



วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

Journal of Industrial Technology Buriram Rajabhat University

ปีที่ 1 ฉบับที่ 1

ประจำเดือน มกราคม - มิถุนายน 2562

Vol.1 No.1 January – June 2019



ISSN 2697-5882

เจ้าของ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

บรรณาธิการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วีระ เนตราทิพย์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ รองศาสตราจารย์สมบัติ ประจัญสานต์
อาจารย์ ดร.สุวัฒน์ มณีวรรณ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์วิสิทธิ์ ลุมชะเนาว์

ผู้ทรงคุณวุฒิในกองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.สุขสันต์	ห่อพิบูลสุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงวุฒิ	เอกอุตุมวิศา	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.วินัย	ใจกล้า	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์	เสงี่ยมวิบูล	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
รองศาสตราจารย์ ดร.ชูพงษ์	ทองคำสมุทร	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รองศาสตราจารย์ ดร.วันไชย	คำแสน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา วิทยาเขตลำปาง
รองศาสตราจารย์ สุขุมล	เล็กสวัสดิ์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ ดร.ยุทธ	ไถยวรรณ	มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวัฒน์	ลาวัณย์วิสิทธิ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจลักษณ์	เมืองมีศรี	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะนันท์	สายัณห์ปทุม	มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.การุณ	ศุภมิตรโยธิน	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญดา	พรรณเชษฐ์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์	เขียวมั่ง	มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิเรก	จันทะคุณ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิสัน	ชาร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร

ผู้ประสานงานและจัดทำ

นางสาวขวัญ สมยินดี
นางสาวพิมพ์ธัญญา ทะยานรัมย์

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ผลงานทางวิชาการ ด้วยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม ครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ นวัตกรรมและเทคโนโลยี สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการและบุคคลทั่วไป

กำหนดการออกวารสาร

ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน และฉบับที่ 2 กรกฎาคม - ธันวาคม

ลักษณะบทความ

1. ต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อนหรือต้องไม่อยู่ในขั้นตอนการพิจารณาเพื่อเผยแพร่ในวารสารอื่น
2. ต้องเป็นผลงานวิจัยที่มีผลกระทบในวงกว้างที่ไม่ใช่งานวิจัยในระดับสถาบัน

บทความที่ลงพิมพ์เป็นข้อคิดเห็นของผู้เขียนเท่านั้น
ผู้เขียนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความนั้น

สารบัญ

บทความวิจัย	หน้า
ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบอัตโนมัติสำหรับโรงเพาะเห็ดนางฟ้า Automatic Temperature and Humidity Control Systems for Oyster Mushroom Plant อัษฎางค์ บุญศรี	1
การศึกษาแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ A Study of Motivation of Construction Workers in Muang District, Buriram Province สยามรัฐ วรรณโคตร ชาญวิทย์ โอภาสเพ็ญทรา อติสรณ์ สระบัว และสุปรีชา นามประเสริฐ	11
การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอน A Construction and Finding of the Efficiency of Experimental Set Electronics in the Topic of Operational Transconductance ณัฐพล ภูครองทอง วิสิทธิ์ ลุ่มชะเนาวิ และธนกร ดุจเพ็ญ	21
ผลิตภัณฑ์บล็อกประสานจากขยะเศษหิน Interlocking Block products from Stone Waste ณรงค์เดช ยิ่งสุขเกษม ธวัชระพงษ์ วงศ์สกุล สุदारัตน์ ปิ่นะภา และเมษยา บุญสีลา	32
การศึกษาและการออกแบบชุดอุปกรณ์สร้างลายเสื่อกกบนฐาน อัตลักษณ์ชุมชนบ้านลำโรง ตำบลศรีณรงค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ The Study and Design of Tool for Making Reed Mats Pattern on Identity Based in Ban Samrong, Tambon Sri Narong, Chumphonburi District, Surin Province ธีรศักดิ์ ยุทธสารเสนีย์ มลฤดี เพ้าหอม และอุษณีย์ วรรณคำ	43

ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบอัตโนมัติสำหรับโรงเพาะเห็ดนางฟ้า

อัมภากร บัญศรี

โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร

ผู้นิพนธ์ประสานงานบทความ อีเมล: pro_ad@hotmail.com โทรศัพท์ 0897073364

รับเมื่อ 26 เมษายน 2562 แก้ไขเมื่อ 17 พฤษภาคม 2562 ตอรับเมื่อ 10 มิถุนายน 2562

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้นำเสนอระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบอัตโนมัติสำหรับโรงเพาะเห็ดนางฟ้า พร้อมทั้งหาประสิทธิภาพระบบที่พัฒนาขึ้นในส่วนของการออกแบบและสร้างระบบจะมุ่งเน้นไปที่การจัดการระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเปรียบเทียบกับ การดูแลเห็ดนางฟ้าแบบทั่วไประบบที่นำเสนอจะควบคุมโดยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 ร่วมกับเซนเซอร์ DHT 22 เพื่อใช้สำหรับควบคุมอุณหภูมิและความชื้นของระบบผลทดสอบประสิทธิภาพของโรงเพาะเห็ดนางฟ้าในโรงเรือนพบว่าระบบที่ควบคุมอุณหภูมิด้วยความชื้นระหว่าง 75-85 % สามารถควบคุมอุณหภูมิได้อยู่ในช่วง 25-31 องศาเซลเซียสซึ่งใกล้เคียงกับการดูแลเห็ดนางฟ้าแบบโดยทั่วไปในขณะที่อัตราการออกดอกของเห็ดนางฟ้าของระบบที่พัฒนาสามารถให้อัตราการออกดอกที่มากกว่าระบบทั่วไปอยู่ที่ร้อยละ 1.57 ซึ่งระบบที่พัฒนาสามารถปรับปรุงเพื่อพัฒนาผลผลิตที่ดีขึ้นได้ถ้ามีการศึกษาในส่วนองลักษณะโครงสร้างโรงเรือนที่ถูกต้อง

คำสำคัญ: เห็ดนางฟ้า ระบบควบคุม อุณหภูมิและความชื้น

Automatic Temperature and humidity Control Systems for Oyster Mushroom Plant

Ussadang Boonsri

Program in Energy Technology, Faculty of Industrial Technology, KamphaengPhet Rajabhat University

Corresponding author. E-mail: pro_ad@hotmail.com Tel. 08 9707 3364

Received: April 26, 2019; **Revised:** May 17, 2019; **Accepted:** June 10, 2019

Abstract

This article presents an automatic temperature and humidity control system for Oyster Mushroom Plant. And find the efficiency of the developed system In terms of system design and construction, focus on temperature and humidity control systems is compared to general. The proposed system is controlled by the Arduino Uno R3 and DHT 22 to control the temperature and humidity of the system. The results showed that the temperature with humidity between 75-85% can control the temperature in the range of 25-31 degrees Celsius, which is similar to the general, while the output rate is greater than the general system 1.57 percent. If there is a study of the correct structure of the plant will be able to develop the system for better productivity.

Keywords: Oyster Mushroom, Control Systems, Temperature and Humidity.

1. บทนำ

เห็ดนางฟ้า นับได้ว่าเป็นพืชทางเกษตรที่นิยมนำมาบริโภคทั่วทุกภูมิภาคในประเทศไทยโดยปกติทั่วไปชื่อ "เห็ดนางฟ้า" เป็นชื่อที่ตั้งขึ้นในเมืองไทยเรียกอีกอย่างว่าเห็ดแขกพบเห็นครั้งแรกที่ประเทศอินเดียพบขึ้นตามธรรมชาติบนต้นไม้เนื้ออ่อนที่กำลังผุซึ่งวิทยาศาสตร์คือ *Pleurotussajor-caju* (Fr.) Singer มีวงจรชีวิตเป็นเห็ดทำลายไม้เมื่อสภาพอากาศชุ่มชื้นกิ่งก้านออกมาเป็นเส้นใยสร้างขึ้นเป็นดอกเห็ดมีลักษณะดอกเป็นวงบาน น้ำหนักอยู่ระหว่าง 30 - 120 กรัมสามารถเก็บผลผลิตได้ตามอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมเห็ดนางฟ้ามีรสชาติอร่อยเมื่อนำไปปรุงอาหารจะมีกลิ่นชวนรับประทานสามารถถนอมอาหารได้ด้วยการตากแห้งและคืนรูปได้ด้วยการแช่น้ำนอกจากนี้ยังมีโปรตีนวิตามินซีและกรดอะมิโนสำคัญอยู่หลายชนิดที่ช่วยเพิ่มสรรพคุณเสริมภูมิคุ้มกันลดการติดเชื้อต่างๆป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟันโรคเหงือกลดอาการผื่นคันต่างๆป้องกันโรคมะเร็งและลดไขมันในเส้นเลือดด้วยเหตุนี้เกษตรกรในประเทศไทยจึงนิยมนำเชื้อเห็ดมาเพาะปลูกเนื่องจากให้ผลตอบแทนที่น่าพอใจดูแลง่ายและไม่ต้องบำรุงด้วยสารเคมีที่มีราคาสูง

สำหรับการดูแลเห็ดนางฟ้าโดยทั่วไปเกษตรกรจะสร้างโรงเรือนขนาดย่อมเพื่อใช้เพาะดอกเห็ดจากเชื้อถุงเห็ดฟาร์มซึ่งมีการผสมของขี้เลื่อยดินพรวุฒิปุณขาวเกลือโดยทดลองปลูกหาความรู้จนกระทั่งมีความเชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ผลผลิตปริมาณสูงแต่ทว่าข้อเท็จจริงจากงานวิจัยของเห็ดนางฟ้าพบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเพาะเห็ดอยู่ที่ 25 - 30 องศาเซลเซียสและความชื้นสัมพัทธ์อยู่ที่ 75 - 80 เปอร์เซ็นต์หรืออาจเพาะปลูกในที่ร่มลมพัดถ่ายเทสะดวกเพื่อให้สภาพอากาศเหมาะสมต่อการเพาะเห็ดด้วยเหตุผลข้างต้นหากอุณหภูมิและความชื้นไม่อยู่ในช่วงสภาพอากาศดังกล่าวแล้วอาจทำให้เกิดการชะงักในการออกดอกเห็ดนางฟ้าส่งผลต่อเนื่องถึงปริมาณผลผลิตไม่เป็นไปตามที่คาดหวังทำให้เกษตรกรเกิดการเบื่อหน่ายในการเพาะเห็ดและต้องหันไปลงทุนเพิ่มกับการปลูกพืชชนิดอื่นที่ให้ผลตอบแทนดีกว่าจากปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่าตัวแปรสำคัญของการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้าขึ้นอยู่กับสภาพอากาศอุณหภูมิและความชื้นหากเกษตรกรควบคุมตัวแปรเหล่านี้ได้เห็ดนางฟ้าที่เพาะปลูกจะสามารถเจริญเติบโตได้ดีและได้ผลผลิตในปริมาณที่มากขึ้นซึ่งที่ผ่านมาการเพาะปลูกเห็ดนางฟ้ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจากประเสริฐวุฒิ คัมภีร์ และคณะ [1] ได้ทำการเพาะเห็ดนางฟ้าในโรงเรือนและนอกโรงเรือนพบว่าเห็ดที่อยู่นอกโรงเรือนให้ปริมาณผลผลิตมากกว่าในโรงเรือนเนื่องจากไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้าให้อยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียสได้และเหตุสำคัญอีกประการหนึ่งคือความชื้นสัมพัทธ์ภายในโรงเรือนที่ต่ำกว่า 65 % ส่งผลให้เกิดการชะงักของการออกดอกนอกจากนี้ ยังมีงานวิจัยเพิ่มเติมที่เกี่ยวกับการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสำหรับการประยุกต์ใช้งานอื่นที่ต่างออกไป [2]-[5] ดังนั้นหากควบคุมสองปัจจัยดังกล่าวให้อยู่ในช่วงของอุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมได้ก็อาจจะทำให้สามารถปลูกเห็ดนางฟ้าในโรงเรือนให้ได้ผลผลิตที่ดีขึ้นว่าการควบคุมปัจจัยดังกล่าวยังไม่พบในโรงเรือนปิดของเห็ดนางฟ้า



ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้า

เพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการพัฒนาโปรแกรมที่ช่วยควบคุมระบบของอุณหภูมิและความชื้นให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเพาะปลูกเห็ดนางฟ้าและสร้างเป็นระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบอัตโนมัติหากระบบที่ผู้วิจัยได้พัฒนาจนประสบความสำเร็จแล้วคาดว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มเกษตรกรที่เพาะเห็ดนางฟ้าเนื่องจากไม่ต้องห่วงเกี่ยวกับสภาพอากาศที่แปรปรวนและได้ปริมาณการเก็บเกี่ยวผลผลิตที่สูงขึ้นส่งผลต่อเนื่องให้เกษตรกรมีรายได้ที่ดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบอัตโนมัติสำหรับโรงเพาะเห็ดนางฟ้า
- 2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบอัตโนมัติสำหรับโรงเพาะเห็ดนางฟ้า

3. สมมติฐานของการวิจัย

ระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบอัตโนมัติในเรือนเพาะเห็ดนางฟ้าที่ได้พัฒนาและสร้างขึ้น สามารถควบคุมสภาพอากาศที่เหมาะสมให้กับโรงเรือนเพาะเห็ด โดยผลลัพธ์ของการควบคุมด้วยรูปแบบดังกล่าวจะสามารถช่วยให้เห็ดนางฟ้าเจริญเติบโตได้ดีขึ้น และเพิ่มปริมาณผลผลิตของเห็ดนางฟ้าให้กับเกษตรกร

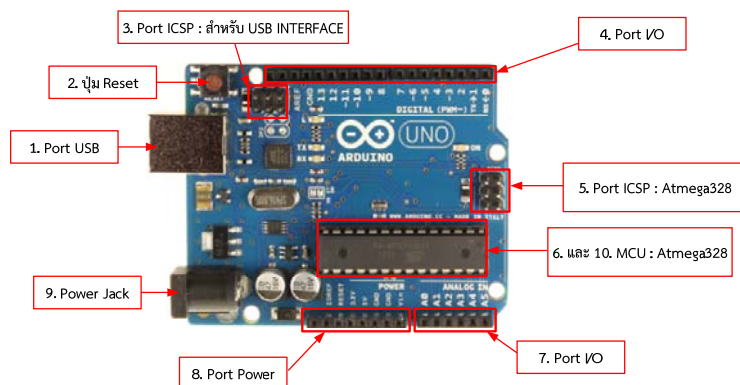
4. ขอบเขตของการวิจัย

ใช้ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเพาะเห็ดนางฟ้าเปรียบเทียบกับการรดน้ำเห็ดนางฟ้าแบบควบคุมตามเวลาโดยใช้ห้องขนาด 1.5 x 2 เมตร

5. ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 ทฤษฎีการวิจัย

5.1.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 [6]



ภาพที่ 2 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3

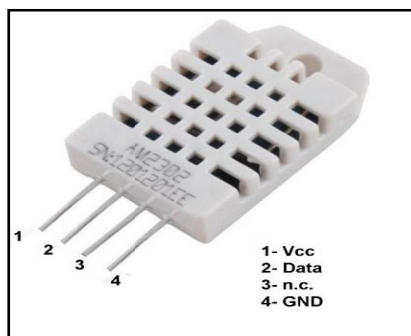
ไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3เป็นอุปกรณ์ที่นิยมนำมาประมวลผลเพื่อควบคุมการทำงานโดยมีส่วนประกอบตามภาพที่2ดังต่อไปนี้

1.1 Port USB คือพอร์ตที่ใช้สำหรับต่อกับ Computer เพื่ออัปโหลดโปรแกรมเข้า MCU และจ่ายไฟให้กับบอร์ด

- 1.2 Reset Button คือ ปุ่มที่ใช้เมื่อต้องการให้ MCU เริ่มการทำงานใหม่
- 1.3 ICSP Port คือ พอร์ตที่ใช้โปรแกรม Visual Com port บน Atmega16U2
- 1.4 I/O Port และ Digital I/O คือ อินพุตและเอาต์พุตแบบดิจิตอลตั้งแต่ขา D0 - D13 นอกจากนี้บาง Pin ยังทำหน้าที่อื่น เช่น Pin0 และ Pin1 เป็นขาอนุกรม Tx และ Rx , Pin3, 5, 6, 9, 10 และ 11 เป็นขา PWM
- 1.5 ICSP Port คือ พอร์ตที่ใช้โปรแกรม Bootloader บน MCU Atmega328
- 1.6 MCU Atmega328 คือ MCU ที่ใช้บนบอร์ด Arduino
- 1.7 I/O Port [A0-A5] คือ ช่องรับสัญญาณอินพุตและเอาต์พุตดิจิตอลและอนาล็อก
- 1.8 Power Port คือ ไฟเลี้ยงของบอร์ดเมื่อต้องการจ่ายไฟให้กับวงจรภายนอกประกอบด้วย ขาไฟเลี้ยง +3.3 โวลต์, +5 โวลต์, GND, โวลต์
- 1.9 Power Jack : คือ ช่องรับไฟจาก Adapter โดยที่แรงดันอยู่ระหว่าง 7-12 โวลต์
- 1.10 MCU ของ Atmega16U2 คือ Microcontroller Unit ที่ทำหน้าที่เป็น USB to Serial โดย Atmega328 จะติดต่อกับ Computer ผ่าน Atmega16U2

5.1.2 เซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้น DHT 22 [7]

DHT 22 คือ โมดูลเซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (Temperature & Relative Humidity Sensor) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานทางด้านระบบสมองกลฝังตัวได้หลากหลาย เช่น การวัดและควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ระบบบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิและความชื้นในห้อง เป็นต้น อุปกรณ์ประเภทนี้แตกต่างกันตามผู้ผลิต ราคา ความแม่นยำ ความละเอียดในการวัด การให้ค่าแบบดิจิตอลหรือแบบแอนะล็อก เป็นต้น การใช้งานโมดูล DHT 22 หรือ AM2302 เป็นที่นิยมเนื่องจากมีราคาที่ไม่แพงมากนัก ให้ค่าเป็นแบบดิจิตอล ใช้ขาสัญญาณดิจิตอลเพียงเส้นเดียวในการเชื่อมต่อแบบบิตอนุกรมสองทิศทาง (serial data, bi-directional) โดยนำมาเชื่อมต่อกับบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 เพื่ออ่านค่าจากเซนเซอร์ดังแสดงตัวอย่างได้ตามภาพที่ 3



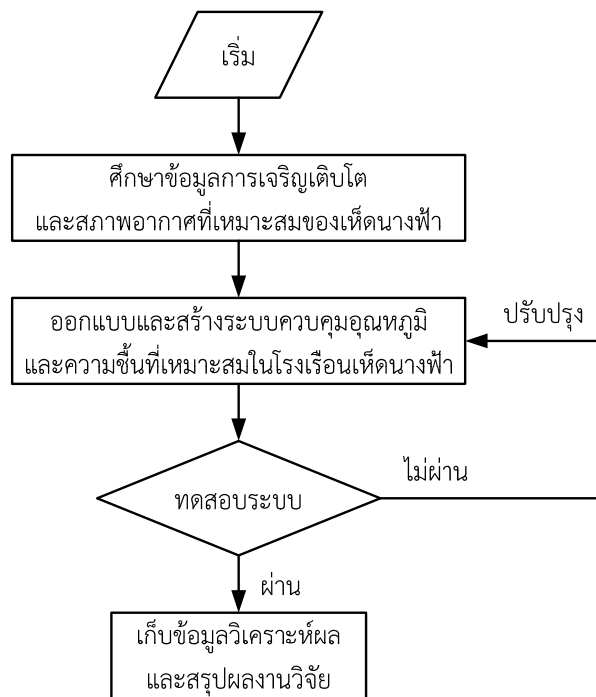
ภาพที่ 3 เซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้น DHT 22 หรือ AM2302

ข้อมูลทางเทคนิคของเซนเซอร์อุณหภูมิและความชื้น DHT 22 หรือ AM2302 ประกอบด้วยแรงดันกระแสตรงซึ่งใช้เป็นไฟเลี้ยงในช่วง: 3.3 โวลต์ ถึง 5.5 โวลต์ สามารถวัดอุณหภูมิได้ในช่วง: -40 ถึง 80 องศาเซลเซียสและมีค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าไม่เกิน ± 0.5 องศาเซลเซียสการวัดความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 0 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์และมีค่าความผิดพลาดในการอ่านค่าไม่เกิน 2 ถึง 5 เปอร์เซ็นต์อัตราการวัดสูงสุด: 0.5

รอบต่อวินาที ใช้การเชื่อมต่อทั้งหมด 4 ขา โดยที่ขาที่ 1 เป็นขาสำหรับเชื่อมต่อไฟเลี้ยง (VCC) ขาที่ 2 เป็นขาสำหรับเชื่อมต่อสัญญาณข้อมูล (Serial data, bidirectional) ขาที่ 3 ไม่ได้ใช้ในการเชื่อมต่อ ส่วนขาสุดท้ายขาที่ 4 เป็นขาสำหรับเชื่อมต่อกราวด์ในระบบ

5.2 กรอบแนวคิด

ผู้วิจัยได้ลำดับขั้นตอนการวิจัยออกเป็นกรอบแนวคิดเกี่ยวกับระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นแบบอัตโนมัติสำหรับโรงเพาะเห็ดนางฟ้าตามขั้นตอนตามภาพที่ 4 ดังนี้

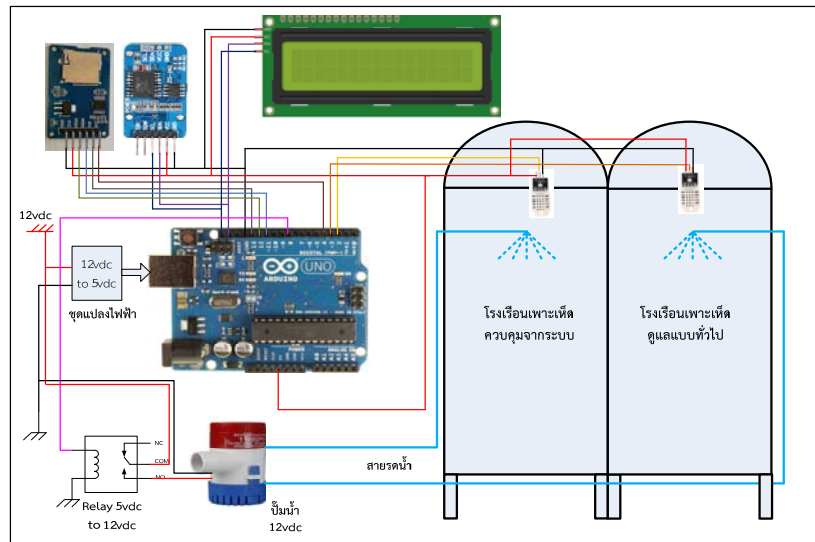


ภาพที่ 4 ขั้นตอนของการวิธีดำเนินการวิจัยโรงเพาะเห็ดนางฟ้า

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 การออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน

ในส่วนของขั้นตอนการออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนเพาะเห็ดนางฟ้า ประกอบด้วยบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Uno R3 เซ็นเซอร์อุณหภูมิและความชื้น DHT22 แสดงผลผ่านจอ LCD ผ่านชุดขยายสัญญาณภาคกำลังเพื่อขับมอเตอร์ปั้มน้ำแรงดัน 12 Vdc ให้ทำงานโดยระบบจะออกแบบให้มีการทำงานในช่วงความชื้นระหว่าง 75 – 85 % ส่วนอุณหภูมิในโรงเรือนจะมีค่าแปรตามผลของความชื้นซึ่งจะมีค่าอยู่ในช่วง 25- 30 องศาเซลเซียสนอกจากนี้ยังบังคับให้ระบบมีการทำงานในช่วงเวลา 08.00 น. 12.00 น. และ 17.00 น. เพื่อเลี่ยงสภาวะการขาดความชื้นภายในโรงเรือนในช่วงที่มีฝนตก (ในสภาวะฝนตกอากาศจะมีความชื้นสัมพัทธ์ที่ 99%) เปรียบเทียบการทำงานกับโรงเพาะเห็ดทั่วไปที่มีการให้น้ำแบบเข้ากลางวันและเย็นในห้องขนาด 1.5 x 2 เมตร ดังแสดงตัวอย่างได้ตามภาพที่ 5 และภาพที่ 6 ตามลำดับ



ภาพที่ 5 การออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน



(ก) ส่วนด้านหน้าของโรงเรือน

(ข) ระบบควบคุมส่วนด้านหลังโรงเรือน

ภาพที่ 6 การออกแบบระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน ทั้ง 2 ห้อง

6.2 การวัดประสิทธิภาพของระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน

การวัดประสิทธิภาพของระบบแบ่งออกเป็นสองรูปแบบคือ 1) การทดสอบประสิทธิภาพของระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นและ 2) การวัดผลอัตราการออกดอกของเห็ดนางฟ้าโดยรูปแบบแรกจะวัดค่าอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนที่ออกแบบเปรียบเทียบกับโรงเพาะเห็ดทั่วไปและรูปแบบถัดมาจะทำการวัดอัตราการออกดอกของเห็ดนางฟ้าในโรงเรือนที่ได้ออกแบบเทียบกับโรงเพาะเห็ดทั่วไปโดยผลที่ได้จะแสดงออกในรูปแบบของร้อยละ

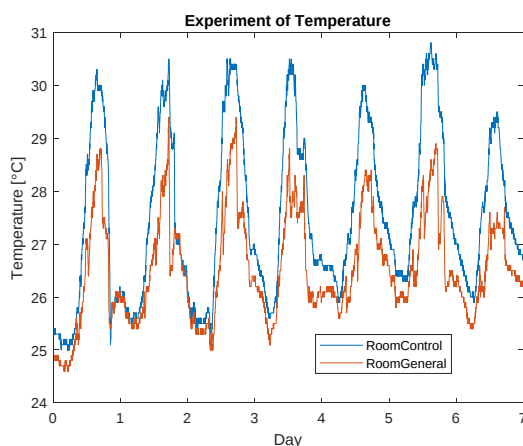
7. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการวัดประสิทธิภาพของระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือนในหัวข้อวิธีการดำเนินการสามารถแสดงผลการทดสอบระบบได้ 2 หัวข้อ คือ 1) ผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น และหัวข้อที่ 2) การวัดผลอัตราการออกดอกของเห็ดนางฟ้า โดยทำการทดลองกับจำนวนเห็ด

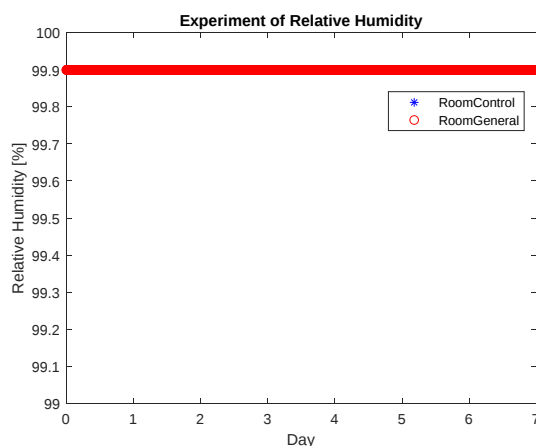
นางฟ้า 200 ก้อน แบ่งเป็นห้องที่ออกแบบด้วยระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นที่สร้างขึ้น 100 ก้อน และห้องดูแลแบบทั่วไป 100 ก้อน โดยสามารถแสดงผลการทดสอบแต่ละหัวข้อได้ดังนี้

7.1 การทดสอบประสิทธิภาพของระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้น

ในส่วนของการแสดงผลในขั้นตอนนี้ จะทำการแสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพของระบบโดยแสดงค่าอุณหภูมิและความชื้นของระบบเปรียบเทียบกับอุณหภูมิและความชื้นในห้องทดลองแบบทั่วไป โดยเก็บผลทดสอบทั้งหมด 7 วัน สามารถแสดงกราฟเปรียบเทียบอุณหภูมิและความชื้นได้ตามภาพที่ 7 และภาพที่ 8 ตามลำดับ



ภาพที่ 7 ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิในโรงเรือนระหว่างห้องควบคุมและห้องดูแลแบบทั่วไป



ภาพที่ 8 ผลการเปรียบเทียบความชื้นในโรงเรือนระหว่างห้องควบคุมและห้องดูแลแบบทั่วไป

จากผลทดสอบตามหัวข้อที่ 1 ซึ่งเป็นการวัดอุณหภูมิและความชื้นในโรงเรือน จะเห็นได้ว่า ในภาพที่ 7 อุณหภูมิของห้องที่ควบคุมจะอยู่ที่ 25 – 31 องศาเซลเซียส ส่วนของที่อยู่ดูแลแบบทั่วไป จะอยู่ที่ 24- 29 องศาเซลเซียส ถือว่า อยู่ในช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้าทั้งสองห้อง ส่วนภาพที่ 8 เป็นการแสดงผลค่าความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ซึ่งพบว่า ทั้งสองห้อง มีค่าความชื้นเท่ากันอยู่ที่ 99.9% ซึ่งมีผลมาจากสภาพอากาศที่ทำการทดลองอยู่ในช่วงหน้าฝน ส่งผลให้ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนมีความชื้นสูง จึงทำให้เกิดความแตกต่างในการทดสอบ

7.2 การวัดผลอัตราการออกดอกของเห็ดนางฟ้า

ในส่วนของการแสดงผลในขั้นตอนนี้ จะทำการแสดงผลการอัตราการออกดอกของเห็ดนางฟ้าของระบบในห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นเปรียบเทียบกับห้องทดลองแบบทั่วไป โดยเก็บผลทดสอบทั้งหมด 7 วัน สามารถแสดงภาพตัวอย่างของการวัดผลตามภาพที่ 9 และ แสดงผลอัตราการดอกในรูปแบบค่าร้อยละ ได้ดังตารางที่ 1



(ก) ห้องแบบควบคุม



(ข) ห้องแบบทั่วไป

ภาพที่ 9 แสดงตัวอย่างภาพการเปรียบเทียบการวัดผลอัตราการออกดอกของเห็ดนางฟ้า

ตารางที่ 1 อัตราการดอกของเห็ดนางฟ้าเปรียบเทียบระหว่างห้องควบคุมกับห้องดูแลแบบทั่วไป

วันที่เก็บผล	ห้องที่ใช้ระบบควบคุม [ร้อยละ]	ห้องดูแลแบบทั่วไป [ร้อยละ]	ผลต่าง [ร้อยละ]
1	13	15	-2
2	18	16	2
3	22	19	3
4	25	18	7
5	19	17	2
6	13	12	1
7	14	16	-2

จากผลทดสอบตามหัวข้อที่ 7.2 ซึ่งเป็นการอัตราการดอกของเห็ดนางฟ้า จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า ห้องที่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้ผลอัตราการออกดอกอยู่ที่ร้อยละ 13 – 25 ในขณะที่ ห้องที่ดูแลแบบทั่วไป มีผลอัตราการออกดอกอยู่ที่ร้อยละ 12 – 19 หากเปรียบเทียบกันในแต่ละวัน ผลรวมของความต่างมีค่าร้อยละเท่ากับ 11 ซึ่งเก็บผลภายใน 7 วัน พบว่าโดยเฉลี่ย ห้องที่ควบคุมอุณหภูมิสามารถให้ผลต่างดีกว่าห้องดูแลแบบทั่วไปร้อยละ 1.57

ผลสรุปในงานวิจัยนี้พบว่า การควบคุมระบบอุณหภูมิและเห็ดนางฟ้าในช่วงหน้าฝนสามารถทำได้แต่ไม่แตกต่างกับการดูแลแบบทั่วไปมากนักเนื่องจากสภาพอากาศในช่วงฤดูการดังกล่าวมีความชื้นสัมพัทธ์สูงอยู่แล้ว ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ในโรงเรือนมีค่าสูงอยู่ตลอดเวลาส่งผลให้อุณหภูมิในโรงเรือนอยู่ในช่วง 24 - 31 องศาเซลเซียสซึ่งเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของเห็ดนางฟ้าแต่ในทางกลับกันความชื้นที่มากเกินไปอาจส่งผล

ทำให้ดอกเห็ดเปื่อยหรือเน่าได้ส่งผลต่อเนื่องไปยังผลการวัดอัตราการออกดอกได้ผลการทดลองที่ไม่แตกต่างกันมากนักโดยห้องที่ควบคุมอุณหภูมิมีอัตราการออกที่มากกว่าไม่เกินร้อยละ 1.57 ถ้าหากจะทำให้ระบบที่พัฒนา มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้นควรมีการปรับปรุงกระบวนการในหัวข้อการเสนอแนะถัดไป

8. ข้อเสนอแนะ

การพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในโรงเห็ดควรใช้ระบบการพ่นหมอกเพื่อไม่ให้น้ำรดดอกเห็ดมากเกินไปโดยส่วนใหญ่ถ้าเห็ดได้รับปริมาณน้ำมากดอกเห็ดนางฟ้าจะเปื่อยหรือเน่าเสียได้ระบบควบคุมความชื้นควรทดลองต่อในช่วงหน้าหนาวหรือหน้าร้อนเพื่อสังเกตเห็นถึงความแตกต่างในแต่ละฤดูเพื่อได้ระบบควบคุมที่ดีที่สุดนอกจากนี้ควรศึกษาระบบโครงสร้างโรงเรือนที่เหมาะสมเพื่อปรับสภาพอากาศภายในโรงเรือนให้ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้และขอขอบคุณนักศึกษาโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม นายภาณุวัฒน์ รุ่งน้อย นายวรายุทธ พิสิฐ นายอนุชา เอี่ยมพงศ์ และนายธนวัฒน์ ประระปิน ที่ให้ความร่วมมือในการสร้างสถานที่ทดลองประกอบชิ้นงานและเก็บผลข้อมูลจนเป็นผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

- [1] ประเสริฐ วุฒิคัมภีร์ และคณะ. “การเพาะเห็ดนางฟ้าในโรงเรือนและนอกโรงเรือน.” รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 25. สาขาพืช มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2530, หน้า 129-137.
- [2] สุตาใจ โล่ห์วนิชชัย. “การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในห้องอบไม้.” วิทยานิพนธ์สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าและระบบ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2536.
- [3] สมคิด ไชยรัตน์. “การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นโดยใช้ความร้อนจากคอนเดนเซอร์ของเครื่องปรับอากาศเพื่อการประหยัดพลังงาน.” วิทยานิพนธ์สาขาวิศวกรรมเครื่องกล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- [4] วิมลภ สำนัญบำรุง. “การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือนพลาสติก.” วิทยานิพนธ์สาขาเทคโนโลยีพลังงาน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. 2544.
- [5] นิภาพร ไชยมงคล. “การควบคุมอุณหภูมิและความชื้นในไซโลข้าวเปลือกโดยใช้การเป่าลมเย็น.” วิทยานิพนธ์สาขาวิศวกรรมพลังงาน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2546.
- [6] อัษฎางค์ บุญศรี และคณะ. “ระบบควบคุมความชื้นในดินสำหรับการให้น้ำเมล็ดพันธุ์ด้วยพลังงานแสงอาทิตย์.” การประชุมวิชาการระดับชาติครั้งที่ 5. สถาบันวิจัยและพัฒนา. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. 2561, หน้า 426-437.
- [7] myarduino. “DHT22 Module.” [สืบค้นเมื่อวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2560]. Online, Available :<https://www.myarduino.net/article/64>.

การศึกษาแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

สยามรัฐ วรรณโคตร¹ ขาววิทย์ โอภาสเพ็ญตรา² อติสรณ์ สระบัว³ และสุปรียา นามประเสริฐ^{4*}
^{1,2,3,4*} สาขาวิชาเทคโนโลยีก่อสร้าง คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

*ผู้นิพนธ์ประสานงานบทความ อีเมล: supreecha.namprasert@gmail.com

รับเมื่อ 13 มีนาคม 2562 แก้ไขเมื่อ 28 เมษายน 2562 ตอบรับเมื่อ 10 มิถุนายน 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยจูงใจ และปัจจัยค้ำจุน 2) เพื่อเปรียบเทียบลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้างทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคนงานก่อสร้าง จำนวน 300 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา ได้ค่าความเชื่อมั่น คือ 0.938 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ผลข้อมูลเกี่ยวกับแรงจูงใจ ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างลักษณะส่วนบุคคลกับแรงจูงใจ ได้แก่ t-test และ F-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ผลการวิจัย พบว่า 1) คนงานก่อสร้างก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นเพศชายอายุ 20-30 ปี สถานภาพสมรส ระดับการศึกษามีมัธยมศึกษาตอนต้นประสบการณ์การทำงานก่อสร้าง 3-5 ปีตำแหน่ง/งานปฏิบัติ กรรมกรรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 8,000-10,000 บาทและประเภทแรงงานรายวัน 2) ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้างทั้งสองด้านในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยแรงจูงใจด้านปัจจัยค้ำจุน ($\bar{X}=3.65$) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าด้านปัจจัยจูงใจ ($\bar{X}=3.64$) ทั้งนี้แรงจูงใจในการทำงานด้านปัจจัยจูงใจมากที่สุด คือ ความรับผิดชอบในหน้าที่ ($\bar{X}=3.75$) รองลงมา คือ ความสำเร็จของงาน ($\bar{X}=3.67$) และน้อยที่สุด คือ การยอมรับนับถือ ($\bar{X}=3.58$) ส่วนแรงจูงใจในการทำงานด้านปัจจัยค้ำจุนมากที่สุด คือ ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน ($\bar{X}=3.74$) รองลงมาคือ ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา ($\bar{X}=3.71$) และน้อยที่สุดคือ สวัสดิการ ($\bar{X}=3.51$) เมื่อเรียงลำดับแรงจูงใจทั้งสองด้านจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย พบว่าคนงานก่อสร้างมีแรงจูงใจในการทำงานมากที่สุด คือ ความรับผิดชอบในหน้าที่ รองลงมาได้แก่ ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชาสภาพแวดล้อมในการทำงานและความมั่นคงในการทำงานความสำเร็จของงานนโยบายและการบริหารขององค์กรลักษณะงานที่ปฏิบัติความก้าวหน้าในงานเงินเดือนและค่าตอบแทนการยอมรับนับถือ และแรงจูงใจน้อยที่สุด คือ สวัสดิการ 3) การเปรียบเทียบลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้างพบว่า เพศ อายุ สถานภาพสมรส และประเภทแรงงาน ของคนงานก่อสร้างที่แตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่ส่งผลให้เกิดแรงจูงใจในการทำงานที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนระดับการศึกษาสูงสุด และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่แตกต่างกัน ส่งผลให้คนงานก่อสร้างเกิดแรงจูงใจในการทำงานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

คำสำคัญ: การศึกษาแรงจูงใจ แรงจูงใจในการทำงาน คนงานก่อสร้าง

A Study of Motivation of Construction Workers in Muang District, Buriram Province

Siamrat Wannakot¹ Charnvit Opasphenra² Adisorn Srabua³ and Supreecha Namprasert^{4*}
^{1,2,3,4*} Construction Technology, Faculty of Industrial Technology, Buriram Rajabhat University

*Corresponding author. E-mail: supreecha.namprasert@gmail.com

Received: March 13, 2019; **Revised:** April 28, 2019; **Accepted:** June 10, 2019

Abstract

The objectives of the research include 1) to study the factors that affect the motivation of the construction workers in Muang District, Buriram Province, which are motivation factors and hygiene factors, 2) to compare personal characteristics that affect motivation at work of construction workers. The data were collected from 300 construction workers. The instrument used for data collection is a questionnaire. The confidence values of the questionnaire with the alpha coefficient was 0.938. The statistics used to analyze data were percentage, mean and standard deviation. Statistics used to compare the differences between personal characteristics and motivation were t-test and F-test at the statistical significance level of 0.05. The research results were : 1) Most construction workers are male, age 20-30 years, marital status, education level :junior high school, construction work experience 3-5 years, position as a laborer, average monthly income 8,000-10,000 baht and daily labor type. 2) Factors affecting the motivation of the construction workers on both sides as a whole at a high level. The effect of hygiene factor ($\bar{X}=3.65$) was higher than the motivation factors ($\bar{X}=3.64$). In this regard, the highest motivation factor was responsible duty ($\bar{X}=3.75$), followed by the completion of the work ($\bar{X}=3.67$) and the least is respect ($\bar{X}=3.58$). The highest hygiene factors was relationships with colleagues ($\bar{X}=3.74$), followed by the relationship with the supervisor ($\bar{X}=3.71$) and the least is welfare ($\bar{X}=3.51$). Sorting the effect of both factors, it was found that the highest factor was responsible, followed by relationships with colleagues, relationships with the supervisor, environment and security in the workplace, the completion of the work, policy and management of organizations, job performance, work in progress, salary and compensation, recognition, and the least motivation is welfare. 3) Comparing effect of personal characteristics to motivation to work of construction worker, it was found that the differences of sex, age, marital status and labor type of construction workers almost did not effect the motivation to work at the statistical significance level of 0.05. Whereas, the differences of highest education level and average monthly income effected the motivation to work of the construction worker at the statistically significance level of 0.05.

Keyword : Study of motivation, Motivation to work, Construction worker.

1. บทนำ

แรงจูงใจเป็นสิ่งที่องค์กรในธุรกิจก่อสร้างจะต้องตอบสนองต่อความต้องการของพนักงาน เช่น เงินเดือน สวัสดิการ ความมั่นคงในหน้าที่การงาน และตำแหน่งงานที่สูงขึ้น เป็นต้น อันเป็นการสร้างแรงจูงใจให้กับพนักงานมีความรักต่อองค์กร และทุ่มเทการทำงาน ทำให้งานสามารถดำเนินการได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น สำหรับปัญหาที่เกิดขึ้นกับแรงจูงใจ เกิดจากไม่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของพนักงานหรือคนบางกลุ่มได้ เช่นการขึ้นเงินเดือนให้อีกกลุ่มหนึ่งแต่อีกกลุ่มกลับไม่ได้รับ จึงทำให้เกิดความไม่เท่าเทียมของพนักงานการได้รับสวัสดิการที่ไม่ดีพอ การทำงานในสภาพแวดล้อมที่ไม่ดี เสี่ยงอันตราย การทำงานที่ได้รับผลตอบแทนที่ไม่คุ้มค่า เป็นต้น ปัญหาเหล่านี้จะทำให้คนงานขาดแรงจูงใจในการทำงานส่งผลให้งานเสร็จล่าช้า ไม่เป็นไปตามแผนที่วางไว้ งานที่ได้ก็ไม่มีคุณภาพนัก หรือบางครั้งก็อาจจะได้รับอุบัติเหตุในระหว่างทำงานอีกด้วย ซึ่งไม่เป็นผลดีกับองค์กรนั้นหรืออาจกล่าวได้ว่าบุคคลที่มีความพอใจในการทำงาน จะแสดงออกถึงความรู้สึกที่มีความพอใจในการทำงานได้มากกว่าบุคคลที่ไม่มีความพอใจในการทำงาน สิ่งสำคัญจะต้องทราบว่ามีเงื่อนไขอะไรบ้างที่จะทำให้บุคคลเกิดความพอใจ หรือความไม่พอใจในการทำงาน [1] ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะทำการศึกษาแรงจูงใจของคนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยจะอาศัยทฤษฎีของเฮิร์ตซ์เบิร์ก (Herzberg's Theory) เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยเพื่อที่จะได้นำข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ประกอบการธุรกิจก่อสร้างมาพัฒนาสนับสนุนและส่งเสริมให้คนงานก่อสร้างของตนนั้นเกิดแรงจูงใจในการทำงานมากขึ้น อันจะทำให้องค์กรนั้นสามารถดำเนินธุรกิจก่อสร้างได้อย่างยั่งยืนและเกิดประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้างจำนวน 2 ด้าน คือปัจจัยจูงใจ และปัจจัยค้ำจุน
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้าง

3. ประโยชน์ของการวิจัย

- 3.1 ทราบถึงปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
- 3.2 ทราบถึงลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้าง
- 3.3 เจ้าของสถานประกอบการธุรกิจก่อสร้างสามารถนำข้อมูลไปปรับใช้ในองค์กรเพื่อเพิ่มแรงจูงใจในการทำงานให้กับบุคลากรในองค์กร

4. สมมติฐานของการวิจัย

ลักษณะส่วนบุคคลที่ต่างกัน ส่งผลให้คนงานก่อสร้างมีแรงจูงใจในการทำงานต่างกัน

5. ขอบเขตการวิจัย

- 5.1 ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 5.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ คนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์จำนวนทั้งสิ้น 1,970 คน
 - 5.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ คนงานก่อสร้างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างจากประชากรโดยใช้วิธีของ Taro Yamane (ทาโรยามาเนะ) จำนวนทั้งสิ้น 332 คน

