

## การเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการตัดกระดาษท กลุ่มวิสาหกิจชุมชนขนมไทยบ้านตาก Increasing Efficiency of Cutting Process Thai Enterprises Kanom (Krayasart) of Small Enterprises Kanom Thai Ban Tak

นายชยันต์ คำบรรลือ<sup>1\*</sup> นางสาวฉันทันรี พรไพเราะ<sup>2</sup> และนายไกรสร วงษ์ปู้<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก  
41/1 ถนนพหลโยธิน ตำบลไม้งาม อำเภอเมือง จังหวัดตาก 63000

<sup>2</sup>คณะบริหารธุรกิจและศิลปศาสตร์ สาขาการจัดการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ตาก  
41/1 ถนนพหลโยธิน ตำบลไม้งาม อำเภอเมือง จังหวัดตาก 63000

Chayan Khambunlue<sup>1\*</sup>, Thannari Pornpriphet<sup>2</sup> and Kaisorn Wongpoo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Rajamangala University of Technology Lanna Tak  
41/1 Phaholyothin Road, Muang, Tak, Thailand, 63000

<sup>2</sup>Department of Business Administration Program in General Management, Faculty of Business Administration  
and Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Lanna Tak  
41/1 Phaholyothin Road, Muang, Tak, Thailand, 63000

\*ผู้รับผิดชอบบทความ: Ngr.cha@hotmail.com เบอร์โทรศัพท์ 0-8644-16409

Received: 7 August 2019, Revised: 22 October 2019, Accepted: 2 November 2019.

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการตัดกระดาษทให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนขนมไทยบ้านตาก โดยลดเวลาและความเมื่อยล้าในกระบวนการตัดกระดาษท ซึ่งในกระบวนการผลิตกระดาษทใช้แรงงานคนเป็นหลัก สมาชิกกลุ่มส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ คณะผู้วิจัยนำหลักการ ECRS โดยใช้ S (Simplify) ปรับปรุงกระบวนการทำงานให้ง่ายขึ้น ด้วยการออกแบบอุปกรณ์ในการลดเวลาในการตัดกระดาษท โดยใช้หลักการของกลไก เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งาน การบำรุงรักษา เหมาะสมกับธุรกิจขนาดเล็ก และต้นทุนในการจัดสร้างต่ำ ผลการดำเนินงาน สามารถลดเวลาในการตัดกระดาษท จากเดิมก่อนปรับปรุงใช้เวลา 6 นาทีต่อครั้ง (126 นาทีต่อ 34 กิโลกรัม) และหลังปรับปรุงกระบวนการตัดกระดาษท ใช้เวลา 0.5 นาทีต่อครั้ง (10.5 นาทีต่อ 34 กิโลกรัม) สามารถลดเวลาในการตัดลง 5.5 นาทีต่อครั้ง (115.5 นาทีต่อ 34 กิโลกรัม) ซึ่งผลการดำเนินงานวิจัยสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการตัดกระดาษทเพิ่มขึ้น ร้อยละ 91.6

**คำสำคัญ** การศึกษางาน เทคนิคการปรับปรุง ECRS กระดาษท

### Abstract

The objective of this project is to reduce the time and fatigue in the process of cutting Krayasart (a type of Thai dessert) for small enterprises Kanom Thai Ban Tak. Traditionally, this process was done by hand by the enterprise members, most of which were the elderly people. We applied the ECRS principle by using S (Simplify) to improve work process in designing the equipment, and using the mechanical principle to improve ease of use and maintenance to make it suitable for small businesses and low cost for the instruction. The result revealed that Krayasart cutting time was greatly reduced. Before the improvement, it took 6 minutes per piece (126 minutes per 34 kilogram) whereas after the improvement, the cutting time was 0.5 minutes (10.5 minutes per 34 kilogram) which showed that after improvement, the equipment was able to reduce cutting time by 5.5 minutes per piece (115.5 minutes per 34 kilogram). As a result, the equipment can increase the efficiency of the cutting process by 96.1%.

**Keywords:** work study , ECRS , enterprises kanom (krayasart).

## 1. บทนำ

ปัจจุบัน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนาได้ให้ความสำคัญต่อการพัฒนาวิสาหกิจชุมชนลดต้นทุนการผลิตเพิ่มความสามารถในการแข่งขัน เพิ่มรายได้ให้กับกลุ่มชุมชน โดยส่งเสริมการวิจัย RMUTL OTOP Mentor'61 ภายใต้โครงการ การศึกษาเชิงบูรณาการระหว่างการเรียนรู้ในสถานศึกษากับการนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ไปพัฒนาและยกระดับผู้ประกอบการผลิตภัณฑ์ชุมชนในพื้นที่ภาคเหนือ 6 จังหวัด

คณะผู้ดำเนินงานได้เข้าร่วมโครงการและเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาเพิ่มศักยภาพในกระบวนการผลิตให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน เพื่อพัฒนาวิสาหกิจชุมชนให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ชีวิตความเป็นอยู่ดีขึ้น กลุ่มวิสาหกิจชุมชนชนมไทยบ้านตาก เป็นกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่ผลิตกระยาสารท และขนมไทย ผลไม้กวนขาย เป็นสินค้า OTOP ขายเป็นรายได้หลักให้กับสมาชิกกลุ่ม (รหัส OTOP 6-63-02-01/1-0029) ได้ส่งจำหน่ายภายในจังหวัดตาก และต่างจังหวัด สามารถสร้างรายได้ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชนมไทยบ้านตากได้ ประมาณปีละ 300,000 บาท ซึ่งผลิตภัณฑ์กระยาสารทของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในปัจจุบันเป็นที่ต้องการของตลาดประกอบกับไม่สามารถผลิตสินค้าได้เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ส่งผลให้เกิดการเสียโอกาส รายได้ ให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ซึ่งมีผลมาจากปัจจัยหลายประการ ดังเช่น สมาชิกเป็นผู้สูงอายุ และขาดเครื่องมือเครื่องจักรอุปกรณ์ในการผลิต ใช้แรงงานคนเป็นหลัก ส่งผลให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ตามปริมาณความต้องการของท้องตลาด

