



ปีที่ 4 ฉบับที่ 2

วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ

Journal of Bansomdej Engineering and Industrial Technology

เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2566
Vol. 4 No. 2 July - December 2023
ISSN: 2730-2504

Faculty of Engineering and Industrial Technology, BansomdejChaopraya Rajabhat University

วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ
Journal of Bansomdej Engineering and Industrial
Technology

ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม – ธันวาคม 2566)
Vol. 4 No. 2 (Jul – Dec 2023)

วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ

Journal of Bansomdej Engineering and Industrial Technology

ปีที่ 4 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม 2566 (ราย 6 เดือน)

ISSN: 2730-2504

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นแหล่งรวบรวมผลงานทางด้านบทความวิจัยและบทความวิชาการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่น่าสนใจ และยกระดับวารสารให้เข้าสู่ฐานข้อมูล (TCI)
2. เพื่อเป็นสื่อในการนำเสนอสำหรับใช้อ้างอิงและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทางวิชาการด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นการเสริมสร้างศักยภาพในเชิงวิชาการ อันจะเป็นประโยชน์แก่คณาจารย์ นักศึกษาและบุคคลผู้ให้ความสนใจ

เป้าหมายและขอบเขตของวารสาร

วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีขอบเขตผลงานทางวิชาการและงานวิจัยทางด้านเทคโนโลยีอุตสาหกรรม โลจิสติกส์ การจัดการอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี การจัดการวิศวกรรมการผลิตและโลจิสติกส์ วิศวกรรมทุกศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น วิศวกรรมพลังงาน วิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรรมไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ วิศวกรรมพอลิเมอร์และวัสดุ วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมเครื่องกล วิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อม วิศวกรรมคอมพิวเตอร์และสารสนเทศและวิศวกรรมสาขาอื่นที่เกี่ยวข้อง ออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม วิศวกรรมและเทคโนโลยีอุตสาหกรรมอาหาร พัฒนาผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ลินดา เกณฑ์มา

อธิการบดี

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เผด็จ กำคำ

รองอธิการบดี

รองศาสตราจารย์ ดร. สุรียา พันธโกศล

ที่ปรึกษาคณบดี

บรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กฤติธฤต ทองสิน

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา

รองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์พีรวิจน์ มีสุข

รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ

ศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ โควินท์ทวีวัฒน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

รองศาสตราจารย์ ดร. บุญยัง ปลั่งกลาง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ฉะเชิงเทรา

รองศาสตราจารย์อนุกุล พลศิริ

ข้าราชการบำนาญ

รองศาสตราจารย์ ดร. สมบัติ ทิฆมทรัพย์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา

รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย แหวนเพชร

ข้าราชการบำนาญ

รองศาสตราจารย์ ดร. ยุทธชัย บันเทิงจิตร

มหาวิทยาลัยสยาม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กษศร หัสโรค์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
รัตนโกสินทร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรกมล บุญโยธิน

มหาวิทยาลัยมหิดล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะ รนต์ละออง

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิธิศ ปุณณกรภัทร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์จุฬาลักษณ์ จารุจุฑารัตน์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา

คณะกรรมการประเมินบทความ

รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยพร วงศ์พิศาล

สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โกศล ชัยเจริญอุดมรุ่ง

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสภิตา ท้วมมี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริชัย จีรวงศ์นุสรณ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัตนโกสินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสรัฏฐ์ พฤตภูมิโกมล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัตนโกสินทร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เศรษฐชัย ชัยสนิท	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บรรณณัติ บริบูรณ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อานนท์ อิศรมงคลรักษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพนันต์ เมืองเหนือ	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ เจ้าพระยา
อาจารย์ ดร.สร้อยสุตา เลาะหมุด	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ เจ้าพระยา
อาจารย์ ดร. ธวัช ชูชิต	มหาวิทยาลัยทักษิณ
อาจารย์ ดร. กวินเวทย์ พิพิธนาอินธร	มหาวิทยาลัยชาร์อีสต์บางกอก

ฝ่ายจัดการและเผยแพร่วารสาร

นางสาวภัทรีภรณ์ วงภูธร
นางสาวกัญจฐาภรณ์ ทองพิลา
นายพงศกร พฤกษาชีวะ

ฝ่ายศิลปกรรม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ราชนิรันดร์ ดวงชัย สาขาวิชาออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

กำหนดการเผยแพร่

ปีละ 2 ฉบับ คือ ฉบับที่ 1 (เดือนมกราคม – มิถุนายน) และ
ฉบับที่ 2 (เดือนกรกฎาคม – ธันวาคม) ของทุกปี

เจ้าของวารสาร

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา

ครั้งที่พิมพ์/ จำนวน 60 เล่ม จำนวน 99 หน้า

จัดพิมพ์โดย

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ชั้น M อาคาร 24
1061 ซอยอิสรภาพ 15 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพฯ 10600
โทร. 02-473-7000 ต่อ 5650-5655 เว็บไซต์: <http://eit.bsru.ac.th>
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: journal.en@bsru.ac.th

พิมพ์ที่

ห้างหุ้นส่วนจำกัดวารานนท์ เอ็นเตอร์ไพรส์
เลขที่ 6,8 ซอยสะแกงาม 13 ถนนสะแกงาม แขวงแสมดำ เขตบางขุนเทียน
กรุงเทพมหานคร 10150 โทรศัพท์: 02-894-9050-3
จดหมายอิเล็กทรอนิกส์: k_varanon@hotmail.com

ราคาเล่มละ 140 บาท

**วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา**

ทุกบทความได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการกลั่นกรองบทความ (Peer review)
อย่างน้อย 3 ท่าน ก่อนลงตีพิมพ์ในวารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
บ้านสมเด็จ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ประเภทของการประเมินวารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา มีรูปแบบการประเมินโดยที่ผู้วิจัยจะไม่ทราบถึงข้อมูลคณะกรรมการกลั่นกรองบทความ (Peer review) และคณะกรรมการกลั่นกรองบทความจะไม่ทราบข้อมูลผู้วิจัยที่ส่งบทความได้ (Double blind peer review)

บทความหรือข้อคิดเห็นใดๆ ในวารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา เป็นวรรณกรรมของผู้เขียนโดยเฉพาะ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา และกองบรรณาธิการไม่จำเป็นต้องเห็นด้วย

กองบรรณาธิการไม่สงวนสิทธิ์ในการคัดลอกบทความเพื่อการศึกษาแต่ให้อ้างอิงแหล่งที่มาให้ครบถ้วนสมบูรณ์

บทบรรณาธิการ

วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ ฉบับนี้เป็นปีที่ 4 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม - ธันวาคม 2566) ของคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา จัดทำขึ้นเพื่อเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ บทความวิจัยและบทความวิชาการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม และยกระดับวารสารให้เข้าสู่ฐาน TCI และเป็นที่ยอมรับตามมาตรฐานวารสารวิชาการระดับชาติ ในวารสารฉบับนี้ประกอบด้วยบทความวิจัย 5 บทความ อันได้แก่ การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตอิฐกลวงก่อผนังรับแรง กรณีศึกษา โรงอิฐบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา, การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา, การผลิตไฟฟ้าโดยใช้แผ่นเพอเทียร์, การพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน กรณีศึกษากลุ่มชุมชนผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด, และ การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตหน้าต่างอลูมิเนียม, บทความวิชาการ 1 บทความ อันได้แก่ เทคโนโลยีสารสนเทศการลดปัญหาเคลื่อนย้ายแรงงานสู่สินค้าชุมชนภายใต้วิกฤติเศรษฐกิจในปัจจุบัน

เนื้อหาของบทความดังกล่าวมานี้ได้มาจากการเรียบเรียง ผลการวิจัย นวัตกรรมใหม่ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมวิชาการได้ สำหรับวารสารฉบับต่อไป คือ วารสารปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน 2567) ได้เปิดรับบทความเพื่อการตีพิมพ์วารสารและยังมีพื้นที่ให้ผู้สนใจ คือ คณาจารย์ นักวิชาการตลอดจนนักวิจัยสามารถส่งผลงานให้พิจารณาในรูปแบบบทความวิจัยหรือบทความวิชาการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม รวมทั้งศาสตร์ด้านการพัฒนาและอุตสาหกรรม วารสารยินดีเป็นสื่อกลางสำหรับการเผยแพร่ผลงาน โดยบทความจะได้รับการประเมินคุณภาพจากกองบรรณาธิการและพิจารณากลับกรอง (Peer review) โดยผู้ทรงคุณวุฒิตามสาขาที่เกี่ยวข้อง

ในนามของกองบรรณาธิการวารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ขอขอบคุณผู้เขียนบทความทุกท่านที่ส่งผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการเพื่อเผยแพร่ในวารสารฯ ฉบับนี้ อันจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อวงการวิชาการ กองบรรณาธิการยินดีรับพิจารณาบทความและรับฟังความคิดเห็นอันจะเป็นประโยชน์ต่อการ

พัฒนาและปรับปรุงให้ดียิ่ง ๆ ขึ้นในโอกาสต่อไป ทางกองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วารสารฯ ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจทุกท่าน



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กฤติธฤต ทองสิน
บรรณาธิการ

จริยธรรมในการตีพิมพ์ผลงานวิจัย (Publication Ethics)
วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

วารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมบ้านสมเด็จ เป็นวารสารที่มีวัตถุประสงค์หลักในการเผยแพร่องค์ความรู้ของบทความวิจัยและบทความวิชาการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม นอกจากนั้นยังเป็นสื่อกลางในการติดต่อสื่อสารงานวิชาการ งานวิจัย ข้อค้นพบใหม่ ๆ ระหว่างนักวิจัยและคณาจารย์ นักศึกษาและบุคคลผู้สนใจโดยทั่วไป ดังนั้นเพื่อให้การสื่อสารของวารสารเป็นไปอย่างถูกต้อง มีคุณภาพและสอดคล้องกับมาตรฐานการตีพิมพ์วารสาร จึงกำหนดวิธีปฏิบัติหรือแนวดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับ Publication Ethics รวมทั้งบทบาทหน้าที่สำหรับผู้นิพนธ์ (Author) บรรณาธิการวารสาร (Editor) และผู้ประเมินบทความ (Reviewer) ไว้เพื่อประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้องและเพื่อแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องได้ทราบทั่วกัน ดังนี้

บทบาทและหน้าที่ของผู้นิพนธ์ (Duties of Authors)

1. ผู้นิพนธ์ต้องทำการตรวจสอบและรับรองว่าผลงานที่ส่งมาเพื่อตีพิมพ์ในวารสารนั้นเป็นผลงานที่ไม่เคยตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อนหรือมีการส่งไปตีพิมพ์ที่อื่นในเวลาเดียวกัน
2. ผู้นิพนธ์ต้องนำเสนอข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยโดยไม่บิดเบือนข้อมูลหรือให้ข้อมูลที่เป็นเท็จ หรือตกแต่งบิดเบือนข้อมูลในการศึกษาวิจัย
3. ผู้นิพนธ์ต้องรับรองว่าผลงานที่นำมาตีพิมพ์ในวารสารนั้น ไม่มีการคัดลอกผลงานที่เป็นของผู้อื่นหรือผลงานของตนเองที่เคยเสนอไว้ก่อนหน้านี้ หากมีการนำผลงานอื่นมาใช้อ้างอิงอย่างถูกต้อง
4. ผู้นิพนธ์ต้องตรวจสอบ รูปภาพ ตาราง กราฟ ตลอดจนข้อมูลตัวเลขต่าง ๆ ที่ปรากฏในบทความให้ถูกต้อง โดยให้แสดงที่มาอย่างชัดเจนและให้มีการอ้างอิงอย่างถูกต้อง
5. ผู้นิพนธ์ต้องจัดเตรียมต้นฉบับบทความให้ถูกต้องตามรูปแบบของวารสารที่กำหนดไว้
6. ผู้นิพนธ์ที่มีชื่อปรากฏในบทความทุกคน ต้องเป็นผู้ที่มีส่วนในการดำเนินการวิจัยหรือมีส่วนร่วมในการศึกษาค้นคว้าเพื่อจัดทำบทความอย่างแท้จริง
7. ผู้นิพนธ์ต้องตระหนักถึงความสำคัญในการปรับแก้ไขบทความตามข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน และกองบรรณาธิการ และปรับแก้ไขบทความภายในระยะเวลาที่กองบรรณาธิการกำหนด
8. ผู้นิพนธ์ต้องระบุแหล่งทุนที่ให้การสนับสนุนการวิจัย (ถ้ามี)
9. ผู้นิพนธ์ต้องระบุผลประโยชน์ทับซ้อน (หากมี)

บทบาทและหน้าที่ของบรรณาธิการ (Duties of Editors)

1. บรรณาธิการวารสารมีหน้าที่ในการพิจารณาบทความที่มีคุณภาพ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และขอบเขตของวารสาร
2. บรรณาธิการต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของผู้นิพนธ์และผู้ประเมินบทความแก่บุคคลอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ
3. บรรณาธิการต้องคัดเลือกบทความมาตีพิมพ์หลังจากผ่านกระบวนการประเมินบทความแล้ว โดยยึดความสอดคล้องของเนื้อหากับนโยบายของวารสารเป็นสำคัญ
4. บรรณาธิการต้องพิจารณาคัดเลือกบทความที่มีการดำเนินการที่ถูกต้องและมีการนำเสนอผลข้อมูล หรือการวิจัยที่ถูกต้อง
5. หากบรรณาธิการตรวจสอบพบการคัดลอกผลงาน บรรณาธิการต้องหยุดกระบวนการประเมิน และติดต่อผู้นิพนธ์หลักทันทีเพื่อขอคำชี้แจง เพื่อประกอบการ “ตอบรับ” หรือ “ปฏิเสธ” การตีพิมพ์บทความความนั้น ๆ
6. บรรณาธิการต้องไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้นิพนธ์ หรือผู้ประเมิน

บทบาทหน้าที่ของผู้ประเมินบทความ (Duties of Reviewers)

1. ผู้ประเมินบทความต้องดำเนินการให้เป็นไปตามกระบวนการ Double blind peer review
2. ผู้ประเมินบทความ ต้องไม่เปิดเผยข้อมูลของบทความที่ส่งมาเพื่อพิจารณาแก่บุคคลอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง ในช่วงระยะเวลาของการประเมินบทความ
3. ผู้ประเมินมีความสงสัยหรือไม่แน่ใจว่า ตัวเองอาจมีผลประโยชน์ทับซ้อนกับผู้นิพนธ์ที่ทำให้ไม่สามารถให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะได้อย่างอิสระไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้ประเมินควรแจ้งให้บรรณาธิการวารสารทราบและปฏิเสธการประเมินบทความนั้น ๆ

4. ผู้ประเมินบทความต้องไม่นำส่วนหนึ่งส่วนใดของบทความที่ประเมินไปใช้เพื่อประโยชน์ของตนเอง โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้นิพนธ์บทความ

5. ผู้ประเมินบทความ ต้องประเมินบทความในสาขาวิชาที่ตนเองมีความเชี่ยวชาญ โดยพิจารณาความสำคัญของเนื้อหาในบทความที่มีต่อสาขานั้น ๆ คุณภาพของการวิเคราะห์ ไม่ควรใช้ความคิดเห็นส่วนตัวที่ไม่มีข้อมูลรองรับมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินบทความวิจัย

6. หากผู้ประเมินบทความพบมีส่วนใดของบทความ ที่มีความเหมือน หรือซ้ำซ้อนกับผลงานอื่น ๆ ผู้ประเมินบทความต้องแจ้งให้บรรณาธิการทราบด้วย

7. ผู้ประเมินควรตระหนักถึงระยะเวลาการตรวจอ่านบทความตามที่กองบรรณาธิการกำหนด หากมีเหตุที่ผู้ประเมินไม่สามารถทำการตรวจอ่านบทความได้ตามกำหนด ควรแจ้งให้กองบรรณาธิการทราบเพื่อให้สามารถจัดส่งบทความไปให้ผู้ประเมินอื่นได้

สารบัญ

	หน้า
บทความวิจัย	
การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตอิฐกลวงก่อผนังไม่รับแรง กรณีศึกษา โรงอิฐบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา The Improving Efficiency in the Structural Clay Nonloadbearing Screen Tiles Production Case Study: Bang-Ban Brick Plant, Ayutthaya Province ณรงค์ฤทธิ์ สนใจธรรม, พิเชฐ พุ่มเกสร, จงรักษ์ สมใจ	14
การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ System Flowchart เกี่ยวกับ หลักการแก้ไขสัญญา Achievement Study of Using the System Flowchart According to the Principles of Contract Amendment ธินพัฒน์ วียาสิ่งห์	27
การผลิตไฟฟ้าโดยใช้แผ่นเพลเทียร์ Electricity Generation Using Peltier Plates ธวัชชัย พงษ์สนาม, ภาวัต ชุนวล	40
การพัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ กรณีศึกษา กลุ่มชุมชนผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด Developing brands and packaging case study of community groups: pressed egg shell products นุกูล สารวงค์, อัจฉรา ผ่องพิทยา, สร้อยสุดา เลาะหมุด, ชุมพล อินทร์มณี, หทัยรัตน์ อีระกาญจน์, ณัฐชัย เปลี่ยนวิจารณ์, จาตุรงค์ สารวงค์, อัญญา อำไพ	54

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตหน้าต่างอลูมิเนียม Wast Reducing in the Manufacturing Process Through Quality Control Tools: A Case Study of the Aluminum Window Industry ณภาพ ชัยสุวรรณ, ฉมาธร กุยศรีกุล, ปัญญา สำราญหันท, บุริม นิลแป้น, พลกฤต กลั่นแก้วดำรง, นิธิศ ปุณธนกรภัทร์	65
บทความวิชาการ เทคโนโลยีสารสนเทศการลดปัญหาเคลื่อนย้ายแรงงานสู่สินค้าชุมชนภายใต้ วิกฤติเศรษฐกิจในปัจจุบัน Information technology reduces the problem of moving labor to community products under the current economic crisis จาริณรินทร์ อีวะสาสน์, สุขใจ ตันวินกุล, สุกันตา มั่นทะนา, ณัฐพงษ์ แต้มแก้ว, กัญจราภรณ์ ทองพิลา, ปานรดา นิมิตรภูวดล	75

การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตอิฐกลวงก่อแผงไม่รับแรง
กรณีศึกษา โรงอิฐบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
The Improving Efficiency in the Structural Clay
Nonloadbearing Screen Tiles Production
Case Study: Bang-Ban Brick Plant, Ayutthaya Province

ณรงค์ฤทธิ์ สนใจธรรม^{1*} พิเชฐ พุ่มเกษร¹ จงรักษ์ สมใจ²
Narongrit Sonjaitham^{1*}, Pichet Pumkaesorn¹, Jongrak Somjai²

¹ภาควิชาการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม

²ภาควิชาบริหารธุรกิจอุตสาหกรรมและการค้า คณะบริหารธุรกิจและอุตสาหกรรมบริการ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปทุมธานี

¹Department of Industrial Management, Faculty of Industrial Technology and Management,

²Department of Industrial Business Administration and Trade, Faculty of Business
Administration and Service Industry,

King Mongkut University of Technology of North Bangkok, Prachinburi campus

*Corresponding author email: narongrit.s@itm.kmutnb.ac.th

Received 18 Jul 2023 Revised 15 Sep 2023 Accepted 25 Sep 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตอิฐกลวงก่อแผงไม่รับแรง โดยการลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต การค้นหาขั้นตอนการทำงานที่ทำให้เกิดของเสีย โดยประยุกต์ใช้หลักการสมดุลมวล พบว่า ขั้นตอนการเผาอิฐเกิดของเสียมากที่สุด คือ 1) ลักษณะคราบรอยไหม้/เขม่าควันที่ผิวอิฐ ประมาณร้อยละ 10, 2) ลักษณะอิฐเสียรูป (บิดงอ/รอยแตกร้าว) ประมาณร้อยละ 2 การวิเคราะห์หาสาเหตุเฉพาะของเสียที่มีลักษณะคราบรอยไหม้/เขม่าควันที่ผิวอิฐเท่านั้น โดยประยุกต์ใช้หลักการ Why - Why Analysis และการสังเกตการณ์ พบว่า คราบรอยไหม้/เขม่าควัน เกิดขึ้นขณะที่เคลือบที่อยู่ด้านบนถล่มลงมายังกองเคลือบด้านล่างที่กำลังเผาไหม้อยู่ ทำให้เกิดการปะทุของเปลวเพลิงจากการเผาไหม้อย่างรุนแรง ซึ่งเป็นผลมาจากแผ่นผนังเตาที่มีลักษณะเป็นร่องแนวขวาง ทำให้เคลือบเคลื่อนตัวลงมาด้านล่างไม่ต่อเนื่อง แผ่นเมทัลชีสถูกนำมาเป็นวัสดุในการปรับปรุงแผ่นผนังเตา พบว่า เคลือบด้านบนมีการเคลื่อนตัวลงสู่ด้านล่างอย่างต่อเนื่อง ปรากฏการณ์การปะทุของเปลวเพลิงลดลง ส่งผลทำให้อิฐที่มีลักษณะคราบรอยไหม้/เขม่าควันมีปริมาณลดลงเหลือเพียงร้อยละ 3.7 หรือคิดเป็นมูลค่าของเสียที่ลดลงประมาณ 7,763 บาท/เตา และมีรอบอายุการใช้งานที่ 12 เตา นอกจากนี้ แผ่น

ผนังเตาที่ได้รับการปรับปรุงสามารถลดการสูญเสียความร้อนที่ผ่านแผ่นผนังเตา ส่งผลทำให้ปริมาณการใช้แกลบลดลงเหลือเพียงประมาณ 18 ตัน/เตา หรือคิดเป็นมูลค่าแกลบที่ลดลงได้ประมาณ 3,800 บาท/เตา

คำสำคัญ: อิฐกลวงก่อผนังไม่รับแรง, อิฐดินเผา, ประสิทธิภาพการผลิต, โรงอิฐบางบาล

Abstract

The objective of this research is to improvement efficiency of improvement efficiency by reducing the waste generated during the manufacturing process. The exploration of work processes leading to waste generation through the application of the principle of mass balance. It was found that the brick firing process resulted in the highest amount of waste, which was identified as follows: 1) burn marks or smoke stains on the brick surface, approximately 10%, and 2) irregular shape (warping or cracks), approximately 2%. Analysis the specific causes of the waste characterized by burn marks or smoke stains on the brick surfaces by applying the principle of Why-Why Analysis. It was found that the burn marks or smoke occur when the upper layer of rice husk collapses downward onto the lower pile of burning rice husk. This results in a violent eruption of flames due to the intense burning of the rice husk. The root cause of this issue is the presence of a transverse grooves kiln wall, which causes the rice husk to move downward discontinuously. Metal sheets were used as materials for improving the kiln wall panels and practical implementation. It was found that the upper rice husk continuously moves downward towards the lower section, leading to a reduction in the occurrence of flame eruptions. Consequently, the quantity of bricks with burn marks or smoke stains decreased to approximately a mere 3.7%, equivalent to a decrease in waste value of approximately 7,763 Baht per time and it had a service life of 12 times. In addition, the improved furnace walls were able to reduce heat loss through kiln wall panels, resulting in a decrease in the amount of rice husk used to approximately 18 tons per time or equivalent to a decrease in rice husk value of approximately 3,800 baht per time.

Keywords: Structural clay nonloadbearing screen tiles, Clay bricks, Production efficiency, Bang-ban brick plant

1. บทนำ

อิฐดินเผา (Clay brick) หรืออิฐมอญ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากการนำดินเหนียวผสมกับแกลบ เถ้าแกลบ แล้วนำมาเผา เพื่อให้ได้วัสดุที่คงรูปและมีความแข็งแรง เป็นวัสดุที่สำคัญในงานก่อสร้าง เนื่องจากมีความแข็งแรงทนทาน จึงเป็นวัสดุที่เป็นที่รู้จักและมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย และเป็นวัสดุที่สามารถผลิตได้เองภายในประเทศ ตั้งแต่รูปแบบอุตสาหกรรมในครัวเรือน จนถึงการผลิตในรูปแบบโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ (สุทัศน์ จันบัวลา, 2555) แหล่งผลิตอิฐดินเผาส่วนใหญ่อยู่ในเขตที่ราบลุ่มภาคกลาง อาทิเช่น ปทุมธานี, อ่างทอง, สุพรรณบุรี และพระนครศรีอยุธยา เป็นต้น แต่เดิมดินที่นำมาทำอิฐดินเผาเป็นดินจากแม่น้ำมีเนื้อละเอียดปนทราย มีลักษณะพิเศษ คือไม่เหนียวมากเกินไป แต่ปัจจุบันมีการใช้ดินจากพื้นที่ลุ่ม ที่มีคุณสมบัติเหมือนดินแม่น้ำ คือเป็นดินสองชั้น ชั้นบนเป็นดินเหนียวปนทรายมาก ส่วนชั้นล่างเป็นดินเหนียวล้วน เมื่อขุดมารวมกัน จะได้ดินเหนียวปนทรายสำหรับการขึ้นรูป นอกจากดินแล้ว ยังใช้แกลบ และขี้เถ้าแกลบเป็นส่วนผสมให้เข้ากัน ขึ้นรูป ตากแห้ง และเผาให้ได้อิฐสัมผัสทั่วทั้งก้อน สามารถนำไปใช้งานได้ (ฤดี นิยมรัตน์ และคณะ, 2564) โดยเฉพาะแหล่งการผลิตอิฐในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเป็นแหล่งที่มีชื่อเสียงในเรื่องของความแข็งแรง และขนาดของอิฐที่เหมาะสมสำหรับเป็นวัสดุในการก่อสร้าง ประกอบกับอุตสาหกรรมการก่อสร้างได้มีอัตราการ

ขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีความต้องการใช้อิฐในปริมาณจำนวนมาก และจากการศึกษากลุ่มผู้ประกอบการโรงอิฐในอำเภอบางบาล พระนครศรีอยุธยา ซึ่งมีสมาชิกประกอบการประมาณ 50 โรงพบว่า กระบวนการผลิตอิฐของกลุ่มผู้ประกอบการส่วนใหญ่ เป็นกระบวนการผลิตอิฐด้วยเตาแบบเตาเปิด และจากข้อมูลโรงอิฐกรณีศึกษายังปรากฏของเสียจำนวนมาก ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนการผลิตและความสามารถในการแข่งขันหรือการเสียโอกาสในการแข่งขัน

จากความสำคัญและปัญหาของการศึกษาข้างต้น จึงทำให้คณะผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษากระบวนการผลิตอิฐกลวงก่อแผงไม่รับแรง พร้อมทั้งการวิเคราะห์ศึกษาหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เพื่อยกระดับความสามารถการแข่งขันในตลาดอิฐกลวงก่อแผงไม่รับแรง และลดต้นทุนในกระบวนการผลิต ของกลุ่มผู้ประกอบการโรงอิฐ ภายในอำเภอบางบาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา รวมทั้งยังสามารถขยายผลการศึกษาไปยังกลุ่มโรงอิฐอื่น ๆ ที่มีลักษณะการผลิตที่ใกล้เคียงกันได้

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอิฐกลวงก่อแผงไม่รับแรง กลุ่มผู้ประกอบการโรงอิฐ อ.บางบาล จ.พระนครศรีอยุธยา

3. สมดุลมวล (Mass Balance)

สมดุลมวล (Mass Balance) เป็นหลักการพื้นฐานของกฎการอนุรักษ์มวล

ซึ่งว่าด้วยเรื่องของ มวลสารไม่สูญหาย หรือถูกทำลายไป โดยสมการทั่วไปของ สมดุลมวล คือ มวลที่สะสมในระบบ = มวลที่เข้าสู่ระบบ – มวลที่ออกจากระบบ ซึ่งหากพิจารณาในแง่ของกระบวนการผลิต จะได้สมการ คือ ความสูญเสียในกระบวนการ (waste/loss) = วัตถุดิบนำเข้า (input) – ผลผลิต (output) (ภัทรพงศ์ คงธีรภาพ และ ณรงค์ฤทธิ์ สนใจธรรม, 2566)

4. Why - Why Analysis

เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และ ค้นหาสาเหตุของปัญหา ด้วยเทคนิคการ ตั้งคำถาม “ทำไม-ทำไม” คือ การวิเคราะห์หาปัจจัยที่เป็นต้นเหตุที่แท้จริง (Root Cause) ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบ หรือปรากฏการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ขึ้น (Effect) ด้วยวิธีการอย่างเป็นระบบและ เป็นขั้นตอน โดยไม่เกิดสภาพการณ์ตก หล่นและซ้ำซ้อน Why-Why Analysis เปรียบเสมือนการมองเห็น “ผลกระทบ” และ “สาเหตุ” ในบางประเด็น แต่ยังไม่ ด่วนสรุปทันทีที่เกิดจากสาเหตุใด แต่ พยายามค้นหาข้อเท็จจริงที่ถูกต้องและ สอดคล้อง เพื่อค้นหาว่า “สาเหตุที่แท้จริง คืออะไร” (ประสาธ ภูปรี้ม และคณะ, 2565) (กฤตินันท์ วรรณสอน และคณะ, 2565)

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้แบ่ง ขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

1. ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์ ขั้นตอนกระบวนการผลิต และค้นหา

ขั้นตอนกระบวนการทำงานที่ทำให้เกิด การสูญเสียในกระบวนการผลิตอิฐกลวง ก่อแฉงไม่รับแรง โดยการประยุกต์ใช้ หลักการสมดุลมวล (mass-balance)

2. ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์หา สาเหตุที่ทำให้เกิดการสูญเสียในขั้นตอน กระบวนการผลิต โดยการประยุกต์ใช้ วิธีการ Why - Why Analysis

3. ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์แนว ทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตอิฐกลวง ก่อแฉงไม่รับแรง เพื่อการลดของเสียที่ เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต โดยการระดม ความคิดเห็น (brainstorming) ร่วมกับ ผู้ประกอบการกรณีศึกษา

4. ดำเนินการนำแนวทางที่ได้รับ การศึกษาวิเคราะห์และพิจารณา โดย ความเห็นร่วมกันของคณะผู้วิจัยและ ผู้ประกอบการ ไปทดสอบการใช้งานจริง ณ โรงอิฐกรณีศึกษา

5. ดำเนินการศึกษาวิเคราะห์การ สูญเสียความร้อนผ่านแผ่นผนังเตา โดย การตรวจวัดอุณหภูมิความร้อน ด้วย เครื่องวัดอุณหภูมิความร้อนแบบอินฟราเรด (Infrared Thermometer) ยี่ห้อ IRtek รุ่น IR50i ทำการวัดอุณหภูมิความร้อนทั่วแผ่น ผนังเตาทั้ง 4 ด้านๆ ละ 8 จุด และทำการ ตรวจวัดทุกๆ 8 ชั่วโมง ตลอดระยะเวลา กระบวนการเผาอิฐ และสรุปผลการ ดำเนินการ

6. ผลการดำเนินการวิจัย

1 การศึกษากระบวนการผลิตอิฐ กลวงก่อแฉงไม่รับแรง พบว่า โรงอิฐ

กรณีศึกษา มีกระบวนการเผาอิฐในเตาเปิด โดยมีขั้นตอนกระบวนการผลิต ดังนี้

1) การเตรียมดิน/การหมักดิน เป็นการนำดินเหนียวก่อนที่จะนำไปขึ้นรูปหมักไว้ในบ่อเตรียม โดยการนำดินเหนียวผสมกับวัตถุดิบอื่น ๆ เช่น น้ำ แกลบ ถั่ว แกลบ ตามสัดส่วนที่กำหนด และทำการคลุกเคล้าให้เข้ากันจนกว่าจะได้ดินเหนียวที่มีเนื้อเนียนตามที่ต้องการ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การเตรียมดิน/หมักดิน

2) การอัดรีดขึ้นรูปอิฐกลวงก่อ แผงไม้รับแรง โดยการนำดินเหนียวที่ผ่านการเตรียมดิน/หมักดินมาแล้ว ซึ่งดินเหนียวที่ได้จะมีความหนาแน่นที่เหมาะสม และมีเนื้อดินเหนียวที่เนียนสวย จะถูกนำมาขึ้นรูปด้วยเครื่องอัดรีดขึ้นรูปอิฐ ดังแสดงในภาพที่ 2 และตัดให้เป็นก้อน ซึ่งอิฐที่ได้จะมีรูปร่างลักษณะตามแม่พิมพ์ที่กำหนด โดยมีการกำหนดขนาดอยู่ที่ (ยาว x กว้าง x สูง) 150x60x50 มม. ซึ่งเป็นขนาดที่ได้รับความนิยมจากลูกค้า



ภาพที่ 2 เครื่องอัดรีดขึ้นรูปอิฐ

3) การตากอิฐดิบ เป็นการไล่ความชื้นและทำให้ก้อนอิฐดิบแข็งตัว ดังแสดงในภาพที่ 3 โดยนำไปผึ่งลมในที่ร่ม หลังจากทำการรีดขึ้นรูปเสร็จ โดยจะไม่นำไปตากแดดทันที เพราะอาจทำให้ก้อนอิฐดิบเกิดการแตกร้าวได้ และเมื่ออิฐดิบเริ่มแห้งแข็งตัว จึงค่อยนำไปตากแดดจนกว่าอิฐดิบจะมีคุณภาพพร้อมเข้าสู่กระบวนการเผาอิฐต่อไป



ภาพที่ 3 การตากอิฐดิบ

4) การเรียงอิฐดิบขึ้นเตา เป็นการนำอิฐดิบที่ผ่านการตากแดดมาแล้ว ทำการเรียงอิฐในรูปแบบและจำนวนที่กำหนด ดังแสดงในภาพที่ 4 โดยโรงอิฐกรณีศึกษาได้มีการกำหนดจำนวนการ