5.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

5.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ สมรรถนะระดับการศึกษาสูงสุดตำแหน่ง/ งานที่ปฏิบัติ ประสบการณ์ทำงานก่อสร้างรายได้เฉลี่ยต่อเดือน และประเภทแรงงาน

5.2.2 ตัวแปรตาม คือ ปัจจัยจูงใจ มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ ความสำเร็จของงาน การยอมรับนับถือ ลักษณะงานที่ปฏิบัติ ความรับผิดชอบในหน้าที่ และความก้าวหน้าในงาน

ปัจจัยค่าจูงใจ มี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ เงินเดือนและค่าตอบแทนสวัสดิการ นโยบายและการบริหารงาน ขององค์กร สภาพแวดล้อมในการทำงานความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานและความมั่นคงในการทำงาน

6. วิธีดำเนินการวิจัย

6.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

6.1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือ คนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์จำนวนทั้งสิ้น 1,970 คน

6.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือ คนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์จำนวนทั้งสิ้น 332 คน ซึ่งได้จากการใช้สูตรหาขนาดตัวอย่างของ ทาโรยามาเนะ (Taro yamane) ดังนี้ [2]

$$\begin{aligned}
 \text{เมื่อ } n &= \text{ขนาดตัวอย่างที่คำนวณได้ (332 คน)} \\
 N &= \text{จำนวนประชากรที่ทราบค่า (ในที่นี้เท่ากับ 1,970 คน)} \\
 e &= \text{จำนวนตัวอย่างที่ระดับความคลาดเคลื่อน 5\% = 0.05} \\
 \pi &= 0.5 \\
 z &= 2 \\
 \text{แทนค่าลงสมการ } n &= \frac{z^2 \pi (1 - \pi) N}{z^2 \pi (1 - \pi) + Ne^2} = \frac{N}{1 + Ne^2} \\
 &= \frac{1,970}{1 + (1,970 \times 0.05^2)} = 332 \text{ คน}
 \end{aligned}$$

6.2 เทคนิคการสุ่มตัวอย่าง

ใช้วิธีการสุ่มโดยบังเอิญ (Accidental sampling) เป็นการสุ่มจากสมาชิกของประชากรที่เป็นคนงานก่อสร้าง เป้าหมายเป็นใครก็ได้ที่สามารถให้ข้อมูลได้ครบถ้วนและทำได้โดยสะดวก

6.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยเป็นแบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพ สมรรถนะระดับการศึกษาสูงสุด ตำแหน่ง/งานปฏิบัติ ประสบการณ์ทำงานก่อสร้าง รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และประเภทแรงงาน

ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้าง ประกอบด้วยปัจจัยจูงใจ จำนวน 5 ด้าน ได้แก่ ความสำเร็จของงาน การยอมรับนับถือ ลักษณะงานที่ปฏิบัติ ความรับผิดชอบในหน้าที่ และความก้าวหน้าในงาน ส่วนปัจจัยค่าจูงใจ จำนวน 7 ด้าน ได้แก่ เงินเดือนและค่าตอบแทน สวัสดิการ นโยบายและการบริหารขององค์กร สภาพแวดล้อมในการทำงาน ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา ความสัมพันธ์

กับเพื่อนร่วมงาน และความมั่นคงในการทำงานลักษณะข้อคำถามเป็นแบบเลือกตอบแบบมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ทสเกล (Likert Scale) 5 ระดับ

ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม เป็นแบบสอบถามชนิดปลายเปิด เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงาน

6.4 การสร้างเครื่องมือ

6.4.1. ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถาม

6.4.2 ตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้มีความถูกต้องและเหมาะสม

6.4.3 สร้างแบบสอบถามและนำไปตรวจสอบคุณภาพโดยทดลองใช้ (Try-out) กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับที่ต้องการศึกษา จำนวน 30 คน และนำแบบสอบถามที่ได้รับมาทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha coefficient) ตามวิธีของ Cronbach ซึ่งได้ค่าตามความเชื่อมั่น คือ 0.938

6.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลโดยวิธีการแจกแบบสอบถาม เริ่มตั้งแต่วันที่ 29 ตุลาคม 2561 จำนวน 332 ฉบับได้รับแบบสอบถามมาทั้งสิ้น 300 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 90.36

6.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.6.1 แบบสอบถามตอนที่ 1 เกี่ยวกับปัจจัยส่วนบุคคลใช้วิธีการแจกแจงค่าความถี่ (Frequency) โดยแสดงผลเป็นค่าร้อยละ (Percentage)

6.6.2 แบบสอบถามตอนที่ 2 เกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และผู้วิจัยได้แปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้ [3]

4.51-5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง เห็นด้วยมาก

2.51-3.50 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อย

1.00-1.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

6.6.3 การเปรียบเทียบลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานใช้การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยค่า t-test สำหรับตัวแปรที่มีการแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม และการวิเคราะห์ด้วยค่า F-test สำหรับตัวแปรที่มีการแบ่งกลุ่มมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป

7. สรุปผลการวิจัย

7.1 คนงานก่อสร้างส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 258 คน คิดเป็นร้อยละ 86.30 เป็นเพศหญิง จำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 14.00 ส่วนใหญ่อายุ 20-30 ปี จำนวน 98 คน คิดเป็นร้อยละ 32.67 รองลงมาอายุ 31-40 ปี จำนวน 83 คน คิดเป็นร้อยละ 27.67 สถานภาพสมรส 180 คน คิดเป็นร้อยละ 60.00 ระดับการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 105 คน คิดเป็นร้อยละ 35.00 ตำแหน่งงานส่วนใหญ่เป็นกรรมกร จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 11.33 รองลงมาเป็นช่างไม้ 29 คน คิดเป็นร้อยละ 9.67 ประสบการณ์ในการทำงานก่อสร้าง 3-5 ปี มากที่สุด จำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 34.67 รองลงมาคือมากกว่า 6-10 ปี คิดเป็นร้อยละ 28.33 รายได้เฉลี่ยส่วนใหญ่มีรายได้ 8,000-10,000 บาท จำนวน 135 คน คิดเป็นร้อยละ 45.00 และประเภท

แรงงานส่วนใหญ่เป็นพนักงานรายวันจำนวน 97 คน คิดเป็นร้อยละ 32.33 เป็นพนักงานราย 15 วัน คิดเป็นร้อยละ 32.33 รองลงมาเป็นพนักงานเหมาจ่าย จำนวน 56 คน คิดเป็นร้อยละ 18.67

7.2 แรงจูงใจในการทำงานของพนักงานก่อสร้าง จำนวน 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยจูงใจและปัจจัยค้ำจุน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แรงจูงใจในการทำงานของพนักงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

แรงจูงใจในการทำงาน	$\bar{X}$	S.D.	แปลความหมาย	ลำดับที่
ปัจจัยจูงใจ				
1. ความสำเร็จของงาน	3.67	0.63	มาก	5
2. การยอมรับนับถือ	3.58	0.75	มาก	10
3. ลักษณะงานที่ปฏิบัติ	3.63	0.64	มาก	7
4. ความรับผิดชอบในหน้าที่	3.75	0.64	มาก	1
5. ความก้าวหน้าในงาน	3.62	0.76	มาก	8
รวมเฉลี่ย	3.64	0.63	มาก	
ปัจจัยค้ำจุน				
1. เงินเดือนและค่าตอบแทน	3.60	0.71	มาก	9
2. สวัสดิการ	3.51	0.77	มาก	11
3. นโยบายและการบริหารขององค์กร	3.65	0.66	มาก	6
4. สภาพแวดล้อมในการทำงาน	3.69	0.65	มาก	4
5. ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา	3.71	0.66	มาก	3
6. ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน	3.74	0.66	มาก	2
7. ความมั่นคงในการทำงาน	3.69	0.74	มาก	4
รวมเฉลี่ย	3.65	0.61	มาก	

จากตารางที่ 1 พบว่าแรงจูงใจในการทำงานของพนักงานก่อสร้างทั้งสองด้านในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยแรงจูงใจด้านปัจจัยค้ำจุน ($\bar{X} = 3.65$) มีค่าสูงกว่าแรงจูงใจด้านปัจจัยจูงใจ ($\bar{X} = 3.64$) ทั้งนี้แรงจูงใจในการทำงานด้านปัจจัยจูงใจมากที่สุด คือ ความรับผิดชอบในหน้าที่ ($\bar{X} = 3.75$) รองลงมา คือ ความสำเร็จของงาน ($\bar{X} = 3.67$) และน้อยที่สุด คือ การยอมรับนับถือ ($\bar{X} = 3.58$) ส่วนแรงจูงใจในการทำงานด้านปัจจัยค้ำจุนมากที่สุด คือ ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน ($\bar{X} = 3.74$) รองลงมาคือ ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา ($\bar{X} = 3.71$) และน้อยที่สุดคือ สวัสดิการ ($\bar{X} = 3.51$) เมื่อทำการเรียงลำดับแรงจูงใจทั้งสองด้านจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยได้ดังนี้ คือ ความรับผิดชอบในหน้าที่ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชาสภาพแวดล้อมในการทำงานและความมั่นคงในการทำงานความสำเร็จของงานนโยบายและการบริหารขององค์กรลักษณะงานที่ปฏิบัติความก้าวหน้าในงานเงินเดือนและค่าตอบแทนการยอมรับนับถือ และสวัสดิการ

7.3 ผลการทดสอบสมมุติฐานที่ว่า ลักษณะส่วนบุคคลที่แตกต่างกันส่งผลให้พนักงานก่อสร้างมีแรงจูงใจในการทำงานต่างกัน ทำได้โดยการเปรียบเทียบลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของพนักงานก่อสร้าง จำแนกตามเพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด ประสบการณ์การทำงาน รายได้เฉลี่ยต่อเดือน และประเภทแรงงานแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบลักษณะส่วนบุคคลที่มีต่อแรงจูงใจในการทำงานสำหรับคนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

ลักษณะส่วนบุคคล	ค่า Sig. แรงจูงใจ (ปัจจัยจูงใจ)					ค่า Sig. แรงจูงใจ (ปัจจัยค้ำจุน)						
	X1	X2	X3	X4	X5	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
1. เพศ	0.31	0.05	0.08	0.01*	0.10	0.27	0.58	0.84	0.77	0.52	0.43	0.63
2. อายุ	0.13	0.00*	0.15	0.13	0.13	0.64	0.08	0.88	0.47	0.38	0.39	0.03*
3. สถานภาพสมรส	0.22	0.34	0.12	0.47	0.47	0.06	0.22	0.04*	0.06	0.64	0.24	0.53
4. ระดับการศึกษา สูงสุด	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.47	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
5. ประสบการณ์ การทำงาน	0.01*	0.00*	0.03*	0.03*	0.03*	0.04*	0.27	0.08	0.71	0.72	0.09	0.08
6. รายได้เฉลี่ย ต่อเดือน	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*	0.00*
7. ประเภทแรงงาน	0.96	0.15	0.53	0.17	0.17	0.07	0.00*	0.91	0.43	0.75	0.53	0.52

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อ X1 คือ ความสำเร็จของงาน X5 คือ ความก้าวหน้าในงาน Y4 คือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน
X2 คือ การยอมรับนับถือ Y1 คือ เงินเดือนและค่าตอบแทน Y5 คือ ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา
X3 คือ ลักษณะงานที่ปฏิบัติ Y2 คือ สวัสดิการ Y6 คือ ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงาน
X4 คือ ความรับผิดชอบในหน้าที่ Y3 คือ นโยบายและการบริหารขององค์กร Y7 คือ ความมั่นคงในการทำงาน

จากตารางที่ 2 เมื่อจำแนกตามเพศพบว่าเพศที่แตกต่างกัน ทำให้คนงานก่อสร้างมีแรงจูงใจในการทำงานด้านปัจจัยจูงใจและด้านปัจจัยค้ำจุน ส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน (ค่า Sig > 0.05) มีเพียงแรงจูงใจความรับผิดชอบในหน้าที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ค่า Sig = 0.01 < 0.05)

เมื่อจำแนกตามอายุ พบว่าอายุที่แตกต่างกัน ทำให้คนงานก่อสร้างมีแรงจูงใจในการทำงานส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน (ค่า Sig > 0.05) มีเพียงแรงจูงใจการยอมรับนับถือ (ค่า Sig = 0.00 < 0.05) และแรงจูงใจความมั่นคงในการทำงาน (ค่า Sig = 0.03 < 0.05) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อจำแนกตามสถานภาพสมรส พบว่าสถานภาพสมรสที่แตกต่างกัน ทำให้คนงานก่อสร้างมีแรงจูงใจในการทำงานส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน (ค่า Sig > 0.05) มีเพียงแรงจูงใจนโยบายและการบริหารขององค์กรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ค่า Sig = 0.04 < 0.05)

เมื่อจำแนกตามระดับการศึกษาสูงสุด พบว่าระดับการศึกษาสูงสุดที่แตกต่างกัน ทำให้คนงานก่อสร้างมีแรงจูงใจในการทำงานส่วนใหญ่แตกต่างกัน (ค่า Sig < 0.05) มีเพียงแรงจูงใจความก้าวหน้าในงานไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ค่า Sig = 0.47 > 0.05)

เมื่อจำแนกตามประสบการณ์การทำงาน พบว่าประสบการณ์การทำงานที่แตกต่างกัน ทำให้คนงานก่อสร้างมีแรงจูงใจที่เกิดขึ้นทั้งแตกต่างกันและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เมื่อจำแนกตามรายได้เฉลี่ยต่อเดือน พบว่ารายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่แตกต่างกัน ทำให้คนงานก่อสร้างมีแรงจูงใจแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ค่า Sig = 0.00 < 0.05)

เมื่อจำแนกตามประเภทแรงงาน พบว่าประเภทแรงงานที่แตกต่างกัน ทำให้คนงานก่อสร้างมีแรงจูงใจในการทำงานส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกัน (ค่า Sig > 0.05) มีเพียงแรงจูงใจสวัสดิการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ค่า Sig = 0.00 < 0.05)

8. อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยมีประเด็นที่สามารถนำมาอภิปรายได้ดังนี้

8.1 ปัจจัยที่มีผลต่อแรงงูในการทำงานก่อสร้างของคนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ในภาพรวมทั้งสองด้าน คือ ปัจจัยจิตใจ และปัจจัยค่าจ้าง อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาแรงงูใจที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรในบริษัทก่อสร้างกรณีศึกษาบริษัทอินเตอร์เอ็กซ์เพิร์ทคอนสตรัคชั่นจำกัด [4] พบว่าระดับแรงงูใจในการปฏิบัติงานด้านปัจจัยจิตใจและปัจจัยค่าจ้างโดยรวมอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาในภาพรวมเป็นรายด้าน พบว่าแรงงูใจด้านปัจจัยค่าจ้างมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าด้านปัจจัยจิตใจ สอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อแรงงูใจในการทำงานของบุคลากรระดับปฏิบัติการและระดับหัวหน้างานที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมหาวิทยาลัย M [5] พบว่า แรงงูใจของบุคลากรด้านปัจจัยค่าจ้างจะมีสูงกว่าด้านปัจจัยจิตใจเช่นกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าคนงานก่อสร้างต้องการอะไรที่มากกว่าลักษณะของงานที่ตนเองทำ ในการที่จะทำให้เขาเกิดแรงงูใจในการทำงานเพิ่มมากขึ้นโดยปัจจัยดังกล่าวมักจะเป็นปัจจัยเสริมหรือเป็นเงื่อนไขเพื่อสนับสนุนในการทำงานของตนเอง ซึ่งก็คือความต้องการแรงงูใจด้านปัจจัยค่าจ้างนั่นเองดังนั้นองค์กรจึงต้องตระหนักและให้ความสำคัญกับปัจจัยนี้เพราะปัจจัยค่าจ้างเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และทำให้เกิดแรงงูใจในการทำงานอยู่ในเกณฑ์ระดับต่ำ [1]

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาแรงงูใจที่มีผลต่อการทำงานของของคนงานก่อสร้างเป็นรายด้าน พบว่าแรงงูใจที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความรับผิดชอบในหน้าที่ สอดคล้องกับงานวิจัยการหาความสัมพันธ์ระหว่างแรงงูใจกับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานโดยรวมของบุคลากรบริษัทอินเตอร์เอ็กซ์เพิร์ทคอนสตรัคชั่นจำกัด [4] พบว่าแรงงูใจด้านความรับผิดชอบมีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการปฏิบัติงานมากที่สุดสาเหตุที่ความรับผิดชอบเป็นสิ่งที่สร้างแรงงูใจในการทำงานอย่างสูงให้กับคนงาน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในองค์กรมีการแบ่งหน้าที่งานให้เหมาะสม และสื่อสารกับคนงานที่เราแบ่งงานให้ปฏิบัติ ให้คนงานเข้าใจงานที่ทำอย่างถูกต้อง คนงานจึงมีความกระตือรือร้นในการทำงาน เพื่อความก้าวหน้าในงานที่ได้ทำ จึงทำให้เกิดความรับผิดชอบต่อหน้าที่ เพื่อเพิ่มโอกาสในความก้าวหน้าของตนเอง ในส่วนแรงงูใจที่มีค่าเฉลี่ยสูงรองลงมา คือ ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานและความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา สอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาแรงงูใจของผู้ใช้แรงงานชาวไทยและต่างชาติในธุรกิจก่อสร้างอาคารในเขตอำเภอปากช่องจังหวัดนครราชสีมาเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน [6] พบว่าด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลให้ความสำคัญเป็นอันดับแรกซึ่งแสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนร่วมงานหรือผู้บังคับบัญชาเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อแรงงูใจในการทำงาน เมื่อเกิดความรู้สึกที่ดีต่อกัน ก็จะทำให้เกิดบรรยากาศที่ดีในการช่วยกันทำงาน มีการเคารพนับถือและไม่กลั่นแกล้งกัน ซึ่งเป็นสิ่งที่องค์กรจะต้องให้ความสำคัญ แรงงูใจที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ สวัสดิการ ซึ่งหมายความว่าไม่ได้เป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้คนงานก่อสร้างเกิดแรงกระตุ้นในการทำงาน อาจเป็นเพราะสวัสดิการต่างๆที่คนงานก่อสร้างได้รับไม่เพียงพอกับชีวิตความเป็นอยู่ การดูแลเอาใจใส่จากองค์กรยังไม่ดีพอและเหมาะสมประกอบกับเศรษฐกิจที่มีข่าวของแพงและค่าครองชีพที่สูงขึ้น

8.2 การเปรียบเทียบลักษณะส่วนบุคคลที่มีผลต่อแรงงูใจในการทำงานของคนงานก่อสร้าง พบว่า เพศ อายุ สถานภาพสมรส และประเภทแรงงาน ที่แตกต่างกันของคนงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ส่วนใหญ่ส่งผลให้เกิดแรงงูใจในการทำงานที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนระดับการศึกษาสูงสุด และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่แตกต่างกัน ส่งผลให้คนงานเกิดแรงงูใจในการทำงานที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 สอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงงูใจในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัทสยามกลาสอินดัสทรีจำกัดโรงงานอยุธยา [7] พบว่าพนักงานที่มีเพศและอายุแตกต่างกันมีแรงงูใจในการปฏิบัติงานทุกด้านไม่แตกต่างกันส่วนพนักงานที่มีระดับการศึกษาแตกต่างกันมี

แรงจูงใจในการปฏิบัติงานทุกด้านแตกต่างกันและสอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาแรงจูงใจที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานและลูกจ้างองค์การคลังสินค้า [8] พบว่า พนักงานและลูกจ้างที่มีเพศ อายุ สถานภาพตำแหน่งงาน แตกต่างกัน มีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ส่วนระยะเวลาการทำงาน และรายได้ต่อเดือนที่แตกต่างกัน ทำให้พนักงานมีแรงจูงใจในการปฏิบัติงานในภาพรวมแตกต่างกัน ยกเว้นระดับการศึกษาซึ่งพบว่าระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน ส่งผลให้พนักงานมีแรงจูงใจในภาพรวมไม่แตกต่างกัน ซึ่งผลที่ได้ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยที่ได้ศึกษาอยู่ขณะนี้ ทั้งนี้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า เพศ อายุ สถานภาพสมรส และประเภทแรงงาน ที่แตกต่างกันของพนักงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ไม่ส่งผลให้พนักงานเกิดแรงจูงใจในการทำงานที่แตกต่างกัน อาจเป็นเพราะว่า งานก่อสร้างเป็นงานที่ค่อนข้างลำบาก ต้องมีความอดทนสูง ต้องทนต่อแดดที่ร้อนจัด ทนต่อสภาพฝุ่นฟ้าอากาศต่างๆ ซึ่งพนักงานก่อสร้างมีความเข้าใจในเรื่องนี้จึงยอมรับสภาพได้ ดังนั้นไม่ว่าพนักงานจะเป็นเพศชายหรือหญิง อายุที่แตกต่าง สถานภาพสมรสแตกต่าง หรือเป็นแรงงานประเภทใดก็ตาม เมื่อมาทำงานก่อสร้างก็ต้องมาเจอกับสภาพดังกล่าวข้างต้น จึงทำให้ไม่เกิดแรงจูงใจในการทำงาน ส่วนผลการศึกษาที่พบว่าระดับการศึกษาสูงสุด และรายได้เฉลี่ยต่อเดือนที่แตกต่างกัน ส่งผลให้พนักงานก่อสร้างเกิดแรงจูงใจในการทำงานที่แตกต่างกันทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะที่แตกต่างทั้งสองนี้ เป็นสิ่งที่บอกถึงความแตกต่างของพนักงานก่อสร้างแต่ละคนได้เป็นอย่างดี กล่าวคือ คนงานที่มีระดับการศึกษาน้อย ก็จะได้เงินเดือนน้อย ทำงานไปวันๆ ไม่มีความกระตือรือร้น จึงไม่มีความคิดที่จะพัฒนาหรือต่อยอดตนเองให้สูงขึ้น ต่างจากคนงานที่มีระดับการศึกษาสูง มีเงินเดือนที่สูง ซึ่งจะรู้สึกว่าการมีโอกาสมั่นคงในการทำงานกว่า จึงเป็นผลทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำงานที่แตกต่างกัน

