การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน เพื่อลดระยะเวลากระบวนการผลิต กรณีศึกษา โรงงานผลิตเส้นขนมจีนหมัก

Application of Lean Manufacturing System to Reduce Production Time: A Case Study of Khanom Jeen Fermented Flour Rice Noodles Factory

กนกกาญจน์ จิรศิริเลิศ* และ ณัฐวุฒิ พลศรี

สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ 33000 E-mail: ganokgarn.j@sskru.ac.th*

Ganokgarn Jirasirilerd* and Natawut Ponsri

Department of Industrial and Environmental Management Engineering, Faculty of Liberal Arts and Sciences, Sisaket Rajabhat University, Muang, Sisaket, 33000, E-mail: ganokgarn.j@sskru.ac.th*

Received 5 May 2023; Revised 11 Jun 2023
Accepted 22 Jun 2023; Available online 30 Jun 2023

บทคัดย่อ

บทความนี้ประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมัก โดยใช้เครื่องมือความสูญเสีย 7 ประการสำหรับวิเคราะห์ปัญหา และประยุกต์ใช้แผนภูมิกระบวนการไหลและหลักการ ECRS สำหรับแก้ปัญหา จากผลการศึกษาพบว่าการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนสำหรับแก้ปัญหาสามารถช่วยลดการรอคอยงาน และช่วยขจัดการเคลื่อนไหวที่มากเกินความจำเป็น โดยการปรับการวางเครื่องจักร ส่งผลให้สามารถลดระยะเวลากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักลงได้จากเดิม 360.88 นาที ลดลงเหลือ 342.08 นาที คิดเป็น 5.21 เปอร์เซ็นต์

คำหลัก: ระบบการผลิตแบบลีน ความสูญเสีย 7 ประการ แผนภูมิกระบวนการไหล หลักการ ECRS

Abstract

This article applied the lean manufacturing system with the objective of reducing the production time of khanom jeen fermented flour rice noodles. The problem analysis utilized the seven waste elimination tools and applied the flow process chart, including the ECRS principles, to solve the problem. Based on the study results, the lean manufacturing system application for problem solving could decrease the delay of work and eliminate unnecessary motion with layouts adjusting the machine. As a result, the process of khanom jeen fermented flour rice noodles decreased the production time from 360.88 minutes to 342.08 minutes, representing 5.21 percentages.

Keywords: Lean Manufacturing System, 7 Wastes, Flow Process Chart, ECRS

1. บทนำ

การกลับเข้าสู่สภาวะปกติจากสถานการณ์โควิด – 19 (Covid-19) และการเข้าสู่ประชาคมอาเซียน (ASEAN Economic Community หรือ AEC) ของประเทศไทย ส่งผลให้ภูมิภาคต่างๆ ในประเทศเริ่มปรับตัวและฟื้นตัว ธุรกิจต่างๆ จึงเริ่มมีการขยับขยายตัวมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะธุรกิจการผลิตเพื่อจัดจำหน่ายสินค้าให้กับผู้บริโภคอย่างรวดเร็ว และเพียงพอต่อความต้องการ ดังนั้นธุรกิจการผลิตจึงจำเป็นต้องพัฒนาพื้นฐานในการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น มีการผลิตที่รวดเร็ว แต่ยังคงคุณภาพที่ดี และปริมาณที่มากเพียงพอกับความต้องการของลูกค้าได้ทันเวลา แต่ต้องไม่มากเกินความจำเป็น หรือก่อให้เกิดความสูญเปล่าที่ไม่ทำให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นการผลิตที่ดีจึงต้องคำนึงถึงกระบวนการผลิตในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่ขั้นตอนการผลิต เวลาที่ใช้ในการผลิต การเคลื่อนไหวของผู้ปฏิบัติงาน และระยะทางที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตในแต่ละขั้นตอนทั้งหมด เพื่อให้กระบวนการผลิตไหลได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นเพื่อให้กระบวนการผลิตสามารถผลิตได้อย่างต่อเนื่องจึงจำเป็นต้องประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System)

ระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) คือกระบวนการผลิตที่มุ่งลดความสูญเปล่าจากการนำทรัพยากรต่างๆ มาใช้ รวมถึงแนวทางการปรับปรุงกระบวนการอย่างต่อเนื่องโดยมุ่งเน้นที่ผู้ปฏิบัติงานเป็นคนขับเคลื่อนที่สำคัญในการใช้ระบบการผลิตแบบลีนมาปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตให้กับธุรกิจหรืออุตสาหกรรมต่างๆ เพื่อมุ่งลดความสูญเปล่าที่เกิดในทุกขั้นตอนการผลิต ดังเช่นกรณีศึกษาที่ผู้วิจัยทำการศึกษาเป็นกระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักพบปัญหาที่เกิดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิต ดังนั้นการที่จะแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้จึงจำเป็นต้องใช้ระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้สำหรับแก้ปัญหา

บทความนี้จึงมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษาโรงงานผลิตเส้นขนมจีนหมัก อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ เนื่องจากกรณีศึกษาไม่ได้มีการประยุกต์ใช้หรือนำวิธีการต่างๆ มาช่วยสำหรับการจัดการกระบวนการผลิต ใช้เพียงความเคยชินและประสบการณ์ของตนเองที่ประกอบธุรกิจการผลิตเส้นขนมจีนหมักมาอย่างยาวนานเท่านั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเสนอและประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน เพื่อลดระยะเวลากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมัก

2. ทบทวนวรรณกรรม

ในปี ค.ศ. 1990 การผลิตแบบลีน (Lean Production) ถูกคิดค้นขึ้นครั้งแรกโดย James P. Womacx จากหนังสือ “The Machine That Changed The World” โดยได้กล่าวถึงการศึกษาวิเคราะห์เปรียบเทียบโรงงานประกอบรถยนต์ของญี่ปุ่น ยุโรป และสหรัฐอเมริกา แต่กลับพบว่าญี่ปุ่นประสบความสำเร็จในด้านการผลิตประกอบรถยนต์มากกว่า จากผลการศึกษาพบว่าญี่ปุ่นได้นำระบบการผลิตที่เรียกว่า “ลีน (Lean)” มาทำการศึกษา และนำไปสู่การพัฒนาระบบการผลิตที่ส่งผลให้ผลิตภัณฑ์ที่ดีขึ้น โดยเน้นต้นทุนการผลิตที่ต่ำ [1]

แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing System) มีจุดกำเนิดเริ่มต้นจากผู้ผลิตญี่ปุ่น ได้มีการปรับเปลี่ยนแนวทางการผลิตเมื่อเผชิญกับปัญหาการขาดแคลนทรัพยากรและเงินทุนในช่วงหลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ยุติลง จึงนำไปสู่การพัฒนารูปแบบการผลิตโดยเน้นต้นทุนการผลิตให้ต่ำที่สุด โดยมีผู้นำอย่าง Eiji Toyoda และ Taiichi Ohno แห่ง Toyota Motor ซึ่งในปี ค.ศ. 1950 โดย Eiji Toyoda ได้เข้าเยี่ยมชมโรงงาน Ford River Rouge เพื่อเรียนรู้วิธีการผลิตแบบ Mass ทำให้ Eiji Toyoda ได้เห็นรูปแบบการผลิตที่ทันสมัย ซึ่งมีกำลังการผลิตรถยนต์อยู่ที่ 7,000 คันต่อวัน ซึ่งตอนนั้น Toyota Motor สามารถผลิตรถยนต์ได้น้อยกว่า 2,700 คัน แต่เมื่อ Eiji Toyoda ได้เข้าเยี่ยมชมและศึกษาโรงงาน Ford River Rouge กลับพบว่า Toyota Motor ไม่เหมาะกับรูปแบบการผลิตแบบ Mass แต่ Toyota