เรียงก้อนอิฐดิบสำหรับการเผาในแต่ละ
ครั้งประมาณ 250,000 ก้อน/เตา



ภาพที่ 4 การเรียงอิฐดิบขึ้นเตา

5) การเผาอิฐ เป็นนำอิฐดิบที่ตากแห้งและเรียงในลักษณะที่กำหนดแล้ว จึงนำแผ่นผนังเหล็ก ซึ่งมีลักษณะเป็นร่องแนวขวาง วางล้อมกองอิฐดิบที่เรียงแล้ว ประกอบเป็นผนังเตาแบบเปิด ซึ่งมีขนาดประมาณ (ยาว x กว้าง x สูง) $12 \times 8 \times 2$ เมตร แล้วจึงนำกลบมาเติมจนเต็มกองอิฐดิบ ดังแสดงในภาพที่ 5 และการจุดไฟให้กลบไหม้จากด้านล่างและลามไปทั่วกอง เมื่อกลบไหม้และยุบตัวลง จึงขึ้นไปเติมกลบให้ได้ระดับเสมอ และใช้แท่งเหล็กกระทุ้งกลบตามแนวอิฐที่เว้นไว้ เพื่อเติมเชื้อเพลิงกลบลงในช่องว่างให้ความร้อนแผ่กระจายอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง (อนุสรณ์ รัตนะธนโอภาส และคณะ, 2556) โดยการเผาและปล่อยให้อิฐเย็นตัวในเตาใช้ระยะเวลาประมาณ 8-10 วัน และเมื่ออิฐสุกเป็นสีส้มสวยและมีความแข็งแรงพร้อมใช้งาน พนักงานจะนำแผ่นผนังเตาออกและทำการชักเอ้ากลบออกจากกองอิฐ ดังแสดงในภาพที่ 6 และพร้อมจำหน่าย



ภาพที่ 5 การประกอบแผ่นผนังเตาและ
การขึ้นกลบ และการเผาอิฐ



ภาพที่ 6 การชักเอ้ากลบและพร้อม
จำหน่าย

นอกจากการศึกษากระบวนการผลิตอิฐกลวงก่อผนังไม่รับแรงของโรงอิฐกรณีศึกษาแล้ว คณะผู้วิจัยยังได้ดำเนินการศึกษาต้นทุนการผลิตอิฐ โดยการสัมภาษณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับค่าใช้จ่ายในการผลิตอิฐ พบว่า โรงอิฐกรณีศึกษามีต้นทุนการผลิตประมาณ 123,850 บาทต่อเตา (250,000 ก้อน) หรือประมาณ 0.495 บาทต่อก้อน

และจากการศึกษาวิเคราะห์เพื่อค้นหาขั้นตอนการทำงานที่ทำให้เกิดการสูญเสียในกระบวนการผลิตอิฐกลวงก่อผนังไม่รับแรง โดยการประยุกต์ใช้หลักการ

สมดุลมวล (mass-balance) ดังตารางที่ 1 พบว่า ขั้นตอนกระบวนการเผาอิฐเกิดของเสียมากที่สุดเฉลี่ยประมาณร้อยละ 12 โดยลักษณะของเสียสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะคราบรอยไหม้/

เขม่าควันที่ผิวอิฐ ประมาณร้อยละ 10, 2) ลักษณะอิฐเสียรูป (บิดงอ/รอยแตกร้าว) ประมาณร้อยละ 2 ดังแสดงในภาพที่ 7 ซึ่งของเสียดังกล่าวจะถูกดำเนินการคัดแยกเพื่อจำหน่ายในราคาถูกต่อไป

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการทำงานในกระบวนการผลิตอิฐกลวงก่อแผงไม่รับแรง

ขั้นตอน	วัตถุดิบหลัก	การปฏิบัติงาน	ผลผลิต	ความสูญเสีย
1. การเตรียมดิน/หมักดิน	- ดิน - ทราय - แกลบ - ถั่วแกลบ - น้ำ	นำดินผสมกับส่วนผสมต่างๆ ตามสัดส่วนที่กำหนด และทำการคลุกเคล้า/ย่ำให้เข้ากันจนกว่าจะได้ดินเหนียวที่มีเนื้อเนียนตามที่ต้องการ	≈ 99.9% (ดินหมัก)	≈ 0.1%
2. การรีด/อัดขึ้นรูปอิฐ	- ดินหมักพร้อมใช้งาน	นำดินหมักพร้อมใช้งานมาขึ้นรูปด้วยเครื่องรีด/อัด และตัดให้เป็นก้อน ซึ่งอิฐที่ได้จะมีรูปร่างลักษณะตามแม่พิมพ์ที่กำหนด	≈ 99.9% (อิฐขึ้นรูป)	≈ 0.1%
3. การตากอิฐดิบ	- อิฐที่ผ่านการขึ้นรูป	นำอิฐที่ผ่านการขึ้นรูปไปผึ่งลมในที่ร่ม 2-3 วัน หลังจากทำการรีดขึ้นรูป โดยจะไม่นำไปตากแดดทันที เพราะอาจทำให้ก้อนอิฐดิบเกิดการแตกร้าว เมื่อเริ่มแห้งตัวจึงค่อยนำไปตากแดดต่ออีก จนกว่าอิฐดิบจะมีคุณภาพพร้อมเผา	≈ 99.5% (อิฐดิบพร้อมเผา)	≈ 0.5%
4. การเรียงอิฐขึ้นเตา	- อิฐดิบ	นำอิฐดิบที่ผ่านการตากแห้งมาแล้ว ทำการเรียงอิฐในรูปแบบและจำนวนที่กำหนด	≈ 99.9% (กองอิฐเรียงพร้อมเผา)	≈ 0.1%
5. การเผาอิฐ	- กองอิฐเรียงพร้อมเผา	นำแกลบมาเติมจนเต็มกองอิฐดิบ และการจุดไฟให้แกลบไหม้จากด้านล่างและลามไปทั่วกอง เมื่อแกลบไหม้และยุบตัวลง จึงเติมแกลบให้ได้ระดับเสมอ และใช้แท่งเหล็กกระทุ้งแกลบตามแนวอิฐที่เว้นไว้เพื่อเติมเชื้อเพลิงแกลบลงในช่องว่างให้ความร้อนแผ่กระจายอย่างทั่วถึงและต่อเนื่อง	≈ 88.0% (อิฐกลวงก่อแผงไม่รับน้ำหนักพร้อมจำหน่าย)	≈ 12.0%



ภาพที่ 7 ลักษณะอิฐที่มีคราบรอยไหม้/รอยเขม่าและลักษณะอิฐผิดรูป (บิดงอ/แตกร้าว)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาด้วย Why - Why Analysis

ลักษณะของเสีย	Why 1	Why 2	Why 3	Why 4	Why 5
ลักษณะคราบรอยไหม้/เขม่าควันที่ผิวอิฐ	เกิดการปะทุของเปลวไฟขณะมีการเผาไหม้ของแกลบ	เกิดการถล่มของแกลบด้านบนลงสู่กองแกลบด้านล่างขณะกำลังเผาไหม้	เกิดช่องว่างระหว่างกองระหว่างกองแกลบด้านล่างที่กำลังเผาไหม้เกิดการยุบตัวและแกลบด้านบนไม่เคลื่อนตัวลงมาด้านล่าง	กองแกลบด้านบนบางส่วนติดอยู่กับแผ่นผนังเตาเผาอิฐไม่เกิดการเคลื่อนตัวลงมาของแกลบด้านบนอย่างต่อเนื่อง	แผ่นผนังเตาเผาอิฐมีลักษณะเป็นร่องแนวขวาง

3 จากการค้นหาสาเหตุที่ทำให้เกิดของเสียในขั้นตอนกระบวนการเผาอิฐ กลวงก่อแฉ่งไม่รับแรง โดยการประยุกต์ใช้วิธีการ Why - Why Analysis ร่วมกับการสังเกตการณ์ขณะดำเนินการขั้นตอนการเผาอิฐ โดยคณะนักวิจัยและผู้ประกอบการมีความเห็นร่วมกันดำเนินการวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดการของเสียที่มีลักษณะคราบรอยไหม้/รอยเขม่าควันเท่านั้น ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า ลักษณะคราบรอยไหม้/คราบรอยเขม่าควันเกิดจากการปะทุของเปลวเพลิงขณะมีการเผาไหม้ของแกลบ โดยการปะทุของเปลวเพลิงเกิด

เนื่องจากการถล่มลงมาของแกลบด้านบนซึ่งโดยปกติแล้ว ขณะที่แกลบกำลังเผาไหม้ จะเกิดการเผาไหม้จากด้านล่างขึ้นสู่ด้านบน ขณะเดียวกันแกลบด้านบนจะค่อยๆ เคลื่อนตัวลงมาอย่างต่อเนื่อง แต่เนื่องจากลักษณะของแผ่นผนังเตาที่มีลักษณะเป็นร่องแนวขวางและไม่เรียบเสมอกัน ดังแสดงในภาพที่ 8 ซึ่งส่งผลให้แกลบด้านบนบางส่วนติดค้างด้านบนและไม่เคลื่อนตัวลงมาด้านล่าง และในขณะเดียวกันการเผาไหม้ของแกลบด้านล่างเกิดการยุบตัว ทำให้เกิดช่องว่างระหว่างแกลบด้านล่างที่กำลังเผาไหม้กับ

แกลบด้านบน และเมื่อแกลบด้านบนที่ติดค้างอยู่กับผนังเตาเกิดการถล่มลงมายังกองแกลบที่กำลังเผาไหม้อยู่ ซึ่งส่งผลให้เกิดการปะทุของเปลวเพลิงอย่างรุนแรง และทำให้กองอิฐบริเวณดังกล่าวเกิดคราบรอยไหม้/รอยเขม่าควันฝังติดกับผิวของอิฐ



ภาพที่ 8 แผ่นผนังเตาแบบเดิมที่มีลักษณะเป็นร่องแนวขวาง

4. จากการศึกษาวិเคราะห์แนวทางการลดการคราบรอยไหม้/รอยเขม่าควันที่ผิวอิฐ คณะผู้วิจัยและผู้ประกอบการจึงมีความเห็นร่วมกันในการดำเนินการปรับปรุงแผ่นผนังเตาใหม่ โดยแผ่นผนังเตาใหม่นี้ต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนด คือ 1) แผ่นผนังเตาใหม่ต้องมีลักษณะเรียบเสมอกัน, 2) แผ่นผนังเตาใหม่ต้องเป็นวัสดุที่สามารถจัดหาได้ง่าย, 3) แผ่นผนังเตาใหม่ต้องสามารถเคลื่อนย้ายด้วยแรงงานคน, 4) ต้นทุนในการดำเนินการและผลิตแผ่นผนังเตาใหม่ต้องไม่มากกว่าแผ่นผนังเดิม (15,000 บาท/ชุด), 5) แผ่นผนังเตาใหม่ต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่าแผ่นผนังเตาเดิม (12 เตา) ซึ่งจากข้อกำหนดดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิเคราะห์/ค้นหาวัสดุ

ที่จะนำมาดำเนินการปรับปรุงแผ่นผนังเตาใหม่ ซึ่งพบว่า วัสดุแผ่นเมทัลชีส (Metal sheet) เป็นวัสดุที่เหมาะสมในการนำมาเป็นวัสดุประกอบในการปรับปรุงแผ่นผนังเตาใหม่ ซึ่งผู้ประกอบการได้มีความเห็นร่วมกันในการนำวัสดุดังกล่าวมาเป็นวัสดุประกอบในการดำเนินการปรับปรุงแผ่นผนังเตาใหม่ โดยพิจารณาเลือกใช้แผ่นเมทัลชีสที่ความหนา 0.47 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นวัสดุที่สามารถจัดหาได้ทั่วไป โดยนำแผ่นเมทัลชีสประกอบเข้ากับโครงสร้างแผ่นผนังเตาเก่าที่หมดอายุการใช้งานแล้ว ดังแสดงในภาพที่ 9 และมีค่าใช้จ่ายค่าวัสดุรวมค่าแรงงานประมาณ 14,500 บาท

จากการนำแผ่นผนังเตาที่ได้รับการปรับปรุงไปดำเนินการทดสอบการใช้งานจริง ณ โรงอิฐกรณศึกษา ดังแสดงในภาพที่ 10 และจากการสังเกตการณ์ขณะดำเนินการกระบวนการเผาอิฐ พบว่า แกลบด้านบนมีการเคลื่อนตัวลงสู่ด้านล่างอย่างต่อเนื่อง ปรากฏการณ์การปะทุของเปลวเพลิงลดลง และส่งผลทำให้ปริมาณอิฐที่มีลักษณะคราบรอยไหม้/รอยเขม่าควันที่ผิวอิฐมีปริมาณลดลง ดังแสดงในภาพที่ 11 จากเดิมมีปริมาณประมาณร้อยละ 10 (25,000 ก้อน) ลดลงเหลือเพียงประมาณร้อยละ 3.7 (9,317 ก้อน) หรือคิดเป็นมูลค่าของเสียที่ลดลงประมาณ 7,763 บาท/เตา (พิจารณาจากต้นทุนการผลิต 0.495 บาท/ก้อน) และเมื่อติดตามอายุการใช้งานแผ่นผนังเตาที่ได้รับการปรับปรุงพบว่า รอบการใช้งานแผ่นผนังเตาที่ได้รับการปรับปรุงเตาที่ 12 แผ่นผนังเตาเริ่มเกิดการผุกร่อนบริเวณที่เกิดสนิม ซึ่งเริ่มเกิด

ตรงบริเวณแผ่นผนังเตาที่มีเถ้าเคลือบติดค้างอยู่และมีการสะสมความชื้น ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงได้ให้คำแนะนำให้ทำความสะอาดแผ่นผนังเตาทุกครั้งหลังการใช้งาน เพื่อลด/ชะลอการเกิดสนิม และเป็นการเพิ่มอายุการใช้งานแผ่นผนังเตาให้นานมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 9 ลักษณะแผ่นผนังเตาที่ดำเนินการปรับปรุง



ภาพที่ 10 การใช้งานแผ่นผนังเตาแบบปรับปรุง



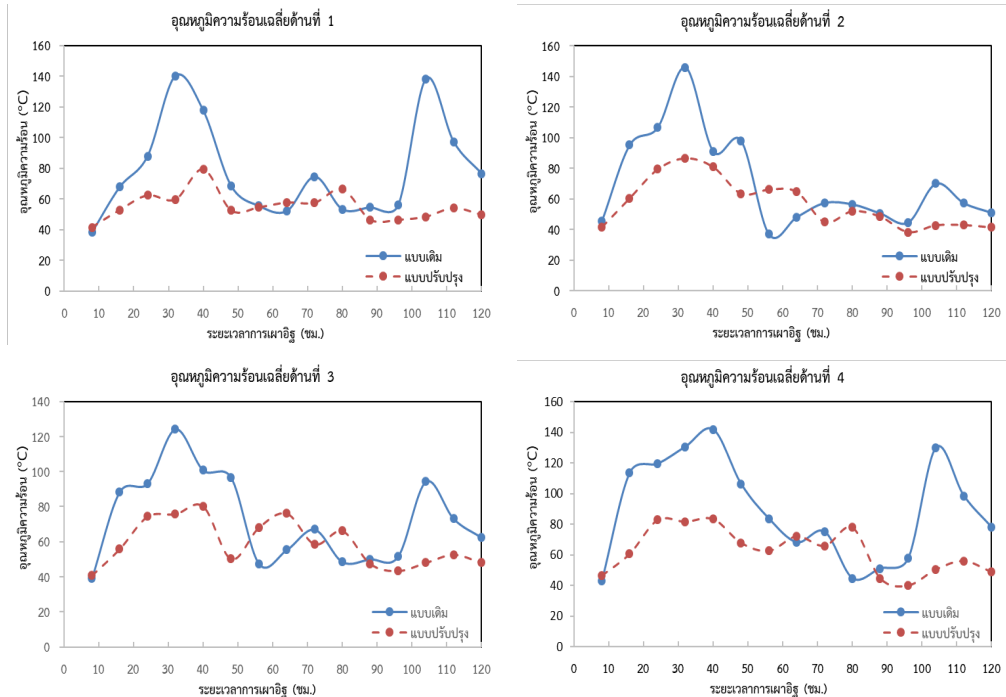
ภาพที่ 11 อิฐที่ผ่านกระบวนการเผาด้วยแผ่นผนังเตาแบบปรับปรุง

5. จากการศึกษาวิเคราะห์การสูญเสียความร้อนของแผ่นผนังเตา ดังแสดงในตารางที่ 3 และภาพที่ 12 พบว่า ค่าอุณหภูมิความร้อนสูงสุดที่วัดได้ ณ ตำแหน่งใดๆ ของแผ่นผนังเตาแบบเดิมมีค่าอุณหภูมิความร้อนอยู่ในช่วง 309-333 °C และแบบปรับปรุงมีค่าอยู่ในช่วง 139-155 °C และผลการวัดค่าอุณหภูมิความร้อนสูงสุดของค่าเฉลี่ยที่วัดได้ในแต่ละรอบการวัดของแผ่นผนังเตา พบว่า แผ่นผนังเตาแบบเดิมมีค่าอุณหภูมิความร้อนอยู่ในช่วง 124-146 °C และแบบปรับปรุงมีค่าอยู่ในช่วง 80-87 °C ซึ่งเห็นได้ว่า ค่าอุณหภูมิความร้อนของแผ่นผนังเตาที่ดำเนินการปรับปรุงมีค่าลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากการสูญเสียความร้อนผ่านแผ่นผนังเตา ทั้งการพาความร้อนและการแผ่รังสีความร้อนของแผ่นผนังเตาหลังการปรับปรุงที่ลดลง (อนุสรณ์ รัตนะธนโอภาส และคณะ , 2556) และส่งผลทำให้ปริมาณการใช้เถ้าในกระบวนการเผาอิฐของโรงอิฐกรณีศึกษาลดลง จากเดิมมีปริมาณการใช้เถ้าประมาณ 20 ตัน/เตา ลดลงเหลือ

เพียงประมาณ 18 ต้น/เตา หรือคิดเป็น
มูลค่ากลับที่ลดลงได้ประมาณ 3,800
บาท/เตา

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบอุณหภูมิความร้อนของแผ่นผนังเตาแบบเดิมกับแบบปรับปรุง

แผ่นผนังเตาแบบปรับปรุง	แผ่นผนังเตาแบบเดิม	อุณหภูมิความร้อน ($^{\circ}\text{C}$) ของแผ่นผนังเตาแบบเดิมและแบบปรับปรุง							
		ค่าอุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ ณ ตำแหน่งใดๆ ของแผ่นผนังเตาในแต่ละด้าน				ค่าสูงสุดของค่าเฉลี่ยที่วัดได้ในแต่ละรอบ การวัดของแผ่นผนังเตาในแต่ละด้าน			
		ด้านที่ 1	ด้านที่ 2	ด้านที่ 3	ด้านที่ 4	ด้านที่ 1	ด้านที่ 2	ด้านที่ 3	ด้านที่ 4
		309	313	333	318	140	146	124	142
		139	151	151	155	80	87	80	84



ภาพที่ 12 เปรียบเทียบค่าอุณหภูมิความร้อนเฉลี่ยที่วัดได้ในแต่ละรอบการวัดอุณหภูมิ
ของแผ่นผนังเตาแบบเดิมกับแบบปรับปรุง

7. สรุปการวิจัย

จากการดำเนินงานในการเพื่อ
ประสิทธิภาพการผลิตอิฐกลวงก่อผนัง
รับแรง กรณศึกษา โรงอิฐบางบาล จังหวัด

พรนครศรีอยุธยา สามารถสรุปผลการ
ดำเนินการวิจัยได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการกระบวนการเผาอิฐมีการ
สูญเสียมากที่สุดประมาณร้อยละ 12 โดย

ลักษณะของเสียสามารถแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ คือ 1) ลักษณะคราบรอยไหม้/รอยเขม่าควันที่ผิวอิฐ ประมาณร้อยละ 10, 2) ลักษณะอิฐเสียรูป (บิดงอ/รอยแตกร้าว) ประมาณร้อยละ 2

2. ลักษณะของแผ่นผนังเตาที่มีลักษณะเป็นร่องแนวขวาง ส่งผลทำให้การเคลื่อนตัวลงมาของเกล็ดด้านบนไม่ต่อเนื่อง และสม่ำเสมอ และเมื่อมีการถล่มของเกล็ดในปริมาณที่มากลงมายังกองเกล็ดที่กำลังเผาไหม้อยู่ ทำให้เกิดการปะทุของเปลวเพลิงอย่างรุนแรง ทำให้กองอิฐบริเวณดังกล่าวเกิดคราบรอยไหม้/เขม่าควันฝังติดที่ผิวอิฐ

3. การพิจารณาเลือกวัสดุเมทัลชีส (Metal sheet) เป็นวัสดุในการปรับปรุงแผ่นผนังเตา และนำไปทดสอบใช้งานจริง พบว่า เกล็ดด้านบนมีการเคลื่อนตัวลงสู่ด้านล่างอย่างต่อเนื่อง ปรากฏการณ์การปะทุของเปลวเพลิงลดลง ทำให้ปริมาณอิฐที่มีลักษณะคราบรอยไหม้/รอยเขม่าควันที่ผิวอิฐมีปริมาณลดลงเหลือเพียงประมาณร้อยละ 3.7 หรือคิดเป็นมูลค่าของเสียที่ลดลงได้ประมาณ 7,763 บาท/เตา และมีรอบอายุการใช้งานที่ 12 เตา

4. แผ่นผนังเตาที่ได้รับการปรับปรุงสามารถลดการสูญเสียความร้อนที่ผ่านแผ่นผนังเตา ส่งผลทำให้ปริมาณการใช้เกล็ดในกระบวนการเผาอิฐของโรงอิฐกรณีศึกษาลดลง จากเดิมมีปริมาณการใช้เกล็ดประมาณ 20 ตัน/เตา ลดลงเหลือเพียงประมาณ 18 ตัน/เตา หรือคิดเป็นมูลค่าเกล็ดที่ลดลงได้ประมาณ 3,800 บาท/เตา

8. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัย ประเภททุนวิจัยเฉพาะทาง จากคณะเทคโนโลยีและการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ วิทยาเขตปทุมธานี

เอกสารอ้างอิง

กฤตินันท์ วรรณสอน และคณะ. (2565).

การจัดสมดุลสายการผลิตกระบวนการผลิตประตูปิดฝากระโปรงท้ายรถยนต์ กรณีศึกษา: โรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์แห่งหนึ่ง. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2565, คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ประสาธ ภูภูมิ และคณะ. (2565). การปรับปรุงกระบวนการผลิตพังก์: กรณีศึกษา. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2565, คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

ภัทรพงศ์ คงธีรภาพ และ ณรงค์ฤทธิ์ สนใจธรรม. (2566) การลดของเสียในกระบวนการผลิตชีสแผ่น: กรณีศึกษา. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี

2566. คณะวิศวกรรมศาสตร์ ศรี
ราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ฤดี นิยมรัตน์ และคณะ. (2564). ศักยภาพ
การผลิตอิฐดินเผาของอำเภอบาง
สุทัศน์ จันทบุรี (2555). การพัฒนา
ส่วนผสมผลิตภัณฑ์อิฐดินเผา
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และ
จังหวัดอ่างทอง. วารสารวิจัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ปีที่
5 ฉบับที่ 1, หน้า 13-21

บาล จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.
วารสารมนุษยศาสตร์ และ
สังคมศาสตร์ (สทมส.) ปีที่ 27
ฉบับที่ 2, หน้า 66-81
อนุสรณ์ รัตนะชนโอภาส และคณะ.
(2556). การปรับปรุงประสิทธิภาพทางความร้อนของเตาเผาอิฐ
มอญ. รายงานสืบเนื่องจากการ
ประชุมวิชาการการพัฒนาชนบท
ประจำปี 2556. กองบริหาร
งานวิจัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ System Flowchart เกี่ยวกับ หลักการแก้ไขสัญญา

Achievement Study of Using the System Flowchart According to the Principles of Contract Amendment

ธีณพัฒน์ วียาสิงห์*

Teenaphat Wiyasingh*

กองงานพัสดุ สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร
Procurement Division, Office of the President , King Mongkut University of Technology of
North Bangkok , Bangkok

*Corresponding author email: teenaphat.w@op.kmutnb.ac.th

Received 6 Sep 2023 Revised 28 Sep 2023 Accepted 24 Oct 2023

บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญามีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการแก้ไขสัญญาตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ พ.ศ. 2560 2) สร้างเครื่องมือ System Flowchart ในการตัดสินใจเกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา 3) วัดผลสัมฤทธิ์ของเครื่องมือ System Flowchart ในการตัดสินใจเกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา 4) ศึกษาระดับความพึงพอใจในการใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษามีสามกลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหาร อาจารย์ และผู้ปฏิบัติการงานพัสดุ จำนวน 15 คน วิธีการศึกษาใช้วิธีเฉพาะเจาะจงกับกลุ่มตัวอย่างที่ทำบททดสอบ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือการหาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่าการแก้ไขสัญญาจะกระทำได้เมื่อมีเหตุอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนี้ 1) เหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของหน่วยงานของรัฐ 2) เหตุสุดวิสัย 3) เหตุเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย จากการศึกษาทำให้ได้เครื่องมือ System Flowchart เพื่อใช้ตัดสินใจเกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการนำ System Flowchart มาใช้กับกลุ่มตัวอย่างไม่พบความแตกต่างกันโดยมีค่าคะแนนร้อยละ 100 แสดงว่าสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มมีความพึงพอใจในการใช้เครื่องมือ System Flowchart ในการตัดสินใจเกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญาโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจมากโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

คำสำคัญ: การแก้ไขสัญญา System Flowchart

Abstract

The research on the results of using a System Flowchart regarding the principles of contract amendment has the objectives to 1) study the practice guidelines regarding contract amendment according to the Procurement and Supplies Management Act 2017, 2) create a tool System Flowchart in deciding on contract amendment principles. 3) Measure the effectiveness of the System Flowchart tool in deciding on contract amendment principles. 4) Study the level of satisfaction in using the created tool. The study sample consisted of three groups: administrators, lecturers, and supply officers, totaling 15 people. The study method used a specific approach with the sample group being tested. Statistics used to analyze data are used to find the average in percentage and standard deviation. The research found that contract amendments can be made when there is one of the following reasons: 1) The cause is due to the fault or defect of a government agency. 2) Force majeure. 3) The cause is due to any circumstance in which the contracting party is not legally responsible. The study resulted in a System Flowchart tool for deciding contract amendment principles. Using the System Flowchart with the three sample groups revealed no differences, with a score of 100 percent showing that it can be used correctly. In addition, all 3 sample groups were satisfied with using the System Flowchart tool in making decisions regarding contract amendment principles. Overall, they were at a high level of satisfaction, with an average of 4.67. and has a standard deviation of 0.49.

Keywords: Contract Amendment , System Flowchart

1. บทนำ

งานพัสดุเป็นงานที่เกี่ยวกับการให้บริการงานด้านการพัสดุ โดยมีภารกิจหลักได้แก่ การจัดซื้อจัดจ้าง การจ่ายแจก การควบคุม งานบัญชีพัสดุ งานทะเบียนสินทรัพย์ ถาวร การซ่อมแซมและบำรุงรักษาสินทรัพย์ การจำหน่าย โดยปฏิบัติงานภายใต้คำสั่ง กฎ ระเบียบ

พระราชบัญญัติ ซึ่งมีการแจ้งเวียนปรับเปลี่ยน ยกเลิก แก้ไข เพิ่มเติม กฎระเบียบ และข้อบังคับต่าง ๆ อยู่เสมอ ปัจจุบันระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานพัสดุได้แก่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหาร

พศ. 2560 หลักการของพระราชบัญญัติตามมาตรา 8 คือ คุ่มค่าโปร่งใส มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตรวจสอบได้คณะอนุกรรมการส่งเสริมสนับสนุนการดำเนินการด้านคุณธรรมและความโปร่งใสในการดำเนินงานของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร (2560 : คำนำ) ได้กล่าวถึงสาระสำคัญไว้ว่าการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐมีกรอบการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน โดยการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานกลางเพื่อให้หน่วยงานของรัฐทุกแห่งนำไปใช้เป็นหลักปฏิบัติโดยมุ่งเน้น การเปิดเผย ข้อมูลต่อสาธารณชนให้มากที่สุด เพื่อให้เกิดความโปร่งใส และเปิดโอกาสให้มีการแข่งขันอย่างเป็นธรรม มีการดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างที่คำนึงถึงวัตถุประสงค์ของการใช้งานเป็นสำคัญ ซึ่งจะก่อให้เกิดความคุ้มค่าในการใช้จ่ายเงิน มีการวางแผนการดำเนินงาน และมีการประเมินผลการปฏิบัติงานซึ่งจะทำให้การจัดซื้อจัดจ้างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลรวมทั้งเพื่อให้เป็นไปตามหลักธรรมาภิบาล มีการส่งเสริมให้ภาคประชาชนมีส่วนร่วมในการตรวจสอบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐซึ่งเป็นมาตรการหนึ่งเพื่อป้องกันปัญหาการทุจริตและประพฤติมิชอบในการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐซึ่งวงจรการทำงานของพัสดุเริ่มตั้งแต่ การกำหนดพัสดุที่จำเป็นต่อการทำงาน การจัดหา การดำเนินการทางพัสดุ การควบคุม และการจำหน่ายหากพัสดุชำรุดเสียหายจะต้องมีการบำรุงรักษาให้สามารถใช้งานได้ยาวนาน ดังนั้นผู้ปฏิบัติงานพัสดุและ

ผู้เกี่ยวข้องต้องเข้าใจในการปฏิบัติงานแต่ละขั้นตอนได้อย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพเกิดประโยชน์สูงสุด ในขั้นตอนการได้มาซึ่งพัสดุเมื่อมีการวางแผนการจัดซื้อจัดจ้างกำหนดความต้องการ การจัดหาและการทำข้อผูกพันไม่ว่าจะเป็นรูปแบบสัญญาหรือข้อตกลงเรียบร้อยแล้ว กระบวนการต่อไปก็เป็นขั้นตอนของการบริหารสัญญาจัดว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากขึ้นตอนหนึ่ง เพราะเป็นการดำเนินการต่าง ๆ ให้เป็นไปตามเงื่อนไขหรือข้อกำหนดในสัญญา ผู้บริหารสัญญาต้องดำเนินการตามกำหนดเวลาหรือขั้นตอนที่จะต้องปฏิบัติในขณะนั้น ต้องดำเนินการตามเงื่อนไขสัญญาและยังจะต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อกำหนดของทางราชการและกฎหมายที่เกี่ยวข้องด้วยความรอบคอบเพราะขั้นตอนของการบริหารสัญญาอาจมีมูลเหตุของสัญญาเปลี่ยนแปลงไป โดยเฉพาะโครงการก่อสร้าง ผลการศึกษาของปรีชา อินสาลี (2556) พบว่า โครงการก่อสร้างเกือบทุกโครงการล้วนประสบข้อขัดแย้งจนทำให้เกิดข้อพิพาทระหว่าง ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างอันส่งผลกระทบต่อความสำเร็จของโครงการจึงจำเป็นต้องมีการแก้ไขข้อตกลงสัญญาเพื่อให้งานก่อสร้างดำเนินต่อไปได้ อาทิ การเปลี่ยนแปลงนโยบายค่าแรงโดยรัฐบาล การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจที่มีผลกระทบทำให้ราคาวัสดุก่อสร้างสูงขึ้น ค่าเงินเพื่อ ปัญหาการขาดแคลนวัสดุก่อสร้างรวมถึงแรงงาน เป็นต้น หรือแม้แต่พัสดุบางอย่างมีการหยุดสายการผลิตหลังจากมีการทำสัญญาแล้ว ปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดเป็นปัญหาที่เกิดจากการ

บริหารสัญญาับว่ามีความสำคัญต่อการบริหารสัญญามาก เมื่อหลักมูลเหตุของสัญญาเปลี่ยนแปลงไป คือ หลักการที่ว่าในการตกลงหรือการสร้าง ความผูกพันขึ้นจะต้องอยู่ภายใต้สถานการณ์แบบเดิมตั้งแต่แรก หากสถานการณ์เปลี่ยนแปลงไป ผลของข้อตกลงย่อมต้องเปลี่ยนแปลงไปด้วย ถือว่าเป็นหลักเกณฑ์ ที่ว่าด้วยการจำกัดเสรีภาพในการทำสัญญา โดยมีการนำไปตีความและใช้เป็นเหตุผลในการให้คู่สัญญาเจรจาเพื่อขอแก้ไขเปลี่ยนแปลงสัญญา หากระหว่างดำเนินการตามสัญญา เกิดเหตุการณ์ที่คู่สัญญาไม่อาจคาดหมายขึ้นได้ตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 มาตรา 97 กำหนดว่า “สัญญาหรือข้อตกลงเป็นหนังสือที่ได้ลงนามแล้วจะแก้ไขไม่ได้ เว้นแต่ในกรณีดังต่อไปนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้มีอำนาจที่จะพิจารณาอนุมัติให้แก้ไขได้...” จากมาตรา 97 ดังกล่าว หากผู้บริหารสัญญาพิจารณามูลเหตุที่จะทำให้สัญญาเปลี่ยนแปลงไปเกิดความผิดพลาดไม่ถูกต้องตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ ระเบียบ กฎกระทรวง ประกาศ และหนังสือเวียนต่าง ๆ ก็จะก่อให้เกิดข้อพิพาทขึ้นมาตลอดถึงหากมีการตรวจสอบจากองค์กรภายนอกพบว่ามีการแก้ไขสัญญาที่ไม่ถูกต้องตามระเบียบข้อกำหนด ก็จะสามารถส่งผลให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายหรือหน่วยงานมีความเสียหายขึ้นได้ เนื่องจากการแก้ไขสัญญาเป็นเรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญและมักเกิดขึ้นอยู่เสมอซึ่งเป็นปัญหากับเจ้าหน้าที่พัสดุ ผู้บริหาร และผู้ที่เกี่ยวข้องว่าการดำเนินการแก้ไขสัญญาจะเริ่มต้นจากใครใน

