



วารสารวิชาการ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ปีที่ 4 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2562
Vol. 4 No. 3 Sep. - Dec. 2019



Industrial Technology Journal
Surindra Rajabhat University

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ISSN 2586-9353



industrial-journal.srru.ac.th

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ปีที่ 4 ฉบับที่ 3 กันยายน – ธันวาคม 2562

ISSN 2586 – 9353

เจ้าของ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ที่ปรึกษา

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

คณบดีคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

รองคณบดีฝ่ายบริหาร

รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกกานต์ ลายสนธิ์

ผู้ช่วยบรรณาธิการ

อาจารย์ ดร.สุพิมพา วัฒนสังข์โสภณ

อาจารย์ธาริณี มีเจริญ

กองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร. กรินทร์ กาญจนานนท์

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระราชูปถัมภ์

รองศาสตราจารย์ ดร.วรัทยา ธรรมกิตติภพ

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุมพฏ พงษ์ศักดิ์ศรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วงกต ศรีอุไร

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อัคริย์ พิมพิมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

รองศาสตราจารย์ยุพดี สีนมาก

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ผลงานทางวิชาการ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โดยตีพิมพ์บทความวิจัย และบทความวิชาการทั่วไป สิ่งประดิษฐ์ วิศวกรรมศาสตร์ และนวัตกรรมสาขาวิชาเทคโนโลยี และสหวิทยาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กำหนดการออกวารสาร

ปีละ 3 ฉบับ

ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน

ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม

ฉบับที่ 3 เดือนกันยายน – ธันวาคม

โดยทุกบทความจะต้องผ่านการพิจารณาจากผู้ทรง ไม่น้อยกว่า 2 ท่านต่อหนึ่งบทความ

บทบรรณาธิการ

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ที่เสริมสร้างพลังปัญญาของแผ่นดิน พัฒนาพลังการเรียนรู้ เชิดชูภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อความก้าวหน้าอย่างมั่นคงและยั่งยืนของปวงชน โดยให้การศึกษา ปรับปรุง ถ่ายทอด และพัฒนาทางเทคโนโลยีเพื่อมุ่งสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการบนพื้นฐานของการพัฒนาท้องถิ่น ทำให้มหาวิทยาลัยต้องผลักดันสนับสนุนและพัฒนาด้านการวิจัยโดยส่งเสริมการวิจัยให้มีคุณภาพ และสร้างผลงานที่สามารถเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสาธารณชน นำไปใช้ประโยชน์หรือต่อยอดได้

ในนามอธิการบดี ขอขอบคุณ คณะกรรมการพิจารณาบทความ ผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าอย่างยิ่งในการพิจารณาบทความในวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ปีที่ 4 ฉบับที่ 3 (เดือนกันยายน - เดือนธันวาคม พ.ศ. 2562) เล่มนี้

กองบรรณาธิการ

สารบัญ

บทความวิจัย

การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกังหันตลับน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เรวัฒน์ เดิมกล้า วิลาวัลย์ บุญศรี ประทัยเทพ ธวัชชัย ชันทอง.....	1
การมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนารูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืนตำบลบัวทอง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ศศิพิสุทธิ หงษ์สมบัติ สุภาวดี อีสณพงษ์ จำรูณ ศิขินารมย์ พรศักดิ์ พุทธมาตย์.....	9
การพัฒนาเตาอบไฟฟ้าไอน์ดินสนทยา สุนทรารักษ์ สันติ คริ่งมี.....	21
การพัฒนาระบบฐานข้อมูล กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์มานะชัย จันทอก โปเสก ภาณุรัตน์ นงนภัส สายแสง.....	29
เครื่องอบพลังงานโซลาร์เซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชนสุชาติ คุมนิล อัสภา วรณกายนต์ สุพิมพ์ วัฒนสังข์โสภณ.....	38
สกูเตอร์เครื่องยนต์เล็กทักษิณ พลภูเมือง วีระชัย ทะวี สุรนาท ศิริสม ปราโมทย์ เต็มสุข คงนคร แข่งขัน.....	48

บทความวิชาการ

เรื่อง	หน้า
กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จุมพญ พงศ์ศักดิ์ศรี.....	58
การพัฒนาผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน : ความท้าทายที่เป็นไปได้ในปัจจุบันภูพิชย์ ทานะ.....	68

การทดสอบประสิทธิภาพเครื่องกังหันตึน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

เรวัฒน์ เตมิกลา^{1*} วิลาวัลย์ บุญศรี ประทัยเทพ² ธวัชชัย ชันทอง³

สาขาเครื่องจักรกลเกษตร คณะเกษตรศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน

วิทยาเขตสุรินทร์^{1*23}

อีเมล : gigg_re@hotmail.com^{1*}

วันที่รับบทความ 1 ธันวาคม 2562

วันแก้ไขบทความ 12 ธันวาคม 2562

วันที่ตอบรับบทความ 23 ธันวาคม 2562

บทคัดย่อ

การทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องเติมอากาศที่ผิวน้ำแบบกังหันขนาดเล็ก สำหรับเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำที่บ่อเลี้ยงปลาที่เป็นบ่อปูนซีเมนต์ขนาดความจุ 28.8 ลูกบาศก์เมตร ซึ่งมีวัตถุประสงค์ศึกษาหลักการทำงานของเครื่องกังหันตึน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ และเพื่อวัดระดับออกซิเจนในน้ำโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทางเลือก ผลการศึกษาพบว่าเครื่องเติมอากาศโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์แปลงเป็นพลังงานไฟฟ้า สูฟพลังงานกลที่หมุนใบกังหันตึน้ำเพิ่มออกซิเจนใช้เวลาในการทดสอบเป็นเวลา 8 ชั่วโมง และวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำทุก 4 ชั่วโมง อัตราการใช้พลังงานขณะเครื่องทำงานเฉลี่ยอยู่ที่ 157 วัตต์ ขณะเดียวกันที่เวลา 13.00 น. เซลล์แสงอาทิตย์สามารถประจุพลังงานได้สูงสุดที่ 202.5 วัตต์ ได้ความเร็วรอบในการทำงานสูงสุด 84 รอบต่อนาที สามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงเท่ากับ 1.765 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงเมื่อเทียบกับบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเติมอากาศเท่ากับ 0.422 มิลลิกรัมต่อลิตร

คำสำคัญ : เครื่องเติมอากาศ พลังงานแสงอาทิตย์ กังหันตึน้ำ

Determination Effectiveness of Solar Energy Aerator

Rewat Termkla^{1*}, Wilawan Boonsri Prathaithep², Thawatchai Khuntong³

Agricultural Machinery, Faculty of Agriculture and Technology^{1*}, Rajamangala University of
Technology Isan Surin Campus^{1*,2,3}

E – mail : gigg_re@hotmail.com^{1*}

Received 1 December 2019

Revised 12 December 2019

Accepted 23 December 2019

Abstract

The objective of this research was to determine the amount of dissolved oxygen applied to an ether fish pound measuring 28.8cubic meter by the alternative energy the highlight of the aerator is used renewable solar energy transformed to electrical energy and mechanical energy of the rotating turbine blades. The test process is eight hours the dissolved oxygen water was measured every four hours. While at one p.m., the highest rate was obtained from the solar cell was 202.5 watts and the highest of round per minute was 84 rpm. This led to increase the average dissolved oxygen water per hour in the water was 1.765 milligrams per liter compare to the non-aerator is 0.422 milligrams per liter.

Keywords : : pond aerator, solar energy, waterwheel

1. บทนำ

การทิ้งของเสียหรือสารเคมีจากภาคครัวเรือนหรือภาคอุตสาหกรรมลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้เกิดการปนเปื้อนของโลหะหนัก สารแขวนลอย และสารอินทรีย์ ส่งผลให้น้ำเน่าเสีย ไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการอุปโภคได้ รวมถึงภาคเกษตรกรรม เช่น กลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงปลาจากบ่อดินตามธรรมชาติที่มีจำนวนมาก ก็ได้รับผลกระทบของปัญหาจากน้ำไม่สะอาด คุณภาพผลผลิตของปลาลดลง เกิดจากจุลินทรีย์ไม่สามารถย่อยสลายเศษอาหารและสิ่งปฏิกูลที่อยู่ในน้ำได้ เนื่องจากปริมาณของออกซิเจน Oxygen (O_2) ในน้ำต่ำกว่ามาตรฐาน จึงทำให้เกษตรกรที่ทำประมงนั้นทำการเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้แก่ น้ำ โดยใช้กังหันตีน้ำเพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจน โดยอาศัยพลังงานต่างๆ ในการขับเคลื่อน เช่น พลังงานจากน้ำมัน พลังงานจากไฟฟ้า ซึ่งมีต้นทุนในการผลิตพลังงานทั้งสองอย่างนี้ค่อนข้างสูงมาก และในปัจจุบันมีการใช้พลังงานเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้กระบวนการผลิตไม่เพียงพอในภาคการเกษตร โดยเฉพาะทางการประมง การใช้พลังงานทั้งสองอย่างนี้จึงจำเป็นต้องหาวิธีในการเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้กับบ่อ น้ำ ที่มีการตั้งบ่อในที่โล่งแจ้ง และจำเป็นจะต้องเติมอากาศตลอด 24 ชั่วโมง จึงทำให้มีการใช้พลังงานทั้งสองอย่างนี้ในการขับเคลื่อนตัวกังหันตีน้ำเพื่อเพิ่มออกซิเจน ทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ส่งผลทำให้กำไรที่ได้จากการทำประมงนั้นลดน้อยลง เช่น ค่าใช้จ่ายในการใช้ไฟฟ้า หรือพื้นที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง ทำให้เกษตรกรต้องใช้เครื่องยนต์เป็นต้นกำลังโดยใช้พลังงานจากน้ำมัน ขณะที่ราคาน้ำมันปัจจุบันค่อนข้างสูง และต้องใช้แรงงานในการควบคุมการทำงาน

จากการศึกษาเรื่องการเพิ่มปริมาณออกซิเจนในบ่อเพาะพันธุ์ปลา โดยการใช้พลังงานแสงอาทิตย์โดยมีระบบแบตเตอรี่เพื่อสำรองพลังงานและการใช้พลังงานแสงอาทิตย์จากแผงโซลาร์เซลล์โดยตรงซึ่งทั้งสองระบบนี้ต่างมีข้อจำกัดในการเพิ่มปริมาณออกซิเจนและอายุใช้งานของแบตเตอรี่ ดังนั้น กลุ่มผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการนำเทคโนโลยีมาใช้ในการนำพลังงานทดแทนมาประยุกต์ใช้ ในการใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นต้นกำลังในการขับเคลื่อนกังหันตีน้ำเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้แก่ น้ำ โดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ ทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้า ลดค่าใช้จ่าย ลดเวลา โดยการทำงานด้วยตัวเองโดยอัตโนมัติ ช่วยเพิ่มรายได้และเพิ่มผลผลิตให้แก่ผู้ประกอบการอาชีพประมง กลุ่มผู้วิจัยจึงคิดค้นและออกแบบสร้างเครื่องกังหันตีน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ขึ้นมา งานวิจัยเรื่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลของระดับออกซิเจนในน้ำ โดยใช้เครื่องกังหันตีน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาหลักการทำงานของเครื่องกังหันตีน้ำพลังงานแสงอาทิตย์
- 2.2 เพื่อวัดระดับปริมาณออกซิเจนในน้ำโดยใช้เครื่องกังหันตีน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

3. วิธีการวิจัย

3.1 ออกแบบสร้างเครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์

3.1.1 การออกแบบโครงสร้างของตัวเครื่องที่รองรับน้ำหนักของแผงโซลาร์เซลล์ 330 วัตต์ ขนาด 195x99x4 เซนติเมตร และมอเตอร์ขนาด 24 โวลต์ขนาด 350 วัตต์ ใบกังหันตีน้ำขนาดใบ 13 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของใบขนาด 60 เซนติเมตร โดยใช้ท่อนลอยน้ำเป็นถังพลาสติกมีขนาด 18 ลิตร จำนวน 6 ใบ ซึ่งสามารถรับน้ำหนักได้ 100 กิโลกรัม ซึ่งน้ำหนักของโครงสร้างทั้งหมด 70 กิโลกรัม

3.1.2 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการสร้างเครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ ในการสร้างเครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์

3.1.3 สร้างตัวโครงสร้างของตัวเครื่องโดยใช้เหล็กกล่องขนาด $\frac{3}{4}$ x 1.5 มิลลิเมตร

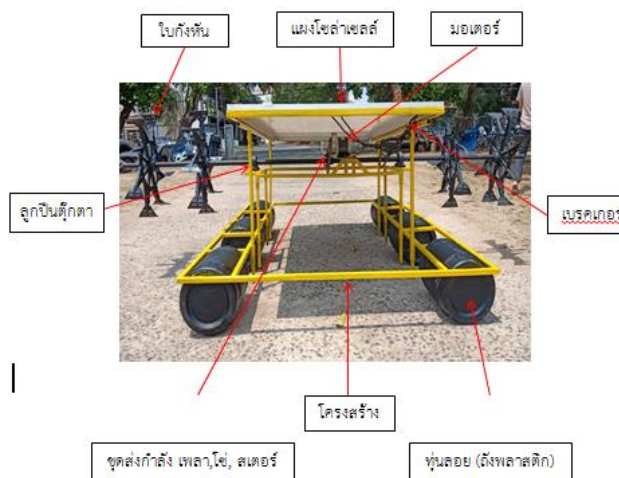
3.1.4 ติดตั้งท่อนลอยโดยการใช้น้ำพลาสติกขนาด 18 ลิตร จำนวน 6 ถัง เป็นตัวรับน้ำหนักของโครงสร้างทั้งหมด โดยการหาปริมาตรของท่อนเพื่อรองรับแผงโซลาร์เซลล์ลอยน้ำ ให้แยกออกเป็น 2 ส่วนคือ น้ำหนักของแผงโซ

ล่ำเซลล์และชุดโครงสร้าง 20 กิโลกรัมต่อตารางเมตร และน้ำหนักของชุดโครงสร้างและจับยึดทุ่น ตัวเลข 40 กิโลกรัมต่อตารางเมตร 100 กิโลกรัมต่อตารางเมตรหลังจากนั้นหาพื้นที่ที่ใช้งานทั้งหมด นำไปคูณน้ำหนักต่อตารางเมตรจะได้น้ำหนักของโครงสร้างทั้งหมดออกมา

3.1.5 ติดตั้งชุดมอเตอร์และชุดเพลาลำดับใบกังหันน้ำขนาดใบ 13 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางของใบ ขนาด 60 เซนติเมตร จำนวน 4 ชุด โดยใช้อัตราเฟืองทดชุดใบกังหันนี้

3.1.6 ติดตั้งชุดแผงโซลาร์เซลล์ 330 วัตต์ ขนาด 195x99x4 เซนติเมตร เข้ากับตัวโครงสร้าง

3.1.7 ทดสอบการทำงานของเครื่องกังหันน้ำพลังงานแสงอาทิตย์



รูปที่ 1 แบบโครงสร้างเครื่องและทดสอบการทำงานของเครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์

3.2 ทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์

การหาประสิทธิภาพของเครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ ทำการทดลองการประจุพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 330 วัตต์ และการทดสอบหาค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยทำการแยกชุดแผงโซลาร์เซลล์ไปติดตั้งในพื้นที่ที่มีแสงแดด เนื่องจากพื้นที่ทดสอบเป็นบ่อปูนซีเมนต์แบบระบบปิดขนาด 28 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 2 บ่อ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระหว่างบ่อที่ใช้เครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์และบ่อที่ไม่ได้ใช้ โดยทำการทดสอบที่บ่อเพาะพันธุ์ปลา สาขาวิชาประมง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสุรินทร์ ช่วงเดือนพฤศจิกายน 2561-มีนาคม 2562 โดยการประจุพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 330 วัตต์ ทำการวัดรอบการทำงาน วัดแรงดัน วัดกระแส และวัดค่าความเข้มของแสงจากแผงโซลาร์เซลล์ โดยทำการตรวจวัดทุกๆระยะเวลา 1 ชั่วโมง ทำการวัดรอบการทำงาน วัดค่าแรงดัน วัดค่ากระแส และค่าความเข้มของแสงตามลำดับจนครบ 8 ชั่วโมง

3.3 วัดค่าปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

โดยทำการทดลองหาค่าออกซิเจนในน้ำก่อนเปิดเครื่องและหลังปิดเครื่อง โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำไปทำการทดสอบทุกๆ 4 ชั่วโมง เพื่อหาปริมาณค่าออกซิเจนที่ละลายในน้ำและเปรียบเทียบกับระหว่างบ่อที่ใช้เครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์กับบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ โดยทำการทดสอบซ้ำ 2 รอบและตรวจสอบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของค่าออกซิเจนในน้ำหรือไม่ โดยใช้ชุดน้ำยาทดสอบ (Dissolved Oxygen DO) แบบรณด์ PARA TES

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

ผลการทดสอบการทำงานของเครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ ในวันพุธที่ 6 มีนาคม 2562 ซึ่งใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานต้นกำลังหลัก พบว่าประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่องได้มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยเริ่มทดสอบตั้งแต่เวลา 8.00 น. และหยุดทดสอบในเวลา 16.00 น. โดยที่เครื่องยังสามารถทำงานได้ แต่ประสิทธิภาพการทำงานจะลดลง เนื่องจากปริมาณความเข้มของแสงลดน้อยลง

ประสิทธิภาพในการทำงานประจุพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ ได้ทำการทดลองเมื่อวันที่ 6 มีนาคม 2562 ตั้งแต่เวลา 8.00 น. – 16.00 น. การทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องเติมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ การประจุพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ขนาด 330 วัตต์ ทำการวัดรอบการทำงาน วัดแรงดัน วัดกระแส อุณหภูมิ และวัดค่าความเข้มของแสงโดยทำการเทียบค่า ทำการตรวจวัดทุกๆระยะเวลา 1 ชั่วโมง ตามลำดับจนครบ 8 ชั่วโมง ได้ผลการทดสอบแสดงดังตารางที่ 1

จากการทดสอบพบว่าแผงโซลาร์เซลล์สามารถประจุพลังงานเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 157 วัตต์ ขณะเดียวกันที่เวลา 13.00 น. แผงโซลาร์เซลล์สามารถประจุพลังงานได้สูงสุดที่ 202.5 วัตต์ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องสามารถทำงานได้สูงสุดที่ 84 รอบต่อนาทีและในเวลา 16.00 น. แผงโซลาร์เซลล์สามารถประจุพลังงานได้ต่ำสุดที่ 33.6 วัตต์ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องสามารถทำงานได้ 49 รอบต่อนาทีเป็นผลมาจากเซลล์แสงอาทิตย์ได้รับค่าความเข้มของแสงมากหรือน้อยตามลำดับ

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการประจุพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์ ขนาด 330 วัตต์ ณ วันที่ 6 มีนาคม 2562

เวลา	การทดสอบการประจุพลังงานจากแผงโซลาร์เซลล์						
	อุณหภูมิอากาศ (°C)	อุณหภูมิ น้ำ (°C)	ความเข้มของแสง (lux)	แรงดันประจุ (V)	กระแส (A)	กำลังไฟฟ้า (W)	ความเร็วรอบ (Rpm.)
08.00 น.	29	23	25,000-60,000	20.5	7	143.5	80
09.00 น.	31	24	25,000-60,000	22.4	7.2	161.28	82
10.00 น.	35	23	25,000-60,000	23.3	7.4	172.42	82
11.00 น.	37	24	80,000-100,000	26.3	7.4	194.62	81
12.00 น.	39	24	120,000 Lux ขึ้นไป	26.3	7.5	197.20	84
13.00 น.	36	25	120,000 Lux ขึ้นไป	27	7.5	202.5	84
14.00 น.	35	24	120,000 Lux ขึ้นไป	25.2	7	176.4	78
15.00 น.	36	23	25,000-60,000	22	6	132	69
16.00 น.	36	23	10,000-25,000	12	2.8	33.6	49

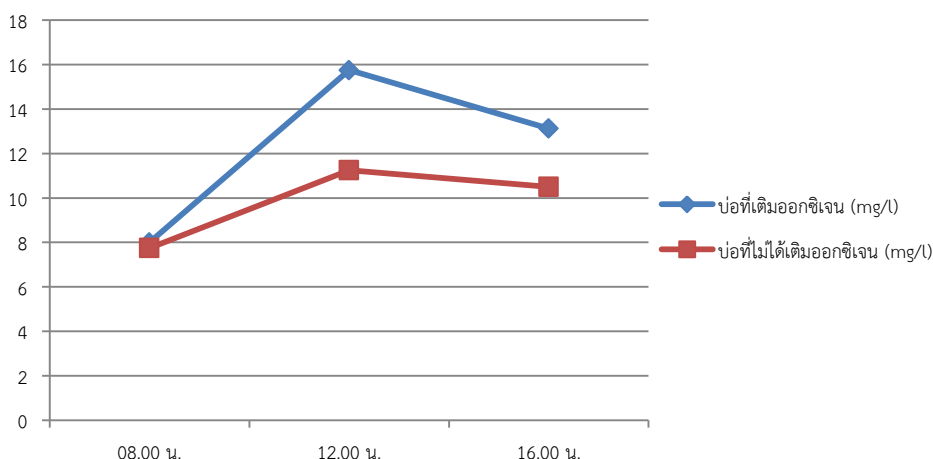
4.2. ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 2

ผลการตรวจวัดปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยนำน้ำจากบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเติมอากาศและน้ำจากบ่อที่ใช้เครื่องเติมอากาศมาทดสอบโดยใช้ชุดน้ำยาทดสอบ Dissolved Oxygen : DO โดยการทดสอบในวันที่ 6 มีนาคม 2562 ตั้งแต่เวลา 08.00 น.– 16.00 น เมื่อเปรียบเทียบกับกันระหว่างบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเติมอากาศและบ่อที่ใช้เครื่อง

เดิมอากาศพบว่าบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเติมอากาศมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 10.75 มิลลิกรัมต่อลิตรเมื่อเฉลี่ยเป็นชั่วโมงจะได้เท่ากับ 1.343 มิลลิกรัมต่อลิตรและบ่อที่ใช้เครื่องเติมอากาศมีปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำเฉลี่ยต่อวันเท่ากับ 14.12 มิลลิกรัมต่อลิตรเมื่อเฉลี่ยเป็นชั่วโมงจะได้เท่ากับ 1.765 มิลลิกรัมต่อลิตรสามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงเมื่อเทียบกับบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเติมอากาศเท่ากับ 0.422 มิลลิกรัมต่อลิตรแสดงให้เห็นความแตกต่างที่ชัดเจนตามตารางที่ 2 และรูปที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณออกซิเจนที่ละลาย

บ่อทดสอบ	ก่อนใช้เครื่องเติมอากาศ			หลังใช้เครื่องเติมอากาศ						เฉลี่ยต่อวัน	เฉลี่ยต่อชั่วโมง
	08.00 น.			12.00 น.			16.00 น.				
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย		
บ่อที่ใช้ (มิลลิกรัม/ลิตร)	8	8	8	14.5	15.75	15.12	11.25	15	13.12	14.12	1.765
บ่อที่ไม่ได้ใช้ (มิลลิกรัมต่อลิตร)	7.5	8	7.75	10.75	11.25	11	8.25	12.75	10.5	10.75	1.343
ค่าเปรียบเทียบระหว่างบ่อที่ใช้เครื่องกับบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่อง	0.25			4.12			2.62			3.37	0.422



รูปที่ 2 กราฟเปรียบเทียบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ

จากรูปที่ 2 พบว่าค่าออกซิเจนในน้ำที่เก็บตัวอย่างจากบ่อที่ใช้เครื่องเดิมอากาศ จะมีค่าสูงขึ้นกว่าบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเดิมอากาศ ค่าก่อนทำงานของบ่อที่ใช้เครื่องในเวลา 08.00 น. เฉลี่ยที่ 8 มิลลิกรัมต่อลิตร และบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเฉลี่ยเท่ากับ 7.75 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ค่าเปรียบระหว่างบ่อที่ใช้เครื่องกับบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเฉลี่ยเท่ากับ 0.25 มิลลิกรัมต่อลิตร หลังจากทำงานไปเป็นเวลา 4 ชั่วโมงในตอนเช้าได้ค่าออกซิเจนในน้ำของบ่อที่ใช้เครื่อง เฉลี่ยที่ 15.12 มิลลิกรัมต่อลิตร และบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเฉลี่ยเท่ากับ 11 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ค่าเปรียบระหว่างบ่อที่ใช้เครื่องกับบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเฉลี่ยเท่ากับ 4.12 มิลลิกรัมต่อลิตร และหลังจากทำงานต่อเป็นเวลา 4 ชั่วโมงในช่วงบ่ายได้ค่าออกซิเจนในน้ำของบ่อที่ใช้เครื่องเฉลี่ยที่ 13.12 มิลลิกรัมต่อลิตร และบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเฉลี่ยเท่ากับ 10.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้ค่าเปรียบระหว่างบ่อที่ใช้เครื่องกับบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเฉลี่ยเท่ากับ 2.62 มิลลิกรัมต่อลิตร เฉลี่ยต่อชั่วโมงได้ค่าออกซิเจนในน้ำของบ่อที่ใช้เครื่อง เฉลี่ยที่ 1.765 มิลลิกรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง และบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเฉลี่ยเท่ากับ 1.343 มิลลิกรัมต่อลิตรต่อชั่วโมงได้ค่าเปรียบระหว่างบ่อที่ใช้เครื่องกับบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเฉลี่ยเท่ากับ 0.422 มิลลิกรัมต่อลิตรต่อชั่วโมง

5. อภิปรายผลและสรุปผล

ในการทดสอบการทำงานเครื่องเดิมอากาศพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานโดยตรง สามารถทำงานต่อเนื่องได้มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน อัตราการใช้พลังงานขณะเครื่องทำงานเฉลี่ยอยู่ที่ 157 วัตต์ ขณะเดียวกันที่เวลา 13.00 น. เซลล์แสงอาทิตย์สามารถประจุพลังงานได้สูงสุดที่ 202.5 วัตต์ ได้ความเร็วรอบในการทำงานสูงสุด 84 รอบต่อนาที เป็นผลมาจากช่วงเวลาที่ใช้เซลล์แสงอาทิตย์ได้รับค่าความเข้มของแสงสูงที่สุด ซึ่งสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของการออกแบบ และการทดสอบปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ โดยวิเคราะห์ทางเคมี พบว่าบ่อที่ใช้เครื่องเดิมอากาศสามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงเท่ากับ 1.765 มิลลิกรัมต่อลิตร สามารถเพิ่มปริมาณออกซิเจนในน้ำได้เฉลี่ยต่อชั่วโมงเมื่อเทียบกับบ่อที่ไม่ได้ใช้เครื่องเดิมอากาศเท่ากับ 0.422 มิลลิกรัมต่อลิตร โดยมีค่าใช้จ่ายในการสร้างเครื่องประมาณ 8,300 บาทซึ่งมีราคาถูกกว่าท้องตลาด

6. ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัยในส่วนของระบบหุ่นลอยน้ำ ผู้จัดทำงานวิจัยได้ใช้ถังพลาสติกในการสร้างหุ่นลอยน้ำซึ่งหาได้ง่ายและราคาถูก ถ้าหากผู้ที่สนใจที่จะนำไปต่อยอดงานวิจัยนี้ และมีงบประมาณพอสมควร ควรเลือกใช้ไฟเบอร์กลาส เพราะมีความแข็งแรงและคงทนกว่าการใช้ถังพลาสติก แต่จะมีราคาสูงกว่าถังพลาสติกเป็นอย่างมาก

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้จัดทำ ต้องขอขอบคุณ อาจารย์สาขาเครื่องจักรกลเกษตร ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนช่วยชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ในการศึกษา ช่วยตรวจสอบและแก้ไขข้อมูลต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบในการศึกษา รวมถึงสนับสนุนให้กำลังใจและเอาใจใส่อย่างดียิ่งกับคณะผู้ศึกษาเสมอมา

8. เอกสารอ้างอิง

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน.(2561).**แผงโซลาร์เซลล์**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก

<http://www.dede.go.th>. สืบค้น 20 ธันวาคม 2561

เฉลิมเกียรติ วงษ์เกย และคณะ. (2558). **เครื่องเดิมอากาศในน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับบ่อเพาะ**

พันธุ์ปลาอุบลราชธานี. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

ทินกร มุสิกและคณะ.(2558). กังหันน้ำเติมอากาศแบบสามท่อนใช้พลังงานจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์. นนทบุรี. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

วิกิพีเดียสารานุกรมเสรี. 2561. ทฤษฎีเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://th.wikipedia.org/wiki/>. สืบค้น 20 ธันวาคม 2561

วิวัฒน์ เรื่องเลิศปัญญากุล. 2548. การพัฒนาเครื่องเติมอากาศในบ่อเลี้ยงกุ้ง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

http://www.tnrr.in.th/?page=result_search&record_id=71526. สืบค้น 20 ธันวาคม 2561.

9. คุณค่าทางวิชาการ

เครื่องเติมอากาศพลังงานงานแสงอาทิตย์ ใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์มาประยุกต์ใช้เป็นกระแสไฟตรง ทำงานโดยอัตโนมัติ เมื่อแสงอาทิตย์โดยตรง ไม่มีแบตเตอรี่เก็บประจุ เพื่อลดค่าใช้จ่าย การเสื่อมคุณภาพและอายุการใช้งานของแบตเตอรี่ คณะนักวิจัยสามารถนำสิ่งประดิษฐ์นี้ถ่ายทอดองค์ความรู้ให้แก่เกษตรกร โดยเฉพาะผู้เลี้ยงปลาดินธรรมชาติ เพื่อเพิ่มปริมาณออกซิเจน นอกจากนี้ยังสามารถนำเครื่องนี้ใช้ในการบำบัดน้ำเสียในแหล่งน้ำ หรือ พื้นที่ที่เป็นระบบบำบัด น้ำเสียในโรงงานหรือชุมชน

การมีส่วนร่วมของชุมชนในการพัฒนารูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน ตำบลบัวทอง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

ศศิพัทธ์ หงษ์สมบัติ^{1*} สุภาวดี อีสณพงษ์² จารุณ ศิขินารัมย์³ พรศักดิ์ พุทธมาตย์⁴

ฝ่ายวิจัยและพัฒนา วิทยาลัยชุมชนบุรีรัมย์^{1*234}

อีเมล : malee3000@hotmail.com^{1*}

วันที่รับบทความ 15 ตุลาคม 2562

วันแก้ไขบทความ 30 ตุลาคม 2562

วันตอบรับบทความ 15 พฤศจิกายน 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการมีส่วนร่วมของชุมชน ในการพัฒนารูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชน ตำบลบัวทองให้เกิดความยั่งยืน ตำบลบัวทอง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ วิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ศึกษาและวิเคราะห์บริบทชุมชน ด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และสภาพด้านสินค้า ผลิตภัณฑ์ การผลิต ห่วงโซ่มูลค่าและระบบตลาด ทำการเก็บข้อมูลโดยการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ และการสัมภาษณ์เชิงลึก ระยะที่ 2 การพัฒนารูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน ตำบลบัวทอง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ โดยการสนทนากลุ่มย่อย 3 ครั้ง ประกอบด้วย กลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่มเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบล กลุ่มผู้จำหน่ายหรือผู้บริโภค และการสนทนากลุ่มร่วมกันทั้ง 3 กลุ่มเพื่อหาข้อสรุป 1 ครั้ง

ผลการวิจัยพบว่า ตำบลบัวทอง มีลักษณะทางกายภาพเป็นที่ราบ ดินร่วนปนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง อาชีพหลักคือทำนา อาชีพรอง คือ ปลูกผัก เกษตรผสมผสาน เลี้ยงโค กระบือ ปลูกหม่อนเลี้ยงไหม ผลิตภัณฑ์ของชุมชน ได้แก่ ผักอินทรีย์ ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ ผ้าไหม ผ้าด้าย เสื่อกก น้ำผึ้ง และเครื่องประดับ รูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง มี 2 รูปแบบ คือ (1) ตลาดประจำ ได้แก่ (1.1) ร้านขายสินค้าของฝาก ผ้าทอ ของที่ระลึก (1.2) สร้างห้องแถวเช่าพื้นที่ขาย (1.3) ร้านขายพันธุ์ไม้ สินค้าเกษตรอินทรีย์ (2) ตลาดชั่วคราว ได้แก่ (2.1) ตลาดเฉพาะกิจ (Event) เมื่อมีกิจกรรม (2.2) ตลาดนัดให้เอกชนที่มีความเชี่ยวชาญดำเนินการ (2.3) ตลาดนัดโดยองค์การบริหารส่วนตำบล และชุมชนร่วมกันบริหารจัดการ คุณค่าของงานวิจัย ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน และชุมชนได้ประโยชน์ คือ มีการนำรูปแบบมาดำเนินการพัฒนาตลาดชุมชน

คำสำคัญ : การมีส่วนร่วมของชุมชน การฟื้นฟูตลาดชุมชน ความยั่งยืน



Community Participation in development of Bauthong Tambon Community Market Rehabilitation Model to Sustainable at Bauthong Tambon Muang Burirum, Buri Ram

Sasiphisut Hongsombud^{1*}, Supawadee Isanapong², Jamroon Sikinaram³, Pornsak Putthamat⁴
Research and Development Department, Buriram Community College^{1*,2,3,4}
E – mail : malee3000@hotmail.com^{1*}

Received 15 October 2019

Revised 30 October 2019

Accepted 15 November 2019

Abstract

The purpose of this study was to study community participation in development of Bauthong Tambon community market rehabilitation model to sustainable at Bauthong Tambon Muang Burirum, Buri Ram. Research methodology consisted of 2 phases ; 1) Study and analyze the community context in physical, biological, economic, social and condition of products, production, value chain and market system. Data were collected by collecting secondary data and Indepth interviews 2)The development of Bauthong Tambon communitymarket rehabilitation model to sustainable at Bauthong Tambon Muang Burirum, Buri Ram. Data were collected by 3 sub-focus group consisting of community leader, authority of the Subdistrict Administrative Organization, distributors or consumers and focus group with all 3 groups for 1 conclusion.

The research findings were as follows : Bauthong Tambon have flat lands, Sandy loam with moderate fertility. The main occupation is farming, secondary occupation is planting vegetables, integrating agriculture, raising cows and buffaloes, sericulture. Community products include organic vegetables, bio-organic fertilizer, silk, thread fabric, Reed Mat, honey and ornaments. Bauthong Tambon community market rehabilitation model have 2 model ; 1) Regular market such as (1.1) Souvenir shop (1.2) building a row houses for people to rent space for sale (1.3) Wood shop ,Organic Farming product (2) Temporary markets such as (2.1) Special market (Event) When there are activities (2.2) Flea market by specialized Private to operate (2.3) Flea market by Subdistrict Administrative Organization and communities together to manage. The value of the research be the cause of collaborative learning for Bauthong Tambon community market rehabilitation to sustainable and the community's benefit is apply the model to develop the community market.