9. ข้อเสนอแนะ

9.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

9.1.1 จากผลการวิจัยพบว่าแรงจูงใจในการทำงานของพนักงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าแรงจูงใจที่มีค่ามากเป็นลำดับต้นๆ ได้แก่ ความรับผิดชอบในหน้าที่ความสัมพันธกับเพื่อนร่วมงาน ความสัมพันธ์กับผู้บังคับบัญชา ดังนั้นองค์กรก่อสร้างจะต้องรักษาระดับแรงจูงใจดังกล่าวข้างต้นให้สูงอยู่เสมอซึ่งทำได้โดยด้านความรับผิดชอบควรมอบหมายงานให้พนักงานก่อสร้างได้ทำงานตามความสามารถ มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ไว้ชัดเจน คนงานก็จะเห็นคุณค่าในตนเองทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำงาน ส่วนด้านความสัมพันธ์กับบุคคลต่างๆในการทำงานนั้น องค์กรก่อสร้างควรส่งเสริมหรือจัดกิจกรรมเพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเพื่อนร่วมงาน หรือหัวหน้ากับบุคลากรต่างๆ เช่น การจัดกิจกรรมกีฬาสี กิจกรรมวันปีใหม่ และการจัดกิจกรรมให้พบปะพูดคุยกันอาจจะสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ก่อนการเริ่มทำงานระหว่างหัวหน้างานกับคนงาน เป็นต้น ก็จะทำให้ลดช่องว่างระหว่างบุคลากรลงได้ก่อให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อกันสร้างความใกล้ชิดสนิทสนมและความไว้วางใจระหว่างกัน เป็นการสร้างแรงจูงใจให้ร่วมกันทำงานได้เป็นอย่างดี

9.1.2 จากผลการวิจัย พบว่าแรงจูงใจในการทำงานของพนักงานก่อสร้างในเขตอำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นรายด้านที่มีค่าต่ำที่สุด คือ สวัสดิการ ดังนั้นองค์กรก่อสร้างควรจัดสวัสดิการและผลประโยชน์ในด้านต่างๆ ให้กับพนักงานก่อสร้างได้เหมาะสมและทั่วถึง อันจะเป็นการลดค่าใช้จ่ายในการครองชีพ คุณภาพชีวิตของคนงานดีขึ้น เช่น การจัดสวัสดิการค่ารักษาพยาบาล ค่าที่พักอาศัย เงินช่วยเหลือบุตร ค่าอาหาร ค่าเดินทางไปทำงาน และสวัสดิการเงินกู้ให้กับสมาชิก เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ทำให้คนงานเห็นคุณค่าขององค์กร ก็จะตอบแทนโดยการทุ่มเทการทำงานให้มากขึ้น นับเป็นการสร้างแรงจูงใจที่ดีในการทำงาน

9.2 ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

9.2.1 ควรทำการศึกษาเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้างให้ครอบคลุมทั่วทั้งจังหวัดบุรีรัมย์

9.2.2 ควรมีการศึกษาแรงจูงใจในการทำงานของบุคลากรต่างๆ ในธุรกิจก่อสร้างเพิ่ม เช่น วิศวกรโยธาและไฟร์แมน เป็นต้น

9.2.3 ควรมีการศึกษาถึงลักษณะส่วนบุคคลของคนงานก่อสร้างว่าเพราะเหตุใดจึงมีผลทำให้เกิดแรงจูงใจในการทำงานที่แตกต่างกัน

9.2.4 ควรมีการศึกษาเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาหรือส่งเสริมแรงจูงใจในการทำงานของคนงานก่อสร้าง

เอกสารอ้างอิง

- [1] อำนาจ แสงสว่าง. “จิตวิทยาอุตสาหกรรม.” กรุงเทพฯ : หจก.ทิพย์วิสุทธิ. 2545, หน้า 76.
- [2] ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. “ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.” พิมพ์ครั้งที่ 2. บุรีรัมย์ : สถาบันราชภัฏบุรีรัมย์. 2542, หน้า 146.
- [3] บุญชม ศรีสะอาด. “การวิจัยเบื้องต้น.” พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น. 2535, หน้า 100.
- [4] ปัญญาพร ฐิติพงศ์ และประสพชัย พสุนนท์. “แรงจูงใจที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของบุคลากรในบริษัทก่อสร้าง : กรณีศึกษาบริษัทอินเตอร์เอนกซ์เพิร์ทคอนสตรัคชั่นจำกัด.” วารสารสาขามนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์และศิลปะ มหาวิทยาลัยศิลปากร. ปีที่ 9, ฉบับที่ 3, กันยายน-ธันวาคม, 2559, หน้า 1275-1292.
- [5] อติธยา เสนะวงศ์. “ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจในการทำงานของบุคลากรระดับปฏิบัติการและระดับหัวหน้างานที่คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมหาวิทยาลัย M.” การค้นคว้าด้วยตนเองปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทรัพยากรมนุษย์ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย. 2555.
- [6] วินัย ขอนทอง. “การศึกษาแรงจูงใจของผู้ใช้แรงงานชาวไทยและต่างชาติในธุรกิจก่อสร้างอาคาร.” วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค สาขาวิชาวิศวกรรมโยธาสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 2556, หน้า 45.
- [7] วีรยุทธ วาณิชกมลนันท์. “ปัจจัยที่ส่งผลต่อแรงจูงใจในการปฏิบัติงานของพนักงานบริษัทสยามกลาสอินดัสทรีจำกัดโรงงานอยุธยา.” การค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเชิงกลยุทธ์ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2559.
- [8] เกศณรินทร์ งามเลิศ. “แรงจูงใจที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานและลูกจ้างองค์การคลังสินค้า.” การค้นคว้าอิสระปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต, บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยกรุงเทพ. 2559, หน้า 161-163.

การสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอน

ณัฐพล ภูครองทอง^{1*} วิสิทธิ์ ลุ่มชนะนาวิ² และธนกร ดุจเพ็ญ³

^{1,2} สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

³ สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

*ผู้รับผิดชอบประสานงานบทความ อีเมล: Nuttapon.pr@bru.ac.th โทรศัพท์ 08 0354 4554

รับเมื่อ 8 พฤษภาคม 2562 แก้ไขเมื่อ 27 พฤษภาคม 2562 ตอบรับเมื่อ 10 มิถุนายน 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอน 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบความคงทนทางการเรียนรู้ 4) เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเกรดเฉลี่ย (Y) กับคะแนนหลังเรียน (X) และรวมทั้งการประเมินระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดทดลองที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ในภาคเรียนที่ 1/2560 จำนวน 20 คน เครื่องมือแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านชุดทดลอง และใบงานทดลอง จากนั้นได้หาประสิทธิภาพของชุดทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล อาศัยการทดสอบก่อนและหลังเรียน และทดสอบอีกครั้งหลังการสอนสิ้นสุดผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ ผลการวิจัย พบว่า ชุดทดลองที่สร้างขึ้น มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ $84.62/83.20$ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ($80/80$) ผลเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน $\bar{X} = 19.55$ (S.D. = 2.13) สูงกว่าก่อนเรียน $\bar{X} = 8.28$ (S.D. = 1.78) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความคงทน พบว่า ผลต่างคะแนนเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ $\Delta \bar{X} = 3.30$ ผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเกรดเฉลี่ย (Y) กับคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (X) มีค่าเท่ากับ .67 ซึ่งอยู่ในระดับสูง และผู้เรียนมีความพึงพอใจที่ได้เรียนด้วยชุดทดลองที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก $\bar{X} = 4.42$ (S.D. = 0.72)

คำสำคัญ: วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอน ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ ใบงานทดลอง ความคงทน

A Construction and Finding of the Efficiency of Experimental Set Electronics in the Topic of Operational Transconductance

Nattapon Pookhrongtong^{1*} Wisit Lumchanao² and Thanakorn Dujpen³

^{1,2} Electronics Engineering Technology, Faculty of Industrial Technology, Buriram Rajabhat University

³ Electrical Engineering Technology, Faculty of Industrial Technology, Buriram Rajabhat University

*Corresponding author. E-mail: Nuttapon.pr@bru.ac.th Tel. 08 0354 4554

Received: May 8, 2019; Revised: May 27, 2019; Accepted: June 10, 2019

Abstract

The purposes of this study 1) to construction and finding of the efficiency of experimental set electronics in the Topic of Operational Transconductance Amplifier, 2) to compare the mean scores between the pre-learning and post-learning, 3) to compare the learning Retention, 4) to analyze the correlation of the GPA (Y) and the mean scores post-learning (X) and evaluating Experimental Set satisfaction. The sample of this study was 20 on electronics technology program, Faculty of Industrial Technology, Buriram Rajabhat University, in Electronics Circuits course in the semester 1/2017. Which was divided into two parts : experimental Set and laboratory Sheet. Pre-test and post-test were used to collect the data. The subjects were tested again two weeks after the experiment was over. The Results of research found that the efficiency of the Experimental Set was 84.62/83.20, which was higher than the set criteria of 80/80. The comparison of the post-test mean scores was $\bar{X} = 19.55$ with S.D = 2.13 higher than that of the pre-test scores was $\bar{X} = 8.28$ with S.D = 1.78 at a significance level of .05. The comparison the learning Retention the difference of the mean scores was $\Delta \bar{X} = 3.30$. Regarding the correlation between the scores GPA (Y) and the mean scores post-learning (X), it was found that the correlation of the scores was 0.67, which was quite high. The student were satisfied in the Experimental set at the mean high level $\bar{X} = 4.42$ with S.D =0.72.

Keywords: Operational Transconductance Amplifier, Experimental Set Electronics, Laboratory Sheet, Learning Retention.

1. บทนำ

การศึกษาเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เพราะการศึกษามีส่วนสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้ ความสามารถทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพเพื่อให้มีคุณสมบัติสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วการศึกษาต้องมีการเปลี่ยนแปลงตามยุคสมัยเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็วและง่ายต่อความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ดังนั้นชุดทดลองจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะชุดทดลองช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและมีส่วนร่วมในการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้มากขึ้น แต่ในขณะเดียวกันการจัดการศึกษายังไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรเนื่องจากขาดแคลนชุดทดลอง

เพื่อให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งได้เน้นการส่งเสริมให้สถานศึกษาพัฒนาปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักศึกษามีความคิดริเริ่ม สามารถประยุกต์ใช้ความรู้และนำไปปฏิบัติได้ ส่งเสริมการผลิตตำรา เอกสารทางวิชาการและสื่อการเรียนการสอนในสาขาต่างๆ โดยเฉพาะหัวข้อเนื้อหาเรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอน เป็นหัวข้อหนึ่งของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ (รหัสวิชา 5581105) ซึ่งเป็นเรื่องที่ถือว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งของการศึกษาทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ โดยเนื้อหาเป็นทฤษฎีที่ศึกษาเกี่ยวกับลักษณะการทำงาน โครงสร้าง วงจรสมมูล และการประยุกต์ใช้งานในวงจรต่างๆ

จากการสอบถามอาจารย์ผู้สอนและคณาจารย์ในสาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พบว่าสภาพการจัดการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ยังไม่เอื้อประโยชน์ และไม่มีความพร้อมต่อการเรียนรู้ ไม่มีรายละเอียดวิธีการทำกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพียงพอ และอาจารย์ผู้สอนยังขาดชุดทดลองที่สามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่าย และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และจากการสัมภาษณ์ผู้เรียนวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พบว่า ผู้เรียนส่วนมากมีความเข้าใจเนื้อหาได้น้อย เพราะผู้เรียนขาดการฝึกปฏิบัติจริงในการทดลองในรายวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และผู้เรียนแสดงความเห็นว่าน่าจะมีชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์เรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอน ที่เป็นรูปธรรมมาประกอบการสอน

จากปัญหาดังกล่าวนั้นควรจัดแนวทางการศึกษามาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยการใช้ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอน เพื่อจะได้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติทดลองวงจรจริงตามเนื้อหาที่กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะในการทดลองวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอนอย่างมีประสิทธิภาพ และจากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญถึงแนวทาง และวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการสร้างชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอน วิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอน
- 2.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพทางการเรียนของนักศึกษา ก่อนใช้ชุดทดลองกับนักศึกษาหลังใช้ชุดทดลองที่สร้างขึ้น
- 2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์

3. สมมติฐานของการวิจัย

- 3.1 ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีค่าเท่ากับหรือมากกว่าเกณฑ์กำหนดร้อยละ 80/80
- 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบวิธีปกติ ที่ระดับทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ .05
- 3.3 นักศึกษามีความพึงพอใจของนักศึกษาต่อชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นอยู่ในระดับมาก

4. ขอบเขตของการวิจัย

- 4.1 ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นเรื่อง วงจรขยายค่าความนำถ่ายโอน ระดับปริญญาตรี
- 4.2 เนื้อหาของวิชาที่นำมาใช้ในการสร้างชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ มีขอบเขตดังนี้
 - ก) วงจรขยายแรงดัน
 - ข) วงจรเลียนแบบค่าความต้านทานแบบลจกราวด์
 - ค) วงจรคูณและหารสัญญาณกระแส
 - ง) วงจรกรองความถี่
 - จ) วงจรกำเนิดสัญญาณ
- 4.3 ชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ ที่สร้างขึ้นใช้สำหรับผู้เรียนที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน
- 4.4 ตัวแปรที่จะศึกษา
 - 4.4.1 ตัวแปรต้น (Independent Variable) ได้แก่ การเรียนด้วยชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์
 - 4.4.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษา

5. ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 5.1 คุณสมบัติเบื้องต้นของวงจรขยายความนำถ่ายโอน [1]-[3]

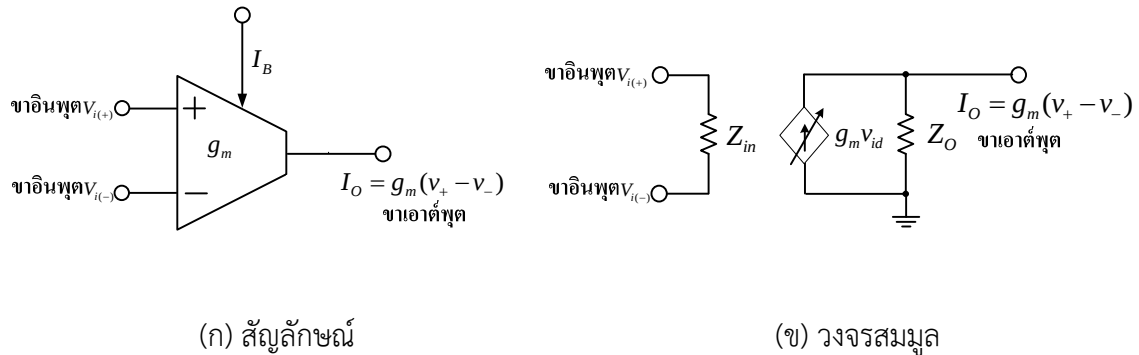
วงจรขยายความนำถ่ายโอน จัดเป็นวงจรขยายอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนผันแรงดันเป็นกระแส จัดได้ว่าเป็นอุปกรณ์แอคทีฟที่มีการทำงานในลักษณะแรงดันควบคุมแหล่งจ่ายกระแส (Voltage controlled current source: VCCS) อัตราการเปลี่ยนแปลงค่าแรงดันไฟฟ้าเป็นกระแสไฟฟ้าเรียกว่า ค่าความนำถ่ายโอน (Transconductance) หรือ g_m โดยทั่วไปวงจรขยายความนำถ่ายโอนจะสร้างขึ้นจากสารกึ่งตัวนำซึ่งอยู่ในรูปแบบของวงจรและคุณสมบัติพื้นฐานคือ มีค่าอินพุตอิมพีแดนซ์และเอาต์พุตอิมพีแดนซ์สูง ส่วนค่าความนำถ่ายโอนสามารถควบคุมได้โดยกระแสไบแอสจากภายนอก ซึ่งความสัมพันธ์ของกระแสและแรงดันของวงจรขยายความนำถ่ายโอนแสดงได้ดังนี้ [4]

$$I_O = g_m [V_{i(+)} - V_{i(-)}] \quad (1)$$

เมื่อ $V_{i(+)}$ คือ แรงดันอินพุตไม่กลับ และ $V_{i(-)}$ แรงดันอินพุตกลับเฟส ส่วน I_O คือ กระแสเอาต์พุต โดยทั่วไปขั้วกระแสเอาต์พุตของวงจรขยายความนำถ่ายโอนจะมีหลายขั้วก็ได้ซึ่งแต่ละขั้วจะมีขนาดกระแสเท่ากัน สำหรับวงจรขยายความนำถ่ายโอนที่สร้างมาจากไบโพลาร์ทรานซิสเตอร์ค่าความนำถ่ายโอนเท่ากับ

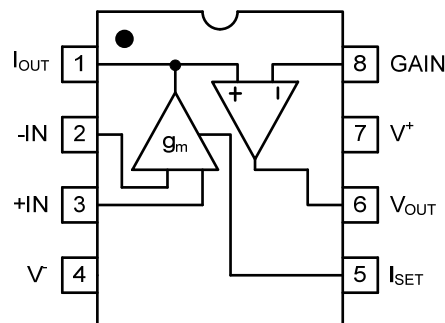
$$g_m = \frac{I_B}{2V_T} \quad (2)$$

โดยที่ V_T คือ ศักดาความร้อน (Thermal Voltage) มีค่าประมาณ 26mV ที่อุณหภูมิส่วน I_B คือ กระแสไบแอสอินพุตที่ใช้ควบคุมค่าความนำถ่ายโอน สัญลักษณ์และวงจรสมมูลแสดงดังภาพที่ 1 (ก) และ (ข) ตามลำดับ



ภาพที่ 1 วงจรขยายความนำถ่ายโอน

วงจรขยายความนำถ่ายโอนที่ได้ถูกผลิตอยู่ในรูปแบบของวงจรรวมและได้รับความนิยมได้แก่เบอร์ LT1228 [5] ซึ่งมีโครงสร้างภายในดังภาพที่ 2 สำหรับการต่อแหล่งจ่ายไฟเลี้ยงคู่เข้ากับวงจรขยายความนำถ่ายโอน ให้ต่อ VCC เข้ากับขา 7 และ VEE เข้ากับขา 4 ขาอินพุตแบบกลับเฟสและไม่กลับเฟสอยู่ที่ขา 2 และ 3 ตามลำดับ กระแสเอาต์พุตอยู่ที่ขา 1 ส่วนขา 5 เป็นขาสำหรับป้อนกระแสไบแอส นอกจากนี้วงจรขยายความนำถ่ายโอนเบอร์ LT 1228 ยังมีวงจรกันชนอยู่ภายในด้วยซึ่งมีขั้วแรงดันเอาต์พุตอยู่ที่ขา 6



ภาพที่ 2 โครงสร้างภายในของวงจรขยายความนำถ่ายโอนเบอร์ LT 1228

กรณีของวงจรขยายความนำถ่ายโอนเบอร์ LT 1228 ค่าความนำถ่ายโอนสามารถแสดงได้ดังนี้

$$g_m = \frac{I_B}{3.87V_T} \approx 10I_B \quad (3)$$

5.2 หลักการของวงจรรองความถี่

วงจรรองความถี่เป็นวงจรที่มีบทบาทสำคัญวงจรหนึ่งในทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้าในสาขาต่างๆ มากมายและเป็นวงจรที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสื่อสารโทรคมนาคมต่างๆ เช่นในระบบการกระจายเสียง ระบบดาวเทียมสื่อสาร เป็นต้น วงจรรองความถี่สามารถแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 2 ประเภท

ได้แก่ วงจรกรองความถี่แบบดิจิตอลหรือสัญญาณที่ไม่มีความต่อเนื่องทางเวลาและวงจรกรองความถี่แบบแอนะล็อก ซึ่งเป็นวงจรกรองความถี่ที่ถูกใช้กับสัญญาณที่มีความต่อเนื่องทางเวลา โดยวงจรกรองแบบแอนะล็อกนั้นยังสามารถแบ่งออกเป็นประเภทย่อยๆ ได้อีก 2 ประเภท ได้แก่ วงจรกรองความถี่แบบดิจิตอลหรือสัญญาณที่ไม่มีความต่อเนื่องทางเวลาและวงจรกรองความถี่แบบแอนะล็อก ซึ่งเป็นวงจรกรองความถี่ที่ถูกใช้กับสัญญาณที่มีความต่อเนื่องทางเวลา โดยวงจรกรองแบบแอนะล็อกนั้นยังสามารถแบ่งออกเป็นประเภทย่อยๆ ได้อีก 2 ประเภท คือ วงจรกรองความถี่ประเภทพาสซีฟ ซึ่งเป็นวงจรกรองความถี่ที่สร้างจากอุปกรณ์พาสซีฟ เช่น ขดลวดตัวนำและตัวต้านทานหรือสร้างมาจากตัวต้านทานและตัวเก็บประจุและวงจรกรองความถี่อีกประเภทหนึ่งคือ วงจรกรองความถี่ประเภทแอคทีฟ (Active filter) เป็นวงจรกรองความถี่ที่สร้างมาจากอุปกรณ์ประเภทแอคทีฟ เช่น ออปแอมป์ OTA วงจรสายพานกระแส ฯลฯ ต่อยรวมกับอุปกรณ์พาสซีฟ เช่น ตัวต้านทานและตัวเก็บประจุ เป็นต้น [6]

6. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

6.1 การกำหนดแบบแผนการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest) แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) และหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์ให้ทดสอบอีกครั้ง ดังแสดงไว้ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิธีการดำเนินการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน	ทดสอบความคงทน
ER ₁	T ₁	X	T ₂	T ₃

เมื่อ ER₁ หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์

X หมายถึง การเรียนด้วยชุดทดลองที่สร้างขึ้น

T₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน

T₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

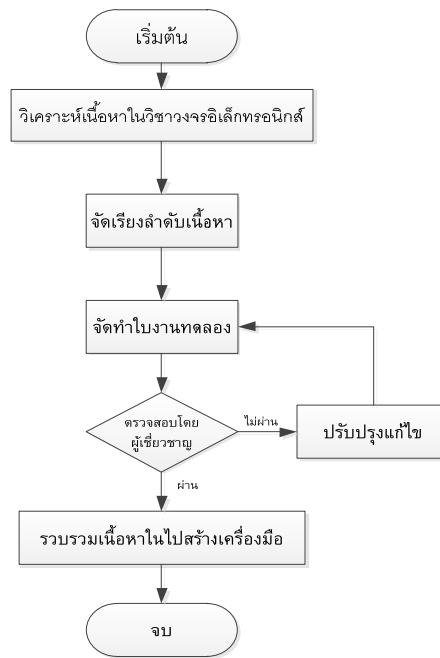
T₃ หมายถึง การทดสอบหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์ให้ทดสอบอีกครั้ง

6.2 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 สาขาวิชาเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 20 คน

6.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลต่าง ๆ เพื่อนำมาวิเคราะห์เนื้อหาและสร้างชุดทดลอง ออกแบบเนื้อหาตามขั้นตอน ดังแสดงไว้ตามภาพที่ 3