ขั้นตอนใด และจะสิ้นสุดที่ไหนอย่างไร จึงจะปฏิบัติได้ถูกต้องตรงตามระเบียบ เพราะหากเกิดความผิดพลาดขึ้นจะส่งผลให้ราชการเสียหาย เจ้าหน้าที่พัสดุ และผู้เกี่ยวข้องจะต้องรับผิดชอบในทางละเมิดและทางวินัยไปอีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยเล็งเห็นถึงความสำคัญและความจำเป็นที่ต้องจัดทำเครื่องมือสำหรับการตัดสินใจในการแก้ไขสัญญา สำหรับเพื่อให้การดำเนินการในการบริหารสัญญาเป็นไปถูกต้อง ลดความผิดพลาดสามารถปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ผู้ที่ปฏิบัติงานด้านพัสดุและผู้เกี่ยวข้องสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนของพระราชบัญญัติและระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการสร้างเครื่องมือโดยใช้ System Flowchart เพื่อใช้ในการตัดสินใจสำหรับการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานพัสดุและบุคคลผู้เกี่ยวข้อง เพื่อลดข้อพิพาทและลดสาเหตุการเกิดความผิดพลาดในการจัดทำเกี่ยวกับเอกสารการแก้ไขสัญญา

2. ระเบียบวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ โดยรวบรวมเอกสารจากพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เพื่อให้ทราบถึงแนวทางปฏิบัติในหลักเกณฑ์การแก้ไข

สัญญาณที่จะนำมาเป็นข้อมูลในการทำ System Flowchart และทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ การตัดสินใจ และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดและแนวทางพัฒนาองค์ความรู้ ผลสัมฤทธิ์ ตลอดจนถึงวิธีการเขียน System Flowchart ดังนี้

1.การสร้าง System Flowchart ศึกษาเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้ไขสัญญาณจากพระราชบัญญัติการจัดตั้งและการบริหาร พศ. 2560 และระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เพื่อกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและศึกษาโปรแกรมที่ใช้สำหรับการจัดทำ System Flowchart คือ โปรแกรม Microsoft Visio เป็นโปรแกรมใช้สำหรับการสร้างแผนภาพ

2. การหาประสิทธิภาพของ System Flowchart และแบบทดสอบ นำแบบประเมินให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ประสิทธิภาพของเนื้อหาและสื่อสัญลักษณ์ จากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) มีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.50 – 1.00 จึงจะถือว่ามีความสอดคล้องกันในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

3.นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (try out) กับผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานพัสดุ นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ แล้วนำไปทดลองจริงต่อไป

4.การประเมินความพึงพอใจในการใช้ System Flowchart นำแบบสอบถามความพึงพอใจในรูปแบบ

Google Form เพื่ออำนวยความสะดวก และรวดเร็วในการตอบแบบประเมินและการรวบรวมข้อมูลโดยกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน 5 ระดับ

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยเพื่อศึกษาหาผลสัมฤทธิ์ของเครื่องมือให้มีคุณภาพมีขั้นตอนต่างๆในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ในการใช้ System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญาณ จากพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 เพื่อให้ทราบถึงแนวทางปฏิบัติในหลักเกณฑ์การแก้ไขสัญญาณที่จะนำมาเป็นข้อมูลในการทำเครื่องมือการตัดสินใจ และจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตลอดถึงศึกษาจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดกรอบแนวคิดและแนวทางพัฒนาองค์ความรู้ ผลสัมฤทธิ์ และวิธีการเขียน System Flowchart เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานวิธีการเขียน System Flowchart

2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย

1) System Flowchart ผู้วิจัยสร้างขึ้นจาก โปรแกรม Microsoft Visio ในการสร้าง Flowchart

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จากการใช้งานเครื่องมือ System Flowchart เกี่ยวกับการตัดสินใจหลักการแก้ไขสัญญา จำนวน 1 ชุด แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ มี 4 ตัวเลือกจำนวน 5 ข้อ

3) แบบสอบถามความพึงพอใจจากการใช้เครื่องมือ System Flowchart เกี่ยวกับการตัดสินใจหลักการแก้ไขสัญญา เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งกำหนดความพึงพอใจไว้ 5 ระดับ

3. การดำเนินการทดสอบใช้เครื่องมือ

ก่อนการทดสอบใช้เครื่องมือได้ดำเนินการทดลองเบื้องต้นกับกลุ่มตัวอย่างก่อนจำนวน 3 คน โดยมีการทดลองสอนการใช้งานของเครื่องมือจากนั้นผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองดำเนินการทำแบบทดสอบ เพื่อตรวจสอบว่ากลุ่มตัวอย่างสามารถทำความเข้าใจและทำแบบทดสอบตามที่กำหนดไว้แล้วเสร็จ เพื่อตรวจสอบเวลาโดยเฉลี่ยที่ต้องใช้ในการดำเนินการทดสอบใช้เครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม โดยผู้วิจัยได้อธิบายการใช้งานของเครื่องมือไว้ก่อนแล้วเป็นเวลา 5 นาที ให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ มี 5 ตัวเลือก จำนวน 4 ข้อ เป็นเวลา 15 นาที เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว ใช้วัดผลสัมฤทธิ์จากการใช้งานเครื่องมือโดยใช้การให้คะแนนดังนี้

คำตอบที่ถูก = 1 คะแนน

คำตอบที่ผิด = 0 คะแนน

เมื่อทำแบบทดสอบครบทุกข้อแล้วผู้วิจัยจึงส่งแบบสอบถามผ่าน Google

Form เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลหลังจากที่ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือ System Flowchart เสร็จเรียบร้อยแล้ว ก่อนที่จะนำไปให้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ทำการทดสอบได้ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนดังนี้

1) ลงรหัส (Coding) ในแบบทดสอบทุกฉบับ ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

2) กรอกรหัส (Coding) ที่กำหนดไว้เรียบร้อยแล้ว ลงในแบบฟอร์มของการให้คะแนน

3) กรอคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบลงในแบบฟอร์มของการให้คะแนน

4) ประมวลผลข้อมูลตามหลักสถิติ

5) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

5. วิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยใช้ข้อมูลเชิงสถิติมาวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ไว้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ของเครื่องมือในการใช้งานของกลุ่มเป้าหมาย และวัดระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการใช้อุปกรณ์ซึ่งวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) แล้วนำค่าเฉลี่ยมาแปลความหมายด้วยสูตรการคำนวณความกว้างของอันตรภาคชั้น

4. ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการแก้ไขสัญญาตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ พ.ศ. 2560 เพื่อนำมาสร้างเครื่องมือ System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ในการใช้เครื่องมือจากการใช้งานด้วยแผนภาพ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อเครื่องมือที่สร้างขึ้นด้วยแผนภาพ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลปรับปรุงหาประสิทธิภาพและวัดผลสัมฤทธิ์จากการใช้งาน ดังนี้

1.) ผลการศึกษาแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการแก้ไขสัญญาตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุ พ.ศ. 2560

การแก้ไขสัญญาที่ได้มีการลงนามแล้วจะกระทำได้แต่เฉพาะกรณีดังนี้คือมีความจำเป็น โดยไม่ทำให้ทางราชการเสียประโยชน์ และเพื่อประโยชน์แก่ทางราชการ โดยผู้มีอำนาจพิจารณาอนุมัติ เมื่อมีเหตุอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ 1.เหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของ

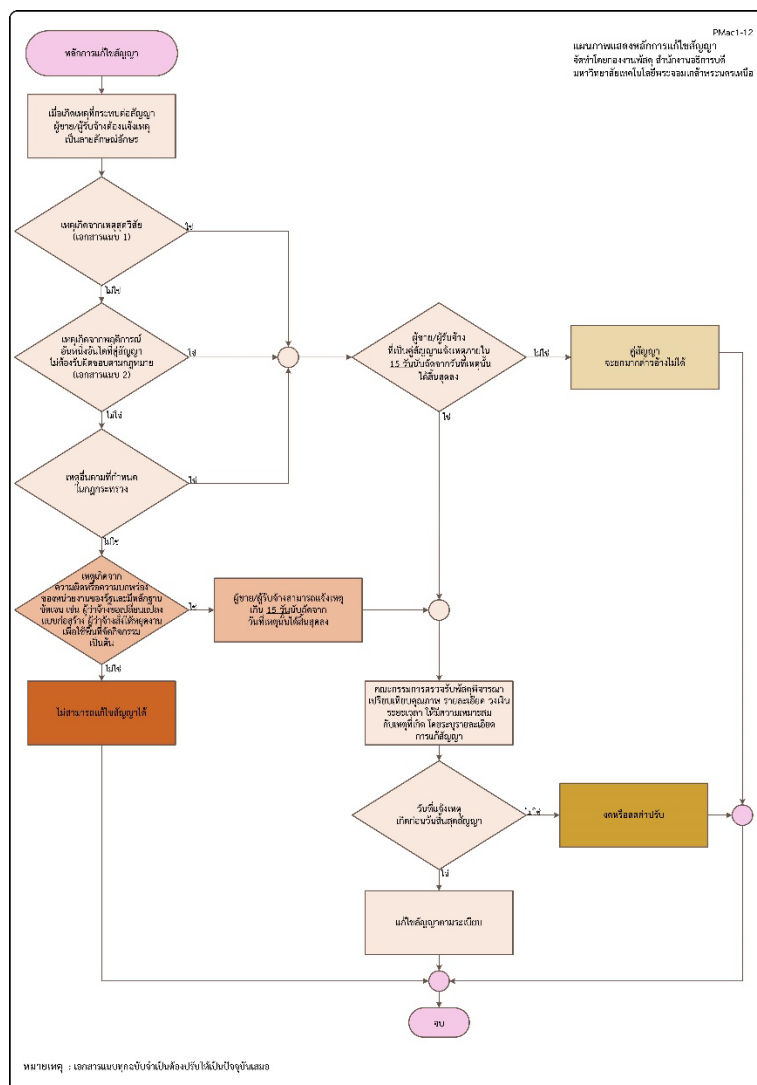
หน่วยงานของรัฐ 2.เหตุสุดวิสัย 3. เหตุเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย

2.) เครื่องมือ System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา

การสร้างเครื่องมือ System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา ผู้วิจัยสร้างขึ้น ด้วยการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานต่าง ๆ ในการสร้างผังงานแล้วได้ผลลัพธ์ออกมาตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อการตัดสินใจเป็นจริงหรือเป็นเท็จ แสดงผลหรือรายงานที่ถูกสร้างออกมาแสดงจุดเชื่อมต่อของผังภายในทำให้ได้เครื่องมือ System Flowchart ดังนี้

3.) ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของเครื่องมือ System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา

การสร้างเครื่องมือก่อนที่จะนำไปหาผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบก่อนเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ผลที่ได้จากการประเมินเป็นการหาค่าความเที่ยงตรงแบบ IOC (Index of item objective congruence) ดังนี้



ภาพที่ 1 เครื่องมือ System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา

ตารางที่ 1 ผลประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเครื่องมือ System Flowchart

หัวข้อประเมิน	ผลคะแนน
1. การจัดภาพ ข้อความมีความเหมาะสมเป็นระเบียบ	1
2. ข้อความอ่านแล้วเข้าใจง่าย	1
3. การใช้สัญลักษณ์มีความถูกต้อง	1
4. ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม	1
5. ขนาดรูปภาพมีความเหมาะสม	1

จากตารางที่ 1 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพด้านเครื่องมือ System Flowchart แต่ละหัวข้อมีคะแนนเฉลี่ย

เท่ากับ 1 อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำมาใช้เป็นแบบทดสอบได้

ตารางที่ 2 ผลประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

หัวข้อประเมิน	ผลคะแนน
1. เนื้อหาถูกต้องตามระเบียบที่กำหนด	1
2. เนื้อหาสาระมีความสมบูรณ์	1
3. เนื้อหามีความชัดเจนเข้าใจง่าย	1
4. การใช้ภาษาสามารถสื่อความหมายได้ชัดเจน	1
5. เนื้อหามีการสรุปเนื้อหาในแต่ละตอนอย่างเหมาะสม	1

จากตารางที่ 2 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาแต่ละหัวข้อมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1 อยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือได้

4.) ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ System Flowchart เกี่ยวกับการแก้ไขสัญญา

ผลการวิเคราะห์หาผลสัมฤทธิ์จากการใช้งานของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ใช้วิธีการทำแบบทดสอบแบบปรนัย วัดด้านความรู้ ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือ ผลที่ได้จากการทำแบบทดสอบเป็นการหาค่าเฉลี่ยร้อยละ ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลสัมฤทธิ์ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มในการใช้งานเครื่องมือโดยวิธีค่าร้อยละ

จำนวนข้อที่ทำถูกต้อง	ประเภทของตำแหน่งหน้าที่					
	ผู้บริหาร		อาจารย์ที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้าง		ผู้ปฏิบัติงานพัสดุ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
4	5	100.00	5	100.00	5	100.00
3	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

จากตารางที่ 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีความรู้ความเข้าใจสามารถตัดสินใจเกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญาเมื่อเข้าใช้งานเครื่องมือทำแบบทดสอบถูกต้องทุกข้อมีค่าคะแนนร้อยละ 100 ไม่มีความแตกต่างกัน

5.) ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจในการใช้เครื่องมือ

ตารางที่ 4 สรุปผลการวิเคราะห์หาความพึงพอใจของการใช้เครื่องมือ System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา

ความพึงพอใจวิธีดูแผนภาพการตัดสินใจเกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญาโดยใช้ System flowchart	$\bar{X}$	S.D.
ความพึงพอใจวิธีดูแผนภาพการตัดสินใจเกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญาโดยใช้ System flowchart โดยภาพรวม	4.67	0.49
เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงาน	4.67	0.49
ลดระยะเวลาในการหาข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจในการปฏิบัติงาน	4.47	0.52
ลดความผิดพลาดในการตัดสินใจในการปฏิบัติงาน	4.60	0.44
รวม	4.67	0.49

จากตารางที่ 4 พบว่าความพึงพอใจในการใช้เครื่องมือโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดค่าเฉลี่ย 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 รายด้านเป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุดมีค่าเฉลี่ย 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.49 ด้านลด

System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจะวิเคราะห์ความพึงพอใจในภาพรวมทั้งหมดและวิเคราะห์เป็นรายด้านจำนวน 3 ด้าน ลักษณะแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) ดังนี้

ระยะเวลาในการหาข้อมูลเพื่อประกอบการตัดสินใจในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับความพึงพอใจมากค่าเฉลี่ย 4.67 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.52 และด้านลดความผิดพลาดในการตัดสินใจในการปฏิบัติงานอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุดค่าเฉลี่ย 4.60 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.44

5. สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาเรื่อง “การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการใช้ System Flowchart เกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญา” มีผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) การแก้ไขสัญญาจะกระทำได้เมื่อมีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของหน่วยงานของรัฐ หรือเหตุสุดวิสัย หรือเหตุเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดตามกฎหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง 2) ผลการสร้างเครื่องมือและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือพบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องมือในทุกด้านมีค่าเท่ากับ 1 สรุปได้ว่าข้อคำถามของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าความเชื่อมั่นสูงเป็นไปตามเกณฑ์ สามารถนำมาใช้งานได้ 3) ผลคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของเครื่องมือพบว่า ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการใช้เครื่องมือของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มจากการใช้งานของเครื่องมือมีผลสัมฤทธิ์สูงสามารถทำแบบทดสอบถูกต้องทุกข้อ ไม่มีความแตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม สรุปได้ว่าเครื่องมือมีประสิทธิภาพสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้องเป็นไปในทิศทางของพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 และระเบียบการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 4) ผลจากการวัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้งานเครื่องมือพบว่าความพึงพอใจในการใช้เครื่องมือโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 สรุปได้ว่าความพึงพอใจในการใช้เครื่องมือโดย

ภาพรวมแล้วอยู่ในเกณฑ์ความพึงพอใจมากที่สุด

6. อภิปรายผล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีผลการวิจัยที่สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1.) การศึกษาการแก้ไขสัญญาตามพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560 จะกระทำได้เมื่อมีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของหน่วยงานของรัฐ หรือเหตุสุดวิสัย หรือเหตุเกิดจากพฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่คู่สัญญาไม่ต้องรับผิดตามกฎหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง

2.) การสร้างเครื่องมือและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ System Flowchart ในการตัดสินใจเกี่ยวกับหลักการแก้ไขสัญญาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำมาใช้เป็นแบบเครื่องมือได้ ซึ่งความเที่ยงตรงด้านเนื้อหาและด้านเครื่องมือ System Flowchart ของแบบสอบถาม ได้ค่าความเที่ยงตรงหลังจากปรับปรุงและแก้ไขแล้วเท่ากับ 1 มีความเชื่อมั่นสูงเป็นไปตามเกณฑ์สามารถนำมาใช้งานได้

3.) การวัดผลสัมฤทธิ์ในการใช้งานเครื่องมือของกลุ่มตัวอย่างพบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มสามารถทำแบบทดสอบถูกต้องทุกข้อไม่มีความแตกต่างกัน แสดงว่าเครื่องมือมีประสิทธิภาพสามารถใช้งานได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับปัญหาสภาพดงกล้า,เอื้อมพร สร้างตนเอง และ

ปริญญา ปันสุวรรณ ในเรื่องการเรียนโดยใช้เครื่องมือมีผลสัมฤทธิ์สูงอย่างมีนัยสำคัญ 0.05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับจันทิมา เมยประโคน การประเมินด้วยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

4.) การวัดความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มในการใช้งานเครื่องมือพบว่า มีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสามารถนำไปใช้ปฏิบัติงานจริงลดความผิดพลาดและข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ผู้ใช้งานสามารถใช้เครื่องมือด้วยตนเองสอดคล้องกับสลิท โทไวเยะ เกี่ยวกับการใช้เครื่องมือในการเรียนการสอน

7. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการทดสอบกับบุคลากรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่เกี่ยวข้องกับการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุเท่านั้น ผู้วิจัยเห็นว่าการมีการศึกษาหรือการทดลองให้แพร่หลายเพื่อเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของเครื่องมือว่ามีความถูกต้องในการตัดสินใจได้จริง ตลอดจนมีนาระบบสารสนเทศมาช่วยพัฒนาเครื่องมือเป็นแบบสื่ออิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้ ผู้บริหารควรให้ความสำคัญกับบริหารสัญญา เพื่อป้องกันข้อพิพาทที่จะเกิดขึ้น และเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน

8. กิตติกรรมประกาศ

ผลงานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วย ความกรุณาจากรองศาสตราจารย์ ดร.สันชัย อินทพิชัย ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางตลอดจนให้คำแนะนำต่างๆ และผู้เชี่ยวชาญรองศาสตราจารย์ ดร.กฤษดา อัครรุ่งแสงกุล ผู้อำนวยการกองงานพัสดุ คุณชุติมา วัฒนสุทธิ และขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณาจารย์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่เสียสละเวลาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทำแบบทดสอบทำให้งานวิจัยสำเร็จสมบูรณ์ ลุล่วงด้วยดีสุดท้ายขอขอบรอบครัวของข้าพเจ้าที่เป็นกำลังใจในการดำเนินงานจนวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

9. เอกสารอ้างอิง

- จันทิมา เมยประโคน. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาศิลปะ เรื่อง การสร้างสรรค์จากเศษวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT. ปริญญานิพนธ์ กศม. (ศิลปศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปริญญา ปันสุวรรณ. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนวรรณคดีไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 กับแบบปกติ.

วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปรีชา อินสาลี. (2556). ปัญหาการแก้ไข
สัญญาระหว่างการก่อสร้างโครงการ
ภายในมหาวิทยาลัยขอนแก่น.
นครราชสีมา : คลังปัญญา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
พรลภัส พิบุลโกคาสมบัติ. (2562).
[ออนไลน์]. รูปแบบสัญลักษณ์และ
ความหมาย. [สืบค้นวันที่ 3
มีนาคม 2562].
[https://sites.google.com/a/kjwit.ac.th/ponlapass/program
c/c-lesson2](https://sites.google.com/a/kjwit.ac.th/ponlapass/program/c/c-lesson2)
พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการ
บริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. 2560.
กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
เพ็ญประภา ผดุงกล้า. (2560). การพัฒนา
คู่มือการจัดซื้อจัดจ้างโดยวิธีตกลง
ราคาของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือผ่านสื่อ
ออนไลน์. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร
มหาบัณฑิตสาขาวิชาการจัดการ
นวัตกรรมเพื่อธุรกิจและ
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ.

ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อ
จัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ
พ.ศ. 2560. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
สลิล โทไวยะ. (2555). การพัฒนา
สื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอนการสร้าง
รูปทรงเรขาคณิตสำหรับรายวิชา
คอมพิวเตอร์กราฟิกพื้นฐาน. วารสาร
วิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ปีที่ 4
ฉบับที่ 2 ตุลาคม 2554- มีนาคม
2555.
สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร.
(2560). คณะอนุกรรมการส่งเสริม
สนับสนุนการดำเนินการด้าน
คุณธรรมและความโปร่งใส.
เอื้อมพร สร้างตนเอง. (2551). การ
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถ
ด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่
จัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ประกอบการเขียนแผนผัง
มโนทัศน์กับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาการจัดการการเรียนรู้
มหาวิทยาลัยราชภัฏ
พระนครศรีอยุธยา.

การผลิตไฟฟ้าโดยใช้แผ่นเพลเทียร์ Electricity Generation Using Peltier Plates

ธวัชชัย พงษ์สนาม^{1*}, ภาวัต ชุนวาล²

Thawatchai Pongsanam^{1*}, Pawat Chunuan²

¹ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอัตโนมัติ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

²ภาควิชาวิศวกรรมศาสตร์ สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้าเครื่องกลการผลิต คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

¹Department of Industrial Technology, Program in Automation Engineering Technology, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok

²Department of Engineering, Program in Electromechanical Manufacturing Engineering, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok

*Corresponding author email: thawatchai43@hotmail.com

Received 27 Sep 2023 Revised 30 Nov 2023 Accepted 24 Dec 2023

บทคัดย่อ

ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นและอัตราการใช้พลังงาน อาจสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ ทำให้หน่วยงานต่างๆรวมทั้งนักวิจัยด้านพลังงานต่างร่วมกัน ค้นคว้า ผสมผสาน ได้ค้นค้นพลังงานเพื่อทดแทน พลังงานทางเลือก ซึ่งหมายถึงพลังงาน สะอาดสามารถนำมาหมุนเวียนใช้ได้อย่างต่อเนื่องไม่มีวันหมด และยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม การศึกษาแนวทางการสร้างพลังงานจากความร้อนโดยใช้วัสดุ เทอร์โมอิเล็กทริก ซึ่งวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกสามารถเปลี่ยนพลังงานความร้อนให้กลายเป็นไฟฟ้า และ ยังสามารถใช้ไฟฟ้า เปลี่ยนเป็นความร้อนและความเย็นได้ โดยใช้หลักการของเทอร์โมอิเล็กทริก ซึ่งอยู่ในรูปแบบของแผ่นเพลเทียร์ โดยหลักการเทอร์โมอิเล็กทริกในรูปแบบของ แผ่นเพลเทียร์นี้สามารถสร้าง พลังงานไฟฟ้าและในทางกลับกันยังสามารถสร้างความร้อนความเย็นได้ ในกระบวนการ เดียวกัน โดยการสร้างพลังงานไฟฟ้านั้นจะใช้ความแตกต่างของอุณหภูมิทั้งสองด้านของแผ่น เพลเทียร์ส่งผลทำให้เกิดความต่างศักย์ทั้งสองด้านโดยอาศัยปรากฏการณ์ซีเบค (Seebeck Effect) และ อาศัยหลักการสันเสี้อ่อนของโครงสร้างวัสดุเชิงควอนตัมฟิสิกส์โดย แรงดันไฟฟ้าที่ได้จะขึ้นอยู่กับความแตกต่างของอุณหภูมิ

จากการศึกษาทดลองการเปลี่ยนรูปพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์และพลังงานความร้อนอื่นเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้แผ่นเพลเทียร์หรือชุดเทอร์โมอิเล็กทริก 9 โมดูลและทำการต่ออนุกรมกัน เพื่อหาผลต่างของอุณหภูมิของเทอร์โมอิเล็กทริกที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า ผลการทดลองสรุปได้ว่าการทดลองที่ 4.2 การวัดแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งความร้อนที่อุณหภูมิความร้อน 42°C สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้สูงสุดคือ 1.702 V โดยแผ่นเพลเทียร์ด้านร้อนมีอุณหภูมิ 42 °C และ แผ่นเพลเทียร์ด้านเย็นมีอุณหภูมิ 39.1 °C ซึ่งมีผลต่างของอุณหภูมิคือ 2.9 °C และคาดว่าหากความแตกต่างของอุณหภูมิมากกว่านี้คงสามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าได้มากกว่าจากแบบที่ทดลอง

คำสำคัญ: แผ่นเพลเทียร์ หลักการเทอร์โมอิเล็กทริก แรงดันไฟฟ้า

Abstract

Nowadays, electrical energy plays an increasingly important role in daily life and the rate of energy consumption. It may continue to rise, causing various agencies and energy researchers to work together to research, combine, and search for alternative energy. This means that clean energy can be continuously recycled and used without running out and is also environmentally friendly. Study of methods for generating energy from heat using materials. Thermoelectric materials can convert heat energy into electricity and can also use electricity to convert heat and cooling. Using the principles of thermoelectric which is in the form of peltier plates by the thermoelectric principle in the form of these peltier plates can generate electrical energy and in turn can generate heat and cold. In the same process by generating electrical energy, it uses the temperature difference on both sides of the Peltier plate, resulting in a potential difference on both sides using the Seebeck Effect and using the principle of vibration of the structure. Quantum physics materials, where the voltage depends on temperature difference.

From an experimental study of the transformation of heat energy from sunlight and energy. Other heat is converted to electrical energy. Using peltier plates or a thermoelectric set of 9 modules and connecting them in series to find the temperature difference of the thermoelectrics that affects the efficiency of electricity production. The results of the experiment conclude that Experiment 4.2, measuring the voltage from a heat source at a heating temperature of 42 °C, can produce a maximum electrical energy of 1.702 V, with

the hot side of the petite plate having a temperature of 42 °C and the cold side of the peltier plate has a temperature of 39.1 °C, which has a temperature difference of 2.9 °C and it is expected that if the a greater temperature difference would have produced more voltage than the experimental design.

Keywords: peltier plate, thermoelectric principle, voltage

1. บทนำ

ปัจจุบันพลังงานไฟฟ้าเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันมากขึ้นและอัตราการใช้พลังงาน อาจสูงขึ้นไปเรื่อย ๆ เนื่องจากการเพิ่มปริมาณของมนุษย์การเพิ่มผลผลิตภาคการเกษตร ภาคอุตสาหกรรม ภาคบริการ และการขยายตัวของภาคเศรษฐกิจ ซึ่งประเทศไทยมีอัตราการเพิ่มปริมาณการใช้ ไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 1000 เมกะวัตต์ อย่างไรก็ตามประเทศไทยได้จัดหาไฟฟ้าไว้รับรองความต้องการใช้ ไฟฟ้าได้อย่างเพียงพอโดยใช้เชื้อเพลิงต่างๆ ในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยประเทศไทยได้จัดทำแผนการพัฒนาพลังงานทดแทนและพลังงานทางเลือก 25 % เพื่อลดการพึ่งพาการนำเข้าพลังงานจาก ต่างประเทศ ช่วยกระจายความเสี่ยงในการจัดซื้อเชื้อเพลิงการผลิตไฟฟ้า และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน

แหล่งพลังงานพื้นฐานที่สำคัญมากที่ใช้กันมากโดยทั่วไป คือ ปิโตรเลียม ถ่านหิน ก๊าซ ธรรมชาติซึ่งพลังงานที่กล่าวมานั้นเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป หรือเป็นพลังงานที่ใช้แล้วผลิตขึ้นมา ใหม่ต้องใช้ระยะเวลาหลายร้อยปี ทำให้หน่วยงานต่างๆรวมทั้งนักวิจัยด้านพลังงานต่าง

ร่วมกันค้นคว้า ผสมผสานกับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ทำให้นักวิจัย นักวิทยาศาสตร์ได้ค้นค้นพลังงานเพื่อทดแทน พลังงานทางเลือก ซึ่งหมายถึงพลังงานสะอาดสามารถนำมาหมุนเวียนใช้ได้อย่างต่อเนื่องไม่มีวันหมด และยังเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่างๆต่อโลก ซึ่งพลังงานที่กล่าวมาคือ พลังงานจาก แสงอาทิตย์ พลังงานจากลม พลังงานความร้อนใต้พิภพ พลังงานจากชีวมวล พลังงานน้ำ พลังงานจาก มหาสมุทร เป็นต้น

งานวิจัยนี้จึงเป็นการศึกษาแนวทางการสร้างพลังงานจากความร้อนโดยใช้วัสดุ เทอร์โมอิเล็กทริก ซึ่งวัสดุเทอร์โมอิเล็กทริกสามารถเปลี่ยนพลังงานความร้อนให้กลายเป็นไฟฟ้า และ ยังสามารถใช้ไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นความร้อนและความเย็นได้ซึ่งกระบวนการเปลี่ยนกระแสไฟฟ้าและความเย็นจะอาศัยหลักการสั่นสะเทือนของโครงสร้างภายในวัสดุเซกพิสิกส์ควอนตัมเมื่อเทอร์โมอิ เล็กทริกหรือแผ่นเพลเทียร์ได้รับอุณหภูมิที่แตกต่างกัน จะมีการถ่ายเทอุณหภูมิสูงไปยังอุณหภูมิต่ำ นั้น คือการสั่นสะเทือนของอนุภาคโฟนอน และการเคลื่อนที่ของพาหะที่มีทั้งอิเล็กตรอนและโฮล และจะ ได้พลังงานออกมาตามหลักการของซีเบค

2. วัตถุประสงค์

- 1.) ศึกษาประสิทธิภาพการทำงานแผ่นเพลเทียร์
- 2.) ศึกษาการหลักทำงานของแผ่นเพลเทียร์
- 3.) นำแผ่นเพลเทียร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตปัจจุบัน

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

1.) การออกแบบชิ้นงานโดยใช้การสเก็ทซ์ภาพ ขั้นตอนนี้จะเป็นการสเก็ทซ์ภาพคร่าวๆ โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

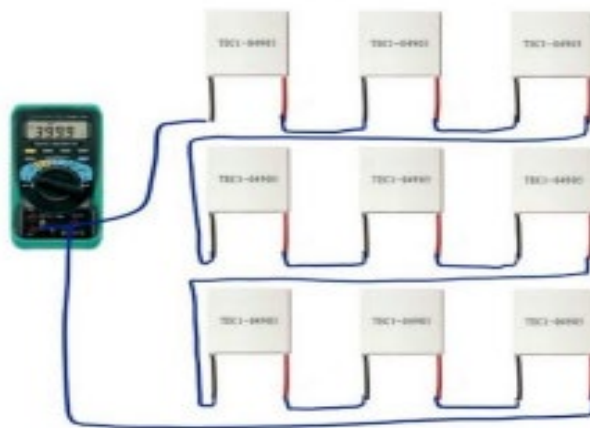
- จำนวนแผ่นเพลเทียร์ 9 แผ่น
- ทั้งสองด้านของแผ่นเพลเทียร์ต้องมีอุปกรณ์ยึดติดน้อยที่สุด
- ชิ้นงานต้องเด่นกว่าอุปกรณ์ที่ไม่เกี่ยวข้อง
- สามารถใช้งานได้จริง

การออกแบบชุดกำเนิดไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกจากพลังงานแสงอาทิตย์และแหล่งความร้อนอื่น จำเป็นต้องมีพื้นที่วางแผ่นเพลเทียร์ทั้งหมด 3 แผ่น จำนวน 3

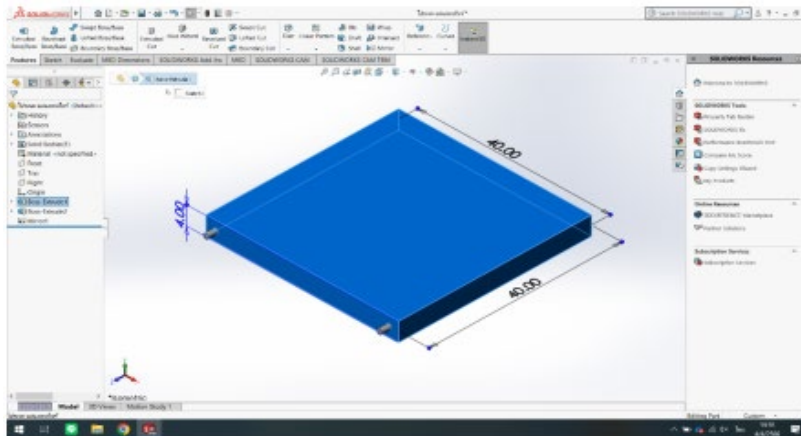
แถว วางอยู่บนโครงสร้างของ ชิ้นงาน โดยแผ่นเพลเทียร์มีปริมาตรเท่ากับ 4 cm.4 cm. ซึ่งเมื่อทำการออกแบบเบื้องต้น จะได้ความสูงของชิ้นงาน 16 cm. ความกว้าง 16 cm. ความลึก 16 cm. โดยแผ่นเพลเทียร์ที่ใช้ประกอบชิ้นงานจะมี Universal ID : TEC1 - 12706

2.) โปรแกรมออกแบบชิ้นงาน เมื่อเราทำการสเก็ทซ์ภาพเสร็จจึงหาโปรแกรมออกแบบชิ้นงานที่เกี่ยวข้องกับสายงานในอนาคตซึ่งโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับสายงานในอนาคตได้แก่ โปรแกรม SOLID WORKS 2019

