราต้องการ (ชาคริต วราหะ, 2554)

ปัจจุบันการพัฒนาอิฐบล็อกได้มีการนำวัสดุเหลือใช้มาเป็นส่วนผสม เพื่อลดต้นทุนหรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือใช้ โดยฟางข้าวก็เป็นวัสดุเหลือใช้จากการผลิตข้าว ซึ่งข้าวเป็นพืชเศรษฐกิจของไทย ปัจจุบันประเทศไทยเป็นผู้ผลิตข้าวอันดับ 6 และเป็นผู้ส่งออกข้าวอันดับ 1 ของโลก จากข้อมูลในปี 2549 มีปริมาณผลผลิตถึง 26.8 ล้านตันต่อปี จากพื้นที่เพาะปลูก 66.4 ล้าน ซึ่งพบว่าฟางข้าวเป็นผลพลอยได้จากการเพาะปลูกถึง 10.8 ล้านตันต่อปี ปัจจุบันการพัฒนาอิฐบล็อก ได้มีการนำวัสดุเหลือใช้จากเกษตรมาเป็นส่วนผสมเพื่อลดต้นทุนหรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับของเหลือใช้โดยฟางข้าวและกากไยมะพร้าวซึ่งพื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่ของประเทศสามารถทำนาได้ต่อเนื่องถึงปีละ 2 ครั้ง ซึ่งภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต นอกจากนี้ประโยชน์ที่สำคัญประการหนึ่งของฟางข้าวคือการมีคุณสมบัติเป็นพืชเส้นใย (Fiber) ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ เช่น การทำกระดาษหัตถกรรม หรือกระดาษฟาง เป็นต้น (ฉานิกา จันทสระและ มนตรี ระเบียบศรี, 2543) จากข้อมูลและงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าใน ฟางข้าว ประมาณ 630 กิโลกรัม จะให้ธาตุซิลิกา ประมาณ 81-9 กิโลกรัม ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะนำฟางข้าวมาทดแทนปูนซีเมนต์บางส่วนและใยมะพร้าวเข้ามาแทนที่วัสดุมวลรวมบางส่วนเพื่อเป็นส่วนผสมในการผลิตบล็อกตัวหนอนทำให้อิฐบล็อกตัวหนอนมีต้นทุนการผลิตลดลงและมีคุณสมบัติที่ดี อีกทั้งเป็นการลดปัญหาการเผาฟางข้าวของชาวนาและยังช่วยลดมลพิษทางอากาศเนื่องจากการเผาฟาง อีกทั้งยังนำกากมะพร้าวที่เหลือทิ้งนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านงานก่อสร้างเพื่อเสริมสร้างและแปรสภาพให้เกิดผลพลอยได้จากการเก็บเกี่ยวทางการเกษตรเพื่อช่วยเหลือเพิ่มมูลค่าของวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร (เทวรัตน์ ศรีอำนาจ, 2555)

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของอิฐบล็อกตัวหนอนในด้านการผลิตวัสดุงานก่อสร้าง
- 2.2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพเมื่อมีส่วนผสมของเถ้ามะพร้าวและฟางข้าวต่างกัน

3. ประโยชน์ของการวิจัย

- 3.1. การนำส่วนผสมจากธรรมชาติ ได้แก่ เถ้ามะพร้าวกับฟางข้าวมาแทนส่วนผสมบางส่วนในการผลิตอิฐบล็อกตัวหนอนจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของกำลังอัดให้วัสดุได้
- 3.2. งานวิจัยนี้สามารถช่วยให้อิฐบล็อกตัวหนอนมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน

4. สมมติฐานของการวิจัย

อิฐบล็อกตัวหนอนมีส่วนผสมของเถ้ามะพร้าวและฟางข้าวต่างกันจะมีประสิทธิภาพแตกต่างกัน

5. ขอบเขตของการวิจัย

5.1 ด้านเนื้อหา ในการวิจัยเรื่อง “การสร้างและหาประสิทธิภาพของอิฐบล็อกตัวหนอนโดยมีส่วนผสมจากเถ้ามะพร้าวและฟางข้าว” ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