Keywords : Community Participation, Community Market Rehabilitation, Sustainable

1. บทนำ

ตลาดชุมชนตำบลบัวทองอดีตเป็นพื้นที่ปลูกต้นยูคาลิปตัส เปิดดำเนินการจำหน่ายสินค้าครั้งแรก เมื่อปี พ.ศ. 2550 ตลาดเกิดขึ้นเพราะ มีการลงมติด่วนร่วมกันระหว่างผู้ใหญ่บ้านกับองค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง ที่ต้องการสร้างตลาดกลางของตำบลบัวทองขึ้น เพื่อที่ชาวบ้านในชุมชนตำบลบัวทอง จะได้มีสถานที่จำหน่ายสินค้า โดยได้รับการสนับสนุนงบประมาณโครงการตำบลละ 1 ล้านบาท ช่วงแรกที่ดำเนินการ มีการจัดตั้งคณะกรรมการบริหารตลาดขึ้น โดยองค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง เป็นผู้บริหารจัดการตลาด มีการจัดตั้งกฎระเบียบ การจัดเก็บเงิน นอกจากนี้ ยังมอบหมายให้ผู้ใหญ่บ้าน ในแต่ละหมู่บ้านจัดหาผลิตภัณฑ์ และหาชาวบ้าน ที่อาศัยอยู่ในชุมชนตำบลบัวทอง มาจำหน่ายสินค้า หลังจากการประกาศหาชาวบ้านจากตำบลบัวทองมาจำหน่ายสินค้าแล้ว ได้มีการประชาสัมพันธ์ทำหนังสือไปยังตำบลใกล้เคียง ที่ประสงค์จะมาจำหน่ายสินค้า ก่อนที่จะเปิดตลาดมีการโฆษณาประชาสัมพันธ์รูปแบบต่างๆ หลายวิธี เป็นต้นว่า รถประชาสัมพันธ์เคลื่อนที่ สปอร์ตเผยแพร่ทางวิทยุกระจายเสียง เสียงตามสายในชุมชน ตลอดจนผ่านทางผู้นำชุมชน โดยการเข้าไปประชุมร่วมกับชาวบ้านในแต่ละชุมชน ตลาดกำหนดเปิดในวันเสาร์และวันอาทิตย์ เปิดได้ประมาณ 3 เดือนก็ปิดตัวลง ตลาดชุมชนตำบลบัวทองเปิดครั้งที่สองในช่วงปีพ.ศ. 2553 การเปิดในครั้งนี้ เนื่องจากมีกระแสข่าวว่าจะมีถนน 4 เลน ซึ่งทางองค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง และผู้นำชุมชน คาดการณ์ว่าน่าจะมีรถสัญจรมากขึ้น แต่ในการเปิดครั้งนี้ ดำเนินการได้ไม่ถึงเดือนก็ปิดตัวลง การเปิดครั้งที่ 2 มีสิ่งที่แตกต่างจากการเปิดครั้งแรก คือ การประชาสัมพันธ์ แม้คำพ่อคำที่มาจากจำหน่ายสินค้า และผู้บริโภคที่มาซื้อสินค้า จะมีจำนวนน้อยกว่าการเปิดในครั้งแรก หลังจากนั้นมีการเปิดอีกในครั้งที่สาม ช่วงปี พ.ศ. 2560 โดยครั้งนี้มีการสร้างแผงขายสินค้าติดถนน 4 เลน เปิดได้ประมาณ 1 เดือนก็ปิดตัวลง เนื่องจากเห็นว่าการตั้งแผงขายสินค้าติดถนน ไม่เหมาะสม และเกิดความไม่สวยงาม

สำหรับโอกาสในการพัฒนาตลาดชุมชนตำบลบัวทองนั้น เนื่องจากตลาดชุมชนตำบลบัวทอง เป็นตลาดที่มีพื้นที่ติดกับวิทยาลัยชุมชนบุรีรัมย์ อีกทั้งยังเป็นทางผ่านระหว่างตัวเมืองของจังหวัดบุรีรัมย์ กับท่าอากาศยานจังหวัดบุรีรัมย์ นอกจากนี้จังหวัดบุรีรัมย์ ก็ยังเป็นจังหวัดที่มีการเติบโตด้านการท่องเที่ยว โดยมีเป้าหมายหลักที่จะเป็นเมืองกีฬามาตรฐานโลก และในปัจจุบันจังหวัดบุรีรัมย์มีแผนการดำเนินการที่จะทำให้เป็นเมืองสุขภาพ เริ่มมีการรณรงค์ปลูกผักปลอดสารพิษ และจากการที่ผู้วิจัยศึกษาแนวคิดเศรษฐกิจชุมชน พบว่าตลาดชุมชนจะเป็นตัวหนึ่งที่จะเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจชุมชนได้ ซึ่งในการพัฒนาที่ถูกต้องและเหมาะสมนั้น ควรจะมุ่งเน้นการพัฒนาเพื่อให้เกิดประโยชน์กับคนส่วนใหญ่ คือ จะต้องส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนให้มีความเข้มแข็งจนสามารถช่วยเหลือตนเองได้อย่างยั่งยืน (ธเนศ ศรีวิชัยลำพันธ์. 2556 : 3) ดังนั้นการมีตลาดชุมชนก็จะเป็นส่วนหนึ่งที่สามารถทำให้เกิดเศรษฐกิจชุมชนที่เข้มแข็งได้ โดยการที่ชุมชนสามารถนำผลิตภัณฑ์ ผลผลิต ของตนเองมาจำหน่าย ทำให้เกิดการซื้อขายขึ้นในชุมชน ผลจากการประชุมระดมสมองกลุ่มผู้นำชุมชนในพื้นที่ตำบลบัวทอง พบว่าการปิดตัวลงของตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ใน 2 ครั้งที่ผ่านมา ส่วนหนึ่งเป็นเพราะการดำเนินงานของตลาดชุมชนขาดการมีส่วนร่วมของคนในชุมชนเองและขาดผู้บริโภคที่มาซื้อสินค้า และจากการศึกษาพบว่า การมีส่วนร่วมของประชาชน จะช่วยเพิ่มคุณภาพการตัดสินใจ ช่วยให้เกิดการพิจารณาทางเลือกใหม่ ทำให้การตัดสินใจรอบคอบขึ้น เป็นการสร้างฉันทามติ เกิดความชอบธรรมในการตัดสินใจของรัฐ และเพิ่มความง่ายในการนำไปปฏิบัติ สร้างให้ประชาชนเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของและมีความกระตือรือร้นในการช่วยให้เกิดผลในทางปฏิบัติ (อรัญญิก กักพล. 2549 : 11) ในการทำงานอย่างมีส่วนร่วมนั้น เป็นการทำงานที่ชุมชนตระหนักในปัญหาของตนเอง มีการปฏิบัติการเป็นกลุ่ม หรือของกลุ่ม (Group action) อันเป็นผลมาจากความรู้สึกผูกพันของสมาชิกแต่ละคนที่เข้ามามีส่วนร่วม เพื่อพิทักษ์ประโยชน์ของเขา และในขณะเดียวกันก็ได้ประโยชน์แก่ส่วนรวมด้วย เป็นการระดมทรัพยากรมนุษย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพิ่มคุณภาพของการตัดสินใจ ทำให้เกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของ นำไปสู่การพึ่งตนเอง ส่งผลให้การพัฒนามีความมั่นคงถาวร และประหยัด เป็นการพัฒนาย่างยั่งยืน (ปาริชาติ วลัยเสถียร และคณะ. 2543 : 138-139 ; จรัส สุวรรณมาลา. 2546 : 1-6 ; ถวิลวดี บุรีกุล และคณะ. 2551 : 39-40 ; เกรย์ตัน. 2551 : 21-25)

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา การมีส่วนร่วมของชุมชน ในการพัฒนารูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน ตำบลบัวทอง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ โดยผู้ที่เกี่ยวข้องในการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ประกอบด้วย 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่งกลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่มที่สององค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง ที่เป็นเจ้าของตลาดชุมชนตำบลบัวทองโดยตรง กลุ่มที่สาม ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสินค้า หรือผู้บริโภค ในตลาดชุมชนตำบลบัวทอง

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์บริบทชุมชนด้าน กายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และสภาพด้านสินค้า ผลิตภัณฑ์ การผลิต ห่วงโซ่มูลค่า และระบบตลาด ในพื้นที่ตำบลบัวทอง

2.2 เพื่อพัฒนารูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทองให้เกิดความยั่งยืน ตำบลบัวทอง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

3. วิธีการวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย นักวิจัยจะเก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกันกับชุมชน ตามระเบียบวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ มีระยะการดำเนินการวิจัย 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การวิจัยเพื่อศึกษาและวิเคราะห์บริบทชุมชนด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และสภาพด้านสินค้า ผลิตภัณฑ์ การผลิต ห่วงโซ่มูลค่าและระบบตลาด ในพื้นที่ตำบลบัวทอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary data) ด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจสังคมและสภาพด้านสินค้า ผลิตภัณฑ์ การผลิต ห่วงโซ่มูลค่าและระบบตลาด ในพื้นที่ตำบลบัวทอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบบันทึกข้อมูลจากเอกสาร วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

3.2 การสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth interviews) ด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และสภาพด้านสินค้า ผลิตภัณฑ์ การผลิต ห่วงโซ่มูลค่าและระบบตลาด ในพื้นที่ตำบลบัวทอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง นำแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความครอบคลุมของข้อคำถามและความชัดเจนของภาษา ใช้การวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC: Index of Congruence) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2556 : 50) ได้ค่าความสอดคล้อง 1.00 ทุกข้อ การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการเลือกตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling) เริ่มจากการค้นหาตัวอย่างที่ตรงกับประเด็นที่ต้องการ เมื่อได้ข้อมูลจากตัวอย่างแรก จึงสอบถามถึงตัวอย่างถัดไปจากตัวอย่างแรก เกี่ยวกับประเด็นที่ต้องการ ทำให้ได้ตัวอย่างที่สอง และใช้วิธีเดียวกันนี้เพื่อหาตัวอย่างที่สาม ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกระทั่งข้อมูลถึงจุดอิ่มตัว (Data Saturation) วิเคราะห์ข้อมูลโดยสร้างข้อสรุป จะเป็นข้อความบรรยาย (Descriptive) ที่ได้จากการสัมภาษณ์

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือของงานวิจัย (Credibility) ผู้วิจัยใช้การตรวจสอบข้อมูลสามเส้า ด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล (Methodological triangulation) โดยใช้วิธีการศึกษาข้อมูลจากแหล่งเอกสาร และการสัมภาษณ์

ระยะที่ 2 การวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน ตำบลบัวทอง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ในพื้นที่ตำบลบัวทอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.3 นำข้อสรุปจากการวิจัยระยะที่ 1 ประกอบด้วย (1) บริบทชุมชนด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม (2) ศักยภาพด้านสินค้า ผลิตภัณฑ์ การผลิต ห่วงโซ่มูลค่า (3) ระบบการตลาด หลังจากนั้นจึงจัดการสนทนากลุ่มย่อย 3 กลุ่ม กลุ่มละ 1 ครั้ง ประกอบด้วย กลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่มเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง และกลุ่มผู้จำหน่ายสินค้า หรือผู้บริโภค ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) กลุ่มละ 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบรายการประเด็นที่ใช้ในการสนทนากลุ่ม ประกอบด้วย การกำหนดตลาดเป้าหมาย

(STP Marketing) ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) และการบริหารจัดการตลาดชุมชน (Community Market Management) นำแบบรายการประเด็น ที่ใช้ในการสนทนากลุ่มให้ผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความครอบคลุมของข้อคำถามและความชัดเจนของภาษา ใช้การวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC: Index of Congruence) (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2556 : 50) ได้ค่าความสอดคล้อง 1.00 ทุกข้อ เพื่อร่างรูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน

3.4 ผู้วิจัยนำผลสรุปจากที่ได้จากการสนทนากลุ่ม แต่ละกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้แนวคิดทฤษฎีการกำหนดตลาดเป้าหมาย (STP Marketing) ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) และการบริหารจัดการตลาดชุมชน (Community Market Management) เป็นกรอบการวิเคราะห์ หลังจากนั้นจึงจัดการสนทนากลุ่มร่วมกันทั้ง 3 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มผู้นำชุมชน กลุ่มเจ้าหน้าที่องค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง และกลุ่มผู้จำหน่ายสินค้าหรือผู้บริโภค กลุ่มละ 5 คน จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) เพื่อหารูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน ตำบลบัวทอง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์บริบทชุมชนด้าน กายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และสภาพด้านสินค้าผลิตภัณฑ์ การผลิต ห่วงโซ่มูลค่า และระบบตลาด ในพื้นที่ตำบลบัวทอง

4.1.1 ลักษณะทางกายภาพ ตำบลบัวทองตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2522 ปัจจุบันมีจำนวน 15 หมู่บ้าน มีอาณาเขตติดต่อ โดยทิศเหนือ ติดกับตำบลบ้านด่าน อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ทิศใต้ ติดกับ ตำบลบ้านยาง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ทิศตะวันออก ติดกับ ตำบลปราสาท อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ทิศตะวันตก ติดกับ ตำบลกลันทา และ ตำบลชุมเห็ด อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่ม ดินร่วนปนทราย อุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีลำน้ำไหลผ่าน 3 สาย คือ ลำน้ำชุมเห็ด ลำตะโค่งและห้วยราช ลักษณะของถนนในหมู่บ้านเป็นถนนคอนกรีต มีไฟฟ้าครบทุกหมู่บ้าน ประปา จำนวน 12 แห่ง ได้แก่ ประปาบาดาล 7 แห่ง ประปาผิวดิน 5 แห่ง สระน้ำ 14 แห่ง บ่อโยก 31 แห่ง มีแหล่งน้ำธรรมชาติไหลผ่าน ได้แก่ ลำตะโค่ง แต่มีการปนเปื้อนของขี้หมูจากฟาร์มหมูในตัวเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ในฤดูฝนจะมีน้ำไหลหลากท่วมที่ทำการเกษตร ส่วนในฤดูแล้งน้ำแห้ง



รูปที่ 1 แหล่งน้ำธรรมชาติลำตะโค่ง

4.1.2 ลักษณะทางชีวภาพ ตำบลบัวทองมีป่าสาธารณะประโยชน์ 2 แห่ง คือ ป่าหนองลุมพิก มีเนื้อที่ 760 ไร่ ปัจจุบันเหลือจริงประมาณ 600 ไร่ และป่าโคกเขา มีพื้นที่ 113 ไร่ สภาพป่าเป็นที่ราบลุ่มเนิน ค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ ในป่ามีพันธุ์ไม้มีค่าชนิด เช่น ไม้ประดู่ ไม้เต็ง ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้รัง พืชสมุนไพร มะม่วงป่า มะขามป้อม

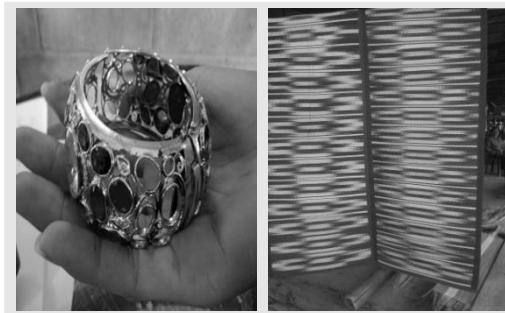
ผักหวาน ดอกกระเจียว เห็ด กระรอก กระแต ชาวบ้านมีการใช้ประโยชน์จากป่าคือ หาของป่า เก็บเห็ด สมุนไพร เอาไม้ในป่ามาเผาถ่าน ปัจจุบันมีการดูแลป่า คือ การจัดตั้งคณะกรรมการอนุรักษ์ป่าโคกหนองลุมพุกและป่าโคกเขา เพื่อป้องกันการบุกรุกพื้นที่ป่า และเพื่อฟื้นฟูพื้นที่ป่าให้กลับคืนสู่ความ สมบูรณ์และเกิดความสมดุลของระบบนิเวศน์

4.1.3 สภาพเศรษฐกิจ ประชาชนบางส่วน ไม่มีการมสืบทอดที่ดินทำกิน ที่อยู่อาศัยเป็นที่ปึกหลัก ทำให้เกิดการทะเลาะเบาะแว้งเรื่องแบ่งเขต อาชีพหลัก คือการทำการเกษตร ไร่ละ 80 โดยในช่วงฤดูฝนจะทำนา การทำนา ปัจจุบันทำไม่ยาก เพราะมีเครื่องทุ่นแรง เช่น รถไถ รถเกี่ยวข้าว ทำให้การทำนาใช้เวลาแค่ 1-2 วัน ปัญหาการทำนา คือต้นทุนการผลิตที่เป็น ค่าปุ๋ย ค่าเก็บเกี่ยว จะสูง ราคาข้าวไม่แน่นอน และเสี่ยงกับการเกิดภัยธรรมชาติ เช่นน้ำท่วม ฝนแล้ง โรคระบาด พื้นที่บางส่วนปลูกอ้อย การปลูกอ้อยเองจะมีไม่มากนักส่วนมากจะให้เอกชนมาเช่าไร่ละ 2,500 - 3,000 บาท โดยจ่ายค่าเช่าครั้งละ 3 ปี นอกจากนั้น มีการปลูกมันสำปะหลัง หน่อไม้ฝรั่ง ดอกมะลิ เกษตรผสมผสาน ปลูกผักสวนครัวทั้งอินทรีย์ และอนินทรีย์ ประเภท ตะไคร้ ข่า แตงกวา แตงไทย พักทอง ถั่วฝักยาว มะนาว กล้วย มะม่วง ปลูกหม่อน เลี้ยงไหม เลี้ยงสัตว์ ประเภท ผัก จิ้งหรีด หมู ไก่บ้าน เป็ด วัว โค กระบือ โดยเลี้ยงแบบปล่อยตาม ธรรมชาติ อาชีพรองจะรับจ้างทั่วไป รับจ้างก่อสร้าง รับจ้างตัดอ้อย รับจ้างขนดิน ทั้งในเมืองบุรีรัมย์ กรุงเทพฯ และต่างจังหวัด ที่เหลือจะมีการทอผ้าไหม ทอผ้าด้าย จักสาน จำหน่ายโดยคนนอกชุมชนเข้ามาซื้อ หรือออกขายตามงาน ต่างๆ และอาชีพค้าขายของชำในหมู่บ้าน ขายหมู ขายผักที่ปลูกเอง ขายของป่า เผาถ่าน ทุกครัวเรือนจะมีหนี้สิน จากกองทุนเงินล้าน กลุ่มอาชีพในชุมชน ประกอบด้วย กลุ่มทอเสื่อกก กลุ่มทอผ้าไหม กลุ่มทอผ้าด้าย กลุ่มเลี้ยงวัว พื้นบ้าน กลุ่มเกษตรผสมผสานปลอดสารพิษ และกลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด

4.1.4 สภาพสังคมประชากรทั้งสิ้น จำนวน 6,703 คน ชาย 3,324 คน หญิง 3,379 คน มีความหนาแน่น เฉลี่ย 320.24 คนต่อตารางกิโลเมตร ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ภาษาพูดท้องถิ่นเป็นภาษาเขมร ภาษาไทย ภาษา ลาว และภาษาส่วย มีความสัมพันธ์กันแบบปฐมนิเทศหรือแบบเครือญาติ มีความเป็นอยู่แบบที่แบบนอ้ง สถานศึกษามี ทั้งสิ้น 4 แห่ง ระดับอนุปริญา 1 แห่ง ได้แก่ วิทยาลัยชุมชนบุรีรัมย์ ศูนย์การศึกษาอกระบบ และการศึกษาตาม อรรถาศัย 1 แห่ง ได้แก่ ศูนย์การศึกษาอกระบบและการศึกษาตามอรรถาศัย ตำบลบัวทอง โรงเรียนประถมศึกษา 4 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนวัดบ้านสวายสอ โรงเรียนบ้านตะเคียน โรงเรียนบ้านหนองเพชร โรงเรียนวัดบ้านรุน ระดับก่อน ปฐมวัยและปฐมวัย 1 แห่ง ได้แก่ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กองค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง มีโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพ ตำบลบัวทอง 1 แห่ง มีร้านบริการทำผม เสริมสวย 2 แห่ง มีโรงสีข้าวขนาดเล็ก จำนวน 5 แห่ง วัดนธรรมในชุมชน ได้แก่ วงปีพาทย์ที่แสดงตามงานบวช งานศพ ทำขวัญนาค ขวัญงานแต่งงาน งานประจำปี ทั้งงานมงคลและอวมงคล รำนางไข นางปลา เป็นการละเล่นที่ทำช่วงสงกรานต์ ประเพณีแห่นางตานา ช่วงเทศกาลออกพรรษา ประเพณีรำตรด เป็นเอกลักษณ์ของเขมรต่ำ จะมีในงานเทศน์มหาชาติ ประเพณีเช่นไหว้ ศาลตาปู่ศรีอุดม ในเดือน 3 และในเดือน 6 ภูมิปัญญาในชุมชน ได้แก่ ภูมิปัญญาการทำเกษตรโดยเฉพาะการปลูกพืชอินทรีย์ หมอดินอาสา และขยายพันธ์ ไล่เดือนฝอยในการกำจัดแมลงศัตรูพืช ภูมิปัญญาด้านการจักสานเครื่องใช้จากวัสดุพลาสติก เชือก ด้าย ไม้ไผ่ และ สานเสื่อ ภูมิปัญญาการทอผ้าไหม ทอผ้าด้าย ภูมิปัญญาการเลี้ยงผึ้ง ภูมิปัญญาการนวด ในชุมชนมีช่างฝีมือ ได้แก่ ทำหวาน มีด ดาบ ทำเครื่องประดับ ช่างก่อสร้าง ช่างเชื่อม ช่างไม้และช่างปูน ปัญหาของชุมชน คือ ปัญหาเสพติด

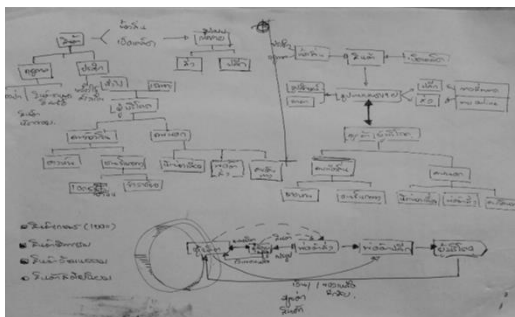
4.1.5 ผลผลิตที่ที่น่าสนใจของชุมชน ได้แก่ ข้าวไรซ์เบอร์รี่ ข้าวหอมมะลิเม็ดใหญ่ พืช ผัก ผลไม้ อินทรีย์ ผักไหม ผักด้าย ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ น้ำผึ้ง เครื่องประดับ จิวเวอรี่ การจักสานเครื่องใช้จากวัสดุพลาสติก เชือก ด้าย ไม้ไผ่ การทอเสื่อ การตีหวาน มีด ดาบ ซึ่งปัญหา อุปสรรค ของผลิตภัณฑ์ในชุมชน มีดังนี้ พืช ผัก ผลไม้ อินทรีย์ มี ตลาดต้องการมาก แต่สินค้าผลิตไม่พอขาย ผักไหม ไม่มีหีบห่อที่สวยงาม ขาดงบประมาณในการทอผ้าไหม ผักด้าย การผลิตสินค้าขาดความต่อเนื่อง สินค้าไม่ตรงตามความต้องการของลูกค้า เวลาลูกค้าสั่งก็ไม่มี บางทีมีสินค้าแต่ไม่มี ลูกค้ามาซื้อ อีกทั้งคนมีฝีมือที่ทำได้เริ่มแก่ตัวลง เด็กรุ่นใหม่ไม่ค่อยสนใจ ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ คุณภาพจะสู้ท้องตลาด ไม่ได้ เพราะปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตเองในปัจจุบันจะใช้ มูลสัตว์ แกลบดำ แกลบเผา รำ น้ำหมักชีวภาพ แต่ในท้องตลาดใช้

วัตถุดิบที่เป็นส่วนผสมที่มีคุณภาพดีแต่มีราคาสูง ได้แก่ มูลค้างคาวซึ่งมีแร่ธาตุอาหารสูง กากถั่ว การทำเครื่องประดับ จิวเวอรี่ ชาติเงินลงทุน เพราะใช้ทุนเยอะ การจักสานเครื่องใช้จากวัสดุพลาสติก เชือก ด้าย ไม้ไผ่ ชาติตลาดที่จะส่ง ท่อเสื้อชาตวัตถุดิบพวกผือ และไม้มีพื้นที่สำหรับปลูกวัตถุดิบในชุมชน การทอก็ทำแค่ลายปักขั้ธรรมดา ทำลวดลาย ไม่ได้ การตีขวาน มีด ดาบ ทั้งหมู่บ้านทำคนเดียวไม่มีผู้สืบทอด ในส่วนจุดเด่นของผลิตภัณฑ์ คือ การทอเสื้อจะมีการ ท่อเสื้อแบบโบราณ สามารถทำผลิตภัณฑ์ได้หลากหลาย เช่น เสื้อพับ แจกกัน ถาดรองแก้ว รองจาน ม่าน มู่ลี่ ผ้าด้าย มีลายเป็นเอกลักษณ์ ทำผ้าขนหนู ผ้าพันคอ ผ้าไหมมีลายผ้าเป็นเอกลักษณ์ของเขมรขายในตลาดสินค้า O-TOP เป็น งานฝีมือที่ชุมชนทำเอง การตีขวาน มีด ดาบ วัสดุใช้เหล็กแหลบที่มีคุณภาพ สั่งทำได้มีความสวยงาม ไม่เหมือนใคร



รูปที่ 2 ผลิตภัณฑ์ชุมชน เครื่องประดับ เสื้อ

4.1.6 การผลิต ห่วงโซ่มูลค่า และระบบตลาด ในพื้นที่ตำบลบัวทอง ตำบลบัวทองส่วนมาก จะผลิตสินค้า เกษตรมากที่สุด รองลงมาเป็นสินค้าหัตถกรรม สินค้าวัฒนธรรม และสินค้าสมัยนิยม ช่องทางสินค้าไปยังผู้บริโภค มี 4 ช่องทางคือ 1) จากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภค 2) จากผู้ผลิตไปยังพ่อค้าปลีกและไปสู่ผู้บริโภค 3) จากผู้ผลิตไปยังพ่อค้าส่ง พ่อค้าปลีกและไปสู่ผู้บริโภค 4) จากผู้ผลิตไปยังผู้จัดหา พ่อค้าส่ง พ่อค้าปลีกและไปสู่ผู้บริโภค ช่องทางจากผู้ผลิตไป ยังผู้บริโภค โดยการขายในบ้าน รถเร่ ออกขายตามงาน บู๊ต ขายตามตลาดนัด สำหรับตลาดนัดในบริเวณที่ใกล้ตำบล บัวทอง ดังนี้ วันอาทิตย์ จะมีที่ตำบลบ้านยาง (ระยะห่าง 5 กิโลเมตร) ตำบลบ้านด่าน (ระยะห่าง 7 กิโลเมตร) ตลาด เขาะกราว (ระยะห่าง 14 กิโลเมตร) วันอังคาร จะมีที่หน้าวัดบ้านบัวทอง (ระยะห่าง 1 กิโลเมตร) หน้าโรงพยาบาล บุรีรัมย์ (ระยะห่าง 15 กิโลเมตร) วันพุธ จะมีที่หน้าวัดบ้านบัวทอง (ระยะห่าง 1 กิโลเมตร) หน้าอำเภอเมืองบุรีรัมย์ (ระยะห่าง 15 กิโลเมตร) วันพฤหัสบดีจะมีที่ตำบลบ้านยาง (ระยะห่าง 5 กิโลเมตร) ตำบลบ้านด่าน(ระยะห่าง 7 กิโลเมตร) หน้าพาณิชย์จังหวัด (ระยะห่าง 16 กิโลเมตร) วันศุกร์จะมีที่ตำบลบ้านยาง (ระยะห่าง 5 กิโลเมตร) วันเสาร์จะมีที่ตลาดเขาะกราว (ระยะห่าง 14 กิโลเมตร)



รูปที่ 3 การผลิต ห่วงโซ่มูลค่า และระบบตลาด

4.2 ผลการศึกษา รูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน ตำบลบัวทอง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

การกำหนดตลาดเป้าหมาย (STP Marketing) 1) Segmentation : การแบ่งส่วนตลาด กลุ่มที่จะมาเป็นลูกค้า ประกอบด้วย 1.1) คนที่อาศัยอยู่ในชุมชนตำบลบัวทอง เป็นคนชั้นกลาง 1.2) คนที่อาศัยอยู่นอกชุมชนตำบลบัวทอง คนเดินทางสัญจรผ่านถนนเส้นหลัก 219 นักท่องเที่ยว คนในชุมชนใกล้เคียง ข้าราชการในพื้นที่ นักศึกษาวิทยาลัยชุมชนบุรีรัมย์ และพ่อค้าส่ง 2) Targeting : การเลือกตลาดเป้าหมาย กลุ่มเป้าหมาย คือ คนที่อาศัยอยู่ในชุมชนตำบลบัวทอง คนเดินทางสัญจรผ่านถนน 219 3) Positioning : การกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ จะเป็นตลาดที่ไม่ใช่สถานที่แลกเปลี่ยนสินค้าอย่างเดียว แต่เป็นพื้นที่เปรียบเสมือนเป็นศูนย์กลางของชุมชน ที่มีการจัดกิจกรรมต่างๆ ของชุมชน เช่น ลานออกกำลังกาย การแสดงพื้นบ้าน การแสดงของเยาวชน การนำเสนอภูมิปัญญาชุมชน

ส่วนประสมทางการตลาด (Marketing Mix) 1) Product : สินค้าจัดให้มีหลากหลาย ไม่ซ้ำกัน สินค้าหลักจะเป็นสินค้าชุมชน พวกสินค้าเกษตร สินค้าหัตถกรรม สินค้าวัฒนธรรม สินค้าสมัยนิยม สินค้าในท้องถิ่นตามฤดูกาลและนอกฤดูกาล โดยสินค้าต้องมีคุณภาพ เอกลักษณ์ แปลกใหม่ และมีการสร้างมาตรฐานร่วมกันของสินค้า 2) Price : ราคา เป็นธรรม เหมาะกับเศรษฐกิจในชุมชน 3) Place : ช่องทางการจัดจำหน่ายเป็นรูปแบบ การค้าปลีก การค้าส่ง ตลาดออนไลน์ ลักษณะตลาด เป็นตลาดประจำ ตลาดชั่วคราว ปรับปรุงทัศนียภาพให้มองเห็นได้ง่าย มีการจัดเขต (ZONE) จัดระเบียบตลาดให้เป็นระบบ เช่น พื้นที่ซื้อขายไม่ให้ปะปนกัน มีพื้นที่จอดรถ 4) Promotion : ช่องทางการประชาสัมพันธ์ที่หลากหลายใช้ รถแห่เคลื่อนที่ ป้ายประชาสัมพันธ์ เว็บเพจ ขอความร่วมมือจังหวัดบุรีรัมย์ช่วยประชาสัมพันธ์ เช่น การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยจังหวัด หอการค้าจังหวัด ประชาสัมพันธ์จังหวัด

การบริหารจัดการตลาดชุมชน (Community Market Management) 1) การวางแผน มีการบริหารตลาดร่วมกันของทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ องค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง ผู้นำชุมชน 15 หมู่บ้าน ผู้จำหน่ายสินค้า ผู้ผลิตสินค้า โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลและวิทยาลัยชุมชนบุรีรัมย์ซึ่งคณะทำงานต้องจัดประชุมเพื่อปรับปรุงแก้ไขตลาดอย่างสม่ำเสมอ 2) การจัดองค์กร คณะทำงานแบ่งเป็น 2 คณะ คือ 2.1) คณะทำงานดำเนินการจัดตั้งตลาด ประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง ผู้นำชุมชน 15 หมู่บ้าน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล วิทยาลัยชุมชนบุรีรัมย์ และผู้จำหน่ายสินค้า 2.2) คณะทำงานบริหารตลาดประกอบด้วย ผู้ผลิตสินค้าและผู้จำหน่ายสินค้าในตลาด 3) การดำเนินงาน โดยมี 3.1) มีการจัดโซน พื้นที่ขายสด 3.2) มีรายชื่อผู้จำหน่ายสินค้า 3.3) จัดตั้งกฎ กติกา ร่วมของตลาด 3.4) มีสัญลักษณ์ (LOGO) ของตลาดพิมพ์บนเสื้อ หรือผ้ากันเปื้อน 3.5) มีระบบการออมของกลุ่ม 3.6) มีระบบสาธารณูปโภค น้ำ ไฟฟ้า 3.7) สิ่งอำนวยความสะดวก ถังขยะ ห้องสุขา ลานจอดรถลูกค้า ลานจอดรถผู้ค้า พนักงานดูแลการจอดรถ 3.8) การประชาสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง ผ่านช่องทาง เฟสบุ๊ค

ไลน์ ป้ายตลาด รถแห่ วิทย์ 4) การควบคุม ติดตาม และประเมินผล โดยการ 4.1) มีการตรวจสอบยอดขายสินค้า ทุกครั้ง 4.2) มีการตรวจสอบจำนวนผู้บริโภคที่มาซื้อสินค้า 4.3) สอบถามความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มาซื้อสินค้า รูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทองให้เกิดความยั่งยืน มี 2 รูปแบบ คือ

1) ตลาดประจำ

1.1) ร้านจำหน่ายสินค้าส่ง สินค้าปลีก ที่เป็นของฝาก ของที่ระลึก มีการรวมสินค้าของฝากจาก จังหวัดบุรีรัมย์มารวมอยู่ในที่เดียวกันทำเป็น พื้นที่ยุทธศาสตร์ “ทางผ่านอีสานเหนือ อีสานใต้” โดยประสานงานกับ ประชาสัมพันธ์จังหวัด ท้องเที่ยวจังหวัด ในการให้รถทัวร์มาจอด เพื่อจำหน่ายสินค้าให้กับนักท่องเที่ยว

1.2) ร้านจำหน่ายพันธุ์ไม้ และสินค้าเกษตรอินทรีย์

1.3) สร้างห้องแถวถาวร จำนวน 15 ล็อค และให้ทั้ง 15 หมู่บ้าน นำสินค้าของตนเองมาจำหน่าย โดยให้มีตัวแทนหมู่บ้านออกมาอยู่ประจำ

1.4) สร้างห้องแถวถาวร ให้พ่อค้า แม่ค้า มาเช่าพื้นที่จำหน่ายสินค้า

2) ตลาดชั่วคราว

2.1) ตลาดนัด ที่ขายสินค้าทั่วไป โดยเอกชนที่มีความเชี่ยวชาญดำเนินการ เปิดช่วงบ่าย สัปดาห์ ละ 1-2 วัน

2.2) ตลาดนัด ที่ขายสินค้าทั่วไป โดยองค์การบริหารส่วนตำบลและชุมชนร่วมกันดำเนินการ เปิด ช่วงบ่าย สัปดาห์ละ 1-2 วัน

2.3) ตลาดขายส่งเฉพาะผลผลิตอินทรีย์ สัปดาห์ละ 1 วัน

2.4) ตลาดเฉพาะกิจ (Event) เปิดเมื่อมีกิจกรรม โดยเลือกจัดวันสำคัญที่มีการประชุมในพื้นที่

5. อภิปรายผลและสรุปผล

จากผลการวิจัย เพื่อการพัฒนาแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน ตำบลบัวทอง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้วิจัยอภิปรายผลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1) บริบทชุมชนด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และสภาพด้านสินค้า ผลิตภัณฑ์ การผลิต ห่วงโซ่ มูลค่า และระบบตลาด ในพื้นที่ตำบลบัวทอง

