

# การปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดเวลาการทำงานในกระบวนการ คัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการศึกษางาน Production Process Improvement to Reduce Working Time in Product Size Grading using Work Study Techniques

ณัฐภัทร กาญจนเรืองรอง<sup>1</sup> และศรินยา ประทีปชนะชัย<sup>1\*</sup>

Nattapat Kanchanaruangrong<sup>1</sup> and Sarinya Prateepchanachai<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>สาขาวิชาวิศวกรรมการจัดการอุตสาหกรรม คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์

<sup>1</sup>Department of Industrial Management Engineering, Faculty of Industrial Technology,  
Rajabhat Rajanagarindra University

\*Corresponding author: email sarinya@techno.rru.ac.th

Received: November 3, 2025

Revised: December 18, 2025

Accepted: December 26, 2025

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการเกษตรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นการลดความสูญเปล่าและเพิ่มผลผลิตในกระบวนการทำงาน กรณีศึกษา ธุรกิจฟาร์มไข่เป็ดแห่งหนึ่ง โดยเก็บข้อมูลการทำงานจริงของพนักงานในกระบวนการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ และประยุกต์ใช้เทคนิคการตั้งคำถาม ทำไม-ทำไม เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาในแต่ละขั้นตอน การใช้แผนภูมิกระบวนการไหล แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา และแผนภูมิคน-เครื่องจักร เพื่อประเมินประสิทธิภาพและเวลาการทำงาน ผลการศึกษพบว่า กระบวนการคัดแยกเดิมอาศัยแรงงานคนเป็นหลัก ทำให้เกิดความล่าช้าในช่วงที่มีปริมาณไข่สูง ส่งผลต่อความถูกต้องและความรวดเร็วในการจัดส่ง จากการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล พบว่า มี 34 ขั้นตอน ใช้เวลาเฉลี่ย 1,486.8 นาที และระยะทางการเคลื่อนไหวยาวรวม 236.2 เมตร แสดงถึงความสูญเปล่าจากขั้นตอนที่ไม่สร้างคุณค่า หลังการปรับปรุงด้วยการจัดวางพื้นที่และอุปกรณ์ใหม่ พบว่า การเคลื่อนไหวนั้นลดลง การใช้มือซ้าย-ขวาสมดุลมากขึ้น ผลผลิตต่อชั่วโมงเพิ่มขึ้นร้อยละ 18-20 การปรับปรุงกระบวนการตามหลัก ECRS ทำให้ขั้นตอนลดเหลือ 32 ขั้นตอน เวลาการทำงานลดลงร้อยละ 25-30 และกิจกรรมล่าช้าลดลงอย่างชัดเจน ในขณะที่ประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มจากร้อยละ 70.7 เป็น 90.6 และของพนักงานเพิ่มจากร้อยละ 97.1 เป็น 92.2 แสดงให้เห็นถึงการใช้ทรัพยากรบุคคลและเครื่องจักรอย่างคุ้มค่าและสมดุลมากขึ้น

**คำสำคัญ:** แผนภูมิกระบวนการไหล แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา แผนภูมิคน-เครื่องจักร อีซีอาร์เอส

## Abstract

This study aimed to improve the product size-grading process of an agricultural enterprise to enhance operational performance. The objectives were to reduce waste and improve productivity within the operational process. A duck egg farm was selected as the case study. Operational data were collected through direct observation of workers involved in the size-grading process. The Why-Why Analysis technique was applied to identify the root causes of operational problems at each stage of the process. In addition, flow process charts, left-right hand charts, and man-machine charts were employed to analyze work methods, evaluate operational efficiency, and determine standard working times. The results indicated that the existing process relied heavily on manual labor, resulting in delays during periods of high production volume and adversely affecting grading accuracy and delivery performance. The flow process chart identified 34 process steps, with an average processing time of 1,486.8 minutes and a total travel distance of 236.2 meters, indicating the presence of non-value-added activities and inefficient work sequences. Following process improvements through workspace reorganization and equipment rearrangement, unnecessary motions were eliminated, hand movements became more balanced, and hourly productivity increased by 18–20%. Furthermore, the application of the ECRS principle reduced the number of process steps from 34 to 32, shortened the average processing time by 25–30%, and minimized operational delays. Machine utilization increased from 70.7% to 90.6%, while worker utilization improved from 97.1% to 92.2%. These findings demonstrate more effective and balanced utilization of human and machine resources, contributing to enhanced overall production efficiency.

**Keywords:** flow process chart, left-right hand charts, man-machine charts, ECRS



## บทนำ

ภาคเกษตรกรรมของไทยมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจและสังคม เนื่องจากเป็นแหล่งผลิตวัตถุดิบและอาหารที่สำคัญโดยเฉพาะกลุ่มผู้ประกอบการเกษตรขนาดกลางและขนาดย่อมซึ่งเป็นกลไกหลักในการขับเคลื่อนห่วงโซ่อุปทานของผลิตภัณฑ์เกษตร (Rittirong & Soonthonmai, 2016) การดำเนินงานในภาคส่วนนี้ยังคงอาศัยแรงงานคนในหลายขั้นตอนของกระบวนการผลิต เช่น การคัดแยก การทำความสะอาด และการบรรจุผลิตภัณฑ์ ก่อนส่งต่อไปให้ลูกค้าหรือผู้ประกอบการแปรรูป ความซ้ำซ้อนของขั้นตอนการทำงานและการขาดระบบมาตรฐานการจัดการที่เหมาะสมส่งผลให้เกิดความสูญเสียด้านเวลา แรงงาน และคุณภาพของสินค้า ซึ่งปัญหาดังกล่าวสะท้อนถึงความจำเป็นในการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (Promkan, 2018) ดังนั้นการประยุกต์แนวคิดการจัดการความสูญเสียเปล่าในภาคการเกษตรเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการผลิตและเสริมสร้างขีดความสามารถในการ

แข่งขัน จึงเป็นประเด็นที่มีความสำคัญและน่าสนใจต่อการศึกษา

ธุรกิจฟาร์มเปิดในจังหวัดฉะเชิงเทราเป็นอาชีพทางการเกษตรแขนงหนึ่งในประเทศไทย เนื่องจากสภาพภูมิอากาศและภูมิประเทศเอื้ออำนวยต่อการเลี้ยงสัตว์ประเภทนี้เป็นอย่างมาก ไข่เป็ดในแต่ละปีสามารถส่งออกจำหน่ายในตลาดต่างประเทศอย่างแพร่หลาย เพราะเป็นอาหารที่ทุกระดับชั้นนิยมบริโภค รวมทั้งสามารถถนอมอาหารไว้ได้นานอีกด้วย ไข่เป็ดนับเป็นแหล่งอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง หาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาดและราคาไม่แพงมากนัก (Nilnorasri, 2017) ผู้ประกอบการจำหน่ายไข่เป็ดทำหน้าที่เป็นผู้จัดส่งผลผลิตทางการเกษตรให้แก่อุตสาหกรรมแปรรูปอาหารซึ่งใช้ไข่เป็ดเป็นวัตถุดิบหลักในกระบวนการผลิต เช่น การผลิตไข่เค็มและไข่เยี่ยวม้า อย่างไรก็ตาม ผู้ประกอบการกลุ่มนี้กำลังประสบปัญหาในการจัดส่งสินค้าไม่ทันตามปริมาณความต้องการของลูกค้าเนื่องจากข้อจำกัดในกระบวนการคัดแยกขนาดและการเตรียม