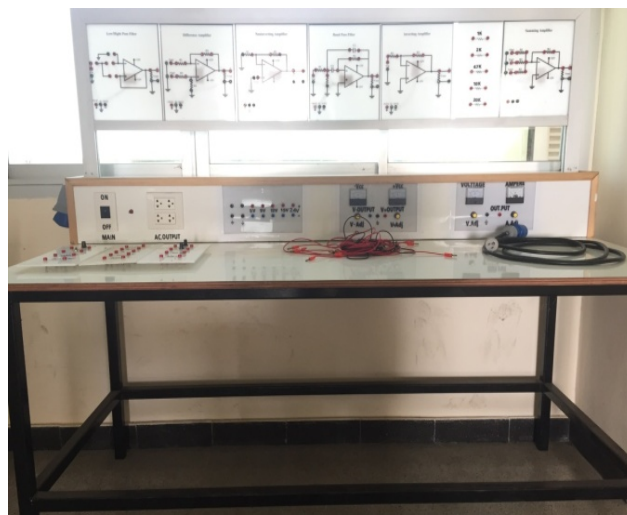


ภาพที่ 3 ขั้นตอนการออกแบบเนื้อหา

7. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

7.1 ผลการสร้างชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจรขยายความนำถ่ายโอน

ผลจากการสร้างชุดทดลองและใบงานทดลอง ผู้วิจัยนำไปใช้เป็นส่วนการเรียนการสอนภาคปฏิบัติในรายวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์ การทดลองประกอบด้วยอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ และเครื่องมือวัดทางไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 แสดงการทดลองของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดทดลองที่สร้างขึ้น

7.2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล โดยเก็บคะแนนเฉลี่ยในแต่ละใบงานทดลองระหว่างเรียน และคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียน สรุปผลการวิจัยดังแสดงไว้ตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง

แบบทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ประสิทธิภาพ
ใบงานทดลองระหว่างเรียน (E1)	20	20	16.92	2.43	84.62
แบบทดสอบหลังเรียน (E2)	20	25	19.55	2.13	83.20

จากตารางที่ 2 แสดงผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของชุดทดลอง พบว่า คะแนนเฉลี่ยใบงานทดลองระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ ($\bar{X} = 16.92$, S.D. =2.43) ค่าประสิทธิภาพ คิดเป็นร้อยละ 84.62 และส่วนคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ ($\bar{X} = 19.55$, S.D. =2.13) ค่าประสิทธิภาพ คิดเป็นร้อยละ 83.20 สรุปได้ว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้นมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.62/83.20 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

7.3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียน

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนดังแสดงไว้ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนเรียน	20	8.28	1.78	25.59*
หลังเรียน	20	19.55	2.13	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, df = 19, t = 2.09

จากตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เมื่อพิจารณาค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 25.59 มากกว่าค่า t จากตารางที่ df = 19, $\alpha = 2.09$ สรุปได้ว่าผลของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน โดยคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ ($\bar{X} = 19.55$, S.D. =2.13) สูงกว่าผลคะแนนสอบก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ ($\bar{X} = 8.28$, S.D. =1.78) เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

7.4 ผลการเปรียบเทียบความคงทนทางการเรียนด้วยชุดทดลอง

การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนสอบหลังเรียนกับคะแนนสอบหลังจากสิ้นสุดการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์ โดยทำการทดสอบอีกครั้ง เพื่อศึกษาผลต่างของคะแนนเฉลี่ย สรุปดังแสดงไว้ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลเปรียบเทียบความคงทนทางการเรียนด้วยชุดทดลอง

แบบทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	$\Delta\bar{X}$	t
หลังเรียน	20	19.55	2.13	3.30	10.40
หลังเรียน 2 สัปดาห์	20	16.25	2.55		

จากตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยรวมของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เมื่อพิจารณาค่า t จากการคำนวณมีค่าเท่ากับ 10.40 มากกว่าค่า t จากตารางที่ df = 19, $\alpha = 2.09$ และพบว่าผลคะแนนเฉลี่ยความคงทนหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์ กับผลคะแนนหลังเรียนมีค่าผลต่างเท่ากับ 3.30 คิดเป็นร้อยละ 83.12 สรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ ($\bar{X} = 19.55$, S.D. = 2.13) และคะแนนเฉลี่ยหลังสิ้นสุดการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์มีค่าเท่ากับ ($\bar{X} = 16.25$, S.D. = 2.55) เป็นไปตามเกณฑ์ค่าร้อยละที่ตั้งไว้

7.5 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเกรดเฉลี่ย (Y) กับคะแนนจากแบบทดสอบที่เรียนด้วยชุดทดลอง (X) สรุปผลทางสถิติได้ว่ามีความสัมพันธ์ทางบวกที่ .67 ซึ่งอยู่ในระดับสูง

7.6 ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของนักศึกษา

การวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดทดลอง และความเหมาะสมใบงานทดลอง สรุปผลการวิจัยได้ดังแสดงไว้ตามตารางที่ 5 ถึง ตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดทดลอง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการทดลองแสดงรายละเอียดได้ชัดเจนและเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ	4.30	0.80	มาก
2. วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้มีความแข็งแรงต่อการฝึกปฏิบัติ	4.25	0.72	มาก
3. ลักษณะการออกแบบขนาดรูปร่างมีความสวยงาม มีความเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ	4.25	0.79	มาก
4. ขนาดของชุดทดลองมีความเหมาะสมในการฝึกปฏิบัติ	4.55	0.60	มากที่สุด
5. ชุดทดลองมีประสิทธิภาพการใช้งานตรงตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา	4.60	0.68	มากที่สุด
6. ชุดทดลองสามารถตรวจเช็คอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ซ่อมแซมและการบำรุงรักษาได้ง่าย	4.65	0.67	มากที่สุด
7. จำนวนบอร์ดชุดทดลองมีความเหมาะสมต่อการฝึกปฏิบัติ	4.35	0.81	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.42	0.72	มาก

จากตารางที่ 5 ผลจากการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดทดลองพบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.42$, S.D. =0.72) สรุปได้ว่าชุดทดลองที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับมาก เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมของใบงานทดลอง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ผลการประเมิน
1. มีรายละเอียดเนื้อหาเกี่ยวข้องกับหลักทฤษฎีของการทดลอง	4.55	0.60	มากที่สุด
2. กำหนดวิธีการขั้นตอนการทดลองที่เหมาะสม	4.25	0.72	มาก
3. ใช้เครื่องมือวัดและอุปกรณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	4.30	0.73	มาก
4. ใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างปลอดภัยและเสร็จทันเวลา	4.55	0.69	มากที่สุด
5. มีการบันทึกผลการทดลองที่ถูกต้องและเหมาะสม	4.60	0.60	มากที่สุด
6. มีความเหมาะสมในการวางลำดับการทดลอง	4.55	0.51	มากที่สุด
7. มีความเหมาะสมของการแสดงหัวข้อในการทดลอง	4.30	0.80	มาก
8. รูปวงจร ตาราง มีขนาดที่เหมาะสม	4.25	0.85	มาก
9. รูปแบบสรุปความเข้าใจหลังการทดลองมีความเหมาะสม	4.25	0.72	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.40	0.69	มาก

จากตารางที่ 6 ผลจากการสอบถามความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมของใบงานทดลองพบว่า มีค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X} = 4.40$, S.D. =0.69) สรุปได้ว่าใบงานทดลองที่สร้างขึ้น อยู่ในระดับมาก เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

7.7 สรุปผลการวิจัย

-ผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดทดลองอิเล็กทรอนิกส์ เรื่องวงจรขยายความนำถ่ายอิน ที่สร้างขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าเท่ากับ 84.62/83.20

-ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ผลคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน มีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ($\bar{X} = 19.55$, S.D. = 2.13) สูงกว่าผลคะแนนสอบก่อนเรียน ($\bar{X} = 8.28$, S.D. = 1.78) สรุปได้ว่าผลคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

-ผลการเปรียบเทียบความคงทนทางการเรียน จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยระหว่างคะแนนหลังเรียนกับคะแนนสอบหลังสิ้นสุดการเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ทำการทดสอบอีกครั้ง พบว่า คะแนนเฉลี่ย หลังสิ้นสุดการเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ ของกลุ่มตัวอย่างมีค่าผลต่างเท่ากับ 3.30 และค่าที่ $t = 10.40$ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

-ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนเกรดเฉลี่ย (Y) กับคะแนนจากแบบทดสอบที่เรียนด้วยชุดทดลอง (X) พบว่า มีความสัมพันธ์ทางบวกที่ .67 ซึ่งมีค่าในระดับสูง

-ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมของชุดทดลอง จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผลจากการสอบถามความพึงพอใจมีคะแนนเฉลี่ย $\bar{X} = 4.42$ สรุปได้ว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

-ผลการประเมินระดับความพึงพอใจของนักศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมของใบงานการทดลอง จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผลจากการสอบถามความพึงพอใจมีคะแนนเฉลี่ย $\bar{X} = 4.40$ สรุปได้ว่าใบงานทดลองมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างนักศึกษากลุ่มคะแนนสูง กลุ่มคะแนนปานกลาง และกลุ่มคะแนนต่ำ เพื่อวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยการทดสอบค่าทีของกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้เห็นถึงการพัฒนาการของนักศึกษาทุกระดับความรู้ ความสามารถของแต่ละกลุ่ม

8.2 ควรมีการวิจัยเพื่อการศึกษาเปรียบเทียบการเรียนการสอนด้วยชุดทดลองกับการเรียนการสอนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในรายวิชาวงจรอิเล็กทรอนิกส์

กิตติกรรมประกาศ

บทความวิชาการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากการได้รับความช่วยเหลือจากอาจารย์สุวัฒน์ มณีวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เดวิทย์ ศิริพจน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์วิสิทธิ์ ลุมชะเนาว์ ผู้ช่วยวิจัยพร้อมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานอันมีค่าอย่างต่อเนื่องจนความช่วยเหลือ และคำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงานวิจัยฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ที่ให้การสนับสนุนในการใช้อาคารและสถานที่ในการทำงานวิจัยฉบับนี้สุดท้ายนี้ผู้เขียนขอขอบพระคุณ พุณอุตหนนการวิจัยจากงบประมาณมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

เอกสารอ้างอิง

- [1] C. Jongkunstdidchai. C. Fongsamut, K. Kumwachara and W. Surakamponorn. "Full-wave rectifiers based on operational transconductance amplifiers." Int. J. Electron. Commun (AEU), vol. 61. 2007, pp. 195-201.

- [2] M. Siripruchyanun and P. Wardkein. "Temperature-insensitive, power supply-invariant and electronically adjustable square/triangular wave generator." Proceedings of 2001 International Symposium on Communications and Information Technology, pp. 167-170, November 2001.
- [3] K. Kaewdang, W. Surakamponthom and N. Fujii. "A design of CMOS tunable current amplifiers." IEEE International Symposium on Communications and Information Technology 2004, vol. 1. pp. 519-522, 2004.
- [4] มนตรี ศิริปรัชญานันท์. "การวิจัยและพัฒนาต้นแบบชุดสวิตช์การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์โหมดกระแส." มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ และสำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ (วช.) 2552.
- [5] Linear Technology Corporation. "Linear products data book." Milpitas, CA, 1994.
- [6] จีรสุตา เกสร. "วงจรกรองความถี่และวงจรออสซิลเลเตอร์ที่ควบคุมได้ในเชิงอิเล็กทรอนิกส์." วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า บัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2452.

ผลิตภัณฑ์บล็อกประสานจากขยะเศษหิน

ณรงค์เดช ยังสุขเกษม^{1*} ธวัชระพงษ์ วงศ์สกุล² สุदारัตน์ ปิ่นะภา³ และเมษยา บุญสีลา⁴

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

⁴ สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

*ผู้นิพนธ์ประสานงานบทความ อีเมล: Narongdet.ys@bru.ac.th โทรศัพท์ 08 6871 6570

รับเมื่อ 11 มีนาคม 2562 แก้ไขเมื่อ 19 เมษายน 2562 ตอรับเมื่อ 10 มิถุนายน 2562

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์บล็อกประสานจากขยะเศษหินมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาออกแบบและพัฒนาอิฐบล็อกประสานที่มีส่วนผสมของขยะเศษหินเปรียบเทียบกับผลการทดสอบกับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสานโดยออกแบบส่วนผสมระหว่างดินและขยะเศษหินทั้งหมด 3 ส่วนผสมในแต่ละส่วนผสมแปรผันปริมาณซีเมนต์ 3 ค่าภายหลังจากเตรียมตัวอย่างแล้วบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 28 วันภายใต้การทดสอบการบดอัดด้วยวิธีมาตรฐานและทดสอบกำลังอัดแกนเดียวผลจากการทดสอบพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นเหมาะสมและความหนาแน่นแห้งสูงสุดของวัสดุผสมมีแนวโน้มแปรผันโดยตรงตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเศษหินในส่วนผสมความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดแกนเดียวกับปริมาณซีเมนต์ของวัสดุผสมมีแนวโน้มเป็นความสัมพันธ์โดยตรงต่อกันรวมทั้งทุกอัตราส่วนผสมผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านการดูดกลืนน้ำแม้ไม่ต้องปรับปรุงคุณสมบัติทางวิศวกรรมด้วยซีเมนต์ท้ายที่สุดจากผลการทดสอบยังสามารถสร้างสมการทำนายอัตราส่วนที่เหมาะสมของวัสดุผสมเพื่อให้ผ่านเกณฑ์บล็อกประสานประเภทไม่รับน้ำหนักได้

คำสำคัญ: ดินซีเมนต์ อิฐบล็อกประสาน ขยะเศษหิน

Interlocking Block products from Stone Waste

Narongdet yangsukkasem^{1*} Tawatcharapong Wongsagoon² Sudarat Peenapa³ and Maysaya Boonsrila⁴

^{1*,2,3} Civil Engineering Technology, Faculty of industrial of Technology, Buriram Rajabhat University.

⁴ Industrial management Engineering, Faculty of industrial of Technology, Buriram Rajabhat University.

*Corresponding author. E-mail: Narongdet.ys@bru.ac.th Tel. 08 6871 6570

Received: March 11, 2019; **Revised:** April 19, 2019; **Accepted:** June 10, 2019

Abstract

Research on the development of Interlocking block products from stone waste is aimed to design and development of Interlocking Block containing Stone Waste and comparing the results of the test with the standard of the community products. The mixture of 3 ratios of natural soil and stone waste was mixed with each of the 3 cement contents. After preparation, the samples were incubated at room temperature for 28 days under standard compaction and unconfined compression test. The results of the test found. The relationship between optimum moisture content and maximum dry density of composites tended to vary according to the change in stone waste content in the mixture. The relationship between compressive strength and cement content of composites is likely to be directly correlated. All of the ingredients are standardized in terms of water absorption. Finally, the results of the tests can be used to predict the optimum ratio of composite materials to meet the non-load-bearing capacity.

Keywords: Interlocking block, Stone waste, Soil cement

1. บทนำ

ปัจจุบันกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ทำผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต (Asphalt concrete) ของโรงงานผลิตภายในจังหวัดบุรีรัมย์สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมการก่อสร้างงานชั้นผิวทางลาดยางยังมีเศษหินที่เหลือจากกระบวนการคัดแยกวัสดุดิบเพื่อใช้ทำผลิตภัณฑ์ดังกล่าวในปริมาณมากโดยเศษวัสดุดิบเหล่านี้จะนำไปกองไว้ในสถานที่เก็บเป็นขยะไม่ได้ใช้งานและยังมีปัญหาเรื่องของฝุ่นละอองที่ส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมต่อพื้นที่บริเวณข้างเคียงโรงงานเป็นอย่างมากในแต่ละปีมีการเพิ่มขึ้นของขยะเศษหินเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่องอย่างไรก็ตามข้อดีของขยะเศษหินคือเป็นวัสดุคุณภาพดีที่มีเศษของหินเป็นส่วนผสมหลัก

คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดนำมาผสมกับดินในท้องถิ่นภายในจังหวัดบุรีรัมย์เพื่อการประยุกต์ใช้และพัฒนาเป็นวัสดุดิบสำหรับผลิตบล็อกประสานโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาการผลิตอิฐบล็อกประสานโดยใช้วัสดุเศษหินที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีตและเพื่อศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของอิฐบล็อกประสานที่ผลิตได้กับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน

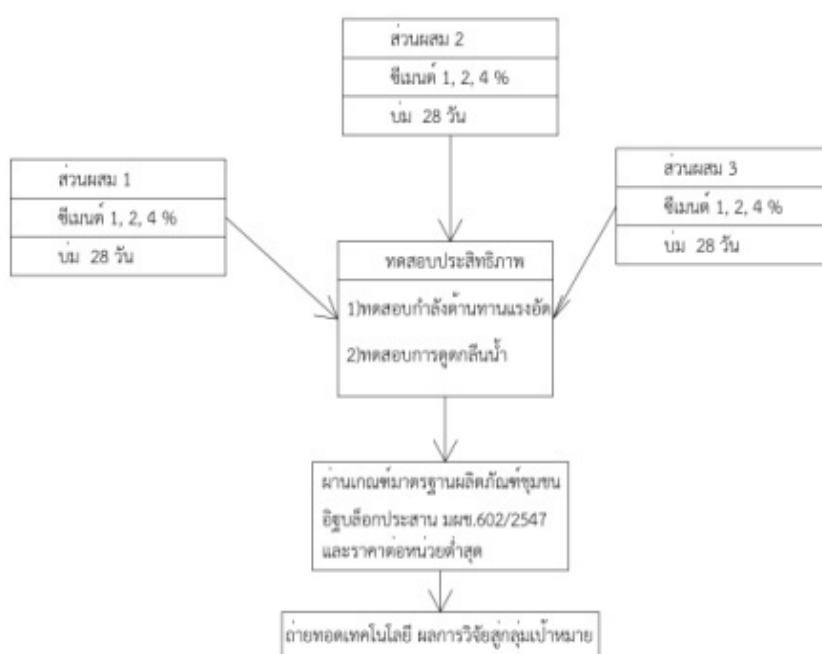
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาการผลิตอิฐบล็อกประสานโดยใช้วัสดุเศษหินที่เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตผิวทางแอสฟัลต์คอนกรีต

2.2 เพื่อศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของอิฐบล็อกประสานที่ผลิตได้กับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน

3. ขอบเขตของการวิจัย

บทความวิจัยนี้ผู้วิจัยมุ่งการศึกษาออกแบบและพัฒนาอิฐบล็อกประสานผสมขยะเศษหินโดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัยแสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขอบเขตการวิจัย

4. สมมติฐานของการวิจัย

การที่จะนำดินที่มีอยู่ตามธรรมชาติมาใช้ผลิตบล็อกประสานโดยตรงอาจประสบปัญหาการใช้งานเนื่องจากการบดอัดดินอาจทำได้ไม่ดีจากอิทธิพลของขนาดผลึกที่มีอยู่ในเนื้อดินที่มีแนวโน้มเป็นวัสดุเม็ดละเอียดอย่างไรก็ตามหากนำมาผสมกับขยะของเศษหินจากกระบวนการคัดแยกวัสดุเพื่อทำถนนชั้นลาดยางซึ่งมีแนวโน้มเป็นวัสดุเม็ดหยาบผู้วิจัยคาดว่าวัสดุผสมระหว่างดินและเศษหินจะมีขนาดผลึกที่ดีขึ้นเมื่อผสมในอัตราส่วนที่พอเหมาะซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อกำลังต้านทานแรงอัดที่สูงขึ้นและการดูดซึมน้ำที่ลดลงเมื่อปรับปรุงคุณสมบัติด้วยซีเมนต์เพียงพอที่บล็อกประสานที่ผลิตจากวัสดุผสมนี้จะผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน มผช.602/2547 [1]

5. ทฤษฎีเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในต่างประเทศได้นำดินลูกรังตามธรรมชาติมาใช้ในการก่อสร้างนานแล้วโดยเริ่มในปีค.ศ. 1917 วิศวกรชาวอังกฤษได้นำดินลูกรังมาผสมกับปูนซีเมนต์เพื่อปรับปรุงคุณภาพดินลูกรังให้ดีขึ้นสำหรับนำไปก่อสร้างถนนส่วนในประเทศสหรัฐอเมริกาเริ่มมีการใช้อย่างจริงจังในปี ค.ศ. 1935 [2] สำหรับประเทศไทยไม่มีเอกสารยืนยันแน่นอนแต่คาดว่ามีการใช้มาแล้วไม่น้อยกว่า 50 ปีส่วนการนำดินลูกรังมาเป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตบล็อกประสานสำหรับประเทศไทยนั้นเริ่มเข้ามาตั้งแต่โครงการอีสานเขียวและได้กระจายไปทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทยบล็อกประสานมีชื่อเรียกหลายอย่างเช่น บล็อกประสาน บล็อกประสาน วว. ดินซีเมนต์บล็อก และอิฐดินแดง เป็นต้น [3] หน่วยงานที่ให้การสนับสนุนการใช้อย่างจริงจังได้แก่สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทยโดยบล็อกประสานเป็นวัสดุสำหรับอาคารในระบบโครงสร้างผนังรับน้ำหนักช่วยลดต้นทุนค่าก่อสร้างและระยะเวลาการก่อสร้าง [4] อิฐบล็อกประสาน คือ อิฐบล็อกที่ได้จากการนำดินลูกรังผสมกับปูนซีเมนต์และน้ำในอัตราส่วนที่เหมาะสมหรืออาจผสมวัสดุอื่นๆเช่นหินฝุ่นทรายและผสมให้เข้ากันหลังจากนั้นจึงเทลงในแบบพิมพ์ที่มีการออกแบบให้มีรูช่องและเดือยแล้วจึงอัดเป็นก้อนและบ่มให้แข็งตัว [5]

อย่างไรก็ตามในอดีตที่ผ่านมาการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบล็อกประสานมีน้อยมากเมื่อเทียบกับการใช้งานของบล็อกประสานที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่จะเน้นการวิจัยเกี่ยวกับคุณสมบัติการรับน้ำหนักสำหรับก่อสร้างเป็นบล็อกประสานของบ้านระบบกำแพงรับน้ำหนักที่ผ่านมามีการนำวัสดุเหลือทิ้งมาเป็นส่วนผสมของบล็อกประสานโดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