โดยทั่วไปบริบทชุมชน ด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และสภาพด้านสินค้า ผลิตภัณฑ์ การผลิต ห่วงโซ่มูลค่า และระบบตลาด ในพื้นที่ตำบลบัวทอง มีความพร้อม สามารถนำไปสู่การฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบล บัวทองให้เกิดความยั่งยืนได้ เป็นต้นว่า ด้านกายภาพ มีลักษณะภูมิประเทศที่เหมาะสมสำหรับการทำการเกษตร ด้าน ชีวภาพมีป่าที่ชุมชนสามารถนำไปใช้ประโยชน์และยังคงอุดมสมบูรณ์ ด้านเศรษฐกิจชุมชนมีกลุ่มอาชีพที่หลากหลาย เช่น กลุ่มทอเสื่อ กลุ่มทอผ้าไหม กลุ่มทอผ้าด้าย กลุ่มเลี้ยงวัวพื้นบ้าน กลุ่มเกษตรผสมผสานปลอดสารพิษ และ กลุ่มวิสาหกิจชุมชนผลิตปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ด ด้านสังคมมีสถาบันการศึกษา ตั้งแต่ระดับระดับก่อนปฐมวัย จนถึงระดับ อนุปริญญา ตำบลบัวทองมีกลุ่มชาติพันธุ์ อาศัยอยู่ร่วมกัน 4 กลุ่ม ประกอบด้วย เขมร ไทย ลาว และส่วย ซึ่งมี ภูมิปัญญาที่โดดเด่นแตกต่างกัน เป็นต้นว่า การทำเกษตรอินทรีย์ หมอดินอาสา การขยายพันธุ์ไส้เดือนฝอยในการ กำจัดแมลงศัตรูพืช การทอผ้า การทอเสื่อ และการจักสาน มีช่างฝีมือโบราณ ได้แก่ การทำขวาน มีด ดาบ ทำเครื่อง ประดับ และช่างไม้ ด้านผลิตภัณฑ์ตำบลบัวทอง มีผลิตภัณฑ์ชุมชนที่น่าสนใจหลายชนิด ซึ่งสามารถพัฒนาต่อยอดให้ มีมูลค่าเพิ่มได้ ในส่วนระบบตลาดมีช่องทางกระจายสินค้าหลายช่องทาง ตลาดที่จำหน่ายสินค้ามีหลายแหล่ง ซึ่งใน การศึกษาบริบทชุมชน เป็นวิธีการที่สอดคล้องกับแนวคิดของการศึกษาชุมชนว่า การที่จะพัฒนาใดๆ ก็ตาม จะต้อง เข้าใจภูมิสังคม หรือการพัฒนาตามภูมิสังคม คือ ก่อนที่จะดำเนินโครงการส่งเสริมและพัฒนาใดๆ ในชุมชน ต้องทำ

การศึกษาทำความเข้าใจชุมชนก่อนเป็นอันดับแรก (ยศ บริสุทธิ์. 2558 : 67) และสอดคล้องกับ แนวคิดความยั่งยืน ในการพัฒนาแบบยั่งยืน ควรคำนึงถึงความพร้อมของชุมชนท้องถิ่น สิ่งอำนวยความสะดวก สินค้า หรือผลิตภัณฑ์ ในท้องถิ่น (บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. 2548 : 17-22) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ขจรเกียรติ ศรีลา และ จิตรลดา ไชยะ (2559 : 99-110) ได้ศึกษาแนวทางการพัฒนาตลาดชุมชนสู่ความยั่งยืน ทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม กรณี ศึกษาชุมชนตลาดสด 1 2 3 เขตเทศบาลเมืองบ้านไผ่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่นพบว่าแนวทางการพัฒนาตลาด ชุมชนสู่ความยั่งยืนทางเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมชุมชนตลาดสด 1 2 3 นั้น ควรมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง พัฒนาด้านสิ่งแวดล้อมเป็นอันดับแรก รองลงมา คือ ด้านสังคม และเศรษฐกิจตามลำดับ อย่างไรก็ตามจะต้องบูรณาการ ทั้ง 3 ด้านอย่างสมดุล จึงจะสามารถนำพาชุมชนไปสู่ความยั่งยืนได้อย่างแท้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของ กฤตพร หัวใจเจริญ (2558 : 28-42) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงเพื่อการคงอยู่ของตลาดชุมชนริมน้ำบริเวณริมแม่น้ำท่าจีน กรณี ศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม และสมุทรสาคร ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบและโครงสร้างการคงอยู่ของตลาด ชุมชนริมน้ำ จำเป็นต้องประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก ทั้งด้านพื้นที่ ด้านองค์กรชุมชน ด้านการจัดการ และด้าน การเรียนรู้ อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเพียงเพื่อให้ทราบถึงบริบทชุมชน ด้าน กายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ สังคม และสภาพด้านสินค้า ผลิตภัณฑ์ การผลิต ห่วงโซ่มูลค่า และระบบตลาด ในพื้นที่ตำบลบัวทอง โดย ยังไม่ได้ทำการศึกษาวิจัยในเชิงลึกเกี่ยวกับ สินค้า ผลิตภัณฑ์ในชุมชน การดำเนินงานของกลุ่มอาชีพต่างๆในชุมชนใน ด้านการตลาด ซึ่งจะต้องศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกในการนำมาพัฒนาผลิตภัณฑ์ของชุมชน ในการดึงดูด ผู้บริโภค ให้เข้ามาซื้อสินค้าต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของจันทร์เพชร แสงวงศ์ และเสรี พิจิตรศิริ (2554 : 67-77) ได้ ศึกษา กลยุทธ์การพัฒนาตลาดริมน้ำดอนหวาย ผลการศึกษาพบว่า ตลาดริมน้ำดอนหวาย มีความพร้อมในด้านของ ชุมชน รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกพื้นฐาน และส่วนผสมทางการตลาด ที่นำเข้ามาใช้เพื่อเป็นสิ่งที่ดึงดูดนักท่องเที่ยว ให้มาเที่ยวชมบรรยากาศ วิถีชีวิตของชุมชน ที่คงอนุรักษ์ความเป็นตลาดน้ำไว้ อาหารพืชผัก ผลไม้ เป็นสิ่งที่ดึงดูดใจ

2) รูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน ตำบลบัวทอง อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์

รูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทองมี 2 รูปแบบคือ 1) ตลาดประจำได้แก่ 1.1) ร้านขายสินค้า ของฝาก ของที่ระลึก 1.2) สร้างห้องแถวเช่าพื้นที่ขาย 1.3) ร้านขายพันธุ์ไม้ สินค้าเกษตรอินทรีย์ 2) ตลาดชั่วคราว ได้แก่ 2.1) ตลาดเฉพาะกิจ (Event) เปิดเฉพาะเมื่อมีกิจกรรม 2.2) ตลาดนัดให้เอกชนที่มีความเชี่ยวชาญดำเนินการ 2.3) ตลาดนัดโดยองค์การบริหารส่วนตำบลและชุมชนร่วมกันบริหารจัดการ รูปแบบที่ได้พัฒนามาจากแนวคิดทฤษฎี การกำหนดตลาดเป้าหมาย (STP Marketing) ประกอบด้วย S : Segmenting หรือการแบ่งส่วนตลาด T : Targeting หรือการกำหนดเป้าหมายตลาดและ P : Positioning หรือการกำหนดตำแหน่งผลิตภัณฑ์ แนวคิดทฤษฎีส่วนประสม ทางการตลาด ประกอบด้วย ผลิตภัณฑ์ (Product) ราคา (Price) สถานที่ (Place) และการส่งเสริมการขาย (Promotion) แนวคิดทฤษฎีการจัดการ ประกอบด้วย การวางแผน (planning) การจัดองค์กร (organizing) การสั่ง / การนำ (leading) และการควบคุม ติดตาม (controlling) หรือการประเมินผล (evaluation) ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของ ดวงทิพย์ จันทร์อ่วม (2559 : 51-72) ได้ศึกษาแนวทางการพัฒนาการตลาดอย่างยั่งยืน : กรณีศึกษา ตลาดโบราณบางพลี อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ ที่ศึกษา แนวทางการพัฒนาการตลาดตามส่วนประสมการ ตลาดบริการ (7 P's) ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ราคา สถานที่ การส่งเสริมการตลาด บุคลากร ภูมิทัศน์ และที่นั่งพักผ่อน สอดคล้องกับ งานวิจัยของ ขยิษฐ์ ศรีสุราช (2554 : 194-223) ได้ศึกษาแนวทางการฟื้นฟูตลาดเก่า : กรณีศึกษา ตลาดฉัตรไชย อ. หัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์ ผลการศึกษา พบว่า แนวทางการฟื้นฟูตลาดฉัตรไชยที่เหมาะสมในขั้น แรก 3 ส่วนหลักๆ คือ 1) คงรูปแบบการใช้งานของตลาดฉัตรไชยให้เป็นแหล่งขายสินค้าเมืองหัวหินต่อไปและทำการ ซ่อมแซมรักษาอาคารตลาดเจ็ดโค้งที่มีคุณค่าไว้ 2) สร้างพื้นที่ใช้งาน และการบริหารจัดการทางกายภาพที่เหมาะสม ตามความต้องการของผู้ใช้งาน ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบตลาดและกฎหมาย 3) ดึงดูดกลุ่มนักท่องเที่ยวเข้า

มาเป็นกลุ่มลูกค้าหลักอีกกลุ่มหนึ่ง โดยการเพิ่มพื้นที่ใช้งาน และกิจกรรมที่ตรงกับความต้องการ ของนักท่องเที่ยว นอกจากนั้นในกระบวนการพัฒนารูปแบบผู้วิจัยดำเนินการโดยใช้แนวคิดกระบวนการมีส่วนร่วมประกอบด้วย 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่หนึ่ง กลุ่มผู้ผลิต หรือผู้จำหน่ายสินค้าที่เคยมาจำหน่ายสินค้าในตลาดชุมชนตำบลบัวทอง กลุ่มที่สอง คือ องค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง ที่เป็นเจ้าของตลาดชุมชนตำบลบัวทองโดยตรง กลุ่มที่สาม คือ กลุ่มผู้บริโภคที่เคยมาซื้อสินค้า ในตลาดชุมชนตำบลบัวทอง เนื่องจากการมีส่วนร่วมของประชาชนจะช่วยเพิ่มคุณภาพการตัดสินใจ ช่วยให้เกิดการพิจารณาทางเลือกใหม่ ทำให้การตัดสินใจรอบคอบขึ้น เป็นการสร้างฉันทามติ เกิดความชอบธรรมในการตัดสินใจของรัฐเพิ่มความง่ายในการนำไปปฏิบัติ สร้างให้ประชาชนเกิดความรู้สึกเป็นเจ้าของและมีความกระตือรือร้น ช่วยให้เกิดผลทางปฏิบัติ (อรทัย ก๊กผล. 2549 : 11) สอดคล้องกับงานวิจัยของ อติญาณ์ ศรเกษตริณ นงเยาว์ ชัยทอง ชูลีพร เอกรัตน์ บุปผา กิตติพิพัฒน์ (2555 : 98-110) ได้ศึกษา การพัฒนาการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อพัฒนาตลาดสด ตามเกณฑ์มาตรฐานตลาดสดน่าซื้อ : กรณีศึกษาตลาดสดกอบกาญจน์ ต.ตลาด อ. เมือง จ. สุราษฎร์ธานี ผลการดำเนินการวิจัยนี้ ได้มีการพัฒนาการมีส่วนร่วมจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง คือ เจ้าของตลาด กรรมการตลาดเจ้าหน้าที่สาธารณสุข และเทศบาล ผู้บริโภค อาสาสมัครสาธารณสุข และทีมผู้วิจัย ทำให้เกิดผลลัพธ์ของการพัฒนา คือ มีความก้าวหน้าใน ด้านสุขาภิบาลสิ่งแวดล้อม ด้านความปลอดภัยอาหาร และด้านการคุ้มครองผู้บริโภค และการพัฒนาตลาดสดน่าซื้อจะต้องคำนึงถึงวัฒนธรรม วิธีการดำเนินชีวิตของชุมชน โดยให้ตลาดเป็นส่วนหนึ่งของชุมชน

6. ข้อเสนอแนะ

1. เพื่อให้มองเห็นภาพของ รูปแบบการฟื้นฟูตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ให้เกิดความยั่งยืน อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ที่มีความชัดเจนมากขึ้น ควรนำไปทดสอบโดยการปฏิบัติ และค้นหาข้อเท็จจริงว่ารูปแบบที่ได้นำไปใช้ได้ผลหรือไม่ อาจใช้วิธี การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory action research) ที่เป็นกระบวนการเป็นพลวัต (Dynamic Process) เริ่มจากวางแผน การปฏิบัติ การสังเกต การสะท้อนผลและวางแผนใหม่เป็นเกลียว ปฏิสัมพันธ์ นำไปสู่การพัฒนาขั้นต่อไป
2. ในการวิจัยการฟื้นฟูตลาดชุมชนในพื้นที่อื่น ๆ ควรศึกษาบริบทของชุมชนเพื่อหาจุดดึงดูด ให้คนมาที่ตลาด
- 3 เพื่อเป็นการส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจชุมชนให้มีความเข้มแข็งจนสามารถช่วยเหลือตนเองได้อย่างยั่งยืน ควรสร้างจุดเด่นเกี่ยวกับสินค้า ผลิตภัณฑ์ในชุมชน การดำเนินงานของกลุ่มอาชีพต่าง ๆ ในชุมชนโดยใช้กระบวนการมีส่วนร่วม และถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชุมชน

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสถาบันวิทยาลัยชุมชน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ที่ให้ทุนสนับสนุนประจำปี 2561 และขอขอบคุณ องค์การบริหารส่วนตำบลบัวทอง ผู้นำชุมชน ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสินค้า หรือผู้บริโภค ในตลาดชุมชนตำบลบัวทอง และชาวบ้านชุมชนตำบลบัวทองที่เสียสละเวลาในการให้ข้อมูลการวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กฤตพร หัวเจริญ. (2558, กรกฎาคม-ธันวาคม). “การเปลี่ยนแปลงเพื่อการคงอยู่ของตลาดชุมชนริมแม่น้ำบริเวณริมแม่น้ำท่าจีนกรณีศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี นครปฐม และสมุทรสาคร.” วารสารวิชาการคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สจล. ฉ. 21 : 28-42.
- ขจรเกียรติ ศรีลา และ จิตรลดา ไชยะ. (2559, กันยายน). “แนวทางการพัฒนาตลาดชุมชนสู่ความยั่งยืนทาง



- เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม กรณีศึกษา ชุมชนตลาดสด 1 2 3 เขตเทศบาลเมืองบ้านไผ่ อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น.” การประชุมวิชาการ “มหาวิทยาลัยมหาสารคามวิจัย ครั้งที่ 12 : 99-110.
- เครย์ตัน, เจมส์ แอล. (2551). **คู่มือการมีส่วนร่วมของประชาชน : การตัดสินใจที่ดีกว่าโดยให้ชุมชนมีส่วนร่วม**. แปลโดย วันชัย วัฒนศัพท์, ถิวิไลดี บุรีกุล และเมธิศา พงษ์ศักดิ์ศรี. นนทบุรี : สถาบันพระปกเกล้า.
- จรัส สุวรรณมาลา. (2546). **ระบบงบประมาณและการจัดการแบบมุ่งผลสำเร็จในภาครัฐ : ความสัมพันธ์ระหว่างรัฐกับพลเมืองยุคใหม่**. กรุงเทพมหานคร : คณะรัฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จันทร์เพชร แสงวงศ์ และ เสรี พิจิตรศิริ. (2554, เมษายน-มิถุนายน). “กลยุทธ์การพัฒนาตลาดริมน้ำดอนหวาย.” **วารสารการบริหารท้องถิ่น**. ฉ. 2 : 67-77.
- ชินันท์ ศรีสุราช. (2554). **แนวทางการฟื้นฟูตลาดเก่า: กรณีศึกษา ตลาดฉัตรไชย อ. หัวหิน จ. ประจวบคีรีขันธ์**. วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมือง. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ดวงทิพย์ จันทร์อ่วม. (2559, สิงหาคม). “แนวทางการพัฒนาการตลาดอย่างยั่งยืน : กรณีศึกษาตลาดโบราณบางพลี อำเภอบางพลี จังหวัดสมุทรปราการ.” **วารสารร่วมพลักษณ์ มหาวิทยาลัยเกริก**. ฉ. 2 : 51-72.
- ถิวิไลดี บุรีกุล และคณะ. (2551). **คู่มือการมีส่วนร่วมของประชาชน : การตัดสินใจที่ดีกว่าโดยให้ชุมชนมีส่วนร่วม**. นนทบุรี : สถาบันพระปกเกล้า.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2556). **การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย**. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- ธเนศ ศรีวิชัยลำพันธ์. (2556). **การพัฒนาเศรษฐกิจชุมชน**. คณะเศรษฐศาสตร์ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- บุญเลิศ จิตตั้งวัฒนา. (2548). **การพัฒนาการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน**. กรุงเทพฯ : เพรสแอนด์ ดีไซน์.
- ปาริชาติ วลัยเสถียร และคณะ. (2543). **กระบวนการและ เทคนิคการทำงานของนักพัฒนา**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ยศ บริสุทธิ. (2558). **การศึกษาชุมชน : แนวคิดฐานการวิจัย และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. ขอนแก่น : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อติญาณ ศรีเกษตริน นางเยาว์ ชัยทอง ชูลีพร เอกรัตน์ บุบผา กิตติพิพัฒน์. (2555, พฤษภาคม-สิงหาคม). “การพัฒนาการมีส่วนร่วมของชุมชนเพื่อพัฒนาตลาดสด ตามเกณฑ์มาตรฐานตลาดสดน่าซื้อ : กรณีศึกษาตลาดสดกอบกาญจน์ ต.ตลาด อ.เมือง จ. สุราษฎร์ธานี.” **วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข**. ฉ. 2 : 98-110.
- อรรถัย กักพล. (2549). **การมีส่วนร่วมของประชาชน**. กรุงเทพฯ : คณะรัฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- _____. (2552). **คู่มือคู่มือการมีส่วนร่วมของประชาชนสำหรับนักบริหารท้องถิ่น**. นนทบุรี : วิทยาลัยพัฒนาการปกครองท้องถิ่น สถาบันพระปกเกล้า.

คุณค่าทางวิชาการ

1. เป็นการวิจัยที่จะก่อให้เกิด “เกิดองค์ความรู้” ที่เกิดจากการเรียนรู้ร่วมกันระหว่าง นักวิชาการ หน่วยงาน และชุมชน ในการทำให้เศรษฐกิจชุมชนเข้มแข็ง คนในชุมชนตำบลบัวทองมีรายได้เพิ่มขึ้น
2. ชุมชน และผู้ที่เกี่ยวข้อง สามารถนำผลการวิจัยไปศึกษาทบทวน และดำเนินการพัฒนาตลาดชุมชนตำบลบัวทอง ได้อย่างต่อเนื่องทำให้เกิดความยั่งยืน
3. ชุมชนแห่งอื่นๆ สามารถศึกษาเรียนรู้จากประสบการณ์การทำวิจัย ของตลาดชุมชนตำบลบัวทองเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ ปรับใช้ หรือเลือกใช้ ให้เหมาะสมกับบริบทของตนเองได้

การพัฒนาเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน

สนทยา สุนทรารักษ์^{1*} สันติ ศรีงมี²
แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์^{1*,2}
อีเมล : taya.555@hotmail.com^{1*}

วันที่รับบทความ 4 พฤศจิกายน 2562

วันแก้ไขบทความ 15 พฤศจิกายน 2562

วันที่รับบทความ 7 ธันวาคม 2562

บทคัดย่อ

การพัฒนาเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้งานเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน ผลการศึกษาพบว่า 1. ประสิทธิภาพการใช้เตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน จากการอบไก่ จำนวน 3 ตัว (รอบละ 1 ตัว) หมูหมัก จำนวน 1.5 กิโลกรัม (รอบละ 0.5 กิโลกรัม) และพิซซ่าขนาด 9 นิ้ว จำนวน 3 ถาด (รอบละ 1 ถาด) โดยทำการอบอาหารชนิดละ 3 รอบ มีประสิทธิภาพ 98.00 เปอร์เซ็นต์ 2. ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน มีความพึงพอใจต่อเตาอบไฟฟ้าไอน์ดินในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.16$, S.D. = 0.85) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยอันดับสูงสุดที่สุด คือ ข้อ 1 เครื่องใช้งานง่าย ($\bar{x} = 4.35$, S.D. = 0.85) รองลงมา คือ ข้อ 3 สามารถทำอาหารได้ตามวัตถุประสงค์ ($\bar{x} = 4.30$, S.D. = 0.83) จากนั้นเป็นข้อ 4 โครงสร้างแข็งแรงสวยงามและมีความแปลกใหม่ ($\bar{x} = 4.20$, S.D. = 0.81) ข้อ 5 สามารถนำไปประกอบอาชีพได้ ($\bar{x} = 4.10$, S.D. = 0.89) และ อันดับสุดท้าย คือ ข้อ 2 เครื่องมีความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{x} = 3.85$, S.D. = 0.85) ตามลำดับ เตาอบไฟฟ้าไอน์ดินใช้งานง่าย เครื่องมีความปลอดภัยในการใช้งาน สามารถทำอาหารได้อเนกประสงค์ ทั้งการอบไก่ อบหมู หรืออบพิซซ่า เป็นต้น มีการออกแบบโครงสร้างแข็งแรงสวยงาม และมีความแปลกใหม่ ใช้งานได้จริง สร้างอาชีพสร้างรายได้ สามารถนำไปประกอบอาชีพได้

คำสำคัญ : เตาอบไฟฟ้า ไอน์ดิน



Electric Earthen Jar Oven

Sontaya Soontrarak^{1*} Santi Kreungmee²

Department of Power Electric, Surin Technical College^{1*,2}

E - mail : taya.555@hotmail.com^{1*}

Received 15 November 2019

Revised. 30 November 2019

Accepted 7 December 2019

Abstract

The objectives of this research were to create and develop a Electric Earthen Jar Oven and test the efficiency of a Electric Earthen Jar Oven and to study the satisfaction of the samples using the Electric Earthen Jar Oven. The results showed that 1) The efficiency of using the Electric Earthen Jar Oven from baking 3 chicken (1 round), 1.5 kg marinated pork (0.5 kg each) and 3 trays 9 inch pizza (each round 1 tray) by baking 3 rounds of food of each type with an efficiency of 98.00 percent. From the sample, 10 people were satisfied with the over-grounded the Electric Earthen Jar Oven at a very high level ($\bar{x} = 4.16$, SD = 0.85). The item with the highest average value was item 1, easy to use ($\bar{x} = 4.35$, SD = 0.85) followed by item 3, able to cook according to objectives ($\bar{x} = 4.30$, SD = 0.83), then item 4. Structure is strong, beautiful and novel ($\bar{x} = 4.20$, SD = 0.81). Item 5 can be used to assemble. Profession ($\bar{x} = 4.10$, SD = 0.89) and lastly is item 2 Should be safe to use ($\bar{x} = 3.85$, S.D. = 0.85) respectively. Electric Earthen Jar Oven is easy to use. The machine is safe to use. Can be used as a multipurpose food for baking chicken, pork or pizza, etc. It has a beautiful, strong structure design and can be used as a career.

Keywords : Electric oven, Jar

1. บทนำ

เตาอบไฟฟ้าในปัจจุบัน ถือว่าเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทเครื่องครัว ที่มีความนิยมอย่างมาก เพราะง่ายและสะดวกในการประกอบอาหาร ไม่ต้องเสียเวลาในการคอยมาดูตอนประกอบอาหาร ตั้งเวลาการทำงานได้ตามต้องการและชนิดของอาหาร มีเวลาในการทำงานอื่นได้พร้อมๆ กัน อย่างเช่น เต้าปิ้ง เตาอบไมโครเวฟ เตาอบลมร้อนฝาบ่น เป็นต้น แทบจะทุกครัวเรือนต้องมีใช้ เพราะช่วยลดภาระงานในครัวลง และในยุคของการทำงานที่ต้องแข่งกับเวลา เตาอบไฟฟ้าจึงเป็นทางเลือกของคนเข้าครัว ซึ่งสามารถประกอบอาหารได้หลายอย่าง ไม่ว่าจะเป็นกับข้าว หรืออาหารทานเล่นต่างๆ แต่อาหารที่ผ่านการอบ นอกจากจะสุกตามที่ต้องการแล้ว ในเรื่องของความหอม น่ารับประทานจึงเป็นสิ่งที่ดึงดูดผู้บริโภคอย่างมาก อย่างเช่นการอบไก่ด้วยไอน้ำ หรือที่เรียกว่า “ไก่อบไอน้ำ” การอบพิซซ่าด้วยเตาดินแบบโดม เป็นต้น โดยไอน้ำเป็นเครื่องปั้นดินเผา มีลักษณะเป็นโถงน้ำก้นมนกลม เมื่อใส่น้ำจะมีน้ำซึมบ้างเล็กน้อย การซึมของน้ำจะทำให้เกิดการระเหยของน้ำรอบ ๆ โถง ช่วยถ่ายเทความร้อนออกจากโถงทำให้หน้าในโถงเย็นกว่าใส่ภาชนะอื่น (ธวัช ปุณโณทก. 2542 : 5,268-5,269) การใช้ไอน้ำในการอบอาหารเป็นภูมิปัญญาประดิษฐ์ที่ทำให้อาหารหอม น่ารับประทาน แต่จากการศึกษาพบว่าการใช้อุปกรณ์ดังกล่าว จะมีความยุ่งยากค่อนข้างมากในเรื่องของการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ผู้ใช้จะต้องมีความชำนาญ ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิได้ตามต้องการ จึงต้องมีการคอยดูแลตลอดการใช้งาน เพราะอาจจะทำให้อาหารไหม้หรืออาจไม่สุกได้ และนอกจากนี้จะต้องมีพื้นที่ในการวางเครื่อง เพราะไม่สามารถนำไปใช้ในบ้านได้เนื่องจากจะมีปัญหาในเรื่องควันรบกวน

จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้ประดิษฐ์จึงได้คิดค้นเตาอบไฟฟ้าที่ประดิษฐ์จากโถงดิน ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่มีความสะดวกในการใช้งานเหมือนเตาอบไฟฟ้าทั่วไป แต่ได้ความหอมของอาหารที่ได้จากการอบแบบไอน้ำ สามารถนำไปใช้ในบ้านหรือนอกบ้านก็ได้ เคลื่อนย้ายง่าย จึงเหมาะในการนำไปประกอบอาชีพเพื่อต่อยอดธุรกิจ เช่น ไก่อบไอน้ำ หรือจำหน่ายพิซซ่า เป็นต้น

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเตาอบไฟฟ้าไอน้ำ
- 2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้งานเตาอบไฟฟ้าไอน้ำ

3. วิธีการวิจัย

การพัฒนาเตาอบไฟฟ้าไอน้ำ โดยใช้โถงดินเผาเป็นภาชนะในการอบ เพื่อให้ได้ความหอมของอาหารที่ผ่านการอบด้วยไอน้ำ แต่ใช้พลังงานไฟฟ้าเป็นต้นกำเนิดพลังงานความร้อน ทำให้สามารถควบคุมอุณหภูมิ และเวลาในการอบได้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

- 3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลโดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม หลักการออกแบบเตาอบ
- 3.2 สร้างต้นแบบเตาอบไฟฟ้าไอน้ำ
- 3.3 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่อง โดยการอบไก่ หมูหมัก และพิซซ่าขนาด 9 นิ้ว
- 3.4 ปรับปรุงจุดบกพร่องที่พบจากการทดสอบประสิทธิภาพการใช้งาน
- 3.5 ศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้งานเตาอบไฟฟ้าไอน้ำ หลังการปรับปรุง

4. ผลการวิจัย

- 4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม หลักการออกแบบเตาอบ

พบว่า ในอดีตชาวบ้านนิยมหุงหาอาหารบางชนิดด้วยหม้อดิน เพราะการใช้หม้อดินหุงจะทำให้อาหารหอมมีรสชาติอร่อย เนื่องจากโถงหรือหม้อดินเป็นภาชนะดินเผา ซึ่งมีคุณสมบัติในการกระจายความร้อนได้ทั่วถึง เมื่อนำไปหุงอาหารจึงได้อาหารที่มีรสชาติกลมกล่อม นุ่มละมุน โดยเฉพาะเมื่อนำไปหุงข้าวหรือต้มยำทำแกง เนื่องจากการใช้

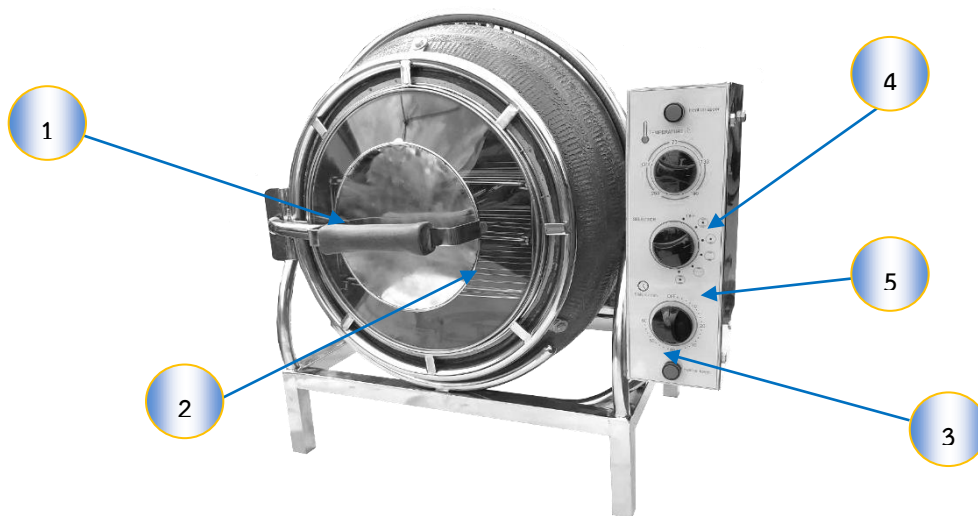
หม้อดินมาทำอาหารต้องปรุงบนเปลวไฟโดยตรง อาหารที่อยู่ในหม้อดินจะได้รับความร้อนที่ผ่านเข้ามาทางรูระบายของเนื้อดิน อาหารจะค่อยๆ สุกอย่างช้าๆ ทำให้อาหารไม่กระด้างหรือแข็งเกินไป

4.2 สร้างต้นแบบเตาอบไฟฟ้าโอ่งดิน

ดำเนินการสร้างต้นแบบเตาอบไฟฟ้าโอ่งดิน



รูปที่ 1 ต้นแบบเตาอบไฟฟ้าโอ่งดิน



รูปที่ 2 โครงสร้างของเตาอบไฟฟ้าโอ่งดิน

จากภาพที่ 4 โครงสร้างของเตาอบไฟฟ้าโอ่งดิน มีรายละเอียดดังนี้

หมายเลข 1 คือ ฝาเตาอบ มีด้ามไม้เป็นที่จับ

หมายเลข 2 คือ ตะแกรงข้างในเตาอบ มีชั้นวางเพื่ออบ 3 ชั้น

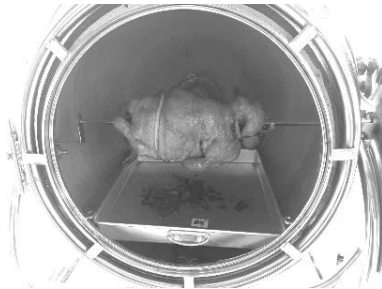
หมายเลข 3 ปลั๊กไฟฟ้าของเตาอบ

หมายเลข 4 สวิตช์เลือกการทำงาน

หมายเลข 5 สวิตช์ตั้งเวลาการทำงาน ซึ่งหลังจากบิดสวิตช์ตั้งเวลาแล้ว จะทำให้เตาอบเริ่มทำงานทันที

4.3 ทดสอบประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่อง โดยการอบไก่ หมูหมัก และพิซซ่าขนาด 9 นิ้ว

การทดสอบเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน ดำเนินการทดสอบเพื่อศึกษาประสิทธิภาพการอบอาหาร อบไก่ จำนวน 3 ตัว (รอบละ 1 ตัว) อบหมูหมัก จำนวน 1.5 กิโลกรัม (รอบละ 0.5 กิโลกรัม) และอบพิซซ่าขนาด 9 นิ้ว จำนวน 3 ถาด (รอบละ 1 ถาด) โดยทำการอบอาหารชนิดละ 3 รอบ



รูปที่ 3 การทดสอบเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบการอบไก่ 3 ตัว ทำการอบ 3 รอบ (รอบละ 1 ตัว)

รอบที่	อบไก่ 1 ตัว		
	เวลาที่ใช้ / นาที	อุณหภูมิ / องศาเซลเซียส	สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้า / บาท
1	33	220	4.2
2	30	220	3.8
3	30	220	3.5
เฉลี่ย	30	220	3.8
ประสิทธิภาพ (%)			98

จากตารางที่ 1 การอบไก่ทั้งตัว จำนวน 3 ตัว ทำการอบครั้งละ 1 ตัว จำนวน 3 รอบ พบว่าการอบครั้งที่ 1 สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้า จำนวน 4.2 บาท ใช้เวลาในการอบ 30 นาที ที่อุณหภูมิ 220 องศาเซลเซียส เพื่อให้ไก่สุกพอดี ทำการอบตัวที่ 2 รอบที่ 2 ที่อุณหภูมิที่เท่ากันเพื่อให้ไก่สุกพบว่าเวลาที่ใช้อบลดลง สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าน้อยลง ทำการอบไก่ตัวที่ 3 รอบที่ 3 ที่อุณหภูมิ และเวลาที่เท่ากันเพื่อให้ไก่สุก พบว่าสิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าน้อยลง จึงสรุปได้ว่าการอบไก่แบบต่อเนื่อง จะทำให้สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าน้อยลง เนื่องจากการทำงานของ Heater ลดลง เพราะเตาอบไอน์ดินมีการสะสมความร้อนที่ตัวไอน์ดิน มีประสิทธิภาพ 98.00 เปอร์เซ็นต์ มีกาสูญเสียพลังงานจากการอบครั้งที่ 1 เนื่องจากการอบไก่ครั้งที่ 1 ต้องรอให้ตัวไอน์ดินสะสมความร้อนให้เต็มที่

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบการอบหมุหมัก จำนวน 1.5 กิโลกรัม ทำการอบ 3 รอบ(รอบละ 0.5 กิโลกรัม)

รอบที่	อบหมุหมัก 0.5 กิโลกรัม		
	เวลาที่ใช้ / นาที	อุณหภูมิ / องศาเซลเซียส	สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้า / บาท
1	23	215	2.77
2	20	215	2.10
3	20	215	2.00
เฉลี่ย	20	215	2.9
ประสิทธิภาพ (%)			98

จากตารางที่ 2 การอบหมุหมัก จำนวน 1.5 กิโลกรัม ทำการอบครั้งละ 0.5 กิโลกรัม จำนวน 3 รอบ พบว่า การอบครั้งที่ 1 สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้า จำนวน 2.77 บาท ใช้เวลาในการอบ 23 นาที ที่อุณหภูมิ 215 องศาเซลเซียส เพื่อให้หมุสุกพอดี จากนั้นทำการอบที่ 2 ที่อุณหภูมิเท่ากัน แต่เวลาที่ใช้อบเพื่อให้หมุสุกลดลง เหลือ 20 นาที สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าลดลง ทำการอบหมุ รอบที่ 3 ที่อุณหภูมิ และเวลาที่เท่ากันเพื่อให้หมุสุก พบว่าสิ้นเปลืองค่าไฟฟ้า ลดลง จึงสรุปได้ว่าการอบหมุแบบต่อเนื่อง จะทำให้สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าลดลง เนื่องจากการทำงานของ Heater ลดลง เพราะเตาอบไอน์ดินมีการสะสมความร้อนที่ตัวไอน์อบ มีประสิทธิภาพ 98.00 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียพลังงานจากการอบครั้งที่ 1 เนื่องจากการอบหมุครั้งที่ 1 ต้องรอให้ตัวไอน์ดินสะสมความร้อนให้เต็มที่