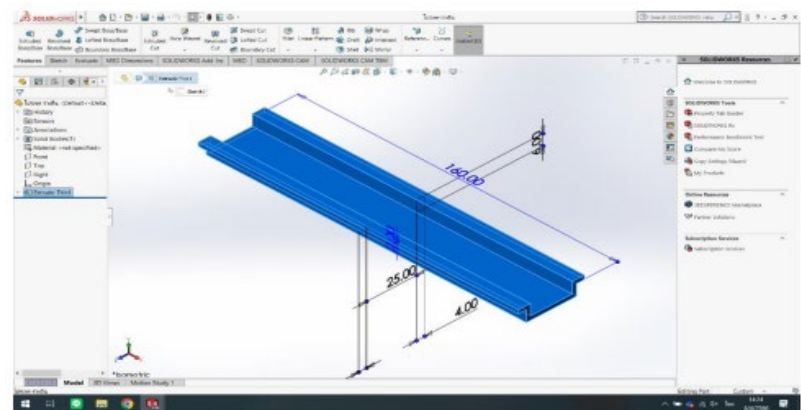
3.) ออกแบบชิ้นงานที่เกี่ยวข้อง ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ออกแบบชิ้นงานจากภาพสเก็ทซ์ โดยการออกแบบชิ้นงานนี้จะเป็น การออกแบบที่มีขนาดเทียบเท่ากับชิ้นงานจริง โดยหน่วยที่ใช้ในโปรแกรม SOLID WORKS 2019 มักจะเป็นหน่วย มิลลิเมตร (mm.) และออกแบบในส่วน ของ Make Part



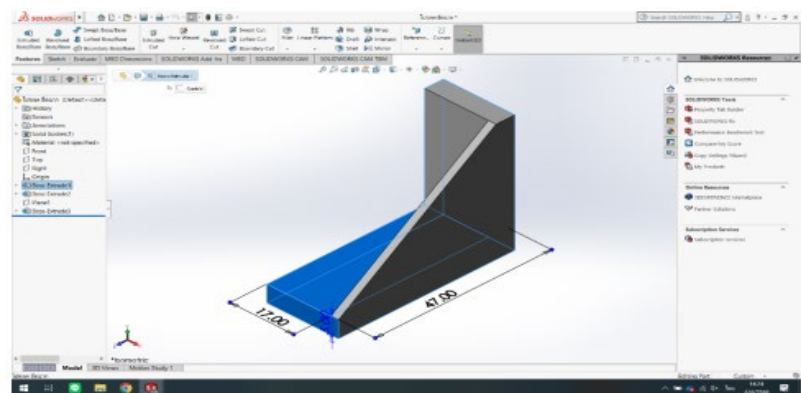
ภาพที่ 1 การออกแบบชิ้นงานเบื้องต้น



ภาพที่ 2 การออกแบบแผ่นเพลเทียร์



ภาพที่ 3 การออกแบบรางดินไวยึดแผ่นเพลเทียร์



ภาพที่ 4 การออกแบบตัวยึดฉากแผ่นเพลเทียร์

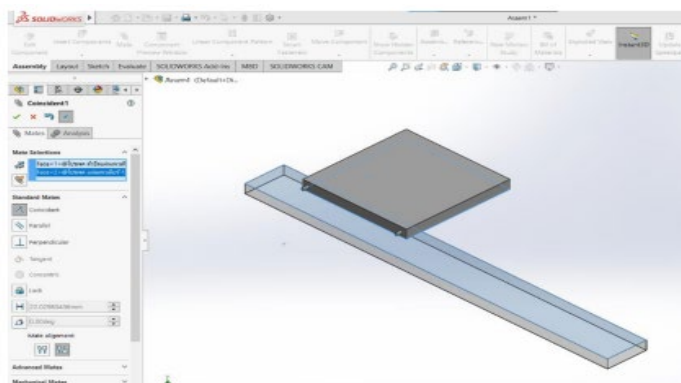
4.) โปรแกรมประกอบชิ้นงาน
ขั้นตอนนี้จะเป็นการแสดงโปรแกรมที่
เกี่ยวข้องกับการประกอบชิ้นงาน โดยใช้
โปรแกรม SOLID WORKS 2019

5.) ประกอบชิ้นงานตามแบบส
เก็ทซ์ เมื่อเราทราบรายละเอียดของ
โปรแกรม SOLID WORKS 2019 เรียบร้อย
แล้ว ขั้นตอนนี้จะ เป็นขั้นตอนที่แสดงถึง
วิธีการทำและวิธีการประกอบชิ้นงานโดยใช้
คำสั่งของหัวข้อที่ 4

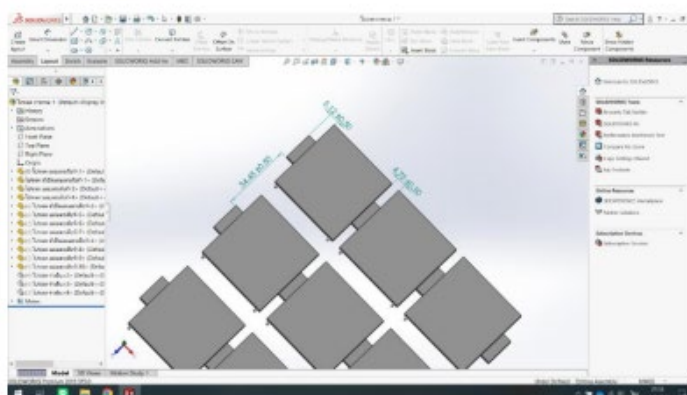
5.1) เมื่อนำไฟล์แผ่นเพลเทียร์
และตัวยึดแผ่นเพลเทียร์ออกมาแล้ว
จากนั้นทำการเลือกพื้นผิว ที่ต้องการ Mate

กันโดยจากภาพจะนำส่วนด้านล่างของแผ่น
เพลเทียร์ Mate กับพื้นผิวด้านบนของตัว
ยึดแผ่นเพลเทียร์ใช้คำสั่ง Coincident

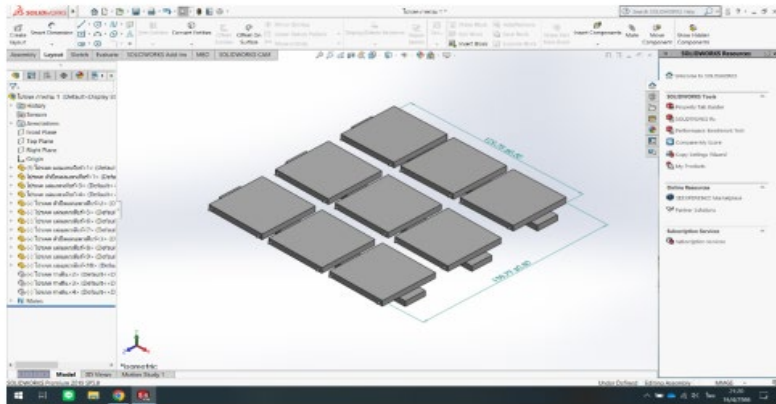
5.2) เมื่อนำแผ่นเพลเทียร์และ
ตัวยึดแผ่นเพลเทียร์ Coincident กันแล้ว
ขั้นตอนต่อไปจะเป็น การกำหนดระยะห่าง
ของแผ่นเพลเทียร์กับตัวยึดแผ่นเพลเทียร์
โดยแผ่นเพลเทียร์แผ่นแรกจะมีระยะ ห่าง
จากตัวยึดแผ่นเพลเทียร์ 5.12 mm.และ
ระยะห่างของแผ่นเพลเทียร์แต่ละแผ่น
4.75mm.และระยะห่าง ของตัวยึดแผ่น
เพลเทียร์อยู่ที่ 34.45 mm.



ภาพที่ 5 แผ่นเพลเทียร์ Mate ตัวยึดแผ่นเพลเทียร์



ภาพที่ 6 ระยะห่างของแผ่นเพลเทียร์และตัวยึดแผ่นเพลเทียร์



ภาพที่ 7 ภาพรวมของแผ่นเพลเทียร์ในชิ้นงาน

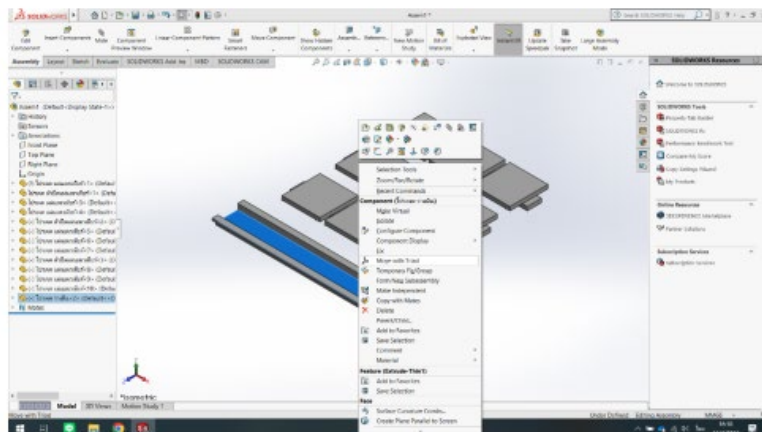
5.3) เมื่อเราออกแบบแผ่นเพลเทียร์ทั้ง 9 แผ่นเสร็จเรียบร้อยแล้วจากรูปร่างจะเห็นว่าความกว้าง ของแผ่นเพลเทียร์จะอยู่ที่ 140 mm. และความยาวอยู่ที่ 138.79 mm.

5.4) เมื่อเราเตรียมไฟล์งานร่างดินเพื่อจะนำมาเป็นเสาชิ้นงานเข้ามาเรียบร้อยแล้ว ต้องทำการหมุนโดยใช้คำสั่ง MoveWithTriad ซึ่งจะมีแกน XYZ ให้ทำการหมุนจากนั้นก็หมุนให้ได้ทิศทาง ที่ต้องการและทำการ Mate และใช้คำสั่ง Coincident และกำหนดระยะห่างตาม

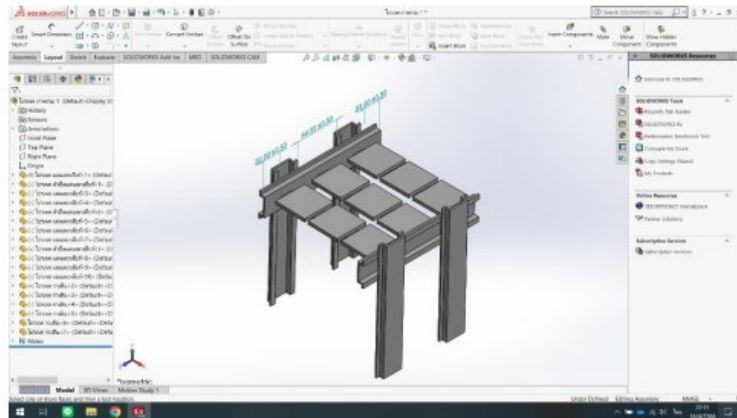
ต้องการซึ่งเสาชิ้นงาน ก็ใช้หลักการเดียวกับ ขอบชิ้นงาน

5.5) เมื่อทำการสร้างขอบ ชิ้นงานและเสาชิ้นงานพร้อมทั้งกำหนด ระยะห่างเรียบร้อยแล้ว ขั้น ตอนต่อไปยัง เป็นการสร้างตัวค้ำชิ้นงานเพื่อเพิ่มความ มั่นคงให้ชิ้นงาน

5.6) เมื่อเรานำชิ้นส่วนมา ประกอบชิ้นงานตามแบบสเก็ตช์ จะได้ ความกว้างอยู่ที่ 266 mm. ความลึก 160 mm. ความสูง 160mm.



ภาพที่ 8 เสาชิ้นงาน



ภาพที่ 9 ภาพรวมชิ้นงาน

4. รูปแบบการทดลอง

1) บล็อกไดอะแกรมที่ 1 วัดแรงดันไฟฟ้าจากจากพลังงานแสงอาทิตย์ การทดลองนี้ จะเป็นการนำชิ้นงานไปทดสอบการผลิตแรงดันไฟฟ้าโดยพลังงานความร้อน จากแสงอาทิตย์และใช้ตัววัดอุณหภูมิวัดค่าความร้อนของแผ่นเพลเทียร์ด้านที่โดนแสงอาทิตย์และ ด้านที่ไม่โดนแสงอาทิตย์จากนั้นนำมาเปลี่ยนเทียบกับแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้โดยใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้

2) บล็อกไดอะแกรมที่ 2 วัดแรงดันไฟฟ้าจากความร้อน การทดลองนี้ จะเป็นการนำชิ้นงานไปทดสอบการผลิตแรงดันไฟฟ้าโดยใช้พลังงานความร้อนและใช้ตัววัดอุณหภูมิในการวัดค่าความร้อนของแผ่นเพลเทียร์ด้านที่โดนความร้อนและ วัดอุณหภูมิของแผ่นเพลเทียร์ด้านที่ไม่โดนความร้อนจากนั้นวัดแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้โดยใช้มัลติมิเตอร์



ภาพที่ 10 การวัดแรงดันไฟฟ้าจากจากพลังงานแสงอาทิตย์



ภาพที่ 11 การวัดแรงดันไฟฟ้าจากความร้อน



ภาพที่ 12 วัดแรงดันไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีพัดลมระบายความร้อน



ภาพที่ 13 วัดแรงดันไฟฟ้าจากความร้อนโดยมีพัดลมระบายความร้อน

3.) บล็อกไดอะแกรมที่ 3 วัด

แรงดันไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีพัฒนาประสิทธิภาพ ร้อน การทดลองนี้จะเป็นการนำชิ้นงานไปทดสอบการผลิตแรงดันไฟฟ้าโดยพลังงานความร้อน จากแสงอาทิตย์และมีพัฒนาช่วยระบายความร้อนโดยจะระบายความร้อนด้านที่ไม่โดยแสงอาทิตย์ เพราะการที่แผ่นเพลเทียร์สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ดีหากมีความแตกต่างอุณหภูมิมาก และใช้ตัววัดอุณหภูมิวัดค่าความร้อนของแผ่นเพลเทียร์ด้านที่โดนแสงอาทิตย์และด้านที่โดนพัฒนาจากนั้นนำมาเปรียบเทียบกับแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้โดยใช้มัลติมิเตอร์ในการวัดแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้

4.) บล็อกไดอะแกรมที่ 4 วัด

แรงดันไฟฟ้าจากความร้อนโดยมีพัฒนาช่วยระบายความร้อน การทดลองนี้จะเป็นการนำชิ้นงานไปทดสอบการผลิตแรงดันไฟฟ้าโดยใช้พลังงานความร้อนและมีพัฒนาช่วยระบายความร้อนโดยจะระบายความร้อนด้านที่ไม่โดยแสงอาทิตย์เพราะการที่แผ่นเพลเทียร์สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ดีหากมีความแตกต่างอุณหภูมิมากและใช้ตัววัดอุณหภูมิในการวัดค่าความร้อนของแผ่นเพลเทียร์ด้านที่โดนความร้อนและวัดอุณหภูมิของแผ่นเพลเทียร์ด้านที่โดนพัฒนาจากนั้นวัดแรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้โดยใช้มัลติมิเตอร์

5. ผลการศึกษา

จากการศึกษาการทำงานของแผ่นเพลเทียร์ในด้านการผลิตพลังงานไฟฟ้า การทดลองการผลิตพลังงานไฟฟ้าจะมีการทดลองทั้งหมด 4 รูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบจะใช้แผ่นเพลเทียร์ ทั้งทั้งหมด 9 โมดูลและทำการต่ออนุกรมกัน โดยมีเงื่อนไขคือแผ่นเพลเทียร์ทั้งสองด้านจะต้องยึดติด กับอุปกรณ์ให้น้อยที่สุด แล้วต้องมีหน้าหนึ่งของแผ่นเพลเทียร์ที่โดยความร้อน และอีกด้านหนึ่งของ แผ่นเพลเทียร์ที่ไม่โดยความร้อน เพราะแผ่นเพลเทียร์จะใช้หลักการเทอร์โมอิเล็กทริกในการผลิตพลังงานไฟฟ้านั้นคือต้องใช้ความแตกต่างของอุณหภูมิทั้งสองด้านของแผ่นเพลเทียร์ ดังนั้นการ ออกแบบชุดการทดลองจึงเป็นส่วนสำคัญที่ศึกษาถึงความแตกต่างของอุณหภูมิและพลังงานไฟฟ้าที่ได้

การทดลองที่ 1 วัดแรงดันไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ โดยการทดลองวัดแรงดันไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ทำเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2565 โดยใช้ ระยะเวลาการทดลองทั้งสิ้น 1 ชั่วโมง 45 นาทีโดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย $34.6^{\circ}\text{C} - 44.3^{\circ}\text{C}$ ลม 18 กม. ชม. ความชื้น 47 % จุดน้ำค้าง 22°C ความกดอากาศ 1,006 มิลลิบาร์ดัชนี UV 11 วัดแรงดันไฟฟ้า จากชุดทดลองทุกๆ 1 นาที

ตารางที่ 1 การวัดแรงดันไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์

Time	T_h (°C)	T_c (°C)	ΔT (°C)	Voltage (mV)
9.15	31.1	30.0	1.1	30.1
9.30	36.6	36.4	0.2	27.6
9.45	33.5	33.3	0.2	28.2
10.00	34.1	32.2	2.1	38.9
10.15	34.0	32.6	1.5	32.0
10.30	35.3	32.5	0.2	28.2
10.45	36.1	32.6	3.8	52.6
11.00	36.8	32.7	4.1	67.9

แรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้สูงสุดคือ 6.79 mV. โดยแผ่นเพลเทียร์ด้านร้อน มีอุณหภูมิ 36.8 °C และแผ่นเพลเทียร์ด้านเย็นมีอุณหภูมิ 32.7 °C ซึ่งผลต่างของอุณหภูมิคือ 4.1 °C โดยอุณหภูมิความร้อนของอากาศโดยรอบอยู่ที่ 44.3 °C

การทดลองที่ 2 วัดแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งความร้อน โดยการทดลองวัดแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งความร้อนจะใช้แหล่งความร้อนจากน้ำร้อนโดยมี อุณหภูมิเฉลี่ย 79 °C – 60.1 °C และอุณหภูมิโดยรอบประมาณ 26.9 °C

ตารางที่ 2 การวัดแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งความร้อน

อุณหภูมิความร้อน	T_h (°C)	T_c (°C)	ΔT (°C)	Voltage (mV)
79	42.0	39.1	2.9	1.072
71	42.0	37.0	5.0	1.355
65.6	42.0	40.0	2.0	0.801
63.4	40.0	32.3	7.7	1.702
60.1	36.4	32.1	4.3	1.205

เมื่อใช้แหล่งความร้อนเป็นน้ำร้อน จะได้แรงดันไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ 1.702 V แผ่นเพลเทียร์ด้านร้อนมีอุณหภูมิอยู่ที่ 42 °C และแผ่นเพลเทียร์ด้านเย็นมีอุณหภูมิอยู่ที่ 39.1 °C ซึ่งมีความแตกต่างอุณหภูมิ 2.9 °C

การทดลองที่ 3 วัดแรงดันไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีพัลลัม ระบายความร้อน การทดลองวัดแรงดันไฟฟ้าจากแสงอาทิตย์ทำเมื่อวันที่ 20 เมษายน 2565 ตั้งแต่ระยะเวลา 12.30 – 14.00น. โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 45.9 °C –

50.4 °C ลม 18 กม.ชม. ความชื้น 47 %
จุด น้ำค้าง 22 °C ความกดอากาศ 1006
มิลลิบาร์ ดัชนี UV 11 และมีพัดลมระบาย

เป็นการจำลอง สถานการณ์ขณะที่มีลม
ผ่าน วัดแรงดันไฟฟ้าจากชุดทดลองทุกๆ 1
นาที

ตารางที่ 3 การวัดแรงดันไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยมีพัดลมระบายความร้อน

Time	T_h (°C)	T_c (°C)	ΔT (°C)	Voltage (mV)
13.15	40.0	37.2	2.8	1.002
13.30	37.1	36.1	1.0	0.725
13.45	36.3	35.5	0.8	0.695
14.00	36.7	34.9	1.8	0.874
14.15	36.1	35.7	0.4	0.668
14.30	36.5	35.1	1.4	0.814
14.45	35.1	35.2	0.1	0.645

แรงดันไฟฟ้าที่ผลิตได้สูงสุดคือ
100.2 mV โดยแผ่นเพล เทียร์ด้านร้อนมี
อุณหภูมิอยู่ที่ 36.7 °C และแผ่นเพลเทียร์
ด้านเย็นมีอุณหภูมิอยู่ที่ 34.9 °C ซึ่งความ
แตกต่างของอุณหภูมิอยู่ที่ 1.8 °C

การทดลองที่ 4 วัดแรงดันไฟฟ้า
จากแหล่งความร้อนโดยมีพัดลม ระบาย

ความร้อน โดยการทดลองวัดแรงดันไฟฟ้า
จากแหล่งความร้อนจะใช้แหล่งความร้อน
คือ น้ำร้อน โดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 72 °C –
48.7 °C และอุณหภูมิโดยรอบประมาณ 26
°C และมีพัดลมระบายความ ร้อนเป็นการ
จำลองสถานการณ์ขณะที่มีลมผ่าน

ตารางที่ 4 การวัดแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งความร้อนโดยมีพัดลมระบายความร้อน

อุณหภูมิ ความร้อน	T_h (°C)	T_c (°C)	ΔT (°C)	Voltage (mV)
72.0	30.0	28.9	1.1	0.783
60.8	33.3	30.3	3.0	1.211
53.4	32.6	30.0	2.6	1.07
50.6	30.5	28.3	2.2	0.982
48.7	27.4	26.6	0.8	0.499

เมื่อใช้แหล่งความร้อนเป็นน้ำร้อน จะได้แรงดันไฟฟ้าสูงสุดอยู่ที่ 1.211 V แผ่นเพลเทียร์ด้านร้อนมีอุณหภูมิอยู่ที่ 30 °C และแผ่นเพลเทียร์ด้านเย็นมีอุณหภูมิอยู่ที่ 28.9 °C ซึ่งมีความแตกต่างอุณหภูมิ 1.1 °C

6. สรุปผลการศึกษา

การออกแบบและสร้างชุดต้นแบบการผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกจากพลังงาน แสงอาทิตย์และพลังงานความร้อนเพื่อทำการทดสอบการแปลงผันพลังงานความร้อนไฟฟ้าใน ระหว่างวันสรุปได้ดังต่อไปนี้

1.1 จากการศึกษาทดลองการเปลี่ยนรูปพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์และพลังงาน ความร้อนอื่นเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยใช้แผ่นเพลเทียร์หรือชุดเทอร์โมอิเล็กทริก 9 โมดูลและทำการต่ออนุกรมกัน เพื่อหาผลต่างของอุณหภูมิของเทอร์โมอิเล็กทริกที่มีผลต่อประสิทธิภาพการผลิตไฟฟ้า

1.2 ผลการทดลองสรุปได้ว่าการทดลองที่ 4.2 การวัดแรงดันไฟฟ้าจากแหล่งความร้อนที่อุณหภูมิความร้อน 42°C สามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้สูงสุดคือ 1.702 V โดยแผ่นเพลเทียร์ด้านร้อนมีอุณหภูมิ 42 °C และ แผ่นเพลเทียร์ด้านเย็นมีอุณหภูมิ 39.1 °C ซึ่งมีผลต่างของอุณหภูมิ คือ 2.9 °C และคาดว่าหากความแตกต่างของอุณหภูมิมากกว่านี้คงสามารถผลิตแรงดันไฟฟ้าได้มากกว่าจากแบบที่ทดลอง

7. เอกสารอ้างอิง

จิรายุสวัณ ประสม ,สิทธิโชค สืบแต่ตระกูล

และ ทวีเดช ศิริธนาพิพัฒน์.

(2562). ศึกษาคุณลักษณะของการทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริก. การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 33. 2-5 กรกฎาคม พ.ศ. 2562 จังหวัดอุดรธานี,

ธนพล แก้วคำแจ้ง และ กัมปนาท บุญคง.

(2561). ประสิทธิภาพการใช้ยังทำความเย็น Peltier. วารสารวิจัยและนวัตกรรมการอาชีวศึกษา. 2(1). 39-46.

ภาณุพงศ์ ศิริกุล และ พิพัฒน์ ปราโมทย์ และ มนูญศักดิ์ จานทอง.(2552).

การทดลองระบบจ่าย และระบายความร้อนเพื่อผลิตไฟฟ้าด้วยแผ่นเพลเทียร์. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชมงคลชัยบุรี. 7(1). 22-32.

ณัฐพล เข้มเพ็ชร์. (2562). การเพิ่ม

ประสิทธิภาพแผงเซลล์แสงอาทิตย์โดยใช้แผ่นเทอร์โมอิเล็กทริกระบายความร้อน. วิทยานิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาวิศวกรรมพลังงานทดแทน. วิทยาลัยพลังงานทดแทน. มหาวิทยาลัยแม่โจ้.

สรายุธ ทองกุลภัทร์ และ กิติพจน์ งามสม
โสตร์ และ เจริญพร คำหลง.
(2563). การผลิตกำลังไฟฟ้าด้วย
เทอร์โมอิเล็กทริกจากความร้อน
แสงอาทิตย์. รายงานการวิจัย.

คณะวิศวกรรมศาสตร์และ
สถาปัตยกรรมศาสตร์.
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์
ศูนย์นวัตกรรม.

**การพัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์
กรณีศึกษา กลุ่มชุมชนผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด
Developing Brands and Packaging Case Study of
Community Groups: Pressed Egg Shell Products**

นุกูล สารวงษ์, อัจฉรา ผ่องพิทยา, สร้อยสุดา เลาะหมุด, ชุมพล อินทร์มณี,
หทัยรัตน์ ชีระกาญจน์, ณัฐชัย เปลี่ยนวิจารณ์, จาตุรงค์ สารวงษ์,
อัญญา อำไพ*

Nukul Sarawong, Achara Pongpittaya , Soisuda Lohmood ,
Chumpol Inmanee , Hathairat Theerakarn , Nattachai Plienvijarn ,
Jaturong Sarawong , Aunya Ampai*

ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาการจัดการวิศวกรรมการผลิตและโลจิสติกส์
คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
กรุงเทพมหานคร

Department of Industrial Technology, Program in Manufacturing Engineering and Logistics
Management, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Bansomdejchaopraya
Rajabhat University, Bangkok

*Corresponding author email: aunya.am@bsru.ac.th

Received 16 Oct 2023 Revised 7 Dec 2023 Accepted 20 Dec 2023

บทคัดย่อ

การพัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ กรณีศึกษา กลุ่มชุมชนผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด 2) เพื่อพัฒนาตราสินค้าผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด 3) เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด ผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่เก็บข้อมูลจากกลุ่มชุมชนผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด โดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต ใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ในการพัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ ทางผู้วิจัยได้ทำการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตเปลือกไข่อัดเม็ดสู่ชุมชน และได้ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุเปลือกไข่อัดเม็ดเป็นรูปไข่ พร้อมทั้งออกแบบตราสินค้าที่มีการผสมผสานระหว่างเปลือกไข่และต้นกระบองเพชร เพื่อสื่อความหมายของตัวผลิตภัณฑ์ ทำให้ภาพลักษณ์ของสินค้ามีความโดดเด่นน่าดึงดูดความสนใจจากลูกค้า

คำสำคัญ: บรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์ชุมชน เปลือกไข่อัดเม็ด

Abstract

Developing brands and packaging case study of community groups: pressed egg shell products. The objectives are to 1) study the production process of pressed egg shell products 2) to develop a brand for pressed egg shell products 3) to develop packaging for pressed egg shell products. The researcher has visited the area to collect information from the community group of pressed egg shell products. Using interview and observation forms. Use product design principles to develop brands and packaging. The researcher has transferred knowledge about the production process of pressed egg shell to the community. And has designed a packaging for containing pressed egg shell in the shape of an egg. As well as designing a brand that is a combination of egg shells and cactus. To convey the meaning of the product Make the image of the product stand out and attract the attention of customers.

Keywords: Packaging, Community products, Pressed egg shell products

1. บทนำ

การยกระดับและพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน เป็นการทำให้ชุมชนสามารถใช้ทรัพยากร และภูมิปัญญาในการพัฒนาอาชีพ สร้าง รายได้อย่างยั่งยืน จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษา การทำงานของผู้ประกอบการกลุ่ม ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร พบว่า บรรจุภัณฑ์และตราสินค้ารูปแบบเดิมนั้นยังไม่ แสดงให้เห็นถึงตัวผลิตภัณฑ์ที่มี คุณสมบัติเป็นปุ๋ยเปลือกไข่ ตัวบรรจุภัณฑ์ เป็นถุงกระดาษซีปล็อก ขาดความโดดเด่น จากการปรึกษาความคิดเห็นร่วมกับทาง ผู้ประกอบการ ผู้ประกอบการมีความ ต้องการบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ ทาง ผู้วิจัยจึงทำการการพัฒนาตราสินค้าและ บรรจุภัณฑ์ กรณีศึกษา กลุ่มชุมชน ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด

2. วัตถุประสงค์

- 1) ศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือก ไข่อัดเม็ด
- 2) เพื่อพัฒนาตราสินค้าผลิตภัณฑ์เปลือกไข่ อัดเม็ด
- 3) เพื่อพัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เปลือก ไข่อัดเม็ด

3. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านข้อมูล

- 1) พัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด
- 2) เก็บ ข้อมูล กระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด ในระหว่างวันที่

1 กุมภาพันธ์ 2566 ถึง 28 กุมภาพันธ์ 2566

3) ใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ใน การพัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด

ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาในการทำวิจัยตั้งแต่ วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2566 ถึง 30 มิถุนายน 2566

ขอบเขตด้านพื้นที่

สถานประกอบการกลุ่มผลิตภัณฑ์ เปลือกไข่อัดเม็ด แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร

4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

องค์ประกอบของเปลือกไข่

โดยทั่วไปแล้วองค์ประกอบของเปลือก ไข่ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 2 ส่วน คือ เยื่อ เปลือกไข่และเปลือกไข่ โดยเยื่อเปลือกไข่ นั้น ประกอบด้วยโปรตีนเป็นส่วนใหญ่ ส่วน ที่เหลือจะเป็นไกลโคโปรตีน และวิตามิน เอ บี ดี อี และในส่วนของเปลือกไข่จะ ประกอบด้วยแคลเซียมคาร์บอเนต แมกนีเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมฟอสเฟต แร่ธาตุต่างๆ โปรตีน และน้ำ (วิชัย ดำรง โภคภัณฑ์, 2555)

ปุ๋ยเปลือกไข่

ในเปลือกไข่จะประกอบด้วยธาตุอาหาร ที่หลากหลาย โดยมีแคลเซียมคาร์บอเนต เป็นส่วนประกอบมากที่สุด อยู่ที่ 98.2% ของน้ำหนักเปลือกไข่ (วิชัย ดำรง โภคภัณฑ์,

2555) โดยแคลเซียมที่อยู่ในเปลือกไข่สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงดินที่มีสภาพเป็นกรดให้มีสภาพเป็นกลางได้ (วิชัย ดำรงโกภักดิ์, 2555)

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูล TCI พบว่า เปลือกไข่ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นในด้านของการบำบัดของเสีย ซึ่งได้มีการศึกษาจากงานศาสตร์และไอโซเทอมการดูดซับแอมโมเนียโดยใช้เปลือกไข่ (รวินิภา ศรีมูล และวิทยา คณา วงษ์, 2557) การดูดซับสีย้อมผ้าด้วยถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากเปลือกไข่และเปลือกหอยแครง โดยวิธีกระตุ้นทางเคมี (วิรัชรอง แสงอรุณเลิศ, 2558) การกำจัดฟอสเฟตในน้ำเสียโดยการดูดซับด้วยแคลเซียมคาร์บอเนตและแคลเซียมออกไซด์จากเปลือกไข่ไก่ (เสาวภา ไวยสุศรี, 2559) การตรึงโลหะหนักในกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนแบบตะกอนเร่งด้วยเปลือกไข่ไก่เพื่อการปลูกข้าว (พิมพ์นารา แสงขาว และคณะ, 2562) การเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความเป็นพิษของถ่านกัมมันต์และเปลือกไข่ในการกำจัดสีย้อม (วรรณีย์ จีรังกูรสกุล และคณะ, 2562) ในปี 2564 ได้มีการใช้ผงเปลือกไข่เปิดเป็นตัวดูดซับจากธรรมชาติในการกำจัดสีย้อมแอซิดและสีย้อมเบสิกในน้ำ (ชนิภรณ์ วดีศิริศักดิ์ และคณะ, 2564) โดยในด้านของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ได้มีการนำเปลือกไข่ไปใช้ การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องประดิษฐ์ฐานจากเปลือกไข่นกกระทา

ด้วยเทคนิคปิดทองประดับลาย (อมรรัตน์ อนันต์วรพงษ์ และคณะ, 2559) การออกแบบบรรจุภัณฑ์กระเป๋จากเปลือกไข่นกกระทา (ภัทรกร ออแก้ว, 2563) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีบเสริมแคลเซียมจากผงเปลือกไข่ไก่ (อำพร แจ่มผล และคณะ, 2565) และได้พบว่า การปลูกผักกวางตุ้งด้วยการใส่ปุ๋ยหมักเปลือกไข่ และเปลือกไข่เค็มผสมมูลวัว เหมาะสมสำหรับการผลิตผักกวางตุ้ง (เจนจิรา ตีรอด และคณะ, 2563) และในด้านอื่นๆ ไม่ว่าจะเป็นการเปรียบเทียบสารเร่งปฏิกิริยาระหว่างเปลือกไข่ไก่กับ CaCO_3 ในกระบวนการแพ็คเกจเบอร์โรซิง (วรรณหอม จะบก และคณะ, 2558) การสังเคราะห์แคลเซียมไฮดรอกไซด์พื้นที่ผิวสูงจากเปลือกไข่ด้วยวิธีการแม่แบบ (ทีปกร พรไชย และอภิพงษ์ พุฒคำ, 2561) การศึกษาผลของคลื่นไมโครเวฟต่อโครงสร้างทางเคมีกายภาพของเปลือกไข่ไก่ (พิไลพร หนูทองคำ และคณะ, 2565) และการศึกษาตัวเร่งปฏิกิริยาแคลเซียมซิลิเกตที่ได้จากเปลือกไข่เปิดเพื่อใช้สังเคราะห์กลีเซอรอลคาร์บอเนตจากกลีเซอรอลและยูเรีย (พรชิตา ชันทอง และคณะ, 2565) และจากการทบทวนวรรณกรรมการออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ พบว่า มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็น การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเย็บผ้าและศิลปประดิษฐ์ (นิอร ดาวเจริญพร และรุ่งฤทัย รำพึงจิต, 2566) การออกแบบตราสินค้า และบรรจุภัณฑ์ เพื่อสร้างภาพลักษณ์ และส่งเสริม