### 1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อปรับปรุงกระบวนการตัดกระยาสารทให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชนมไทยบ้านตาก จังหวัดตาก
2. เพื่อลดเวลาและความเมื่อยล้าในกระบวนการผลิตให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน ชนมไทยบ้านตาก จังหวัดตาก
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการตัดกระยาสารทให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชนมไทยบ้านตาก จังหวัดตาก

### 1.2 ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการตัดกระยาสารทให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชนมไทยบ้านตาก
2. สามารถเพิ่มโอกาสสร้างรายได้จากปริมาณการผลิตที่เพิ่มขึ้นให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนชนมไทยบ้านตาก

## 2. ทฤษฎีและวิธีการดำเนินการวิจัย

### 2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและเครื่องมือการวิเคราะห์ปัญหา แผนภูมิแสดงเหตุและผล หรือแผนภูมิก้างปลา (Cause and effect diagram)

แผนภูมิแสดงเหตุและผล หรือแผนภูมิก้างปลา และบางครั้งเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า "แผนภูมิอิชิกาวา" (Ishikawa Diagram) ทั้งนี้เพื่อเป็นการให้เกียรติแก่ผู้พัฒนาแผนภูมิชนิดนี้ขึ้นเป็นคนแรกโดย ศาสตราจารย์คาโอรุอิชิกาวา (Professor Kaoru Ishikawa) แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว (The University of Tokyo) เมื่อ ค.ศ. 1943 โดยครั้งแรกนั้น ดร.อิชิกาวา ได้ใช้แผนภูมินี้ในการอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อคุณภาพในการผลิตแก้วควอทซ์จากบริษัทควอทซ์สตีลเวิร์ค จำกัด โดยนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลลัพธ์สำหรับประเด็นปัญหาที่พิจารณาซึ่งมีรูปร่างคล้าย ก้างปลา จึงมีผู้นิยมเรียกว่า "แผนภูมิก้างปลา" (fishbone diagram) สำนักมาตรฐานอุตสาหกรรมแห่งญี่ปุ่น (JIS) ได้นิยามความหมายของแผนภูมิแสดงเหตุและผล ไว้ว่าเป็นแผนภูมิที่แสดงความสัมพันธ์อย่างมีระบบระหว่างผลที่แน่นอนประการหนึ่งกับสาเหตุต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง [1]

#### 2.1.1 หลักการ ECRS

หลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด (eliminate) การรวมกัน (combine) การจัดใหม่ (rearrange) และการทำให้ง่าย (simplify) ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆ ที่สามารถใช้ในการเริ่มต้นลดความสูญเปล่าหรือ MUDA ลงได้เป็นอย่างดี

การกำจัด (eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และ ของเสีย

การรวมกัน (combine) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

การจัดใหม่ (rearrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็น หรือ การรอคอย

การทำให้ง่าย (simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบอุปกรณ์จับยึด (jig/fixture) เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น [2]



2.1.2 หลักการ 4M

กระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ใดๆ สิ่งที่ได้ออกมา นอกจากตัวผลิตภัณฑ์ที่ต้องการจริงๆ และผลิตภัณฑ์ข้างเคียงแล้ว ยังมีผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการรวมอยู่ด้วยเสมอ ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ต้องการส่วนมากก็จะถูกเรียกว่า ของเสีย [3] เพื่อตรวจสอบให้มั่นใจว่า ปัจจัย 4M คือคน (Man), เครื่องจักร (Machine), วัสดุดิบ (Material) และวิธีการ (Method) มีผลต่อกระบวนการอย่างไร โดยการใช้แผนภูมิแกงปลาเข้ามามีส่วนช่วยในการปรับปรุงพัฒนากระบวนการผลิต หรือการแก้ปัญหา [4]

2.1.3 หลักการออกแบบทางวิศวกรรม

ระบบการทำงานของอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่เหมาะสมและที่ใช้งาน เป็นที่ทราบกันทั่วไปว่า แนวทางที่เป็นไปได้ในการออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ สามารถทำได้หลายรูปแบบมากมาย ไม่ว่าจะเป็น แบบใช้แรงงานคน (Manual) หรือแบบกึ่งอัตโนมัติ (Semi-automatic) หรือแบบอัตโนมัติ (Automatic) ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ แต่ในการนำไปใช้งานจริง ในการออกแบบจะต้องตัดสินใจเลือกแนวทางใดแนวทางหนึ่งเพียงแนวทางเดียว ซึ่งโดยทั่วไปต้องเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในสถานการณ์นั้น ความเหมาะสมนี้พิจารณาจากการกำหนดกฎเกณฑ์ของการออกแบบ ซึ่งระบบที่ใช้ในการออกแบบการทำงานในทางวิศวกรรมมีลักษณะดังนี้ คือ