- 5.1.1 ทฤษฎีการออกแบบผลิตภัณฑ์และกรรมวิธีการผลิต
- 5.1.2 การทดสอบค่ากำลังอัดของผลิตภัณฑ์
- 5.1.3 งานก่อสร้าง

5.2 ด้านพื้นที่

คณะผู้วิจัยได้ศึกษาภายในจังหวัดสุรินทร์ เขตพื้นที่ที่ได้ศึกษาคือ ฟางที่บ้านแกใหญ่ ตำบลแกใหญ่ อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จุดประสงค์ที่เลือกศึกษา เนื่องจากฟางข้าวเป็นอุปสรรคในการไถเตรียมแปลงเพาะปลูก โดยเฉพาะในฤดูฝนที่ชาวนาไม่สามารถเผาทำลายฟางข้าวได้ และเถ้ามะพร้าวที่บ้านแกใหญ่ ตำบลแกใหญ่ อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ จุดประสงค์ที่เลือกเนื่องจากเถ้ามะพร้าวเป็นเส้นใยธรรมชาติที่พบได้ง่ายในพื้นที่จังหวัดสุรินทร์ มีความเหมาะสมทั้งลักษณะทางกายภาพและความเป็นไปได้ด้านอื่น ๆ ที่จะใช้เป็นส่วนหนึ่งในการนำมาเป็นส่วนประกอบของวัสดุก่อสร้าง

6. วิธีดำเนินการวิจัย

จากการสร้างและหาประสิทธิภาพของอิฐบล็อกตัวหนอนโดยมีส่วนผสมของฟางข้าวและเถ้ามะพร้าว เกิดจากแนวคิดที่จะนำวัสดุเหลือใช้มาเป็นส่วนผสม เพื่อลดต้นทุนหรือสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับวัสดุเหลือใช้ให้มีประสิทธิภาพที่เหมาะสมสำหรับการใช้งานโดยทั่วไปได้ ซึ่งคณะผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยตามลำดับต่อไปนี้

- 6.1 การออกแบบการสร้างและหาประสิทธิภาพของอิฐบล็อกตัวหนอนโดยมีส่วนผสมจากฟางข้าวและเถ้ามะพร้าว

6.2 วัตถุดิบและขั้นตอนการสร้างอิฐบล็อกตัวหนอนโดยมีส่วนผสมจากฟางข้าวและ
 ไยมะพร้าวและหาประสิทธิภาพกำลังอัดและการดูดซึมน้ำ โดยมีอัตราส่วนผสมในการทดลอง

ตารางที่ 1 อัตราส่วนผสมที่ใช้ในการทดลอง

รายการ	ส่วนผสม	ส่วนผสม (กก.)				
		ปูน	หินฝุ่น	ไยมะพร้าว	ฟางข้าว	น้ำหนักหลัง หล่อเสร็จ (กก.)
A	ส่วนผสมต้นแบบ ปูน + หินฝุ่น	1	7	-	-	2.744
1	ปูน + หินฝุ่น + ไยมะพร้าว	1	6.8	0.2	-	2.779
2	ปูน + หินฝุ่น + ไยมะพร้าว	1	6.6	0.4	-	2.739
3	ปูน + หินฝุ่น + ฟางข้าว	1	6.8	-	0.2	2.202
4	ปูน + หินฝุ่น + ฟางข้าว	1	6.6	-	0.4	2.639

6.3 ขั้นตอนการผสมส่วนผสมอิฐบล็อกตัวหนอน

6.3.1 ชั่งน้ำหนักส่วนผสมได้แก่ ปูนซีเมนต์ ไยมะพร้าว และฟางข้าว

6.3.2 ผสมส่วนผสมตามที่กำหนดไว้ คลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากัน โดยใช้ส่วนผสมที่
 สามารถผลิตได้ครั้งละ 4 ก้อน (ทดสอบแรงอัด 2 ก้อน ทดสอบการดูดซึมน้ำ 2 ก้อน) เพื่อให้ตัวอย่าง
 ที่ผลิตได้มีคุณสมบัติเท่ากัน ปริมาณน้ำเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้ปริมาณของส่วนผสมมีความ
 คลาดเคลื่อน