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบการอบพิชซ่าขนาด 9 นิ้ว จำนวน 3 ถาด ทำการอบ 3 รอบ (รอบละ 1 ถาด)

รอบที่	อบพิชซ่า 1 ถาด		
	เวลาที่ใช้ / นาที	อุณหภูมิ / องศาเซลเซียส	สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้า / บาท
1	11	250	1.12
2	8	250	0.85
3	8	250	0.80
เฉลี่ย	8	250	0.92
ประสิทธิภาพ (%)			99

จากตารางที่ 3 การอบพิชซ่าขนาด 9 นิ้ว จำนวน 3 ถาด ทำการอบครั้งละ 1 ถาด จำนวน 3 รอบ พบว่าการอบครั้งที่ 1 สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้า จำนวน 1.12 บาท ใช้เวลาในการอบ 11 นาที ที่อุณหภูมิ 250 องศาเซลเซียส เพื่อ

ให้พืชชำสุกพอดี อบรอบที่ 2 ที่อุณหภูมิที่เท่ากันเพื่อให้พืชชำสุก พบว่าใช้เวลาลดลงเป็น 8 นาที สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าลดลง อบรอบที่ 3 ที่อุณหภูมิ และเวลาที่เท่ากันเพื่อให้พืชชำสุก พบว่าสิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าลดลง จึงสรุปได้ว่าการอบพืชชำแบบต่อเนื่อง จะทำให้สิ้นเปลืองค่าไฟฟ้าลดลง เนื่องจากการทำงานของ Heater ลดลง เพราะเตาอบไอน์ดินมีการสะสมความร้อนที่ตัวไอน์อบ มีประสิทธิภาพ 98.00 เปอร์เซนต์ มีการสูญเสียพลังงานจากการอบครั้งที่ 1 เนื่องจากการอบไปครั้งที่ 1 ต้องรอให้ตัวไอน์ดินสะสมความร้อนให้เต็มที่

4.4 ความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้งานเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน

จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน ซึ่งคณะผู้วิจัยได้สอบถามกับผู้ประกอบอาชีพค้าขายอาหารประเภทที่ต้องอบหรือย่าง สรุปผลได้ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการแปลความหมายความพึงพอใจ

ลำดับที่	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	แปลความหมาย
1	เครื่องใช้งานง่าย	4.35	0.85	พึงพอใจมาก
2	เครื่องมีความปลอดภัยในการใช้งาน	3.85	0.85	พึงพอใจมาก
3	สามารถทำอาหารได้ตามวัตถุประสงค์ ทั้งการอบไก่อบหมู และอบพืชชำ	4.30	0.83	พึงพอใจมาก
4	โครงสร้างแข็งแรงสวยงามและมีความแปลกใหม่	4.20	0.81	พึงพอใจมาก
5	สามารถนำไปประกอบอาชีพได้	4.10	0.89	พึงพอใจมาก
	รวม	4.16	0.85	พึงพอใจมาก

จากตารางที่ 4 พบว่า กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน มีความพึงพอใจต่อเตาอบไฟฟ้าไอน์ดินในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.16$, S.D. = 0.85) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยอันดับสูงที่สุด คือ ข้อ 1 เครื่องใช้งานง่าย ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.85) รองลงมา คือ ข้อ 3 สามารถทำอาหารได้ตามวัตถุประสงค์ ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.83) จากนั้นเป็นข้อ 4 โครงสร้างแข็งแรงสวยงามและมีความแปลกใหม่ ($\bar{X} = 4.20$, S.D. = 0.81) ข้อ 5 สามารถนำไปประกอบอาชีพได้ ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.89) และ อันดับสุดท้าย คือ ข้อ 2 เครื่องมีความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{X} = 3.85$, S.D. = 0.85) ตามลำดับ

5. อภิปรายผลและสรุปผล

เตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาวิธีการอบไก่อบหมูโดยใช้ไอน์ดินแบบภูมิปัญญาประดิษฐ์แบบชาวบ้าน ที่ทำให้เนื้อไก่อสุกอย่างทั่วถึง มีความหอมของดินเผา ประหยัดพลังงานจากการสะสมความร้อนของไอน์ดิน และศึกษาเตาอบ เค้าปิ้ง เตาย่างตามท้องตลาดที่ใช้ระบบไฟฟ้ามาควบคุมการทำงาน สามารถควบคุมการทำงานได้แม่นยำ ทั้งควบคุมอุณหภูมิความร้อนในการอบย่างและเวลาในการใช้งานได้ บุรณาการเอาข้อดีของเตาอบแต่ละแบบมาพัฒนาเป็นเตาอบไอน์ดินเผาที่ใช้ระบบไฟฟ้าควบคุม เป็นนวัตกรรมใหม่ที่สามารถอบอาหารได้แบบอเนกประสงค์ สามารถนำไปประกอบอาชีพได้ ประหยัดพลังงานไฟฟ้าเมื่อมีการใช้งานอย่างต่อเนื่อง



ผลการทดสอบประสิทธิภาพการใช้เตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน จากการอบไก่ จำนวน 3 ตัว (รอบละ 1 ตัว) หมูหมัก จำนวน 1.5 กิโลกรัม (รอบละ 0.5 กิโลกรัม) และพิซซ่าขนาด 9 นิ้ว จำนวน 3 ถาด (รอบละ 1 ถาด) โดยทำการอบอาหารชนิดละ 3 รอบ มีประสิทธิภาพ 98.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน มีความพึงพอใจต่อเตาอบไฟฟ้าไอน์ดินในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{X} = 4.16$, S.D. = 0.85) โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยอันดับสูงสุด คือ ข้อ 1 เครื่องใช้งานง่าย ($\bar{X} = 4.35$, S.D. = 0.85) รองลงมา คือ ข้อ 3 สามารถทำอาหารได้ตามวัตถุประสงค์ ($\bar{X} = 4.30$, S.D. = 0.83) และ อันดับสุดท้าย คือ ข้อ 2 เครื่องมีความปลอดภัยในการใช้งาน ($\bar{X} = 3.85$, S.D. = 0.85) เตาอบไฟฟ้าไอน์ดินใช้งานง่าย เครื่องมีความปลอดภัยในการใช้งานสามารถอบอาหารได้อเนกประสงค์ ทั้งการอบไก่ อบหมู หรืออบพิซซ่า เป็นต้น มีการออกแบบโครงสร้างแข็งแรง สวยงาม และมีความแปลกใหม่ ใช้งานได้จริง สร้างอาชีพสร้างรายได้ สามารถนำไปประกอบอาชีพได้ สอดคล้องกับ วินดา รัตนมณี (2549) ซึ่งได้ออกแบบและสร้างเตาอบผลผลิตทางการเกษตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเตาอบเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตรของไทย เช่น กุ้ง กุ้งฝอยและมะพร้าว เป็นต้น ซึ่งเตาอบรมควันที่สร้างขึ้นนี้สามารถให้ผลที่ดีในการอบผลผลิตทางการเกษตร และสอดคล้องกับ อีรสาสตร์ คณาศรี (2554) ซึ่งได้พัฒนาเตาอบย่างไคด้วยความร้อนจากพลังงานไฟฟ้า ใช้เทคนิคการสะสมความร้อนในห่อกระจายในห่ออย่างไค การออกแบบและสร้างเตาอบทำจากสแตนเลสมีลักษณะ เป้นถังทรงกลม ความพึงพอใจของผู้บริโภคไทยที่มีต่อเตาอบจากพลังงานไฟฟ้าระดับมากต่อความสะดวกในการใช้งานมีค่าเฉลี่ย 4.31

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ในการใช้งานเตาอบไฟฟ้าไอน์ดิน พบว่าใช้งานได้ดีมาก สามารถอบอาหารได้อเนกประสงค์ แต่เมื่อนำมาประกอบอาชีพ ถ้าเป็นการอบไก่ ผู้ใช้งานต้องการให้เพิ่มขนาดของไอน์ให้ใหญ่ขึ้น เพื่อให้สามารถอบได้ครั้งละหลายๆ ตัวเพื่อให้ทันต่อลูกค้า

6.2 ควรมีฉลากกำหนดอุณหภูมิ และเวลาในการอบอาหารแต่ละชนิด และคู่มือการใช้งาน ติดไว้ที่ตัวเครื่องเพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

7. เอกสารอ้างอิง

ธวัช ปุณโณทก. (2542). “อุ (ไอน์น้ำ).” ใน สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคอีสาน. เล่ม 15. กรุงเทพฯ : มูลนิธิ

สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ธนาคารไทยพาณิชย์. หน้า 5268-5269.

อีรสาสตร์ คณาศรี. (2554). “การพัฒนาเตาอบย่างไคด้วยความร้อนจากพลังงานไฟฟ้า.” โครงการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติ “ราชภัฏวิจัยครั้งที่ 4”. หน้า 411-420.

วินดา รัตนมณี. (2549). การออกแบบและสร้างเตาอบผลผลิตทางการเกษตร. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

การพัฒนาระบบฐานข้อมูล กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

มานะชัย จันทอก^{1*} โปเสก ภาณุรัตน์² นงนภัส สายแสง³
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์^{1* 2 3}
อีเมล : mnc2515@srru.ac.th

วันที่รับบทความ 2 พฤศจิกายน 2562
วันที่แก้ไขบทความ 15 พฤศจิกายน 2562
วันที่ตอบรับบทความ 17 ธันวาคม 2562

บทคัดย่อ

กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ เป็นเครื่องมือในการนำแนวนโยบายการพัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการวัดการศึกษาประกอบด้วย มคอ.1-7 การจัดเอกสารดังกล่าวจึงมีทั้งการส่ง จัดเก็บ และปรับปรุงแก้ไขระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ที่คณะผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และเพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูล มคอ.แล้วถ่ายทอดเทคนิคการใช้งานระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ให้กับกลุ่มเป้าหมายซึ่งเป็นอาจารย์ในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมจำนวน 58 ท่าน ขั้นตอนการวิจัยคณะผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล ออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ ทำการประเมินคุณภาพของระบบฯโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน คณะผู้วิจัยได้จัดทำคู่มือการใช้งานระบบและประเมินคุณภาพของคู่มือโดยกลุ่มเป้าหมายต่อไป

จากการประเมินหาคุณภาพของระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์จากผู้เชี่ยวชาญในภาพรวม มีระดับคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ส่วนผลการประเมินคุณภาพของคู่มือจากกลุ่มเป้าหมายในด้านรูปแบบคู่มือการใช้งานและเนื้อหาในภาพรวมผลประเมินจากกลุ่มเป้าหมายมีระดับคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : ฐานข้อมูล มคอ. ฐานข้อมูลออนไลน์ สืบค้นเอกสาร มคอ.



The development of the standard framework for
Thai Qualifications Framework
for Higher Education. Faculty of Industrial Technology.
Surindra Rajabhat University.

Manachai Chantok^{1*}, Posek Bhanuratana², Nongnat Saisang³
Faculty of Industrial. Technology, Surindra Rajabhat University.^{1*,2,3}
E – mail : mnc2515@srnu.ac.th^{1*}

Received 2 November 2019

Revised 15 November 2019

Accepted 17 December 2019

Abstract

National Qualifications Framework is a tool for the development of quality policy and education standards. 1-7 Such documents are sent Store and update the system. Faculty of Industrial Technology Surindra Rajabhat University at the faculty of researchers developed this time aimed at studying the system of the throat database. TQF for The Faculty of Industrial Technology and to develop the system of the throat database and then convey the technique of database systems. From target group 58 person of Faculty of Industrial Technology Surindra Rajabhat University's Teachers. The research process of the researchers has studied the design and development of the database system. National Qualifications Framework to assess the quality of mechanism by 5 experts, the Faculty of researchers has provided a system user manual and measures the quality of the manual for the target group.

From assessing the quality of the database system to the throat. Faculty of Industrial Technology Surindra Rajabhat University from experts in the overview, the average quality level equal to 4.60 is in a very good criterion, with a standard deviation equal to 0.49, the result of the quality evaluation of the guide from the image target. The user manual and the content in the overview of the target audience are the average quality of 4.62 in a very good criterion, with the standard deviation equal to 0.50 according to the assumption set.

Keywords : TQF database, online database, TQF document search

1. บทนำ

ตามที่ได้มีประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง กรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2552 เพื่อเป็นเครื่องมือให้สถาบันอุดมศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการศึกษาให้เป็นไปตามนโยบายในการผลิตบัณฑิตให้มีคุณภาพอย่างเป็นรูปธรรมโดยกำหนดปัจจัยสู่ความสำเร็จที่เป็นวงจรคุณภาพของกรอบมาตรฐานคุณวุฒิ ประกอบด้วยแนวทางการออกแบบหลักสูตร รายวิชา กระบวนการจัดการเรียนการสอนและการรายงานผลการดำเนินการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร รวมถึงการเรียนการสอนอย่างเป็นขั้นตอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์มีประกาศเรื่องการจัดทำรายละเอียดของรายวิชา รายละเอียดของประสบการณ์ภาคสนามและการรายงานผล พ.ศ. 2553 เพื่อให้การบริหารหลักสูตรสาขาวิชาต่าง ๆ เป็นไปตามกรอบมาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2552 มีเนื้อหาให้ผู้สอนหรือบุคคลที่ได้รับแต่งตั้งให้ปฏิบัติหน้าที่สอน ต้องจัดทำรายละเอียดของรายวิชาในแต่ละภาคการศึกษา โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ.3-4 ตามที่ สกอ. กำหนดให้แล้วเสร็จก่อนวันเปิดภาคการศึกษาหรือตามที่อธิการบดีกำหนด และต้องจัดทำผลการรายงานผลการดำเนินการของรายวิชาโดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ.5-6 ให้แล้วเสร็จภายใน 20 วันนับตั้งแต่วันที่สิ้นสุดท้ายของการสอบปลายภาคของแต่ละภาคการศึกษานั้น เสนอต่อคณะกรรมการบริหารคณะ คณะกรรมการประจำคณะ ตามลำดับ และในแต่ละปีการศึกษาให้หลักสูตรหรือ สาขาวิชา จัดทำรายงานผลการดำเนินการหลักสูตร โดยมีหัวข้ออย่างน้อยตามแบบ มคอ.7 ที่ สกอ. กำหนดให้แล้วเสร็จภายใน 30 วันนับตั้งแต่วันสิ้นสุดปีการศึกษานั้น ๆ

แต่เนื่องจากการดำเนินการดังกล่าวเป็นการสิ้นเปลืองวัสดุ เช่น กระดาษหมึกพิมพ์ เนื่องจาก มคอ. แต่ละวิชามีเนื้อหาค่อนข้างมาก การจัดเก็บและการค้นคืน มคอ. ต่าง ๆ ไม่เป็นระเบียบทำให้เสียเวลาในการค้นคืนเอกสารเพื่อใช้ในการวางแผน ปรับปรุงและพัฒนาการเรียนการสอนในอนาคต รวมถึงไม่มีระบบกำกับและติดตามที่มีประสิทธิภาพทำให้ไม่เป็นไปตามระบบและกลไกที่กำหนด

จากปัญหาดังกล่าวคณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการที่จะพัฒนาระบบการส่งและการจัดเก็บ มคอ. ในระบบออนไลน์โดยเป็นระบบที่ไม่มี ความยุ่งยากซับซ้อนสามารถสืบค้นและค้นคืนเอกสารได้อย่างรวดเร็วง่ายต่อการตรวจสอบและติดตามการดำเนินงาน รวมถึงการถ่ายทอดเทคนิควิธีการใช้งานเว็บไซต์ต่าง ๆ ให้กับบุคลากรในคณะ เพื่อให้สามารถใช้งานเว็บไซต์ดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

3. วิธีการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อออกแบบและสร้าง รวมถึงการถ่ายทอดระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์มาตรฐานคุณวุฒิระดับอุดมศึกษาแห่งชาติ (มคอ.) สำหรับคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ คณะผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

3.1 การศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน โดยการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสีย ศึกษารูปแบบของระบบฯ กฎ ระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง ไฟล์เอกสารที่จะนำมาใช้ในการส่ง สืบค้นและค้นคืน ความต้องการของบุคลากรในคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ความยากง่ายในการบริหารจัดการระบบดังกล่าว เป็นต้น

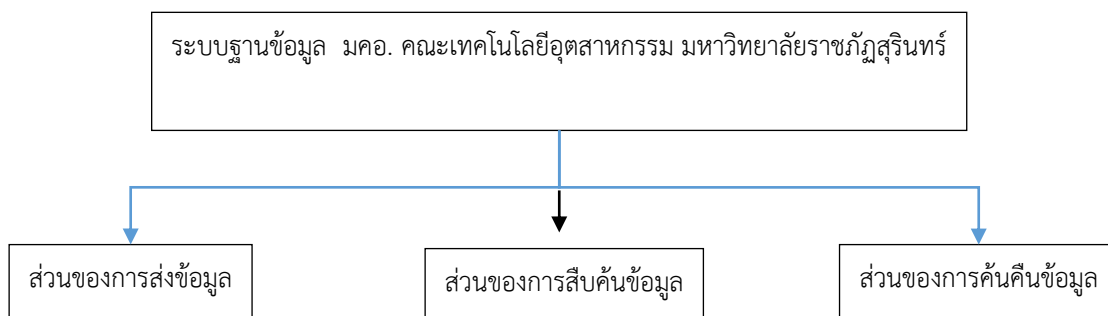
3.2 การออกแบบและพัฒนาระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ กำหนดรูปแบบไว้ดังนี้

3.2.1 รูปแบบไฟล์ที่จะนำเสนอ และค้นคืน กำหนดไว้ 2 ชนิดคือไฟล์นามสกุล .DOC และไฟล์

นามสกุล .PDF

3.2.2 โปรแกรมที่นำมาสร้างระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ประยุกต์จาก Google form, Google sheet และ Google Drive

3.2.3 ระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ประกอบด้วย 3 ส่วน



รูปที่ 1 ส่วนต่าง ๆ ในระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
ระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์จัดทำในรูปเว็บไซต์

- 1) เมนูการสืบค้นข้อมูลสามารถกรองข้อมูลจากฐานข้อมูลได้จาก
 - (1) ชื่อผู้สอน
 - (2) สาขาวิชา
 - (3) ประเภท มคอ ชื่อวิชา
 - (4) ปีการศึกษา
 - (5) ภาคการศึกษา

โดยเลือกเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างได้เช่น เลือกเฉพาะวิชาวงจรไฟฟ้าเท่านั้น หรือ เลือกเฉพาะวิชาวงจรไฟฟ้าที่เปิดสอนในปีการศึกษา 2560 เป็นต้นเช่น การกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าว ว่าบุคคลใดสามารถ ส่ง สืบค้น และค้นคืนเอกสารได้บ้าง

3.3 การหาประสิทธิภาพของระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ มีขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ออกแบบระบบฐานข้อมูล

3.3.2 สร้างระบบฐานข้อมูล มคอ.

3.3.3 ทดสอบการทำงานของระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ว่าเป็นไปตามความต้องการหากเกิดปัญหาไม่เป็นไปตามระบบให้ทำการปรับปรุงแก้ไข

3.3.4 สร้างแบบประเมินประสิทธิภาพเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านได้ประเมินคุณภาพของระบบฐานข้อมูล มคอ. ๑ โดยใช้แบบประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) (สมาลี จันทร์ชลอ. 2542 : 217 –218)

3.4 การจัดทำคู่มือการใช้งานโดยการจัดทำเป็นไฟล์เอกสารแสดงรายละเอียดการใช้งาน ใช้รูปภาพประกอบคำบรรยายเพื่อใช้ถ่ายทอดเทคนิคการใช้งานระบบต่อไป

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการศึกษาระบบฐานข้อมูล มคอ. ที่เหมาะสมสำหรับ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

การทบทวนวรรณกรรม เกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีในการพัฒนาระบบฯเพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ซึ่งประกอบด้วย พื้นฐานทางระบบสารสนเทศ ระบบฐานข้อมูล การสืบค้นและการค้นคืนเอกสาร พื้นฐานทางการพัฒนาระบบสารสนเทศผ่านคลาวด์คอมพิวติง วิเคราะห์ความต้องการของผู้ใช้งานระบบ โดยศึกษาจากสภาพปัญหาและการดำเนินงานของระบบงานเดิม วิเคราะห์ความจำเป็นและประโยชน์เมื่อปรับเปลี่ยนเป็นระบบใหม่ ศึกษาโครงสร้างส่วนประกอบของเอกสาร มคอ. วิเคราะห์โครงสร้างและแยกแยะชนิดและคำสำคัญในการค้นหาข้อมูล

ผลสรุปจากการศึกษาข้อมูลผลสรุปจากการศึกษาข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์มีดังนี้

4.1.1 พัฒนาระบบงานจากเดิมการส่งเอกสารเป็นระบบแบบรูปเล่มเอกสาร มีการลงรับ-ส่งในหนังสือรับ-ส่งเอกสาร และใช้พื้นที่จัดเก็บจำนวนมาก การค้นหาและค้นคืนเอกสารทำได้ยาก ควรเปลี่ยนเป็นการส่งแบบระบบออนไลน์

4.1.2 การแบ่งเอกสาร มคอ.ตามชนิดโครงสร้างแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มตามลักษณะการสืบค้นได้แก่ กลุ่มเอกสารประเภท มคอ.2 กลุ่มเอกสารประเภท มคอ.3-6 และกลุ่มเอกสารประเภท มคอ.7

4.2 ผลจากการพัฒนาระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์แสดงไว้ดังนี้

ระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ออกแบบหน้าเพจของระบบด้วยโปรแกรม Google Site ส่วนประกอบหน้าโฮมเพจดังกล่าวประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1 เมนูไปยังเพจส่ง มคอ.2-7 เป็นส่วนในการนำส่งเอกสารเข้าระบบ

4.2.2 เมนูไปยังเพจรายงานการส่ง มคอ. 2 เป็นส่วนสืบค้นและค้นคืนเอกสาร มคอ. 2

4.2.3 เมนูไปยังเพจรายงานการส่ง มคอ. 3-6 เป็นส่วนสืบค้นและค้นคืนเอกสาร มคอ. 3-6

4.2.4 เมนูไปยังเพจรายงานการส่ง มคอ. 7 เป็นส่วนสืบค้นและค้นคืนเอกสาร มคอ. 7



รูปที่ 2 เพจระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์



รูปที่ 3 แสดงผังการ ส่ง สืบค้นและค้นคืนเอกสาร มคอ.

จากภาพที่ 3 แสดงให้เห็นถึงส่วนของการส่ง การสืบค้น และการค้นคืนเอกสาร มคอ. โดยในส่วนส่งเอกสาร (ส่ง มคอ.2-7) จะมีเมนูย่อยให้เลือกเป็น มคอ.2 มคอ.3-6 และ มคอ.7 แยกตามรายละเอียดลักษณะของข้อมูล ส่วนเมนู รายงานส่ง มคอ.2 รายงานส่ง มคอ.3-6 และ รายงานส่ง มคอ.7 เมื่อคลิกเข้าไปในเมนูจะสามารถสืบค้นและค้นคืนเอกสารเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขได้ต่อไป

4.3 ผลประเมินระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์จากผู้เชี่ยวชาญแสดงไว้ดังตาราง

ตารางที่ 1 ผลประเมินระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.	ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บเพจ			
1.1	การจัดรูปแบบในเว็บไซด์ต่อการอ่านและการใช้งาน	4.40	0.49	ดี
1.2	เมนูง่ายต่อการใช้งาน	4.80	0.40	ดีมาก
1.3	สีพื้นหลังกับสีตัวอักษรมีความเหมาะสมต่อการอ่าน	3.60	0.49	ดี
1.4	ขนาดตัวอักษร และรูปแบบตัวอักษร อ่านได้ง่ายและสวยงาม	3.40	0.49	ปานกลาง
	เฉลี่ย	4.05	0.47	ดี

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ลำดับ	รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับคุณภาพ
2.	การประเมินด้านการใช้งาน			
2.1	การส่งข้อมูลเข้าในระบบทำได้สะดวก	4.80	0.40	ดีมาก
2.2	การสืบค้นข้อมูลง่ายและสะดวก	4.80	0.40	ดีมาก
2.3	การเข้าถึงข้อมูลและการดาวน์โหลดข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว	4.60	0.49	ดีมาก
2.4	การจัดรูปแบบในเว็บเพจง่ายต่อการอ่านและการใช้งาน	4.80	0.40	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.75	0.42	ดีมาก
3.	ด้านความปลอดภัย			
3.1	ความมั่นคงของข้อมูล	4.20	0.40	ดี
3.2	มีการป้องกันการลอบขโมยข้อมูลจากบุคคลภายนอก	4.40	0.49	ดี
3.3	มีแหล่งสำรองข้อมูลที่เชื่อถือ	5.00	0.00	ดีมาก
	เฉลี่ย	4.53	0.30	ดีมาก
4.	คุณภาพในภาพรวม	4.60	0.49	ดีมาก

จากตารางจะพบว่าผลประเมินจากผู้เชี่ยวชาญที่มีระดับคะแนนมากที่สุดได้แก่ด้านการใช้งานผลประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 รองลงมาได้แก่ ด้านความปลอดภัยผลประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 และด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บเพจผลประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ตามลำดับ

ส่วนในภาพรวมผลประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมากโดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

5. อภิปรายผลและสรุปผล

คณะผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการจัดเก็บเอกสารในระบบคลาวด์คอมพิวเตอร์ จัดรูปแบบเพจให้บริการในด้านการส่งสืบค้นและค้นคืนเอกสารได้ง่าย ประหยัดทรัพยากร หลังจากทำการสร้างและปรับปรุงแก้ไขระบบจนเป็นที่น่าพอใจ จากนั้นได้คัดเลือกและเชิญผู้เชี่ยวชาญทั้งทางด้านการเรียนการสอน ด้านการออกแบบฐานข้อมูลสารสนเทศ ด้านระบบออนไลน์เพื่อเป็นผู้ประเมินคุณภาพของระบบฯ ผู้เชี่ยวชาญได้ทำการประเมินใน 4 ด้านประกอบด้วย ด้านการออกแบบและการจัดรูปแบบเว็บเพจ มีระดับคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 อยู่ในเกณฑ์ที่ดี โดยมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 ด้านการใช้งานมีระดับคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.75 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก โดยมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.42 ด้านความปลอดภัยมีระดับคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก โดยมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.30 และ คุณภาพในภาพรวมมีระดับคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 อยู่ในเกณฑ์ที่ดีมาก โดยมีความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 เป็นไปตามสมมุติฐานงานวิจัย

สอดคล้องกับ Bhagyashri and Kulkarni (2013) ได้ศึกษาการนำเทคโนโลยีคลาวด์มาใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารสำหรับสถานศึกษา โดยพัฒนาสถาปัตยกรรมคลาวด์คอมพิวเตอร์ที่ให้บริการเพพฟอร์มสำหรับการแลกเปลี่ยนสารสนเทศร่วมกัน โดยพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับแลกเปลี่ยนข้อมูล และเทคโนโลยีคลาวด์จะรักษาความปลอดภัยของข้อมูลได้เป็นอย่างดี

6. ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการใช้งานระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดดังนี้

6.1 ในการใช้ส่งไฟล์ มคอ. ในระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ผู้สอนต้องตรวจสอบข้อมูลว่าถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ก่อนทำการยืนยันข้อมูล

6.2 หากผู้สอนพบข้อผิดพลาดและต้องการแก้ไขข้อมูลผู้สอนต้องแจ้งให้ผู้ดูแลระบบทำการลบข้อมูลเดิมออกจากระบบเพื่อไม่ให้มีการทับซ้อนและสับสนของข้อมูล

6.3 หลังจากส่งข้อมูล มคอ. เสร็จแล้ว ผู้สอนต้องทดลองสืบค้นข้อมูลในระบบก่อนหากไม่ปรากฏให้ทำการ Reface หน้าจออีกครั้ง หากไม่พบจริง ให้นำแจ้งเจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบเพื่อตรวจสอบ

6.4 เพื่อให้การส่งเอกสาร มคอ. เป็นไปตามระบบและกลไกและใช้เป็นหลักฐานทางราชการ ให้ผู้สอนทำบันทึกข้อความนำส่งเอกสาร มคอ. พร้อมแนบเอกสารหลักฐานการส่งมายังเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบตามระบบ ขั้นตอนทางราชการ

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความ ความช่วยเหลือ แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขเป็นอย่างดีจาก คณะผู้บริหาร อาจารย์ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ผู้วิจัยขอขอบคุณที่ให้คำแนะนำและการสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านได้แก่ รองศาสตราจารย์ยุพดี สีนมาก อาจารย์ทรงศักดิ์ มีสิทธิ์ นายสังเวียน ก้อนทอง นายแดงน้อย ปุสาเดช และอาจารย์อุเทน ศิริทอง ที่ให้คำแนะนำและช่วยประเมินผลงานวิจัยจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ท้ายนี้ขอขอบคุณเจ้าของเอกสาร แหล่งค้นคว้าข้อมูลและผู้วิจัยได้ค้นคว้าและอยู่เบื้องหลังความสำเร็จที่ไม่สามารถนำมากล่าวได้ทั้งหมด คณะผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง

เอกสารอ้างอิง

เชิดพงศ์ นามภูเขียว. (มปป). การค้นคืนข้อมูล. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://mhokcyzaza.wordpress.com/>. : สืบค้น 12 กรกฎาคม 2562.

นงคณู ศรีรัตนอนันต์. (2556). “แนะนำเอกสาร มคอ. 1-7.” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<https://dputhp.wordpress.com.> : สืบค้น 3 เมษายน 2562.

ปณิธาน ทาปลุก. (2558). การพัฒนาเว็บไซต์สารสนเทศเพื่อการจัดการเอกสารกรอบมาตรฐาน

คุณวุฒิระดับอุดมศึกษา มคอ1-มคอ7. วิทยาลัยลำปาง : ลำปาง.

อนุภาค แสงสว่าง และ เฉลิมชัย วิโรจน์วรรณ (2557). การพัฒนาระบบฐานข้อมูลหลักสูตรตามกรอบมาตรฐาน

คุณวุฒิ ระดับอุดมศึกษา. มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ : กรุงเทพฯ.

Bhagyashri, A. C. and Kulkarni, R. B. (2013). Information Sharing System using Cloud for Education.

International Journal of Engineering Research &Technology. .2(12) : 2857-2859.

คุณค่าทางวิชาการ (Academic Value)

ระบบฐานข้อมูล มคอ. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เป็นระบบที่ตอบสนองต่อการบริหารจัดการหลักสูตรในคณะฯให้เป็นไปตามระบบ KPI และการประกันคุณภาพของหลักสูตร ผู้บริหารสามารถกำกับและติดตามการดำเนินการของหลักสูตรได้ง่าย ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย สะดวก รวดเร็วและเป็นการประหยัดทรัพยากรอีกทางด้วย

เครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิ ที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน

สุชาติ ดุมนิล^{1*} อัมภา วรรณกายนต² สุพิมพา วัฒนสังขโสภณ³
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์^{1* 2 3}
อีเมล : linesky0007@gmail.com^{1*}

วันที่รับบทความ 4 พฤศจิกายน 2562

วันแก้ไขบทความ 15 ธันวาคม 2562

วันตอบรับบทความ 17 ธันวาคม 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน และการถ่ายทอดความรู้ของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน ในการนำใช้งาน ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ตารางบันทึกการทดลอง และตารางประเมินคุณภาพ ในการดำเนินการวิจัย

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะแสงแดด) ค่าเฉลี่ยรวมของอุณหภูมิที่ 45 °C, ความเข้มของแสงแดด 497 (W/m²), และค่าเฉลี่ยรวมระยะเวลาในการอบแห้ง 8 ชั่วโมง

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะหลอดไฟ) ค่าเฉลี่ยรวมของอุณหภูมิที่ 35 °C, ค่าเฉลี่ยกระแส 1.5 A, แรงดัน 220 V, และวัตต์ 640 W, และค่าเฉลี่ยรวมระยะเวลาในการอบแห้ง 11 ชั่วโมง

ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะแสงแดดและหลอดไฟ) ค่าเฉลี่ยรวมของอุณหภูมิที่ 60 °C, กระแส 1.5 A, แรงดัน 220 V, และวัตต์ 640 W, ความเข้มของแสงแดด 497 (W/m²), และค่าเฉลี่ยรวมระยะเวลาในการอบแห้ง 3 ชั่วโมง

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าการอบด้วยเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน จะช่วยลดระยะเวลาในการอบได้เร็วยิ่งขึ้น

จากการประเมินคุณภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 0.55 แสดงว่าอยู่ในระดับเกณฑ์ดี

คำสำคัญ : โซล่าเซลล์ อุณหภูมิ

To create a solar energy oven temperature control suitable for enterprises and communities.

Suchat Dumnil^{1*}, Asada Wannakayont², Supimpa Wattanasangkhasophon³

Faculty of Industrial Technology, Surindra Rajabhat University^{1*,2,3}

E – mail : linesky0007@gmail.com^{1*}

Received 4 November 2019

Revised. 15 December 2019

Accepted 17 December 2019

Abstract

This research is aimed at creating and optimizing the solar energy drying machine, controlled by temperature, suitable for community enterprises and the knowledge of solar energy dryers. In implementation, the tools used in research are the table of trial records and the quality evaluation tables for research operations.

Performance test result, solar energy baking, controlled by temperature, suitable for community enterprises (only sunlight), the total average of temperature at 45 °c, intensity of sunlight 497 (W/m²), and the average total drying time is 8 hours.

Performance test result, solar energy baking, controlled by temperature, suitable for community enterprises (only bulbs), the total average of temperature at 35 °c, current 1.5 A, Voltage 220 V, and Watt 640 W, and the average total drying time is 11 hours.

Performance test result, solar energy baking, controlled by temperature, suitable for community enterprises (only sunlight and bulb), the total average of temperature at 60 °c, current 1.5 A, Voltage 220 V, and Watt 640 W, sunlight intensity 497 (W/m²), and the average total drying time 3 hours.

The results of the experiments can be seen as baking, energy-controlled solar dryers, with the appropriate temperature for the community enterprises. It reduces drying time.

From the quality assessment of solar energy dryers controlled by temperature, suitable for community enterprises of 5 experts with a total average of 4.20 and standard deviation. The total average is equal to 0.55, showing that it is at a good criterion level.