การตลาด กรณีศึกษาบ้านเบญจรงค์ จังหวัดปทุมธานี (จุฑามาศ เกียรติเวช, 2565) การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อยกระดับผลสับปะรดห้วยมุ่น โดยใช้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างสีเปลือกและรสชาติ (อุสุมา พันไพศาล และวารุณี จอมกิตติชัย, 2564) การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ข้าว (ฉัตรชัย อินทสังข์ และคณะ, 2564) การออกแบบตราสินค้าและพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์กล้วยอบเนย กลุ่มวิสาหกิจชุมชนหมูสวรรค์หมูไทยศรีโยธิน (เกษมา สุรเดชา และคณะ, 2563) การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ไฉ้กึ่งสำเร็จรูปจากข้าวหอมมะลิแดง (รัชฎาพร ใจมั่น และคณะ, 2563) การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ของกลุ่มธุรกิจชุมชน ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน (นันทิ์หทัย เกาตระกุล, 2562) และการออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ เพื่อส่งเสริมสินค้าอาหารเอกลักษณ์ของจังหวัดชายแดนภาคใต้ (อมรรัตน์ บุญสว่าง, 2559)

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

1) ลงพื้นที่ศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด สํารวจปัญหาและความต้องการของผู้ประกอบการ รวมถึงความพร้อมของอุปกรณ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ดังภาพที่ 1 ภาพที่ 2 และภาพที่ 3 โดยใช้แบบสัมภาษณ์และแบบสังเกต

2) ออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ โดยใช้หลักการออกแบบผลิตภัณฑ์

3) สรุปผลการทำวิจัยร่วมกับผู้ประกอบการ



ภาพที่ 1 สํารวจปัญหาและความต้องการของผู้ประกอบการ รวมถึงความพร้อมของอุปกรณ์ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์



ภาพที่ 2 การลงพื้นที่ศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด



ภาพที่ 3 ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด

6. ผลการวิจัย

1) กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการลงพื้นที่ศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด พบว่า ในการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ดยังนั้น ทางผู้ประกอบการจะนำเปลือกไข่มาล้างทำความสะอาด นำไปตากแดดให้แห้ง หลังจากนั้นจะนำเปลือกไข่ที่แห้งแล้วมาเข้าเครื่องบด เพื่อทำการบดเปลือกไข่ นำเปลือกไข่ที่บดแล้วไปผสมสีโดยใช้สีผสมอาหาร และนำไปตากแดดให้แห้ง หลังจากเปลือกไข่ที่ทำการย้อมสีแห้งแล้วนั้น จะนำไปผสมกับไข่ขาวดิบ เพื่อใช้ไข่ขาวดิบเป็นตัวประสานให้เปลือกไข่เกาะกันแล้วนำไปใส่แม่พิมพ์ เมื่อตัวขึ้นงานแห้งแล้ว จึงทำการแกะออกจากแม่พิมพ์ ใส่ลงบรรจุภัณฑ์ เพื่อจัดจำหน่ายต่อไป โดยกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด แสดงดังภาพที่ 4 และได้ทำการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตเปลือกไข่อัดเม็ดสู่ชุมชน ดังภาพที่ 9

2) การพัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด สำหรับปัญหาและความต้องการของผู้ประกอบการ พบว่า ทางผู้ประกอบการมีความต้องการบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบใหม่ ซึ่งทางผู้ประกอบการได้ทำการจำหน่ายผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ดพร้อมกับต้นกระบองเพชร เพื่อเป็นการ

กระตุ้นยอดขาย ซึ่งผลิตภัณฑ์ก่อนที่จะทำการพัฒนา พบว่า บรรจุภัณฑ์และตราสินค้ารูปแบบเดิมของทางผู้ประกอบการเป็นถุงกระดาษซีลล็อก มีพื้นหลังสีเขียว แสดงรายละเอียดของของสินค้า พร้อมทั้งสกรีนตราสินค้าเป็นรูปเปลือกไข่ มีชื่อแบรนด์สินค้าอยู่ภายในเปลือกไข่ และมีช่องพลาสติกใส สำหรับแสดงให้เห็นสินค้าภายใน ดังภาพที่ 5 จากลักษณะของบรรจุภัณฑ์และตราสินค้าข้างต้น พบว่า ตราสินค้าไม่โดดเด่น มีความกลมกลืนกับสีพื้นหลัง ทำให้สังเกตเห็นได้ไม่ชัดเจน และในส่วนของตัวบรรจุภัณฑ์ที่เป็นถุงซีลล็อกนั้น เป็นถุงกระดาษสีเหลี่ยมที่ยังไม่แสดงถึงความหมายของผลิตภัณฑ์

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย หน้าที่ใช้สอย ความปลอดภัย ความแข็งแรง ความสะดวกสบายในการใช้งาน ความสวยงาม ราคาพอสมควร การซ่อมแซมง่าย วัสดุและวิธีการผลิต และการขนส่ง (อรรณพ ชัยวงษ์วิบูลย์, 2560) มาใช้ในการพัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด เพื่อเพิ่มมูลค่าให้ผลิตภัณฑ์ โดยทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุเปลือกไข่อัดเม็ดให้เป็นรูปไข่ พร้อมทั้งออกแบบตราสินค้าที่มีการผสมผสานระหว่างเปลือกไข่และต้นกระบองเพชร เพื่อสื่อความหมายของตัวผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากเปลือกไข่ สามารถเป็นปุ๋ยพร้อมตกแต่งกระถางต้นตะบองเพชรหรือต้นไม้ชนิดต่างๆ ได้ โดยตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ดที่พัฒนาขึ้น แสดงได้ดังภาพที่ 6 พร้อม

ทั้งทำการสรุปผลการทำวิจัยร่วมกับผู้ประกอบการ ดังภาพที่ 7 และ 8

7. สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ กรณีศึกษา กลุ่มชุมชนผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด 2) พัฒนาตราสินค้าผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด 3) พัฒนาบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด โดยทางผู้วิจัยได้ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับบรรจุเปลือกไข่อัดเม็ดให้เป็นรูปไข่ พร้อมทั้งออกแบบตราสินค้าที่มีการผสมผสานระหว่างเปลือกไข่และต้นกระบองเพชร เพื่อสื่อความหมายของตัวผลิตภัณฑ์ ทำให้ภาพลักษณ์ของสินค้ามีความโดดเด่นน่าดึงดูดความสนใจจากลูกค้า และได้ทำการถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตเปลือกไข่อัดเม็ดสู่ชุมชน

8. การอภิปรายผล

ตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ดที่ผู้วิจัยได้ทำการการพัฒนาขึ้นนั้น ทำให้ภาพลักษณ์สินค้ามีความโดดเด่นน่าดึงดูด และสามารถสื่อถึงความหมายของตัวผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนิอร ดาวเจริญพร และรุ่งฤทัย ราพึงจิต ในปี พ.ศ. 2566 งานวิจัย เรื่อง การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเย็บผ้าและศิลปะประดิษฐ์ ตำบลเขาแก้วศรีสมบูรณ์ อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย

ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ ให้มีความร่วมสมัย มีรูปแบบที่เรียบง่ายสร้างการจดจำ (นิอร ดาวเจริญพร และรุ่งฤทัย ราพึงจิต, 2566) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุสุมา พันไพศาล และวารุณี จอมกิตติชัย ในปี พ.ศ. 2564 งานวิจัย เรื่อง การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ช่วยมุ่น โดยใช้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างสีเปลือกและรสชาติ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้มีความเรียบง่ายเป็นอัตลักษณ์ สื่อถึงเรื่องราวของสัมฤทธิ์ช่วยมุ่น (อุสุมา พันไพศาล และวารุณี จอมกิตติชัย, 2564)

9. ข้อเสนอแนะ

กระบวนการผลิตเปลือกไข่อัดเม็ดในอนาคต สามารถพัฒนาสูตรของเปลือกไข่อัดเม็ดให้มีคุณสมบัติในการบำรุงดินที่มีความหลากหลายมากขึ้น



ภาพที่ 4 กระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ด



ภาพที่ 5 บรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ดก่อนการพัฒนา



ภาพที่ 6 ตรารสินค้าและบรรจุภัณฑ์ผลิตภัณฑ์เปลือกไข่อัดเม็ดหลังการพัฒนา



ภาพที่ 7 การสรุปผลการทำวิจัยร่วมกับผู้ประกอบการ



ภาพที่ 8 การสรุปผลการทำวิจัยร่วมกับผู้ประกอบการ



ภาพที่ 9 การถ่ายทอดองค์ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิตเปลือกไข่อัดเม็ดสู่ชุมชน

10. เอกสารอ้างอิง

- กษมา สุรเดชา อนุ ธัชยะพงษ์ และกันยา มั่นคง. (2563). การออกแบบตราสินค้าและพัฒนาบรรจุภัณฑ์เพื่อยกระดับผลิตภัณฑ์กล้วยอบเนยของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนหมูสวรรค์ หมู่ไทยศรีโยธิน. วารสารพิภูล คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, 18(1), 219-238.
- จุฑามาศ เกียรเวช. (2565). การออกแบบตราสินค้า และบรรจุภัณฑ์ เพื่อสร้างภาพลักษณ์ และส่งเสริมการตลาด กรณีศึกษาบ้านเบญจรงค์ จังหวัดปทุมธานี. วารสารสถาปัตยกรรม การออกแบบและการก่อสร้าง, 4(3), 177-192.
- เจนจิรา ดีรอด ศิริธนาภรณ์ พรหมสวัสดิ์ และชามะเลียง เชาว์ธรรม. (2563). การผลิตปุ๋ยอินทรีย์จากของเสียโรงงานไข่เค็มร่วมกับวัสดุเหลือใช้ในชุมชน เพื่อปลูกผักกวางตุ้ง (*Brassica chinensis*). วารสารการ พัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต, 8(1), 198-205.
- ฉัตรชัย อินทสังข์ จันทร์เพ็ญ ธงไชย ปุริม หนูนนัต และเยาวพา ความหมั่น. (2564). การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ ข้าว: กรณีศึกษา วิสาหกิจชุมชน กลุ่มข้าวฮางอกโพธิ์กลาง จังหวัด นครราชสีมา. วารสารศิลปศาสตร์ และ วิ ท ย า ก า ร จั ด ก า ร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 8(2), 63-75
- ชนิภรณ์ วดีศิริศักดิ์ สุพรรณณี ฉายะบุตร และจิตินา ศิริรักษ์. (2564). การใช้ ผงเปลือกไข่เปิดเป็นตัวดูดซับจากธรรมชาติในการกำจัด สีย้อมแอซิด และสีย้อมเบสิกในน้ำ. วารสาร วิทยาศาสตร์บูรพา, 26(2), 837-851.
- ทีปกร พรไชย และอภิพงษ์ พุฒคำ. (2561). การสังเคราะห์แคลเซียมไฮดรอกไซด์พื้นที่ผิวสูงจากเปลือกไข่ด้วยวิธีการแม่แบบ. Rajabhat Journal of Sciences, Humanities and Social Sciences, 19(2), 271-279.

- นัทธ์หทัย เกาตรระกุล. (2562). การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ของกลุ่มธุรกิจชุมชน ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน. วารสารการบัญชีและการจัดการ, 11(2), 100-117.
- นิอร ดาวเจริญพร และรุ่งฤทัย ราพิงจิต. (2566). การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อส่งเสริมผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชน กลุ่มเย็บผ้าและศิลปะประดิษฐ์ ตำบลเขาแก้วศรีสมบูรณ์ อำเภอทุ่งเสลี่ยม จังหวัดสุโขทัย. Journal of Roi Kaensarn Academi, 8(4), 174-191.
- พรชิตา ชันทอง มณีสรา คำงาม และภิเชก รุ่งโรจน์ชัยพร. (2565). การศึกษาตัวเร่งปฏิกิริยาแคลเซียมซiliketที่ได้จากเปลือกไข่เปิดเพื่อใช้สังเคราะห์กลีเซอรอลคาร์บอนเตจากกลีเซอรอลและยูเรีย. วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง, 31(1), 1-16.
- พิมพ์นารา แสงขาว คณิตา ตังคณานุรักษ์ และนพวรรณ เสมวิมล. (2562). การตรึงโลหะหนักในกากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนแบบตะกอนเร่งด้วยเปลือกไข่ไก่เพื่อการปลูกข้าว. วารสารวิจัย มข. (ฉบับบัณฑิตศึกษา), 19(4), 10-21.
- พีไลพร หนูทองคำ ประภัสสร จุลบุตร และประสพพร จุลบุตร. (2565). ผลของคลื่นไมโครเวฟต่อโครงสร้างทางเคมีกายภาพของเปลือกไข่ไก่. วารสารวิชา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช, 41(2), 28-40.
- ภัทรกร ออแก้ว. (2563). การออกแบบบรรจุภัณฑ์กระเป๋จากเปลือกไข่นกกระทาเทศ ร้านปาลิตาไข่จิตร. วารสารวิศวกรรมศาสตร์ ราชมงคลธัญบุรี, 18(2), 99-109.
- รวินิภา ศรีมูล และวิทยา คณาวงษ์. (2557). จลนศาสตร์และไอโซเทอมการดูดซับแอมโมเนียโดยใช้เปลือกไข่. วารสารมหาวิทยาลัยทักษิณ, 17(2), 50-59.
- รัชฎาพร ใจมั่น อิศพงษ์ อุประวรรณ และณัฐพงศ์ กันหา. (2563). การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จักกิ้งสำเร็จรูปจากข้าวหอมมะลิแดง. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 40(2), 49-62.
- วรรณ หอมจะบก ณรงค์ศักดิ์ ธรรมโชติ และนฤตม ทาดี. (2558). การเปรียบเทียบสารเร่งปฏิกิริยาระหว่างเปลือกไข่ไก่กับ CaCO_3 ในกระบวนการแพ็คคาร์เบอร์ไรซิง. วารสารวิจัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก, 8(1), 29-36.
- วรรณีย์ จิรอังกูรสกุล ภาสวิษฐ์ ทรงจิตสมบูรณ์ และประกายเพชร ปาน

- แก้ว. (2562). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพและความเป็นพิษของถ่านกัมมันต์และเปลือกไข่ในการกำจัดสีย้อม. วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์, 18(2), 39-50.
- วิชัย ดำรงโกภักดิ์. (2555). เทคโนโลยีการนำเปลือกไข่มาใช้ประโยชน์ Eggshell utilization technology. วารสารวิทยาศาสตร์ประยุกต์, 11(2), 75-83.
- วิจิตรอง แสงอรุณเลิศ. (2558). การดูดซับสีย้อมผ้าด้วยถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากเปลือกไข่และเปลือกหอยแครง โดยวิธีกระตุ้นทางเคมี. วารสารวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, 7(7), 97-110.
- เสาวภา ไวยสุศรี. (2559). การกำจัดฟอสเฟตในน้ำเสียโดยการดูดซับด้วยแคลเซียมคาร์บอเนตและแคลเซียมออกไซด์จากเปลือกไข่ไก่. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 26(3), 475-486.
- อรรณณ ชัยวงษ์วิบูลย์. (2560). แนวทางการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์กระเป๋าเครื่องเขียน TINTINTOYS. สารนิพนธ์ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต วิทยาลัยการจัดการ, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อมรรัตน์ บุญสว่าง. (2559). การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์ เพื่อส่งเสริมสินค้าอาหารเอกลักษณ์ของจังหวัดชายแดนภาคใต้. วารสารบริหารธุรกิจเทคโนโลยีมหานคร, 13(2), 33-60.
- อมรรัตน์ อนันต์วรราชพงษ์ คทา ม่วงเทศ และธรรมรัตน์ จรูญชนม์. (2559). การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องประดิษฐ์ฐานจากเปลือกไข่นกกระทาจากเทคนิคปิดทองประดับลาย. วารสารศิลปกรรมศาสตร์วิชาการ วิจัย และงานสร้างสรรค์, 3(2), 167-188.
- อำพร แจ่มผล อชิรญาณ รงค์ทอง ทวีศักดิ์ เตชะเกรียงไกร ทิพากร ม่วงถึก และศิริพร เรียบร้อย คิม (2565). การพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมจีบเสริมแคลเซียมจากผงเปลือกไข่ไก่. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 30(2), 57-69.
- อุสุมา พันไพศาล และวารุณี จอมกิตติชัย. (2564). การออกแบบตราสินค้าและบรรจุภัณฑ์เพื่อยกระดับผลสัมประรดห้วยมุ่น โดยใช้ข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างสีเปลือกและรสชาติ. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์, 16(2), 57-76.

การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ กรณีศึกษา อุตสาหกรรมผลิตหน้าต่างอลูมิเนียม

Wast Reducing in the Manufacturing Process Through Quality Control Tools: A Case Study of the Aluminum Window Industry

ณภ ชัยสุวรรณ^{1*}, ฉมาธร กุยศรีกุล¹, ปัญญา สำราญหันท¹, บุริม นิลแป้น¹,
พลกฤต กลั่นแก้วดำรง², นิธิศ ปุณธนกรภัท¹

Naphob Saisuwan^{1*}, Chamathorn Kuisrikul¹, Panya Sumranhun¹,
Burim Nilpan¹, Pholakrit Klunkaewdamrong², Nithit Punthanakoraphat¹

¹ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาเทคโนโลยีโลจิสติกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

²ภาควิชาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการโซ่อุปทาน คณะ
วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

¹Department of Industrial Technology, Program in Logistic Technology,
Faculty of Engineering and Industrial Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat
University, Bangkok

²Department of Engineering, Program in Industrial Engineering and Supply Chain
Management, Faculty of Engineering and Industrial Technology, Bansomdejchaopraya
Rajabhat University, Bangkok

*Corresponding author email: jswequ@gmail.com

Received 12 Dec 2023 Revised 28 Dec 2023 Accepted 30 Dec 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนการผลิตหน้าต่างและลดปัญหาน้ำรั่วที่
ขอบรางของกระบวนการผลิตหน้าต่างรหัส W0023s ซึ่งสถานประกอบการแห่งนี้พบว่าปัญหา
สูงสุดอันดับแรกคือ ปัญหางานซ่อมหน้าต่างรหัส W0023s ซึ่งมีจำนวน 49 ชิ้น ที่เกิดขึ้น
ระหว่างเดือนธันวาคม 2565 - มิถุนายน 2566 สำหรับแนวทางในการแก้ปัญหาจะใช้ทฤษฎี
เครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools) โดยการหาสาเหตุหลักของปัญหาด้วยแผนภาพพา
เรโต เพื่อให้สามารถคัดเลือกปัญหาหลักได้อย่างชัดเจน และการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของ
ปัญหาด้วยแผนภาพสาเหตุและผลด้วยหลักการ 4M นั้น ทำให้สามารถหาต้นตอของปัญหาได้

และการใช้ทฤษฎีการควบคุมด้วยสายตา (visual Control) ในการแก้ปัญหา โดยก่อนปรับปรุงพบปัญหาน้ำรั่วที่ขอบรางจำนวน 38 ชิ้น เฉลี่ย 5.42 ชิ้นต่อเดือน และหลังปรับปรุงสามารถลดลงเหลือ 2 ชิ้นต่อเดือน ลดลงเฉลี่ยจากก่อนปรับปรุง 3.42 ชิ้นต่อเดือนคิดเป็นร้อยละ 63.09

คำสำคัญ: เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ประการ, การควบคุมด้วยสายตา, บานหน้าต่างอลูมิเนียม

Abstract

The aims of this research were to study the production process and reduce the problem of water leaking at the edge of the rail in the window production process, code W0023s. This establishment found that the first highest problem was Window repair problems, code W0023s, which had 49 pieces, occurred between December 2022 - June 2023. For the ways to solution of this problem, by using the theory of 7 quality tools (7 QC Tools) will be used by finding the main cause of the problem using a Pareto Diagram, to be able to clearly select the main problems. And analyzing the root cause of the problem with cause-and-effect diagrams using the 4M principles makes it possible to find the root cause of the problem and using visual control theory in solving problems. Before the renovation, water leaks at the edge of the rails were found in 38 pieces, an average of 5.42 pieces per month, and after the renovation it was able to be reduced to 2 pieces per month, decreased on average from before the improvement 3.42 pieces per month, or 63.09 percent.

Keywords: 7 QC Tools, visual Control, Aluminum Window

1. บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตประตูหน้าต่างด้วยกระจกกรอบบานทำจากอลูมิเนียม มีอัตราการเติบโตสูงขึ้นตามธุรกิจก่อสร้าง ทั้งโครงการขนาดใหญ่และขนาดเล็ก วิจัยกรุงศรี. (2565). ซึ่งในกลุ่มอุตสาหกรรมนี้มีการแข่งขันที่สูงมาก จากปัจจัยภายนอกคือ ต้นทุนวัตถุดิบ และ

ค่าแรงที่ปรับตัวสูงขึ้น และปัจจัยภายในคือ การบริหารจัดการภายในองค์กร ของเสียและงานซ่อมที่เกิดขึ้นจากการผลิต นอกจากเป็นต้นทุนที่เกิดขึ้นโดยตรงแล้ว ยังเสียเวลาจากการซ่อมแซมชิ้นงานให้สมบูรณ์ ในอุตสาหกรรมประเภทนี้จะแบ่งออกเป็นกลุ่มผลิตบานหน้าต่างประตูขนาด

มาตรฐาน และกลุ่มที่ผลิตตามความต้องการของลูกค้า

สถานประกอบการที่เป็นกรณีศึกษานี้ เป็นบริษัทที่ผลิตบานหน้าต่าง ประตูนี้ เป็นกลุ่มที่ผลิตตามความต้องการของลูกค้า เป็นงานที่ผลิตให้กับกลุ่มรับเหมาก่อสร้างหมู่บ้านขนาดใหญ่ ในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล ซึ่งปัจจุบันพบปัญหางานซ่อมอยู่เฉลี่ยร้อยละ 18

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาขั้นตอนการผลิตหน้าต่าง รหัส W0023s ในอุตสาหกรรมผลิตหน้าต่างอลูมิเนียม

2.2 เพื่อลดปัญหาน้ำรั่วที่ขอบรางจากการผลิตหน้าต่าง รหัส W0023s ลงในอุตสาหกรรมผลิตหน้าต่างอลูมิเนียม

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลงานซ่อมที่เกิดขึ้นระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2565 - มิถุนายน 2566

ตารางที่ 1 ข้อมูลงานซ่อม ที่เกิดขึ้นระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2565 - มิถุนายน 2566

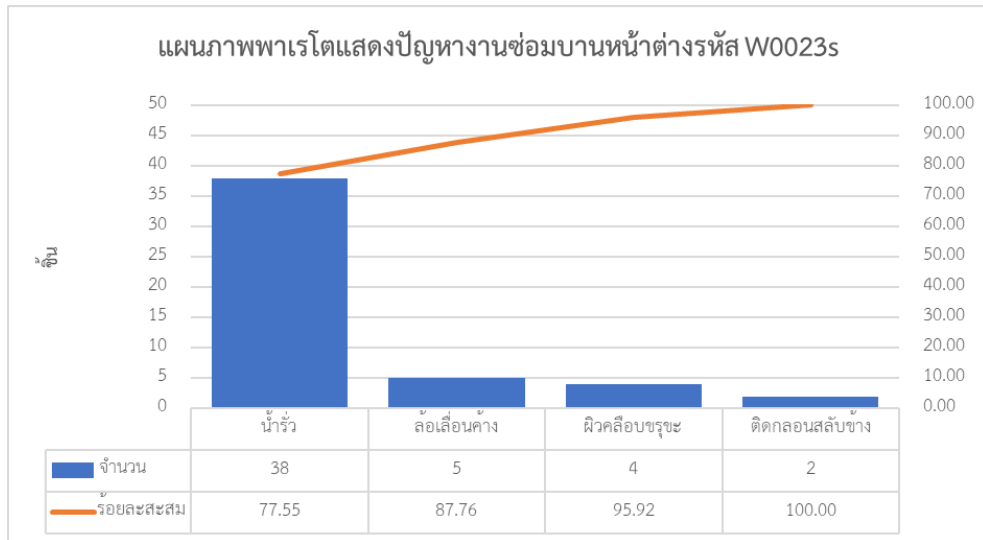
รหัสสินค้า	จำนวน (ชิ้น)	มูลค่าความเสียหายจากซ่อมเฉลี่ย (บาท/ชิ้น)	รวมมูลค่าความเสียหาย (บาท)
D5323	3	620	1,860
D2311	14	800	11,200
D6742	6	420	2,520
D1211s	1	470	470
W0023s	49	780	38,220
W2123	2	280	560
W2231	8	350	2,800
W6472	22	450	9,900
W3345	3	1,100	3,300
W3445	6	310	1,860
W4586	11	430	4,730

จากตารางที่ 1 พบว่า สินค้า W0023s พบมูลค่าความเสียหายมากที่สุด คิดเป็น 38,220 บาท ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์หน้าต่างบานเปิดที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร เป็นงานสั่งทำพิเศษ จำนวน 850 บาน โดยมีสัญญาจ้างจำนวน 18 เดือน ซึ่งในเดือน

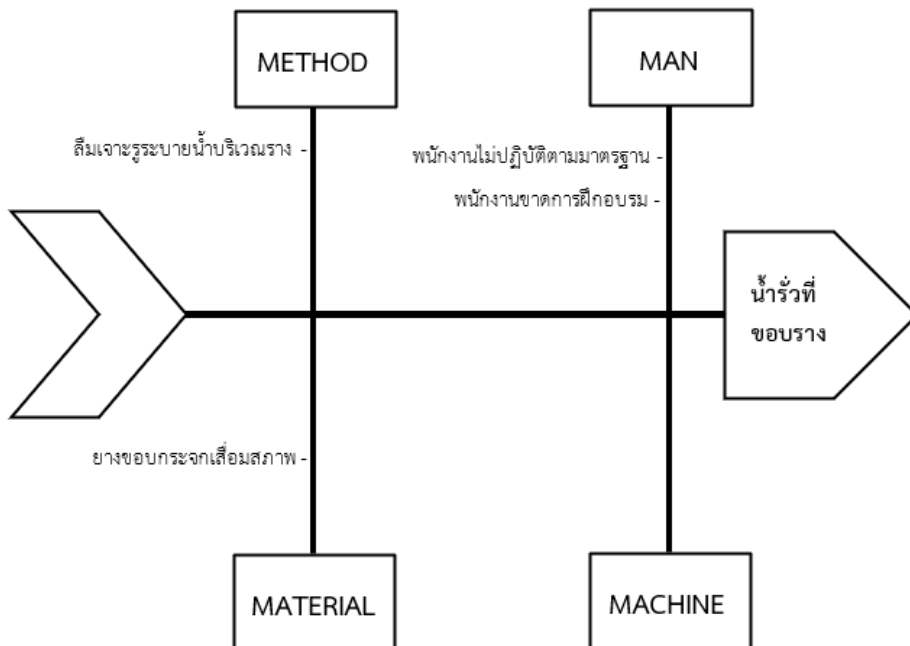
มิถุนายน 2566 ได้ผลิตไปแล้วจำนวน 242 บานพบงานซ่อมจำนวน 49 บาน คิดเป็นร้อยละ 20.24 และถือเป็นงานซ่อมเป็นอันดับ 1 ที่เกิดขึ้นระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2565 - มิถุนายน 2566

3.2 ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลและสรุปร้อยละจำนวน มูลค่าของเสีย และงานซ่อมที่เกิดขึ้นระหว่างเดือน พฤศจิกายน

2565 - มิถุนายน 2566 โดยใช้แผนภาพพาเรโตโดยมีรายละเอียดของปัญหาดังนี้



ภาพที่ 1 แผนภาพพาเรโตแสดงปัญหางานซ่อมบานหน้าต่างรหัส W0023s



ภาพที่ 2 แผนภาพสาเหตุและผลของปัญหาน้ำรั่วที่ขอบยาง หน้าต่างรหัส W0023s

จากภาพที่ 1 พบว่าหน้าต่างรหัส W0023s พบปัญหาน้ำรั่วที่ขอบรางมากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 77.55 ของปัญหาทั้งหมด โดยคัดเลือกปัญหาน้ำรั่วที่ขอบรางมาทำการวิเคราะห์สาเหตุปัญหาซึ่งปัญหานี้มีมูลค่าเฉลี่ยจากการซ่อมงาน 32,454 บาท จากข้อมูลที่ได้รับรวบรวมได้จากสถานประกอบการไม่รวมของเสียมูลค่า 5,766 บาท ซึ่งคิดเป็นมูลค่าความเสียหายรวม 38,220 บาท

3.3 วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นโดยใช้แผนภาพสาเหตุและผล โดยใช้ 4M คือ คน (Man), เครื่องจักร (Machine), วิธีการ (Method), วัตถุดิบ (Material)

3.4 ทดสอบการทดลองแยกตาม 4M

1) คน (Man) ปัจจุบันทางสถานประกอบการมีพนักงานที่ผลิตบานหน้าต่างรหัส W0023s จำนวน 6 คน โดยมีการเก็บข้อมูลงานซ่อมของพนักงานแต่ละคนดังนี้

ตารางที่ 2 ข้อมูลการผลิตหน้าต่างรหัส W0023s ของพนักงานแต่ละคน

พนักงาน	อบรมมาตรฐานการทำงาน (ชั่วโมง)	ปฏิบัติงานตามมาตรฐานเฉลี่ย (ร้อยละ)	ผลผลิตเฉลี่ย (ชิ้น/เดือน)	ของเสียเฉลี่ย (ชิ้น/เดือน)
A	48	70	10	1
B	48	60	7	2
C	36	80	4	2
D	24	50	5	1
E	12	50	3	1
F	12	70	6	2

จากตารางที่ 2 พบว่า พนักงานทั้ง 6 คน มีการฝึกอบรมมาตรฐานการทำงานมาแล้วแต่ไม่มีใครปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงานได้ครบถ้วนเลย โดยจากการสำรวจข้อมูลจำนวนของเสียมีค่าใกล้เคียงกัน

2) วัตถุดิบ (Material) หน้าต่างรหัส W0023s ใช้ยาง EPDM มีคุณสมบัติที่ทนต่อความร้อนสูง และ มีความยืดหยุ่นสูงทน

ต่อการเสื่อมสภาพอากาศ ซึ่งหน้าต่างรุ่นนี้ใช้กระจกหนา 5 มม. ใช้ยางวางเบอร์ 04 และใช้ยางอัดเบอร์ 05 ซึ่งก่อนนำมาใช้งานพนักงานฝ่ายผลิตจะทำการทดสอบบีบยางซิล เพื่อทดสอบการคืนตัวของยางก่อนการใช้งานทุกครั้ง ถ้ายางเสื่อมสภาพจะมีความแข็ง ไม่คืนตัว ต้องนำออกจากกระบวนการผลิตทุกครั้ง

3) วิธีการ (Method) การผลิต หน้าต่างรหัส W0023s ทางสถานประกอบการจะสั่งซื้อกระจกที่ตัดแล้วตามขนาดที่กำหนดจากผู้รับช่วงผลิตอีกที ซึ่งทางสถานประกอบการนั้นจะนำเข้าแผ่นอลูมิเนียมมาตัดเป็นชิ้นงานตามแผนผลิต ซึ่งหน้าต่างรหัส W0023s จะมีการกำหนดรูปแบบมาจากความต้องการของลูกค้า และทางสถานประกอบการจะนำมาเพิ่มรูปแบบทางเทคนิคเพิ่มเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด แต่เนื่องจาก

หน้าต่างรหัส W0023s จะมีรูปแบบเหมือนกันกับหน้าต่างรหัส W0023 แต่แตกต่างกันตรงที่ หน้าต่างรหัส W0023 จะเป็นหน้าต่างที่ใช้ภายในอาคาร ไม่ต้องเจาะรูบริเวณรางเลื่อน ดังนั้นเมื่อพนักงานผลิตเกิดการสับสนนำแบบหน้าต่างรหัส W0023 ไปใช้แทนหน้าต่างรหัส W0023s ทำให้ไม่มีการเจาะรูระบายน้ำ และต้องไปติดตั้งภายนอกอาคาร ทำให้เมื่อระหว่างการใช้งานเกิดฝนตกทำให้น้ำรั่วบริเวณขอบหน้าต่างเข้าในตัวอาคารได้



ภาพที่ 2 การเจาะรูที่ขอบรางของหน้าต่างรหัส W0023s
ที่มา โสมดีดี. (2566)

หลังจากการทดลองพบว่าปัญหาน้ำรั่วที่ขอบรางมีสาเหตุมาจากความผิดพลาดของวิธีการทำงานของพนักงานที่ใช้รูปแบบการผลิตของหน้าต่างรหัส W0023 มาใช้กับหน้าต่างรหัส W0023s ทำให้ไม่มีการเจาะรูระบายน้ำที่ขอบราง