ผลิตภัณฑ์ก่อนส่งมอบ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการดำเนินงานลดลงและไม่สามารถตอบสนองต่อคำสั่งซื้อได้อย่างทันทั่วทั้งที่ จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น พบว่าในขั้นตอนการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการเกษตร ยังมีข้อจำกัดด้านประสิทธิภาพการทำงานและการใช้เวลาในกระบวนการผลิตที่มีการใช้แรงงานคนเป็นหลัก พนักงานต้องใช้ทั้งสายตาและร่างกายในการคัดแยกผลิตภัณฑ์ตามขนาดและคุณภาพ ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาความล่าช้า โดยเฉพาะในช่วงที่ปริมาณผลผลิตเพิ่มขึ้นส่งผลกระทบที่เกิดขึ้น ได้แก่ การทำงานล่าช้าจนไม่สามารถจัดส่งสินค้าได้ตามกำหนด คุณภาพผลิตภัณฑ์ลดลงจากการเก็บรักษานาน ต้นทุนแรงงานเพิ่มขึ้น และอาจสูญเสียความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Taweessaraphat and Pasutham (2023) ที่กล่าวว่า เมื่อปริมาณวัตถุดิบไม่เพียงพอต่อความต้องการของอุตสาหกรรม จะส่งผลให้การส่งมอบสินค้าให้แก่ลูกค้าไม่เป็นไปตามกำหนดที่ตกลงกับลูกค้าไว้ และส่งผลทำให้สินค้าคงคลังมีไม่เพียงพอสำหรับลูกค้าประจำ ในขณะที่เดียวกันฝ่ายขายไม่สามารถรับคำสั่งซื้อจากลูกค้าใหม่เพิ่มเติมได้ ส่งผลทำให้ยอดขายลดลง จำนวนลูกค้าลดลง และศักยภาพการแข่งขันขององค์กรลดลง และยังมีผลสืบเนื่องไปถึงผลประกอบการที่ลดลง อาจทำให้การพิจารณาผลตอบแทน การปรับขึ้นค่าแรง เงินเดือน และโบนัสของพนักงานในปีถัดไปลดลงตามไปด้วย

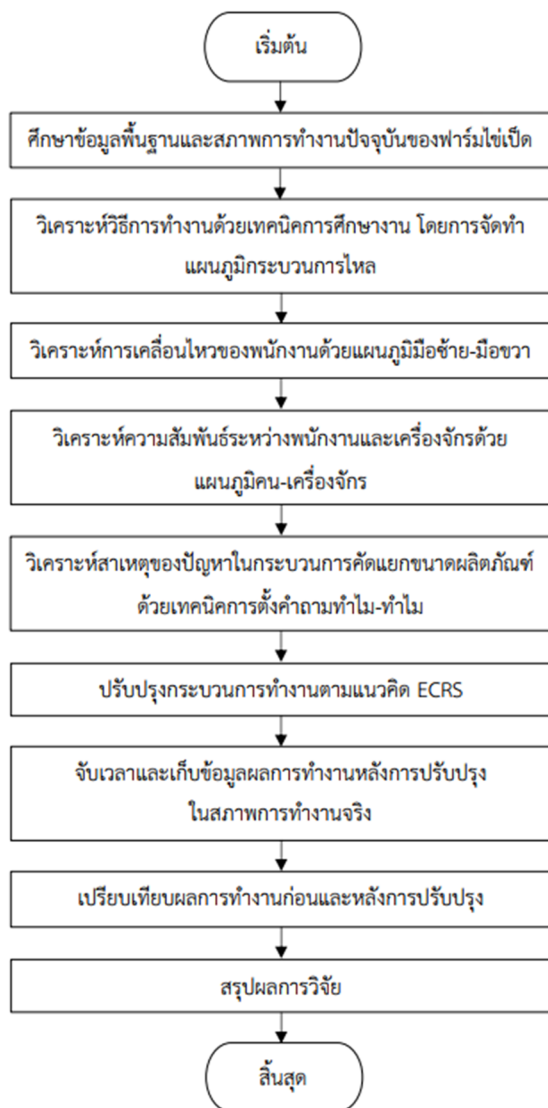
จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ Inseemeeesak and Lertkowitz (2024) ที่ได้นำองค์ความรู้และเครื่องมือต่าง ๆ ทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม เช่น เทคนิคการตั้งคำถามทำไม-ทำไม ศึกษาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา การประยุกต์ใช้แผนภูมิกระบวนการไหลการออกแบบกระบวนการผลิตใหม่ และหลักการลดความสูญเปล่า ECRS มาช่วยวิเคราะห์ในการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนการผลิตของโรงงานอุตสาหกรรม สอดคล้องกับงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีการวิเคราะห์การทำงานร่วมกับวิธีการศึกษางานเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตได้จริง (Authayarat & Ariyajunya, 2021) งานวิจัยของ Pantupon et al. (2021) ศึกษาการปรับปรุงตำแหน่งการจัดวางวัตถุดิบเบื้องต้นและสกรูในคลังสินค้า หลังการปรับปรุงตำแหน่งการจัดวางวัตถุดิบเบื้องต้นและสกรู ส่งผลให้เวลาในการทำงานดีขึ้น ใช้เวลาในการทำงานน้อยลง สำหรับงานวิจัยของ Sejjal (2017) ใช้การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของมือซ้ายและมือขวาสำหรับการปรับปรุงกระบวนการประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม และ Soni and Jana (2020) เพื่อ

วิเคราะห์และเปรียบเทียบระยะเวลาทางการเคลื่อนไหวของมือทั้งสองข้างในกระบวนการผลิต ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและลดความสูญเปล่าในการเคลื่อนไหวของแรงงานได้ แต่ยังไม่พบวรรณกรรมเชิงเหล่านี้นักนักอย่างไรก็ตามงานวิจัยส่วนใหญ่ยังคงมุ่งเน้นในระบบอุตสาหกรรมเชิงโรงงานที่มีโครงสร้างการผลิตชัดเจนและมีเครื่องจักรเป็นศูนย์กลาง ขณะที่การประยุกต์ใช้เครื่องมือเชิงอุตสาหกรรมดังกล่าวในระบบการผลิตเชิงเกษตรอุตสาหกรรม โดยเฉพาะกระบวนการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ในระดับผู้ประกอบการขนาดย่อม ยังมีการศึกษาเชิงลึกค่อนข้างจำกัด ดังนั้นช่องว่างของงานวิจัยนี้จึงอยู่ที่การนำแนวคิดและเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมซึ่งใช้กันในภาคอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้กับกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เป็ดในสภาพการทำงานจริง เพื่อแสดงศักยภาพของการถ่ายทอดแนวคิดอุตสาหกรรมไปสู่ระบบการผลิตเชิงเกษตรในลักษณะกึ่งอุตสาหกรรมอย่างเป็นระบบ

การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดเวลาการทำงานในกระบวนการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคการศึกษางาน โดยประยุกต์ใช้เทคนิคการตั้งคำถามทำไม-ทำไม เพื่อค้นหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา การวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล เพื่อเปรียบเทียบลำดับขั้นตอนการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง การวิเคราะห์การเคลื่อนไหวของมือซ้ายและมือขวา เพื่อประเมินความสมดุลและการใช้แรงงานของพนักงาน ตลอดจนแผนภูมิกิจกรรมพหุคุณประเภทคน-เครื่องจักร เพื่อวิเคราะห์การใช้เวลาร่วมกันระหว่างแรงงานและเครื่องจักร จากนั้นนำผลการวิเคราะห์มาประยุกต์ใช้หลักการลดความสูญเปล่า ECRS เพื่อปรับลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น รวมงานที่มีลักษณะคล้ายกัน จัดลำดับใหม่ให้เหมาะสม และทำให้ทำงานง่ายขึ้น ซึ่งคาดว่าจะช่วยลดเวลาการทำงาน เพิ่มผลผลิต และใช้ทรัพยากรบุคคลและเครื่องจักรได้อย่างคุ้มค่า ทั้งนี้ ผลการศึกษานำไปประยุกต์เป็นแนวทางพัฒนาโมเดลธุรกิจต้นแบบสำหรับผู้ประกอบการรายย่อยในพื้นที่อื่น ๆ ต่อไปในอนาคต

## วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ดำเนินการตามหลักการ ศึกษางาน (work study) ซึ่งประกอบด้วย การศึกษาวิธีการทำงาน (method study) และการวิเคราะห์เวลา (time study) เพื่อปรับปรุงกระบวนการคัดแยกผลิตภัณฑ์ของผู้ประกอบการเกษตรให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีลำดับขั้นตอนสำคัญของวิธีการดำเนินงานวิจัยดังแสดงไว้ในภาพ 1



ภาพ 1 วิธีการดำเนินงานวิจัย

## 1. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) การศึกษาข้อมูลและสภาพการทำงานปัจจุบัน ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของกระบวนการผลิตและขั้นตอนการคัดผลิตภัณฑ์จริงในสถานประกอบการ เพื่อทำความเข้าใจลักษณะงาน ลำดับขั้นตอน พฤติกรรมการทำงานของพนักงาน และเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ช่วงเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการในช่วงเวลาเช้า ตั้งแต่เวลา 08.00 น. ถึง 12.00 น. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ พนักงานคัดแยกขนาดไข่เป็ดของฟาร์มภรณ์ศึกษา จำนวน 5 คน ประกอบด้วยแรงงานชาย 3 คน และแรงงานหญิง 2 คน ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานจริงในกระบวนการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ และถูกใช้เป็นแหล่งข้อมูลในการสังเกต วิเคราะห์

เวลา และศึกษาวิธีการทำงานตลอดกระบวนการผลิต

1.1) การศึกษาวิธีการทำงาน ดำเนินการโดยการสำรวจและสังเกตสภาพการทำงานปัจจุบันในกระบวนการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ไข่เป็ดของฟาร์มภรณ์ศึกษา ซึ่งมีพนักงานปฏิบัติงานทั้งหมด 5 คน ประกอบด้วยแรงงานชาย 3 คน และแรงงานหญิง 2 คน โดยคัดเลือกศึกษาวิธีการทำงานเฉพาะพนักงานหญิง 1 คนซึ่งรับผิดชอบงานคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์เป็นหลัก อุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการประกอบด้วยกระบะบรรจุไข่ ถาดเรียงไข่ วัสดุขัดทำความสะอาด และเครื่องคัดแยกไข่แบบกึ่งอัตโนมัติ

1.2) การศึกษาเวลา ดำเนินการโดยใช้วิธีการจับเวลาโดยตรงจากการสังเกตการทำงานจริงในกระบวนการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ไข่เป็ด โดยข้อมูลเวลาที่ได้เป็นเวลาที่สังเกตและจับได้จริง (observed time) ซึ่งได้จากการบันทึกเวลาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผ่านการวิเคราะห์ แผนภูมิกระบวนการไหล แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา และแผนภูมิกิจกรรมพหุคูณประเภทคน-เครื่องจักร ค่าเวลาที่ปรากฏในตารางและแผนภูมิต่าง ๆ เช่น ค่าเวลาในแต่ละกิจกรรมจาก Man-Machine Charts และค่าเวลารวมของกระบวนการก่อนและหลังการปรับปรุงถูกนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการในสภาพการทำงานจริง โดยไม่ได้มีการปรับแก้ด้วยค่าประสิทธิภาพการทำงานหรือค่าความเผื่อเวลา แต่ใช้เพื่อสะท้อนสภาพการทำงานจริงของฟาร์มภรณ์ศึกษาโดยตรง

2) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาใช้เทคนิคการตั้งคำถามทำไม-ทำไม (why-why analysis) เพื่อค้นหาต้นเหตุของความล่าช้าในกระบวนการคัดผลิตภัณฑ์ และระบุปัจจัยที่ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่า เช่น การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม การจัดวางพื้นที่ทำงานที่ไม่สอดคล้องกับหลักการยศาสตร์ หรือการขาดมาตรฐานการปฏิบัติงาน

3) การบันทึกและวิเคราะห์วิธีการทำงาน บันทึกขั้นตอนการทำงานปัจจุบัน ประกอบด้วย

3.1) แผนภูมิกระบวนการไหล (flow process chart) นำมาใช้เพื่อบันทึกและวิเคราะห์ลำดับขั้นตอนของการทำงานอย่างเป็นระบบ โดยแสดงให้เห็นการเคลื่อนไหวของวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงานตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกระบวนการผลิต เครื่องมือนี้ช่วยให้สามารถมองเห็นภาพรวมของกิจกรรมทั้งหมดในกระบวนการ รวมถึงการระบุขั้นตอนที่ไม่จำเป็น ข้ำซ้อน หรือไม่มีคุณค่าเพิ่ม

3.2) แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา (left and right

hand chart) เพื่อวิเคราะห์ความสมดุลของการเคลื่อนไหวของพนักงานระหว่างมือทั้งสองข้าง

3.3) แผนภูมิกิจกรรมพหุคูณประเภทคน-เครื่องจักร (man-machine chart) เพื่อวิเคราะห์สัดส่วนการใช้เวลาร่วมกันระหว่างแรงงานคนและเครื่องจักร

4) การปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่า โดยนำแนวคิด ECRS: Eliminate Combine Rearrange Simplify มาใช้ในการปรับปรุงลำดับงาน การจัดวางอุปกรณ์ และการเคลื่อนไหวของพนักงานให้เหมาะสมตามหลักกายศาสตร์ รวมทั้งพิจารณาใช้เครื่องคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์กึ่งอัตโนมัติช่วยลดภาระงานซ้ำซ้อน