Keywords : . solarcell, temperature

1. บทนำ

เนื่องจากในชุมชนของมีผลผลิตทางการเกษตรหลายชนิด ได้แก่ พืช ผัก ผลไม้และปลา ซึ่งในบางฤดูกาลผลิตกันที่มีปริมาณมากเกินความต้องการของผู้บริโภค ทำให้ราคาของผลผลิตถูกลง และเมื่อจำหน่ายผลผลิตได้ไม่หมดในเวลาอันควร จะเกิดการเน่าเสียของผลผลิต แต่ถ้าสามารถยืดระยะเวลาในการเก็บรักษาให้นานขึ้น จะช่วยลดการสูญเสียในส่วนนี้ได้ ซึ่งวิธีการที่นิยมใช้ในอดีตจนถึงปัจจุบัน คือ การนำผลผลิตทางการเกษตรไปตากแดด แต่วิธีนี้มีข้อเสีย คือความไม่แน่นอนของสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะในฤดูฝนที่สภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย และอาจเกิดการปนเปื้อนของผลผลิตจากฝุ่นละอองและจุลินทรีย์

ดังนั้นการหาหนทางเป็นวิธีหนึ่งของการถนอมอาหาร ซึ่งนิยมทำกันทั้งระดับชาวบ้านและอุตสาหกรรมมานานแล้ว การทำให้แห้งมีหลายวิธี เช่น การอบแห้งด้วยแสงอาทิตย์ การอบแห้งด้วยลมร้อน และการอบแห้งแบบเย็นเยือกแข็งเป็นต้น และวิธีอบแห้งด้วยแสงอาทิตย์ จะมีความสะดวกและสิ้นค่าใช้จ่ายน้อย โดยเฉพาะพลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งกำเนิดความร้อนที่ได้มาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย การอบแห้งโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์แบบดั้งเดิม เช่น การอบเนื้อ ปลา พืช ผักและผลไม้ จะมีปัญหาเรื่องฝุ่นละออง แมลงวันตอมเป็นพาหะนำเชื้อโรค และทำให้เกิดหนอนขึ้นได้ เมื่อฝนตกหรืออากาศเย็น การตากอาจมีปัญหาเรื่องเชื้อรา เป็นเหตุให้เก็บไว้ได้ไม่นาน ทำให้ผู้บริโภคอาจเจ็บป่วยได้ จึงได้มีการพัฒนาการอบแห้งโดยใช้การอบแห้งจากแหล่งพลังงานจากไฟฟ้า ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองพลังงานและค่าใช้จ่ายเป็นอย่างมากทำให้ต้นทุนการผลิตสูง จึงเห็นความสำคัญของการอบแห้งโดยใช้เครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน โดยการนำตัวควบคุมอุณหภูมิและความชื้นมาใช้ในการอบพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยโซล่าเซลล์ โดยใช้พัดลมช่วยดูดอากาศภายในตู้อบ ทำให้สามารถถนอมอาหารได้นานยิ่งขึ้น และสามารถลดระยะเวลาได้เร็วยิ่งขึ้นและสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเพิ่มมากขึ้นด้วย

จากปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวความคิดจะสร้างเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน เพื่อนำใช้งานในการสร้างรายได้เพิ่มขึ้นในอนาคตอย่างยั่งยืนและมั่นคง

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน

2.2 เพื่อถ่ายทอดความรู้ของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน ในการนำใช้งาน

3. วิธีการวิจัย

3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการแนวในการสร้างเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

3.1.1 ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและสืบค้นข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในการสร้างให้มีความเหมาะสมกับการใช้งาน

3.1.2 กำหนดแนวทางในการทดลองและวัตถุประสงค์เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง

3.1.3 ทำการสร้างเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน โดยยึดความเหมาะสมของการวางอุปกรณ์ และการนำไปใช้งานเป็นหลัก จากนั้นเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

3.1.4 นำเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน ที่สร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วมาให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม

3.1.5 นำเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน ที่สามารถนำไปทดลองหาประสิทธิภาพของการทำงานและหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ ต่อไป

- 3.2 การสร้างแบบประเมินคุณภาพของผู้เชี่ยวชาญ ได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้
- 3.2.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดในการสร้างแบบประเมินคุณภาพของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน
- 3.2.2 กำหนดหัวข้อในแบบประเมินคุณภาพของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน
- 3.2.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน
- 3.2.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่ได้จากการสร้างเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินตามที่ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้
- 3.2.5 ได้แบบประเมินคุณภาพตามการสร้างเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน
- 3.3 การหาคุณภาพของการสร้างเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้
- 3.3.1 ขอความอนุเคราะห์หนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ
- 3.3.2 นำหนังสือส่งผู้เชี่ยวชาญ
- 3.3.3 นัดวันและเวลาทำการประเมินตามหนังสือเรียนเชิญผู้เชี่ยวชาญ
- 3.3.4 ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินโดยได้อธิบายหลักการทำงานของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน
- 3.3.5 ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินผลและลงคะแนนในแบบประเมินคุณภาพ
- 3.3.6 นำเอาข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินคุณภาพ มาสรุปผล
- 3.4 การทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้
- 3.4.1 ทดลองการอบตามรายการที่กำหนดอย่างละ 5 กิโลกรัม
- 3.4.2 จับเวลา ทดลองซ้ำ และบันทึกผล
- 3.4.3 นำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4. ผลการวิจัย

4.1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน สามารถสรุปผลการทดลองตามตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะแสงแดด)

ประเภท	อุณหภูมิ	ความเข้มของแสงแดด	ระยะเวลาในการอบแห้ง
กล้วย	45 °C	418 (W/m ²)	12 ชั่วโมง
พริกสด	45 °C	572 (W/m ²)	12 ชั่วโมง
ใบมะกรูด	45 °C	502 (W/m ²)	1 ชั่วโมง
รวม	135 °C	1,492 (W/m ²)	25 ชั่วโมง
ค่าเฉลี่ยรวม	45 °C	497 (W/m ²)	8 ชั่วโมง

จากตารางที่ 1 เริ่มต้นด้วยระยะเวลาในการรอบทำการรอบวันละ 6 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 10.00-15.00 น. และความหนาของกล้วยครวอยู่ที่ประมาณ 5 มิลลิเมตร โดยทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะแสงแดด) ได้ทดลองตากกล้วยจำนวน 5 กิโลกรัม ความเข้มแสง 418.5 วัตต์/ตารางเมตร ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 45 องศา, พริกสด จำนวน 5 กิโลกรัม ความเข้มแสง 572.6 วัตต์/ตารางเมตร ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 45 องศา, ใบมะกรูด จำนวน 5 กิโลกรัม ความเข้มแสง 502.2 วัตต์/ตารางเมตร ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 45 องศา

สรุปได้ว่าผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะแสงแดด) ค่าเฉลี่ยรวมของอุณหภูมิที่ 45 °C ความเข้มของแสงแดด 497 (W/m²) และระยะเวลาในการอบแห้ง 8 ชั่วโมง

ตารางที่ 2 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะหลอดไฟ)

ประเภท	อุณหภูมิ	พลังงาน			ระยะเวลาในการอบแห้ง
		กระแส	แรงดัน	วัตต์	
กล้วย	35 °C	1.5 A	220 V	640 W	16 ชั่วโมง
พริกสด	35 °C	1.5 A	220 V	640 W	16 ชั่วโมง
ใบมะกรูด	35 °C	1.5 A	220 V	640 W	2 ชั่วโมง
รวม	105 °C	4.5 A	660 V	1920 W	34 ชั่วโมง
ค่าเฉลี่ยรวม	35 °C	1.5 A	220 V	640 W	11 ชั่วโมง

จากตารางที่ 2 เริ่มต้นด้วยระยะเวลาในการรอบทำการรอบวันละ 6 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 10.00-15.00 น. และความหนาของกล้วยครวอยู่ที่ประมาณ 5 มิลลิเมตร โดยทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะหลอดไฟ) ได้ทดลองตากกล้วยจำนวน 5 กิโลกรัม ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 35 องศา, พริกสด จำนวน 5 กิโลกรัม ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 35 องศา, ใบมะกรูด จำนวน 5 กิโลกรัม ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 35 องศา

สรุปได้ว่าผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะหลอดไฟ) ค่าเฉลี่ยรวมของอุณหภูมิที่ 35 °C ค่าเฉลี่ยกระแส 1.5 A แรงดัน 220 V และวัตต์ 640 W และค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการอบแห้ง 11 ชั่วโมง

ตารางที่ 3 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับ
วิสาหกิจชุมชน (เฉพาะแสงแดดและหลอดไฟ)

ประเภท	อุณหภูมิ	พลังงาน			ความเข้มของ แสงแดด	ระยะเวลาใน การอบแห้ง
		กระแส	แรงดัน	วัตต์		
กล้วย	60 °C	1.5 A	220 V	640 W	418 (W/m ²)	1 ชั่วโมง
พริกสด	60 °C	1.5 A	220 V	640 W	572 (W/m ²)	8 ชั่วโมง
ใบมะกรูด	60 °C	1.5 A	220 V	640 W	502 (W/m ²)	0.5 ชั่วโมง
รวม	180 °C	4.5 A	660 V	1920 W	1,492 (W/m ²)	9.5 ชั่วโมง
ค่าเฉลี่ยรวม	60 °C	1.5 A	220 V	640 W	497 (W/m ²)	3 ชั่วโมง

จากตารางที่ 3 เริ่มต้นด้วยระยะเวลาในการอบทำการอบวันละ 6 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 10.00-15.00 น.และความหนาของกล้วยครวอยู่ที่ประมาณ 5 มิลลิเมตร โดยทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะแสงแดดและหลอดไฟ) ได้ทดลองอบกล้วยจำนวน 5 กิโลกรัม ความเข้มแสง 418 วัตต์/ตารางเมตร ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 1 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 60 องศา, พริกสด จำนวน 5 กิโลกรัม ความเข้มแสง 572 วัตต์/ตารางเมตร ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 60 องศา, ใบมะกรูด จำนวน 5 กิโลกรัม ความเข้มแสง 502 วัตต์/ตารางเมตร ใช้เวลาในการอบทั้งสิ้น 30 นาที ที่อุณหภูมิ 60 องศา

สรุปได้ว่าผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะแสงแดดและโซล่าเซลล์) ค่าเฉลี่ยรวมของอุณหภูมิที่ 60 °C ค่าเฉลี่ยกระแส 1.5 A แรงดัน 220 V และวัตต์ 640 W ความเข้มของแสงแดด 497 (W/m²) และค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการอบแห้ง 3 ชั่วโมงสามารถช่วยลดระยะเวลาในการอบน้อยลง

4.2 ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน

การสร้างเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน คณะผู้วิจัยได้นำแบบประเมินคุณภาพเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 ผลการประเมินคุณภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					Σ	(x̄)	S.D.	ระดับ
		1	2	3	4	5				
ด้านโครงสร้าง										
1	การออกแบบมีความเหมาะสม	5	5	4	4	4	22	4.4	0.55	ดี
2	โครงสร้างมีความคงทนแข็งแรง	5	5	5	5	5	25	5.0	0.00	ดีมาก
3	โครงสร้างมีการทาสีกันสนิม	4	5	5	4	4	22	4.4	0.55	ดี
4	มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	5	5	5	4	5	24	4.8	0.45	ดีมาก

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ(คนที่)					Σ	(x̄)	S.D.	ระดับ
		1	2	3	4	5				
ด้านโครงสร้าง										
5	วัสดุที่ใช้ในการสร้างมีมาตรฐาน	5	4	4	4	5	21	4.2	0.45	ดี
	ค่าเฉลี่ยด้านโครงสร้าง							4.5	0.4	ดีมาก
ด้านการใช้งาน										
1	ความเหมาะสมในการใช้งาน	5	5	5	4	4	23	4.6	0.55	ดีมาก
2	มีวิธีการใช้งานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน	5	5	4	4	5	23	4.6	0.55	ดีมาก
3	มีประสิทธิภาพในการใช้งาน	5	4	4	5	3	21	4.2	0.84	ดี
4	มีคู่มือในการใช้งาน	4	3	2	2	3	14	2.8	0.84	พอใช้
	ค่าเฉลี่ยด้านการใช้งาน							4.0	0.67	ดี
ด้านความปลอดภัย										
1	มีปุ่มแจ้งเตือนฉุกเฉินในใช้งาน	4	3	3	3	3	16	3.2	0.84	ปานกลาง
2	มีระบบป้องกันไฟดูดไฟรั่ว	5	5	5	4	4	23	4.6	0.45	ดีมาก
3	มีจุดต่อระบบสายดินที่ดี	5	5	5	3	5	23	4.6	0.55	ดีมาก
4	มีสติ๊กเกอร์ป้ายเตือนจุดที่ควรระวัง	4	3	3	3	3	16	3.2	0.45	ปานกลาง
	ค่าเฉลี่ยด้านความปลอดภัย							3.9	0.57	ปานกลาง

จากผลการประเมินคุณภาพตารางที่ 4 การวิเคราะห์แบบประเมินคุณภาพเครื่องอบพลังงานโซลาร์เซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยพิจารณาเป็นรายด้านและจัดเรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้

ด้านโครงสร้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.40 โครงสร้างตู้อบมีความคงทนแข็งแรง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.00 มีความสะดวกในการเคลื่อนย้าย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.45

ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.67 ความเหมาะสมในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.55 มีวิธีการใช้งานที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน

ด้านความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.57 ง่ายต่อการบำรุงรักษา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.45 มีความสะดวกในการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.45

ตารางที่ 5 สรุปการประเมินค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 3 ด้านจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

หัวข้อด้านการประเมิน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับ
1. ด้านโครงสร้าง	4.56	0.40	ดีมาก
2. ด้านการใช้งาน	4.05	0.67	ดี
3. ด้านความปลอดภัย	3.90	0.57	ดี
ค่าเฉลี่ยรวม	4.20	0.55	ดี

จากตารางที่ 5 สรุปการประเมินคุณภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน ของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.55 แสดงว่า อยู่ในระดับเกณฑ์ดี

5. อภิปรายผลและสรุปผล

จากการวิจัยครั้งนี้ คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาข้อมูลค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องวางแผนออกแบบ และสร้างเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิ โดยได้ทำการปรึกษากายในกลุ่ม และนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อคิดและข้อเสนอแนะในการออกแบบและสร้างเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการทดลองเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิ ในการดำเนินการทดลอง คณะผู้วิจัยได้พบปัญหา คือการติดตั้งอุปกรณ์ภายในตู้ควบคุมควยยังไม่มีระบบป้องกัน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้ทำการปรึกษากายผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึงได้ทำการติดตั้งระบบภายในตู้ควบคุมและระบบป้องกันเพิ่ม และปัญหาการติดตั้งอินเวอร์เตอร์ คณะผู้วิจัยจึงได้ทำการปรึกษากายผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับการติดตั้งอินเวอร์เตอร์และระบบสายกรวด ทำการติดตั้งแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทุกขั้นตอน และทดลองหาประสิทธิภาพและประเมินคุณภาพการทำงานจนแน่ใจว่าในเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน สามารถใช้งานได้ และมีคู่มือประกอบในการใช้งาน เช่น บอกวิธีการใช้งาน และบอกรายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ และผลการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ทำให้ผลการทดลองเป็นไปตามวัตถุประสงค์และสมมติฐาน

สรุปผลการทดลองหาประสิทธิภาพของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน มีรายละเอียดดังนี้

1. ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะแสงแดด) ค่าเฉลี่ยรวมของอุณหภูมิที่ 45 °C ความเข้มของแสงแดด 497 (W/m²) และระยะเวลาในการอบแห้ง 8 ชั่วโมง

2. ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน (เฉพาะหลอดไฟ) ค่าเฉลี่ยรวมของอุณหภูมิที่ 35 °C ค่าเฉลี่ยกระแส 1.5 A, แรงดัน 220 V และวัตต์ 640 W และค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการอบแห้ง 11 ชั่วโมง

3. ผลการทดลองหาประสิทธิภาพเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน ((เฉพาะแสงแดดและหลอดไฟ) ค่าเฉลี่ยรวมของอุณหภูมิที่ 60 °C ค่าเฉลี่ยกระแส 1.5 A, แรงดัน 220 V และวัตต์ 640 W ความเข้มของแสงแดด 497 (W/m²) และค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการอบแห้ง 3 ชั่วโมง

ผลการประเมินคุณภาพของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน สรุปได้ดังนี้

ด้านโครงสร้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.40

ด้านการใช้งาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.67

ด้านความปลอดภัย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 0.57

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในงานวิจัย มีดังนี้

6.1.1 ควรศึกษาคู่มือการใช้งานเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชนทุกครั้ง

6.1.2 ควรคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก และควรวางเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิให้ห่างจากความเปียกชื้น และควรติดตั้งในบริเวณที่โล่งแจ้ง และมีแสงแดด

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรเพิ่มขนาดของแผงโซล่าเซลล์ให้มีกำลังวัตต์และกระแสไฟฟ้ามากขึ้น เพื่อให้สามารถชาร์จไฟให้กับแบตเตอรี่ได้ดียิ่งขึ้น

6.2.2 อาจมีการพัฒนาโดยสามารถนำระบบ WIFI มาใช้ในการควบคุมการทำงานต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยได้รับความกรุณาและความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ เป็นอย่างดีจากคณะกรรมการ สถาบันวิจัยและพัฒนา ที่ช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกจนทำให้งานวิจัยในครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องการวิจัยในครั้งนี้ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิคม ลนขุนทด ที่กรุณาแนะนำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชน

ขอขอบพระคุณเจ้าของบทความ เอกสาร ตำรา หนังสือและเว็บไซต์ ที่ผู้วิจัยใช้ในการสืบค้นและไม่ได้กล่าวนาม ในบรรณานุกรมท้ายเล่มทุกท่านและขอขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่อำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือ จนทำให้การวิจัยในครั้งนี้ประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

คุณค่าและคุณประโยชน์ของงานวิจัยเล่มนี้ คณะผู้วิจัยขอน้อมบูชาพระคุณของบิดามารดา ผู้เป็นที่เคารพรักยิ่ง ที่ให้การเลี้ยงดู อบรมสั่งสอน ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนในเรื่องของการศึกษาตลอดมา ตลอดจนบูรพาจารย์ ที่ให้การศึกษา อบรมสั่งสอน ให้สติปัญญาและคุณธรรมอันเป็นเครื่องชี้ทางนำสู่ความสำเร็จในชีวิตด้วยความเคารพอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

8. เอกสารอ้างอิง

กระทรวงพลังงาน. (2562). กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและการอนุรักษ์พลังงาน. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก.

<http://www.dede.go.th/main.php?filename=index>, : สืบค้น 25 มีนาคม 2562.

โกวิท ย่างสกุลกิจและคณะ. (2562). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก. <http://hrd.rmutl.ac.th/> : สืบค้น 6 มีนาคม 2562.

กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2562). คู่มือการพัฒนาและการลงทุนการผลิตพลังงานทดแทน (พลังงานแสงอาทิตย์). [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.nestc.sci.ubu.ac.th/2015/pdf/>. : สืบค้น 6 มีนาคม 2562.

ธีรายุ เจริญทัศน์ และคณะ. (2562). การเพิ่มประสิทธิภาพตู้อบพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเซลล์สุริยะ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.nestc.sci.ubu.ac.th/2015/pdf/>. : สืบค้น 6 เมษายน 2562.

- ทองคำดี วัฒนา. (2554). ตู้อบกระเทียมพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับก๊าซชีวมวล. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : http://www.thailandindustry.com/indust_newweb/index.php. : สืบค้น 6 เมษายน 2562.
- พิสิษฐ์ มณีโชติ และคณะ. (2552). การพัฒนาและเผยแพร่เทคโนโลยีเครื่องอบแห้งพลังงานอาทิตย์ร่วมกับพลังงานความร้อนจากชีวมวลเพื่อการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร. สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา. มหาวิทยาลัยนเรศวร
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : บำรุงสาส์น.
- รวิวรรณ ชินตระกูล. (2542). สถิติในงานวิจัย : พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- กระทรวงพลังงาน. (2553). ระบบอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ แบบเรือนกระจก (Greenhouse solar crop dryer), สำนักพัฒนา พลังงานแสงอาทิตย์ กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน ร่วมกับ หน่วยวิจัยพลังงานแสงอาทิตย์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อนิรุทธิ์ ต่ายขาว และสมบัติ ทิฆัมพรย์. (2556). เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ชนิดพาความร้อนแบบธรรมชาติ และชนิดพาความร้อนแบบบังคับ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.tci-thaijo.org> สืบค้น 4 กุมภาพันธ์ 2562.

คุณค่าทางวิชาการ

เครื่องอบพลังงานโซล่าเซลล์ควบคุมด้วยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับวิสาหกิจชุมชนจะช่วยลดระยะเวลาของการอบแห้งให้ความรวดเร็วมากขึ้น ป้องกันแมลง ป้องกันฝุ่นละออง และช่วยในการถนอมอาหาร สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตและเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้ดียิ่งขึ้น

สกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

ทักษิณ พลภูมิเมือง^{1*} วีรชัย ทะวี² สุรนาท ศิริสม³ ปราโมทย์ เดิมสุข⁴ คงนคร แข่งขัน⁵

แผนกช่างยนต์ วิทยาลัยการอาชีพท่าตูม

อีเมล : Kampol@gmail.com

วันที่รับบทความ 1 พฤศจิกายน 2562

วันที่แก้ไขบทความ 14 พฤศจิกายน 2562

วันที่ตอบรับบทความ 16 ธันวาคม 2562

บทคัดย่อ

การจัดทำโครงการสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็กมีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาหลักการทำงานของสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก 2) เพื่อออกแบบและพัฒนาสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก และ 3) เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก และผลจากการทดลองหาประสิทธิภาพในการทำงานของสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็กสามารถทำได้ตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้โดยมีการทดลองดังนี้ จากการทดลองทั้ง 3 ครั้งด้วยอัตราทดที่แตกต่างกันได้แก่อัตราทด 1:1, 2:1 และ 3:1 ผลปรากฏว่าอัตราทด 1:1 และ 2:1 สกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็กไม่สามารถออกตัวได้ เนื่องจากอัตราทدن้อยเกินไปจึงได้ทำการปรับเปลี่ยนอัตราทดเป็น 3:1 สกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็กสามารถออกตัวได้ เนื่องจากอัตราทดเพียงพอ สกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็กจึงสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : สกูตเตอร์ เครื่องยนต์เล็ก อัตราทด

Small engine scooter

Taksin Polpumaeng^{1*}, Verachai Tawee², Suranat Sirisom³, Pramoth Taemsok⁴,
Kongnakonr Kangkan⁵

Mechanic Department Thatum Industrian And Community Education College

E – mail : Kampol@gmail.com

Received 1 November 2019

Revised 14 November 2019

Accepted 16 December 2019

Abstract

The development of the small engine scooters project has the following objectives: 1) to study the principles of small engine scooters, 2) to design and develop small engine scooters, and 3) to find the performance of Scooters. Small engine And the result of the experiment to find the efficiency of the small engine scooters can be done according to the conditions set by the experiment as follows From all 3 experiments with different ratios, the ratios are 1: 1, 2: 1 and 3: 1. The results show that the ratios are 1: 1 and 2: 1. The small engine scooters cannot start. Because the ratio is too small, the gear ratio is changed to 3: 1. Small motor scooters can start. Because the ratio is sufficient The small engine scooters can be used effectively.

Keywords : small motor, scooters, gear ratio

1. บทนำ

ปัจจุบันการเดินทางด้วยยานพาหนะมีมากมายหลายชนิด ซึ่งล้วนสามารถเคลื่อนย้ายขนส่งไปได้ ยานพาหนะส่วนใหญ่สร้างขึ้นโดยมนุษย์ อาทิ จักรยาน รถยนต์ จักรยานยนต์ รถไฟ เรือ และเครื่องบิน เป็นต้น หรือไม่ได้สร้างขึ้นโดยมนุษย์แต่สามารถเคลื่อนย้ายขนส่งไปได้ เช่น ภูเขาน้ำแข็ง หรือท่อนซุงลอยน้ำ เป็นต้น ยานพาหนะแบ่งตามการเคลื่อนย้ายได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ยานพาหนะส่วนใหญ่ที่เคลื่อนย้ายขนส่งบนพื้นจะมีล้อ เช่น เกรียน สกูเตอร์ จักรยาน รถยนต์ และรถไฟ และส่วนยานพาหนะที่ไม่ได้เคลื่อนที่บนพื้นมักถูกเรียกว่า craft เช่น อากาศยาน, ยานสะเทินน้ำสะเทินบก, ยานอวกาศ เป็นต้น (<http://sanookdee.th.gs/>. 2557)

การเดินทางด้วยยานพาหนะต่าง ๆ ทำให้เกิดความสะดวกสบาย และช่วยลดระยะเวลาในการ เดินทางทำให้ผู้คนส่วนใหญ่หันมาใช้ยานพาหนะมากขึ้น อันได้แก่ รถยนต์ รถจักรยานยนต์ การใช้รถยนต์ส่วนตัวมาก เกินไปทำให้เปลืองพื้นที่ถนนมาก สถานที่จอดรถไม่เพียงพอ การจราจรคับคั่ง ซึ่งถือว่าเป็นสาเหตุสำคัญที่สุดของปัญหาการจราจรติดขัดในปัจจุบัน (วิกิพีเดีย. 2562) สกูเตอร์ (Scooter หรือ Motor Scooter) คือ รถจักรยานยนต์ขนาดเล็ก เป็นยานพาหนะที่เป็นที่นิยมอย่างมากในยุคหลังสงครามโลก เนื่องจากมีราคาถูก และสวยงาม ในปัจจุบันก็ยังมีกลุ่มคนบางกลุ่มที่ยังนิยมใช้อยู่ (<http://www.soccersuck.com>. 2557)

จากปัญหาดังกล่าว คณะผู้จัดทำได้เล็งเห็นความสำคัญการใช้ยานพาหนะในการเดินทาง จึงได้ออกแบบและพัฒนาสกูเตอร์ติดเครื่องยนต์เล็กขึ้น เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการเดินทางบนถนนทั่วไปและบนถนนที่แคบๆได้ อีกทั้งยังช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่การจราจร ลดปัญหาการจราจรที่คับคั่ง และช่วยประหยัดพลังงานได้

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 เพื่อศึกษาหลักการทำงานของสกูเตอร์เครื่องยนต์เล็ก
- 2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาสกูเตอร์เครื่องยนต์เล็ก
- 2.3 เพื่อหาประสิทธิภาพการทำงานของสกูเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

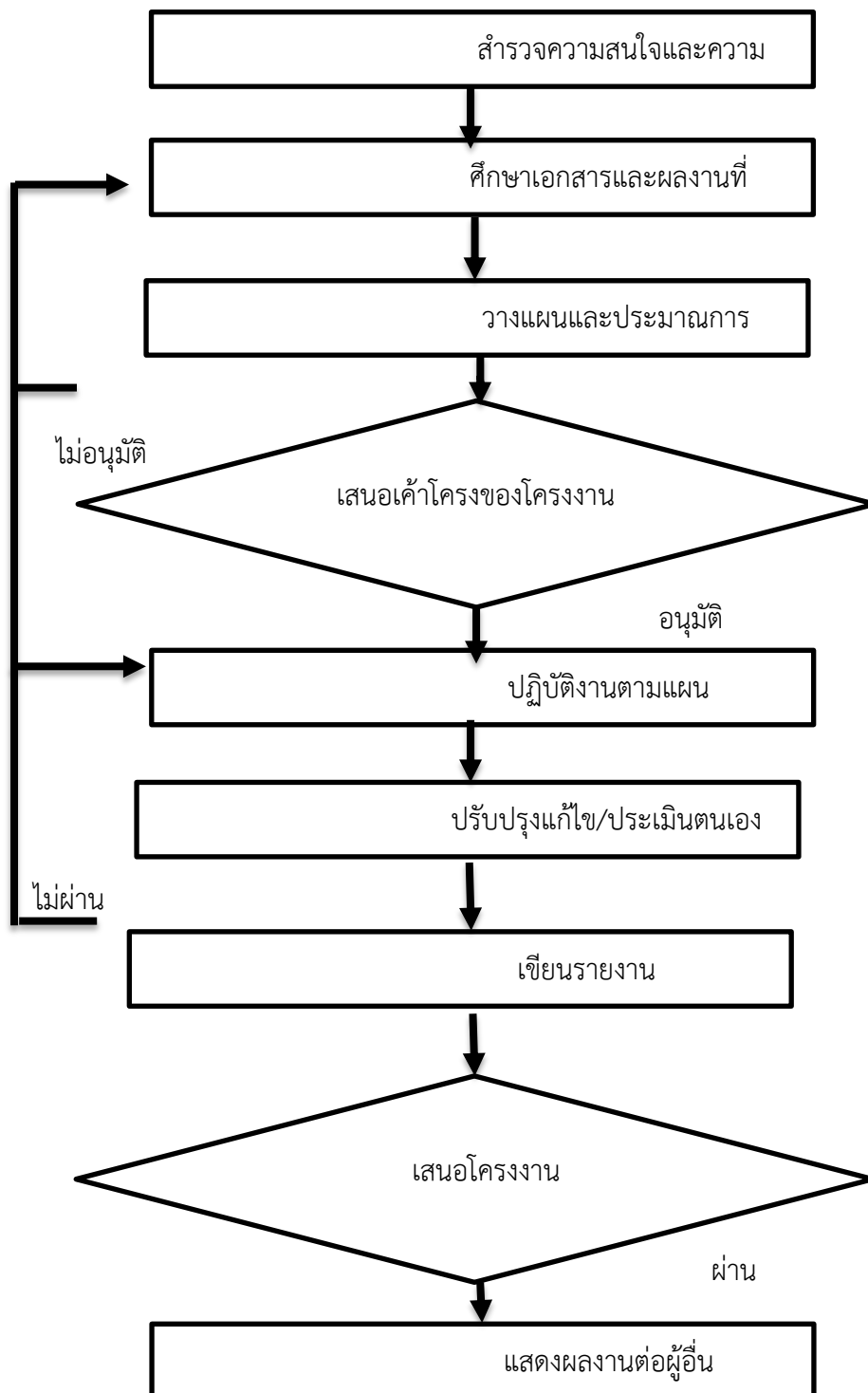
3. วิธีการวิจัย

ในการศึกษาและพัฒนาของสกูเตอร์เครื่องยนต์เล็กใช้วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการดำเนินงานมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 การวางแผนการดำเนินโครงการ

ในการดำเนินการพัฒนาสกูเตอร์เครื่องยนต์เล็กได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

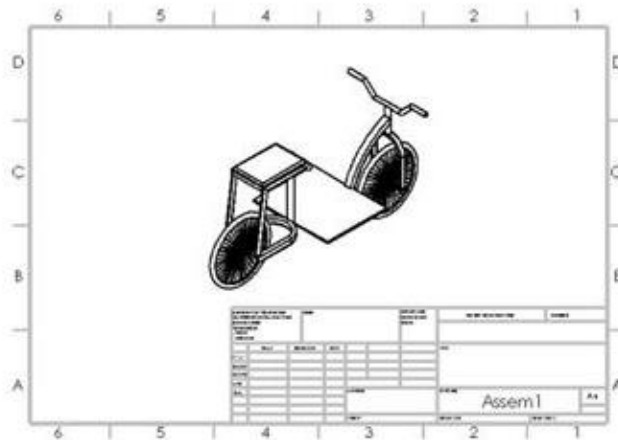
สำรวจความสนใจและความพร้อม ศึกษาเอกสารและผลงานที่เกี่ยวข้อง การวางแผนประมาณการโครงการ เสนอเค้าโครงของโครงการ ถ้าไม่อนุมัติ กลับศึกษาเอกสารและผลงานที่เกี่ยวข้อง การวางแผนและประมาณการโครงการ เสนอเค้าโครงของโครงการ ถ้าอนุมัติ ปฏิบัติงานตามแผนงาน ปรับปรุงแก้ไขและประเมินตนเอง เขียนรายงาน เสนอโครงการ ถ้าไม่ผ่าน กลับไปปรับปรุงแก้ไขประเมินตนเอง เขียนรายงาน ถ้าผ่าน แสดงผลงานต่อผู้อื่น



รูปที่ 1 แผนผังขั้นตอนการพัฒนาสกูเตอร์รถยนต์เล็ก

3.2 การออกแบบโครงสร้างสเกตุเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

ในการออกแบบสเกตุเตอร์เครื่องยนต์เล็ก คณะผู้จัดทำได้ออกแบบโครงสร้างสเกตุเตอร์เครื่องยนต์เล็ก โดยการออกแบบโครงสร้างฐานลักษณะและขนาดดังรูป 3.2 ต่อไปนี้



รูปที่ 2 การออกแบบสเกตุเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

3.3 ขั้นตอนการดำเนินการจัดทำสเกตุเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

3.3.1 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์



รูปที่ 3 จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์

3.3.2 ขั้นตอนการพัฒนาสเกตุเตอร์เครื่องยนต์เล็ก



รูปที่ 4 การเริ่มปฏิบัติงาน



รูปที่ 5 การเชื่อม



รูปที่ 6 การพ่นสี



รูปที่ 7 การประกอบเครื่อง



รูปที่ 8 การประกอบล้อ



รูปที่ 9 สกูเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

3.4 การทดลองการทำงานของสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

3.4.1 ขั้นตอนการทดลอง

หลักการทำงานของสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก มีวิธีการทำเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ทดสอบระบบสตาร์ทสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก
- 2) ทดสอบอัตราเร่งของสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก
- 3) ทดสอบสกูตเตอร์เครื่องยนต์ว่ามีการออกตัวได้ดีหรือไม่



รูปที่ 10 สกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

4. ผลการวิจัย

การทดสอบที่จัดทำขึ้นจะต้องใช้คนในการทดสอบหาประสิทธิภาพของ “สกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก” ใช้งานได้จริง และใช้งานได้ดีเพียงใด จึงได้แยกผลการทดสอบเป็นข้อๆดังจะแสดงต่อไปนี้

4.1 ผลจากการศึกษาหลักการทำงานของสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

ผลจากการศึกษาหลักการทำงานของสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก มีวิธีการทำเป็นขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 4.1.1 ทดสอบระบบสตาร์ทสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก
- 4.1.2 ทดสอบอัตราเร่งของสกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก
- 4.1.3 ทดสอบสกูตเตอร์เครื่องยนต์ว่ามีการออกตัวได้ดีหรือไม่



รูปที่ 11 สกูตเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

4.2 ผลจากการทดสอบหาประสิทธิภาพของสกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็ก

จากการทดสอบหาประสิทธิภาพของสกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็ก ผลปรากฏดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบหาประสิทธิภาพ

ครั้งที่	รายการทดสอบหาประสิทธิภาพของสกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็ก	ใช้งานได้	ใช้งานไม่ได้	สาเหตุ	หมายเหตุ
1	สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กใช้อัตราทด 1:1		✓	ใช้งานไม่ได้เนื่องจากอัตราทดเท่ากัน	(ได้ทำการปรับอัตราทดให้เพิ่มขึ้น)
2	สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กใช้อัตราทด 2:1		✓	ใช้งานไม่ได้เนื่องจากอัตราทดน้อยเกินไป	(ได้ทำการปรับอัตราทดให้เพิ่มขึ้น)
3	สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กใช้อัตราทด 3:1	✓		ใช้งานได้เนื่องจากอัตราทดพอดี	

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้งด้วยอัตราทดที่แตกต่างกันได้แก่อัตราทด 1:1, 2:1 และ 3:1 ผลปรากฏว่าอัตราทด 1:1 และ 2:1 สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กไม่สามารถออกตัวได้ เนื่องจากอัตราทดน้อยเกินไปจึงได้ทำการปรับเปลี่ยนอัตราทดเป็น 3:1 สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กสามารถออกตัวได้ เนื่องจากอัตราทดเพียงพอ สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กจึงสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

4.3 สรุปผลการทดสอบหาประสิทธิภาพของสกรูเตอร์

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้งด้วยอัตราทดที่แตกต่างกันได้แก่อัตราทด 1:1 2:1 และ 3:1 ผลปรากฏว่าอัตราทด 1:1 และ 2:1 สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กไม่สามารถออกตัวได้ เนื่องจากอัตราทดน้อยเกินไปจึงได้ทำการปรับเปลี่ยนอัตราทดเป็น 3:1 สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กสามารถออกตัวได้ เนื่องจากอัตราทดเพียงพอ สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กจึงสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

5.อภิปรายผลและสรุปผล

ผลจากการทดลองหาประสิทธิภาพในการทำงานของสกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็ก สามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่ตั้งไว้โดยมีการทดสอบดังนี้

จากการทดลองทั้ง 3 ครั้งด้วยอัตราทดที่แตกต่างกันได้แก่อัตราทด 1:1, 2:1 และ 3:1 ผลปรากฏว่าอัตราทด 1:1 และ 2:1 สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กไม่สามารถออกตัวได้ เนื่องจากอัตราทดน้อยเกินไปจึงได้ทำการปรับเปลี่ยนอัตราทดเป็น 3:1 สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กสามารถออกตัวได้ เนื่องจากอัตราทดเพียงพอ สกรูเตอร์เครื่องยนต์เล็กจึงสามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ

6. ข้อเสนอแนะ

ควรมีการทดสอบหาประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น เพื่อจะได้มีอัตราการเร่งของเพิ่มมากขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง

[http://sanookdee.th.gs/\(2557\)](http://sanookdee.th.gs/(2557)). ยานพาหนะและการขนส่ง. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<http://onlyuser.blogspot.com/2014/10/blog-post.html>. สืบค้น 15 ตุลาคม 2562.