Motor ต้องการผลิตรถยนต์ที่มีรูปแบบที่หลากหลาย Eiji Toyoda จึงทำการปรึกษาวิศวกรการผลิต Taiichi Ohno เพื่อร่วมกันพัฒนาระบบการผลิต เมื่อ Taiichi Ohno ได้ทำการศึกษาแนวทางของ Mass Production ทำให้เห็นข้อจำกัดหลายๆ อย่าง เขาจึงได้ออกแบบระบบเพื่อลดความสูญเปล่าและเน้นประสิทธิภาพสูงสุด ด้วยต้นทุนที่ต่ำกว่า พร้อมทั้งมีความยืดหยุ่นกว่าแนวทางการผลิตแบบ Mass Production และได้เป็นต้นแบบของระบบการผลิตแบบลีนจนมาถึงปัจจุบัน [2]

จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่ามีนักวิจัยได้พัฒนาและประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อแก้ปัญหา เช่น การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษา: โรงงานผลิตปั๊มน้ำรถยนต์ เพื่อกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อลดเวลานำในการส่งมอบให้กับลูกค้า เพื่อลดจำนวนพนักงาน และเพื่อลดพื้นที่พร้อมกับวัสดุคงคลังในกระบวนการผลิต [3] การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีน เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น [4] การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนในกระบวนการทอผ้าพื้นเมือง กรณีศึกษา กลุ่มสตรีทอผ้าบ้านร่องยาง เพื่อลดเวลาการผลิตรวม [5] การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษา บริษัท ยู.พี.เอส. อุตสาหกรรม จำกัด เพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และเพื่อให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง [6] การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตสินค้าสีสเปรย์ [7] การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน สำหรับลดเวลาในกระบวนการผลิต กรณีศึกษาการผลิตยางเรเดียล เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตยางรถยนต์ประเภทยางเรเดียล [8] การประยุกต์ใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษา บริษัทตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ประตูและหน้าต่าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของพื้นที่จัดเก็บสินค้าและลดความสูญเปล่า [9]

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนสามารถนำมาประยุกต์ใช้และแก้ปัญหาได้ ดังนั้นในบทความนี้ผู้วิจัยจึงเลือกและนำหลักการของระบบการผลิตแบบลีนมานำเสนอและประยุกต์ใช้ในการหาคำตอบ โดยนำผลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับผลปัจจุบันของกรณีศึกษา

3.วิธีการวิจัย

3.1 ข้อมูลกรณีศึกษา

จากการศึกษากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษา พบว่ากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักมีขั้นตอนการผลิตหลักทั้งหมด 10 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 เตรียมน้ำสะอาด และจุดเชื้อเพลิงสำหรับการต้มแป้งทำเส้นขนมจีนหมัก

ขั้นตอนที่ 2 ต้มแป้งที่ใช้สำหรับการผลิตเส้นขนมจีนหมัก

ขั้นตอนที่ 3 นำแป้งที่ต้มไปใส่เครื่องนวด เพื่อนวดให้เข้ากัน

ขั้นตอนที่ 4 นวดแป้งให้เข้ากัน พร้อมค่อยๆ พรมน้ำเพื่อให้แป้งเป็นเนื้อเดียวกัน

ขั้นตอนที่ 5 กรองแป้งที่ได้จากการนวดที่เสร็จแล้ว

ขั้นตอนที่ 6 นำแป้งไปใส่ในเครื่องบีบเส้นขนมจีน

ขั้นตอนที่ 7 ต้มน้ำสะอาดให้เดือด จากนั้นบีบเส้นขนมจีนหมักลงในน้ำสะอาดที่ต้มจนเดือด