การศึกษาคุณสมบัติของบล็อกประสานที่ใช้ยิบซั่มสังเคราะห์เป็นวัสดุผสมแทนปูนซีเมนต์จากการทดสอบพบว่าเมื่อผสมยิบซั่มลงในมวลรวม 5 เปอร์เซ็นต์สามารถเพิ่มกำลังอัดของอิฐบล็อกประสานได้ดีที่สุดนอกจากนี้ยังพบอีกว่าเมื่อผสมยิบซั่มจะสามารถประหยัดปูนซีเมนต์ลงได้ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์คิดเป็นเงินต่อก้อนประมาณ 0.20 บาทหรือประมาณร้อยละ 5 ของราคารวมซึ่งในอุตสาหกรรมบล็อกประสานที่มีกำลังการผลิตสูงๆจะทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายได้มากรวมทั้งยังเป็นการนำวัสดุเหลือทิ้งมาใช้ประโยชน์แทนการนำไปทิ้งอีกทางหนึ่งด้วย [6]

การศึกษาคุณสมบัติของบล็อกประสานที่ใช้หน้าดินขาวจากเมืองแร่ภายในจังหวัดระนองเป็นวัตถุดิบในการผลิตโดยการผสมกับวัตถุดิบในท้องถิ่นที่อัตราส่วน 1:5 1:7 และ 1:9 โดยน้ำหนักและทดสอบกำลังรับแรงอัดที่ระยะอายุบ่ม 3 7 14 และ 28 วันจากการทดลอง พบว่า บล็อกประสานหน้าดินขาวมีกำลังรับแรงอัดเพิ่มมากขึ้นตามอายุบ่มและค่ากำลังรับแรงอัดจะมีอัตราการเพิ่มขึ้นน้อยมากภายหลังจากอายุบ่มที่ 28 วันอย่างไรก็ตามจากการศึกษาพบว่าบล็อกประสานที่มีหน้าดินขาวเป็นส่วนผสมมีกำลังรับแรงอัดผ่านเกณฑ์มาตรฐานคอนกรีต

บล็อกประเภทรับน้ำหนักคือมากกว่า 70 กก./ตร.ซม. สามารถนำหน้าดินขาวมาใช้เป็นวัตถุดิบในกระบวนการผลิตบล็อกประสานได้ [7]

ศึกษาการทำอิฐบล็อกประสานจากฝุ่นโรงโม่หินมาแทนที่การใช้ซีเมนต์จากผลการศึกษาพบว่าค่าการรับกำลังอัดของอิฐบล็อกประสานผ่านมาตรฐานมผช 602/2547 ชนิดไม่รับน้ำหนักในทุกอัตราส่วนผสมตั้งแต่ระยะเวลาบ่ม 7 วันแรกที่ค่าความต้านแรงอัดไม่ต่ำกว่า 2.5 เมกะพาสคัลส่วนชนิดรับน้ำหนักนั้นมีบางอัตราส่วนที่ไม่ผ่านโดยส่วนใหญ่ใช้เวลาบ่มถึง 28 วันจึงผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่ไม่น้อยกว่า 7.0 เมกะพาสคัลค่าการดูดกลืนน้ำเฉลี่ยมีค่าไม่เกินร้อยละ 8.0 ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานมผช 602/2547 กำหนดอยู่ระหว่างร้อยละ 11.20-17.14 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าอิฐบล็อกประสานที่ทำจากจากฝุ่นโรงโม่หินสามารถใช้ทำเป็นอิฐบล็อกประสานชนิดไม่รับน้ำหนักและรับน้ำหนักได้ [8]

จะเห็นได้ว่าวัสดุก่อสร้างประเภทนี้เป็นวัสดุที่ช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้างโดยเน้นการใช้เศษวัสดุหรือวัตถุดิบที่หาได้ในท้องถิ่นก่อสร้างง่ายประหยัดราคาในการก่อสร้างเพราะลดเวลาและค่าแรงงานในการก่อสร้างสร้างงานและอาชีพเสริมให้แก่ประชาชนในท้องถิ่นตลอดจนยังเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่งโดยลดการตัดไม้ทำลายป่าเพื่อนำมาใช้ธุรกิจการก่อสร้างด้วย

6. วิธีดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัยครั้งนี้จะแบ่งเป็น 6 ขั้นตอน โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูล การศึกษาและเตรียมงานเบื้องต้นโดยการ จัดเตรียมความพร้อมของอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการวิจัย จัดเตรียมวัตถุดิบ เช่น ซีเมนต์ ดินคัดเลือก และเศษหินเพื่อดำเนินการคัดแยกขนาดตามต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษารายละเอียดเพื่อกออกแบบการทดลอง ศึกษาและออกแบบการทดลองเพื่อให้ได้รูปแบบที่เหมาะสมก่อนที่จะดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 3 เตรียมเครื่องมือและวิธีการที่ใช้ทดสอบ จัดเตรียมเครื่องมือในการทดลอง ศึกษาและรวบรวมมาตรฐานที่ใช้ในการทดลอง

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินการทดสอบในห้องปฏิบัติการมีรายละเอียดดังนี้ ปรับปรุงขนาดคละของวัสดุผสมระหว่างขยะเศษหินและดินคัดเลือก 5 อัตราส่วนผสม บดอัดด้วยพลังงานการบดอัดแบบมาตรฐาน (standard compaction Test) เพื่อหาปริมาณความชื้นเหมาะสมของแต่ละอัตราส่วนผสม หลังจากนั้นวัสดุผสมทั้งหมดจะถูกปรับปรุงคุณสมบัติทางวิศวกรรมด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ปริมาณซีเมนต์ 1, 3 และ 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักวัสดุผสม และบดอัดด้วยพลังงานการบดอัดแบบมาตรฐานที่ปริมาณความชื้นเหมาะสมของแต่ละอัตราส่วนผสม แล้วจึงบ่มตัวอย่างที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7, 14 และ 28 วัน เมื่อครบอายุบ่มตามต้องการ นำตัวอย่างมาทดสอบกำลังอัด (Compressive strength) และค่าการดูดกลืนน้ำ (Water absorption) ตลอดจนพิจารณาผลทดสอบดังกล่าวเปรียบเทียบกับข้อกำหนดมาตรฐานมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน มผช.602/2547 [8] พร้อมทั้งวิเคราะห์ความคุ้มค่าในแง่ของเศรษฐศาสตร์ด้านต้นทุนของการผลิตต่อหน่วยในลำดับถัดไป

ขั้นตอนที่ 5 การสรุปและวิเคราะห์ผลการศึกษา วิเคราะห์และสรุปผล ตลอดจนการประเมินเปรียบเทียบผลทดสอบ พร้อมกับพัฒนาหาแนวทางปรับปรุงคุณสมบัติของวัสดุที่ผลิตได้ด้านกระบวนการและกรรมวิธีการผลิต

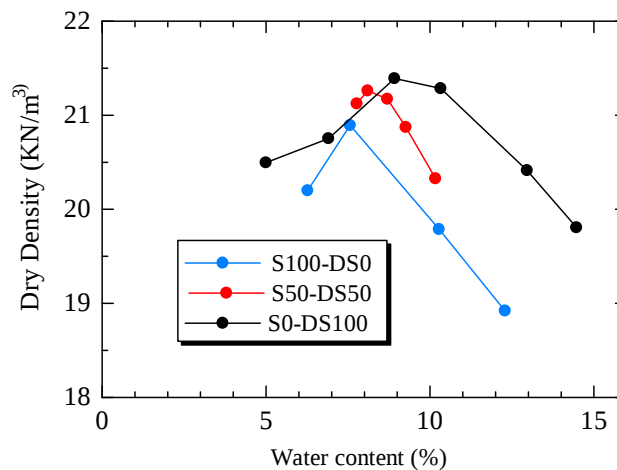
ขั้นตอนที่ 6 ดำเนินการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่ หน่วยงานภาครัฐ ภาคประชาชนภายในชุมชนและท้องถิ่น รวมถึงภาคเอกชนผู้ผลิตและผู้ใช้อิฐบล็อกประสานภายในจังหวัดบุรีรัมย์และจังหวัดใกล้เคียง

7. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

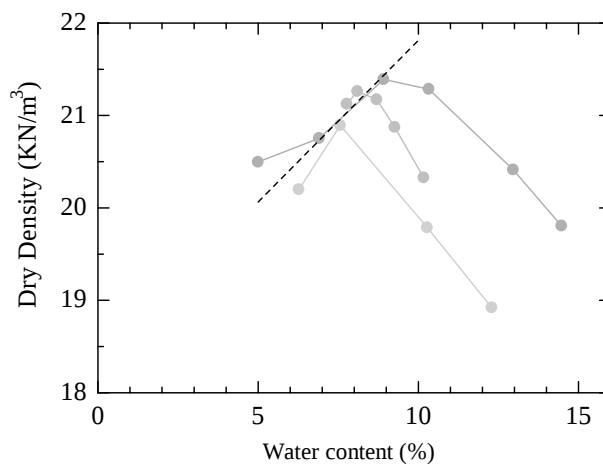
ผลการทดสอบคุณสมบัติพื้นฐานได้ค่าดัชนีคุณสมบัติคุณสมบัติด้านวิศวกรรมของบล็อกประสานจากขยะเศษหิน ดังนี้ ค่าความถ่วงจำเพาะของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐาน ASTM C- 150 เท่ากับ 3.14 และปริมาณความชื้นตามธรรมชาติ (ตามมาตรฐาน ASTM D 2216-98) ของดินลูกรังและขยะเศษหินประมาณ 2.7% และ 3.2% ตามลำดับ

7.1 ปริมาณความชื้นเหมาะสมและความหนาแน่นแห้งสูงสุด

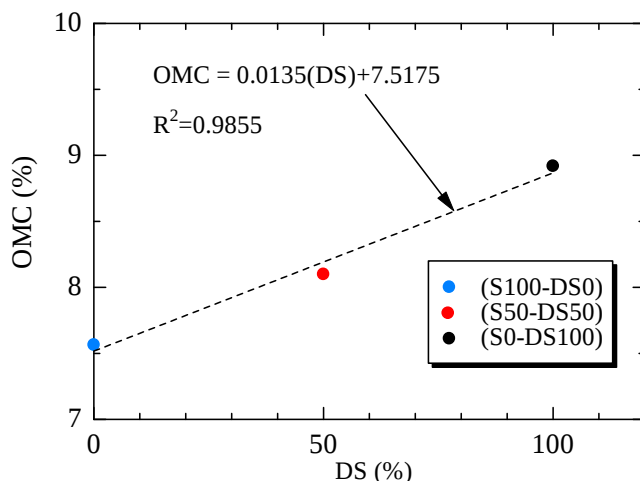
จากการทดสอบบดอัดแบบมาตรฐาน (ตามมาตรฐาน ASTM D 698 - 70) ของวัสดุผสมระหว่างดินลูกรังและขยะเศษหินที่อัตราส่วนผสม 100 : 0, 50 : 50 และ 0 : 100 โดยน้ำหนัก ได้ปริมาณความชื้นเหมาะสมและความหนาแน่นแห้งสูงสุดตาม ดังนี้ 7.5 % และ 20.9 kN/m^3 , 8.0 % และ 21.3 kN/m^3 , 9.4 % และ 21.4 kN/m^3 ตามลำดับ แสดงดังภาพที่ 2 จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ของผลการทดสอบดังกล่าวแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นเหมาะสมและความหนาแน่นแห้งสูงสุดของวัสดุผสมทั้งสามมีแนวโน้มแปรผันโดยตรงตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเศษหินในส่วนผสม แสดงดังภาพที่ 3 ด้วยเหตุนี้คณะผู้วิจัยจึงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเศษหินในส่วนผสมกับปริมาณความชื้นเหมาะสมและหนาแน่นแห้งสูงสุดแสดงดังภาพที่ 4 และ 5 ตามลำดับ แสดงดังสมการที่ 1 และ 2



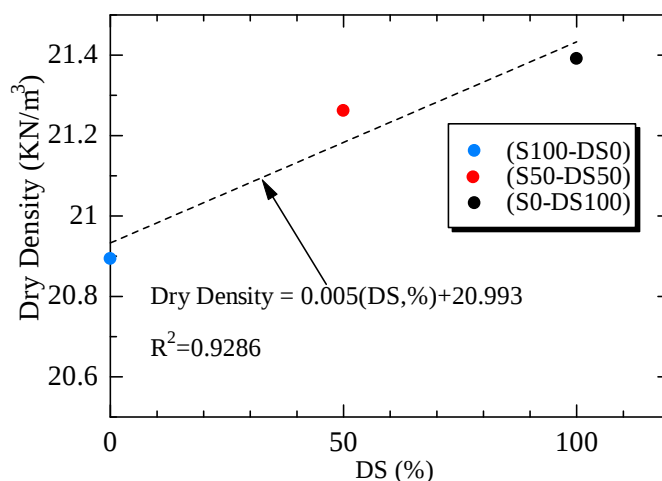
ภาพที่ 2 ผลทดสอบการบดอัดตัวอย่าง



ภาพที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นเหมาะสมและหน่วยน้ำหนักแห้ง



ภาพที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นเหมาะสมและเปอร์เซ็นต์ขยะเศษหิน



ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยน้ำหนักแห้งและเปอร์เซ็นต์ขยะเศษหิน

$$OMC = 0.0135(DS, \%) + 7.5175 \quad (1)$$

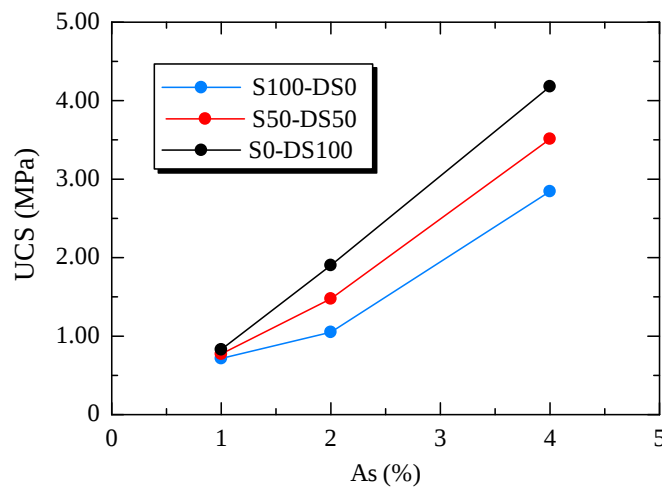
$$\gamma_d = 0.005(DS, \%) + 20.993 \quad (2)$$

จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามสมการที่ 1 และ 2 จะมีประโยชน์อย่างมากต่อการทำนายปริมาณความชื้นเหมาะสมและความหนาแน่นแห้งสูงสุดของวัสดุผสมหากต้องการปรับเปลี่ยนปริมาณของขยะเศษหินในวัสดุผสมในการสถานที่ผลิตบล็อกประสานจริง

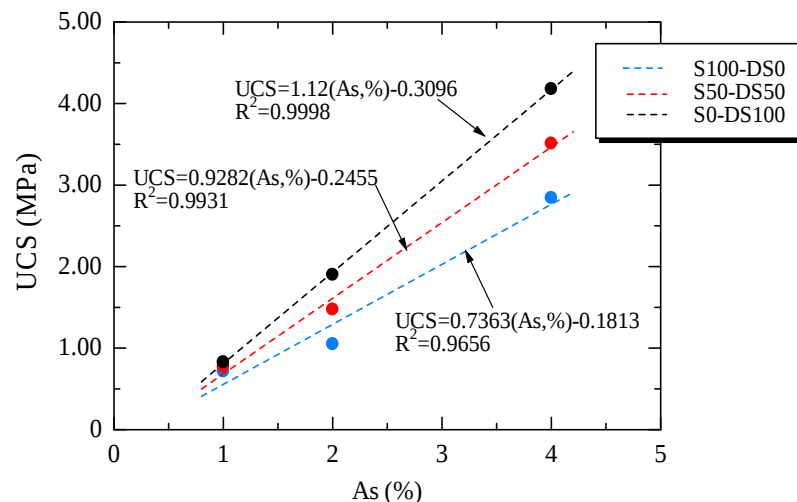
7.2 ผลการทดสอบกำลังอัดแกนเดียว

ผลทดสอบอัดแกนเดียวของวัสดุผสมสำหรับผลิตบล็อกประสานจากห้องปฏิบัติการ แสดงดังภาพที่ 6 จากการศึกษาค่ากำลังอัดแกนเดียวของทุกอัตราส่วนผสมมีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณซีเมนต์ที่มากขึ้น ตัวอย่างเช่น ค่ากำลังรับแรงอัดมีค่าเพิ่มขึ้นถึง 3.55 เท่าเมื่อเพิ่มปริมาณซีเมนต์จาก 1 เปอร์เซ็นต์เป็น 4 เปอร์เซ็นต์ สำหรับวัสดุผสม S50:DS50 เป็นต้น ตลอดจนการเพิ่มขึ้นของกำลังอัดแกนเดียวยังมีค่ามากขึ้นตามปริมาณขยะเศษหินในส่วนผสมที่มากขึ้น ที่ปริมาณซีเมนต์เท่ากัน เช่น กำลังอัดเพิ่มมากขึ้นประมาณ 46

เปอร์เซ็นต์เมื่อปริมาณขยะเศษหินเพิ่มขึ้น 100 เปอร์เซ็นต์ที่ปริมาณซีเมนต์ 4 เปอร์เซ็นต์เป็นต้น อย่างไรก็ตาม จากกราฟความสัมพันธ์ดังกล่าวยังแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดแกนเดียวกับปริมาณซีเมนต์ของแต่ละวัสดุผสมมีแนวโน้มเป็นความสัมพันธ์โดยตรงต่อกัน ด้วยเหตุนี้เอง คณะผู้วิจัยจึงสร้างความสัมพันธ์ดังกล่าวในรูปของคณิตศาสตร์แสดงดังภาพที่ 8 ซึ่งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้มีประโยชน์อย่างมากต่อการใช้ทำนายกำลังอัดแกนเดียวของแต่ละวัสดุผสมเมื่อแปรเปลี่ยนปริมาณซีเมนต์ ดังสมการที่ 3 ถึง 5 จากสมการดังกล่าว หากต้องการทำนายปริมาณซีเมนต์เพื่อให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอิฐบล็อกประสานประเภทรับน้ำหนัก ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยต้องไม่น้อยกว่า 7.0 MPa ต้องใช้ซีเมนต์ 9.75, 7.81 และ 6.53 เปอร์เซ็นต์ สำหรับวัสดุผสม S100:DS0, S50:DS50 และ S0:DS100 ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวสามารถสร้างความสัมพันธ์เพื่อทำนายปริมาณซีเมนต์ที่เหมาะสมเมื่อปรับเปลี่ยนปริมาณขยะเศษหินในส่วนผสมแสดงดังภาพที่ 7 และภาพที่ 8



ภาพที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดแกนเดียวและเปอร์เซ็นต์ซีเมนต์

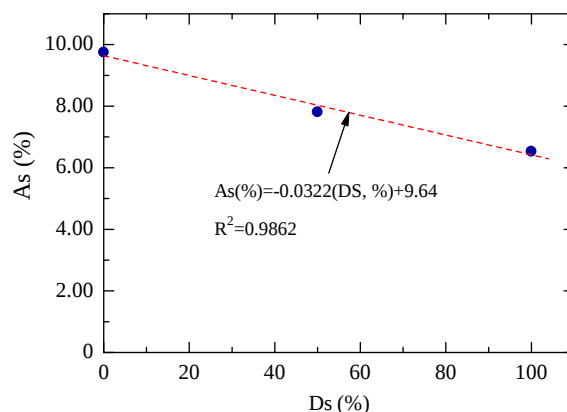


ภาพที่ 7 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ระหว่างกำลังอัดแกนเดียวและเปอร์เซ็นต์ซีเมนต์

$$UCS = 0.7363(A_s, \%) - 0.1813, \text{ For } (S100 - DS0) \quad (3)$$

$$UCS = 0.9282(A_s, \%) - 0.2455, \text{ For } (S50 - DS50) \quad (4)$$

$$UCS = 1.12(\%A_s) - 0.3096, \text{ For } (S0 - DS100) \quad (5)$$

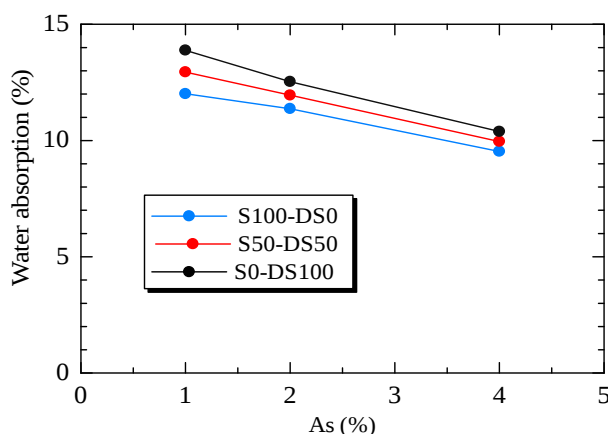


ภาพที่ 8 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ระหว่างปริมาณขยะเศษหินและปริมาณซีเมนต์

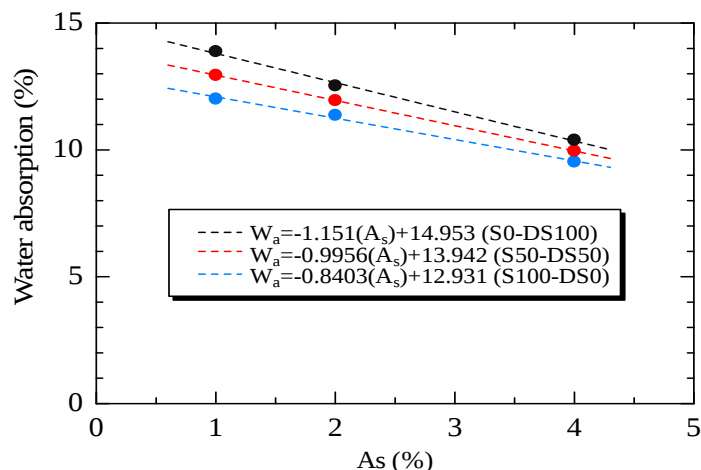
$$As(%) = -0.0322(DS, \%) + 9.64 \quad (6)$$