แนวทางการแก้ไขปัญหา

จากการศึกษาการปฏิบัติงานของพนักงานพบว่าในใบรูปแบบระหว่าง

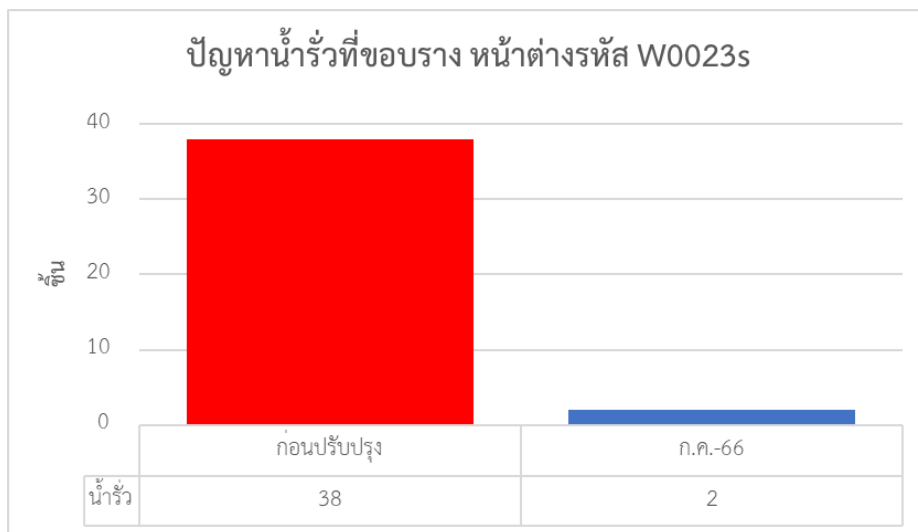
หน้าต่างรหัส W0023 กับหน้าต่างรหัส W0023s มีรูปแบบเหมือนกันทุกประการต่างกันเพียงรูเจาะที่ขอบรางเท่านั้น ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ใช้หลักการควบคุมด้วยสายตา (visual Control) โดยการใช้สีในการควบคุมโดยเปลี่ยนใบรูปแบบ หน้าต่างรหัส W0023s โดยจากเดิมใบรูปแบบ ใช้สีขาวเพียงสีเดียว ให้เปลี่ยนเป็นใช้กระดาษสีเหลือง และให้ระบุ

คำเตือนในใบสั่งงาน ให้ใช้รูปแบบกระดาษสีเหลือง เพื่อให้ง่ายและลดความผิดพลาดต่อการปฏิบัติงาน

4. ผลการศึกษา

จากการรวบรวมข้อมูลงานซ่อมของสถานประกอบการระหว่างระหว่างเดือน พฤศจิกายน 2565 - มิถุนายน 2566 พบว่าการผลิตหน้าต่างรหัส W0023s มีงานซ่อมจำนวน 49 ชิ้น คิดเป็นมูลค่า 38,220 บาท โดยใช้แผนภาพพาเรโตวิเคราะห์หาปัญหาหลักพบว่าปัญหาน้ำรั่วที่ขอบรางเป็นอันดับ 1 พบจำนวน 38 ชิ้น คิดเป็นร้อยละ 77.55 มีมูลค่าความเสียหายจากการซ่อมมีมูลค่าเฉลี่ย 32,454 บาท

และนำปัญหามาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนภาพสาเหตุและผลด้วย 4M พบว่าสาเหตุของปัญหามาจากวิธีการปฏิบัติงาน (Method) เนื่องจากหน้าต่างรหัส W0023s มีรูปแบบเหมือนกันกับหน้าต่างรหัส W0023 ที่เป็นหน้าต่างภายในอาคาร ที่ขอบรางไม่มีการเจาะรูระบายน้ำ ทำให้พนักงานผลิตหยิบใบสั่งงานผลิตผิด โดยได้กำหนดแนวทางการแก้ไขโดยใช้หลักการควบคุมด้วยสายตา (visual Control) โดยการใช้สีในการควบคุมโดยเปลี่ยนใบรูปแบบ หน้าต่างรหัส W0023s โดยใช้กระดาษสีเหลืองแทน มีการเก็บข้อมูลงานซ่อมที่เกิดขึ้นในเดือนกรกฎาคม 2566 โดยมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 3 สรุปปัญหาน้ำรั่วที่ขอบรางก่อนและหลังการปรับปรุง

จากภาพที่ 3 พบว่าหลังการปรับปรุงสามารถลดปัญหาน้ำรั่วที่ขอบรางก่อนปรับปรุงพบจำนวน 38 ชิ้น เฉลี่ย 5.42

ชิ้นต่อเดือน หลังปรับปรุงลดลงเหลือ 2 ชิ้นต่อเดือน ลดลง 3.42 ชิ้นต่อเดือนคิดเป็นร้อยละ 63.09

5. สรุปผลการศึกษา

จากการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ พบว่าการใช้ทฤษฎีเครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools) โดยการหาสาเหตุหลักของปัญหาด้วยแผนภาพพาเรโต เพื่อให้สามารถคัดเลือกปัญหาหลักได้อย่างชัดเจน และการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหาด้วยแผนภาพสาเหตุและผล ด้วยหลักการ 4M นั้น ทำให้สามารถหาต้นตอของปัญหาได้ และการใช้ทฤษฎีการควบคุมด้วยสายตา (visual Control) ทำให้ลดการผิดพลาดในการทำงานและลดระยะเวลาในปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี โดยก่อนปรับปรุงมูลค่าความเสียหายเฉลี่ยจากปัญหาน้ำรั่วที่ขอบราง 4,227 บาทต่อเดือน หลังปรับปรุงเฉลี่ยลดลงเหลือ 1,560 บาทต่อเดือน สามารถลงได้เฉลี่ย 2,667 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 63.09

6. อภิปรายผล

การลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตด้วยเครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ชนิด 7 QC Tools การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยแผนภาพพาเรโต การหาสาเหตุหลักของปัญหาด้วยแผนภาพสาเหตุและผล ด้วยหลักการ 4M นั้น ทำให้สามารถหาต้นตอของปัญหาได้ และการใช้ทฤษฎีการควบคุมด้วยสายตา (visual Control) ทำให้ลดการผิดพลาดในการทำงานและลดระยะเวลาในปฏิบัติงานได้เป็นอย่างดี โดยก่อนปรับปรุงมูลค่าความเสียหายเฉลี่ยจากปัญหาน้ำรั่วที่ขอบราง 4,227 บาทต่อเดือน หลังปรับปรุงเฉลี่ยลดลงเหลือ 1,560 บาทต่อเดือน สามารถลงได้เฉลี่ย 2,667 บาทต่อเดือน คิดเป็นร้อยละ 63.09 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จิตาภา เบ้าบัวเงิน. (2563). ได้ทำการวิจัยการพัฒนา

ประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการเชื่อมความต้านทานแบบปุ่มโดยวิธีการออกแบบการทดลอง กรณีโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง ซึ่งพบปัญหาของเสียจากกระบวนการเชื่อมน้ำหนักเกินค่าเป้าหมายของโรงงาน โดยได้ใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ สามารถลดของเสียในกระบวนการผลิตลงได้ร้อยละ 59.14 และยังสามารถลดต้นทุนค่าเสียหายของผลิตภัณฑ์ได้ร้อยละ 59.14 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนิตศักดิ์ พุฒิพัฒนา โฆษิต และคณะ. (2563). เรื่อง การลดของเสียในกระบวนการผลิตอุปกรณ์โครงเหล็กค้ำกันความปลอดภัยของรถยนต์ พบปัญหาของเสียจำนวนมากในกระบวนการขัดและปิดเงา โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ 7 ประการ (7QC Tools) ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและกำหนดแนวทางการแก้ไข หลังปรับปรุงพบว่าสามารถลดของเสียลงได้ร้อยละ 55.02 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ มารุต มุแกม. (2562). ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการลดจำนวนกระป๋องบุบในคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท สยามอินเตอร์เนชั่นแนลฟู้ด จำกัด พบปัญหากระป๋องบุบจากการปฏิบัติงานในคลังสินค้า โดยการประยุกต์ใช้เครื่องมือในการควบคุมคุณภาพ 7 QC tools การวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดแนวทางการแก้ไข หลังการปรับปรุงสามารถลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตลงได้ร้อยละ 51 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนินญา มีชำนาญ. (2563). ได้ทำการวิจัยเรื่องการลดของเสียประเภทมีจุดดำในกระบวนการผลิตไม้แขวนพลาสติก กรณีศึกษา บริษัท พลาสติกวิเล็ด จำกัด พบปัญหาของเสียประเภทมีจุดดำ (Black

Dot) ในกระบวนการผลิตไม้แขวนพลาสติก โดยใช้เครื่องมือควบคุมคุณภาพ (QC Tools) ในการค้นหาสาเหตุและเพื่อการปรับปรุงคุณภาพในกระบวนการผลิต หลังปรับปรุงสามารถลดของเสียลงได้ 83,771.00 บาทต่อปี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วรารณ ปิ่นแก้ว. (2563). ได้วิจัยเรื่องการปรับปรุงคุณภาพกระบวนการตรวจสอบด้วยสายตา ของโรงงานผลิตแผ่นพิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์ พบปัญหาข้อร้องเรียนของลูกค้าจากปัญหาข้อบกพร่องทางด้านลักษณะที่มองเห็นจากภายนอก หลังปรับปรุงโดยใช้หลักการควบคุมด้วยสายตา (visual Control) และปรับปรุงมาตรฐานการตรวจสอบ สามารถลดข้อร้องเรียนของลูกค้าลงร้อยละ 89.71 จากการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้พบว่าการใช้ทฤษฎีเครื่องมือคุณภาพ 7 ชนิด (7 QC Tools) โดยการหาสาเหตุหลักของปัญหาด้วยแผนภาพพาเรโต เพื่อให้สามารถคัดเลือกปัญหาหลักได้อย่างชัดเจนและการวิเคราะห์หาสาเหตุหลักของปัญหาด้วยแผนภาพสาเหตุและผล ด้วยหลักการ 4M นั้น ทำให้สามารถหาต้นตอของปัญหาได้ และ การใช้ทฤษฎีการควบคุมด้วยสายตา (visual Control) ทำให้ลดการผิดพลาดในการทำงานและลดระยะเวลาในปฏิบัติงานได้ตรงตามทฤษฎีที่อธิบายไว้

7. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาข้อมูลผลิตภัณฑ์ต่างๆ ของทางสถานประกอบการที่เป็นกรณีศึกษาพบว่า มีผลิตภัณฑ์อื่นที่พบปัญหาเดียวกันกับ

หน้าต่างรหัส W0023s และ หน้าต่างรหัส W0023 ที่ใช้ตัวทำยี่ห้อสินค้า “s” ใช้แทนความหมายว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้นอกอาคาร ดังนั้นสถานประกอบการควรปรับเปลี่ยนใบสั่งงานที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นรูปแบบเดียวกันทั้งภายในและภายนอก โดยปรับเปลี่ยนใบสั่งงานผลิตภัณฑ์ที่ใช้ภายนอกให้เป็นกระดาษสีเหลืองทั้งหมด เพื่อลดความผิดพลาดในการปฏิบัติงานต่อไป

8. เอกสารอ้างอิง

- จิตาภา เบ้าบัวเงิน. (2563). การพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตในกระบวนการเชื่อมความต้านทานแบบปุ่มโดยวิธีการออกแบบการทดลอง กรณีโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์แห่งหนึ่ง. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการงานวิศวกรรม , มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธนัญญา มีชำนาญ. (2563). การลดของเสียประเภทมีจุดตำในกระบวนการผลิตไม้แขวนพลาสติก กรณีศึกษา บริษัท พลาสติกเวิลด์ จำกัด. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสิ่งแวดล้อม, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- ธนิตศักดิ์ พุฒิพัฒน์โมษิต และคณะ. (2563). การลดของเสียในกระบวนการผลิตอุปกรณ์โครงเหล็กค้ำกันความปลอดภัยของรถยนต์. วารสารวิชาการสมาคม

สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่ง
ประเทศไทย (สสอท.), ปีที่ 9
(ฉบับที่ 2), 45-54.

มารุต มุเก็ม. (2562). การลดจำนวน
กระป๋องบุงในคลังสินค้า
กรณีศึกษา บริษัท สยามอินเตอร์
เนชั่นแนลฟู้ด จำกัด. สารนิพนธ์
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม,
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
วรารภรณ์ ปิ่นแก้ว. (2563). การปรับปรุง
คุณภาพกระบวนการตรวจสอบ

ด้วยสายตา ของโรงงานผลิตแผ่น
พิมพ์วงจรอิเล็กทรอนิกส์.

วิจัยกรุงศรี. (2565). แนวโน้มธุรกิจ/
อุตสาหกรรม ปี 2565-2567:
ธุรกิจรับเหมาก่อสร้าง. สืบค้นเมื่อ
วันที่ 16 กันยายน 2566 จาก
<https://shorturl.asia/AQRsa>
โฮมดีดี. (2566). หาคำตอบ บานประตู-
หน้าต่าง. สืบค้นเมื่อ วันที่ 2
ตุลาคม 2566 จาก
<https://shorturl.asia/kuGni>

เทคโนโลยีสารสนเทศการลดปัญหาเคลื่อนย้ายแรงงานสู่สินค้าชุมชน ภายใต้วิกฤติเศรษฐกิจในปัจจุบัน

Information technology reduces the problem of moving
labor to community products under the current
economic crisis

จาริณรินทร์ ถิระสาสน์¹ สุขใจ ตันวินุกุล¹ สุกันตา มันทะนา¹
ณัฐพงษ์ แท้มแก้ว^{1*} กัญจฐาภรณ์ ทองพิลา² ปานรดา นิมิตรภูวดล¹
Jarineerin Tewasade¹, Sukjai Tanvinukul¹, Sukanta Mantana¹,
Nattapong Tamkaew^{1*}, Kanjathaporn Thongpila²,
Panrada Nimitphuwadon¹

¹สาขาวิชาการจัดการโลจิสติกส์และซัพพลายเชนระหว่างประเทศ คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเกริก
กรุงเทพมหานคร

²สำนักงานคณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ
เจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

¹Major in International Logistics and Supply Chain Management, Faculty of Business
Administration, Krirk University, Bangkok

²Office of the Dean, Faculty of Engineering and Industrial Technology,
Bansomdejchaopraya Rajabhat University, Bangkok

*Corresponding author email: nattapong.tam@hotmail.com

Received 25 Sep 2023 Revised 28 Oct 2023 Accepted 30 Nov 2023

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวทางการนำสินค้าชุมชนสู่การตลาดระหว่างประเทศของสินค้าชุมชนผู้มีรายได้น้อยภายใต้ภาวะวิกฤติเศรษฐกิจในปัจจุบัน อธิบายบทบาทของสินค้าชุมชนที่มีต่อการเร่งไปสู่ตลาดระหว่างประเทศที่มีรูปแบบแตกต่างกันออกไปโดยมีลักษณะสำคัญคือการเพิ่มผลผลิตที่มีประสิทธิภาพและขยายตลาดไปสู่ตลาดระหว่างประเทศโดยอาศัยวิกฤติเศรษฐกิจในปัจจุบันโดยเฉพาะในประเภทยูโรป ที่มีการกีดกันทางการค้าระหว่างกันเอง การแข่งขันทางการตลาดระหว่างประเทศมีมากขึ้นโดยเฉพาะตลาดสินค้าออนไลน์ การขยายตลาดของสินค้าในชุมชนให้ก้าวไปสู่การตลาดระหว่างประเทศ โดยกลุ่ม

ประเทศอาเซียนของเราเอง จะมีบทบาทในการสร้างความเจริญเติบโตทางระบบเศรษฐกิจ และลดปัญหาการเคลื่อนย้ายแรงงานจากชุมชนบทเข้าสู่ชุมชนเมือง การส่งเสริมให้เกิด การตลาดระหว่างประเทศนั้น ควรเริ่มที่จะพัฒนาสินค้าจากชุมชน การสร้างรายได้ให้ชุมชน สิ่งสำคัญภาครัฐต้องให้การสนับสนุนอย่างเป็นระบบและให้ความสำคัญเพื่อให้สินค้าชุมชนนั้น สามารถแข่งขันในตลาดระหว่างประเทศได้และเป็นการลดการเคลื่อนย้ายแรงงานเข้าสู่ชุมชน เมือง เป็นการพัฒนาคุณภาพชีวิตชุมชนให้เกิดความยั่งยืน

คำสำคัญ การตลาดระหว่างประเทศ สินค้าชุมชน วิถีชีวิตเศรษฐกิจ

Abstract

This article aims to present the concept of community products to international marketing of low income communities under the current economic crisis. Describe the role of community products in accelerating different forms of international markets, characterized by efficient productivity and expansion into international markets. By the current economic crisis, especially in the European region With trade barriers between themselves International market competition is increasing, especially online products market. Expanding the market of products in the community to move into the international market. By our own ASEAN countries Will play a role in creating economic growth And reduce the problem of moving labor from the community chapter to the urban community Promoting international marketing; Should begin to develop products from the community Generating income for the community It is important for the government to provide systematic and supportive support so that community products can compete in the international market and reduce the movement of force into urban communities. This is to develop the quality of life in the community for sustainability.

Keywords: international marketing, community products, economic crisis

1. บทนำ

ภาวะวิกฤติเศรษฐกิจในปี 2560 เป็นตัวบ่งชี้ได้เป็นอย่างดีว่า กลุ่มประเทศอาเซียนยังคงรักษาความมีเสถียรภาพทางเศรษฐกิจอยู่ในระดับดีเมื่อเทียบกับประเทศแถบยุโรป ซึ่งมีปัญหาหลาย ๆ อย่างที่ผ่านมาเชื่อว่าทั้งนักการตลาด นักเศรษฐศาสตร์ และแวดวงธุรกิจคงเห็นตรงกันเกี่ยวกับสถานการณ์การลงทุนในปี 2559 ว่าเป็นปีที่ยากต่อการลงทุนอีกปีหนึ่ง โดยตลาดหุ้นทั่วโลกมีการปรับฐานแรงถึง 2 ครั้งด้วยกัน คือในช่วงเดือนมกราคมหลังจีนปรับลดค่าเงินหยวนครั้งใหญ่ และในเดือนมิถุนายน หลังอังกฤษโหวตขอแยกตัวจากสหภาพยุโรป (Brexit) ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่เหนือความคาดหมายจึงสร้างความผันผวนไม่น้อยต่อตลาดการเงินทั่วโลกหากประเมินภาพรวมเศรษฐกิจในปี 2560 คาดว่าเศรษฐกิจโลกมีแนวโน้มขยายตัวได้ดีกว่าปีนี้แต่ยังมีทิศทางที่ไม่แน่นอน โดย IMF คาดว่าจะเติบโตได้ 3.4% ในปีหน้า เทียบกับปีนี้ที่ 3.1% (ที่มา: IMF, World Economic Outlook, ต.ค. 2559) จากการฟื้นตัวของประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่เป็นหลัก อาทิ อินเดีย จีน และ Asean-5* ที่เติบโตในปีหน้าเฉลี่ย 6.3% อย่างไรก็ตามเราคงปฏิเสธไม่ได้ว่าความผันผวนยังคงต้องมียูโรในปี 2560 เริ่มจากประเด็นความไม่แน่นอนทางการเมืองในยุโรป ที่มากกว่าครึ่งหนึ่งของประเทศทั้งหมดจะมีการเลือกตั้งใหม่ อย่างประเทศแกนหลักฝรั่งเศสจะมีการเลือกตั้งประธานาธิบดี และการเลือกตั้งทั่วไปของเยอรมนีในไตรมาส 3 ปี

2560 ขณะที่อิตาลีเพิ่งผ่านพ้นการลงประชามติไม่รับร่างแก้ไขรัฐธรรมนูญ และอาจเป็นการจุดชนวนให้อิตาลีโหวตแยกตัวจากสหภาพยุโรป (Italexit) เหมือนอังกฤษ ทางด้านฝั่งสหรัฐฯ สิ่งที่ผู้ลงทุนยังคงต้องติดตาม คือ เรื่องนโยบายเศรษฐกิจของทรัมป์ว่าที่ดำเนินไปอย่างไร จะเหมือนหรือต่างจากแนวนโยบายที่ทรัมป์เคยใช้ในการรณรงค์หาเสียง (จิตติมา จิราพงษ์, 2551) แต่ที่แน่ๆ คือค่อนข้างแตกต่างจากรัฐบาลเดิม (พรรคเดโมแครต) ในหลายเรื่อง อาทิ เรื่องการลดภาษีเงินได้บุคคลลดความสำคัญของการค้าระหว่างประเทศกับจีนและเม็กซิโก รวมทั้งยังกีดกันแรงงานต่างด้าว ดังนั้นผลกระทบหลังการเลือกตั้งสหรัฐฯ จึงเป็นประเด็นที่สำคัญที่อาจทำให้เกิดความผันผวนในตลาดการเงินเพิ่มขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการแข็งค่าของดอลลาร์สหรัฐฯ ที่ส่งผลให้ค่าเงินประเทศต่างๆอ่อนค่าในเชิงเปรียบเทียบ รวมทั้งอัตราผลตอบแทนพันธบัตรรัฐบาลสหรัฐฯ มีแนวโน้มสูงขึ้นหลังนักลงทุนเทขายสินทรัพย์ความเสี่ยงต่ำมาเข้าลงทุนสินทรัพย์เสี่ยงอย่างหุ้นสหรัฐฯ ขณะที่ในแง่ของเศรษฐกิจคู่ค้าอย่างจีนและญี่ปุ่นอาจจะได้รับผลกระทบจากการที่ทรัมป์เน้นกระตุ้นเศรษฐกิจภายในสหรัฐฯ เป็นหลัก อย่างไรก็ตามประเทศทางฝั่งเอเชียถือว่าได้รับผลกระทบจากประเด็นกีดกันทางการค้าค่อนข้างจำกัด เนื่องจากมีการส่งออกไปสหรัฐฯ เป็นสัดส่วนที่ค่อนข้างน้อยเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์มวลรวมในประเทศ (GDP) แต่ความกังวลเรื่องเงินลงทุนไหลกลับหากค่าเงินดอลลาร์สหรัฐฯ มีการแข็งตัวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วเป็นปัจจัย

ที่กดดันและต้องจับตาต่อไปอีกประเด็นที่ไม่พูดถึงไม่ได้ คือเรื่องความแตกต่าง และทิศทางการดำเนินนโยบายของธนาคารกลางของประเทศแกนหลัก อาทิ สหรัฐฯ ซึ่งมีแนวโน้มปรับขึ้นดอกเบี้ยอย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยคาดว่าจะปรับขึ้น 1 – 2 ครั้งในปี 2560 สวนทางกับฝั่งยุโรปที่ยังคงนโยบายดอกเบี้ยติดลบ ขณะที่ตลาดคาดว่าธนาคารกลางยุโรปมีโอกาสม่อนคลายนโยบายการเงินเพิ่มเติมเพื่อประคองการฟื้นตัวของเศรษฐกิจจากผลของ Brexit ท่ามกลางปัจจัยเสี่ยงด้านการเมือง และสถานะธนาคารของประเทศในภูมิภาคที่อ่อนแอ ฝั่งธนาคารกลางญี่ปุ่นต้องเผชิญแรงกดดันจากหลายประเด็น อาทิ ภาวะเงินฝืด เงินเยนแข็งค่า และปัญหาโครงสร้างประชากรที่มีผู้สูงอายุจำนวนมาก ทำให้ธนาคารกลางญี่ปุ่นมีการปรับเปลี่ยนมาใช้ในการดูแลการเคลื่อนไหวของระดับอัตราดอกเบี้ยระยะยาว จากเดิมที่เน้นการเพิ่มปริมาณเงิน ด้านจีนและอินเดียยังคงใช้นโยบายผ่อนคลายทางการเงินผ่านการปรับลดอัตราดอกเบี้ย เพื่อกระตุ้นการลงทุนของภาคเอกชน และการบริโภคของประชาชน ซึ่งความแตกต่างของนโยบายเหล่านี้ย่อมส่งผลถึงการเคลื่อนย้ายเม็ดเงินลงทุนและตลาดการเงินทั่วโลกประเด็นสุดท้ายที่สร้างความผันผวนมาตั้งแต่ต้นปี คือเรื่องราคาน้ำมัน หลังจากปรับตัวลงไปอยู่ระดับต่ำกว่า 30 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล ในช่วงที่ตลาดหุ้นทั่วโลกปรับฐานตอนต้นปีก่อนที่จะค่อยๆ ฟื้นตัวหลังเริ่มคลายความกังวลเรื่อง อุปสงค์โลกที่ชะลอตัว และล่าสุดเป็นข่าวดีในรอบปี ที่กลุ่มประเทศผู้

ส่งออกน้ำมัน (โอเปก) สามารถบรรลุข้อตกลงปรับลดกำลังการผลิตครั้งแรกในรอบ 8 ปี เพื่อพยุงราคาน้ำมันในตลาดโลกที่ถูกกดดันจากปัญหาอุปทานล้นตลาด ส่งผลให้ราคาน้ำมันปรับตัวขึ้นมายืนเหนือ 50 ดอลลาร์ต่อบาร์เรล โดยบลจ.กสิกรไทยมองว่าราคาน้ำมันในปีหน้าจะเคลื่อนไหวอยู่ในกรอบ 50-60 ดอลลาร์ต่อบาร์เรลส่วนเศรษฐกิจไทยในปี 2560 น่าจะยังคงเติบโตใกล้เคียงกับปีนี้ โดยในปี 2560-2562 คาดว่าจะขยายตัวแบบค่อยเป็นค่อยไป ในช่วง 2.5-4.0%** โดยมีแรงหนุนจากการฟื้นตัวของการใช้จ่ายในประเทศและภาคการท่องเที่ยวที่เติบโตต่อเนื่อง ประกอบกับแรงหนุนจากภาครัฐที่ใช้นโยบายงบประมาณขาดดุลงบประมาณ 2.6 ของ GDP เข้ามากระตุ้นเศรษฐกิจรวมทั้งการผลักดันโครงการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานให้เกิดขึ้นเป็นรูปธรรมมากขึ้น ขณะที่คณะกรรมการนโยบายการเงิน (กนง.) น่าจะคงอัตราดอกเบี้ยนโยบายจนถึงสิ้นปีหน้า จากเศรษฐกิจไทยที่ขยายตัวอย่างช้าๆ สำหรับมุมมองการลงทุนในปี 2560 เน้นอนว่าความผันผวนจากประเด็นต่างๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะทำให้การหาโอกาสจากการลงทุนในสินทรัพย์ที่ให้ผลตอบแทนดีทำได้ยากขึ้น ดังนั้นการกระจายการลงทุน(Diversify) และคัดเลือกการลงทุนที่เหมาะสม (Selective) จึงเป็นกุญแจสำคัญในการบริหารพอร์ตการลงทุนทั้งนี้ บลจ.กสิกรไทยมีมุมมองที่เป็นบวกต่อหุ้นกลุ่มอาเซียนและอินเดีย ที่มีการเติบโตของเศรษฐกิจสูงเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่น โดยมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจของภาครัฐ

หนุนการฟื้นตัวของเศรษฐกิจ และผลกำไร บริษัทจดทะเบียน แต่ประเด็นความเสี่ยงจากเงินทุนไหลออกหากดอลลาร์สหรัฐฯ แข็งค่ารวดเร็วยังคงต้องจับตาสอดส่องอย่างใกล้ชิด นอกจากนี้ หุ่นกลุ่มโครงสร้างพื้นฐานทั่วโลกที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจ หุ่นมีรายได้และกระแสเงินสดสม่ำเสมอ รวมถึงมีความผันผวนต่อวัฏจักรเศรษฐกิจต่ำ ก็ช่วยลดความผันผวนของพอร์ตการลงทุนได้ก่อนจะจบบทความนี้ ขอฝากบริการเสริมน้องใหม่จาก บลจ.กสิกรไทย "จำลองพอร์ตการลงทุน" (My Port Simulator) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักลงทุนรู้ว่าการจัดพอร์ตการลงทุนอย่างไรให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของตัวเองผ่านพอร์ตการลงทุนแนะนำ พร้อมทั้งได้ทดลองจัดพอร์ตการลงทุนโดยสามารถปรับสัดส่วนการลงทุนได้ตามความต้องการ และแสดงผลตอบแทนย้อนหลังของพอร์ตให้พิจารณา (อจิรภาส เพียรขุนทด, 2563) ทำให้นักลงทุนมีข้อมูลที่ช่วยในการตัดสินใจลงทุนได้ง่ายขึ้นก่อนการลงทุนจริง นอกจากนี้ ยังสามารถเห็นถึงประโยชน์ของการกระจายการลงทุนในหลายสินทรัพย์เพื่อให้ความเสี่ยงของพอร์ตการลงทุนลดลงอีกด้วย ในประเทศไทยเองก็ได้รับผลกระทบทางด้านแรงงานและผลกระทบจากการรวมกลุ่มเป็นประเทศอาเซียนซึ่งได้ศึกษาผลกระทบด้านแรงงานและหลังการรวมกลุ่มกันเป็นประเทศสรุปได้ว่า

1. เคลื่อนย้ายแรงงานเสรี หลังปี 2560 ประเทศไทยจะมีแรงงานจากเมียนมาร์ กัมพูชา และ ลาว เต็มไปหมด ส่วนคนไทย ก็จะไปทำงานหารายได้ที่สูง

กว่าในต่างประเทศ เนื่องจากประเทศไทยมีค่าแรงที่สูงกว่า ประเทศในกลุ่ม AEC เกือบทุกประเทศ หลังปรับเป็นวันละ 300 บาท ยกเว้น สิงคโปร์ ประเทศเดียว จึงทำให้มีแรงงานหลังไหลเข้ามาในไทยอย่างมาก

2. เคลื่อนย้ายสินค้าเสรี จะมีสินค้าในกลุ่ม AEC และ จีนทะลักเข้ามาในไทยมากขึ้นกว่าเดิม เหตุเพราะ ภาษีนำเข้าเกือบ 95% ลดลงเหลือ 0% ยกเว้น สินค้าต้องห้าม สินค้าควบคุม และ สินค้าที่มีความอ่อนไหว เท่านั้น สินค้าเกษตรและอาหารที่ผลิตจากบริษัท ยักษ์ใหญ่ จะได้ประโยชน์ต้นทุนถูกลง และสามารถขายไปใน AEC ได้ง่ายขึ้น แต่ต้องระมัดระวังเรื่องการผูกขาด เพราะจะทำให้คุณภาพอาหารลดลง และมีสิ่งปนเปื้อนมากขึ้น แต่น่าเสียดายที่ พลังงาน และยานยนต์ ได้ประโยชน์น้อยมาก เนื่องจาก มีผู้ผูกขาดธุรกิจน้ำมันอยู่ คือ ราคาตลาดขึ้น ขอลุ้นตาม ราคาตลาดลง ไม่ลดตามจริง อ้างว่ามีค่าการตลาด เรื่องพลังงานไม่ควรผูกขาดการยกสัมปทานครั้งที่ 21 ควรแสดงข้อมูลอย่างโปร่งใส และไม่ควรปกปิดข้อมูลแหล่งพลังงานทุกแห่งในไทยแก่ประชาชน อีกต่อไป

3. เคลื่อนย้ายที่อยู่อาศัยเสรี จะมีประชากร SME ใน AEC อพยพเข้ามาทำงาน และ เปิดกิจการในไทยมากขึ้นกว่าเดิม เมื่อเดินในห้างฯ หรือ แหล่งศูนย์การค้า จะพบคนต่างชาติมากขึ้นกว่าเดิม ทำให้ คอนโดมีเนียมในย่านการค้ามีคนต่างชาติมาเช่า หรือ ซื้อมากขึ้น เนื่องจากเทียบแล้ว ราคาเช่าคอนโดที่อยู่อาศัยในไทย ยังถูกกว่า มาเลเซีย และ

สิ่งโคปร้อยอย่างมาก แต่ต้นทุนค่าเช่าร้านขายของในห้างกลับแพงहु้กว่า ทุกประเทศใน AEC ซึ่งรัฐบาลควรจะไปควบคุมให้ใกล้เคียงกับ ประเทศเพื่อนบ้าน

4. เคลื่อนย้ายบริการเสรี อาชีพบริการ เช่น แพทย์ ครู วิศวกร หรือแม้กระทั่ง พนักงานโรงแรม พ่อครัว และแอร์โฮสเตส นักบิน ธนาการ จะมาทำงานในไทยมากขึ้น กิจการโรงแรม โรงพยาบาลร้านอาหาร จะมีคนต่างชาติมาเปิดมากขึ้น รวมทั้ง ร้านอาหารจีนแต้จิ๋ว ธนาการ หรืออาจมาซื้อกิจการของคนไทยผ่านการถือหุ้นหรือ ซื้อหุ้นในตลาดหลักทรัพย์ เช่น ธนาการกรุงเทพ กรุงไทย กสิกร กรุงศรี ธนาชาติ ล้วนมีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ เป็น บริษัทต่างชาติทั้งนั้น เหตุเพราะธนาการไทยเก็บดอกเบียสูงกว่าประเทศเพื่อนบ้าน ภาครัฐควรเข้ามาควบคุม ดอกเบียเงินกู้ให้ต่ำลงเพื่อช่วย SME

5. ต้นทุนการผลิตจะสูงขึ้น ทำให้ความสามารถการแข่งขันในด้านการผลิตและ อุตสาหกรรมลดลงไม่ว่าจะเป็นต้นทุนที่ดิน ต้นทุนค่าเช่า ต้นทุนแรงงาน ต้นทุนการตลาด ต้นทุนด้านการเงินและ ดอกเบียที่สูงกว่าประเทศอื่น ต้นทุนการขนส่งและโลจิสติกส์ ต้นทุนการจัดการ ผู้ส่งออกและ นักลงทุนต่างย้ายฐานการผลิตไป CLMV กัมพูชา ลาว พม่า และ เวียดนามแทน เนื่องจาก ยุโรปตัด GSP ของไทยแล้วตั้งแต่เดือน มกราคม ปี 58 นี้

6. ความสามารถในการด้านการถ่ายทอดเทคโนโลยี คงที่ หรือ ลดลงเนื่องจาก อุตสาหกรรมไทยที่ลงทุนโดยต่างชาติ ต่างเข้ามาว่าจ้างผลิต ด้วยค่าแรง