## 2. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การเปรียบเทียบและประเมินผล ทำการจับเวลาและสังเกตการทำงานภายหลังการปรับปรุง แล้วเปรียบเทียบกับข้อมูลก่อนการปรับปรุง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการใหม่ในด้านระยะเวลาการทำงาน ความสมดุลระหว่างแรงงานคนกับเครื่องจักร และผลผลิตต่อหน่วยเวลา

2) สรุปผลการวิจัยเพื่อแสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลของการประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษางานในการลดเวลาการทำงานและเพิ่มผลผลิต พร้อมนำเสนอแนวทางในการจัดทำมาตรฐานการทำงานและพัฒนากระบวนการปฏิบัติงานในอนาคต

## ผลการวิจัย

### 1. การศึกษาสภาพงานปัจจุบันในกระบวนการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์

ดำเนินการสังเกตการณ์กระบวนการคัดแยกผลิตภัณฑ์ไข่เปิดภายในฟาร์มแห่งหนึ่ง ในช่วงเวลาทำงานจริง โดยพบว่า พนักงานใช้เวลาในขั้นตอนการคัดแยกไข่ตามขนาด ได้แก่ ไข่เล็ก (เบอร์ 3-4) ไข่กลาง (เบอร์ 2-3) และไข่ใหญ่ (เบอร์ 1-2) รวมถึงขั้นตอนการคัดแยกไข่ที่มีตำหนิ เช่น ไข่เปื้อนที่มีคราบฝักซึ่งไม่สามารถขูดออกได้ด้วยวิธีปกติ และไข่เปื้อนซึ่งจำเป็นต้องผ่านกระบวนการขัดถูหรือขูดลอกด้วยมือพนักงานก่อนคัดแยกใส่กระบะเพื่อเข้าสู่ขั้นตอนถัดไป ส่งผลให้ระยะเวลาทำงานในกระบวนการนี้เพิ่มขึ้น งานเสร็จไม่ทันกำหนดการและส่งผลกระทบต่อความล่าช้าในการจัดส่งสินค้าไปยังลูกค้า เพื่อตรวจสอบและแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการศึกษางาน เริ่มต้นจากการเลือกงานที่จะศึกษา จาก

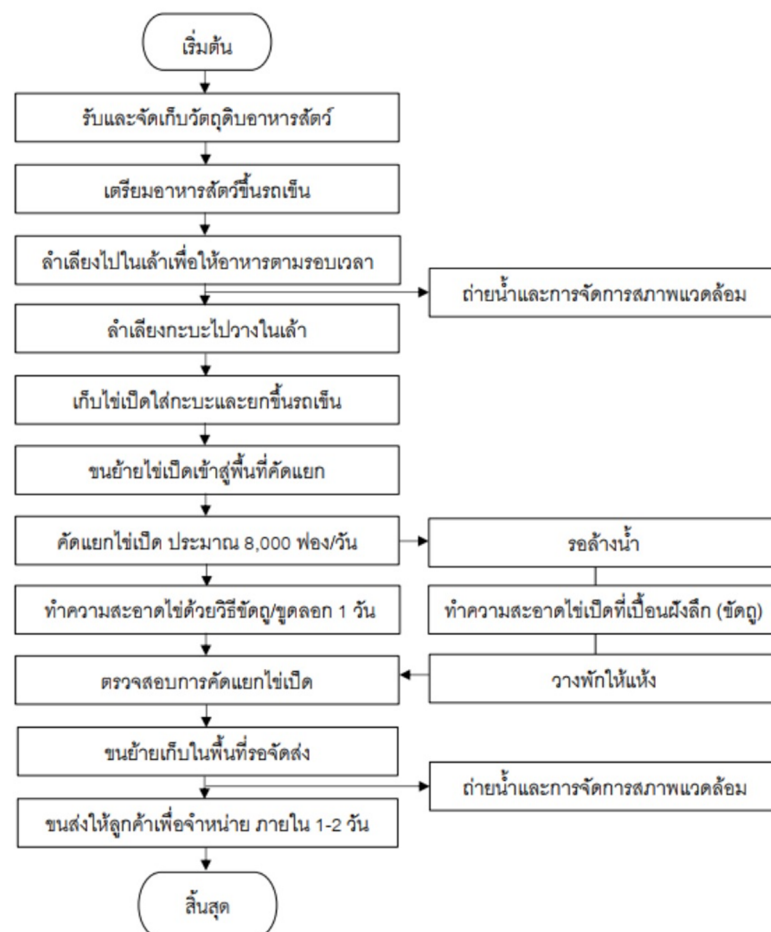
ภาพ 2 จะแสดงให้เห็นกิจกรรมต่าง ๆ ในระบบการจัดการฟาร์มเปิดและภาพรวมของกิจกรรมหลักในระบบการจัดการฟาร์ม ได้แก่ การจัดเตรียมและจัดสรรวัตถุดิบอาหารสัตว์ การให้อาหารเปิดในระยะเวลาที่เหมาะสม การเก็บไข่จากพื้นที่เลี้ยงเข้าสู่กระบวนการคัดแยก การบรรจุไข่ลงกระบะสำหรับการขนส่ง และกระบวนการจำหน่ายผลิตภัณฑ์ให้แก่ลูกค้าหรือผู้ประกอบการแปรรูป กระบวนการดังกล่าวถือเป็นระบบการผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งต้องอาศัยการวางแผนจัดการทรัพยากร แรงงาน และเวลาอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างตรงเวลาและลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต

การเก็บข้อมูลจำนวนผลผลิตจากผู้ประกอบการฟาร์มเลี้ยงเปิด มีดังนี้ เล้าเปิดมีจำนวน 5 เล้า มีเปิดไข่สายพันธุ์กากิแคมป์เบลล์ 2,000 ตัว/เล้า รวมทั้งสิ้น 10,000 ตัว อัตราการออกไข่เฉลี่ยตามมาตรฐานฟาร์มที่จัดการดีอยู่ที่ 80-90% ต่อวัน คำนวณผลผลิตไข่เปิดต่อวันในกรณีผลผลิตต่ำ (80%) เท่ากับ 8,000 ฟอง/วัน ( $10,000 \times 0.80$ ) หรือประมาณ 26-27 ตั้ง (1 ตั้ง มี 10 กระบะ 1 กระบะ มี 30 ฟอง) และกรณีผลผลิตสูง (90%) ในช่วงที่เปิดไข่ผลผลิตสูง เท่ากับ  $10,000 \times 0.90 = 9,000$  ฟอง/วัน หากเปิดป่วยและเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอาจส่งผลให้ผลผลิตลดลง โดยการจ้างงานเป็นแรงงานต่างด้าวผู้ชาย 3 คน และผู้หญิง 2 คน