- สนองความต้องการของข้อกำหนดในการออกแบบ
- เหมาะสมในด้านเศรษฐกิจ เช่น การใช้ทรัพยากร ต้นทุน การคืนทุน
- เหมาะสมทางด้านเทคนิค
- เหมาะสมทางด้านการสร้างสรรค์
- สนองตอบความพึงพอใจของผู้ใช้

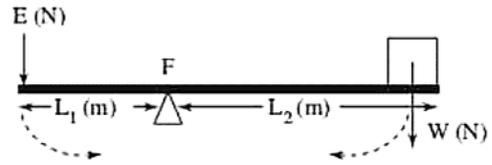
ในการทำงานจริง การออกแบบต้องพยายามทำให้เหมาะสมที่สุด และสนองตอบความต้องการของผู้ใช้ข้อกำหนดเกณฑ์ต่างๆ ตามลักษณะทางวิศวกรรม [5]

การออกแบบกลไกการทำงานโดยใช้หลักการโมเมนต์ของแรง ซึ่ง โมเมนต์ (moment) หมายถึง ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุเพื่อให้วัตถุหมุนไปรอบจุดหมุน ดังนั้น โมเมนต์ของแรงก็คือ ผลคูณของแรงกับระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน ดังสูตร

$$\text{โมเมนต์} = \text{แรง} \times \text{ระยะตั้งฉากจากแนวแรงถึงจุดหมุน}$$

ทิศทางของโมเมนต์ มี 2 ทิศทาง คือ

1. โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา
2. โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา

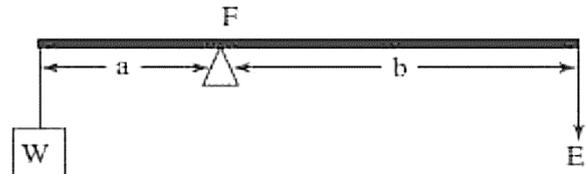


รูปที่ 1 แสดงทิศทางของโมเมนต์

จากรูปที่ 1 โมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา =  $W \times L_2$  (นิวตัน-เมตร)  
 โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา =  $E \times L_1$  (นิวตัน-เมตร)

ถ้ามีแรงหลายแรงกระทำต่อวัตถุชิ้นหนึ่ง แล้วทำให้วัตถุชิ้นนั้นอยู่ในสภาวะสมดุลจะได้ว่า ผลรวมของโมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา = ผลรวมของโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

หลักการของโมเมนต์ เรานำมาใช้กับอุปกรณ์ที่เรียกว่า คาน (lever) หรือคานดีดคานงัด คานเป็นเครื่องกลชนิดหนึ่งที่ใช้ติดตั้งวัตถุให้เคลื่อนที่รอบจุดหมุน (fulcrum) มีลักษณะเป็นแท่งยาว หลักการทำงานของคานใช้หลักของโมเมนต์



รูปที่ 2 แสดงลักษณะของคาน

ส่วนประกอบของคาน ส่วนประกอบที่สำคัญในการทำงานของคานมี 3 ส่วน คือ

1. จุดหมุนหรือจุดพิลครัม (Fulcrum) F
2. แรงความต้านทาน (W) หรือน้ำหนักของวัตถุ
3. แรงความพยายาม (E) หรือแรงที่กระทำต่อคาน

หลักการและขั้นตอนการคำนวณเรื่องคานและโมเมนต์

1. วาดรูปคาน พร้อมกับแสดงตำแหน่งของแรงที่กระทำบนคานทั้งหมด
2. หาตำแหน่งของจุดหมุนหรือจุดพิลครัม ถ้าไม่มีให้สมมติขึ้น
3. ถ้าโจทย์ไม่บอกน้ำหนักของคานมาให้ เราไม่ต้องคติน้ำหนักของคาน ถือว่าคานนั้นเบามาก
4. ในการคำนวณให้ถือว่า คานมีขนาดสม่ำเสมอตลอด
5. ถ้าโจทย์บอกน้ำหนักคานมาให้ต้องคติน้ำหนักคานด้วย โดยถือว่าน้ำหนักของคานจะอยู่จุดกึ่งกลางคานเสมอ
6. เมื่อคานอยู่ในสภาวะสมดุล โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกาเท่ากับโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา

7. โมเมนต์ทวนเข็มนาฬิกา หรือโมเมนต์ตามเข็มนาฬิกา มีค่าเท่ากับ ผลบวกของโมเมนต์ย่อยแต่ละชนิด

8. เมื่อมีแรงกระทำที่จุดหมุน ค่าของโมเมนต์มีค่าเท่ากับศูนย์ เพราะระยะทางเป็นศูนย์ [6] ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{โมเมนต์} &= \text{แรง} \times \text{ระยะทางตั้งฉากจากจุดหมุนถึงแนวแรง} \\ &= \text{แรง} \times 0\end{aligned}$$