ขั้นตอนที่ 8 ใช้ตะแกรงตักเส้นขนมจีนหมักที่ต้มสุกแล้ว นำมาล้างด้วยน้ำสะอาด

ขั้นตอนที่ 9 นำเส้นขนมจีนหมักไปวางบนถาดเพื่อรอการบรรจุ

ขั้นตอนที่ 10 เตรียมตะกร้าบรรจุ และบรรจุเส้นขนมจีนหมักเตรียมส่งมอบให้ลูกค้า

โดยการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษามีปริมาณการผลิตเท่ากับ 200 กิโลกรัมต่อวัน ใช้เวลาในกระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักเท่ากับ 360.88 นาที เนื่องจากในปัจจุบันการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษานั้นใช้เพียงความเคยชินและประสบการณ์ในการผลิตเท่านั้น จึงทำให้เกิดเวลาในการผลิตที่ค่อนข้างสูง

3.2 เครื่องมือความสูญเสีย 7 ประการสำหรับวิเคราะห์ปัญหา

จากการศึกษาปัญหาการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษา ผู้เขียนได้นำเครื่องมือความสูญเสีย 7 ประการ [2] มาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงเครื่องมือความสูญเสีย 7 ประการ สำหรับวิเคราะห์ปัญหาของกรณีศึกษา

ความสูญเสีย 7 ประการ	วิเคราะห์ปัญหา
1. การเกิดของเสีย (Defects)	- ไม่พบ -
2. การผลิตเกินความต้องการ (Over Production)	- ไม่พบ -
3.สินค้าคงคลังมากเกินความจำเป็น (Unnecessary Inventory)	- ไม่พบ -
4. กระบวนการที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Process)	- ไม่พบ -
5. การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Motion)	- ขั้นตอนที่ 7 การบีบเส้นขนมจีนหมัก มีการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็น เนื่องจากจำเป็นต้องเดินไปตักแป้งเพื่อนำมาเข้าเครื่องบีบ
6. การรอคอย (Waiting)	- ขั้นตอนที่ 4 การนำแป้งที่ต้มไปนวดให้เข้ากัน ซึ่งการนวดแป้งนั้นเกิดการรอคอยเกิดขึ้น เนื่องจากใช้เวลาค่อนข้างนาน - ขั้นตอนที่ 7 การบีบเส้นขนมจีนหมักต้องเดินไปตักแป้งเพื่อมาเข้าเครื่องบีบ จึงทำให้เกิดการรอคอยเกิดขึ้น - ขั้นตอนที่ 10 ก่อนการบรรจุเส้นขนมจีนหมัก พบว่าพนักงานในขั้นตอนการบรรจุจะต้องเตรียมตะกร้าในการบรรจุหลายรอบ เนื่องจากตะกร้าที่ใช้สำหรับการบรรจุมีจำกัด ก่อนที่จะนำเส้นขนมจีนหมักไปบรรจุ
7. การขนส่งที่ไม่จำเป็น (Unnecessary Transportation)	- ไม่พบ -

จากตารางที่ 1 การนำเครื่องมือ 7 ประการมาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาของกรณีศึกษา พบว่าเกิดปัญหาในเรื่องของการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และเกิดปัญหาในเรื่องของการรอคอยงานเกิดขึ้น

3.3 วิธีการเพื่อแก้ปัญหากรณีศึกษา

จากปัญหากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมัก ผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) และหลักการ ECRS [10] เพื่อแก้ปัญหากรณีศึกษา และเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตของกรณีศึกษา มีวิธีการแก้ปัญหาดังนี้

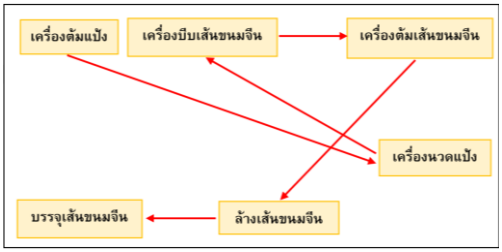
1) แผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart) เป็นวิธีการหนึ่งที่นำมาบันทึกการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษา โดยเป็นการนำสัญลักษณ์แทนขั้นตอนการผลิตในแต่ละขั้นตอน ดังตารางที่ 2 และแสดงแผนภูมิกระบวนการไหลของกรณีศึกษาก่อนการปรับปรุง ดังตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงสัญลักษณ์ที่ใช้สำหรับแผนภูมิกระบวนการไหล