ราคาถูก หรือ ให้ผลิตสินค้าที่มีกำไรต่ำหรือ ใช้เทคโนโลยีแบบพื้นๆ สินค้าหรือชิ้นส่วนที่ใช้เทคโนโลยีสูง ต่างชาติจะเก็บไว้ผลิตเองหรือ ให้คนในชาติเดียวกันผลิต เช่น อุตสาหกรรมยานยนต์ของญี่ปุ่น ลงทุนในไทย มากกว่า 50 ปี แต่ไม่เคยถ่ายทอดเทคโนโลยี ขึ้นสูงให้คนไทยเลย แม้แต่น้อย อีกทั้งยังส่งซื้อชิ้นส่วนจากบริษัท ญี่ปุ่น ด้วยกันเองอีกด้วย จึงทำให้บริษัทญี่ปุ่นไม่จำเป็นต้องพึ่งพาคนไทยอีก ที่ยังผลิตอยู่เพราะต้องการตลาดผลประโยชน์จากตลาดในประเทศเท่านั้นและ สามารถย้ายฐานการผลิตได้ทุกเมื่อ หากขนาดตลาดลดลงหรือ เศรษฐกิจตกต่ำลง บริษัทต่างชาติที่ลงทุนในจีนไม่ถึง 10 ปี จีนก็สามารถผลิตรถยนต์ของตนเองได้ เพราะกลยุทธ์และเงื่อนไขคำว่า Transfer Technology นั้นเอง

7. ต้นทุนการขนส่ง หรือ โลจิสติกส์ของไทย สูงกว่าทุกๆชาติ ใน AEC ทั้งทางบก ทางน้ำ และ ทางอากาศ เพราะไทยไม่มี ระบบและท่าเรือ น้ำลึกที่มีประสิทธิภาพ ทำให้เสียค่าใช้จ่ายการนำเข้า-ส่งออกสูง ยกตัวอย่าง สายการบิน Air Asia เป็น Low Cost Airline ของมาเลเซีย มีผลประกอบการแซงหน้า Thai Airway อย่างมาก นี่ไม่ใช่เพราะ Air Asia เก่งกว่า เหตุผลหนึ่งคือ การบินไทยมีการเมืองแทรกแซงโดยตลอด ทำให้ได้รับเส้นทางการบินที่ขาดทุน และ ซื้อเครื่องบินในราคาแพง

8. ปัญหากฎหมายเก่าๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการขยาย อุตสาหกรรม และการตลาด เช่น กฎหมาย จดทะเบียนยาน

ยนต์ รถ Eco Car ที่ใช้พลังงานทดแทน เช่น รถพลังงานแสงอาทิตย์ รถพลังงานไฟฟ้า รถพลังงานไฮโดรเจน และ รถที่ใช้เครื่องยนต์ขนาดเล็ก รวมถึง การส่งเสริม ด้าน R&D , Business Matching และ สนับสนุนการตลาดสั่งซื้อ จาก ภาครัฐ ราชการ และ เทศบาล อย่างเช่นรัฐบาล เกาหลี สนับสนุนรถ Hyundai เป็นรูปแบบ รถเกาหลีแบรนด์แรก

9. อนาคตการศึกษา และเด็กไทย ประเทศไทย มีคุณภาพการศึกษาที่ต่ำ ใน AEC แต่มีค่าเล่าเรียนที่สูงที่สุด เกือบ ล้านบาท ต่อคน แต่เมื่อจบปริญญาตรีแล้ว กลับได้เงินเดือนเพียง หมื่นกว่าบาท เท่านั้น ภาครัฐควรปรับโครงสร้าง การศึกษา และ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้จบตามความต้องการของชาติ เช่น เรา ต้องการแพทย์ปีละกี่คน ต้องการวิศวกรปีละกี่คน เป็นต้นสุดท้ายแล้ว AEC ต้อง แข่งขันกันด้วยสินค้า คุณภาพของ ประชากรไม่ใช่จำนวนประชากร

การตลาดระหว่างประเทศจึง กลายเป็นนโยบายเศรษฐกิจที่สำคัญแม้จะ เป็นยุคภาวะวิกฤติเศรษฐกิจที่ต่ำต่ำ แต่ถือ ได้ว่าให้ชุมชนได้เรียนรู้สร้างประสบการณ์ นำสินค้าออกสู่ตลาดต่างประเทศ (Jim O Neil :2016)ซึ่งเป็นผู้บริหารระดับสูงของ บริษัท Goldman Search ได้เขียนบท วิเคราะห์ว่ากลุ่มที่ ประกอบไปด้วย 4 ประเทศ “BRIC.”- Brazil, Russia, India, China- เป็นประเทศที่มีการพัฒนาสูงและมี บทบาทในทางเศรษฐกิจ การเมืองระดับโลกในอนาคต ประเทศเหล่านี้ให้ ความสำคัญต่อสินค้าชุมชน และพยายาม

ผลักดันสินค้าชุมชนเข้าสู่ตลาดระหว่าง ประเทศ โดยมีเป้าหมายคือประเทศเพื่อน บ้านสอดคล้องกับองค์การการค้าโลก(WTO : World Trade Organization) ซึ่ง สนับสนุนการตลาดระหว่างประเทศ และ การตั้งธุรกิจใหม่ ๆ โดยมองว่าแรงขับเคลื่อนที่สำคัญได้แก่แรงงานในชุมชน และ สินค้าในชุมชน และการผลักดันให้เข้า ระบบการตลาดระหว่างประเทศเพื่อสร้าง ความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ ลดปัญหา การเคลื่อนย้ายแรงงาน จนนำไปสู่การ พัฒนาอาชีพที่ยั่งยืนและลดความยากจนลง (World Trade Report : 2015)ด้วยเหตุที่ ภาวะวิกฤติเศรษฐกิจจะเป็นช่วงเวลาแห่ง การบ่มเพาะ ศักยภาพธุรกิจและ ผลิตภัณฑ์ของตัวเอง แล้วค่อย ๆ ขยาย ขอบเขตและกลยุทธ์การตลาดสู่การตลาด ระหว่างประเทศ การผลักดันสินค้าชุมชน ไปตลาดระหว่างประเทศนั้นสอดคล้องกับ การศึกษาของบริษัทไพรซ์นีย์ไทย จำกัด (มหาชน) พบว่าอัตราการส่งสินค้าระหว่าง ท้องถิ่นสู่ท้องถิ่น หรือ ชุมชนกับประเทศ เพื่อนบ้านมีการเติบโตถึงอัตราร้อยละ 150 เมื่อเทียบกับปีที่ผ่านมา Nick Walton แห่ง อเมซอนตอบคอมพบว่าสถาปัตยกรรม แบบใหม่ๆ ของ AWS จะช่วยให้การ วิเคราะห์ข้อมูลเกิดขึ้นแบบเรียลไทม์ได้ ไม่ใช่เป็นการรันแบตช์วิเคราะห์ในตอน กลางคืนเหมือนอย่างเคย ตัวอย่างที่ชัดเจน คือเกมมือถือในปัจจุบัน นักพัฒนาสามารถ วิเคราะห์ได้ว่าผู้เล่นกำลังจะเลิกเล่นเพราะ เล่นแพ้ในตอนที่ไหน และสามารถนำเสนอไอเทมพิเศษเพิ่มเติม เพื่อให้ผู้เล่นเล่นเกมต่อ ได้อีกอย่างน้อย 5 นาทีได้เลย ซึ่งการทำ

แบบนี้ต้องอาศัยการวิเคราะห์แบบเรียลไทม์เท่านั้นเป้าหมายสำคัญของ AWS คือรับฟังเสียงของลูกค้าให้มาก ส่งผลให้ AWS มีฟีเจอร์ใหม่ในแต่ละปีเยอะมาก (ปี 2015 มีฟีเจอร์ใหม่ 722 ตัว) มีบริการคลาวด์แทบทุกประเภทเท่าที่จะทำได้ตามที่ลูกค้าร้องขอ ซึ่งในด้านกลับก็สร้างความสับสนให้ลูกค้า ไม่รู้จะใช้อะไรดี ซึ่งเป็นภารกิจของ AWS ในการแก้ปัญหา ทำให้มันเข้าใจง่ายขึ้น เรียบง่ายขึ้นให้ได้ วิธีการก็ต้องส่งคนของ AWS เข้าไปพูดคุย ให้คำแนะนำกับลูกค้าอยู่เรื่อย ๆ และมุ่งนำสินค้าเข้าสู่ตลาดชุมชนทั่วโลก ทั้งนี้ AWS มาว่า ในขณะที่อำนาจซื้อของคนระดับกลางลดน้อยลง ซึ่งสวนทางกันกับคนระดับชุมชนกลับมีเงินออมและพอมีอำนาจซื้อโดยเฉพาะประเทศใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ Nick Walton ได้กล่าวถึง Sufficiency Economics ซึ่งตรงกับแนวคิดของในหลวงรัชกาลที่ 9 ที่ว่าด้วยเศรษฐกิจพอเพียง ด้วยหลักง่าย ๆ คือ เพิ่มรายได้ ลดรายจ่าย จึงทำให้กลุ่มในชุมชนคิดหาวิธีผลิตสินค้าและบริการขึ้นมาเอง ซึ่งสินค้าเหล่านี้มาจากการคิดค้นสิ่งใหม่ ๆ หรือแม้กระทั่งภูมิปัญญาชาวบ้าน ที่สุดคือชุมชนในชนบทมีอัตราการออมเพิ่มมากขึ้น และมีอำนาจใช้จ่ายเพิ่มมากขึ้น “ปัญหาเศรษฐกิจตกต่ำเป็นธรรมชาติของทุกระบบเศรษฐกิจ การพัฒนาเศรษฐกิจให้ประชาชนของประเทศมีงานทำและมีรายได้เลี้ยงดูครอบครัวได้จึงมักพุ่งเป้าไปที่การพัฒนาอุตสาหกรรม กระบวนการ ปรับไปสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรมหรือมีการผลิตด้านอุตสาหกรรมสูงขึ้นสอดคล้องกับการ

ดุลการค้า เกินดุล คือต้องหาเงินตราต่างประเทศมาไว้เพื่อจ่ายชำระค่าเครื่องจักรที่จะใช้ผลิตสินค้าอุตสาหกรรมที่มีตลาดรองรับ สินค้าที่มีความต้องการมากขึ้นก็จะทำให้เกิดการขยายตัวด้านการผลิต การขยายการผลิตจะนำไปสู่การขยายการลงทุนและความต้องการแรงงาน และนำไปสู่การเติบโตทางเศรษฐกิจในที่สุด ในทางกลับกันประเทศที่จะมีการลงทุนเพิ่มขึ้นได้ต้องมีเงินออมที่เพิ่มขึ้นในปริมาณที่เท่ากันด้วยในกรณีที่ประเทศมีปัญหาการออมต่ำ แต่มีความต้องการเงินลงทุนจำนวนมากจำต้องยืมเงินออมของประเทศอื่นหรือจากแหล่งให้กู้ยืมอื่นๆ มาใช้ในการลงทุน การลงทุนมีผลทำให้รายได้ประชาชาติสูงขึ้นและเมื่อรายได้ประชาชาติสูงขึ้น การบริโภคก็สูงขึ้น หากการผลิตภายในประเทศไม่พอ ผลที่ตามมาคือการนำเข้าสินค้าและบริการมากขึ้นทำให้เกิดการขาดดุลการค้า การไหลออกของเงินตราต่างประเทศและการอ่อนค่าของเงินตราสกุลในประเทศ” เมื่อนำมาวิเคราะห์กับตลาดระหว่างประเทศของสินค้าชุมชน เป็นไปได้ว่าเป็นช่วงของการลงทุนและค่อย ๆ ขยายตลาดออกไป จากการศึกษานี้มีผลทางบวกของ ไร่นัส วงศา และ สอนไผ่ยอดขวัญ(นราทิพย์ ชูติวงศ์ ,2539). ที่ตั้งอยู่ที่จังหวัดสกลนคร โดยพบว่านอกจากลูกค้าในท้องถิ่นแล้วยังมีพ่อค้าคนกลางจากประเทศเพื่อนบ้านเช่นลาว พม่า กัมพูชา แม้แต่คำสั่งซื้อสินค้าจากประเทศจีนซึ่งต้องขนส่งให้ทางเรือ ก็ได้รับการตอบรับเป็นอย่างดี สินค้าที่ขายดีมากที่สุดและได้รับคำสั่งซื้อมากที่สุดคือหน่อไม้

(ไผ่ตงอินโดจีน ไผ่ตงกิมซุง และ ไผ่บงหวาน เพชรน้ำผึ้ง) นอกจากนี้อินเดียก็เริ่มเข้ามามีบทบาทต่อสินค้าชุมชนไทยมากขึ้น โดยเฉพาะสินค้าประเภทหมาก พลู(ใช้ในการบูชาในพิธีกรรมทางศาสนา) ก็มีเพิ่มขึ้นมาเรื่อย ๆ จากตลาดระหว่างประเทศของสินค้าชุมชนนี้เองเป็นไปได้ว่าในอนาคตวันข้างหน้า กลุ่มธุรกิจต่าง ๆ อาจต้องกู้ยืมเงิน หรือ ระดมทุน จากธนาคารชวนา เหมือนประเทศสหรัฐอเมริกา และเมื่อถึงวันนั้นอำนาจของสินค้าชุมชนจะมีอำนาจต่อรองด้านราคา รวมทั้งดอกเบี้ยจากการฝากเงินออมก็จะมีเพิ่มมากขึ้นไปด้วย เช่นเดียวกันกับกลุ่มผู้ทอผ้าย้อมคราม ในบ้านโนนเรือ ตอเรือ ตำบลนาหัวบ่อ อำเภอพรรณานิคม จังหวัดสกลนคร ซึ่งทำการผลิตทอผ้าด้วยการย้อมคราม ผลิตออกมาเป็นเสื้อ ผ้าดิบ หรือ อุปกรณ์อื่น ๆ สินค้าต่าง ๆ เป็นที่ถูกใจนักท่องเที่ยวชาวญี่ปุ่นเป็นอย่างมาก ทั้งเดินทางมาซื้อเองเพื่อนำไปขายต่อ และการส่งสินค้าทางออนไลน์เพื่อใช้เองและนำไปขายให้กับลูกค้าต่อไป

กิตตินันต์ พิศสุวรรณ(2557) ได้ทำการศึกษาความต้องการสินค้าและบริการของเขตชายแดนด้านสิงขรณ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ พบว่า สินค้าประเภทหัตถกรรม เช่น โตะ แก้ว ที่ทำขึ้นจากไม้สักบ้าง ไม้แดงบ้าง หรือแม้กระทั่งไม้ฉำฉา ก็เป็นที่ต้องการของประเทศเพื่อนบ้านเป็นอย่างมาก ซึ่งผู้ขายสินค้าเหล่านี้ได้ให้บริการลูกค้าด้วยการส่งให้ทางไปรษณีย์เป็นพัสดุถึงบ้าน จึงถือได้ว่าด้านสิงขรณ์ เป็นแหล่งผลิตสินค้าชุมชนประเภทนี้เป็นประเภทที่ขายดีที่สุด แม้แต่นักท่องเที่ยว

ของไทยเราเองก็ยังเดินทางเพื่อไปซื้อ เพราะด้วยเหตุผลว่า คุณภาพดี ราคาไม่แพงมาก รองลงมาได้พันธุ์ไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ประเทศเพื่อนบ้านอย่างพม่าให้ความสนใจ และสินค้าอีกสิ่งหนึ่งที่ชาวพม่าใช้ระบบและ ถือประเทศไทยเป็นที่ตั้งและได้รับความนิยมนอย่างมากเช่นกันคือสลากกินแบ่งรัฐบาล ถือได้ว่าเป็นการตลาดระหว่างประเทศได้เช่นกัน

2. ตลาดระหว่างประเทศคืออะไร

การตลาดระหว่างประเทศ (International Marketing) ได้มีผู้ให้คำจำกัดความเกี่ยวกับการตลาดระหว่างประเทศในหลายๆ คำจำกัดความดังต่อไปนี้

สมาคมการตลาดแห่งสหรัฐอเมริกา (American Marketing Association: AMA) ได้ให้คำจำกัดความของการตลาดต่างประเทศ (International Marketing) ไว้ว่า การตลาดระหว่างประเทศเป็นกระบวนการวางแผน กระบวนการจัดแนวความคิด การตั้งราคา การจัดช่องทางการจัดจำหน่าย การส่งเสริมทางการตลาดเพื่อให้สินค้าและบริการสามารถตอบสนองความต้องการของบุคคลหรือองค์กรที่อยู่ในนานาประเทศ (Multinational)

นอกจากนี้ยังมีผู้ให้ความหมายของการตลาดระหว่างประเทศว่า การตลาดระหว่างประเทศคือ ความสามารถในการผสมผสานกิจกรรมทางการตลาดกับสภาพแวดล้อมทางกายภาพและสามารถเข้ากับสภาพแวดล้อมทางธุรกิจในตลาด

ระดับโลกได้อย่างกลมกลืน มีประสิทธิภาพ และสามารถสร้างความได้เปรียบทางการตลาด

ดังนั้น การตลาดระหว่างประเทศ คือ การทำธุรกิจค้าขายอันเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มและนำเสนอคุณค่าที่อยู่ในรูปของสินค้าและบริการให้กับลูกค้าข้ามพรมแดนทางรัฐศาสตร์จากประเทศหนึ่งสู่ตลาดระหว่างประเทศ โดยมีเป้าหมายเพื่อการหาตลาดใหม่ เพื่อแย่งส่วนแบ่งทางการตลาดหรือเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่อยู่ในตลาดระหว่างประเทศ โดยจุดมุ่งหมายที่แท้จริงคือ ธุรกิจต้องการรายได้ที่เป็นเงินจากลูกค้าในตลาดระหว่างประเทศ

การตลาดระหว่างประเทศจึงเป็นเรื่องที่ซับซ้อนกว่าการตลาดภายในประเทศเป็นอย่างมาก ดังนั้นธุรกิจจะประสบความสำเร็จในตลาดระหว่างประเทศได้นั้น การตลาดระหว่างประเทศไม่ใช่เพียงแค่การขนส่งสินค้าข้ามพรมแดน การตลาดระหว่างประเทศไม่ใช่แค่การดำเนินการทางการตลาดโดยใช้หลักการตลาดพื้นฐานทั่วไป ที่ธุรกิจเคยใช้มาในตลาดภายในประเทศแล้ว ประสบความสำเร็จ เช่น การใช้ส่วนประสมทางการตลาด (Product, Price, Place and Promotion) ซึ่งกลยุทธ์เหล่านี้อาจจะไม่เพียงพอที่จะทำให้ธุรกิจประสบความสำเร็จในตลาดระหว่างประเทศ บางตลาดเลยก็เป็นได้ เนื่องจากตลาดภายในประเทศกับตลาดระหว่างประเทศจะมีความแตกต่างของปัจจัยต่างๆ อยู่เป็นอย่างมาก ดังนั้นสิ่งที่นักการตลาดระหว่างประเทศต้องระลึก

ถึงเสมอก็คือ วิธีที่จะสร้างความสำเร็จทางการตลาดทั้งตลาดภายในประเทศรวมถึงตลาดระหว่างประเทศนั้น นักการตลาดต้องค้นหาวิธีที่จะทำให้ธุรกิจสามารถสร้างคามพึงพอใจให้ตลาดหรือธุรกิจต้องค้นหาวิธีที่จะสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ธุรกิจจึงจะพบกับความสำเร็จทางการตลาด

ดังนั้นนักการตลาดที่ต้องการที่จะประสบความสำเร็จในการก้าวสู่ตลาดระหว่างประเทศจึงควรตอบคำถามพื้นฐานดังต่อไปนี้ ก่อนจะดำเนินการใดๆ ในตลาดระหว่างประเทศ 1) ธุรกิจจะดำเนินการอย่างไร เพื่อให้คุณค่าที่ธุรกิจสร้างขึ้นมาในรูปของสินค้าหรือบริการสามารถนำเสนอต่อตลาดระหว่างประเทศได้อย่างเหมาะสม ตรงกับความต้องการของลูกค้าในตลาดระหว่างประเทศ

2) ธุรกิจต้องปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงอะไรบ้างที่มีความจำเป็นต่อตลาดระหว่างประเทศ

3) อุปสรรคและข้อจำกัดที่เกิดขึ้นเนื่องจากการแข่งขันกันอย่างรุนแรงในตลาดระหว่างประเทศมีอะไรบ้าง

4) ธุรกิจจะดำเนินการอย่างไรที่จะเปลี่ยนอุปสรรคในตลาดระหว่างประเทศให้เป็นโอกาส

5) กลยุทธ์ทางการตลาดที่เหมาะสมกับตลาดระหว่างประเทศ มีอะไรบ้าง

อย่างไรก็ตามมีสินค้าจำนวนมากที่เข้าสู่ตลาดระหว่างประเทศโดยไม่เป็นไปตามทฤษฎีที่ได้กล่าวมาแล้ว สินค้าเหล่านี้เป็นสินค้าที่เกิดตราสินค้าใหม่(New

Brand)และเข้าไปดำเนินการด้านตลาดต่างประเทศอย่างรวดเร็ว ปรากฏการณ์นี้เกิดขึ้นในภูมิภาคต่าง ๆ ทั่วโลกและมีแนวโน้มสูงขึ้น ส่งผลให้มีการพัฒนาแนวคิดใหม่เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ดังกล่าว หรือที่เรียกกันว่า ผู้ประกอบการระหว่างประเทศ (International Entrepreneurship) ได้เสนอเพิ่มเติมของการตลาดระหว่างประเทศว่า นับวันจะมีเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง และได้เสนอว่าการตลาดระหว่างประเทศนั้นมีลักษณะบางประการร่วมกันและทำให้แตกต่างไปจากการตลาดระหว่างประเทศ(Domestic Marketing)ลักษณะดังกล่าวได้แก่

1) การดำเนินงานของตลาดระหว่างประเทศมักจะมีทีมงานบริหารในการดำเนินการตลาดระหว่างประเทศมาก่อนจัดตั้งบริษัท ทำให้สามารถค้นหาโอกาสทางธุรกิจสูง ในกรณีไม่มีประสบการณ์ด้านการตลาดระหว่างประเทศมักใช้การจ้างทีมงานบริหารหรือบุคลากรที่มีประสบการณ์เข้ามาดำเนินการแทน

2) กลยุทธ์ของตลาดระหว่างประเทศมุ่งเน้นไปที่การสร้างความแตกต่างในสินค้าและบริการ คุณภาพ การตลาดและนวัตกรรม โดยเฉพาะกลยุทธ์การแข่งขันด้านนวัตกรรม

3) การตลาดระหว่างประเทศมักมีการบูรณาการด้านอุตสาหกรรมในระดับสากล โดยมุ่งเน้นไปที่การผลิตสินค้าในท้องถิ่นหรือ Location ที่ใกล้ชิดวัตถุดิบในการผลิต เพื่อจำหน่ายในตลาดต่างประเทศมากกว่าสินค้าที่มุ่งเน้นภายในประเทศ

4) การตลาดระหว่างประเทศในอนาคตจะมุ่งเน้นไปที่การวิจัยและพัฒนาข้ามวัฒนธรรม ทั้งนี้ การได้ทราบหรือการได้เรียนรู้วัฒนธรรมของประเทศใด เราสามารถนำเสนอสินค้าที่ตรงความต้องการของประเทศนั้น ๆ

ด้วยสาเหตุนี้เองที่จะทำให้สินค้าชุมชนที่มีความรู้ความสามารถในการผลิตสินค้า แต่ไม่มีความรู้ด้านการตลาดระหว่างประเทศ จึงเป็นหน้าที่ของรัฐบาลบ้านการศึกษาในท้องถิ่นเป็นผู้ให้คำปรึกษาและทำการวิจัยพัฒนาต่อไป เป็นโอกาสดีสำหรับการตลาดระหว่างประเทศของสินค้าชุมชน เพราะกระทรวงการคลังได้ออกนโยบาย 4 นโยบาย เพื่อลดต้นทุนด้านการขนส่ง และธุรกรรมทางการเงินสำหรับการตลาดระหว่างประเทศได้แก่

1) ระบบรับและโอนเงินพร้อมเพย์ ซึ่งเป็นทางเลือกใหม่ที่เพิ่มความสะดวกในการรับเงินและโอนเงินด้วยค่าธรรมเนียมที่ถูกกว่าบริการโอนเงินข้ามธนาคารแบบเดิม โดยการโอนเงินหรือชำระเงินในปัจจุบันจะต้องใช้หมายเลขบัญชีธนาคาร ซึ่งมีตัวเลขหลายหลัก ทำให้ยากต่อการจดจำและการสื่อสาร แต่การชำระเงินหรือโอนเงินผ่านบริการพร้อมเพย์ จะสามารถทำได้โดยใช้หมายเลขอื่นที่ผู้รับโอนได้ลงทะเบียนไว้กับสถาบันการเงิน โดยในระยะแรกจะเริ่มต้นจากหมายเลขโทรศัพท์เคลื่อนที่ และเลขประจำตัวประชาชน ซึ่งจะทำให้การโอนเงินระหว่างประชาชนด้วยกันหรือระหว่างประชาชนกับภาครัฐกิจสะดวกมากขึ้น ในขณะที่ทำให้การจ่ายเงินระหว่างภาครัฐและ

ประชาชนมีความถูกต้องตรงตัวผู้รับมากขึ้น
ทั้งนี้ ประชาชนสามารถลงทะเบียนบริการ
พร้อมเพย์ได้ตั้งแต่วันที่ 15 กรกฎาคม
2559 เป็นต้นไป ไม่มีกำหนดปีได้รับ
ลงทะเบียน และสามารถให้บริการโอน
เงินระหว่างบุคคลได้ในไตรมาส 1 ปี 2560

2) การขยายการใช้บัตร อิเล็กทรอนิกส์

เป็นการวางโครงสร้างพื้นฐาน
เพื่อให้ประชาชนสามารถใช้บัตร
อิเล็กทรอนิกส์ เช่น บัตรเดบิต ได้กว้างขวาง
ขึ้น โดยมีต้นทุนการชำระเงินด้วยบัตรลดลง
ทั้งในส่วนของ การลดภาระของร้านค้าที่รับ
บัตร และเพิ่มการกระจาย อุปกรณ์รับชำระ
เงินทางอิเล็กทรอนิกส์ให้แพร่หลายมากขึ้น
ทั้งร้านค้าและหน่วยงานราชการทั่ว
ประเทศเพื่ออำนวยความสะดวกแก่
ประชาชนและภาคธุรกิจ โดยการขยาย
การใช้บัตรในลักษณะเช่นนี้ จะเป็นการเพิ่ม
ทางเลือกในการชำระเงินที่สะดวกปลอดภัย
มากขึ้นให้กับประชาชน ทั้งนี้ โครงการนี้
คาดว่าจะเริ่มกระจายอุปกรณ์รับชำระเงิน
ตั้งแต่ต้นปี 2560 เป็นต้นไป

3) ระบบภาษีและเอกสารธุรกรรม อิเล็กทรอนิกส์

เป็นการพัฒนาการจัดทำและ
นำส่งข้อมูลใบกำกับภาษีอิเล็กทรอนิกส์ (e-
Tax Invoice) และใบรับอิเล็กทรอนิกส์ (e-
Receipt) เพื่ออำนวยความสะดวกและลด
ขั้นตอนในการจัดทำ รวมทั้งการนำส่ง
รายงานการทำธุรกรรมทางการเงินและการ
นำส่งภาษีเมื่อมีการชำระเงิน ผ่านระบบ e-
Payment ซึ่งจะเป็นการช่วยลดต้นทุน
ระยะเวลา และขั้นตอนของภาคเอกชน ใน

การจัดทำเอกสารและการชำระภาษี
สำหรับโครงการนี้คาดว่าจะ เริ่มให้สามารถ
จัดส่งใบกำกับภาษีผ่านระบบ Centrally
Signed E-mail ได้ในเดือนมกราคม 2560
ระบบ e-Tax Invoice และ ระบบ e-
Receipt จะพร้อมใช้ในเดือนมกราคม
2560 และจะสามารถคืนเงินภาษีบุคคล
ธรรมดาด้วยพร้อมเพย์ ในเดือนมกราคม
2560

4) โครงการ e-Payment ภาครัฐ

เป็นการบูรณาการฐานข้อมูล
สวัสดิการสังคม และพัฒนาระบบการรับ
จ่ายเงินภาครัฐทางอิเล็กทรอนิกส์ โดย
ส่งเสริมการรับจ่ายเงินของหน่วยงาน
ภาครัฐผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ ส่งเสริมให้มี
ฐานข้อมูลกลางเกี่ยวกับสวัสดิการของ
ภาครัฐ ควบคู่กับการจ่ายเงินให้แก่
ประชาชนโดยตรงผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์
ซึ่งจะช่วยให้สามารถจ่ายเงินช่วยเหลือและ
เงินสวัสดิการให้แก่ประชาชนได้ ตรง
กลุ่มเป้าหมาย ลดความผิดพลาด ความ
ซ้ำซ้อน และโอกาสการทุจริตจากการจ่าย
ด้วยเงินสดหรือเช็ค สำหรับโครงการนี้คาด
ว่า จะสามารถเริ่มโอนเงินสวัสดิการ
ประชาชนผ่านเลขที่บัญชีธนาคารได้ใน
เดือนกันยายน 2559 จ่ายเงินสวัสดิการ
ผ่านเลขบัตรประชาชนด้วยพร้อมเพย์ตั้งแต่
เดือนพฤศจิกายน 2559 และให้หน่วยงาน
ภาครัฐรับจ่ายเงินผ่านทางอิเล็กทรอนิกส์ได้
ทั้งหมดภายในเดือนกันยายน 2560

และในปีงบประมาณ 2560 จะ
แตกต่างกันไป จากเดิม โดยรัฐบาลได้
กำหนดการใช้จ่ายเงินงบประมาณออกมา
ทั้งหมด 6 ยุทธศาสตร์ ประกอบด้วย

1) ยุทธศาสตร์ด้านความมั่นคง เช่น ความมั่นคงทางด้านต่างประเทศ เรื่อง ประ踪ของคนภายในประเทศและการ แก้ไขปัญหา 4 จังหวัดชายแดนใต้

2) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้าง ความสามารถในการแข่งขัน

3) ยุทธศาสตร์ด้านการพัฒนาและ เสริมสร้างศักยภาพคน

4) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้าง โอกาส ความเสมอภาคและเท่าเทียมกัน ทางสังคม เช่น การแก้ไขปัญหาความ ยากจน ลดความเหลื่อมล้ำของคนในสังคม เป็นต้น

5) ยุทธศาสตร์ด้านการสร้างการ เติบโตบน คุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับ สิ่งแวดล้อมจะครอบคลุมไปถึงการบริหาร จัดการทรัพยากรน้ำและการดูแลเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

6) ยุทธศาสตร์ด้านการปรับสมดุล และพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับเรื่องการป้องกันและการปราบปรามคอร์รัปชันและการเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการภาครัฐ เป็นต้น “ที่ผ่านมา การจัดงบประมาณแต่ละปีมีความซ้ำซ้อนระหว่างหน่วยงานมาก เช่น เรื่องของเอสเอ็มอี ซึ่งมีทั้งกระทรวง อุตสาหกรรม กระทรวงพาณิชย์ และ กระทรวงการคลัง แต่ต่างคนก็ต่างทำ งบประมาณที่ถูกใช้เกิดความซ้ำซ้อนจนไม่รู้ ว่า งบประมาณที่ถูกใช้ไปในเรื่องของเอส เอ็มอีมีจำนวน เท่าไหร่ ดังนั้น การบูรณา การงบประมาณในครั้งนี้ จึงถือเป็นการ ปฏิรูปงบประมาณครั้งใหญ่ของประเทศ”

3. ความเสี่ยงของตลาดระหว่าง ประเทศ

การตลาดระหว่างประเทศทวี ความสำคัญมากขึ้นเรื่อย ๆ ส่งผลให้ ประเทศต่าง ๆ พยายามลดอุปสรรคทาง การค้าระหว่างประเทศผลที่ตามมาคือ การตลาดต่างประเทศสามารถเข้าไป ดำเนินธุรกิจและสร้างขีดความสามารถใน การแข่งขันของตลาดต่างประเทศ(จิรพร สุ เมธีประสิทธิ์ : 2559) ในการดำเนินการ ตลาดระหว่างประเทศ กิจกรรมระหว่าง ประเทศต้องเผชิญหน้ากับความเสี่ยงหลาย ประการ ตั้งแต่ความเสี่ยงของลูกค้า ความ เสี่ยงทางการเงิน ไปจนถึงความเสี่ยง ระดับประเทศ ซึ่งความเสี่ยงระดับประเทศ (Country Risk) เป็นความเสี่ยงที่เกิดจาก ปัจจัยเฉพาะเจาะจงในแต่ละประเทศที่ ส่งผลกระทบทางลบต่อความสามารถใน การปฏิบัติตามเงื่อนไขและข้อผูกพันทาง การเงิน

โดยทั่วไปการประเมินความเสี่ยง รายประเทศ (Country Risk) นี้จะนิยม ประเมินค่าความเสี่ยงของปัจจัยต่าง ๆ ออกมาเป็นระดับความเสี่ยง (Rating) เรียกว่า Country Risk Rating ซึ่งปัจจัย ความเสี่ยงที่ใช้ในการกำหนดระดับความ เสี่ยงรายประเทศ อาจจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก คือ

1) ความเสี่ยงทางเศรษฐกิจ (Economic Risk)

2) ความเสี่ยงทางการเมือง (Political Risk)

3) ความเสี่ยงของระบบการเงิน (Financial System Risk)

ซึ่งรายละเอียดของการประเมินอาจจะแตกต่างกันออกไปแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการประเมิน เช่น การประเมินความเสี่ยงในการผิมนัดชำระหนี้ ความเสี่ยงด้านเครดิตเพื่อการก่อหนี้ ความเสี่ยงต่อการที่บริษัทประกันภัยจะใช้ในการประเมินการกำหนดค่าธรรมเนียยประกันภัย

ในการประเมินความเสี่ยงรายประเทศ มักจะนิยมสร้างเป็นแบบจำลอง (Model) ที่พิจารณาจากตัวแปรที่เป็นข้อมูล (Data-driven) แล้วนำมากำหนดคะแนนระดับความเสี่ยง (Score) บวกด้วยข้อมูลของตัวแปรเชิงคุณภาพที่อธิบายสถานการณ์ สภาพการณ์ โดยเฉพาะของแต่ละประเทศที่มีผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมการดำเนินงานของผู้ที่ต้องการใช้ข้อมูล Country Risk Rating