จากนั้นประยุกต์ใช้แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงานในธุรกิจฟาร์มไข่เปิดในการบันทึกวิธีการทำงาน การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลาอย่างง่าย สามารถช่วยวิเคราะห์เพื่อพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า เช่น ลำดับกิจกรรมการทำงาน ระยะเวลา เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ พฤติกรรมการเคลื่อนไหวของแรงงาน ตลอดจนปัญหาที่พบในแต่ละกิจกรรม เพื่อให้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการผลิตไข่เปิดในฟาร์มได้อย่างชัดเจน กระบวนการเริ่มจากให้อาหาร-เลี้ยงเปิด เก็บไข่จากเล้าแล้วขนย้ายมากองรวม ก่อนคัดแยกประมาณ 8,000 ฟองต่อวันเพื่อเตรียมจำหน่าย/ส่งต่อโรงงานแปรรูป กรณีไข่สะอาดจะคัดขนาด ตรวจสอบสภาพและบรรจุเพื่อจัดส่งภายใน 1-2 วันเลย กรณีไข่เปื้อนมูลหรือสกปรก จะนำไปล้างทำความสะอาด วางฝั่งให้แห้งแล้วจึงเข้าสู่ขั้นตอนคัดขนาด ตรวจสอบสภาพ และบรรจุเช่นเดียวกัน โดยมีการจัดการน้ำเสียและสภาพแวดล้อมควบคู่ตลอดกระบวนการ สามารถสรุปขั้นตอนการดำเนินงานในธุรกิจฟาร์มไข่เปิดไว้ในภาพ 3 ดังนี้



ภาพ 2 กิจกรรมต่าง ๆ ในระบบการจัดการฟาร์มไข่เปิด



ภาพ 3 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินงานในธุรกิจฟาร์มไข่เปิด

## 2. ผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามทำไม-ทำไม (why-why analysis)

จากการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการทำงานในธุรกิจฟาร์มไข่เป็ด พบว่า ปัญหาหลักที่กระทบต่อประสิทธิภาพในการดำเนินงาน คือ ความล่าช้าในการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ไข่ ดังตาราง 1 ปัญหาดังกล่าวส่งผลกระทบต่อความสามารถในการจัดส่งไข่ให้ทันตามกำหนดเวลา และอาจสร้างความไม่พึงพอใจต่อลูกค้า

ตาราง 1 ขั้นตอนการเลือกงานที่จะศึกษาพบว่า กระบวนการคัดไข่เป็ดภายในฟาร์มเป็นงานที่มีปัญหาเกี่ยวกับพนักงาน ซึ่งมีลักษณะเป็นงานที่ทำซ้ำซาก มีผลกระทบต่อคุณภาพและระยะเวลาการจัดส่งสินค้า การศึกษาเพื่อปรับปรุงงานให้เหมาะสมตามหลักเศรษฐศาสตร์แห่งการเคลื่อนไหวจะช่วยให้พนักงานทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การวิเคราะห์สาเหตุหลักของความล่าช้าในการคัดแยกขนาดได้ดำเนินการโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามทำไม-ทำไมโดยอาศัยการตั้งคำถามเชิงเหตุผลต่อเนื่อง เพื่อลงลึกถึงรากของปัญหาต่อกระบวนการทำงาน ปัญหาหลักที่พบคือ พนักงานใช้เวลานานในการคัดแยกขนาดไข่เป็ด ซึ่งกระทบต่อคุณภาพสินค้า เช่น คุณภาพความสดใหม่ลดลง และสัตว์เข้ามารบกวนเสียหาย ซึ่งส่งผลกระทบต่อมาตรฐานสินค้า และความตรงต่อเวลาในการส่งมอบ โดยมีกระบวนการวิเคราะห์เป็นไปตามลำดับ ดังตาราง 2 เนื่องจากปัญหาหลักของธุรกิจ

เกิดจากความล่าช้าในกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เป็ดด้วยแรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งส่งผลต่อการจัดส่งและคุณภาพสินค้า (ตาราง 1) ในตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์เชิงสาเหตุเชิงลึกด้วยเทคนิคทำไม-ทำไม พบว่า ความล่าช้าดังกล่าวเกิดจากปัจจัยด้านอุปกรณ์ สภาพงาน แรงงาน และการจัดการที่ยังขาดมาตรฐานและเครื่องจักรช่วยงาน

## 3. ผลการวิเคราะห์กระบวนการโดยใช้แผนภูมิกระบวนการไหล (flow process chart)

แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการคัดไข่เป็ดก่อนการปรับปรุงแสดงไว้ในภาพ 4 พบว่า กิจกรรมการทำงานของพนักงานโดยใช้มือในการคัดไข่เป็ดมีจำนวน 34 ขั้นตอน ประกอบด้วย การปฏิบัติงาน 24 ขั้นตอน การเคลื่อนที่ 3 ขั้นตอน ความล่าช้า 4 ขั้นตอน การตรวจสอบ 1 ขั้นตอน และการจัดเก็บ 2 ขั้นตอน โดยมีระยะทาง 236.2 เมตร เวลา 1,486.8 นาที ตามลำดับ ในงานวิจัยนี้จะเริ่มศึกษาเฉพาะขั้นตอนที่ 10-30 เพื่อวัดเฉพาะกิจกรรมการคัดแยกขนาดไข่เป็ดเท่านั้น เมื่อพนักงานนั่งประจำตำแหน่งและเริ่มกระบวนการทำงานจริง ในช่วงขั้นตอนที่ 10-30 ของกระบวนการคัดไข่เป็ด พบว่า การคัดแยกไข่จำนวน 1 กระบะ ใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 2 นาที นั่นคือ หากต้องคัดไข่จำนวน 50 กระบะ หรือคิดเป็น 5 ตัง จะใช้เวลาโดยรวมเฉลี่ยประมาณ 100 นาที หรือเทียบเท่า 1 ชั่วโมง 40 นาที

### ตาราง 1

การระบุปัญหากระบวนการทำงานในธุรกิจฟาร์มไข่เป็ดที่ต้องการแก้ไข

| ประเด็น                           | รายละเอียด                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ลักษณะธุรกิจ                   | การดำเนินกิจการเลี้ยงเป็ดไข่ จำหน่ายไข่สดเป็นหลัก โดยกระบวนการผลิตครอบคลุมตั้งแต่การเลี้ยงดู การเก็บผลผลิต คัดแยกขนาดและจัดส่ง                                                                                                                                                                               |
| 2. ปัญหาที่เกิดขึ้น               | ขั้นตอนการคัดแยกขนาดไข่ ซึ่งดำเนินการด้วยแรงงานคนเป็นหลัก ส่งผลให้เกิดความล่าช้า โดยเฉพาะในช่วงที่มีปริมาณไข่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้ไม่สามารถจัดการกับไข่ได้ทันเวลา ส่งผลให้การจัดส่งล่าช้าหรือเกิดความผิดพลาด                                                                                                    |
| 3. ผลกระทบที่เกิดขึ้น             | ผลกระทบที่เกิดขึ้นมีหลากหลายกรณี เช่น การจัดส่งล่าช้า ไม่ทันตามกำหนดเวลา คุณภาพความสดลดลงของไข่เป็ดจากการเก็บรักษานานเกินไป ต้นทุนแรงงานเพิ่มขึ้น จากว่าจ้างพนักงานที่มีประสบการณ์ และความไม่แน่นอนในการส่งสินค้าและคุณภาพที่ลดลง ทำให้ลูกค้าบางรายอาจเปลี่ยนไปใช้บริการจากฟาร์มคู่แข่งที่มีระบบจัดการดีกว่า |
| 4. แนวทางที่จะแก้ไข               | การนำเครื่องคัดไข่เข้ามาช่วยในกระบวนการคัดแยก โดยเครื่องคัดไข่จะสามารถแยกไข่ออกตามขนาดได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ ลดภาระของแรงงานคน และช่วยเพิ่มความต่อเนื่องของกระบวนการทำงาน                                                                                                                                  |
| 5. ตัวชี้วัดความสำเร็จของการแก้ไข | ระยะเวลาการทำงานที่ลดลง ซึ่งสามารถประเมินได้จากการเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยในกระบวนการคัดแยกก่อนและหลังการใช้เครื่องคัดไข่                                                                                                                                                                                       |