$$\text{โมเมนต์} = 0$$

#### 2.1.4 หลักการ การศึกษาเวลา (Work study)

การศึกษาเวลา ต้องมีการแบ่งองค์ประกอบของงานได้อย่างชัดเจนเพื่อที่จะสามารถนำมาทำการจับเวลา [7] การวัดปริมาณงานออกมาเป็นหน่วยของเวลา เรียกว่าการกำหนดเวลามาตรฐาน เทคนิคการวัดผลการทำงานประกอบด้วยสามเทคนิคหลักคือ การศึกษาเวลาโดยตรง, เวลาในการเคลื่อนไหวแบบกำหนดไว้ล่วงหน้า และการสุ่มงาน เป็นต้น การคำนวณเวลามาตรฐาน คือ เวลามาตรฐานมาจากเวลาปกติบวกด้วยเวลาเผื่อ ส่วนรูปแบบในการจับเวลาเพื่อนำมาศึกษาเวลาในการทำงานสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 แบบใหญ่คือ การจับเวลาแบบต่อเนื่อง, การจับเวลาแบบจับซ้ำ และการจับเวลาแบบสะสม ทั้งนี้การศึกษาเวลานิยมใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยตรงมากที่สุดคือการสังเกตงานหนึ่งๆ โดยให้นาฬิกาจับเวลาและแยกย่อยงานออกเป็นองค์ประกอบของงานที่เกี่ยวข้องจับเวลาแยกไปตามขั้นตอนของงานนั้นๆ เพื่อที่จะพิจารณาเวลามาตรฐานสำหรับงานแต่ละงานได้อย่างเหมาะสม โดยเวลาเผื่อจะถูกรวมเข้าไปในเวลากปกติ

#### 2.1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สุภรัตน์ พูลสวัสดิ์ ทำการวิจัยเรื่อง การเพิ่มผลผลิตภาพการทำงานของแผนกเอกสารขาออก กรณีศึกษาสายเรือแห่งหนึ่งในเขตพื้นที่แหลมฉบัง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขั้นตอนในการทำงานและเพิ่มผลผลิตภาพการทำงานของพนักงาน ผลลัพธ์ที่ได้จากการนำแนวคิดการปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่องและใช้หลักการ ECRS สามารถค้นพบวิธีการทำงานใหม่ จากการกำจัดขั้นตอนงานที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอนงานให้เหลือน้อยลง และการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้นมาประยุกต์ใช้ ทำให้พนักงานทำงานได้ง่ายขึ้นและช่วยลดขั้นตอนในการทำงาน จากที่ตั้งไว้ 3 เป้าหมาย ผลลัพธ์ที่ได้สามารถบรรลุตามเป้าหมาย 2 เป้าหมาย [8]

ลัดดาวัลย์ นันทจินดา ทำการวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งของบริษัท ABC Transport จำกัด ในส่วนของระดับปฏิบัติการตลอดจนถึงขั้นตอนการขนส่งของรถบรรทุก Milk run ซึ่งเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหาด้วยผังก้างปลาจากนั้นจึงออกแบบวิธีการปรับปรุงแก้ไขโดยใช้ปรับปรุงความสูญเสียเปล่าด้วย ECRC ผลจากการศึกษาพบว่าการทำงานเดิมบางขั้นตอนใช้เวลาานาน และมีระยะทางสูญเสียเปล่าเกิดขึ้น ผลจากการประยุกต์ ECRC แสดงให้เห็นถึงการ

ปรับปรุงการจัดทำเอกสาร Truck Control Sheet และลักษณะการวิ่งรับภาชนะเปล่า ทำให้สามารถประหยัดเวลากระบวนการทำงานในส่วนนี้ได้อย่างร้อยละ 50 คือ จากเดิมที่ใช้ระยะเวลา 120 นาที ลดลงเหลือ 60 นาที และรถบรรทุกสามารถรับส่งสินค้าได้ตามกำหนดเวลาในแต่ละรอบเวลาของ Milk run [9]

คลอเดีย วจนะวิชากร และคณะ ได้ทำการศึกษาปัญหาและวิเคราะห์สาเหตุด้วยแผนภูมิ ก้างปลา รวมถึงวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าทั้ง 7 ประการ จัดลำดับความสำคัญด้วยแผนภูมิพาเรโต พบว่า การเกิดของเสีย(defect) จากกระบวนการเผาส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิตมากที่สุด เนื่องจากการเผาต้องใช้ความร้อนอุณหภูมิสูงทำให้ครกดินเกิดการแตกร้าว คณะผู้วิจัยได้ทำการออกแบบชิ้นวางครกฝั่งลมและออกแบบวิธีการจัดเรียงครกใหม่โดยแบ่งช่วงเวลาในการจัดเรียงครกเข้าเตาเผา แบ่งกลุ่มช่วงเวลาในการฝั่งลมของครก หลังจากนั้นเรียงครกเข้าเตาโดยกำหนดให้ครกที่มีความชื้นน้อยที่สุดวางให้ใกล้หัวเตา ส่วนครกที่มีความชื้นมากกว่าจัดเรียงเข้ามาข้างในให้อยู่ตรงกลางเตาเพราะครกที่มีความชื้นมากเมื่อถูกความร้อนจะทำให้เกิดการแตกร้าวได้ง่ายกว่าครกที่มีความชื้นน้อยกว่า ผลลัพธ์ที่ได้พบว่า จากเดิมก่อนปรับปรุงกระบวนการเผาครกจะเกิดของเสียประมาณ ร้อยละ 10 ของจำนวนครกทั้งหมดต่อเตา คือประมาณ 3,500 ชิ้นต่อเตาเผาต่อครั้ง หรือประมาณ 350 ชิ้น หลังปรับปรุงเกิดของเสียลดลงเหลือ ร้อยละ 3 ของจำนวนครกทั้งหมดต่อเตา หรือประมาณ 105 ชิ้น [10]