สัญลักษณ์	ความหมาย
○	การปฏิบัติงาน (Operation)
⇨	การขนส่ง (Transportation)
□	การตรวจสอบ (Inspection)
D	การรอคอย (Delay)
▽	การเก็บรักษา (Storage)

ตารางที่ 3 แสดงแผนภูมิกระบวนการไหลของกรณีศึกษา (ก่อนการปรับปรุง)

ขั้นตอน	สัญลักษณ์					เวลา (นาที)
	○	⇨	□	D	▽	
1. เตรียมน้ำสะอาด และจุดเชื้อเพลิงสำหรับการต้มแป้งทำเส้นขนมจีนหมัก	●					6.36
2. ต้มแป้งที่ใช้สำหรับการผลิตเส้นขนมจีนหมัก	●					49.07
3. นำแป้งที่ต้มไปใส่เครื่องนวด เพื่อนวดให้เข้ากัน		●				6.22
4. นวดแป้งให้เข้ากัน พร้อมค่อยๆ พรมน้ำเพื่อให้แป้งเป็นเนื้อเดียวกัน	●					72.70
5. กรองแป้งที่ได้จากการนวดที่เสร็จแล้ว	●					6.14
6. นำแป้งไปใส่ในเครื่องบีบเส้นขนมจีน		●				3.41
7. ต้มน้ำสะอาดให้เดือด จากนั้นบีบเส้นขนมจีนหมักลงในน้ำสะอาดที่ต้มจนเดือด	●					75.46
8. ใช้ตะแกรงตักเส้นขนมจีนหมักที่ต้มสุกแล้ว นำมาล้างด้วยน้ำสะอาด	●					33.49
9. นำเส้นขนมจีนหมักไปวางบนถาดเพื่อรอการบรรจุ		●				4.56
10. เตรียมตะกร้าบรรจุ และบรรจุเส้นขนมจีนหมักเตรียมส่งมอบให้ลูกค้า	●					103.47
รวม						**360.88**



รูปที่ 1 แสดงผังกระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษา (ก่อนการปรับปรุง)

จากตารางที่ 3 และรูปที่ 1 แสดงให้เห็นถึงกระบวนการไหล และเวลาที่ใช้ในการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษา พบว่ามีบางขั้นตอนที่ใช้เวลาในการผลิตที่ค่อนข้างนานทำให้เกิดการรอคอยงานแต่ละขั้นตอนเกิดขึ้น รวมไปถึงการวางเครื่องจักรที่ไม่เหมาะสมทำให้มีการเคลื่อนไหวที่มากเกินความจำเป็น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการแก้ปัญหากรณีศึกษาโดยการใช้หลักการ ECRS มาช่วยในการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาของกรณีศึกษา พร้อมทั้งแสดงแผนภูมิกระบวนการไหลของกรณีศึกษาหลังการปรับปรุง

2) หลักการ ECRS เป็นเทคนิคการการลดความสูญเปล่าในการดำเนินงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการใช้หลักการ ECRS ในการแก้ปัญหากรณีศึกษา

ECRS	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
Eliminate (การกำจัด)	- เครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตตั้งอยู่ห่างกัน ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวมากเกินความจำเป็น ส่งผลให้เกิดระยะเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตที่นาน	- ปรับการวางเครื่องจักร สำหรับลดการเคลื่อนไหว และลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมัก
Combine (การรวมกัน)	- ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูล พบว่าขั้นตอนของการผลิตเส้นขนมจีนหมักนั้นมีขั้นตอนการผลิตที่เป็นมาตรฐานของการผลิตเส้นขนมจีนหมัก จึงไม่มีผลต่อการดำเนินการผลิตเส้นขนมจีนหมัก	- ไม่มีการปรับปรุงขั้นตอนการผลิตเส้นขนมจีนหมัก ของกรณีศึกษา