7.3 ผลการทดสอบการดูดกลืนน้ำ

จากการศึกษาพบว่าค่าการดูดซึมน้ำของบล็อกประสานที่ผลิตได้มีค่าลดลงตามปริมาณซีเมนต์แต่มีค่าเพิ่มขึ้นตามปริมาณขยะเศษหินที่เพิ่มขึ้น ในส่วนผสม ตัวอย่างเช่น วัสดุผสมระหว่างดินลูกรังและขยะเศษหินที่อัตราส่วนผสม S50:DS50 เมื่อเพิ่มปริมาณซีเมนต์ในส่วนผสมจาก 1 เป็น 4 เปอร์เซ็นต์พบว่าค่าการดูดซึมน้ำลดลงประมาณ 23 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อเพิ่มปริมาณขยะเศษหินมากยิ่งขึ้น (S100:DS0 เป็น S0:DS100) ที่ปริมาณซีเมนต์ที่เท่ากันค่าการดูดซึมน้ำเพิ่มขึ้นประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์แสดงดังภาพที่ 9, 10 และสมการที่ 4 ถึง 6 ตามลำดับอย่างไรก็ตาม หากต้องการทำนายปริมาณซีเมนต์เพื่อให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอิฐบล็อกประสานประเภทรับน้ำหนัก ซึ่งกำหนดค่าเฉลี่ยมาตรฐานของการดูดกลืนน้ำสำหรับบล็อกประสานที่มีน้ำหนักมากกว่า 2 กิโลกรัมต่อก้อน ค่าเฉลี่ยของการดูดกลืนน้ำสูงสุดเฉลี่ยจากอิฐบล็อกประสาน 5 ก้อนต้องไม่เกิน 208 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตรด้วยเหตุนี้ จากขนาดบล็อกประสานที่วิจัยในครั้งนี้โดยเฉลี่ย 0.003125 ลูกบาศก์เมตรค่าการดูดกลืนน้ำสูงสุดเฉลี่ยต้องไม่เกิน 0.65 กิโลกรัมต่อก้อน (32.5 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของบล็อกประสาน) จากสมการ 4 ถึง 6 พบว่าทุกอัตราส่วนผสมผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านการดูดกลืนน้ำแม้ไม่ต้องปรับปรุงคุณสมบัติทางวิศวกรรมด้วยซีเมนต์ก็ตาม



ภาพที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าการดูดกลืนน้ำและปริมาณซีเมนต์



ภาพที่ 10 แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ระหว่างค่าการดูดกลืนน้ำและปริมาณซีเมนต์

$$W_a(\%) = -1.151(A_s, \%) + 14.953 \quad (7)$$

$$W_a(\%) = -0.9956(A_s, \%) + 13.942 \quad (8)$$

$$W_a(\%) = -0.8403(A_s, \%) + 12.931 \quad (9)$$

7.4 ตรวจสอบความแม่นยำของแบบจำลอง

ผลการทำนายกำลังอัดของบล็อกประสานและค่าจากการทดสอบจริง พบว่าค่ากำลังรับแรงอัดและค่าการดูดกลืนน้ำของบล็อกประสานมีค่าแตกต่างจากการออกแบบเพียงเล็กน้อย ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่รับได้ในเชิงวิศวกรรม และบล็อกประสานสามารถนำไปใช้เป็นบล็อกประประเภทรับน้ำหนักได้อย่างไรก็ตาม หากต้องการผลิตบล็อกประสานเพื่อให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานบล็อกประสานประเภทรับน้ำหนักได้ กระบวนการการผลิตควรเพิ่มปริมาณซีเมนต์จากค่าที่คำนวณได้อีกเล็กน้อย นอกจากนี้ คณะผู้วิจัยยังได้นำเสนอค่าประสิทธิภาพของเครื่องมืออัดขึ้นรูปบล็อกประสานซึ่งมีค่าประมาณ 96 เปอร์เซนต์

8. สรุปผลการทดลอง

จากการวิจัยโดยสรุปเป็นประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้ที่อายุบ่ม 28 วัน ค่าเฉลี่ยของขนาดบล็อกประสานจากขยะเศษหินเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนบล็อกประสาน มผช. 602-2547 กระทรวงอุตสาหกรรมที่กำหนดไว้ว่าต้องมีลักษณะทั่วไปและมีมิติ เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน ± 2 มิลลิเมตรจากการตรวจสอบ พบว่ามีความคลาดเคลื่อนเพียงเล็กน้อยลักษณะภายนอกไม่มีรอยแตกหักและรอยบิ่นอย่างใดก็ตามผลการศึกษาคุณสมบัติเชิงกลของอิฐบล็อกประสานที่ผลิตได้กับเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อกประสาน สรุปเป็นประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความชื้นเหมาะสมและความหนาแน่นแห้งสูงสุดของวัสดุผสมมีแนวโน้มแปรผันโดยตรงตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเศษหินในส่วนผสมและความสัมพันธ์ระหว่างกำลังอัดแกนเดียวกับปริมาณซีเมนต์ของวัสดุผสมมีแนวโน้มเป็นความสัมพันธ์โดยตรงต่อกันรวมทั้งทุกอัตราส่วนผสมผ่านเกณฑ์มาตรฐานด้านการดูดกลืนน้ำแม้ไม่ต้องปรับปรุงคุณสมบัติทางวิศวกรรมด้วยซีเมนต์ นอกจากนี้จากผลการทดสอบยังสามารถสร้างสมการทำนายอัตราส่วนที่เหมาะสมของวัสดุผสมเพื่อให้ผ่านเกณฑ์บล็อกประสานประเภทรับน้ำหนักตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนบล็อกประสาน มผช. 602-2547 โดยมีขั้นตอนการทำนายดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เลือกปริมาณขยะเศษหิน (เปอร์เซ็นต์) ในส่วนผสมตามที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 2 คำนวณหาปริมาณความชื้นเหมาะสมของวัสดุผสมจากขั้นตอนที่ 1 จากสมการ

$$OMC = 0.0135(DS, \%) + 7.5175$$

ขั้นตอนที่ 3 คำนวณหาหน่วยน้ำหนักแห้งสูงสุดเพื่อหาน้ำหนักวัสดุผสมสำหรับขึ้นรูปบล็อกประสาน
จากสมการ $\gamma_d = 0.005(DS, \%) + 20.993$

ขั้นตอนที่ 4 คำนวณหาปริมาณซีเมนต์ที่เหมาะสมเพื่อให้กำลังรับแรงอัดของบล็อกประสานผ่านเกณฑ์
มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนจากสมการ $As(\%) = -0.0322(DS, \%) + 9.64$

จากผลการทำนายกำลังอัดของบล็อกประสานและค่าจากการทดสอบจริง พบว่าค่ากำลังรับแรงอัด
และค่าการดูดกลืนน้ำของบล็อกประสานมีค่าแตกต่างจากการออกแบบเพียงเล็กน้อย ซึ่งถือว่าเป็นค่าที่รับได้ใน
เชิงวิศวกรรม และบล็อกประสานสามารถนำไปใช้เป็นบล็อกประสานประเภทไม่รับน้ำหนักได้

9. ข้อเสนอแนะ

จากผลการทดสอบหากต้องการทำนายอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมอาจจำเป็นต้องเพิ่มปริมาณซีเมนต์ เพื่อให้
กำลังอัดและการดูดกลืนน้ำของบล็อกประสานผ่านเกณฑ์มาตรฐานของบล็อกประสานประเภทรับน้ำหนัก

กิตติกรรมประกาศ

บทความนี้ที่ได้รับทุนสนับสนุนจากสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เลขที่ 81/2561
“Development of Interlocking Block products from Stone Waste” ผู้เขียนขอขอบพระคุณเป็นอย่าง
สูง

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. “มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนอิฐบล็อก
ประสาน (มผช 602/2547).” [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 เมษายน 2559]. จาก <http://app.tisi.go.th/otop/standard/standards.html>.
- [2] Andrews, W.P. “Cement and soil-cement roads.” Contractors record Ltd., London, 1960.
- [3] เขม เกศทอง. “คู่มือการสร้างบ้านด้วยบล็อกประสาน.” สำนักพิมพ์สยาม, 2545.
- [4] ประณต กุลประสูติ, “เทคนิคงานปูน-คอนกรีต”, สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- [5] สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย. “เทคโนโลยีบล็อกประสาน วว.” เพื่อการสร้าง
อาคารราคาประหยัด. [สืบค้นเมื่อวันที่ 3 เมษายน 2559]. จาก goo.gl/cPt3n2.
- [6] วุฒินัย กกก้าแหง และวิทยา วุฒิจำนง. “การประยุกต์ใช้ปั๊มในการผลิตบล็อกประสาน.” เอกสารการ
ประชุมวิชาการวิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 12, พิษณุโลก, 2-4 พฤษภาคม 2550.
- [7] วุฒินัย กกก้าแหง และนรา รัตนวงศ์. “บล็อกประสานจากหน้าดินขาว.” เอกสารการประชุมวิชาการ
วิศวกรรมโยธาแห่งชาติครั้งที่ 13, พัทยา, 14-16 พฤษภาคม 2551.
- [8] นิพนธ์ ต้นไพบูลย์กุล. “การใช้ฝุ่นจากโรงโม่หินแทนที่ซีเมนต์ในการทำอิฐบล็อกประสาน.” วารสาร
มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. ปีที่ 9, ฉบับที่ 1, มกราคม-เมษายน 2560, หน้า 126-135. [สืบค้น
เมื่อวันที่ 19 มิถุนายน 2560]. จาก goo.gl/okjwHS.

การศึกษาและการออกแบบชุดอุปกรณ์สร้างลายเสื้อกบฏฐาน อัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรง ตำบลศรีณรงค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์

ธัญรัตน์ ยุทธสารเสนีย์^{1*} มลฤดี เพ้าหอม² และอุษณีย์ วรรณคำ³

^{1*} สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

² บริษัท คณิศรเอ็นจิเนียริง จำกัด

³ บริษัท จงสถิต จำกัด

*ผู้นิพนธ์ประสานงานบทความ อีเมล: thanyarat11y@gmail.com โทรศัพท์ 09 9565 9794

รับเมื่อ 5 เมษายน 2562 แก้ไขเมื่อ 20 พฤษภาคม 2562 ตอรับเมื่อ 10 มิถุนายน 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาอัตลักษณ์และกระบวนการทอเสื้อกบฏกลุ่มสตรีแม่บ้านทอเสื้อกบฏ บ้านสำโรง ตำบลศรีณรงค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ 2) ออกแบบชุดอุปกรณ์สร้างลายเสื้อกบฏฐานอัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรง และ 3) ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์เสื้อกบฏจากชุดอุปกรณ์สร้างลายของกลุ่มผู้จำหน่ายและผู้ซื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเจาะจง จากสมาชิกกลุ่ม ผู้ความเชี่ยวชาญ ผู้จำหน่าย และผู้ซื้อสินค้าเสื้อกบฏ เครื่องมือวิจัยที่ใช้ เป็นแบบสัมภาษณ์ แบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ผลใช้ทั้งแบบพรรณนา และการวิเคราะห์ทางสถิติ

ผลการศึกษา พบว่า การศึกษาอัตลักษณ์ชุมชนที่สื่อถึงชุมชน คือ ต้นสำโรง ตามชื่อหมู่บ้าน และภูมิทัศน์ที่สำคัญของชุมชน คือ แม่น้ำมูล จึงได้ออกแบบลายจากใบสำโรง จำนวน 2 แบบ ดอกสำโรง จำนวน 3 แบบ ผลสำโรง 3 แบบ ลายลุ่มน้ำมูล 1 แบบ และทรัพยากรในน้ำมูล จำนวน 1 แบบ รวมเป็น 10 แบบ จากนั้นได้ทำการประเมินแบบตามความเหมาะสมและสื่อถึงอัตลักษณ์ชุมชนได้ชัดเจนที่สุด โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ พบว่า แบบที่เหมาะสมที่สุด คือแบบที่ 5 ที่สื่ออัตลักษณ์ของดอกสำโรงได้อย่างสมดุล สวยงาม โดดเด่น และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีผลประเมินในภาพรวมเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{X}$ = 4.52) จึงนำลายที่ได้ไปสร้างชุดอุปกรณ์สร้างลายบนท่อพีวีซีจำนวน 11 ท่อน และประเมินผลการใช้งานชุดอุปกรณ์ จากสมาชิกผู้ทอเสื้อกบฏ มีผลเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{X}$ = 4.69) และจากการประเมินผลต้นแบบผลิตภัณฑ์เสื้อกบฏจากผู้จำหน่ายและผู้ซื้อ พบว่า มีระดับความพึงพอใจผลิตภัณฑ์ในภาพรวมเฉลี่ยอยู่ที่ ($\bar{X}$ = 4.64) ซึ่งผลลัพธ์ที่เกิดจากงานวิจัย คือ ลดค่าใช้จ่ายของกลุ่มได้ร้อยละ 60 สมาชิกกลุ่มมีความรู้และเกิดทักษะการสร้างชุดอุปกรณ์ได้

คำสำคัญ: อุปกรณ์สร้างลายทอเสื้อกบฏ เสื้อกบฏ การออกแบบลวดลาย

The Study and Design of Tool for Making Reed Mats Pattern on Identity Based in Ban Samrong, Tambon Sri Narong, Chumphonburi District, Surin Province

Thanyarat Yutthasarnsenee^{1*} Molruedee Paowhom² and Usanee Wankam³

^{1*} Industrial Design Technology, Faculty of Industrial Technology, Buriram Rajabhat University

² Khanisorn Engineering Co., Ltd.

³ Jong Stit Co., Ltd.

*Corresponding author. E-mail: thanyarat11y@gmail.com Tel. 09 9565 9794

Received: April 5, 2019; **Revised:** May 20, 2019; **Accepted:** June 10, 2019

Abstract

The purposes of this study(1) to study identity and the process of reed mats weaving in the housewife group at Ban Samrong, Si Narong sub-district, Chumphonburi district, Surin province, (2) to design reed mat pattern creation Kit based on the Ban Samrong Community's identity, and(3) to assess vendors' and buyers' satisfaction in the prototype product from reed mat pattern creation Kit, The sampling was performed using purposive sampling technique on a member of a group of expertise, vendors and buyers. The research instruments were questionnaire and interviews. An analysis of the use of both a descriptive and statistical analysis.

The study found that the community's identity was reflecting through Samrong tree, as the name of the village and Moon river, its landscape importance to the village, therefore, a pattern from Samrong's leaf, flower, and fruit were designed, also the shape of the Moon river and its resource. The 10 - designed pattern were 2 patterns from leaf, 3 patterns from flower, 3 patterns from fruit, 1 pattern from river shape and 1 pattern from river resources. The assessment was done by the experts and found that flower designed pattern no. 5 have been made as appropriate and reflects community identity most clearly, as its balance good, outstanding and unique with mean ($\bar{x}$ = 4.52) thus, this pattern was chosen to made on the 11-PVC pipe, and the assessment was done by the members of reed mat weaving group with mean ($\bar{x}$ = 4.69), and assessment of prototype product was done by vendors and buyers. It found that levels of satisfaction in the product overview with mean ($\bar{x}$ = 4.64). The finding of this research were supported to reduce the cost at 60 percent of the group, and the group members have the knowledge and skills to create a kit for reed mat weaving.

Keywords: Tool for Weave, Reed Mats, Pattern Design.

1. บทนำ

“เสื่อ” จัดเป็นสินค้าหัตถกรรมจักสานประเภทหนึ่งที่มีลักษณะเฉพาะตัวซึ่งสะท้อนให้เห็นเอกลักษณ์ของภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีการสืบทอดกันมาเป็นเวลายาวนานหลายชั่วอายุคนการทอเสื่อเป็นงานจักสานที่ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นได้แก่ “กก” นำมาทอเป็นเสื่อผืนที่ชาวชนบทใช้กันอย่างแพร่หลายในชีวิตประจำวันเนื่องจากเสื่อเป็นเครื่องใช้ที่ตอบสนองความต้องการในการใช้สอยในชีวิตประจำวันของชาวชนบทได้อย่างดีโดยเฉพาะประชาชนที่มีอาชีพเกษตรกรรมเพราะเสื่อเป็นเครื่องใช้พื้นบ้านที่ทำจากวัสดุพื้นบ้านในแต่ละภูมิภาคเช่นกกกระจุกลำเจียกหรือป่านั่นคล้าหวาย ฯลฯ เป็นต้นซึ่งชาวชนบทส่วนใหญ่ผลิตเสื่อใช้เองได้อาจกล่าวได้ว่าเสื่อเป็นเครื่องจักสานที่เกิดขึ้นตามสภาพแวดล้อมของแต่ละท้องถิ่นและมีรูปแบบที่มีลักษณะเฉพาะของท้องถิ่นรวมทั้งมีความเหมาะสมกับประโยชน์ใช้สอยปัจจุบันวิธีการทอเสื่อหรือรูปแบบของเสื่อตลอดจนวัสดุที่ใช้ทอเสื่อเปลี่ยนแปลงไปตามสภาพภูมิศาสตร์การเปลี่ยนแปลงทางสังคมและประโยชน์ใช้สอยตามวิถีชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันปัจจุบัน “เสื่อ” เป็นสินค้าหัตถกรรมที่ผลิตในครัวเรือนโดยใช้เวลารว่างจากอาชีพหลักในการผลิตหรือทอประกอบกับกระแสความรุนแรงในการแข่งขันของโลกธุรกิจทำให้กลุ่มผู้ทอเสื่อในภูมิภาคต่างๆมีการพัฒนารูปแบบและลวดลายใหม่ๆเพื่อเพิ่มมูลค่าออกมาสู่ตลาดเสมอแม้ว่างานภูมิปัญญาจะช่วยสร้างรายได้และสามารถสร้างงานให้เกิดในชนบทได้อย่างมากก็ตามแต่ก็ยังไม่ได้มีการส่งเสริมและพัฒนากันอย่างจริงจังแม้จะมีบางหน่วยงานเข้ามาทำอยู่บ้างก็อยู่ในวงจำกัดทั้งนี้อาจสืบเนื่องมาจากการพัฒนารูปแบบการออกแบบผลิตภัณฑ์การวางแผนทางด้านการตลาดยังไม่ได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้ภูมิปัญญาพื้นบ้านตกอยู่ในภาวะที่ผู้ผลิตต้องต่อสู้ดิ้นรนแต่เพียงลำพังและมีการส่งเสริมกันอย่างผิวเผินทั้งที่ภูมิปัญญาชาวบ้านมีความสำคัญยิ่งทั้งในด้านเศรษฐกิจวัฒนธรรมและวิถีชีวิตในการดำรงชีวิตของคนชนบทซึ่งเป็นคนส่วนใหญ่ของประเทศ [1]

จากการสำรวจกลุ่มสตรีแม่บ้านทอเสื่อที่บ้านสำโรงตำบลศรีณรงค์อำเภอลำทะเมนชัยบุรีรัมย์พบว่าการบริหารของชุมชนเอื้อต่อการทอเสื่อเพราะเป็นชุมชนลุ่มน้ำในแถบแม่น้ำมูลมีกกไหลขึ้นตามลำน้ำสาขาเป็นจำนวนมากเหมาะต่อการประกอบอาชีพเสริมทอเสื่อซึ่งเป็นภูมิปัญญาจากการถ่ายทอดภูมิปัญญารุ่นสู่รุ่นเริ่มจากการทอไว้ใช้ในครัวเรือนด้วยเครื่องมือง่ายๆมีกี่ฝั่มและอุปกรณ์ดัดเส้นกกก็สามารถทอเสื่อไว้ใช้เองได้ลวดลายเป็นขีดขึ้นลงแบบธรรมดาจากนั้นได้พัฒนาตนเองทอเป็นลวดลายต่างๆย้อมสีให้มีสีสันมากขึ้นจนสามารถขายได้เกิดมีรายได้เสริมขึ้นกลุ่มจึงขยายการผลิตและซื้อหาอุปกรณ์ช่วยทอเพื่อให้ทันต่อความต้องการของลูกค้าและให้มีลวดลายสวยงามมากขึ้นจึงเริ่มนำอุปกรณ์ช่วยในการยกดอกตามลายที่ต้องการซึ่งได้ซื้อชุดอุปกรณ์สร้างลายจากที่อื่นทำให้มีรายจ่ายเพิ่มขึ้นเฉลี่ยปีละ 25,000 บาทถือว่าเป็นรายจ่ายที่สูงและลวดลายที่ได้มักจะเป็นลายที่เหมือนกันกับที่อื่นเป็นลายทั่วไปที่ใครก็สามารถซื้อหาไปทอได้และไม่สามารถแสดงความเป็นเจ้าของลายนั้นได้ทำให้ไม่มีความแตกต่างและเป็นเอกลักษณ์ของตนเองอีกทั้งกลุ่มยังขาดความรู้ทั้งการออกแบบลวดลายและการสร้างชุดอุปกรณ์ยกดอกด้วยตนเองทำให้ต้องลงทุนสูง

จากเหตุผลที่กล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาและออกแบบอุปกรณ์สร้างลายเสื่อจากบนฐานอัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรงตำบลศรีณรงค์อำเภอลำทะเมนชัยบุรีรัมย์จังหวัดสุรินทร์มาเป็นแนวคิดในการพัฒนาและยกระดับผลิตภัณฑ์เสื่อให้สามารถลดค่าใช้จ่ายในการลงทุนและออกแบบลวดลายให้เป็นเอกลักษณ์ของชุมชนโดยการนำอัตลักษณ์ชุมชนมาเป็นพื้นฐานการออกแบบเพื่อสร้างความแตกต่างและยกระดับผลิตภัณฑ์เสื่อให้สามารถแข่งขันกับชุมชนอื่นๆได้อีกทั้งเป็นการเพิ่มศักยภาพคนชุมชนให้มีความรู้และทักษะในการสร้างชุดอุปกรณ์สร้างลายได้ด้วยตนเองเป็นแนวทางการสร้างเสริมรายได้ให้กับชุมชนให้สามารถพึ่งพาตนเองได้นำไปสู่ชุมชนเข้มแข็งได้ต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาอัตลักษณ์และกระบวนการทอเสื่อกกกลุ่มสตรีแม่บ้านทอเสื่อกกบ้านสำโรง ตำบลศรีณรงค์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดบุรีรัมย์

2.2 เพื่อออกแบบชุดอุปกรณ์สร้างลายเสื่อกกบนฐานอัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรง ตำบลศรีณรงค์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดบุรีรัมย์

2.3 เพื่อประเมินความพึงพอใจที่มีต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์เสื่อกกจากอุปกรณ์สร้างลายของกลุ่มผู้จำหน่ายและผู้ซื้อ