สุภาภรณ์ สุวรรณรังษี และคณะ ได้ทำการศึกษาวิจัยการปรับปรุงกระบวนการผลิตข้าวกล้องงอกในกลุ่มเกษตรกรบ้านจำปา จังหวัดสกลนคร เพื่อลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตและแสวงหาวิธีการปรับปรุงที่เหมาะสม โดยการประยุกต์การศึกษางาน และงานวิจัยนี้ใช้หลักการ ECRC เพื่อขจัดกระบวนการที่ไม่จำเป็น หลังจากการแก้ไขปรับปรุงสามารถลดขั้นตอนในกระบวนการผลิตข้าวกล้องงอกจากเดิม 41 ขั้นตอน เหลือเพียง 34 ขั้นตอน ส่งผลให้เวลาในการผลิตจากเดิม 3,715 นาทีต่อ 30 กิโลกรัม ลดลงเหลือ 3,677 นาทีต่อ 30 กิโลกรัม นั่นคือความสูญเสียเปล่าเชิงเวลาสามารถลดลงได้คิดเป็นร้อยละ 17.07 นอกจากนี้ยังส่งผลให้ระยะทางในการเคลื่อนย้ายรวมในกระบวนการผลิตจากเดิม 99 เมตร ลดลงเหลือ 52 เมตร นั่นคือความสูญเสียเปล่าเชิงระยะทางสามารถลดลงได้คิดเป็นร้อยละ 47.00 [11]

#### 2.2 วิธีการดำเนินงานวิจัย

ในการดำเนินงานวิจัยนี้ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.2.1 ติดต่อประสานงาน เก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้ดำเนินงาน ลงพื้นที่วิสาทกิจชุมชน เก็บรวบรวมข้อมูล ขั้นตอนกระบวนการผลิต ปัจจัย ประเด็นปัญหาต่างๆ ที่มีผลต่อกระบวนการผลิต เพื่อนำมาวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไข

จากการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตกระยาสารที่มีขั้นตอนการผลิตดังนี้

1. นำถั่วลิสง งา ข้าวเม่า มาคั่วให้สุกพอประมาณ แล้วพักไว้
2. นำกะทิมาเคี่ยวกับน้ำตาลปีบ จนน้ำตาลละลาย จากนั้นใส่แบะแซลงไปผสม เคี่ยวให้ส่วนผสมทั้งหมดเข้าด้วยกันหรือจนเหนียวขึ้นเป็นยางมะตูม ใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง
3. ใส่ถั่วลิสง ข้าวตอก ข้าวเม่า งาขาวที่คั่วเตรียมไว้ลงไปผสมในน้ำกะทิ เคี่ยวไปเรื่อยๆโดยใช้ไฟอ่อน ประมาณ 30 นาที
4. นำกระยาสารที่ผ่านการกวน ซึ่งน้ำหนักลดลงเหลือประมาณ 34 กก. เทลงในแบบ
3. ทำการรีดกระยาสารท โดยใช้ลูกกลิ้งไม้
4. นำมีดมาตัดตามขนาดที่ต้องการ
5. บรรจุลงถุงผลิตภัณฑ์ (135 กรัมต่อถุง)



รูปที่ 3 แสดงขั้นตอนการผลิตกระยาสารทแบบเดิม

2.2.2 วิเคราะห์ข้อมูลด้วย หลักการศึกษางาน (Work study)

จากการเก็บข้อมูลขั้นตอนกระบวนการผลิต ดำเนินการวิเคราะห์ผล โดยนำหลักการศึกษางาน เข้ามาตรวจสอบ เวลาในกระบวนการผลิต แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูล เวลาในการผลิตกระยาสารทเดิม ซึ่งในหนึ่งครั้งสามารถตัดกระยาสารทได้ครั้งละ 12 แผ่น

Event Description	Time (min)	
<b>Before Improvement</b>		
1. นำถั่วลิสง ข้าวเม่า คั่วในกระทะและพักไว้	5	○⇒△□▽
2. นำกะทิ น้ำตาลปีบ แบะแซเคี่ยวในกระทะ	40	○⇒△□▽
3. ใส่ถั่ว ข้าวตอก งา ข้าวเม่าและคั่วไฟอ่อน	30	○⇒△□▽
4. พักไว้ให้เย็น	5	○⇒△□▽
5. นำไปวางไว้บนถาด	1	○⇒△□▽
6. คลึงกระยาสารทให้เรียบในถาด	5	○⇒△□▽
<b>7. ทำการตัดด้วยมีด</b>	<b>6</b>	○⇒△□▽
8. บรรจุถุง	10	○⇒△□▽
รวม	102	
Activity	Time (minute)	
Operation ○	96	
Transport ⇒	1	
Delay △	5	
Total Time	102	

จากตารางที่ 1 แสดงผลข้อมูลเบื้องต้นในกระบวนการผลิตด้วยหลักการศึกษางาน ในกระบวนการผลิตใช้เวลาการผลิตทั้งหมด 102 นาที (12 แผ่น) ใช้แรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งในขั้นตอนกระบวนการตัดกระยาสารท ใช้เวลาในการตัดกระยาสารท 6 นาทีต่อครั้ง (12 แผ่น) ใช้แรงงานคนในการตัดส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้า ประกอบกับผู้ผลิตมีอายุมาก ส่งผลให้ประสิทธิภาพในกระบวนการตัดกระยาสารทต่ำ ซึ่งสามารถหาแนวทางดำเนินการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตได้

2.2.3 วิเคราะห์ปัญหาด้วยเทคนิค SWOT

ทำการวิเคราะห์จุดแข็งจุดอ่อน (SWOT) วิสาหกิจชุมชน เพื่อให้การดำเนินงานปรับปรุงกระบวนการผลิตเหมาะสมกับวิสาหกิจชุมชน