## ตาราง 2

### การวิเคราะห์การตั้งคำถามทำไม-ทำไม

| What                                    | Why                                       | Why                                               | Why                                                | Why                                                      |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| พนักงานใช้เวลานานในการคัดแยกขนาดไข่เปิด | 1. ปัญหาจากฝอยขัดในการทำความสะอาดสะอาดไข่ | - ฝอยขัดมีลักษณะแบนและขาด                         | - ไม่มีการกำหนดรอบการเปลี่ยนฝอยขัด                 | - ขาดมาตรฐานการปฏิบัติงานในการดูแลวัสดุสิ้นเปลือง        |
|                                         |                                           | - ของหาย                                          | - ขาดการเก็บรักษาและจัดวางให้เป็นระเบียบ           | - ไม่มีพื้นที่จัดเก็บวัสดุ                               |
|                                         | 2. ปัญหาจากมิดชุดลอกผิวไข่                | - ไข่บางฟองมีคราบแห้งฝังแน่น                      | - พื้นของลำเปิดมีความชื้นหรือสภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม | - ขาดการจัดการระบบพื้นเล้าอย่างเหมาะสม                   |
|                                         |                                           | - แรงงานเมื่อยล้า                                 | - ใช้แรงงาน สายตา และนั่งนานติดต่อกันเป็นเวลานาน   | - ขาดการวางรอบพักหรือไม่กำกับอย่างชัดเจน                 |
|                                         | 3. ปัญหาจากสายตาและมือ                    | - ปัญหาไข่มีหลายลักษณะ                            | - ไข่เลอะ                                          | - ไม่มีเครื่องช่วยขัด                                    |
|                                         |                                           | - ไข่ขนาดแตกต่างกัน (เล็ก กลาง ใหญ่)              | - ไข่เปื้อนฝัก                                     | - ไม่มีเครื่องจักรกลคัดแยกขนาดไข่                        |
|                                         | 4. ปัญหาด้านประสิทธิภาพในการทำงานฟาร์มไข่ | - พนักงานไม่มีประสบการณ์ในการทำงานประเภทนี้มาก่อน | - ไข่บวบ/ไข่แตก                                    | - ขาดการฝึกอบรมหรือสอนงานอย่างเป็นระบบ                   |
|                                         |                                           | - ซ้อนกระบะไข่ผิดฝั่ง                             | - ไม่เข้าใจวิธีการซ้อนกระบะอย่างถูกต้อง            | - ขาดคำแนะนำที่ชัดเจน                                    |
|                                         |                                           | - กระบะไข่บวบเสียหาย                              | - ไม่เข้าใจคำสั่งหรือวิธีการทำงาน                  | - ไม่มีการจัดเตรียมคู่มือหรือการสื่อสารหลายภาษา          |
|                                         |                                           | - ไม่เข้าใจภาษาไทย                                | - กังวลเรื่องค่าแรงหรือค่าตอบแทน                   | - ไม่มีข้อมูลที่ชัดเจนเรื่องค่าสวัสดิการ หรือวันจ่ายเงิน |
|                                         |                                           | - ขาดสมาธิในการทำงาน                              |                                                    |                                                          |
|                                         |                                           |                                                   |                                                    |                                                          |

ผลการวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการคัดไข่เปิดภายหลังการปรับปรุง แสดงไว้ในภาพ 5 ผู้วิจัยดำเนินการรวมขั้นตอนที่ 6 7 8 และ 9 โดยรวมกิจกรรมทั้งหมดไว้ในขั้นตอนที่ 6 นั่นคือ เตรียมเก้าอี้และนำวัสดุขัดมาวางบริเวณใกล้กระบะไข่ที่ต้องการคัดแยกนั่งประจำตำแหน่ง และจัดวางเครื่องมือบนพื้นให้พร้อมใช้งาน นอกจากนี้ ยังได้กำหนดขั้นตอนที่ 28 เพิ่มขึ้นมา คือ จัดเก็บเก้าอี้และวัสดุขัดถูลงกล่องลังเพื่อควบคุมมาตรฐานการปฏิบัติงานด้านการจัดการวัสดุสิ้นเปลืองให้มีความเป็นระเบียบ และเอื้อต่อการบำรุงรักษาหรือการปรับเปลี่ยนเครื่องมือในอนาคต การปรับปรุงกระบวนการคัดไข่เปิด

ในกรณีนี้ใช้หลักการรวมขั้นตอนหรือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน (combine) และทำให้างานง่ายขึ้น (simplify) ในแนวคิด ECRS เพื่อรวมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องและลดความซับซ้อนของกระบวนการทำงานโดยการรวมขั้นตอนที่ 6-9 เข้าด้วยกัน เพื่อลดความซ้ำซ้อนและเพิ่มความต่อเนื่องของการทำงาน เป็นการใช้หลักการ Combine และการจัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมในตำแหน่งเดียว ช่วยลดความยุ่งยากในการหยิบจับและเคลื่อนที่ จัดเก็บเป็นระเบียบในขั้นตอนที่ 28 ซึ่งช่วยให้การควบคุมวัสดุสิ้นเปลืองง่ายขึ้นด้วยการใช้หลัก Simplify

| แผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart)                                |          |                   |               |           |            |          |          |      |          |
|-------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------|---------------|-----------|------------|----------|----------|------|----------|
| ประเภทของแผนภูมิ: ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน                                 |          |                   |               |           | สรุปผล     |          |          |      |          |
|                                                                               |          |                   |               |           | กิจกรรม    | ปัจจุบัน | ปรับปรุง | ลดลง |          |
| กิจกรรม: กระบวนการตัดไม้เปิด                                                  |          |                   |               |           | ปฏิบัติงาน | ○        | 24       |      |          |
|                                                                               |          |                   |               |           | เคลื่อนที่ | ⇒        | 3        |      |          |
|                                                                               |          |                   |               |           | ลำช้า      | D        | 4        |      |          |
|                                                                               |          |                   |               |           | ตรวจสอบ    | □        | 1        |      |          |
|                                                                               |          |                   |               |           | จัดเก็บ    | ▽        | 2        |      |          |
| วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง                                            |          |                   |               |           | ระยะทาง    | 236.2    |          |      |          |
|                                                                               |          |                   |               |           | เวลา       | 1,486.8  |          |      |          |
| คำอธิบาย                                                                      | ปริมาณ   | ระยะทาง<br>(เมตร) | เวลา<br>(นาท) | สัญลักษณ์ |            |          |          |      | หมายเหตุ |
| 1. เตรียมจัดหารัดเข็มสำหรับลำเลียงไม้                                         | -        | 20                | 1             | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 2. พนักงานเข็นรถไปยังลำที่ 1                                                  | -        | 100               | 1             | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 3. ยกกระบะขึ้นรถเข็น                                                          | 50 กระบะ | 1                 | 10            | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 4. ลำเลียงไม้จากลำที่ 1 เข้าสู่พื้นที่ตัดไม้                                  | 50 กระบะ | 100               | 10            | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 5. ยกไม้ลงจากรัดเข็มและวางพื้น                                                | 50 กระบะ | 5                 | 10            | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 6. รอกการคัดแยกขนาด                                                           | 50 กระบะ | -                 | 5             | ○         | ⇒          | □        | ●        | ▽    |          |
| 7. พนักงานเดินหาเก้าอี้และหยิบมิกวาวบริเวณ<br>ตำแหน่งกระบะไม้ที่ต้องการคัดแยก | -        | 1                 | 1             | ○         | ⇒          | □        | ●        | ▽    |          |
| 8. มอหหาเครื่องมือและวัสดุตัดไม้และหยิบมิกวาว                                 | -        | 1                 | 1             | ○         | ⇒          | □        | ●        | ▽    |          |
| 9. บังและวางเครื่องมือและวัสดุที่พื้น                                         | -        | 1                 | 1             | ○         | ⇒          | □        | ●        | ▽    |          |
| 10. ลากคั้งกระบะไม้มาใกล้ตัว                                                  | 10 กระบะ | 0.30              | 0.05          | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 11. ยกกระบะไม้ด้านบนสุดลงมามาวางพื้น                                          | 1 กระบะ  | 0.30              | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 12. หยิบไม้ฟองที่ 1 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                             | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 13. หยิบไม้ฟองที่ 2 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                             | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 14. หยิบไม้ฟองที่ 3 แบบลุ่ม ชัดดู                                             | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 15. คัดแยกไม้เล็กออกใส่กระบะด้านข้าง                                          | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 16. หยิบไม้ฟองที่ 4 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                             | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 17. หยิบไม้ฟองที่ 5 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                             | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 18. หยิบไม้ฟองที่ 6 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                             | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 19. หยิบไม้ฟองที่ 7 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                             | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 20. หยิบไม้ฟองที่ 8 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                             | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 21. หยิบไม้ฟองที่ 9 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                             | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 22. หยิบไม้ฟองที่ 10 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                            | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 23. หยิบไม้ฟองที่ 11 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                            | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 24. หยิบไม้ฟองที่ 12 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                            | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 25. หยิบไม้ฟองที่ 13 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                            | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 26. หยิบไม้ฟองที่ 14 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                            | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 27. หยิบไม้ฟองที่ 15 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                            | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 28. หยิบไม้ฟองที่ 16 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                            | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 29. หยิบไม้ฟองที่ 17 แบบลุ่ม ชัดดูและวางไม้ที่เดิม                            | 1 ฟอง    | 0.15              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 30. ยกกระบะวางซ้อนกัน                                                         | 1 กระบะ  | 0.30              | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 31. หัวหน้างานตรวจสอบ                                                         | 1 กระบะ  | 0.30              | 0.05          | ○         | ⇒          | ■        | D        | ▽    |          |
| 32. คัดไม้ใหม่บางส่วน                                                         | 1 กระบะ  | 0.30              | 0.1           | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 33. จัดเก็บบริเวณที่คัดเสร็จแล้ว                                              | 50 กระบะ | 3                 | 5             | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| 34. รอจำหน่าย                                                                 | 50 กระบะ | -                 | 1,440         | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽    |          |
| รวม                                                                           | 50       | 236.2             | 1,486.8       | 25        | 3          | 1        | 4        | 2    |          |

ภาพ 4 การวิเคราะห์แผนภูมิการไหลกระบวนการคัดแยกขนาดไม้แป๊ะ (ก่อนการปรับปรุง)

| แผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart)                                                                        |          |                |               |           |            |          |          |         |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------------|---------------|-----------|------------|----------|----------|---------|----------|
| ประเภทของแผนภูมิ: ผลิตภัณฑ์ / วัสดุ / พนักงาน                                                                         |          |                |               |           | สรุปผล     |          |          |         |          |
|                                                                                                                       |          |                |               |           | กิจกรรม    | ปัจจุบัน | ปรับปรุง | ลดลง    |          |
| กิจกรรม: กระบวนการตัดไข่เปิด                                                                                          |          |                |               |           | ปฏิบัติงาน | ○        | 24       | 25      | +1       |
|                                                                                                                       |          |                |               |           | เคลื่อนที่ | ⇒        | 3        | 3       | 0        |
|                                                                                                                       |          |                |               |           | ลำช้า      | D        | 4        | 0       | -4       |
| วิธีการทำงาน : ปัจจุบัน / ปรับปรุง                                                                                    |          |                |               |           | ตรวจสอบ    | □        | 1        | 1       | 0        |
|                                                                                                                       |          |                |               |           | จัดเก็บ    | ▽        | 2        | 3       | +1       |
|                                                                                                                       |          |                |               |           | ระยะทาง    |          | 236.2    | 235.2   | -1.0     |
|                                                                                                                       |          |                |               |           | เวลา       |          | 1,486.8  | 1,480.8 | -6.0     |
| คำอธิบาย                                                                                                              | ปริมาณ   | ระยะทาง (เมตร) | เวลา (นาฬิกา) | สัญลักษณ์ |            |          |          |         | หมายเหตุ |
| 1. เตรียมจัดหารถเข็นสำหรับลำเลียงไข่                                                                                  | -        | 20             | 1             | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 2. พนักงานเข็นรถไปยังเล้าที่ 1                                                                                        | -        | 100            | 1             | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 3. ยกกระบะไข่ขึ้นรถเข็น                                                                                               | 50 กระบะ | 1              | 10            | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 4. ลำเลียงไข่จากเล้าที่ 1 เข้าสู่พื้นที่คัดไข่                                                                        | 50 กระบะ | 100            | 10            | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 5. ยกไข่ลงจากรถเข็นและวางที่พื้น                                                                                      | 50 กระบะ | 5              | 10            | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 6. เตรียมเก้าอี้และนำวัสดุขัดถูตามวงล้อกระบะไข่ที่ต้องการคัด นั่งประจำตำแหน่งและจัดวางเครื่องมือที่พื้นให้พร้อมใช้งาน | -        | 1              | 1             | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 7. ลากกระบะไข่มาใกล้ตัว                                                                                               | 10 กระบะ | 0.30           | 0.05          | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 8. ยกกระบะไข่ด้านบนสุดลงมารวางที่พื้น                                                                                 | 1 กระบะ  | 0.30           | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 9. หยิบไข่ฟองที่ 1 แบบสุ่ม ขัดถูและวางใส่ที่เดิม                                                                      | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 10. หยิบไข่ฟองที่ 2 แบบสุ่ม ขัดถูและวางใส่ที่เดิม                                                                     | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 11. หยิบไข่ฟองที่ 3 แบบสุ่ม ขัดถู                                                                                     | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 12. คัดแยกไข่เปลือกออกใส่กระบะด้านข้าง                                                                                | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 13. หยิบไข่ฟองที่ 4 แบบสุ่ม ขัดถูและวางใส่ที่เดิม                                                                     | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 14. หยิบไข่ฟองที่ 5 แบบสุ่ม ขัดถูและวางใส่ที่เดิม                                                                     | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 15. หยิบไข่ฟองที่ 6 แบบสุ่ม ขัดถูและวางใส่ที่เดิม                                                                     | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 16. หยิบไข่ฟองที่ 7 แบบสุ่ม ขัดถูและวางใส่ที่เดิม                                                                     | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 17. หยิบไข่ฟองที่ 8 แบบสุ่ม ขัดถูและวางใส่ที่เดิม                                                                     | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 18. หยิบไข่ฟองที่ 9 แบบสุ่ม ขัดถูและวางใส่ที่เดิม                                                                     | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 19. หยิบมีดขูดไข่เปลือกฝักร และปล่อยมีดลงพื้น                                                                         | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 20. ขัดไข่ฟองที่ 9 ต่อและวางใส่ที่เดิม                                                                                | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 21. หยิบไข่ฟองที่ 10 แบบสุ่ม ขัดถูและวางใส่ที่เดิม                                                                    | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 22. หยิบไข่เปลือกฝักรออก และวางในกระบะด้านข้าง                                                                        | 2 ฟอง    | 0.15           | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 23. หยิบไข่ฟองที่ 11 แบบสุ่ม ขัดถู                                                                                    | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 24. หยิบมีดขูดไข่เปลือกฝักร และปล่อยมีดลงพื้น                                                                         | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 25. ขัดไข่ฟองที่ 11 ต่อและวางใส่ที่เดิม                                                                               | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.05          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 26. หยิบไข่ฟองที่ 12 แบบสุ่ม ขัดถูและวางใส่ที่เดิม                                                                    | 1 ฟอง    | 0.15           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 27. ยกกระบะวางซ้อนกัน                                                                                                 | 1 กระบะ  | 0.30           | 0.10          | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 28. จัดเก็บเก้าอี้และวัสดุขัดถูลงถาดลัง                                                                               | -        | 1              | 1             | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 29. หัวหน้างานตรวจสอบ                                                                                                 | 1 กระบะ  | 0.30           | 0.05          | ○         | ⇒          | ■        | D        | ▽       |          |
| 30. คัดไข่ใหม่บางส่วน                                                                                                 | 1 กระบะ  | 0.30           | 0.1           | ●         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 31. จัดเก็บบริเวณที่คัดเสร็จแล้ว                                                                                      | 50 กระบะ | 3              | 5             | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| 32. รอจำหน่าย                                                                                                         | 50 กระบะ | -              | 1,440         | ○         | ⇒          | □        | D        | ▽       |          |
| รวม                                                                                                                   | 50       | 235.2          | 1,480.8       | 25        | 3          | 1        | 0        | 3       |          |