วิกิพีเดีย. (2562). ยานพาหนะ. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://th.wikipedia.org/wiki/>.

สืบค้น 20 ตุลาคม 2562.

[http://www.soccersuck.com.\(2557\)](http://www.soccersuck.com.(2557)). สกุตเตอร์. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก :

<http://www.soccersuck.com/boards/topic/1009085>. สืบค้น 23 ตุลาคม 2562.

กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

จุมพฏ พงศ์ศักดิ์ศรี

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

อีเมล : jumpot_ph@psru.ac.th

วันที่รับบทความ 11 กันยายน 2562

วันแก้ไขบทความ 30 กันยายน 2562

วันตอบรับบทความ 15 ตุลาคม 2562

บทคัดย่อ

เซรามิกส์เป็นผลิตภัณฑ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตของมนุษย์มาอย่างยาวนาน และมีการพัฒนาการออกแบบอย่างต่อเนื่องให้สอดคล้องตามยุคสมัย การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จึงถือเป็นส่วนสำคัญ ดังนั้นเพื่อให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค จำเป็นมีความรู้ความเข้าใจและทักษะด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ซึ่งก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จะมีข้อคำนึงที่สำคัญที่ผู้ออกแบบต้องทราบ ได้แก่ 1. ข้อคำนึงด้านคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ 2. ข้อคำนึงด้านรูปลักษณะที่มองได้จากภายนอกของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และ 3. ข้อคำนึงด้านการบริหารจัดการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ และ มีกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ 4 ขั้นตอนหลักๆ คือ 1. การกำหนดขอบเขตการออกแบบ 2. การสร้างแนวคิดการออกแบบ 3. การพัฒนาการออกแบบ และ 4. การสร้างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

คำสำคัญ : การออกแบบ เซรามิกส์ ผลิตภัณฑ์

Ceramic Product Design Process

Jumpot phongsaksri^{1*}

Faculty of Industrial, Pibulsongkram Rajabhat University

E - mail : jumpot_ph@psru.ac.th^{1*}

Received 11 September 2019

Revised 30 September 2019

Accepted 15 October 2019

Abstract

Ceramic product has long been wired to human beings, and the design process of this aesthetic making has been developed over time. Ceramic product design is, therefore, considered one of the most important processes. In order to produce ceramic products according to customer's individual needs, makers need to have knowledge and skills on ceramic product design prior to the actual design on the products. The most important factors that the designers should be concerned before making the products are 1. specific characteristics of each ceramic product, 2. products' physical properties, and 3. ceramic product management. Ceramic product design has 4 major processes which are 1. the scoping of the design (Definition), 2. creating design concept (Concept Generation), 3. design development, and 4. ceramic products making.

Keywords : Design, Ceramics, Product

บทนำ

เซรามิกส์เป็นอีกผลิตภัณฑ์หนึ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของมนุษย์มาอย่างยาวนาน ตั้งแต่ยุคก่อนประวัติศาสตร์ ที่มนุษย์เริ่มเรียนรู้ปรับตัวให้สามารถอยู่ได้กับธรรมชาติอย่างสมดุล เซรามิกส์เป็นวัสดุที่มาจากธรรมชาติ ที่มนุษย์เฝ้าสังเกตการเปลี่ยนแปลงของดินตั้งแต่ เปียก แห้ง และเมื่อถูกความร้อน จึงได้นำการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมาใช้ประโยชน์ให้ตอบสนองความต้องการและความคิด ความเชื่อของมนุษย์ ซึ่งจากพื้นฐานความต้องการของมนุษย์นั้นเองทำให้มีการออกแบบรูปร่าง ลักษณะ หน้าที่ใช้สอย การตกแต่งผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ มีการปรับเปลี่ยนไปตามยุคสมัยตลอดเวลา ซึ่งการเรียนรู้วิวัฒนาการของเซรามิกส์จะสะท้อน ไปถึงวิถึวัฒนธรรมและความเชื่อของมนุษย์แต่ละยุคสมัยได้เป็นอย่างดีสามารถนำไปสู่การพัฒนาการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ได้ การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จึงถือว่าเป็นส่วนสำคัญควบคู่กับการพัฒนาผลิตภัณฑ์เซรามิกส์อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นผู้ออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับเซรามิกส์และกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เพื่อให้ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคอย่างเหมาะสมต่อไป

ข้อคำนึงก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ ผู้ออกแบบจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในด้าน ข้อคำนึงก่อนการออกแบบซึ่งแนวคิดและความรู้ในเรื่องดังที่กล่าวมาจะช่วยให้ออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ สามารถวางแนวทางการออกแบบพร้อมกับการกำหนดกรอบความคิดในการออกแบบได้ชัดเจนและสะท้อนการสร้างสรรค์ผลงานการออกแบบที่เชื่อมโยงตอบจุดประสงค์ ทั้งในด้านจุดประสงค์ส่วนบุคคล จุดประสงค์ทางการใช้สอย ไปถึงการตอบสนองจุดประสงค์ในภาพเชิงสังคม อันจะนำไปสู่การพัฒนาและการปรับปรุงการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ทั้งผลิตภัณฑ์ใหม่และผลิตภัณฑ์เก่าได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสามารถสรุปได้ 3 ด้าน (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2550 : 18-19 ; ธีระชัย สุขสด. 2544 : 88-92) ดังนี้

1. ข้อคำนึงด้าน คุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Specification) ได้แก่ หน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความทนทาน วัสดุ โครงสร้าง กรรมวิธีการผลิต การซ่อมบำรุงรักษา รวมถึงหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) ที่เกี่ยวกับคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

2. ข้อคำนึงด้าน รูปลักษณ์ที่มองได้จากภายนอกของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Appearance) ได้แก่ ความสวยงาม ลักษณะเด่นพิเศษของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

3. ข้อคำนึงด้าน การบริหารจัดการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Management) ได้แก่ การประหยัด การขนส่ง ราคา กลุ่มเป้าหมายหรือผู้บริโภค ลักษณะการซื้อผลิตภัณฑ์และแรงจูงใจในการเลือกซื้อผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ซึ่ง ธีระชัย สุขสด (2544 : 88-92) กล่าวสรุปไว้ว่า เรื่องข้อคำนึงเบื้องต้นในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่ได้กล่าวมาเป็นหลักการที่นักออกแบบผลิตภัณฑ์ต้องคำนึงถึง ถือเป็นหลักการทางสากล แต่อาจจะไม่ต้องคำนึงหลักการดังกล่าวในการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้ครบทุกข้อก็ได้ ขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของผลิตภัณฑ์นั้นๆ

กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

กระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอนหลักที่สำคัญ (ธีระชัย สุขสด. 2544 : 96 – 105 ; นวลน้อย บุญวงษ์. 2539 : 134-139 ; มณฑลีส ศาสสนันท์. 2546 : 29 – 34 ; Anthony Quinn. 2007) ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตการออกแบบ (Definition) เป็นการระบุความต้องการและปัญหาเฉพาะของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ กำหนดเป้าหมาย และนำมาวิเคราะห์ ด้วยการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และจัดทำสรุปเป็นขอบเขตไว้อย่างชัดเจน

2. การสร้างแนวคิดการออกแบบ (Concept Generation) เป็นสร้างสรรค์ให้เกิดทางเลือกจำนวนมาก ด้วยเทคนิค การกำหนดอารมณ์ความรู้สึก (Mood) การค้นหาแรงบันดาลใจในการออกแบบ (Inspiration) แล้วร่างแบบเบื้องต้นขึ้น ต่อด้วยการคัดเลือก (Selection) แบบร่างที่เป็นแนวคิดที่ตรงกับขอบเขตการออกแบบมากที่สุด
3. การพัฒนาการออกแบบ (Design Development) โดยการนำแนวคิดที่ผ่านการคัดเลือก มาขยายแนวคิดและปรับปรุงแก้ไขต่อไปจนถึงรายละเอียดเพื่อพัฒนาให้แนวทางที่เลือกนั้นมีความสมบูรณ์สูงสุดไปพร้อม ๆ กับการร่างแบบ (Sketch) และทำการคัดเลือกแบบที่ตรงกับเป้าหมายหลักและขอบเขตการออกแบบ
4. การสร้างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Production) โดยเริ่มจากการต้นแบบ (Pototypes) การทำแบบและแม่พิมพ์ (Model and Mold making) การทดสอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (Test and Samples) และประเมินผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Evaluate)

การกำหนดขอบเขตการออกแบบ

กำหนดขอบเขตการออกแบบ (Definition) เป็นการระบุความต้องการและปัญหาเฉพาะของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ กำหนดเป้าหมาย และนำมาวิเคราะห์ ด้วยการค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้อง และจัดทำสรุปเป็นขอบเขตไว้อย่างชัดเจน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. จัดทำข้อมูลสรุปเบื้องต้นก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Design Brief)

ก่อนเริ่มกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ นักออกแบบจะต้องเก็บข้อมูลเบื้องต้น ก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เพื่อใช้เป็นกรอบในการสร้างแนวคิดในและกำหนดขอบเขตการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์แล้วจัดทำเป็นข้อมูลสรุปการออกแบบเบื้องต้น ซึ่งผู้เขียนได้สรุปขั้นตอนไว้ดังนี้

1.1 ข้อคำถามเพื่อจัดทำข้อมูลการออกแบบเบื้องต้น โดยที่สามารถใช้แนวทางในการตั้งคำถามเพื่อค้นหาข้อมูลใน 3 ประเด็นหลักๆ ซึ่งผู้เขียนได้สรุปแนวทางในการตั้งคำถามเพื่อค้นหาข้อมูล ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คำถามเพื่อค้นหาข้อมูลเบื้องต้นก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

คำถาม : ข้อมูลเบื้องต้นก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	
1.คำถามด้านคุณลักษณะเฉพาะของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Specification)	1. ข้อมูลชนิดของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่จะทำการออกแบบ 2. ข้อมูลหน้าที่ใช้สอยหลักและรองของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ 3. ข้อมูลมาตรฐาน โครงสร้าง และคุณสมบัติผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ 4. ข้อมูลวัสดุที่ใช้ผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ 5. ข้อมูลกรรมวิธีการผลิตการซ่อมบำรุงรักษา 6. ข้อมูลด้านหลักการยศาสตร์ (Ergonomics) 7. ข้อมูลจุดแข็ง จุดด้อย สภาพปัญหาของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ 8. ข้อมูลเงื่อนไขหรือความต้องการพิเศษในการใช้ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์
2.คำถามด้านรูปลักษณ์ที่มองเห็นได้จากภายนอกของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Appearance)	1. ข้อมูลรูปแบบของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ 2. ข้อมูลลักษณะเด่นพิเศษของผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

ตารางที่ 1 (ต่อ)

คำถาม : ข้อมูลเบื้องต้นก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์	
3.คำถามด้านการบริหารจัดการเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Management)	1. ข้อมูลกลุ่มเป้าหมายหรือผู้บริโภค (Target Group) 2. ข้อมูลลักษณะการซื้อผลิตภัณฑ์และแรงจูงใจในการเลือกซื้อ 3. ข้อมูลผลิตภัณฑ์เซรามิกส์คู่แข่ง และราคา 4. ข้อมูลการขนส่ง 5. ข้อมูลสถานที่จำหน่ายผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ 6. ข้อมูลสถานที่ที่จะนำผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ไปใช้

ที่มา (อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2550 : 18-19 ; ทานอง จันทิมา. 2532 : 3 ; ธีระชัย สุขสด. 2544 : 88-92 ; สาคร คันธโชติ. 2528 : 34-35)

1.2 หัวข้อในการจัดทำข้อมูลสรุปการออกแบบเบื้องต้น (Design Brief)

เมื่อนักออกแบบได้ทำคำตอบจากคำถามเบื้องต้นแล้วสามารถนำเนื้อหาคำตอบมาจัดตามหัวข้อเพื่อสรุปข้อมูลการออกแบบ เพื่อสรุปให้นักออกแบบและผู้ว่าจ้างเข้าใจตรงกันก่อนก้าวเข้าสู่รายละเอียดการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่อไปซึ่ง ประกอบไปด้วย 3 ส่วนหลัก ซึ่งผู้เขียนได้สรุปเป็นตัวอย่างหัวข้อในการเขียนข้อสรุปการออกแบบเบื้องต้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลสรุปเบื้องต้นก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Design Brief)

ข้อมูลสรุปเบื้องต้นก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Design Brief)	
บริษัท.....ประเภท/ชนิดผลิตภัณฑ์.....	
ส่วนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานทางธุรกิจและการตลาด	1.1 วิสัยทัศน์และเป้าหมายการพัฒนาผลิตภัณฑ์..... 1.2 ความเป็นไปได้ทางธุรกิจ..... 1.3 ข้อมูลคู่แข่ง..... 1.4 ส่วนแบ่งทางการตลาด..... 1.5 ศักยภาพทางการแข่งขัน..... 1.6 กลุ่มเป้าหมายหลักและกลุ่มเป้าหมายรอง เพศ อายุ อาชีพ กำลังซื้อไลฟ์สไตล์ (Lifestyle).....
ส่วนที่ 2 ข้อมูลผลิตภัณฑ์และความต้องการที่แท้จริงของกลุ่มเป้าหมาย	2.1 จุดแข็งและจุดด้อยของผลิตภัณฑ์..... 2.2 ข้อจำกัดด้านเทคนิค..... 2.3 ผลการวิเคราะห์จุดเด่นผลิตภัณฑ์ของคู่แข่ง..... 2.4 ความต้องการที่อยู่ในใจผู้บริโภค พฤติกรรมการบริโภค.....

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ข้อมูลสรุปเบื้องต้นก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Design Brief)	
บริษัท.....ประเภท/ชนิดผลิตภัณฑ์.....	
ส่วนที่ 3 กลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์ อารมณ์ความรู้สึก และสี	3.1 กลยุทธ์การพัฒนาผลิตภัณฑ์..... 3.2 คำสำคัญ และ ภาพสำคัญ ที่สะท้อนแนวคิดการออกแบบ..... 3.3 อารมณ์ความรู้สึก(Mood & Tone)..... 3.4 สี/พื้นผิวที่ใช้ใน..... ฯลฯ.....

ที่มา (สาคร คันธโชติ. 2528 : 41-43 ; อดุลย์ จาตุรงค์กุล. 2546 : 312-313)

การสร้างแนวคิดการออกแบบ

การสร้างแนวคิดการออกแบบ (Concept Generation) เป็นการสร้างแนวคิดที่สามารถทำได้โดยใช้ผลจากการศึกษาข้อมูลในขอบเขตการออกแบบดังที่ผ่านมานี้ซึ่งนักออกแบบต้องนำข้อมูลทั้งหมดประมวลผลแล้วเขียนเป็นแนวคิดในการออกแบบ (Concept Design) โดยสามารถสร้างได้จาก การกำหนดอารมณ์ความรู้สึก (Mood) หรือ การค้นหาแรงบันดาลใจในการออกแบบ (Inspiration) และนำมาสร้างสรรค์เป็นแบบร่าง เพื่อให้เกิดทางเลือกจำนวนมาก แล้วทำการคัดเลือก (Selection) แนวคิดที่ตรงกับขอบเขตการออกแบบ

ซึ่งภายหลังจากการประมวลสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องต่างๆ แล้วผู้ออกแบบสามารถกำหนดแนวคิดในการออกแบบผลิตภัณฑ์มากกว่า 1 แนวคิดได้ รวมถึงการตั้งชื่อแนวคิดนั้นๆ เพื่อให้สะท้อนในเกิดการหาแรงบันดาลใจในการออกแบบได้อย่างเหมาะสมในขั้นตอนต่อไป ซึ่งขั้นการสร้างแนวคิดการออกแบบ (Concept Generation) สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนหลักๆ ที่สำคัญ ดังนี้

1. การกำหนดอารมณ์ความรู้สึก (Mood)

เป็นการจัดทำภาพที่สะท้อนแนวความคิดนั้นๆ จากข้อสรุปเบื้องต้นว่า ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่จะทำการออกแบบสะท้อนความคิดอารมณ์ความรู้สึกแบบใดเพื่อตอบสนองความต้องการต่อผู้บริโภคตามข้อมูลสรุปเบื้องต้นก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ หรือ Design Brief ได้มากที่สุด เช่น ความสงบ นักออกแบบจำเป็นต้องค้นหาภาพจริงที่สามารถสะท้อนถึงความสงบให้ได้มากที่สุด เมื่อได้ภาพพอสมควรแล้วจึงเกิดเป็นบอร์ดอารมณ์ความรู้สึก (Mood Board) ซึ่งนักออกแบบจะสามารถถอดรหัสจาก รูปร่าง รูปทรง (Shape and Form) โทนสี(Color) ที่สามารถเชื่อมโยงกับรูปทรงที่สร้างแรงบันดาลใจในการออกแบบ (Inspiration) โดยประกอบไปด้วยคำสำคัญ (Keyword) ที่ใช้แทน Design Brief พร้อมภาพสำคัญ (Key Visual) เพื่อกำหนดแนวทางเพื่อใช้ในการร่างแบบเบื้องต้น ดังที่ผู้เขียนได้นำภาพมาประกอบการบรรยาย ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 การกำหนดสะท้อนอารมณ์ความรู้สึก

2. แรงบันดาลใจในการออกแบบ (Inspiration)

แรงบันดาลใจการคิดออกแบบ เกิดจากสิ่งใดหรือมีแรงบันดาลใจมาจากสิ่งต่างๆ ที่นักออกแบบเชรามิกส์ได้เคยพบเห็นหรือเป็นมโนภาพที่เกิดขึ้นจากความคิดให้เกิดเป็นรูปทรงต่างๆ ทั้ง 2 มิติและ 3 มิติ ซึ่งสรุปได้ 5 รูปทรง (ธีระชัย สุขสด. 2544 : 73-74) ดังนี้

2.1 รูปทรงธรรมชาติ (Natural Form Inspiration) ได้แก่ พืช (Plant) เช่น ต้นไม้ ใบไม้ กิ่งก้าน ฯลฯ สัตว์ เช่น สัตว์ปีก แมลง แร่ธาตุ (Mineral) เช่น หินต่างๆ ภูเขา แก่ง ฯลฯ

2.2 รูปทรงมนุษย์ (Human Form Inspiration) ได้แก่ รูปทรงของเด็ก ผู้ใหญ่ คนแก่ ผู้หญิง ผู้ชาย อวัยวะของมนุษย์ เช่น ยืน นั่ง เดิน นอน เป็นต้น

2.3 รูปทรงที่มนุษย์สร้างขึ้น (Man Made Form Inspiration) ได้แก่ สิ่งประดิษฐ์ของมนุษย์ที่สร้างขึ้นมา มีชื่อเรียกและรูปทรงเฉพาะ ได้แก่ โต๊ะ เก้าอี้ นาฬิกา ขวดน้ำ รถยนต์ เครื่องดนตรี บ้านเรือน อาคาร พัดลม คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.4 รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form Inspiration) ถือเป็นรูปทรงมูลฐาน (Basic Form) เป็นรูปทรงสากล ได้แก่ ทรงกลม (Sphere Form) ทรงรี (Ellipse Form) ทรงเหลี่ยม (Cube Form) ทรงกระบอก (Cylinder Form) ทรงสามเหลี่ยม (Pyramid Form) ทรงกรวย (Cone Form) ผู้เขียนได้นำภาพผลงานมาประกอบการบรรยาย ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ที่ได้แนวคิดจากรูปทรงกระบอก : ผลงานของผู้เขียน

2.5 รูปทรงอิสระ(Free Form Inspiration) เป็นรูปทรงที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาจากรูปทรงอื่นๆ ไม่สามารถจะกำหนดได้ว่าเป็นรูปทรงอะไรมีอิทธิพลดูแล้วมีชีวิตความเคลื่อนไหวตรงกันข้ามกับรูปทรงเรขาคณิตซึ่งดูแข็งและนิ่ง

การพัฒนาการออกแบบ

การพัฒนาการออกแบบ (Design Development) โดยการนำแนวคิดที่ผ่านการคัดเลือก มาขยายแนวคิดและปรับปรุงแก้ไขต่อไปจนถึงรายละเอียดเพื่อพัฒนาให้แนวทางที่เลือกนั้นมีความสมบูรณ์สูงสุดไปพร้อมๆ กับการร่างแบบ (Sketch) และทำการคัดเลือกแบบที่ตรงกับเป้าหมายหลักและขอบเขตการออกแบบ ซึ่งนักออกแบบสามารถใช้เทคนิคการพัฒนาการออกแบบรูปทรงผลิตภัณฑ์แบบไบโอนิกส์ (Bionics) ซึ่งผู้เขียนรวบรวมสรุปได้ 9 ประการ ดังนี้ (ธีระชัย สุขสด. 2544 : 82 ; นวลน้อย บุญวงษ์. 2539 : 169 – 184) ดังที่ผู้เขียนวาดภาพผลงานประกอบ ดังรูปที่ 3

1. การย่อลดส่วน (Minify) เป็นการตัดออกหรือการย่อส่วน เช่น การตัดส่วนที่ไม่จำเป็นออก การย่อสัดส่วนให้เล็กลงและการกระชับลงไปกว่าเดิม เป็นต้น
2. การเพิ่มขยายส่วน (Magnify) เป็นการเพิ่มเติมส่วนใหม่ๆ เข้าแทนของเดิม เช่น เพิ่มประโยชน์ใช้สอยทางอ้อม เพิ่มความสูง ความยาว ความหนา ความแข็งแรง
3. การเปลี่ยนแปลงปรับเปลี่ยน (Modify) เป็นการดัดแปลงแก้ไขบางส่วน อาจเป็นส่วนที่เล็กน้อยจากของเดิม เช่น เปลี่ยนสี เปลี่ยนรูปทรงใหม่
4. การจัดส่วนประกอบใหม่ (Re-arrange) เป็นการจัดส่วนประกอบให้ดูแปลกใหม่ไปจากเดิม โดยอาจจัดหรือสลับที่ทางใหม่รวมถึงจังหวะช่องไฟ และองค์ประกอบต่างๆ
5. การกลับไปในทางตรงกันข้าม (Reverse) เป็นการกลับตำแหน่งทิศทางหรือเรื่องราวที่จากเดิมเคยมีอยู่ให้เป็นไปในทางตรงกันข้าม เช่น ดำเป็นขาว เหลี่ยมเป็นมนโค้ง ยาวเป็นสั้น
6. การรวมกันการผสมผสาน (Combine) เป็นการรวมการผสมสิ่งที่ละม้ายคล้ายคลึงหรือใกล้เคียงกันเข้าไว้ด้วยกันคือ การรวมประโยชน์ใช้สอยเข้าด้วยกัน

7. การแทนที่ใหม่ การทดแทน (Substitute) การทดแทนด้วยสิ่งใหม่เป็นส่วนใหญ่ เป็นลักษณะการเปลี่ยนแปลงรูปโฉม

8. การดัดแปลง (Adapt) เป็นการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม หรือดัดแปลงให้กลมกลืน

9. การลองใช้ในลักษณะอื่น (Put to Other Uses) เป็นการประยุกต์ใช้นำไปใช้อื่น ๆ หรือใช้ในวัตถุประสงค์ที่แตกต่างออกไป หรือให้คิดถึงสิ่งที่จะนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อแก้ปัญหาได้ ตัวอย่างคำถาม สามารถนำไปใช้ในแบบอื่นได้หรือไม่ ถ้าเปลี่ยนผู้ใช้งาน เด็กใช้ หรือ ผู้ใหญ่ใช้จะต่างกันอย่างไร



รูปที่ 3 การพัฒนาการออกแบบด้วยเทคนิค Bionics แยกกันจากรูปทรงธรรมชาติ : ผลงานผู้เขียน

การสร้างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์

เมื่อผู้ออกแบบได้ทำการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ขั้นตอนต่อไปจะเป็นการผลงานการออกแบบสู่การผลิตจริง ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์พอสมควร เนื่องจากผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีกระบวนการที่ซับซ้อนหลายขั้นตอนและแต่ละขั้นตอนจะส่งผลการคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกแบบไว้โดยตรง ซึ่งจะเริ่มการสร้างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ (Production) จากการต้นแบบ (Pototypes) การทำแบบและแม่พิมพ์ (Model and Mold making) ด้วยพิมพ์ปูนปลาสเตอร์ การขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ (Forming) การเคลือบและตกแต่งผลิตภัณฑ์ (Glazing and Decorating) การเผาผลิตภัณฑ์ (Firing) ตลอดจนการทดสอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (Test and Samples) และประเมินผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ (Evaluate) เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ตรงกับขอบเขตการออกแบบและตรงความต้องการของผู้บริโภคให้มากที่สุด

บทสรุป

ผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับมนุษย์มาเป็นเวลานานแล้ว ซึ่งในระยะเริ่มแรกมนุษย์ได้นำผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มาใช้โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำมาใช้สอยในชีวิตประจำวัน การออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์จึงถือว่าเป็นส่วนสำคัญในการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ซึ่งกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ขั้นตอนหลักที่สำคัญ ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตการออกแบบ เป็นการระบุความต้องการและปัญหาเฉพาะของงานออกแบบผลิตภัณฑ์ และนำมาวิเคราะห์ และจัดเป็นข้อมูลสรุปเบื้องต้นก่อนการออกแบบผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ หรือ Design Brief

2. การสร้างแนวคิดการออกแบบ เป็นสร้างสรรค์ให้เกิดทางเลือกจำนวนมาก ด้วยเทคนิค การกำหนดอารมณ์ความรู้สึก การค้นหาแรงบันดาลใจในการออกแบบ แล้วร่างแบบเบื้องต้นขึ้น ต่อด้วยการคัดเลือก แบบร่างที่เป็นแนวคิดที่ตรงกับขอบเขตการออกแบบมากที่สุด

3. การพัฒนาการออกแบบ โดยการนำแนวคิดที่ผ่านการคัดเลือก มาขยายแนวคิดและปรับปรุงแก้ไขต่อไป จนถึงรายละเอียดเพื่อพัฒนาให้แนวทางที่เลือกนั้นมีความสมบูรณ์สูงสุดไปพร้อมๆ กับการร่างแบบ และทำการคัดเลือกแบบที่ตรงกับเป้าหมายหลักและขอบเขตการออกแบบให้มากที่สุด

4. การสร้างผลิตภัณฑ์เซรามิกส์ เป็นการผลงานการออกแบบสู่การผลิตจริง ซึ่งผู้ออกแบบจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์เซรามิกส์พอสมควร เนื่องจากผลิตภัณฑ์เซรามิกส์มีกระบวนการที่ซับซ้อนหลายขั้นตอนและแต่ละขั้นตอนจะส่งผลการคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ออกแบบไว้โดยตรง ตลอดจนการทดสอบผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง และประเมินผลงานการออกแบบผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ตรงกับขอบเขตการออกแบบและตรงความต้องการของผู้บริโภคให้มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

จุมพฏ พงศ์ศักดิ์ศรี. (2561). การออกแบบเซรามิกส์. พิษณุโลก : คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

ทำนอง จันทิมา. (2532). การออกแบบ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ธีระชัย สุขสด. (2544). การออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

นวลน้อย บุญวงศ์. (2539). หลักการออกแบบ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มณฑล ศาสนนันท์. (2546). การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการสร้างสรรค์นวัตกรรมและ

วิศวกรรมย้อนรอย. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น.

สมศักดิ์ ขวาลาวัณย์. (2549). เซรามิกส์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สุขุมล เล็กสวัสดิ์. (2548). เครื่องปั้นดินเผา พื้นฐานการออกแบบและปฏิบัติงาน.

กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สาคร คันทิชาติ. (2528). การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

อุดมศักดิ์ สาริบุตร. (2550). การออกแบบเฟอร์นิเจอร์. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

อดุลย์ จาตุรงค์กุล. (2546). การบริหารการตลาด กลยุทธ์ และยุทธวิธี. (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3).

กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

Anthony Horrigan. (2016). Amalgam Collection. [Online]. Availble :

<http://cargocollective.com/anthonyhorrigan/Amalgam-Collection-2012>.

Retrieved January 4, 2016.

Kevin N. Otto & Kristin L. Wood. (2001). Product Design TechniQues in Reverse Engineering and New Product Development. United States of America :

Prentice Hall Corporate.

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างยั่งยืน : ความท้าทายที่เป็นไปได้ในปัจจุบัน

ภูพิชย์ ทานะ

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

อีเมล : Pupicht@gmail.com

วันที่รับบทความ 10 กันยายน 2562

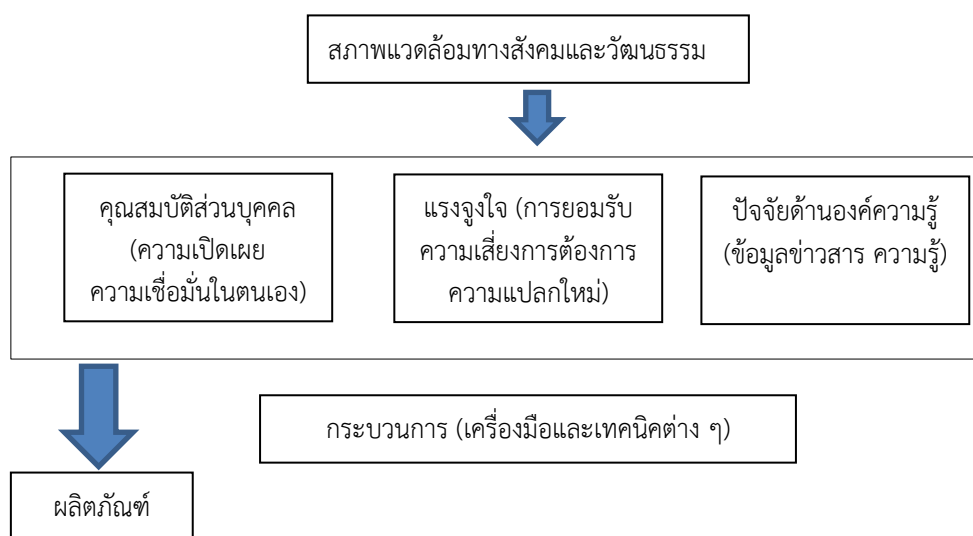
วันแก้ไขบทความ 27 กันยายน 2562

วันตอบรับบทความ 14 ตุลาคม 2562

บทนำ

การสร้างสรรหรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นการสร้างงานที่เน้นการสร้างสรรโดยเน้นที่การสร้างนวัตกรรม รูปโครงสร้างผลิตภัณฑ์ และหน้าที่การทำงานที่ตอบสนองความต้องการ โดยอาศัยกระบวนการออกแบบแนวคิดหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาเป็นตัวผลิตภัณฑ์ การต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นไทยสู่สากล สามารถออกแบบพัฒนาแนวคิดให้เหมาะสมได้ในแต่ละครั้งเพื่อสร้างคุณภาพให้กับผลิตภัณฑ์ ในการออกแบบเพื่อต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นต้องอาศัยแนวคิดต่าง ๆ เพื่อลดข้อจำกัดการใช้งานและความแตกต่าง ในด้านต่าง ๆ สู่ความยั่งยืนนั้น จะต้องพึ่งพาและร่วมมือกันกับทุกภาคส่วนทั้งรัฐบาลและเอกชน ตั้งแต่ภูมิปัญญารากหญ้าท้องถิ่น วัตถุดิบต่าง ๆ คุณภาพชีวิตของแรงงาน นักออกแบบ นักธุรกิจ ตลอดจนนักการตลาดที่ไม่เอารัดเอาเปรียบ มีความรับผิดชอบต่อชุมชน ไม่เปลี่ยนแปลงวิถีชีวิตที่จะนำไปสู่การสูญเสียอัตลักษณ์

“ความคิดสร้างสรรค์” ถูกนำไปใช้หลากหลายมาตั้งแต่การทำสิ่งที่เป็นศิลปะ จนถึงการใช้แก้ปัญหาทั่วไปไม่ว่าจะเป็นปัญหาพื้น ๆ เฉพาะทาง ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) จึงเป็นคำที่มีนิยามหลากหลาย (Rhodes .1961) ได้ศึกษานิยามของความคิดสร้างสรรค์ และสรุปว่าประกอบด้วยปัจจัยสำคัญ 4 อย่าง ซึ่งเรียกว่า 4P ของความคิดสร้างสรรค์ (The four P's of creativity) ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางสังคม (Place) บุคคล (Person) กระบวนการ (Process) และ ผลิตภัณฑ์ (Product) เมื่อนำมาประยุกต์รวมกับหลักการของ (Cropley. 1999) จะได้เป็นดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดสร้างสรรค์

ที่มา (มณฑลีส ศาสนพันธ์. 2546)

ปีที่ 4 ฉบับที่ 3 กันยายน - ธันวาคม 2562

สภาพแวดล้อมทางสังคมและวัฒนธรรม (Place) เป็นปัจจัยแรกที่ทำให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ รวมถึงปัจจัยภายนอกต่าง ๆ เช่น เทคโนโลยี แนวโน้มของสังคม แฟชั่น เป็นต้น

ปัจจัยที่สองของการเกิดความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ บุคคล (Person) ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนย่อย ดังนี้ คุณสมบัติส่วนบุคคล เป็นคุณสมบัติที่มีส่วนก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เช่น ความเปิดเผย ความอยากรู้อยากเห็น ความยืดหยุ่น ส่วนที่สอง คือ แรงจูงใจ ซึ่งเป็นแรงผลักดันจากภายในและจากสภาพแวดล้อมภายนอก ส่วนที่สาม คือ องค์ความรู้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการคิดสร้างสรรค์ ในที่นี้ หมายถึง ความรู้และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรืองานวิจัยด้านหนึ่ง ๆ

กระบวนการ (Process) หมายถึง กระบวนการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถทำให้เกิดได้โดยมีเทคนิคต่าง ๆ ช่วย ซึ่งจะกล่าวถึงในภายหลัง

ปัจจัยสุดท้าย คือ ผลลัพธ์ (Product) ซึ่งเป็นหลักฐานของความคิดสร้างสรรค์ในตัวผลิตภัณฑ์นั่นเอง ผลที่ได้ คือความแปลกใหม่และคุณค่าที่เกิดขึ้นจากความคิดสร้างสรรค์ อาจกล่าวได้ว่าความแตกต่างระหว่างความคิดสร้างสรรค์ในงานศิลปะและความคิดสร้างสรรค์ในงานวิศวกรรมอยู่ที่การให้ความสำคัญกับองค์ประกอบของปัญหาที่ต้องแก้ไข (มณฑล ศาสนพันธ์. 2546)