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค SWOT

Strengths	Weaknesses
1. ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพและความต้องการสูง 2. มีหน่วยงานของรัฐให้การสนับสนุน 3. สมาชิกกลุ่มให้ความสำคัญด้านความสะอาด สุขลักษณะในกระบวนการผลิต	1. กระบวนการผลิตส่วนใหญ่ใช้แรงงานคนขาดเครื่องมืออุปกรณ์ในการทำงาน 2. พนักงานส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ 3. ไม่สามารถผลิตสินค้าได้เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า
Opportunities	Threats
1. ปัจจุบันรัฐบาลให้การสนับสนุนส่งเสริมสินค้า OTOP วิสาหกิจชุมชน 2. ผลิตภัณฑ์ของวิสาหกิจชุมชนมีคุณภาพ เป็นที่ต้องการของตลาด	1. สมาชิกกลุ่มมีอายุมาก เกิดความเมื่อยล้าส่งผลต่อกำลังการผลิต 2. กลุ่มวิสาหกิจชุมชน ขาดทุนทรัพย์ในการ

จากการวิเคราะห์ผลด้วยเทคนิค SWOT กลุ่มวิสาหกิจชุมชนชนนไทย ผลิตสินค้าที่มีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดอย่างมาก แต่ไม่สามารถทำการผลิตได้เพียงพอ แต่ด้วยปัจจัยด้านอายุของสมาชิกและเครื่องมืออุปกรณ์ส่งผลให้กำลังการผลิตไม่สามารถผลิตได้ตามความต้องการของตลาดจึงส่งผลให้เกิดการเสียโอกาสทางการขาย และรายได้ที่จะได้รับกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน



รูปที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิแก๊งปลา

2.2.4 วิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนภูมิแก๊งปลา

จากการเก็บข้อมูลเบื้องต้นทำให้ทราบถึงกระบวนการผลิตกระยาสาร และประยุกต์ใช้แผนภูมิแก๊งปลา และหลักการ 4M เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกระบวนการผลิต ลดความเมื่อยล้าให้กับกลุ่มวิสาหกิจชุมชน สามารถสรุปผลการวิเคราะห์ปัญหาดังแสดงรูปที่ 4

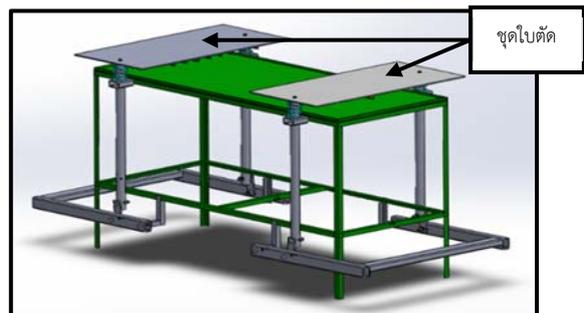
ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาด้วยหลัก 4M

หลักการ 4M	
Man	กลุ่มวิสาหกิจชุมชน สมาชิกส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ เกิดความเมื่อยล้าในการทำงาน ส่งผลต่อปริมาณการผลิต กลุ่มแม่บ้านขาดความรู้ ในการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยลดเวลาในการผลิต
Machine	กลุ่มแม่บ้านขาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ช่วยในกระบวนการผลิตกระยาสาร ประกอบกับขาดทุนในการจัดซื้อเครื่องมืออุปกรณ์
Material	กระยาสารท มีความแข็ง ส่งผลให้กระบวนการตัดใช้แรงในการตัดมาก
Method	กลุ่มแม่บ้านใช้แรงงานคนในการผลิตเป็นหลัก ขาดเครื่องมืออุปกรณ์ช่วยลดเวลาในการผลิต

2.2.5 การประยุกต์หลักการ ECRS เข้ามาใช้ในการแก้ปัญหา ลดเวลาในการกระบวนการผลิต

หลักการ ECRS เป็นการปรับปรุงการทำงาน โดยกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น E (Eliminate) การรวมกระบวนการทำงานให้ทำงานให้รวดเร็วขึ้น C (Combine) การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ R (Rearrange) และการปรับปรุงการทำงานให้ง่าย สะดวกขึ้น S (Simplify)

จากการนำหลักการ ECRS เข้ามาประยุกต์ใช้โดยใช้ S คือ Simplify ปรับปรุงการทำงานให้ง่ายขึ้น คณะวิจัยเน้นการโดยออกแบบอุปกรณ์ตัดกระยาสารที่มีหลักการทำงานง่ายๆ ไม่ใช้มอเตอร์ หรือระบบส่งกำลัง ประยุกต์ใช้หลักการกลไกอย่างง่าย (Simple Mechanical) ไม่ยุ่งยาก เพื่อให้เหมาะกับกลุ่มวิสาหกิจชุมชนที่มี สมาชิกส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุ ดูแลรักษาง่าย ดังแสดงรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงภาพการออกแบบอุปกรณ์ตัดกระยาสาร

และในการออกแบบคณะดำเนินงานออกแบบกระบวนการตัดปรับเปลี่ยนจากการใช้แรงจากมือกด เป็นใช้เท้ากดโดยใช้หลักการของโมเมนต์ ซึ่งสามารถคำนวณแรงในการตัด โดย นำข้อมูลอ้างอิงจากน้ำหนักตัวคนโดยเฉลี่ย 68.83 kg หรือประมาณ 69 kg