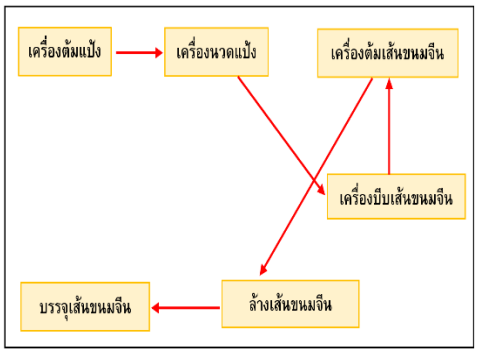
ตารางที่ 4 แสดงการใช้หลักการ ECRS ในการแก้ปัญหากรณีศึกษา (ต่อ)

ECRS	ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
Rearrange (การจัดใหม่)	- ขั้นตอนก่อนการบรรจุเส้นขนมจีนหมัก พบว่าพนักงานในขั้นตอนของการบรรจุจะต้องเตรียมตะกร้าในการบรรจุหลายรอบ เนื่องจากตะกร้าที่ใช้สำหรับการบรรจุมีจำกัด ก่อนที่จะนำเส้นขนมจีนหมักไปบรรจุ	- จัดเตรียมตะกร้าสำหรับการบรรจุ โดยให้พนักงานในขั้นตอนการบีบเส้นขนมจีนหมักมาเตรียมตะกร้าในการบรรจุแทน เนื่องจากขั้นตอนการบีบเส้นจะมีการรอสำหรับการบีบเส้นครั้งถัดไป (รอเพราะให้เส้นขนมจีนลอยตัว จึงจะสามารถตักขึ้นมาได้) พนักงานบีบเส้นจึงมีเวลาว่างงานสามารถทำขั้นตอนงานอื่นทดแทนได้
Simplify (การทำให้ง่ายขึ้น)	- พนักงานบรรจุต้องยืนขณะบรรจุเส้นขนมจีนหมัก เนื่องจากต้องคอยเตรียมตะกร้าที่จะต้องใช้บรรจุประกอบกับมีเครื่องจักรอยู่ใกล้ ถ้าพนักงานนั่งบรรจุเส้นขนมจีนหมัก จะส่งผลให้ลุกขึ้นไปหยิบตะกร้าได้ยากลำบาก	- ดำเนินการย้ายเครื่องจักรออกห่างจากบริเวณขั้นตอนของการบรรจุ เพื่อไม่ให้มีสิ่งกีดขวาง อีกทั้งได้ปรับปรุงให้พนักงานบรรจุเส้นขนมจีนหมักเพียงอย่างเดียว โดยไม่ต้องลุกขึ้นไปเตรียมตะกร้าในการบรรจุ ทำให้สามารถนั่งบรรจุได้โดยไม่ต้องลุกขึ้นไปหยิบตะกร้า

ตารางที่ 5 แสดงแผนภูมิกระบวนการไหลของกรณีศึกษา (หลังการปรับปรุง)