3. ประโยชน์ของการวิจัย

กลุ่มสตรีแม่บ้านทอเสื่อกกบ้านสำโรง ได้รับประโยชน์จากการวิจัย ด้านการลดต้นทุนการผลิตเสื่อกก ได้ชุดสร้างลวดลายใหม่ที่มีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ ไม่ซ้ำกับลายของผู้อื่น สร้างความเป็นอัตลักษณ์ของตนเองได้ กลุ่มมีความรู้และเกิดทักษะในการสร้างชุดอุปกรณ์สร้างลายเสื่อกกและค่าใช้จ่ายลดลง

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ขอบเขตของการศึกษา

- ศึกษากระบวนการผลิต รูปแบบเสื่อกก
- อัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรง
- หลักการออกแบบ
- กลุ่มเป้าหมาย

4.2 ขอบเขตการออกแบบ

- ออกแบบลายเสื่อกกบนพื้นฐานอัตลักษณ์ของชุมชนบ้านสำโรง
- ออกแบบลายและสร้างชุดอุปกรณ์สร้างลาย จำนวน 1 ลาย และทอต้นแบบผลิตภัณฑ์เสื่อกก จำนวน 1 ชุดลาย

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งวิธีการดำเนินงานตามวัตถุประสงค์ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาศึกษาอัตลักษณ์และกระบวนการทอเสื่อกกกลุ่มสตรีแม่บ้านทอเสื่อกกบ้านสำโรง ตำบลศรีณรงค์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ศึกษา คือ สมาชิกกลุ่มสตรีแม่บ้านทอเสื่อกกบ้านสำโรง จำนวน 20 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) [2] เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล คือ แบบสัมภาษณ์การสนทนากลุ่มการจดบันทึก และการบันทึกภาพการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์แบบพรรณนา

ขั้นตอนที่ 2 การออกแบบชุดอุปกรณ์สร้างลายเสื่อกกบนฐานอัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรง ตำบลศรีณรงค์ อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ออกแบบลายตามแนวความคิดจากอัตลักษณ์ของชุมชน จำนวน 10 แบบ และใช้กระบวนการประเมินแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์ ที่มีประสบการณ์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ และกราฟิก ไม่ต่ำกว่า 5 ปีจำนวน 5 คน และสมาชิกกลุ่มที่มีประสบการณ์ทอเสื่อกกไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 5 คน จากนั้นใช้กระบวนการมีส่วนร่วมกับสมาชิกกลุ่มในการผลิตชุดอุปกรณ์สร้างลาย เพื่อถ่ายทอดความรู้การออกแบบลาย และเสริมทักษะการสร้าง

ชุดอุปกรณ์สร้างลาย เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล คือ แบบสอบถามความพึงพอใจการออกแบบลวดลายสำหรับสร้างชุดอุปกรณ์ และการประเมินความพึงพอใจการใช้งานชุดอุปกรณ์สร้างลาย โดยผู้ทอเสื้อกทที่ใช้ชุดอุปกรณ์ จำนวน 3 คนการวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์แบบตารางและสรุปผลแบบพรรณนา

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินความพึงพอใจที่มีต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์เสื้อกทผลผลิตจากชุดอุปกรณ์สร้างลาย กลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มผู้จำหน่าย จำนวน 15 คน กลุ่มผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เสื้อกท จำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล คือ แบบสอบถามความพึงพอใจต้นแบบผลิตภัณฑ์เสื้อกท การบันทึกภาพ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์แบบตารางและสรุปผลแบบพรรณนา

6. สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสามารถสรุปผลการศึกษิตตามขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย ซึ่งมีผลการวิจัย ดังนี้

6.1 ผลการศึกษาอัตลักษณ์และกระบวนการทอเสื้อกทกลุ่มสตรีแม่บ้านทอเสื้อกท บ้านสำโรง ตำบลศรีณรงค์ อำเภอลุมพุกบุรี

กลุ่มสตรีแม่บ้านทอเสื้อกท ตั้งอยู่ที่บ้านสำโรง หมู่ 1 ตำบลศรีณรงค์ อำเภอลุมพุกบุรี จังหวัดสุรินทร์ ตั้งเมื่อพุทธศักราช 2555 ประธานกลุ่มชื่อ นางสมพร ป้อมพิมพ์ มีสมาชิกจำนวน 20 คน มีอาชีพหลักคือ เกษตรกรรม ทำไร่ ทำนา ทำสวน และเลี้ยงสัตว์อาชีพเสริมที่สร้างได้คือการทอเสื้อกทจากต้นกก และต้นไผ่ ผลิตภัณฑ์ของกลุ่มสามารถได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ผ่านระดับ 3 ดาว จำนวนลายที่ทอจำนวน 14 ลาย ได้แก่ ลายเบญจมาศ ลายพวงพะยอมเรณู ลายยี่งลักษณะ ลายสองฝั่งโขง ลายนาคราช ลายตะขอยี่ง ลักษณะ ลายมัดหมี่ ลายตะขอ ลายดอกลำดวน ลายดาวเด่น ลายหมี่ไทยตีนดอกกระเจียว ลายดอกกระเจียว ลายหมี่ไทย และลายโขงซิมูล ตลาดจำหน่าย จะจำหน่ายที่กลุ่มเอง มีนายหน้ามารับไปจำหน่าย และงานแสดงสินค้า OTOP สถานที่ต่างๆ ปัญหาที่พบ คือกลุ่มมีต้นทุนในการซื้ออุปกรณ์สร้างลายต่อปีสูงถึง 25,000 บาท ลายที่ทอไม่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง จึงต้องการที่จะพัฒนาลายจากอัตลักษณ์ของชุมชน และสามารถสร้างชุดอุปกรณ์สร้างลายได้ด้วยตนเอง เพื่อลดต้นทุน จึงต้องการหน่วยงานสนับสนุนองค์ความรู้และเสริมทักษะทั้งการออกแบบลวดลายและการสร้างชุดอุปกรณ์ช่วยในการทอเสื้อกท ซึ่งได้ขอสรุปผลการนำอัตลักษณ์ของชุมชนมาพัฒนาลายทอเสื้อกทใหม่ คือ ใบสำโรง ดอกสำโรง ผลสำโรง และภูมิทัศน์ชุมชนมาเป็นแนวคิดสำหรับออกแบบลาย สร้างชุดอุปกรณ์ และวัสดุที่จะใช้ทำชุดอุปกรณ์ คือ ท่อพีวีซี ขนาด 1 นิ้ว ขนาดของเสื้อจะใช้ ฟีนกว้าง 50 เซนติเมตร จำนวน 3 พับ รวมขนาดผลิตภัณฑ์เสื้อกทต้นแบบที่ได้จะมีขนาดกว้าง 150 เซนติเมตร ยาว 200 เซนติเมตรสีที่ใช้ทำต้นแบบ คือ สีชมพู สีเขียวอ่อน สีแดง เป็นสีที่สดใสและขายดีที่สุด ย้อมกกด้วยสีเคมี

6.2 ผลการออกแบบชุดอุปกรณ์สร้างลายเสื้อกทบนฐานอัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรง ได้แบ่งการออกแบบลายตามอัตลักษณ์ชุมชน เป็น 4 ชนิด คือ 1) ออกแบบลายจากใบสำโรง จำนวน 2 แบบ 2) ออกแบบลายจากดอกสำโรง จำนวน 3 แบบ 3) ออกแบบลายจากผลสำโรง 3 แบบ และ 4) ออกแบบลายจากภูมิทัศน์ชุมชน จำนวน 2 แบบจากแนวคิดทั้ง 4 ชนิดสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

6.2.1 การออกแบบลายจากแนวความคิดส่วนใบของต้นสำโรง



ภาพที่ 1 ลักษณะต้นสำโรง [3]



(ก) แบบที่ 1 ลายจากลักษณะฉีกใบ



(ข) แบบที่ 2 ลายจากรูปร่างของใบ

ภาพที่ 2 ออกแบบลายจากลักษณะใบสำโรง

6.2.2 การออกแบบลายจากแนวความคิดส่วนดอกของต้นสำโรง



ภาพที่ 3 ส่วนดอกของต้นสำโรง [4]



(ก) แบบที่ 3 ลายลักษณะพวงดอกสำโรง (ข) แบบที่ 4 ลายกลีบดอกสำโรง (ค) แบบที่ 5 ลายดอกสำโรง

ภาพที่ 4 ออกแบบลายจากลักษณะดอกสำโรง

6.2.3 การออกแบบลายจากแนวความคิดส่วนผลของต้นสำโรง



ภาพที่ 5 ส่วนผลของต้นสำโรง [4]



(ก) แบบที่ 6 ลายของผลสำโรง



(ข) แบบที่ 7 ลายผลลักษณะเป็นรูปหัวใจ



(ค) แบบที่ 8 ลายผลสำโรงมีลักษณะเป็นพุ่ม

ภาพที่ 6 ออกแบบลายจากผลสำโรง

6.2.4 การออกแบบลายจากแนวความคิดภูมิทัศน์ชุมชน



ภาพที่ 7 ภูมิทัศน์ชุมชน [5]



(ก) แบบที่ 9 ลายจากสายน้ำไหล



(ข) แบบที่ 10 ลายปลาจากแหล่งแม่น้ำมูล

ภาพที่ 8 ออกแบบลายจากภูมิทัศน์ชุมชน

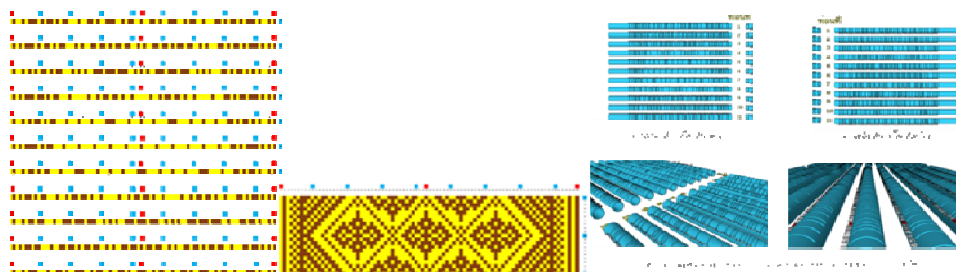
จากการออกแบบลายทั้งหมด จำนวน 10 ลาย ตามอัตลักษณ์ชุมชน ได้ทำการประเมินการออกแบบลาย โดยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จำนวน 5 ท่าน และสมาชิกกลุ่มแม่บ้านทอเสื่อกกบ้านสำโรงที่มีประสบการณ์ทอเสื่อกก 5 ปีขึ้นไป จำนวน 5 ท่าน เพื่อคัดเลือกให้ได้ลายที่เหมาะสมที่สุดจำนวน 1 ลาย สำหรับนำไปสร้างชุดอุปกรณ์สร้างลาย ซึ่ง พบว่า แบบลายที่ได้คะแนนค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ แบบที่ 5 เป็นแนวคิดจากดอกสำโรง มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.52 ซึ่งมีลวดลายเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีลวดลายที่โดดเด่น และสวยงาม มีความเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มมากที่สุด



ภาพที่ 9 แบบที่ 11 ลายดอกสำโรง

จากภาพที่ 9 เป็นลวดลายที่ได้จากการออกแบบตามอัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรง

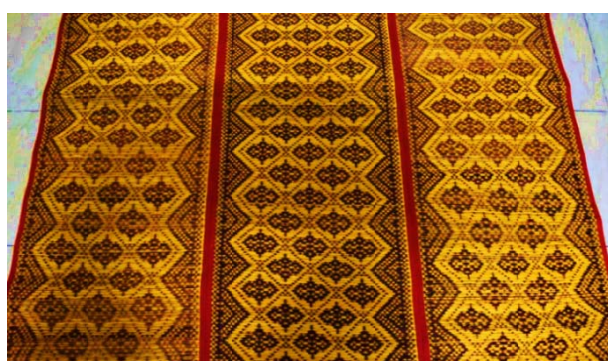
ผลของการสร้างชุดอุปกรณ์สร้างลาย ได้นำวัสดุท่อพีวีซีขนาด 1 นิ้ว ยาว 65 เซนติเมตร จำนวน 11 ท่อน เขียนแบบตามลายที่ได้ออกแบบ คือ แบบที่ 5 นำมาสร้างลายบนท่อพีวีซีที่ละท่อน 1 ท่อน จะได้ลาย 2 สี ด้านหน้าสีน้ำตาล และด้านหลังสีเหลือง ซึ่งสามารถแสดงผลได้ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ชุดอุปกรณ์สร้างลายจากท่อพีวีซี

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจการใช้งานชุดอุปกรณ์สร้างลาย โดยสามารถกลุ่มผู้ใช้งานจำนวน 3 คน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจต่อชุดอุปกรณ์สร้างลายในทุกด้าน มีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.69) อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.25) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้าน พบว่าด้านความสะดวกสบายในการใช้งานของชุดอุปกรณ์สร้างลาย มีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.76) อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.31) ด้านสร้างลายได้สม่ำเสมอ มีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.84) อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.28) ด้านขนาดเหมาะสมต่อการหยิบ จับ และพองเหมาะกับขนาดพิมพ์ มีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.64) อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.50) และด้านความแข็งแรงของชุดอุปกรณ์สร้างลาย พิมพ์ มีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.60) อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.23)

ผลผลิตจากการศึกษาและการออกแบบชุดอุปกรณ์สร้างลายเสื้อกนกบนฐานอัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรง ตำบลศรีณรงค์ อำเภอชุมพลบุรี จังหวัดสุรินทร์ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ต้นแบบเสื้อกนกที่ได้จากชุดอุปกรณ์สร้างลายบนฐานอัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรง

6.3 ผลประเมินความพึงพอใจที่มีต่อต้นแบบผลิตภัณฑ์เสื้อกนกผลผลิตจากชุดอุปกรณ์สร้างลาย จากกลุ่มผู้จำหน่าย จำนวน 15 คน และกลุ่มผู้บริโภคผลิตภัณฑ์เสื้อกนก จำนวน 15 คน พบว่าผู้ตอบแบบสอบถาม มีความพึงพอใจต่อผลิตภัณฑ์ในทุกด้าน มีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.64) อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเบี่ยงเบน

มาตรฐาน (S.D.=0.28) เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้าน พบว่า ด้านความสวยงามมีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.66) อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.=0.43) ด้านความสม่ำเสมอของลาย มีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.79) อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.36) ด้านการผสมสีและความสม่ำเสมอของสี มีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.42) อยู่ในระดับมาก มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.61) และด้านขนาดของลวดมีความเหมาะสมต่อการใช้งาน มีระดับคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.69) อยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 0.42)

7. สรุปและอภิปรายผล

สรุปผลการศึกษาและการออกแบบชุดอุปกรณ์สร้างลายลวดจากบนฐานอัตลักษณ์ชุมชนบ้านสำโรง ตำบลศรีณรงค์ อำเภอชุมพลบุรีจังหวัดสุรินทร์จากการศึกษาอัตลักษณ์ของชุมชน พบว่า ต้นสำโรง คือ อัตลักษณ์ของชุมชน ตามชื่อหมู่บ้าน ซึ่งสามารถแสดงถึงความเป็นเฉพาะตนได้ดีที่สุด จึงได้แบบลวดลายสำหรับนำไปสร้างชุดอุปกรณ์สร้างลายจากดอกสำโรง และนำชุดอุปกรณ์ไปใช้ทอเสื้อกนก จนได้ผลิตภัณฑ์จากเสื้อกนกที่มีความสวยงาม เป็นลวดลายเฉพาะตน มีสอดคล้องกับหลักการให้ความหมายไว้ว่า “อัตลักษณ์” เป็นลักษณะที่บอกความเป็น “ตัวตน” (Selfness) ของ “กลุ่มคน” (group) โดยผู้เป็น “เจ้าของวัฒนธรรม” นั้น [6] ซึ่งอาจจะบอกผ่านวิถีชีวิตด้านต่างๆ ที่พยายามทำให้แตกต่างจากคนกลุ่มอื่น ซึ่งการสร้างชุดอุปกรณ์สร้างลายที่สามารถนำเสนอความเป็นอัตลักษณ์ของชุมชน โดยสื่อผ่านลวดลายของเสื้อกนกเป็นพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างสร้างเอกลักษณ์ให้กับกลุ่มสตรีแม่บ้านสำโรง สอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ลวดลายเฉพาะถิ่นงานทอเสื้อกนก [7] เน้นการออกแบบลวดลายลักษณะถิ่นผสมผสานระหว่างภาพผืนเสื้อที่มาจากธรรมชาติจากการทอเสื้อในยุคแรกเริ่ม กับภาพปราสาทหินเขาพนมรุ้งมีลักษณะที่โดดเด่นของลักษณะเฉพาะถิ่น ส่วนผลของการออกแบบชุดอุปกรณ์สร้างลายเสื้อกนก พบว่า ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น คือ 1) สมาชิกกลุ่มมีความรู้ สามารถสร้างชุดอุปกรณ์ได้ด้วยตนเองจากกระบวนการมีส่วนร่วมในการผลิตชุดอุปกรณ์สร้างลาย และ 2) สามารถลดค่าใช้จ่ายในการซื้อชุดอุปกรณ์สร้างลายได้ถึงร้อยละ 60 จากรายจ่ายในปีที่ผ่านมา ทำให้กลุ่มแม่บ้านทอเสื้อกนกบ้านสำโรงมีรายได้เพิ่มขึ้น

8. ข้อเสนอแนะ

การออกแบบลายทอเสื้อกนกสำหรับสร้างชุดสร้างลายในครั้งนี้ใช้ได้กับฟืม 50 เซนติเมตร 86 รูดเส้นยืน หากพัฒนาลายใหม่ เพื่อให้เข้ากับรูดเส้นยืนต้องศึกษาขนาดของฟืมและรูดเส้นยืนให้ละเอียดเพราะลายแต่ละลายที่ออกแบบจะต้องกำหนดที่จำนวนรูดเส้นยืนเป็นหลัก และการออกแบบลายทอเสื้อกนกในครั้งนี้สามารถนำไปเป็นแม่ลายเพื่อแตกลายเพิ่มได้อีกจำนวนมาก

ในการพัฒนาครั้งต่อไปควรศึกษาการเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากการทอเสื้อกนกให้สามารถมีผลิตภัณฑ์ได้หลากหลายยิ่งขึ้นในด้านรูปแบบต่าง ๆ ที่ตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาทางการตลาดให้กับกลุ่ม สร้างความยั่งยืนให้ชุมชนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] ลักษณะพร โรจน์พิทักษ์กุล. “การต่อยอดภูมิปัญญาการทอเสื้อกนกโดยการออกแบบและพัฒนาลวดลายด้วยรูปทรงเรขาคณิตของวิสาหกิจชุมชนแปรรูปเสื้อกนกบางพลวง อำเภอบ้านสร้าง จังหวัดปราจีนบุรี.” สาขาวิชาการพัฒนาชุมชน คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์. 2557.

- [2] นิรัช สุดสังข์. “การวิจัยการออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม.” กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. 2548, หน้า 48.
- [3] นพดล เจริญผล. “ต้นสำโรง.” [ออนไลน์] 2560. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2562]. จาก <https://www.nanagarden.com/product/275654>.
- [4] ต้นสำโรง. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2562]. จาก <https://board.postjung.com/786294>.
- [5] 10 อันดับแม่น้ำที่ยาวสุดในไทย. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มกราคม 2562]. จาก <https://infograph.venngage.com/p/168450/10>.
- [6] เขียวชัย อิศรเดช. “อัตลักษณ์กับสื่อ: ตัวตนกับการสื่อสาร.” วารสารนิเทศศาสตร์ปริทัศน์, ปีที่ 13 (ฉบับที่ 1) 2552. หน้า 25.
- [7] อัมภาวศ์ รอโธสง. “การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์ลวดลายเฉพาะถิ่นงานทอเสื่อกกกลุ่มพนมรุ้งเสื่อกกและหัตถกรรม อำเภอนครชัยศรี จังหวัดบุรีรัมย์.” วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 7, ฉบับที่ 2, กรกฎาคม-ธันวาคม 2559.

คำแนะนำสำหรับผู้เขียนบทความ

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ได้เปิดรับบทความจากนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการและบุคคลทั่วไป มีกำหนดการตีพิมพ์ปีละ 2 ครั้ง ในรอบเดือนมกราคม-มิถุนายน และรอบเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม ซึ่งมีขอบเขตเนื้อหาที่เกี่ยวข้องในศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี อุตสาหกรรม ครุศาสตร์อุตสาหกรรม วิศวกรรมศาสตร์ นวัตกรรมและเทคโนโลยี สถาปัตยกรรมและการออกแบบ และสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีขั้นตอนการพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิชาการทุกบทความจะได้รับการตรวจสอบทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 2 ท่าน

1. รูปแบบบทความ

ใช้รูปแบบและวิธีการเขียนตามลักษณะของบทความทางวิชาการที่เป็นที่ยอมรับทั่วไป โดยมีการตรวจสอบเอกสารต้นฉบับเป็นอย่างดีทั้งรูปแบบและความถูกต้องของภาษา

2. รูปแบบการอ้างอิง

ในบทความทางวิชาการต้องปรากฏตามลำดับการอ้างอิง โดยใช้ระบบการอ้างอิงที่เป็นที่ยอมรับในวงวิชาการต้องเป็นไปตามรูปแบบการอ้างอิงที่วารสารวิชาการกำหนดเท่านั้น ทั้งนี้ผู้เขียนต้องรับผิดชอบความถูกต้องของการอ้างอิงที่นำมาอ้างอิงทั้งหมด และกองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการอ้างอิงเพื่อให้วารสารวิชาการมีรูปแบบเดียวกันตลอดทั้งเล่ม

3. การส่งต้นฉบับ

สามารถส่งต้นฉบับบทความ (Manuscript) สำหรับขอตีพิมพ์ในวารสารวิชาการโดยการดาวน์โหลดรูปแบบ (Template) บทความวิชาการผ่าน <http://idtech.bru.ac.th/journal/> และส่งบทความผ่านระบบ Online Submission ส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ idtechjr@bru.ac.th

หรือส่งต้นฉบับพิมพ์ จำนวน 1 ชุด มายังวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เลขที่ 439 ถนนจิระ ตำบลในเมือง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ 31000



of Industrial Technology Buriram Rajabhat University

Journal

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ Industrial Technology of Buriram Rajabhat University
439 ถนนจิระ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง 439 Jira Road Naimuang Sub-district, Muang District
จังหวัดบุรีรัมย์ 31000 Buriram Province 31000 Thailand
โทรศัพท์ : 044 611221 ต่อ 3001 2 Tel : (66) 044 611221
โทรสาร : 044-612858 Fax : (66) 044-612858
Email : idtechjr@bru.ac.th Website : <http://www.idtech.bru.ac.th/journal>