ในปัจจุบัน สภาพแวดล้อมบนโลกถูกทำลายลงมากเนื่องจากการพัฒนาทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมการค้าเงินธุรกิจต่าง ๆ ล้วนแต่ก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมทั้งสิ้น ดังนั้นกระแสนรักษ์สิ่งแวดล้อมจึงเกิดขึ้นอย่างกว้างขวางทั่วโลก ธุรกิจต่าง ๆ จำเป็นต้องทำความเข้าใจถึงเป้าหมายในการรักษาสภาพแวดล้อม เพื่อให้สามารถปฏิบัติตามแนวทางเหล่านี้ได้โดยการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ ในที่นี้จะกล่าวถึงหลักการประสิทธิภาพเชิงนิเวศน์ (Eco - efficiency) หลักการ Eco - efficiency มีคำจำกัดความดังต่อไปนี้

Eco - efficiency เกิดขึ้นโดยการส่งมอบสินค้าและบริการในระดับราคาที่แข่งขันได้ เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์และนำมาสู่คุณภาพชีวิต ในขณะเดียวกันก็มีการลดผลกระทบต่อระบบนิเวศน์และลดการใช้ทรัพยากรอย่างต่อเนื่องตลอดวงจรชีวิตของผลิตภัณฑ์หรือบริการ

สภาพธุรกิจโลกเพื่อพัฒนาอย่างยั่งยืน ได้ระบุองค์ประกอบ 7 อย่างของ Eco - efficiency ซึ่งสามารถใช้เป็นแนวทางดำเนินธุรกิจเพื่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

1. ลดการใช้วัตถุดิบในสินค้าและบริการ
2. ลดการใช้พลังงานในสินค้าและบริการ
3. ลดการปล่อยสารพิษ
4. เพิ่มความสามารถในการนำปรีไซเคิลของวัตถุดิบ
5. เพิ่มการใช้งานอย่างยั่งยืนของทรัพยากรที่นำไปใช้ได้ใหม่ได้ (Renewable Resources)
6. เพิ่มความทนทานของผลิตภัณฑ์
7. เพิ่มประโยชน์ในการใช้งานของสินค้าและบริการ

ในการทำความเข้าใจว่าจะปฏิบัติตามหลักการเหล่านี้ได้อย่างไร เราควรทบทวนถึงชนิดต่าง ๆ ของมลพิษและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของมลพิษเหล่านั้น เพื่อนำไปสู่วิธีการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์สำหรับบรรเทาผลกระทบดังกล่าว จากระดับโลกไปจนถึงระดับท้องถิ่น

ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ หรือ MTEC ได้ผลักดันนโยบายผ่านเครือข่ายการออกแบบ โดยหลักการ Eco Design มีกรอบแนวคิดหลักคือ ครอบคลุมวงจรผลิตภัณฑ์ให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออกได้ คือ การวางแผนการผลิต (Planning Phase) ช่วงการออกแบบ (Design Phase) ช่วงการผลิต (Manufacturing Phase) ช่วงการนำไปใช้ (Usage Phase) และช่วงการทำลายหลังการใช้เสร็จ (Disposal Phase) โดยมีหลักสำคัญ 4 R เป็นแนวคิดดังนี้ (อรัญ วานิวตร. 2559)

Reduce หรือลด ก็คือการลดการใช้ทรัพยากรในช่วงต่าง ๆ ของวงจรผลิตภัณฑ์ เช่น การลดการใช้ทรัพยากรในการออกแบบ เริ่มตั้งแต่ลดการใช้กระดาษในการออกแบบ ลดการใช้ทรัพยากรในการออกแบบ ลดอัตราการใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิต ลดอัตราการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต ลดอัตราการใช้พลังงานในระหว่างการใช้งาน

Reuse หรือใช้ซ้ำ ทั้งที่เป็นการใช้ใหม่ในผลิตภัณฑ์เดิมหรือผลิตภัณฑ์ใหม่ หรือที่เรียกว่าการออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ซ้ำ (Design for Reuse) เช่น การออกแบบให้ผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นมีชิ้นส่วนบางชิ้นส่วนที่ใช้ร่วมกันได้ เมื่อรุ่นแรกหยุดการผลิตแล้วยังสามารถเก็บคืนและนำบางชิ้นส่วนมาใช้ในการผลิตรุ่นต่อไปได้

Recycle หรือการนำกลับมาใช้ใหม่ หมายถึง การนำผลิตภัณฑ์หรือชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ใช้แล้วผ่านกระบวนการผลิตใหม่ เช่น การออกแบบให้ถอดประกอบได้ง่าย (Design for Disassembly) การออกแบบเพื่อการนำกลับมาใช้ใหม่ (Design for Recycle) เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์โดยที่วัตถุดิบพลาสติกหรือกระดาษที่ง่ายต่อการนำกลับมาใช้

Repair หรือซ่อมบำรุง ก็คือการออกแบบให้ผลิตภัณฑ์ง่ายต่อการซ่อมบำรุงได้ง่ายจะเป็นการยืดอายุช่วงชีวิตของการใช้งาน (Extended Usage Life) ซึ่งท้ายที่สุดสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ เช่น ออกแบบให้เปลี่ยนอะไหล่ได้ง่าย จะได้เห็นดังรูปที่ 2 ของสิงห์ อินทรชูโต ที่มีการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากใช้เศษวัสดุเหลือใช้จากที่ต่าง ๆ หรือโรงงานมาพัฒนาเป็นรูปแบบผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์และผลิตภัณฑ์อื่น ๆ



รูปที่ 2 ผลงานของ สิงห์ อินทรชูโต

ที่มา (<https://www.creativemove.com/interview/singh-intrachooto-interview/.2562>)

สำหรับนักวิชาชีพและนักวิชาการด้านการออกแบบ ไม่ว่าจะเป็นสถาปนิก วิศวกร นักออกแบบศิลปอุตสาหกรรม มัณฑนากรก็ตาม โดยหน้าที่สามารถนำความรู้และกระบวนการทักษะของการออกแบบและพัฒนาที่ยั่งยืนมาใช้ในการทำงานเพื่อช่วยเหลือสังคม สิ่งแวดล้อม รวมถึงช่วยแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้เผชิญอยู่ด้วยได้ทั้งนี้จะต้องทำสิ่งต่าง ๆ ให้ดีขึ้น มนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่มีความต้องการอย่างไม่มีที่สิ้นสุด บริโภคทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่อย่างระมัดระวัง อันเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมขึ้นอย่างที่เป็นอยู่ในทุกวันนี้ ซึ่งระยะหลักเริ่มมีการสนใจในปัญหานี้ เพื่อแก้ปัญหาการใช้ทรัพยากรธรรมชาติมาพัฒนาให้เกิดความเจริญไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมพยายามหาแนวทางการแก้ปัญหาโดยไม่ทำลายสภาวะสิ่งแวดล้อม และเผยแพร่ขยายองค์ความรู้ออกสู่วงกว้างซึ่งเป็นผลพวงต่อมาเป็นองค์ความรู้ด้าน Sustainable Design (การออกแบบอย่างยั่งยืน)

การพัฒนาที่ยั่งยืน คือ การพัฒนาที่สนองต่อความต้องการของคนในปัจจุบันได้โดยไม่ทำให้คนรุ่นต่อไปในอนาคตต้องประนีประนอมยอมลดทอนความสามารถในการที่จะตอบสนองความต้องการของตนเองใส่ลงไปโดยอาศัยแนวคิดในการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบให้สวยงาม จะได้เห็นดังรูปที่ 3 ของกรกต อารมณดี ที่มีการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากแนวความคิดภูมิปัญญาพื้นบ้านจากการทำว่านไม้ไผ่ โดยใช้เทคนิคการผูกมัดเชือกกับไม้ไผ่และการติดกระดาษ



รูปที่ 3 ผลงานออกแบบของกรกต อารมณดี

ที่มา (<https://readthecloud.co/design-korakot-aromdee/>)

การออกแบบอย่างยั่งยืน

มีองค์ประกอบในหลายมิติด้วยกัน ทั้งทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม การสร้างสมดุลระหว่างองค์ประกอบทั้ง 3 นั้นเป็นเรื่องยาก เพราะไม่เพียงต้องสร้างประโยชน์สูงสุดให้กับทุกฝ่าย แต่แนวทางการออกแบบอย่างยั่งยืนนั้นมียุ่่มากมายรวมทั้งในการพยายามที่จะบรรลุถึงการออกแบบอย่างยั่งยืน นักออกแบบทั่วโลกได้เลือกใช้วัสดุธรรมชาติ ปลอดภัย และวัสดุเหลือใช้หรือรีไซเคิล บางคนก็เป็นที่ต้องการใช้ทรัพยากรที่สร้างขึ้นใหม่ได้ และเลือกซื้อกับผู้ผลิตที่มีต่อจิตสำนึกต่อสิ่งแวดล้อม บ้างก็พัฒนาเทคโนโลยีใหม่ เช่น การประเมินจักรชีวิตผลิตภัณฑ์ ซึ่งใช้วัดผลกระทบที่ผลิตภัณฑ์มีต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งยังมีการนำระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) มาใช้เพื่อลดความสูญเปล่าในโรงงานหลายแห่งอีกด้วย

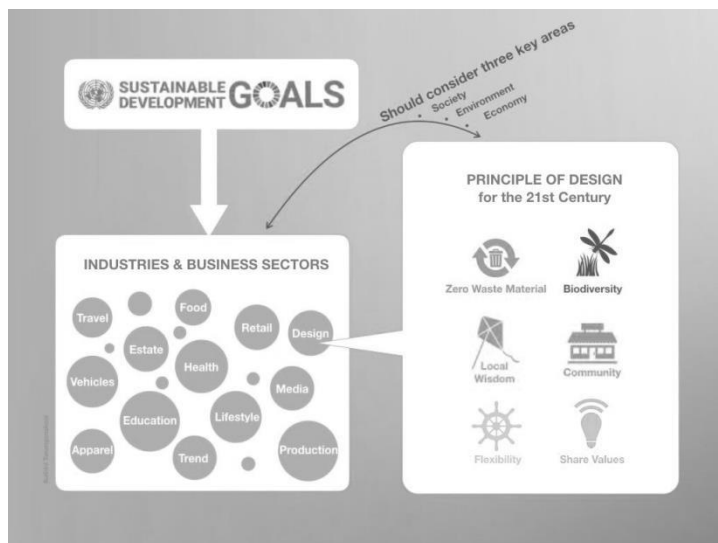
วิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพในการลดผลกระทบต่อธรรมชาติสิ่งแวดล้อมได้ คือการลดปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ในผลิตภัณฑ์ อันจะมีผลต่ออายุการใช้งานผลิตภัณฑ์ และวัตถุดิบที่นำมาใช้กับผลงานผลิตภัณฑ์นั้นจะส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมาก โดยการลดปริมาณวัตถุดิบสามารถทำได้ 3 วิธี ได้แก่

1. การบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่จะมีการจัดส่งในกล่องหรือบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ได้เพียงครั้งเดียว แต่มีการใช้วัสดุในการบรรจุภัณฑ์อาจจะหลายชั้น มีป้ายชื่อ และอื่น ๆ อีกเพิ่มเติม ซึ่งผู้ออกแบบผลิตภัณฑ์ควรพิจารณาแนวทางการลดการใช้วัสดุที่ประกอบในบรรจุภัณฑ์เหล่านี้
2. ระบบการผลิต การออกแบบเพื่อลดวัตถุดิบสามารถทำได้เพิ่มอีกนักออกแบบผลิตภัณฑ์ควรออกแบบระบบการผลิตที่ลดการทำลายสิ่งแวดล้อมหรือไม่ปล่อยของเสียมากขึ้น และการออกแบบระบบการผลิตที่ใช้พลังงานที่นำกลับมาใช้ใหม่ (Renewable Energy) ซึ่งผู้ผลิตสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานลงได้เพื่อช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม
3. ผลิตภัณฑ์ การออกแบบเพื่อลดการใช้วัตถุดิบ สามารถทำได้โดยเปลี่ยนแปลงตัวผลิตภัณฑ์ โดยสามารถลดหรือกำหนดชิ้นส่วนต่าง ๆ ได้หรือไม่ หรือการนำไปรีไซเคิลได้เพื่อช่วยรักษาสภาพแวดล้อม

ทั้งในในยุโรปมีการสอนเกี่ยวกับ Sub Trainable Design มามากกว่า 10 ปี คงจะถึงเวลาที่นักออกแบบไทยจะได้ใช้หลักการออกแบบที่ยั่งยืนมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานเพื่อช่วยกอบกู้วิกฤตสิ่งแวดล้อมไทยและของโลก ประกอบกับนำมาเป็นวิธีในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เกิดผลงานผลิตภัณฑ์ของไทยที่มีภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็น

เกณฑ์หลักพื้นฐานที่สำคัญมาประกอบที่เราสามารถทำได้มากขึ้นในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นให้ไร้ขอบเขตและเป็นสากลมากขึ้นซึ่งสามารถใช้ได้ในปัจจุบัน

ท้ายศตวรรษที่ 20 ต่อเนื่อง ศตวรรษที่ 21 มีผลงานออกแบบต้องไม่ใช่แค่ Element of and design อีกต่อไป มีการพัฒนา System หรือ Cycle หรือ Supply Chain เพื่อตอบสนอง Economy System การออกแบบจึงเริ่มเป็นการออกแบบระบบด้วย เนื่องจากแนวคิดเพื่อความยั่งยืน เราจึงจำเป็นต้องออกแบบ สร้างสรรค์ตัวระบบ ซึ่งนั่นหมายความว่า ภายในระบบกระบวนการทัศน์แห่งความยั่งยืน สิ่งที่น่าออกแบบต้องคิดได้ควบคู่กับการออกแบบ Form and Function แล้วคือการออกแบบระบบ วงจรของงานนั้นด้วย โดยใช้หลักการออกแบบที่อยู่บนพื้นฐานของ Sustainable Development Goals ที่ใช้กันอยู่ในศตวรรษที่ 21 มีหลักการด้วยกัน 6 อย่าง ดังนี้



รูปที่ 4 หลักการของ Sustainable Development Goals

ที่มา (<https://www.facebook.com/theforescope/photos/pcb.2536101819808009/2536099669808224/?type=3&theater>)

1. ออกแบบด้วยวัสดุที่ไม่สร้างขยะ (Design Zero Waste Material) ออกแบบด้วยวัสดุที่ไม่สร้างขยะ หลายครั้งทำงานออกแบบสุดท้ายกลายเป็นขยะ โจทย์นี้เป็นการฝึกให้เรามองอย่างรอบด้าน คิดถึงวงจรเศรษฐกิจหมุนเวียนว่าสุดท้ายแล้ววัสดุจะสามารถกลับมาทำอะไรต่อไป สำคัญคือต้องแยกให้ได้ระหว่าง Recycled และ Recyclable เพราะวัสดุรีไซเคิลคือการนำวัสดุมาแปลง ลดคุณภาพ มาใช้ใหม่ แต่วัสดุรีไซเคิลได้คือ สามารถนำไปรีไซเคิลต่อสร้างสิ่งใหม่ต่อไปได้อีก มีคำหลายคำที่เราเห็นบ่อย ๆ คือ Reduce Recycle และ Up cycling แต่อีกคำที่อยากเพิ่มคือ Repurpose และที่สำคัญ คือการศึกษาค้นคว้า ใช้เทคโนโลยีให้เป็นประโยชน์มองหาความเป็นไปได้ของวัสดุทดแทนหรือระบบของวัสดุที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและสังคมมากขึ้นอีก

2. ออกแบบด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ (Design with Biodiversity) การคำนึงถึงความหลากหลายทางชีวภาพ เป็นได้ทั้ง Bio – Material หรือ ถึงแม้ไม่ใช่ Bio ก็อาจจะเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ถ้าอะไรที่ได้อยู่ไม่ต้องไปทำให้มันแย่กว่าเดิม ตัวอย่างที่ไม่เห็นด้วย เช่น ขวด biodegradable ขณะที่ขวดแก้วเดิมมันหมุนเวียนแล้วใช้ใหม่ได้เลยในขณะที่สาร Composite ในขวดชีวภาพ ต้องอาศัยภาวะที่เหมาะสมในการย่อยสลาย ไม่ได้ละลายย่อยสลายไปเองง่าย ๆ

3. ออกแบบด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น (Design from Local Wisdom)

ออกแบบด้วยภูมิปัญญาท้องถิ่น สิ่งนี้เป็นสิ่งที่นักออกแบบไทยได้เปรียบนักออกแบบต่างชาติ กล่าวคือ เรามีสมบัติทางหัตถอุตสาหกรรม ที่อยู่ควบคู่กับวิถีการดำรงชีวิตอยู่แล้วตามแต่ละภูมิภาค ถึงเป็นสิ่งที่นำผลักดันที่สุดในเรื่องความยั่งยืน เพราะเราทำได้ และทำได้ดีติดตรงที่มูลค่า ประเทศไทยยังไม่มีนวัตกรรมที่มีมูลค่าไม่มากเท่าไรนัก ดังนั้นการสร้างมูลค่าเพิ่มจึงสำคัญมากที่จะมีผลต่อความมั่นคงการเศรษฐกิจซึ่งต้องไม่ลืมคำนึงถึงความต้องการของตลาด และเทคโนโลยีที่สามารถมาทดแทนได้

4. ออกแบบเพื่อชุมชน (Design For Community) การออกแบบไม่จำเป็นต้องเป็นผลิตภัณฑ์เท่านั้น เพราะสามารถรวมถึงการออกแบบระบบ การบริการด้วย การคำนึงถึง กิจกรรมการผลิต ความรับผิดชอบต่อแรงงาน สุขภาพของชุมชน จึงจำเป็นต้องการออกแบบเพื่อความยั่งยืนด้วย สิทธิและความเป็นธรรมต่อแรงงาน รายได้ที่เหมาะสมความเท่าเทียมและสุขภาพที่ดี จะทำให้ธุรกิจมีความยั่งยืนและพัฒนาอย่างแข็งแรง การเข้าไปปรับพฤติกรรม จึงไม่ได้ไปเพิ่มงานอย่างทารุณแต่เป็นการส่งเสริม รายได้ใหม่มั่นคง มีผลต่อการส่งเสริมการศึกษาของลูกหลานในชุมชนอีกด้วย

5. การออกแบบให้เหมาะสมกับการปรับเปลี่ยนที่ยั่งยืน (Design With Flexibility) การออกแบบให้ Flexible คือ ไม่ใช่แต่ยืดหยุ่น แต่คือการปรับเปลี่ยน การใช้งานที่หลากหลาย และคงทน การออกแบบในปัจจุบันและอนาคตต้องก้าวข้าม Fast Fashion ไปให้ได้ กล่าวคือ การออกแบบให้ชิ้นงานให้ได้หลายโอกาส คุณภาพดี ใช้ได้ยาวนาน หรือบางทีใช้ได้สำหรับทุกคน หรือมีคุณสมบัติที่หลากหลาย Multi Function เราจะได้ยินบ่อย ๆ คือ Timeless Season – less Genderless Ageless Raceless Classless Shapeless คือไม่ว่าใครก็สามารถใช้ได้ ไม่จำกัด อายุ เพศ เชื้อชาติ รูปร่าง การออกแบบลักษณะนี้เหมาะสม กับการออกแบบเชิงโครงสร้าง เช่นป้ายรถเมล์ ห้องโดยสารรถไฟ ทางเข้าห้องน้ำ เป็นต้น ส่วนผลิตภัณฑ์ เช่น แฟชั่นเครื่องแต่งกาย ก็จะมีเสื้อผ้าที่ใส่ได้หลายโอกาส คุณภาพดี บริการซ่อมฟรี หรือรับคืนเมื่อไม่ต้องการ เพื่อสนับสนุนการนำวัสดุกลับมาใช้ในผลิตภัณฑ์ใหม่

6. ออกแบบและสร้างค่านิยมต่อสังคม สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ (Design to Share Value) การสร้างค่านิยมสำหรับงานออกแบบก็ถือว่าสำคัญมาก นอกจากจะแสดงออกทางผลงาน บางผลงานไม่สามารถสร้างจริงได้ จึงทำได้แค่สร้างความตระหนักรู้ งานออกแบบบางอย่างเป็นแค่ Prototype แต่สามารถสร้างคุณค่าในเชิงความรู้สึก ประสิทธิภาพ และการแบ่งปัน เช่น การออกแบบ Content การออกแบบระบบการจัดการต่าง ๆ เป็นต้น

ซึ่งที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นเป็นแนวทางวิธีการหรือแนวทางในการสนับสนุนการพัฒนาและภูมิปัญญาผลิตภัณฑ์ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน โดยอาศัยแนวทางหลักการต่าง ๆ เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้ผลิต และยังเป็นแนวคิดอีกทางหนึ่งในการเตือนสติของผู้พัฒนาผลิตภัณฑ์หรือนักออกแบบผลิตภัณฑ์ ในการเลือกใช้วิธีการ วัสดุอุปกรณ์อย่างประหยัดและถูกต้องตามหลักวิชา เพื่อส่งเสริมความเจริญก้าวหน้าทางเศรษฐกิจสร้างสรรค์ของประเทศขึ้นสู่ขั้นสูงอีกต่อไปได้อย่างรวดเร็ว เพราะการพึ่งพาแนวคิดใดคิดหนึ่งอาจไม่มีผลต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นต่อสายตาผู้บริโภคทั่วไป การบูรณาการปรับใช้อย่างถูกต้องและถูกโอกาสสามารถสร้างความได้เปรียบต่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการออกแบบของไทยได้อย่างมากยิ่งขึ้น

อ้างอิง

การออกแบบดีไซด์.(2555). Sustainable คืออะไร.[ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก : [http://52011112048g9.](http://52011112048g9.blogspot.com/2012/9/sustainable.html)

[blogspot.com/2012/9/sustainable.html](http://52011112048g9.blogspot.com/2012/9/sustainable.html). 7 พฤศจิกายน 2562.

ธีรพันธ์ ลิลาวรรณสุข.(2561). The Kite Tunner. [ออนไลน์].เข้าถึงได้จาก :

<https://readthecloud.co/design-korakot-aromdee/>สืบค้น 10 ตุลาคม 2562.

มลพที ศาสนพันธ์. (2562) การออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อสร้างสรรค์นวัตกรรมและวิศวกรรมยั่งยืน.กรุงเทพฯ.

สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย – ญี่ปุ่น).



- อาศิรา พนาราม. (2562). ‘ผศ.ดร.สิงห์ อินทรชูโต’ ดีไซน์เพื่อสิ่งแวดล้อม เครื่องมือเปลี่ยนโลกของวันนี้. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.creativemove.com/interview/singh-intrachooto-interview/>. สืบค้น 10 ตุลาคม 2562.
- Cropley, A.J. (1966). “Creative and Intelligence,” *The British Journal of Educational Psychology*. 36 (11) : 259 – 266.
- อรัญ ภาณุขจร. (2559). การออกแบบผลิตภัณฑ์ท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Rhodes, M. (1961). An analysis of creativity. *The Phi Delta Kappan*, 42, 305-310.
- The Forescope. (2562). หลักการออกแบบศตวรรษที่21 [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.facebook.com/theforescope/photos/pcb.2536101819808009/2536099653141559/?type=3&theater>. สืบค้น 6 พฤศจิกายน 2562.
- Wisarut. (2555). Sustainable Architecture การออกแบบงานสถาปัตยกรรมแบบยั่งยืน.[ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://architectrarl69.blogspot.com/>. สืบค้น 7 พฤศจิกายน 2562.

รายละเอียดและคำแนะนำการเตรียมบทความเสนอการตีพิมพ์
วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
Industrial Technology Journal, Surindra Rajabhat University

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ได้เปิดรับบทความจากนักวิชาการ นักวิจัยและนักศึกษา ทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย มีกำหนดการตีพิมพ์ปีละ 3 ครั้ง คือ ในรอบเดือน มกราคม - เมษายน รอบเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม และรอบเดือนกันยายน - ธันวาคม โดยยินดีรับบทความที่มีขอบเขตเนื้อหาเกี่ยวข้องกับศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรมและสหวิทยาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยทุกบทความจะได้รับการตรวจสอบทางวิชาการจากผู้ทรงคุณวุฒิไม่น้อยกว่า 2 ท่าน

ขั้นตอนการดำเนินงานจัดทำวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

1. รับต้นฉบับจากผู้สนใจตีพิมพ์บทความผ่านระบบ ThaiJo (<https://www.tci-thaijo.org/index.php/journalindus/login>)

2. กองบรรณาธิการตรวจสอบความสมบูรณ์ความถูกต้องและคุณภาพของบทความต้นฉบับ

3. กองบรรณาธิการเตรียมต้นฉบับจัดส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Reviews) ที่มีความเชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้อง ไม่น้อยกว่าสองท่านต่อหนึ่งบทความ ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้แต่ง (Authors) จะไม่ทราบชื่อซึ่งกันและกัน (Double – blind Peer Reviews) โดยบทความที่ลงตีพิมพ์นั้นจะต้องผ่านความเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองท่านหรือสองในสามท่าน

ทั้งนี้ ความคิดเห็นเกี่ยวกับบทความมีดังนี้

- | | | |
|-----------------------|---|--|
| - Accept Submission | = | รับตีพิมพ์บทความโดยให้กองบรรณาธิการพิจารณาอีกครั้ง |
| - Revisions Required | = | แก้ไขบทความโดยให้บรรณาธิการพิจารณาอีกครั้ง |
| - Resubmit for Review | = | ผู้แต่งต้องแก้ไขบทความส่งกลับมาให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบอีกครั้ง |
| - Resubmit Elsewhere | = | ปฏิเสธรับตีพิมพ์บทความ กรณีที่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
ขอบเขตของวารสาร และการเตรียมบทความ ทั้งนี้ให้ผู้แต่ง
ส่งบทความตีพิมพ์ในวารสารอื่น |
| - Decline Submission | = | ปฏิเสธการตีพิมพ์บทความ |
| - See Comments | = | พิจารณาข้อเสนอแนะของผู้ประเมินบทความ |

4. กองบรรณาธิการส่งต้นฉบับที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วพร้อมสรุปผลการประเมินคุณภาพต้นฉบับและจัดส่งผู้แต่งเพื่อปรับปรุงแก้ไข พร้อมให้ชี้แจงการปรับแก้ไขกลับมายังกองบรรณาธิการ

5. กองบรรณาธิการตรวจสอบการปรับปรุงแก้ไขความถูกต้อง และรูปแบบการเขียนต้นฉบับ



6. บรรณาธิการตอบรับการตีพิมพ์และเผยแพร่ต้นฉบับดังกล่าวผ่านระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลาง (<https://www.tci-thaijo.org/index.php/journalindus/login>) จากนั้น จะออกหนังสือตอบรับการตีพิมพ์ บทความอย่างเป็นทางการจากคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์อีกครั้ง

7. กองบรรณาธิการรวบรวมต้นฉบับและตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนจัดส่งโรงพิมพ์เพื่อจัดทำวารสารฉบับร่าง

8. กองบรรณาธิการตรวจสอบความถูกต้องของวารสารฉบับร่างจากโรงพิมพ์อีกครั้ง จากนั้นจึงส่งตีพิมพ์ เผยแพร่

9. กองบรรณาธิการเผยแพร่วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ผ่านระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลาง (<https://www.tci-thaijo.org/index.php/journalindus/login>) และจัดส่งวารสารฉบับตีพิมพ์ให้กับผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้แต่ง และหน่วยงานอื่น ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ทางวิชาการต่อไป

หลักเกณฑ์ในการส่งบทความของวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

1. บทความที่ผู้แต่งส่งมาเพื่อตีพิมพ์จะต้องเป็นบทความที่ยังไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่หรืออยู่ระหว่างการเสนอขอตีพิมพ์จากวารสารอื่น ๆ

2. เนื้อหาในบทความต้องไม่คัดลอก ลอกเลียนแบบ หรือไม่ตัดทอนจากบทความอื่นโดยเด็ดขาด (การละเมิดลิขสิทธิ์ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้แต่งเท่านั้น)

3. ผู้แต่งต้องเขียนบทความตามรูปแบบที่กำหนดไว้ในหัวข้อ “คำแนะนำการเตรียมต้นฉบับสำหรับผู้เขียนบทความเพื่อการพิจารณาตีพิมพ์” ในวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

4. การพิจารณาบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม จะพิจารณาเฉพาะบทความที่ได้รับการประเมินให้ตีพิมพ์เผยแพร่จากผู้ทรงคุณวุฒิเท่านั้น

5. กรณีมีข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้แต่งต้องปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และชี้แจงการแก้ไขต้นฉบับดังกล่าวมายังกองบรรณาธิการ

คำแนะนำการเตรียมต้นฉบับสำหรับผู้เขียนบทความเพื่อการพิจารณาตีพิมพ์

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ รับบทความที่มีขอบเขตเนื้อหาในศาสตร์ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีอุตสาหกรรม และสหวิทยาการด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยรับบทความทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บทความที่รับพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารฯ มีสองลักษณะ และความยาวของบทความควรเป็นดังนี้

1) บทความวิจัย (Research Article) ประมาณ 12 หน้า ต่อบทความ

2) บทความทางวิชาการ (Article) ประมาณ 7 หน้า ต่อบทความ

ผู้เขียนสามารถจัดเตรียมต้นฉบับเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ แต่บทความภาษาไทยจะต้องมีชื่อเรื่อง ชื่อผู้เขียน สังกัด อีเมล บทคัดย่อและคำสำคัญเป็นภาษาอังกฤษด้วย โดยบทความที่เสนอจะต้องพิมพ์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมเวิร์ดโปรเซสเซอร์ ใช้ตัวหนังสือแบบ TH SarabunPSK กำหนดตั้งค่าหน้ากระดาษซ้าย 2 เซนติเมตร ขวา 1.5 เซนติเมตร บน 2 เซนติเมตร ล่าง 1.5 เซนติเมตร กำหนดการตั้งแท็บ คือ 1.00 1.59 2.06 2.54 และ 3.02

เซนติเมตร ลงบนกระดาษขนาด B5 (182 x 257 mm) พิมพ์ต้นฉบับแบบขาว - ดำ โดยยึดรูปแบบการพิมพ์ตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารนี้ โดยขนาดและรูปแบบให้เป็นไปตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รูปแบบตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

รายการ	แบบอักษรและขนาด	การจัดตำแหน่ง	ลักษณะตัวอักษร
ชื่อเรื่อง	TH Sarbun PSK 18 pt	กึ่งกลาง	ตัวหนา
ชื่อและที่อยู่ผู้เขียน	TH Sarbun PSK 14 pt	กึ่งกลาง	ตัวหนา
หัวข้อ	TH Sarbun PSK 14 pt	ชิดซ้าย	ตัวหนา
เนื้อเรื่อง	TH Sarbun PSK 14 pt	กระจายแบบไทย	ตัวธรรมดา
ชื่อรูป	TH Sarbun PSK 14 pt	ชิดซ้าย	ตัวหนาเฉพาะคำว่า รูปที่ x
ชื่อตาราง	TH Sarbun PSK 14 pt	ชิดซ้ายอยู่เหนือตาราง	ตัวหนาเฉพาะคำว่า ตารางที่ x
ชื่อเอกสารอ้างอิง	TH Sarbun PSK 14 pt	ชิดซ้าย	ตัวธรรมดา

บทความภาษาไทยให้ยึดหลักการใช้คำศัพท์และการเขียนทับศัพท์ภาษาอังกฤษตามหลักของราชบัณฑิตยสถาน โดยหลีกเลี่ยงการเขียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยในข้อความ และถ้าในบทความมีศัพท์เทคนิคหรือศัพท์เฉพาะให้ใช้คำทับศัพท์ และ/หรือ ศัพท์บัญญัติ พร้อมวงเล็บคำศัพท์ภาษาอังกฤษนั้นด้วย

การเขียนภาษาอังกฤษเพื่ออธิบายศัพท์ทางเทคนิคให้เขียนในวงเล็บภาษาอังกฤษต่อท้ายคำศัพท์นั้น ๆ โดยอธิบายเพียงครั้งแรกที่ศัพท์นั้นปรากฏในบทความ โดยใช้ตัวพิมพ์เล็ก (Small Letter) ยกเว้นชื่อเฉพาะ ชื่อคน หรืออักษรย่อที่ต้องใช้หรือขึ้นต้นด้วยตัวพิมพ์ใหญ่ (Capital Letter)

การพิมพ์จะไม่มีการเว้นบรรทัด เว้นแต่หากต้องการขึ้นหัวข้อใหม่ให้เว้นหนึ่งบรรทัดหรือการแทรกตารางหรือรูปภาพและเว้นอีกหนึ่งบรรทัดก่อนจะขึ้นย่อหน้าใหม่หลังการแทรกตารางหรือรูปภาพดังกล่าว

การลำดับหัวข้อของเนื้อเรื่องให้ใช้เลขกำกับนำเป็นหัวข้อหมายเลข 1 และหากมีหัวข้อย่อยให้ใช้เลขระบบทศนิยมกำกับกับหัวข้อย่อย เช่น 1.1 เป็นต้น

สำหรับการอ้างอิงเอกสารต้องมีรูปแบบเดียวกันทั้งบทความ ทั้งนี้ให้ศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมในหัวข้อที่ 11 เอกสารอ้างอิง (References)

เอกสารต้องมีรูปแบบเดียวกันทั้งบทความ ทั้งนี้บทความประเภทต่าง ๆ ในวารสารเล่มนี้ มีหัวข้อโดยประมาณ ดังนี้

บทความวิจัย (Research Article)	บทความวิชาการ (Article)
1. ชื่อเรื่อง (Title) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	1. ชื่อเรื่อง (Title) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. รายชื่อผู้เขียน (Authors) สถานที่ทำงาน (Addresses) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และที่อยู่อีเมลของนักวิจัยหลัก (E - mail Address)	2. รายชื่อผู้เขียน (Authors) สถานที่ทำงาน (Addresses) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และที่อยู่อีเมลของนักวิจัยหลัก (E - mail Address)

3. บทคัดย่อ (Abstract) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	3. บทคัดย่อ (Abstract) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
4. บทนำ (Introduction)	4. ประเด็นหัวข้อ/เนื้อหาสาระ
5. วัตถุประสงค์ (Research Objectives)	5. สรุป (Conclusion)
6. วิธีการวิจัย (Methodology)	6. เอกสารอ้างอิง (References)
7. ผลการวิจัย (Results)	
8. อภิปรายผลและสรุปผล (Discussion and Conclusion)	
9. ข้อเสนอแนะ (Suggestion)	
10. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) - ถ้ามี	
11. เอกสารอ้างอิง (References)	
12. คุณค่าทางวิชาการ (Academic Value)	

1. ชื่อเรื่อง (Title)

ควรกะทัดรัดไม่ยาวจนเกินไป ถ้าบทความเป็นภาษาไทย ชื่อเรื่องต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2. รายละเอียดผู้แต่งบทความ

2.1 รายชื่อผู้เขียน (Authors) ให้เขียนชื่อเต็ม นามสกุลเต็ม ของผู้แต่งครบทุกคน ทั้งบทความภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

2.1.1 ไม่ใส่ตำแหน่งทางวิชาการ ยศ ตำแหน่งทางทหาร สถานภาพทางการศึกษา หรือ คำนำหน้าชื่อหรือท้ายชื่อ และไม่ต้องระบุสถานภาพผู้แต่ง เช่น นักศึกษาปริญญาเอก หรืออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นต้น

2.1.2 ให้ใส่ตัวเลขเป็นตัวยกกำกับท้ายนามสกุลของผู้แต่งทุกคน และใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) เฉพาะผู้รับผิดชอบบทความ (คนที่ 1)

2.2 สถานที่ทำงาน (Addresses) ระบุชื่อคณะและสถาบันการศึกษาของผู้เขียนบทความทุกคนในกรณีบทความใดมีผู้เขียนหลายคน ให้ใส่ตัวเลขเป็นตัวยกกำกับท้ายสถานที่ทำงานของผู้แต่งทุกคน และใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) เฉพาะสถานที่ทำงานของผู้รับผิดชอบบทความ (คนที่ 1)