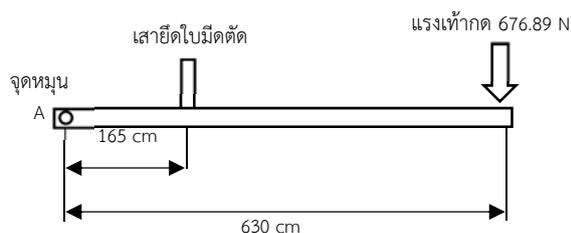
ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลน้ำหนักคนไทยโดยเฉลี่ย [12]

เพศ	น้ำหนัก (กก.)	ส่วนสูง (ซม.)	รอมอก		รอมเอว	
			นิ้ว	เซนติเมตร	นิ้ว	เซนติเมตร
ชาย	68.83	169.46	39.10	99.20	33.50	84.79
หญิง	57.40	157.00	36.00	91.09	31.50	79.83

ซึ่งสามารถคำนวณแรงตัดด้วยมือสูงสุด จากน้ำหนักตัวดังนี้

$$\begin{aligned}
 F &= mg \\
 &= 69 \text{ kg} \times 9.81 \text{ m/s}^2 \\
 &= 676.89 \text{ N}
 \end{aligned}$$

และจากการออกแบบอุปกรณ์ตัดกระยาสารท สามารถคำนวณแรงตัดโดยใช้เท้ากด สามารถลดแรงลงได้ดังนี้



รูปที่ 6 แสดงคานเหยียบตัดกระยาสารท

$$\begin{aligned}
 \sum A &= 0 \\
 &= [165 \text{ cm} \times F] - [(676.89 \text{ N}) \times 630 \text{ cm}] \\
 F &= 2,584.48 \text{ N}
 \end{aligned}$$

ซึ่งจากการออกแบบ สามารถเพิ่มแรงกดโดยใช้เท้าเหยียบสามารถเพิ่มแรงตัดกระยาสารทเพิ่มขึ้นได้ถึง 2,584.48 N จากเดิมที่ใช้แรงจากมือในการตัด ใช้แรงตัด 676.89 N ซึ่งเพิ่มแรงในการตัดกระยาสารท ขึ้น 3.8 เท่าของแรงกดเดิม

### 2.2.6 ดำเนินการออกแบบและจัดสร้างอุปกรณ์ตัดกระยาสารท

ในการออกแบบออกแบบและจัดสร้างอุปกรณ์ตัดกระยาสารท คณะผู้ดำเนินการออกแบบและจัดสร้างอุปกรณ์ตัดกระยาสารท ให้สามารถดูแลรักษาได้ง่าย ใช้วัสดุสำหรับเกรดอุตสาหกรรมอาหาร เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) คือ สแตนเลส เกรด Sus304 ตัดกระยาสารทให้ได้ขนาด 16 x 16 cm



รูปที่ 7 แสดงภาพอุปกรณ์ตัดกระยาสารทที่จัดสร้าง



รูปที่ 8 แสดงการทดลองตัดและกระยาสารทที่ผ่านการตัด

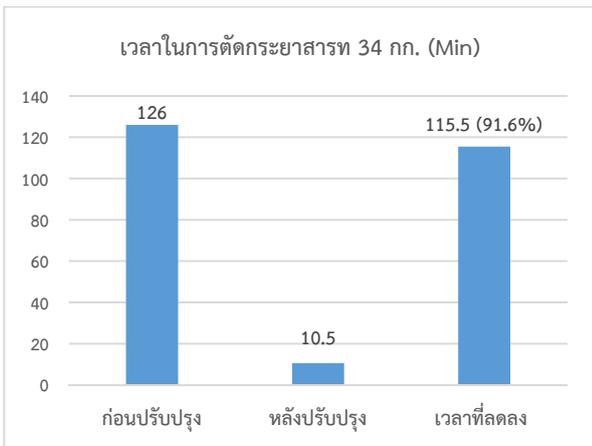
### 3. ผลการวิจัยและอภิปราย

ผลการวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตกระยาสารท โดยใช้หลักการศึกษาเวลา (Work study) เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ผลเวลาในการทำงานก่อนเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต ซึ่งเดิมกระบวนการผลิตกระยาสารทใช้เวลาในการผลิต 102 นาทีต่อครั้ง (12 แผ่น) คณะวิจัยออกแบบและประยุกต์ใช้หลักการ Ecrs เข้ามาใช้ในการออกแบบอุปกรณ์ตัดกระยาสารท และใช้หลักการของโมเมนต์ ช่วยลดแรงในการตัด จากเดิมใช้แรงจากมือในการตัด 676.89 N หลักจากทำการออกแบบอุปกรณ์ตัดกระยาสารทโดยใช้แรงจากเท้าในการตัด สามารถเพิ่มแรงตัด 2,584.48 N ใช้ช่วยลดความเมื่อยล้าในกระบวนการตัดลงได้

จากการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ในการตัดกระยาสารท สามารถลดเวลาในการตัดลงได้ จากเดิมกระบวนการตัดเดิมใช้แรงงานคน เกิดความเมื่อยล้าส่งผลให้ใช้เวลาในการตัดกระยาสารทจากเดิม 6 นาทีต่อครั้ง (12 แผ่น) หรือ 126 นาทีต่อกระยาสารท 34 กิโลกรัม และหลังทำการปรับปรุงกระบวนการตัดโดยประยุกต์ใช้อุปกรณ์ตัดกระยาสารท สามารถลดเวลาในการตัดลงเหลือ 0.5 นาทีต่อครั้ง (12 แผ่น) หรือ 10.5 นาทีต่อกระยาสารท 34 กิโลกรัม ดังแสดงในตารางที่ 5 และรูปที่ 7 แสดงกราฟเปรียบเทียบเวลาในกระบวนการตัดก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการตัดกระยาสารท

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบเวลาในกระบวนการตัดก่อนและหลังการปรับปรุงกระบวนการตัดกระดาษ

Description	เวลาในการตัดต่อครั้ง (Min)	เวลาในการตัดทั้งหมด 34 kg (Min)
ก่อนปรับปรุง	6	126
หลังปรับปรุง	0.5	10.5
เวลาที่ลดลง	5.5 (ร้อยละ 91.6)	115.5 (ร้อยละ 91.6)



รูปที่ 9 แสดงแผนภูมิเปรียบเทียบเวลาในกระบวนการตัดกระดาษก่อนและหลังปรับปรุง

#### 4. บทสรุป

การปรับปรุงกระบวนการตัดกระดาษให้กับบริษัทชุมชนชนมไทยบ้านตาก โดยการจัดสร้างอุปกรณ์ตัดกระดาษ โดยปรับเปลี่ยนกระบวนการตัดจากการใช้แรงมือตัดเป็นใช้แรงจากเท้าในการตัด สามารถลดความเมื่อยล้าในกระบวนการตัดได้ และสามารถลดเวลาในการตัดลงจากเดิม 6 นาทีต่อครั้ง หรือ 126 นาทีต่อการผลิต 34 กิโลกรัม หลังปรับปรุงกระบวนการตัดสามารถลดเวลาในการตัดเหลือ 0.5 นาทีต่อครั้ง หรือ 10.5 นาทีต่อการผลิต 34 กิโลกรัม เวลาในการตัดลดลง 5.5 นาที หรือ 115.5 นาทีต่อการผลิต 34 กิโลกรัม สามารถเพื่อประสิทธิภาพในกระบวนการตัดกระดาษคิดเป็น ร้อยละ 91.6

#### 5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจาก สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา รหัสโครงการเลขที่ 6612 62303301 7203 34 00 แผน 4

#### 6. เอกสารอ้างอิง

- [1] กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. ระบบควบคุมคุณภาพที่หน้างาน:คิวซีเซอร์เคิล. พิมพ์ครั้งที่ 6; 2547.
- [2] ประเสริฐ อัครประถมพงษ์. การลดความสูญเสียเปล่าด้วยหลักการ ECRS. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม; 2548.
- [3] ปกรณ์ ดวงใจสัก. การลดเวลาการผลิตใส่อาหารกรณีศึกษา บริษัทริสเซนแอคราฟท์อินที่เรีย ชิสเต็มส์ (ไทยแลนด์) จำกัด [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2550.
- [4] วีระพงษ์ เฉลิมจิระรัตน์. การแก้ปัญหาแบบ QC. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี(ไทย-ญี่ปุ่น); 2547.
- [5] นิศากร สมสุข และคณะ. บทความวิชาการการออกแบบวิศวกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ [อินเทอร์เน็ต]. มหาวิทยาลัยอีสเทอร์นเอเชีย. 2561.เข้าถึงได้จาก: <http://sci.bsru.ac.th/sciweb/e-magazine/7-2/chapter-4.pdf>.
- [6] โมเมนต์ [อินเทอร์เน็ต]. 2561. เข้าถึงได้จาก: [http://korat.nfe.go.th /sci\\_t1/chap11/chap11\\_2.pdf](http://korat.nfe.go.th /sci_t1/chap11/chap11_2.pdf)
- [7] พิศุทธิ์ พงศ์ชัยฤกษ์. การศึกษาเวลาโดยตรงเพื่อการวัดผลงานของคนงาน. วารสารวิชาการอุตสาหกรรมศึกษา 2555; ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 (มกราคม- มิถุนายน 2555): หน้า 12-21.
- [8] สุภรัตน์ พูลสวัสดิ์. การเพิ่มผลิตภาพการทำงานของแผนกเอกสารขาออก กรณีศึกษาสายเรือแห่งหนึ่งในเขตพื้นที่แหลมฉบัง [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 2561.
- [9] ลัดดาวัลย์ นันทจินดา. การประยุกต์ ECRS กับบริษัทขนส่งระบบ Milk run กรณีศึกษา บริษัท ABC Transport จำกัด. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา. 2561.
- [10] คลอเดีย วจนะวิชากร. การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเสียและเพื่อเพิ่มคุณภาพเครื่องปั้นดินเผา [อินเทอร์เน็ต]. คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี; 2561 [เข้าถึงเมื่อ มิถุนายน 2561]. เข้าถึงได้จาก: file:///C:/Users/chayan/Downloads/84417-Article %20Text-204520-1-10-20170424 %20(1) .pdf .
- [11] สุภาภรณ์ สุวรรณรังษี. การลดความสูญเสียเปล่าของกระบวนการผลิตข้าวกล้องงอก กรณีศึกษา กลุ่มเกษตรกรบ้านจำปา จังหวัดสกลนคร.[อินเทอร์เน็ต].



- คณะวิศวกรรมศาสตร์ วิศวกรรมอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์; 2561. [เข้าถึงเมื่อ  
กรกฎาคม 2561] เข้าถึงได้จาก: <http://www.dms.eng.su.ac.th/filebox/FileData/POME020.pdf> .
- [12] ข้อมูลน้ำหนักคนไทยเฉลี่ย [อินเทอร์เน็ต]; 2561.  
เข้าถึงได้จาก[http://www.sizethailand.org/region\\_](http://www.sizethailand.org/region_all.html)  
[all.html](http://www.sizethailand.org/region_all.html)