6.3.3 นำส่วนผสมที่ได้ ทำการอัดขึ้นรูปให้เป็นก้อน

6.3.4 นำอิฐตัวหนอนที่ได้จากการขึ้นรูปไปผึ่งแดดให้แห้ง จากนั้นฉีดพรมน้ำให้ทั่วบ่ม
 กลุ่มด้วยกระสอบป่าน เพื่อทำการทดสอบคุณสมบัติที่อายุ 7 วัน

6.4 ขั้นตอนการทดสอบ

6.4.1 การทดสอบแรงอัด ทำการทดสอบตัวอย่างที่ละชุด ที่ระยะเวลา 7 วัน

6.4.2 การทดสอบการดูดซึมน้ำ การดูดซึมน้ำเป็นสมบัติที่ใช้บอกปริมาณช่องว่างในเนื้อ
 วัสดุ หรือความพรุนของวัสดุ ซึ่งแสดงอยู่ในรูปร้อยละของน้ำหนักที่ดูดซึมอยู่ในวัสดุโดยแช่น้ำ 24
 ชั่วโมง เพื่อให้ น้ำเข้าไปเต็มภายในรูพรุน แล้วนำมาชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบกับน้ำหนักแห้งซึ่งคำนวณได้
 ดังสมการ

$$WA = \left(\frac{MW - MD}{MD} \right)$$

เมื่อ	WA	คือ	เปอร์เซ็นต์การดูดซึมน้ำ
	MW	คือ	มวลของวัสดุที่เปียก (Kg)
	MD	คือ	มวลของวัสดุที่แห้ง (Kg)

7. สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ได้ออกแบบอิฐบล็อกตัวหนอนผสมใยมะพร้าวและฟางข้าว เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของอิฐบล็อกตัวหนอนผสมใยมะพร้าวและฟางข้าวตามวัตถุประสงค์ โดยแสดงผลการทดสอบอิฐบล็อกตัวหนอน ดังต่อไปนี้

7.1 การทดสอบกำลังรับแรงอัด

ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วัน กำลังอัดของอิฐบล็อกตัวหนอนผสมใยมะพร้าวและฟางข้าว กังอัดขอตัวควบคุม (สูตรที่ 1) เมื่อนำใยมะพร้าวและฟางข้าวมาแทนที่หินอย่างละ 0.2 และ 0.4 ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบกำลังรับแรงอัดที่อายุ 7 วัน

ตัวอย่างอิฐบล็อก ตัวหนอน	น้ำหนักเฉลี่ย (kg)	กำลังรับแรงอัด เฉลี่ย (ksc)
1 : 7 ปูน + หิน	2.891	205.5
1 : 6.8 : 0.2 จากใยมะพร้าว	2.798	195.5
1 : 6.6 : 0.4 จากใยมะพร้าว	2.699	155
1 : 6.8 : 0.2 จากฟางข้าว	2.365	129.5
1 : 6.6 : 0.4 จากฟางข้าว	2.544	114.5

จากตารางที่ 2 การทดสอบกำลังอัด พบว่าอิฐบล็อกตัวหนอนก้อนตัวอย่างที่มีอัตราส่วนผสม 1 : 7 สามารถรับกำลังอัดได้มากที่สุดโดยรับกำลังอัดได้ถึง 205.5 kg/cm² รองลงมาคืออิฐบล็อกตัวหนอนผสมใยมะพร้าวในอัตราส่วน 1 : 6.8 : 0.2 สามารถรับกำลังอัดได้ 195.5 kg/cm² อิฐตัวหนอนผสมใยมะพร้าวในอัตราส่วน 1 : 6.6 : 0.4 รับกำลังอัดได้ที่ 155 kg/cm² อิฐตัวหนอนผสมฟางข้าวอัตราส่วน 1 : 6.8 : 0.2 สามารถรับกำลังอัดได้ที่ 129.5 kg/cm² และอิฐบล็อกตัวหนอน

จากฟางข้าวอัตราส่วนผสม 1 : 6.6 : 0.4 รับแรงอัดได้ที่ 114.5 kg/cm² แสดงให้เห็นว่าเมื่อนำไยมะพร้าวและฟางข้าวมาผสมแทนที่หินฝุ่นมีค่ากำลังอัดได้ลดลงตามลำดับ