2.3 ที่อยู่อีเมลของนักวิจัยหลัก (E - mail Address) ระบุอีเมลที่ใช้ติดต่อของผู้รับผิดชอบบทความหลัก ทั้งนี้ตัวอย่างการเขียนรายละเอียดผู้แต่งบทความ

ในบทความภาษาไทยและบทความภาษาอังกฤษให้พิมพ์เช่นเดียวกับรายละเอียดผู้แต่งบทความเพียงแต่แปลเป็นภาษาอังกฤษ ดังแสดงในรูปที่ 1 และ รูปที่ 2

บัญชา ชื่นจิต^{1*} นวัณกร โพธิสาร²

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์^{1*}

คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสุรินทร์²

อีเมล : Bancha@srru.ac.th^{1*}

รูปที่ 1 ตัวอย่างการเขียนชื่อและที่อยู่ผู้เขียนภาษาไทย

รูปที่ 1 ตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดผู้แต่งบทความภาษาไทย

Bancha Chunjit^{1*} Nawattakorn Phothisar²
Faculty of Industrial Technology, Surindra Rajabhat University^{1*}
Faculty of Management technology, Rahanangala University of
Technology Isan Surin Campus²
E – mail : Bancha@srru.ac.th^{1*}

รูปที่ 2 ตัวอย่างการพิมพ์รายละเอียดผู้แต่งบทความภาษาอังกฤษ

3. บทคัดย่อ (Abstract) ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

บทคัดย่อภาษาไทย และบทคัดย่อภาษาอังกฤษ ต้องมีความยาวระหว่าง 200 ถึง 350 คำ และมีความยาวไม่เกิน 15 บรรทัด โดยพิมพ์เว้นที่ว่าง 1 บรรทัดต่อจากรายละเอียดผู้แต่งบทความ และเป็นบทคัดย่อบทคัดย่อประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์ (Objective) วิธีการวิจัย (Methods) สรุปผลการวิจัย (Conclusion) และคุณค่าหรือการนำไปใช้ประโยชน์

คำสำคัญ (Keywords) มีคำสำคัญ 3 - 5 คำ ที่ครอบคลุมชื่อเรื่องที่ศึกษา เหมาะสำหรับนำไปใช้เป็นคำค้นหาข้อมูลและจัดเรียงคำสำคัญตามตัวอักษร ส่วนการเขียน Keywords ภาษาอังกฤษ ควรถูกต้องและชัดเจนตามหลักภาษา สอดคล้องกับคำสำคัญภาษาไทย โดยพิมพ์เว้นที่ว่าง 1 บรรทัดต่อบทคัดย่อ

4. บทนำ (Introduction)

เป็นส่วนของเนื้อหาที่อธิบายถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา และเหตุผลนำไปสู่การศึกษาวิจัย ทั้งนี้ ควรอ้างอิงเอกสารและงานวิจัยที่มีความทันสมัยและความถูกต้องที่เกี่ยวข้องเพื่อให้มีน้ำหนักและเกิดความน่าเชื่อถือ โดยเป็นการอ้างอิงแทรกในเนื้อหา (In - text Citation) แบบนามปีที่ใช้ระบบ APA (American Psychological Association citation style)

5. วัตถุประสงค์ (Research Objectives)

วัตถุประสงค์มีความชัดเจนสอดคล้องกับชื่อบทความและอยู่ในกรอบของเรื่องที่ศึกษาวิจัย ไม่ควรเกิน 3 ข้อ

6. วิธีการวิจัย (Methodology)

อธิบายถึงกระบวนการวิจัยอย่างละเอียดและชัดเจน เช่น ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ขอบเขตการศึกษา เครื่องมือที่ใช้และการเก็บรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งถ้าต้องการอ้างอิงถึงสมการ ผู้แต่งต้องพิมพ์

ด้วยฟังก์ชันในการเขียนสมการในเวิร์ดโปรเซสเซอร์ เช่น Math Type หรือเครื่องมือสมการอื่น ๆ และห้ามบันทึกสมการเป็นรูปภาพเด็ดขาด โดยรูปแบบอักษรในสมการต้องเป็น Times New Roman ขนาด 12 point

สมการทุกสมการจะต้องมีหมายเลขที่อยู่ในวงเล็บกำกับและเรียงตามลำดับ หมายเลขสมการต้องอยู่ชิดขอบขวาของคอลัมน์ โดยพิมพ์เว้นที่ว่าง 1 บรรทัด ก่อนและหลังการเขียนสมการ ดังตัวอย่าง

$$f_{rmp}^{TM^2} = \frac{\sqrt{\left(\frac{x_{mn}}{a}\right)^2 + \left(\frac{x_{mn}}{b}\right)^2 + \left(\frac{p\pi}{L}\right)^2}}{2\pi\sqrt{\mu\epsilon}} \quad (1)$$

การนิยามและอธิบายตัวแปรในสมการให้ใช้รูปแบบอักษรหรือสัญลักษณ์ที่เหมือนกันกับที่ปรากฏในสมการทั้งแบบอักษรและขนาดอักษร

7. ผลการวิจัย (Results)

เสนอผลการวิจัยที่ตรงประเด็นตามวัตถุประสงค์การวิจัย โดยการบรรยายในเนื้อเรื่อง หรือแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมด้วยภาพประกอบ ตาราง กราฟ หรือแผนภูมิ ตามความเหมาะสม

7.1 ข้อกำหนดเกี่ยวกับรูป ต้องมีความกว้างไม่เกินขอบหน้ากระดาษ โดยบรรทัด 1 บรรทัด ก่อนและหลังรูป กรณีที่เป็นรูปขนาดใหญ่จะลงเต็มหน้ากระดาษทางขวาก็ได้ โดยให้จัดรูปแบบให้เหมาะสมและชัดเจน รูปกราฟหรือแผนภูมิต่าง ๆ ควรวาดด้วยลายเส้นคมชัดบนพื้นที่สีขาว รูปถ่ายต้องเป็นรูปจริงและเป็นรูปขาวดำเท่านั้น รูปประกอบแต่ละรูปจะต้องมีหมายเลขกำกับและมีคำบรรยายประกอบที่มีความยาวไม่เกิน 2 บรรทัด โดยจัดชิดซ้ายได้รูปที่ หากรูปมีตัวอักษร ขนาดของอักษรต้องมีความอ่านได้และไม่ควรมีขนาดเล็กกว่าขนาดอักษรที่เป็นเนื้อเรื่อง (14 point) ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 สายอากาศในการทดลองโดยมีสายโพรบเป็นสายวัดที่ต่อเข้ากับ Network Analyzer

7.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับตาราง เว้นที่ว่าง 1 บรรทัด ก่อนและหลังการเขียนตาราง ใช้ขนาดของตัวเลขและตัวอักษร 14 point ควรตีเส้นในตารางให้เรียบร้อย ตารางแต่ละตารางจะต้องมีหมายเลขกำกับและมีคำบรรยายตารางความยาวไม่เกิน 2 บรรทัด พิมพ์ชิดขอบซ้ายเหนือตารางนั้น ๆ ดังตัวอย่างในตารางที่ 1 - 2

8. อภิปรายผลและสรุปผล (Discussion and Conclusion)

ชี้แจงผลวิจัยว่าตรงกับวัตถุประสงค์หรือสมมุติฐานการวิจัย วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการวิจัยให้เข้ากับหลักทฤษฎีสอดคล้องหรือขัดแย้งกับผลการวิจัยของผู้อื่นที่มีอยู่ก่อนหรือไม่ อย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

9. ข้อเสนอแนะ (Suggestion)

ระบุข้อเสนอแนะหรือการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ หรือทิ้งประเด็นคำถามวิจัยซึ่งเป็นแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไป

10. กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) – ถ้ามี

ระบุสั้น ๆ ว่างานนี้ได้รับทุนสนับสนุนและความช่วยเหลือจากองค์กรใดหรือผู้ใดบ้าง (ถ้ามี) โดยให้ละเว้นการกล่าวขอบคุณบุคลากรหรืออาจารย์ที่ปรึกษา

11. เอกสารอ้างอิง (References)

เป็นการอ้างอิงเอกสารในเนื้อหาให้ใช้ระบบ APA Style (American Psychological Association Style) ให้เริ่มต้นด้วยเอกสารอ้างอิงภาษาไทยก่อนแล้วตามด้วยเอกสารภาษาต่างประเทศ หากผู้เขียนมีมากกว่า 3 คน ให้ใส่ชื่อ 3 คนแรกแล้วตามด้วย และ คณะหรือ et al.

11.1 การอ้างอิงในเนื้อหาใช้ระบบนาม-ปี (Name-year Reference)

1) การอ้างอิงในเนื้อหาจากสื่อทุกประเภท ลงในรูปแบบ “ชื่อ นามสกุล./ปีที่พิมพ์./เลขหน้าที่ปรากฏ” อยู่ในเครื่องหมายวงเล็บเล็ก

2) ผู้เขียนคนไทยลงชื่อ-สกุล ส่วนผู้เขียนชาวต่างชาติลงเฉพาะนามสกุล ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง

โสเกรตัสย้ำว่าการอ่านสามารถจุดประกายได้จากสิ่งที่นักอ่านรู้อยู่แล้วเท่านั้นและความรู้ที่ได้รับมาไม่ได้มาจากตัวหนังสือ (แมนเกล. 2546 : 127)

สุมาลี วีระวงศ์ (2552 : 37) กล่าวว่า การที่ผู้หญิงจะไปซื้อชกผู้ชายมาบ้านเรือนของตัวเองทั้ง ๆ ที่เขายังไม่ได้มาสู่ขอนั้น เป็นเรื่องผิดขนบธรรมเนียมจารีตประเพณี

หมายเหตุ : รายการที่อ้างอิงในเนื้อหา ต้องปรากฏในรายการบรรณานุกรมเสมอ

11.2 บรรณานุกรม (Bibliography) การเขียนบรรณานุกรมใช้รูปแบบของ APA (American Psychology Association) ดังตัวอย่างตามชนิดของเอกสารดังนี้

1) หนังสือ

ชื่อ-สกุลผู้แต่ง./ (ปีที่พิมพ์)./ <u>ชื่อหนังสือ</u> ./เล่มที่ (ถ้ามี)./ครั้งที่พิมพ์ (ถ้ามี)./สถานที่พิมพ์./สำนักพิมพ์.
--

ตัวอย่าง

แมนเกล, อัลแบร์โต. (2546). โลกในมือนักอ่าน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : พิฆเณศ พรินติ้ง เซ็นเตอร์.

สุมาลี วีระวงศ์. (2552). วิถีชีวิตไทยในลิลิตพระลอ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สถาพรบุ๊คส์.

Tidd, J., Bessant, J. and Pavitt, K. (2001). **Managing innovation**. 2nd ed. Chichester: John Wiley and Sons.



2) บทความวารสาร

ชื่อ-สกุลผู้เขียน.// (ปีที่พิมพ์./เดือน วันที่)./“ชื่อบทความ.”/ชื่อวารสาร./ปีที่หรือเล่มที่(ฉบับที่)./:เลขหน้า

ตัวอย่าง

ธเนศ อาภรณ์สุวรรณ. (2538, มกราคม). “ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษาประวัติศาสตร์เศรษฐกิจของไทย.” **วารสารมนุษยศาสตร์**. ฉ. 2 : 35-40.

Cooray, V. (1992, July-August). “Horizontal Field Generated by Return Strokes.” **Radio Science**. 27(4) : 529-537.

3) วิทยานิพนธ์

ชื่อผู้เขียนวิทยานิพนธ์.// (ปีที่พิมพ์)./ชื่อวิทยานิพนธ์./ระดับวิทยานิพนธ์/ชื่อสาขาวิชา/หรือภาควิชา/คณะ/ชื่อสถาบัน

ตัวอย่าง

บุญเรือง เนียมหอม. (2540). **การพัฒนาระบบการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ตในระดับอุดมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปณิธิ อมาตยกุล. (2547). **การย้ายถิ่นของชาวไทยใหญ่เข้ามาในจังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาภูมิภาคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

วันดี สันติวุฒิเมธี. (2545). **กระบวนการสร้างอัตลักษณ์ทางชาติพันธุ์ของชาวไทยใหญ่ชายแดนไทย-พม่า กรณีศึกษาหมู่บ้านเปียงหลวง อำเภอเวียงแหง จังหวัดเชียงใหม่**. วิทยานิพนธ์สังคมวิทยาและมานุษยวิทยามหาบัณฑิต สาขาวิชามานุษยวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

4) สื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ

4.1) ข้อมูล/สารสนเทศจากสารานุกรมบนซีดีรอม

ผู้เขียนบทความ.// (ปีที่พิมพ์)./“ชื่อบทความ.”/ชื่อสารานุกรม./จำนวนแผ่น./ประเภทของสื่อที่เข้าถึง.//เข้าถึงได้จาก./:ชื่อสารานุกรม./สืบค้น วัน/เดือน/ปีที่สืบค้น.

ตัวอย่าง

Meade, M. S. (2002). “Thailand.” **Compton’s Interactive Encyclopedia**. [CD-ROM]. Available : Compton’s Interactive Encyclopedia. Retrieved July 4, 2002.

4.2) ข้อมูล/สารสนเทศจากวารสารอิเล็กทรอนิกส์

ผู้เขียนบทความ.// (ปีที่พิมพ์)./“ชื่อบทความ.”/ชื่อวารสาร./ปีที่(ฉบับที่)./[ประเภทของสื่อที่เข้าถึง.//เข้าถึงได้จาก./:แหล่งข้อมูล/สารสนเทศ/สืบค้น วัน/เดือน/ปีที่สืบค้น.

ตัวอย่าง

Erdelez, S., Ware, N. (2001). “Finding Competitive Intelligence on Internet Start-up Companies : A

Study of Secondary Resource Use an Information-Seeking Processes.” **Information Research**. 7(1). [Online]. Available : <http://information.net/ir/7-1 paper115.html> Retrieved July 11, 2002.

Kenneth, I. A. (2000). “A Buddhist Response to The Nature of Human Rights.” **Journal of Buddhist Ethics**. 8(3). [Online]. Available : <http://www.cac.psu.edu/jbe/twocont.html> Retrieved March 2, 2009.

4.3) ข้อมูล/สารสนเทศอื่นๆ บนอินเทอร์เน็ต

ผู้เขียนบทความ.// (ปี).// “ชื่อบทความ.”// [ประเภทของสื่อที่เข้าถึง].// เข้าถึงได้จาก :// แหล่งข้อมูล/สารสนเทศ/ สืบค้น วัน/เดือน/ปีที่สืบค้น.

ตัวอย่าง

ธนาคารแห่งประเทศไทย. (2550). “แรงงานต่างด้าวในภาคเหนือ.” [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <http://www.Bot.or.th/BotHomepage/databank/RegionEcon/northern/public/Econ/ch7/42BOX04.HTM>. สืบค้น 2 กันยายน 2550.

Beckenbach, F. and Daskalakis, M. (2009). “Invention and Innovation as Creative Problem Solving Activities: A Contribution to Evolutionary Microeconomics.” [Online]. Available : http://www.wiwi.uni-augsburg.de/vwl/hanusch/emaee/papers/Beckenbach_neu.pdf Retrieved September 12, 2009.

12. คุณค่าทางวิชาการ (Academic Value)

การนำเสนอให้ความรู้ใหม่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาและวงวิชาการ/การเสนอความรู้ทันต่อความก้าวหน้าทางวิชาการ/สามารถนำไปใช้เป็นแหล่งอ้างอิงหรือนำไปปฏิบัติได้/กระตุ้นให้เกิดความคิดและการค้นคว้าอย่างต่อเนื่อง

การส่งบทความเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ผู้แต่งต้องส่งบทความผ่านทางระบบออนไลน์ โดยการสมัครสมาชิก (Register) วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมในระบบฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์กลาง (<https://www.tci-thaijo.org/index.php/journalindus/login>) เพื่อขอรับ Username และ Password และคลิกที่ปุ่ม Log In เพื่อเข้าสู่ระบบ ในกรณีที่เป็นการสมัครสมาชิกของวารสารแล้ว กรุณาเข้าสู่ระบบ log in และดำเนินการส่งบทความโดยดูตัวอย่างการส่งบทความได้ที่ ขั้นตอนการ SUBMISSION

หมายเหตุ:

1. กองบรรณาธิการฯ ขอสงวนสิทธิ์ ในการแก้ไขข้อความบางส่วนโดยไม่กระทบต่อเนื้อหาหลักของบทความ ทั้งนี้ เพื่อให้เป็นไปตามรูปแบบการตีพิมพ์ของวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม



2. บทความในวารสารฉบับนี้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้แต่งเท่านั้น

รูปแบบของบทความเพื่อการพิจารณาตีพิมพ์
ในวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

ขนาด 18 pt
ตัวหนา

เว้น 1 บรรทัด

ชื่อ – สกุล ผู้แต่งบทความคนที่¹* ชื่อ – สกุล ผู้แต่งบทความคนที่²
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์¹*
คณะเทคโนโลยีการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสานวิทยาเขตสุรินทร์²

อีเมลล์ : Bancha@srru.ac.th¹*

ขนาด 14 pt
ตัวหนา

เว้น 1 บรรทัด

บทคัดย่อ

ขนาด 14 pt ตัวหนา

การจัดพิมพ์เอกสารต้นฉบับ ต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดตามรูปแบบที่กำหนด ในกรณีบทความเป็นภาษาไทย
ต้องมีบทคัดย่อเป็นภาษาไทย ควรมีย่อหน้าเดียวไม่ควรเกิน 250 คำ บทคัดย่อควรกล่าวถึงวัตถุประสงค์หลักของ
บทความ ผลลัพธ์ หรือสรุปผลที่ได้จากการทำวิจัย คำสำคัญที่เป็นภาษาไทยต้องมีเครื่องหมายจุลภาค (.) ระหว่าง
คำ

ขนาด 14 pt
ตัวบาง

เว้น 1 บรรทัด

คำสำคัญ : คำสำคัญ1 คำสำคัญ2 คำสำคัญ3

ขนาด 14 pt

A Manuscript Preparation Guideline for Paper Submitted
to Industrial Technology Academic Journal,
Surindra Rajabhat University

ขนาด 18 pt
ตัวหนา

Author^{1*}, Author²

เว้น 1 บรรทัด

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

Faculty of Management Technology, Rajamangala University of

Technology Isan Surin Campus²

E – mail : Bancha@srru.ac.th^{1*}

ขนาด 14 pt
ตัวหนา

เว้น 1 บรรทัด

Abstract

ขนาด 14 pt ตัวหนา



This Is an instruction for manuscript preparation. Please follow this guideline strictly. For a Thai article, an abstract in English must accompany the Thai version. The abstract should contain a single paragraph and its length should not exceed 250 words. It should be prepared in concise statement of objectives and summary of important.

ขนาด
14 pt
ตัวบาง

เว้น 1 บรรทัด

Keywords : Keywords1, Keywords2, Keywords3

ขนาด 14 pt

บทนำ

ขนาด 14 pt ตัวหนา

Introduction

14 pt bold

ขนาด 14 pt ตัวบาง

วัตถุประสงค์ {

Research Objectives {14 pt bold

.....
.....
.....

ขนาด 14 pt ตัวบาง

วิธีการวิจัย {ขนาด 14 pt ตัวหนา

Methods {14 pt bold

.....
.....
.....

ขนาด 14 pt ตัวบาง

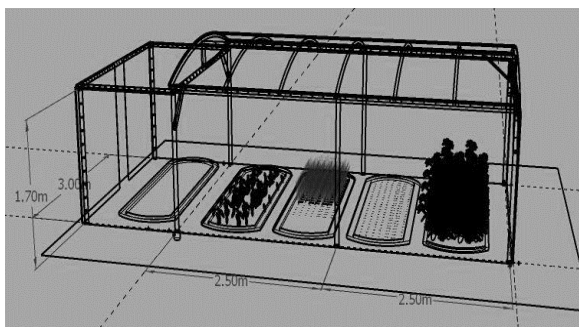
ผลการวิจัย {ขนาด 14 pt ตัวหนา

Results {14 pt bold

.....
.....
.....

ขนาด 14 pt ตัวบาง

{เว้น 1 บรรทัด



{เว้น 1 บรรทัด

รูปที่ 1 การออกแบบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการทำเกษตรปลอดสารพิษของผู้สูงอายุ

ตารางที่ 1 ข้อมูลแสดงตารางผสมปุ๋ยภาคคอนกรีต

{เว้น 1 บรรทัด



ส่วนผสม	ปฏิภาคส่วนผสม(กก./ม ³)				ค่ายุบตัว คอนกรีต (ม.ม.)
0.61	น้ำ	ซีเมนต์	หิน	ทราย	90
	200	327	1056	740	

หมายเหตุ : ในส่วนหมายเหตุใช้ TH SarabunPSK ขนาด 12 pt ตัวธรรมดา

อภิปรายผลและสรุปผล {ขนาด 14 pt ตัวหนา

Discussion and Conclusion {14 pt bold

.....

 {ขนาด 14 pt ตัวบาง

ข้อเสนอแนะ {ขนาด 14 pt ตัวหนา

Suggestion {14 pt bold

.....

 {ขนาด 14 pt ตัวบาง

กิตติกรรมประกาศ {ขนาด 14 pt ตัวหนา

(ถ้ามี).....

 {ขนาด 14 pt ตัวบาง

เอกสารอ้างอิง {ขนาด 14 pt ตัวหนา

References {14 pt bold

.....
 1 ชม. {ขนาด 14 pt ตัวบาง

คุณค่าทางวิชาการ {ขนาด 14 pt ตัวหนา

Academic Value {14 pt bold

ขนาด 14 pt ตัวบาง

จริยธรรมการตีพิมพ์

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ กำหนดจริยธรรมการตีพิมพ์ (Publication Ethics) ของคณะกรรมการจริยธรรมการตีพิมพ์ ไว้ดังนี้

หน้าที่และความรับผิดชอบของบรรณาธิการ

บรรณาธิการควรรับผิดชอบต่อทุกสิ่งที่มีการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารในความรับผิดชอบของตน ดังนี้

1. ดำเนินงานต่าง ๆ ของวารสารให้ตรงตามความประสงค์ของผู้อ่านและผู้แต่ง
2. มีการปรับปรุงวารสารอย่างต่อเนื่อง
3. รับรองคุณภาพของบทความที่ได้รับการตีพิมพ์
4. ให้เสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น
5. คงไว้ซึ่งความถูกต้องของผลงานทางวิชาการ
6. ปกป้องมาตรฐานของทรัพย์สินทางปัญญาจากความต้องการทางธุรกิจ
7. ยินดีแก้ไขข้อผิดพลาดการตีพิมพ์ การทำให้เกิดความกระจ่าง การถอดถอนบทความ และการขอภัย

หากจำเป็น

หน้าที่ของบรรณาธิการต่อผู้อ่าน

แจ้งให้ผู้อ่านทราบเกี่ยวกับผู้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยและบทบาทของผู้ให้ทุนวิจัยในการทำวิจัยนั้น ๆ

หน้าที่ของบรรณาธิการต่อผู้แต่ง

1. บรรณาธิการควรดำเนินการทุกอย่างเพื่อให้มั่นใจในคุณภาพของบทความที่ตีพิมพ์ เพื่อรับรองคุณภาพของงานวิจัยที่ตีพิมพ์และตระหนักว่าวารสารและแต่ละส่วนของวารสารมีวัตถุประสงค์และมาตรฐานที่ต่างกัน
2. การตัดสินใจของบรรณาธิการต่อการยอมรับหรือปฏิเสธบทความวิจัย บทความวิชาการเพื่อการตีพิมพ์ควรขึ้นอยู่กับความสำคัญ ความใหม่และความชัดเจนของบทความ ตลอดจนความเกี่ยวข้องกับความขอบเขตของวารสาร
3. ควรมีการชี้แจงหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการตรวจสอบประเมินบทความ (Peer Review) นอกจากนี้ บรรณาธิการควรมีความพร้อมในการชี้แจงความเบี่ยงเบนต่าง ๆ จากกระบวนการตรวจสอบที่ได้รับรู้ไว้
4. วารสารควรมีช่องทางให้ผู้แต่งบทความอุทธรณ์ได้หากผู้แต่งมีความคิดเห็นแตกต่างจากการตัดสินใจของบรรณาธิการ



5. บรรณาธิการควรจัดพิมพ์คำแนะนำแก่ผู้แต่งบทความในทุกประเด็นที่บรรณาธิการคาดหวังในทุกเรื่อง ผู้แต่งควรรับทราบและควรมีการปรับปรุงคำแนะนำให้ทันสมัยอยู่เสมอ พร้อมทั้งควรมีการอ้างอิงหรือการเชื่อมโยงกับระเบียบดังกล่าวนี้ด้วย

6. บรรณาธิการไม่ควรเปลี่ยนแปลงการตัดสินใจในการตอบรับบทความที่ถูกปฏิเสธการตีพิมพ์ไปแล้ว ยกเว้นพบว่า มีปัญหาร้ายแรงเกิดขึ้นในระหว่างการส่งบทความมารับการพิจารณา

7. บรรณาธิการใหม่ไม่กลับคำตัดสินใจมาตีพิมพ์บทความที่บรรณาธิการคนก่อนตอบปฏิเสธไปแล้ว ยกเว้นมีการพิสูจน์ถึงปัญหาร้ายแรงที่เกิดขึ้น

หน้าที่ของบรรณาธิการต่อผู้ประเมินบทความ

1. บรรณาธิการจัดพิมพ์รายละเอียดรายละเอียดและคำแนะนำการเตรียมบทความเสนอการตีพิมพ์และแบบประเมินบทความแก่ผู้ประเมินบทความในทุกประเด็นที่บรรณาธิการคาดหวัง และควรมีการปรับปรุงคำแนะนำให้ทันสมัยอยู่เสมอ พร้อมทั้งควรมีการอ้างอิงหรือการเชื่อมโยงกับระเบียบดังกล่าวนี้ด้วย

2. บรรณาธิการควรมีระบบที่ปกป้องข้อมูลส่วนตัวของผู้ประเมินบทความ ยกเว้นวารสารนั้นมีการประเมินบทความแบบเปิดที่ได้แจ้งให้ผู้แต่งและผู้ประเมินรับทราบล่วงหน้าแล้ว

กระบวนการพิจารณาประเมินบทความ

บรรณาธิการควรมีระบบที่ทำให้มั่นใจได้ว่าบทความที่ส่งเข้ามายังวารสารจะได้รับการปกปิดเป็นความลับในระหว่างขั้นตอนการพิจารณาประเมิน

การร้องเรียน

1. บรรณาธิการควรดำเนินการตามขั้นตอนที่ของกระบวนการพิจารณาบทความที่กำหนดโดยคณะกรรมการจริยธรรมการตีพิมพ์

2. บรรณาธิการควรมีการตอบกลับคำร้องเรียนในทันที และควรแสดงให้เห็นให้ผู้ร้องเรียนมั่นใจได้ว่าสามารถร้องเรียนได้อีกหากยังไม่พอใจ ซึ่งกลไกดังกล่าวนี้ควรปรากฏชัดเจนในวารสาร และควรรวมข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการส่งเรื่องที่ยังไม่ได้รับการแก้ไขไปให้คณะกรรมการจริยธรรมการตีพิมพ์

การสนับสนุนการอภิปราย

1. ควรมีการเปิดเผยคำวิจารณ์บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสาร ยกเว้นบรรณาธิการจะมีเหตุผลอื่นที่ดีเพียงพอในการไม่เปิดเผยคำวิจารณ์นั้น

2. ควรเปิดโอกาสให้ผู้มีพหุบทความที่มีคนอื่นวิจารณ์ให้สามารถชี้แจงตอบกลับได้ นอกจากนี้การศึกษาวิจัยที่มีผลขัดแย้งกับบทความวิจัยที่ลงตีพิมพ์ไปแล้ว ก็ควรได้รับโอกาสเช่นเดียวกัน

3. การศึกษาวิจัยที่มีการรายงานผลการวิจัยในด้านลบก็ควรรวมไว้ในบทความด้วย ไม่ควรตัดส่วนนี้ออกไป

สนับสนุนความถูกต้องทางวิชาการ

1. บรรณาธิการควรทำให้เกิดความมั่นใจว่ารายละเอียดทุกส่วนในบทความวิจัย บทความวิชาการที่มีการตีพิมพ์ในวารสาร ต้องเป็นไปตามหลักจริยธรรมสากลที่ได้รับการยอมรับ
2. บรรณาธิการควรหาหลักฐานเพื่อให้มั่นใจว่าบทความวิจัยทุกชิ้นที่จะตีพิมพ์นั้นได้รับการอนุมัติและเห็นชอบโดยคณะบุคคลที่มีอำนาจ (เช่น คณะกรรมการทางจริยธรรมด้านงานวิจัย คณะกรรมการพิจารณาบทความวิจัยของสถาบัน เป็นต้น) อย่างไรก็ตามบรรณาธิการควรระวังไว้เสมอว่าการพิจารณาอนุมัตินั้นไม่ได้เป็นการรับประกันว่างานวิจัยนั้นถูกต้องตามหลักจริยธรรมเสมอไป

การคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

บรรณาธิการควรปกป้องข้อมูลส่วนบุคคลให้เป็นความลับ (เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างคนไข้และแพทย์ เป็นต้น) ดังนั้นบรรณาธิการจึงต้องมีหนังสือยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากคนไข้ หากชื่อ หรือ รูปของคนไข้ปรากฏในรายงานหรือบทความ อย่างไรก็ตามบรรณาธิการสามารถตีพิมพ์บทความได้โดยไม่ต้องมีเอกสารยินยอมหากบทความนั้นมีความสำคัญต่อสุขภาพของคนทั่วไป (หรือมีความสำคัญในบางเรื่อง) หรือมีความยากลำบากในการได้มาซึ่งเอกสารยินยอม และบุคคลผู้นั้นไม่คัดค้านต่อการตีพิมพ์เผยแพร่ (จึงต้องมีการปฏิบัติตามเงื่อนไขสามประการดังกล่าว)

การติดตามความประพฤติมิชอบ

1. บรรณาธิการมีหน้าที่ติดตามความประพฤติมิชอบในกรณีเกิดข้อสงสัย ซึ่งรวมถึงบทความวิจัย หรือ บทความวิชาการทั้งที่ได้รับการตีพิมพ์และยังไม่ได้มีการตีพิมพ์
2. บรรณาธิการไม่ควรปฏิเสธบทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่อาจจะมีประเด็นมิชอบในทันทีทันใด บรรณาธิการมีหน้าที่ต้องติดตามบทความวิจัยหรือบทความวิชาการที่ถูกกล่าวหาว่าประพฤติมิชอบเพื่อหาข้อเท็จจริง
3. บรรณาธิการควรแสวงหาคำตอบจากบุคคลผู้ถูกกล่าวหา ก่อน แต่หากยังไม่พอใจต่อคำตอบที่ได้รับให้สอบถามหัวหน้าหรือคณะบุคคลที่เกี่ยวข้อง (ซึ่งในบางครั้งอาจเป็นหน่วยงานที่ออกกฎระเบียบ) เพื่อตรวจสอบข้อเท็จจริง
4. บรรณาธิการควรดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในผังการทำงานของคณะกรรมการจริยธรรมการตีพิมพ์เมื่อความจำเป็นต้องใช้
5. บรรณาธิการควรพยายามทำให้เกิดความมั่นใจว่าได้มีการดำเนินการตรวจสอบข้อเท็จจริงอย่างถูกต้องด้วยหลักเหตุและผล แต่หากไม่ได้ดำเนินการดังกล่าวบรรณาธิการควรขอความช่วยเหลือทางแก้ไขปัญหาลงถึงแม้ว่าจะเป็นเรื่องที่ยุ่ยยากแต่ก็เป็นภาระหน้าที่ที่สำคัญ

การรับรองความถูกต้องของผลงานทางวิชาการ

1. เมื่อมีการรับรู้ว่ามีปัญหาไม่ถูกต้องเกิดขึ้นกับบทความที่ตีพิมพ์ไปแล้ว รวมถึงมีประโยชน์นำไปสู่ความเข้าใจผิด หรือเป็นรายงานที่บิดเบือนข้อเท็จจริง บรรณาธิการต้องแก้ไขทันทีและด้วยความชัดเจน



2. หากปรากฏการประทุพจริตภายหลังการดำเนินการตรวจสอบแล้ว บรรณาธิการต้องดำเนินการถอดถอนบทความนั้นด้วยความชัดเจนที่จะสามารถพิสูจน์ได้ ทั้งนี้การถอดถอนนี้ต้องให้ผู้อ่านและระบบฐานข้อมูลอื่น ๆ ทราบด้วย

ความสัมพันธ์กับเจ้าของวารสารและสำนักพิมพ์

ความสัมพันธ์ของบรรณาธิการต่อสำนักพิมพ์และเจ้าของวารสารมักมีความซับซ้อน อย่างไรก็ตามควรมีพื้นฐานอยู่บนความเป็นอิสระของบรรณาธิการ และแม้ว่าสภาพความเป็นจริงทางเศรษฐกิจและการเมืองของวารสารจะเป็นเช่นไร บรรณาธิการควรพิจารณาตัดสินใจเกี่ยวกับการรับบทความเพื่อตีพิมพ์โดยยึดคุณภาพและความเหมาะสมกับผู้อ่านมากกว่าผลตอบแทนทางการเงินหรือการเมือง

ประเด็นพิจารณาที่เกี่ยวข้องในเชิงพาณิชย์

1. บรรณาธิการควรประกาศนโยบายในด้านการโฆษณาที่เน้นเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระของวารสาร และในการตีพิมพ์ส่วนเสริมหรือเพิ่มเติมใด ๆ ของวารสาร
2. บรรณาธิการต้องไม่ตีพิมพ์การโฆษณาที่อาจทำให้เกิดความเข้าใจผิด และต้องยินดีที่จะตีพิมพ์คำวิจารณ์ต่าง ๆ ทั้งนี้ให้ยึดถือเกณฑ์เดียวกันกับการพิจารณาส่วนต่าง ๆ ของวารสาร
3. ในการนำบทความเดิมมาพิมพ์ใหม่นั้น ต้องให้คงลักษณะเดิมทุกประการยกเว้นหากจะมีการเพิ่มเติมส่วนที่แก้ไข

ผลประโยชน์ทับซ้อน

บรรณาธิการควรมีระบบในการจัดการผลประโยชน์ทับซ้อน (การขัดกันด้านผลประโยชน์) ของบรรณาธิการเองรวมทั้งของเจ้าหน้าที่วารสาร ผู้แต่ง ผู้ประเมินบทความ และสมาชิกกองบรรณาธิการ

คณะกรรมการจัดทำวารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

รองศาสตราจารย์บัญชา ชื่นจิต
รองศาสตราจารย์ยุพดี สีนาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนกานต์ ลายสนธิ์
อาจารย์ ดร.สุพิมพา วัฒนสังข์โสภณ
อาจารย์ธาริณี มีเจริญ
อาจารย์อภินันท์ชัย โจมสติ
ดร.วณดา เผ่าศิริ
นายสังเวียน ก้อนทอง
นางสาวแสงเดือน ธรรมวัตร

เทคโนโลยีสร้างสรรค์
มุ่งเน้นวิชาการ
บริการท้องถิ่น



INDUSTRIAL TECHNOLOGY JOURNAL

วารสารวิชาการเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์

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

Tel. 044-041555 Fax : 044-041554

<http://www.tci-thaijo.org/index.php/journalindus/index>.

www.industrial-journal.srru.ac.th