ขั้นตอน	สัญลักษณ์					เวลา (นาที)
	○	⇨	□	D	▽	
1. เตรียมน้ำสะอาด และจุดเชื้อเพลิงสำหรับการต้มแป้งทำเส้นขนมจีนหมัก	●					6.36
2. ต้มแป้งที่ใช้สำหรับการผลิตเส้นขนมจีนหมัก	●					49.07
3. นำแป้งที่ต้มไปใส่เครื่องนวด เพื่อนวดให้เข้ากัน		●				4.05
4. นวดแป้งให้เข้ากัน พร้อมค่อยๆ พรมน้ำเพื่อให้แป้งเป็นเนื้อเดียวกัน	●					68.83
5. กรองแป้งที่ได้จากการนวดที่เสร็จแล้ว	●					5.94
6. นำแป้งไปใส่ในเครื่องบีบเส้นขนมจีน		●				2.49
7. ต้มน้ำสะอาดให้เดือด จากนั้นบีบเส้นขนมจีนหมักลงในน้ำสะอาดที่ต้มจนเดือด และเตรียมตะกร้าเพื่อบรรจุ	●					71.46
8. ใช้ตะแกรงตักเส้นขนมจีนหมักที่ต้มสุกแล้ว นำมาล้างด้วยน้ำสะอาด	●					31.37
9. นำเส้นขนมจีนหมักไปวางบนถาดเพื่อรอการบรรจุ		●				3.12
10. บรรจุเส้นขนมจีนหมักเตรียมส่งมอบให้ลูกค้า	●					99.39
รวม						**342.08**

จากตารางที่ 4 การใช้หลักการ ECRS ในการแก้ปัญหาของกรณีศึกษา พบว่าเมื่อมีการปรับปรุงตามหลักการ ECRS สามารถช่วยให้ลดการรอคอยงาน และช่วยลดระยะเวลาของกระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักจากเดิม 360.88 นาที ลดลงเหลือ 342.08 นาที ดังตารางที่ 5 และรูปที่ 2 แสดงให้เห็นถึงการปรับการวางเครื่องจักรสามารถช่วยขจัดการเคลื่อนไหวที่มากเกินความจำเป็น ส่งผลให้ระยะเวลากระบวนการผลิตลดลงตามด้วย



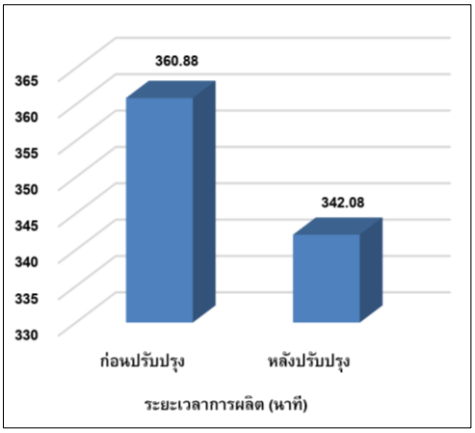
รูปที่ 2 แสดงผังกระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษา (หลังการปรับปรุง)

4. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาและประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน เพื่อลดระยะเวลากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษา โดยได้ใช้เครื่องมือความสูญเสีย 7 ประการสำหรับวิเคราะห์ปัญหา และประยุกต์ใช้แผนภูมิกระบวนการไหล และหลักการ ECRS สำหรับแก้ปัญหา จากนั้นนำผลมาเปรียบเทียบกับกรณีศึกษา พบว่าสามารถลดระยะเวลากระบวนการผลิตลงได้จากเดิม 360.88 นาที ลดลงเหลือ 342.08 นาที คิดเป็น 5.21 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงผลการแก้ปัญหาของกระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักของกรณีศึกษา

สัญลักษณ์	ความหมาย	ระยะเวลาการผลิต (นาที)		ระยะเวลาการผลิตที่ลดลง	
		ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	เวลา (นาที)	เปอร์เซ็นต์ (%)
○	การปฏิบัติงาน	346.69	332.42	14.27	4.12
⇨	การขนส่ง	14.19	9.66	4.53	31.92
□	การตรวจสอบ	0	0	0	0
D	การรอคอย	0	0	0	0
▽	การเก็บรักษา	0	0	0	0
รวมเวลาทั้งหมด		**360.88**	**342.08**	**18.80**	**5.21**



รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบระยะเวลาการผลิตก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุง ของกระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมัก

จากตารางที่ 6 และรูปที่ 3 พบว่าการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนมาช่วยแก้ปัญหา สามารถลดระยะเวลากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักลงได้จากเดิม 360.88 นาที ลดลงเหลือ 342.08 นาที ซึ่งลดลง 18.80 นาที คิดเป็น 5.21 เปอร์เซ็นต์

5. สรุปผลและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยนำเสนอระบบการผลิตแบบลีน โดยใช้เครื่องมือความสูญเสีย 7 ประการสำหรับวิเคราะห์ปัญหา และประยุกต์ใช้แผนภูมิกระบวนการไหล และหลักการ ECRS สำหรับแก้ปัญหา เพื่อลดระยะเวลากระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมัก พบว่าวิธีการที่นำเสนอและประยุกต์ใช้สำหรับแก้ปัญหาสามารถลดการรอคอยงานที่เกิดขึ้นได้ และช่วยขจัดการเคลื่อนไหวที่มากเกินความจำเป็นโดยการปรับการวางเครื่องจักร ส่งผลให้สามารถลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตเส้น

ขนมจีนหมักลงได้จากเดิม 360.88 นาที ลดลงเหลือ 342.08 นาที อีกทั้งสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเส้นขนมจีนหมักได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณโรงงานผลิตเส้นขนมจีนหมัก อำเภอกันทรารมย์ จังหวัดศรีสะเกษ ที่ให้ความอนุเคราะห์สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ ที่อำนวยความสะดวกให้การสนับสนุนด้านต่าง ๆ สำหรับการทำวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี คณะผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

[1] James P. Womack, Daniel T. Jones, Daniel Roos and Massachusetts Institute of Technology. The machine that changed the world: The story of lean production. Harper Collins; 1991.

[2] โกศล ดีศีลธรรม. เพิ่มศักยภาพการแข่งขันด้วยแนวคิดลีน. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดยูเคชั่น; 2547.

[3] ปฐมพงษ์ หอมศรี และจักรพรรณ คงธนะ. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา: โรงงานผลิตปั๊มน้ำรถยนต์. วิศวกรรมสารเกษมบัณฑิต. ปีที่ 2; ฉบับที่ 2: 40-62.

[4] ฐิติพร มุสิกะนันทน์. การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส็น. [วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต]. สงขลา; มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์; 2558.

[5] ศุทธินี กล่อมแสร์. การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนในกระบวนการทอผ้าพื้นเมือง กรณีศึกษากลุ่มสตรีทอผ้าบ้านร่องยาง อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม: เทพสตรี I-TECH. ปีที่ 11; ฉบับที่ 2: 93-103.

[6] กิตติชัย อธิกุลรัตน์ และภัทรพงษ์ ภาคภูมิ. การประยุกต์ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต กรณีศึกษา บริษัท ยู.พี.เอส. อุตสาหกรรม จำกัด. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 6; ฉบับที่ 3: 13-26.

[7] มงคล เหล่าวราพันธุ์, ชัชวาล มงคล, สุธี ประจงค์ศักดิ์ และลินดา นาคโปย. การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตสินค้าสีสเปรย์. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 1; ฉบับที่ 3: 143-152.

[8] ณัฐนันท์ อิสสระพงศ์, รัชฎา แต่งภูเขียว, ปิยณัฐ โตอ่อน, อุ้มบุญ เชลียงรัชต์ชัย และพรศิริ คำหล้า. การลดเวลาในกระบวนการผลิตด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน: กรณีศึกษาการผลิต ยางเรเดียล. สมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. ปีที่ 8; ฉบับที่ 1: 76-90.

[9] อุไรวรรณ วรรณศิริ. การประยุกต์ใช้แนวคิดลีนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของพื้นที่จัดเก็บสินค้า กรณีศึกษาบริษัทตัวแทนจำหน่ายอุปกรณ์ประตูและหน้าต่าง. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนายเรืออากาศ. ปีที่ 15: 67-78.

[10] รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. การศึกษางานอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ท้อป; 2552.