7.2 การทดสอบการดูดซึมน้ำ

ตารางที่ 3 ผลการดูดซึมน้ำ

สูตรที่	น้ำหนักก่อนบ่มน้ำ (kg)	น้ำหนักหลังบ่มน้ำ 24 ชั่วโมง (kg)	การดูดซึมน้ำ %
1	3	3.1	0.333
2	2.8	3	0.111
3	2.7	2.9	0.166
4	2.4	2.8	0.115
5	2.7	3	0.173

จากตารางที่ 3 ผลการทดลองการดูดซึมน้ำของอิฐบล็อกตัวหนอนผสมไยมะพร้าวและฟางข้าวแทนที่หินฝุ่นในอัตราส่วนผสมต่าง ๆ ซึ่งเห็นอย่างได้ชัดเจนนเมื่อนำไยมะพร้าวและฟางข้าวมาผสมค่าปริมาณการดูดซึมน้ำจะเพิ่มมากขึ้นในทุก ๆ ส่วนผสม ดังนั้นจึงแสดงให้เห็นว่าการนำไยมะพร้าวและฟางข้าวมาใช้เป็นส่วนผสมแทนที่หินฝุ่นทำให้ค่าการดูดซึมน้ำสูงขึ้นด้วย

8. สรุปและอภิปรายผล

8.1 สรุปผลการทดสอบ

อิฐบล็อกตัวหนอนผสมไยมะพร้าวในอัตราส่วน 1 : 6.8 : 0.2 สามารถรับกำลังอัดได้ 195.5 kg/cm² มีค่าแรงอัดสูงสุด อิฐบล็อกตัวหนอนจากฟางข้าวอัตราส่วนผสม 1 : 6.6 : 0.4 สามารถรับแรงอัดได้ที่ 114.5 kg/cm² มีค่าแรงอัดที่น้อยที่สุด และมีการดูดซึมน้ำที่เพิ่มมากขึ้น

8.2 อภิปราย

บล็อกตัวหนอนที่สร้างจากส่วนผสมที่มีปูนผสมหินฝุ่นมีประสิทธิภาพในการรับกำลังอัดได้ดีกว่าส่วนผสมที่มีฟางข้าวและไยมะพร้าวอย่างเห็นได้ชัด แต่มีค่ากำลังอัดมากกว่าอิฐบล็อกตัวหนอนของท้องตลาด แนะนำไปใช้ในงานตกแต่งสวนได้อย่างสวยงามและยังสามารถเปลี่ยนรูปได้ตามความชอบ

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ควรศึกษาเพื่อยอดงานวิจัยเกี่ยวกับการนำไยมะพร้าวและฟางข้าวมาเป็นส่วนผสมทดแทนเพื่อให้อิฐบล็อกมีน้ำหนักเบาทดแทนการใช้มวลหนัก

9.2 ควรศึกษาการยืดเกราะของมวลในตัวอิฐบล็อกตัวหนอน และวิเคราะห์ค่ากำลังอัด และการดูดซึมน้ำเมื่อเพิ่มมวลใยมะพร้าวและฟางข้าว เพื่อเปรียบเทียบกับอิฐบล็อกตัวหนอนตามท้องตลาด

10. เอกสารอ้างอิง

- ชาคริต วราหะ (.2555). **อิฐบล็อกประสานที่มีส่วนผสมเถ้าและกะลาปาล์มน้ำมัน**. วารสารพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต.
- เทวรัตน์ ศรีอำนรรค.(2555). ประโยชน์จากฟางข้าวกรณีศึกษาบรรจุภัณฑ์สำหรับผลผลิตทางการเกษตร. สาขาวิชาวิศวกรรมเกษตร สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- ณานิกา จันทสระและ มนต์รี ระยับศรี. (2543). **การศึกษาคอนกรีตมวลเบาโดยใช้เถ้ากลบเป็นวัสดุผสม**. รายงานการวิจัยระดับปริญญาตรีภาควิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เทคโนโลยีสร้างสรรค์
มุ่งเน้นวิชาการ
บริการท้องถิ่น



INDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

186 ม.1 ถนนสุรินทร์ - ปราสาท ต.นอกเมือง
อ.เมือง จ.สุรินทร์ 32000

Tel 044-041555 Fax : 044-041554

WWW.INDUSTRIAL-JOURNAL.SRRU.AC.TH