4. ความสำคัญของการตลาด

ระหว่างประเทศและการลดความเสี่ยงของการตลาดระหว่างประเทศ

ในภาวะการแข่งขันปัจจุบันธุรกิจจะต้องแข่งขันในหลายระดับ ทั้งแข่งขันกับคู่แข่งภายในประเทศและแข่งขันกับคู่แข่งจากต่างประเทศ ทั้งคู่แข่งขนาดเล็ก ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ ซึ่งภาวะการแข่งขันดังนี้เอง ธุรกิจที่มีความสามารถและมีโอกาสในการขยายตลาดออกสู่ต่างประเทศควรจะเริ่มพิจารณาช่องทาง

และโอกาสในการส่งสินค้า ปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลให้ขยายกิจการสู่ต่างประเทศมี 5 ประการดังนี้

1) บริษัทคู่แข่งซึ่งเป็นธุรกิจข้ามชาตินำเสนอผลิตภัณฑ์ที่ดีกว่า หรือมีราคาที่ถูกกว่าเข้าสู่ตลาดท้องถิ่น และธุรกิจสูญเสียส่วนแบ่งทางการตลาดจากตลาดภายในประเทศ ทำให้ธุรกิจจำเป็นจะต้องหาตลาดในประเทศอื่น ๆ ทดแทนยอดขายที่สูญเสียไปจากการแข่งขันภายในประเทศ

2) ธุรกิจค้นพบว่าตลาดในบางประเทศสามารถทำกำไรให้กับธุรกิจได้มากกว่า ด้วยการกำหนดราคาขายที่สูงกว่าตลาดภายในประเทศ ดังจะเห็นได้ชัดจากธุรกิจใ่อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ และเครื่องประดับ

3) ธุรกิจที่มีความเกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตมีความจำเป็นที่จะต้องขยายฐานลูกค้าเพื่อให้ปริมาณการผลิตเข้าสู่จุดคุ้มค่าของการผลิต (Economy of Scale) ซึ่งขนาดตลาดภายในประเทศไม่เพียงพอ

4) ธุรกิจต้องการลดภาวะพึ่งพิงจากตลาดภายในประเทศ โดยเฉพาะจากประเทศที่มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจ และการเมืองต่ำไปสู่ประเทศที่มีความมั่นคงทางเศรษฐกิจและการเมืองสูงกว่า เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงของธุรกิจ

5) บ่อยครั้งที่กิจการจะต้องขยายธุรกิจไปสู่ต่างประเทศ เนื่องจากลูกค้าหลักของธุรกิจขยายกิจการไปสู่ต่างประเทศและต้องการการบริการในประเทศนั้น ๆ ด้วย

โดยปกติแล้ว การเข้าสู่ตลาดต่างประเทศธุรกิจสามารถทำได้ 8 วิธี คือ

1) การส่งออกทางอ้อม(Indirect Exporting) คือการขยายตลาดผ่านคนกลาง หรือตัวแทนจำหน่ายภายในประเทศที่ซื้อสินค้าเพื่อการส่งออก วิธีการดังนี้ จะช่วยลดเงินลงทุนทั้งทางด้านบุคลากรและทรัพยากรอื่น ๆ รวมทั้งลดความเสี่ยงในการเข้าสู่ตลาดที่ผู้ประกอบการขาดความรู้ความเข้าใจในลักษณะตลาด พฤติกรรมผู้บริโภค สภาพทางเศรษฐกิจ กฎหมาย และการเมือง ตลอดจนสภาพการแข่งขันและอัตราแลกเปลี่ยน อย่างไรก็ตามวิธีการขยายตลาดสู่ต่างประเทศวิธีนี้มีข้อด้อยตรงที่ธุรกิจไม่สามารถควบคุมเหนือนโยบายการทำธุรกิจของตัวแทนจำหน่ายซึ่งอาจส่งผลกระทบโดยตรงกับกลยุทธ์ทางการตลาดของกิจการในอนาคต เช่น การวางตำแหน่งตราผลิตภัณฑ์ (Brand Positioning) นโยบายราคา เป็นต้น(นราทิพย์ ชุตินวงศ์, 2532)

2) การส่งออกทางตรง (Direct Exporting) วิธีการนี้ธุรกิจจะมีแผนกขายระหว่างประเทศ (Exporting Department) ซึ่งแผนกดังกล่าวจะทำหน้าที่รับผิดชอบในการหาลูกค้าหรือตัวแทนจำหน่ายในต่างประเทศ วิธีการดังกล่าว ทำให้ธุรกิจจะต้องแบกรับความเสี่ยงเพิ่มมากยิ่งขึ้น แต่ในขณะเดียวกันธุรกิจก็มีอำนาจในการควบคุมนโยบายการทำตลาดในต่างประเทศมากยิ่งขึ้นเช่นกัน โดยมากกิจการจะใช้วิธีการขยายตลาดด้วยการเข้าร่วมงานแสดงสินค้า และใช้อินเตอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการขายเป็นหลัก

3) การให้ใบอนุญาต (Licensing) การขยายธุรกิจลักษณะนี้ เจ้าของธุรกิจจะทำหน้าที่ออกใบอนุญาตให้โรงงานอื่นในต่างประเทศ ผลิตสินค้าภายใต้ตราสินค้า สิทธิบัตร หรือกระบวนการผลิตที่เป็นลักษณะเฉพาะของเจ้าของธุรกิจผู้ให้ใบอนุญาต โดยได้รับผลตอบแทนในรูปแบบของสัญญาสัมปทาน ทั้งแบบที่เป็นเงินก้อน หรือผูกพันกับยอดผลิต/จัดจำหน่ายสินค้า การขยายตลาดในลักษณะนี้มีข้อดีในการจำกัดความเสี่ยงของธุรกิจได้ เช่นเดียวกับการส่งออกแบบทางอ้อม แต่ก็ไม่สามารถควบคุมนโยบายทางธุรกิจของผู้รับสัมปทานได้เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตาม ในกรณีที่สินค้าประสบความสำเร็จธุรกิจมีโอกาที่จะขยายลูกค้าเพิ่มเติมหรือเข้ามาลงทุนด้วยตัวเองเมื่อหมดระยะเวลาสัมปทาน (กิตตินันต์ พิศสุวรรณ.2558)

4) เฟรนไชส์ (Franchising) เป็นรูปแบบการให้สัมปทานเช่นเดียวกับการให้ใบอนุญาต (Licensing) แต่จะมีข้อกำหนดกับนโยบายและรูปแบบการดำเนินธุรกิจระบุควบคู่ไปในข้อสัญญาด้วย ดังนั้น ธุรกิจจะมีอำนาจในการกำหนดบังคับนโยบายทางการตลาดในขณะที่ผู้รับใบอนุญาตแทบจะไม่มีอำนาจในการปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขใด ๆ เลย นอกจากนี้ เฟรนไชส์ยังมีข้อดีเช่นเดียวกับการขยายตลาดแบบการให้ใบอนุญาต (Licensing) อีกด้วย

5) การจ้างผลิต (Contract Manufacturing) รูปแบบของการขยายธุรกิจในลักษณะนี้มีข้อดีอยู่ตรงที่เป็นการลดต้นทุนการนำเข้าของสินค้า ซึ่งรวมถึง

ลดความเสี่ยงของอัตราแลกเปลี่ยน และลดข้อกีดกันทางการค้าในด้านการนำเข้าได้เป็นอย่างดี ในขณะที่เดียวกัน ธุรกิจก็ใช้เงินลงทุนไม่มาก อย่างไรก็ตามการจ้างผลิตมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการควบคุมคุณภาพการผลิตและกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามข้อตกลงที่ระบุไว้ในสัญญาเป็นอย่างดี รวมถึงมีความเสี่ยงต่อการลักลอบนำสินค้าที่ผลิตเกินจำนวนหรือสินค้าที่ไม่ผ่านมาตรฐานมาจำหน่าย

6) การร่วมลงทุน (Joint Venture) การลงทุนชนิดนี้เป็นรูปแบบของการไปร่วมลงทุนธุรกิจกับคู่ค้าเจ้าถิ่นในต่างประเทศ ในลักษณะของการถือหุ้นบริษัท ซึ่งธุรกิจจะนำความรู้ความเข้าใจในผลิตภัณฑ์เข้าทำตลาดกับผู้ร่วมลงทุนในท้องถิ่นที่มีความรู้ความเข้าใจในตลาดท้องถิ่น ทั้งด้านพฤติกรรมผู้บริโภค วัฒนธรรมท้องถิ่น นโยบายทางธุรกิจ ซึ่งมีข้อดี คือ ธุรกิจสามารถควบคุมดูแลนโยบายทางการตลาดได้ในระดับหนึ่ง เนื่องจากทั้งธุรกิจและผู้ร่วมลงทุนต่างมีจุดมุ่งหมายสูงสุดเป็นจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ การสร้างกำไรสูงสุดให้กับธุรกิจ แต่ถึงกระนั้น นโยบายการทำตลาดอาจจะไม่เป็นไปตามที่ธุรกิจได้คาดหวังไว้ ถ้าหากผู้ร่วมลงทุน ไม่มีนโยบายทางธุรกิจที่สอดคล้องหรือไม่มีความสัมพันธ์ที่เท่าเทียมกัน

7) การซื้อกิจการ (Acquisition) เป็นรูปแบบของการขยายตลาดชนิดควบคุมนโยบายทางธุรกิจได้ในรูปแบบที่รวดเร็วที่สุด ข้อดีของการขยายตลาดแบบนี้ คือ ธุรกิจจะเข้าควบคุมกิจการที่ถูกซื้อและทรัพยากรทั้งหมด ทั้งในด้านโรงงาน

โครงสร้างการจัดจำหน่าย ตราสินค้า และบุคลากร อีกทั้งการเข้าตลาดด้วยวิธีนี้เป็น การลดจำนวนคู่แข่งไปด้วยในตัว ข้อเสียของการขยายตลาดด้วยวิธีนี้ คือ วิธีการนี้เป็นวิธีการที่มีค่าใช้จ่ายสูงควบคู่กับความเสี่ยง โดยเฉพาะความเสี่ยงในเรื่องของการเข้ากันได้ของวัฒนธรรมองค์กรจากบุคลากร 2 ประเทศ

8) การลงทุนโดยตรง (Direct Investment) เป็นรูปแบบการขยายธุรกิจที่ธุรกิจจะมีอำนาจควบคุมนโยบายทางธุรกิจสูงสุด แต่ในขณะที่เดียวกัน การลงทุนโดยตรงก็ต้องใช้เงินลงทุนสูงที่สุด และแบกรับความเสี่ยงในทุก ๆ เรื่อง ธุรกิจมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจในประเทศที่จะเข้าไปลงทุนเป็นอย่างดี ทั้งในแง่ของเศรษฐกิจ สังคม การเมือง ศิลปวัฒนธรรม พฤติกรรมผู้บริโภค และสภาพการแข่งขันของธุรกิจ จึงจะสามารถประสบความสำเร็จในกิจการได้

สำหรับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ที่กำลังจะมาถึง คือการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ต มาใช้ในระบบการผลิตสินค้า จุดเด่นที่สำคัญอย่างหนึ่งก็คือสามารถเชื่อมความต้องการของผู้บริโภคแต่ละรายเข้ากับกระบวนการผลิตสินค้าได้โดยตรง พุดง่าย ๆ ก็คือโรงงานยุค 3.0 สามารถผลิตของแบบเดียวกันจำนวนมากในเวลาปรึดาเดียว แต่โรงงานยุค 4.0 จะสามารถผลิตของหลากหลายรูปแบบแตกต่างกัน (ตามความต้องการเฉพาะของผู้บริโภคแต่ละราย) เป็นจำนวนมากในเวลาปรึดาเดียว โดยใช้

กระบวนการผลิตที่ประหยัดและมีประสิทธิภาพด้วยเทคโนโลยีดิจิทัลครบวงจรแบบ “Smart Factory” แนวคิด Industry 4.0 นี้ จะเป็นการบูรณาการโลกของการผลิต เข้ากับการเชื่อมต่อทางเครือข่ายในรูปแบบ “The Internet of Things (IoT)” คือการทำให้กระบวนการผลิตสินค้าเชื่อมกับเทคโนโลยีดิจิทัล หรือแม้กระทั่งทำให้ตัวสินค้าเองเชื่อมกับเทคโนโลยีดิจิทัล ยกตัวอย่างเช่น การมีระบบป้อนข้อมูลให้เครื่องจักรสามารถผลิตสิ่งของตามแต่การสั่ง (ออนไลน์) จากผู้บริโภคโดยตรง, การใส่ตัวส่งข้อมูลในเครื่องใช้ไฟฟ้า เพื่อประมวลสถิติการใช้และแจ้ง (โดยอัตโนมัติ) กลับไปยังโรงงานเมื่อเกิดปัญหาทางเทคนิค, การใช้คอมพิวเตอร์จิ๋วกินได้ (ขนาดเท่ายาเม็ด) ให้ผู้บริโภคกลืนเข้าไปเพื่อเก็บข้อมูลสุขภาพในร่างกาย ฯลฯ จะเห็นได้ว่า Industry 4.0 ยังเป็นแนวคิดที่ใหม่มาก หลายอย่างอยู่ในช่วงทดลองและพัฒนา แต่ก็แนวคิดที่มีศักยภาพที่จะเปลี่ยนแปลงทุกวงการ ตั้งแต่แนวทางการบริโภคสินค้าของผู้คนทั่วไป ตลอดจนแนวทางการรักษาทางการแพทย์สำหรับประเทศไทย ซึ่งต้องพึ่งพาอุตสาหกรรมการผลิตในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ จำเป็นอย่างยิ่งที่ภาครัฐจะต้องให้ความสำคัญต่ออุตสาหกรรม 4.0 การประกาศนโยบายดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (Digital Economy) เมื่อเร็วๆ นี้ เพื่อขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศในทุกๆ ด้านเข้าสู่ความเป็นดิจิทัล เน้นส่งเสริมการขยายการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัล และเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงให้ครอบคลุมทั่วประเทศ ส่งเสริม E-Commerce, E-Documents และ E-Learning สิ่งเหล่านี้ นอกจากจะเป็นการวางพื้นฐานที่สำคัญ เพื่อให้ไทยก้าวเป็นผู้นำเศรษฐกิจดิจิทัลในภูมิภาคอาเซียนแล้ว ยังเป็นการปูทางรองรับ Industry 4.0 อีกด้วย

เนื่องจากเทคโนโลยีของ Industry 4.0 ไม่ใช่สิ่งใหม่ แต่ที่น่าสนใจคือการผสมผสานเทคโนโลยีที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพ และสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้ สำหรับแนวทางการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยในอนาคต จะต้องปรับสู่ Industry 4.0 ในเร็วๆ นี้ โดยมีแนวทางองค์ประกอบ 9 ด้าน ประกอบด้วย

- 1) หุ่นยนต์อัตโนมัติ (Autonomous Robots) มาเป็นผู้ช่วยในการผลิต
- 2) การสร้างแบบจำลอง (Simulation) เช่น การพิมพ์แบบ 3D เสมือนจริง
- 3) การบูรณาการระบบต่างๆ เข้าด้วยกัน (System Integration)
- 4) การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตของสิ่งของ (Internet Of Things) ที่ทำให้เป็นอุปกรณ์อัจฉริยะ
- 5) การรักษาความปลอดภัยของข้อมูล (Cybersecurity)
- 6) การประมวลและเก็บข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ (Cloud Computing)
- 7) การขึ้นรูปชิ้นงานด้วยเนื้อวัสดุ Additive Manufacturing เช่น การขึ้นรูปชิ้นงานในเครื่องพิมพ์ 3 มิติ

8) เทคโนโลยี Augmented Reality (AR) ที่ผสานเอาโลกแห่งความเป็นจริงเข้ากับโลกเสมือนโดยผ่านอุปกรณ์ต่างๆ เช่น ทีวี 3 มิติ เครื่องเล่นเกม

9) ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data) คือชุดข้อมูลที่มีขนาดใหญ่และซับซ้อน มีทั้งการบันทึกและจัดเก็บ การค้นหา การแบ่งปัน และการวิเคราะห์ข้อมูล ส่วนการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพหลักๆ ของอุตสาหกรรม 4.0 ประกอบด้วยสองส่วนสำคัญ คือ ด้านฮาร์ดแวร์ซึ่งหมายถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมด้านเครื่องจักร ระบบอัตโนมัติ และระบบคอนโทรลต่างๆ แต่อีกส่วนที่สำคัญของอุตสาหกรรม 4.0 คือ ด้านซอฟต์แวร์ซึ่งคาดกันว่า Internet of Things (IoT) และ Cyber-Physical Production Systems (CPPS) จะทำให้เกิดข้อมูลในระบบการผลิตขึ้นอย่างมหาศาลซึ่งจำเป็นต้องได้รับการบริหารจัดการ นี่จะเป็นโอกาสของประเทศไทยด้วยเช่นกัน เพราะว่าเรามีนักพัฒนาซอฟต์แวร์และผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีสารสนเทศอยู่ไม่น้อย ดังนั้นหากเรามีความเข้าใจและเตรียมความพร้อมไว้แต่เนิ่นๆ เชื่อว่าประเทศไทยจะสามารถรับมือกับการปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 และรักษาสถานะการเป็นประเทศผู้ผลิตที่สำคัญของภูมิภาคและของโลกไว้ได้

5. สรุป

มูลนิธิบิลและเมลินดาเกตต์พบว่า การเข้าถึงอินเทอร์เน็ตมีส่วนช่วยเพิ่มผลิตผลทางเศรษฐกิจไม่น้อยไปกว่าการ

ที่ประชาชนเข้าถึงไฟฟ้าในช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่สองจังหวัดอย่างกรุงเทพฯที่มีอินเทอร์เน็ตที่มีเสถียรภาพจึงพร้อมก้าวเข้าสู่ยุคปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่3ได้ดีกว่า ดังที่เราเห็น e-Commerce โตขึ้นอย่างรวดเร็ว มีคนรุ่นใหม่พัฒนา Tech Startups เป็นมากมายการที่เราศึกษาตลาดในต่างประเทศ ทำให้ธุรกิจสามารถประสบความสำเร็จและสามารถขยายกิจการ การตลาดระหว่างประเทศทำให้เกิดการค้าที่ระหว่างประเทศทำให้เกิดการขยายตัวของเศรษฐกิจ ทำให้เกิดการขยายตัวของการจ้างงาน ทำให้มีการกระจายรายได้ของคน การศึกษาธุรกิจของต่างประเทศทำให้เปิดโลกให้กว้างขึ้น สามารถมองเห็นถึงกลยุทธ์ต่างๆและสามารถรับมือได้ดี การตลาดระหว่างประเทศต้องจริงจังถึงจะประสบความสำเร็จ ดังนั้น ผู้บริโภคจึงต้องพยายามปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพของสินค้าให้ดีขึ้นไป ทำให้ผู้บริโภคได้ใช้สินค้าและบริการที่มีคุณภาพไปด้วย การค้าระหว่างประเทศทำให้มีการกระจายความเสี่ยง เมื่อเศรษฐกิจในประเทศกำลังตกต่ำ ยังมีการค้ารายได้ในต่างประเทศ ทำให้กิจการดำรงอยู่ได้โดยไม่รับผลกระทบมากเกินไป การค้าระหว่างประเทศทำให้ประเทศมีการหมุนเวียนทางการค้า เพื่อใช้ในการพัฒนาประเทศ สภาพแวดล้อมทางธุรกิจในตลาดต่างประเทศสภาพแวดล้อมทางวัฒนธรรม คือ ระบบองค์ประกอบของพฤติกรรมการเรียนรู้ที่คนในสังคม

จะแตกต่างกัน รวมทั้ง ศาสนา เชื้อชาติ เป็นต้นภาษา คือสิ่งที่ใช้ถ่ายทอดเรื่องราวจากคนรุ่นหนึ่งไปอีกรุ่นหนึ่งโดยคำพูด ในโลกมีหลายภาษามากมาย แต่ภาษาที่เป็นศูนย์กลาง ก็คือภาษาอังกฤษ มีอีกภาษาหนึ่งก็คือ ภาษาท่าทาง เช่น คนไทยก็ไหว้เป็นการทักทาย คนตะวันตก ใช้การจับมือ ทักทายกัน เป็นต้น ศาสนา เป็นพื้นฐานของความเชื่อ ทศนคติ การยึดเหนี่ยวทางใจ เช่น อิสลามไม่กินหมู ชาวฮินดูไม่กินเนื้อวัวทำให้แมคโดนัลด์ในประเทศอินเดียไม่มีเนื้อวัว เป็นต้น ความเชื่อ เช่น การทำธุรกิจต้องมีความตรงเวลา การผิดเปรียบเสมือนความไม่จริงใจ ในประเทศฟินแลนด์ สุนทรียภาพเรื่องความงามและศิลปะ ผู้คนแต่ละประเทศมีมุมมองที่แตกต่างกัน การศึกษาบางประเทศยังล้าหลัง ทำให้ขาดการศึกษาที่ดี เราจึงควรทำการค้าที่เข้าใจง่าย ๆ สภาพแวดล้อมทางการเมืองและกฎหมายหลายๆประเทศมีกฎหมายที่รัดกุมเรื่องการค้าขาย เราจึงควรศึกษาให้ละเอียดและรอบคอบเพื่อที่จะได้ไม่มีปัญหาระหว่างทำการค้า และระบบการเมืองที่ไม่เหมือน มีทั้ง ประชาธิปไตยทั้งแบบรัฐสภาและแบบประธานาธิบดี แบบคอมมิวนิสต์ เป็นต้น สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ ผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ การวัดมูลค่าผลผลิตในประเทศรายได้ต่อหัวประชากร ศึกษารายได้ของประชากร เพื่อที่จำแสดงให้เห็นกำลังซื้อของคนในประเทศอัตราการ

เจริญเติบโตของเศรษฐกิจ การเติบโตของการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์มวลรวมภายในประเทศ เงินเฟ้อ ภาวะระดับสินค้าสูงขึ้นเรื่อยๆทำให้มูลค่าของเงินมีแนวโน้มลดลง ประชากร ประชากรบ่งบอกขนาดของตลาด ไม่ว่าจะเริ่มทำการตลาดในประเทศไทยเราตามจังหวัดต่างๆ เหนือ ได้ออก ตก หรือ การตลาดตลาดระหว่างประเทศ ก็มีความสำคัญพอๆกัน เพราะควรที่จะทำความรู้จัก ศึกษา และ เข้าใจการใช้ชีวิตของเมืองนั้นให้เข้าใจเสียก่อน ทั้ง เศรษฐกิจ การเมืองหรือกฎหมาย และ วัฒนธรรม เพื่อจะได้ผลิตสินค้าได้ตามความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างดี

6. เอกสารอ้างอิง

- กิตตินันต์ พิศสุวรรณ.(2558). การบัญชีเพื่อการจัดการธุรกิจชุมชน.
เอกสารประกอบการเรียนการสอนภาควิชารัฐประศาสนศาสตร์.
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี :
สำนักพิมพ์ เอ พี ปริ้นตัง. หน้า
168
- จิตติมา จิราพงษ์.(2551) ปัญหาทาง
กฎหมายของการเคลื่อนย้าย
บุคคลธรรมดาภายใต้ข้อตกลง
เขตการค้าเสรีไทย-ออสเตรเลีย
(Doctoral dissertation,
จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย).
- นราทิพย์ ชุตินวงศ์.(2539). “หลัก
เศรษฐศาสตร์เบื้องต้น”
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

นราทิพย์ ชูติวงศ์.(2532) หลัก

เศรษฐศาสตร์ 1: จุล

เศรษฐศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3,

กรุงเทพฯ ฯ: จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย, 245.

สุรารัตน์ บรรยง, อภิรภาส เพียรขุนทด.

(2563). ความคิดเห็นของ

นายจ้างไทยที่มีต่อการ

เคลื่อนย้ายแรงงาน อาเซียนอย่าง

เสรีในประเทศไทย. Journal of

Buddhist Education and

Research, 6(1).

คำแนะนำการเตรียมต้นฉบับ

1. ประเภทผลของผลงานที่จะตีพิมพ์ มีบทความวิจัยและบทความวิชาการทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
2. ต้นฉบับของบทความที่จัดส่งจำนวนหน้ามีทั้งหมดไม่เกิน 15 หน้า แบบตัวอักษร ใช้TH Sarabun PSK ขนาดกระดาษ 18.5 x 25.5 ซม.
3. การตั้งค่าหน้ากระดาษ ด้านบน 2.54 ซม. ด้านล่าง 2.54 ซม. ด้านซ้าย 2.54 ซม. ด้านขวา 2.0 ซม.
4. ชื่อเรื่อง (Title) ใช้อักษรตัวหนาขนาด 18 pt จัดกึ่งกลางหน้ากระดาษทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่
5. ชื่อผู้เขียน (Author ใช้อักษรขนาด 16 pt จัดต่อจากชื่อเรื่องกึ่งกลาง ระบุข้อมูล ชื่อ-นามสกุลของผู้เขียน หากมีผู้เขียนร่วมต้องระบุให้ครบถ้วนถัดจากชื่อของผู้เขียน
6. ที่อยู่และสังกัดของผู้เขียน (Affiliation) ใช้อักษรปกติขนาด 14 pt ประกอบด้วย สาขาวิชา ภาควิชา คณะ มหาวิทยาลัย จังหวัดของผู้เขียนและนักวิจัย จัดริมซ้ายของหน้ากระดาษและใส่หมายเลขด้านหน้าบนที่อยู่ เช่น 'ภาควิชาเทคโนโลยี อุตสาหกรรมสาขาวิชา คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
7. บทคัดย่อ (Abstract) ใช้อักษรปกติ ขนาด 18 pt (ตัวหนา) จัดกึ่งกลาง หน้ากระดาษส่วนเนื้อหาในบทคัดย่อ ขนาดอักษร 16 ไม่เกิน 300 คำ พิมพ์ 1 คอลัมน์
8. เนื้อหา (Content) ใช้อักษรปกติขนาด 16 pt ตัวหนา ประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ของบทความ ได้แก่ บทนำ วัตถุประสงค์ วิธีการดำเนินการวิจัย ผลการวิจัย สรุป ผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) เอกสารอ้างอิง การพิมพ์ส่วนเนื้อหาขนาดตัวอักษร 16 pt พิมพ์ 2 คอลัมน์
9. บรรณานุกรม (Bibliography) ใช้อักษรขนาด 16 pt จัดพิมพ์แบบชิดซ้าย โดยมี รายการอ้างอิงในเนื้อหาตรงกับรายการอ้างอิงท้ายบทความทุกรายการ โดย เรียงลำดับตามตัวอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
10. การเขียนบรรณานุกรมตามรูปแบบเอพีเอ (APA-American Psychological Association: APA 6th Edition)

ชื่อเรื่องวิจัยภาษาไทย (20 pt กึ่งกลาง ตัวหนา)
ชื่อเรื่องวิจัยภาษาอังกฤษ (20 pt กึ่งกลาง ตัวหนา)

ชื่อ นามสกุล¹, ชื่อ นามสกุล^{2*} (18 pt กึ่งกลาง)

¹ภาควิชา xxxxxxxx สาขาวิชาxxxxxxxx คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

²ภาควิชา xxxxxxxx สาขาวิชา xxxxxxxx คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพมหานคร

*Corresponding author email: engineering@bsru.ac.th

(14 pt ซิดซ้าย)

บทคัดย่อ (18 pt กึ่งกลาง ตัวหนา)

บทคัดย่อไม่เกิน 300 คำ พิมพ์ 1 คอลัมน์ (16 Pt ตัวปกติ)

คำสำคัญ: คำสำคัญไม่เกิน 5 คำ

Abstract (18 pt กึ่งกลาง ตัวหนา)

Abstract should not be more than 300 words or in 1 paragraph (16 Pt ตัวปกติ)

Keywords: Keyword are not exceed 5 words

เนื้อหาในส่วนเนื้อหาประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

หัวข้อขนาด 16 pt ซิดซ้าย ตัวหนา พิมพ์ 2 คอลัมน์ เนื้อหา (Content) ใช้อักษร

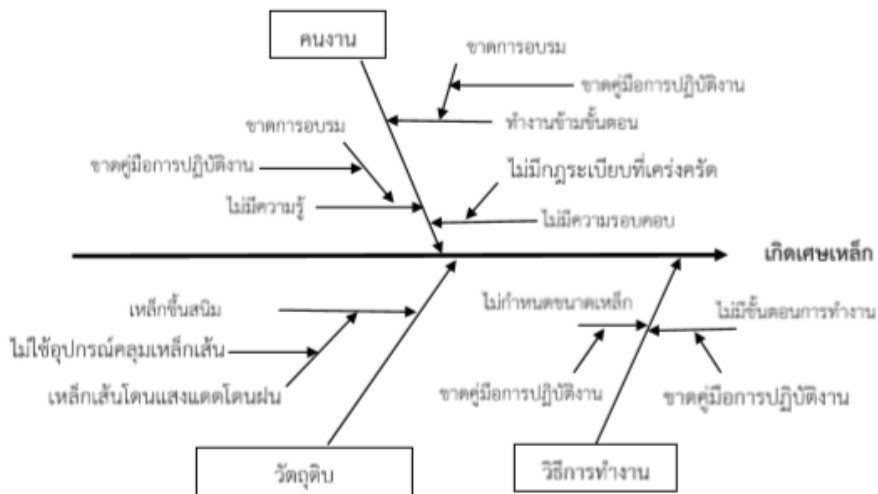
ปกติขนาด 16 pt

1. บทนำ
2. วัตถุประสงค์
3. ระเบียบวิธีวิจัย
4. วิธีการดำเนินการวิจัย
5. ผลการศึกษา
6. สรุปผลการศึกษา
7. อภิปรายผล

8. ข้อเสนอแนะ

9. กิตติกรรมประกาศ

10. เอกสารอ้างอิง



ภาพที่ 1 แสดงแผนผังก้างปลาสาเหตุของปัญหาการเกิดเศษเหล็ก (ขนาด 16 pt ตัวหนาและคำอธิบายภาพ ขนาด 16 pt ตัวปกติ)

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลก่อนการบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำวัน (16 pt ตัวหนาที่ตารางที่ 1)

อุปกรณ์	หน้าที่การทำงาน	จำนวนครั้ง/ วัน
คอป้อน	ลำเลียงเม็ดพลาสติก	6
หัวฉีด	ฉีดพลาสติกที่ออกจากกระบอกสูบลู่เข้าสู่แม่พิมพ์	7
สกรูมอเตอร์	หมุนพาให้พลาสติกเคลื่อนที่และคลุกเคล้าพลาสติกให้เป็นเนื้อเดียวกัน	8

เอกสารอ้างอิง (ใช้ ตามรูปแบบ เอพีเอ (APA-American Psychological Association: APA 6th Edition))

เจษฎา เมธาธิรฐิติ. (2556). การลดของเสียจากสิ่งปนเปื้อนในกระบวนการอบยางรถยนต์

กรณีศึกษาโรงงานผลิตยางรถยนต์แห่งหนึ่งในจังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม, มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนรินทร์.

ญาณิศา พรหมบุตร และสุนิตรา สมศักดิ์ดี. (2561). การปรับปรุงกระบวนการผลิตสิ่งพิมพ์ของห้างหุ้นส่วนจำกัด เอสพีรีน ซัพพลาย (2002) โดย เทคนิค QC Story. วารสารงานวิจัยสาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, ปีที่ 6 (ฉบับที่ 6), 40-47.

ฤดี นิยมรัตน์. (2551). สถิติเพื่อการวิจัยในงานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ประเสริฐ อัครประณพพงศ์. (2552). การลดความสูญเสียเปล่าด้วยหลักการ ECRS. สืบค้นเมื่อวันที่ 22 มกราคม 2563 จาก <https://cpico.wordpress.com>

Lee, S. and Lye, S. (2002). Design for Manual Packaging, International Journal of Physical Distribution and Logistics Management 33(2): 163-89.

Lorence, M. and Peshed, P. (2009). Development of Packaing and Products for use in microwave ovens. USA: Woodhead Publishing Limited.

แบบฟอร์มขอส่งบทความเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ข้าพเจ้า(นาย/นาง/นางสาว/อื่นๆ)

(ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ).....

สถานะผู้เขียน ☐ อาจารย์ ☐ นักศึกษา ☐ บุคลากร/เจ้าหน้าที่ ☐ อื่นๆ
(โปรดระบุ).....

ตำแหน่งทางวิชาการ

☐ ศาสตราจารย์ ☐ รองศาสตราจารย์ ☐ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ☐ อาจารย์
☐ อื่นๆ (โปรดระบุ).....

วุฒิการศึกษาสูงสุด.....สาขาวิชา.....

สถานที่ทำงาน.....

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้.....

โทรศัพท์.....โทรศัพท์มือถือ.....

โทรสาร.....อีเมลล์.....

ชื่อเรื่อง

(ภาษาไทย).....

(ภาษาอังกฤษ).....

มีความประสงค์ขอส่ง

☐ บทความวิจัย ☐ บทความวิชาการ ☐ บทความสร้างสรรค์
☐ อื่นๆ(โปรดระบุ).....

ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้ส่งบทความ จำนวน 2 ชุด พร้อมแผ่นดิสก์ข้อมูลบทความด้วย

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความที่ส่งมานี้

☐ เป็นผลงานที่ข้าพเจ้าเขียนแต่เพียงผู้เดียว

☐ เป็นผลงานของข้าพเจ้าและผู้ร่วมงานตามที่ระบุชื่อไว้จริง

และข้าพเจ้าขอรับรองว่าบทความนี้ไม่เคยลงตีพิมพ์ในวารสารใดมาก่อน และไม่อยู่
ระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น หากข้าพเจ้าขอเพิกถอนบทความ ข้าพเจ้ายินยอม
รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้น

ลงชื่อ.....ผู้ส่งบทความ

(.....)

วันที่.....

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
Faculty of Engineering and Industrial Technology, Bansomdejchaopraya Rajabhat University
เลขที่ 1061 ซอยอิสราภาพ 15 ถนนอิสราภาพ แขวงหิรัญรูจี เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600
อาคารสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี (อาคาร 24) โทร. 02-473-7000 ต่อ 5650-5655
<http://eit.bsru.ac.th> FB: คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มบส.

journalen@bsru.ac.th