ภาพ 5 การวิเคราะห์แผนภูมิการไหลกระบวนการตัดไข่เปิด (หลังการปรับปรุง)

#### 4. ผลการวิเคราะห์การปฏิบัติงานโดยใช้แผนภูมิมือซ้ายและมือขวา (left and right hand chart)

จากการสังเกตและบันทึกการเคลื่อนไหวของมือซ้ายและมือขวาในกระบวนการคัดแยกขนาดไข่ ได้จัดทำแผนภูมิ Left and Right Hand Chart เพื่อแสดงลำดับกิจกรรม ระยะเวลา และความสัมพันธ์ของการใช้มือทั้งสองข้าง ผลการวิเคราะห์ช่วยให้เห็นรูปแบบการทำงาน ความสมดุล และช่วงเวลาที่มือใดมือหนึ่งว่างงานหรือเคลื่อนไหวซ้ำซ้อน ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังแสดงในภาพ 6

#### 5. การลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เปิดโดยใช้หลักการ ECRS

การเคลื่อนไหวของมือซ้ายและมือขวาของพนักงานระหว่างการปฏิบัติงานในกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เปิดสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานตามแนวคิด ECRS ผู้วิจัยมุ่งเน้นใช้หลักการ Eliminate โดยลดการเคลื่อนไหวที่ซ้ำซ้อนของพนักงานในขั้นตอนการยกกระบะไข่ที่วางซ้อนกันอยู่บนกระบะเปล่า ความสูงประมาณ 0.50 เมตร และเคลื่อนมือมายกกระบะที่คัดแยกไว้แล้วออกจากกระบะเปล่าที่วางซ้อนกันที่ระยะ 0.20 เมตร ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าและยุ่งยากในการยกกระบะเมื่อเริ่มต้นวางไข่ใหม่ จากภาพ 7 หลังจากการปรับปรุงที่นำมาใช้ คือ การยกกระบะเปล่าออกจากกระบะที่บรรจุไข่ไว้ล่วงหน้า เพื่อให้สามารถหยิบกระบะเปล่าได้ทันทีเมื่อต้องการเริ่มวางไข่ที่ผ่านการคัดแยกใหม่ โดยไม่ต้องเสียเวลาในการยกกระบะที่ซ้อนกันออก และจัดวางใหม่ให้ตรงตำแหน่ง ส่งผลให้พนักงานสามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ต้องสลับมือหรือเปลี่ยนท่าทางบ่อยครั้ง ซึ่งช่วยลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการทำงานได้

นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้หลักการ Simplify (ทำให้ง่าย) เพื่อปรับปรุงการทำงานให้สะดวกและลดความซับซ้อน จากภาพ 8 (ก) ผลการเปรียบเทียบวิธีการปฏิบัติงานด้วยมือซ้ายและมือขวาของพนักงานก่อนและหลังการปรับปรุงพบว่า ก่อนการปรับปรุงพนักงานต้องเอื้อมมือไปยังกระบะไข่ที่ซ้อนอยู่ในตำแหน่งค่อนข้างสูง แล้วดึงกระบะใบบนสุดออกมาวางที่พื้นด้านหน้าในระยะ 0.50 เมตร จากนั้นยกกระบะไข่ซึ่งเป็นไข่คละ ซึ่งยังไม่ผ่านการคัดแยกขนาด นำลงมาวางในตำแหน่งห่างจากตัว 0.30 เมตร เพื่อทำความสะอาดก่อนเริ่มคัดขนาด ขั้นตอนดังกล่าวส่งผลให้พนักงานต้องใช้แรงมากขึ้น รวมถึงเกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสมตามหลักกายวิศาสตร์ จึงได้มีการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานด้วยมือซ้ายและมือขวาของพนักงานดังภาพ 8 (ข) โดย

การจัดวางกระบะไข่ให้อยู่ในระยะใกล้ตัวมากขึ้น และจัดเรียงถาดไข่ให้เหมาะสมกับระยะมือและท่าทางของผู้ปฏิบัติงาน เพื่อลดระยะเอื้อมและความเสี่ยงต่อการทำไขแตกเสียหายจะ ช่วยเพิ่มความสะดวก และลดโอกาสเกิดความสูญเสียจากความผิดพลาดในการเคลื่อนไหว ส่งผลให้จำนวนขั้นตอนและระยะทางลดลง

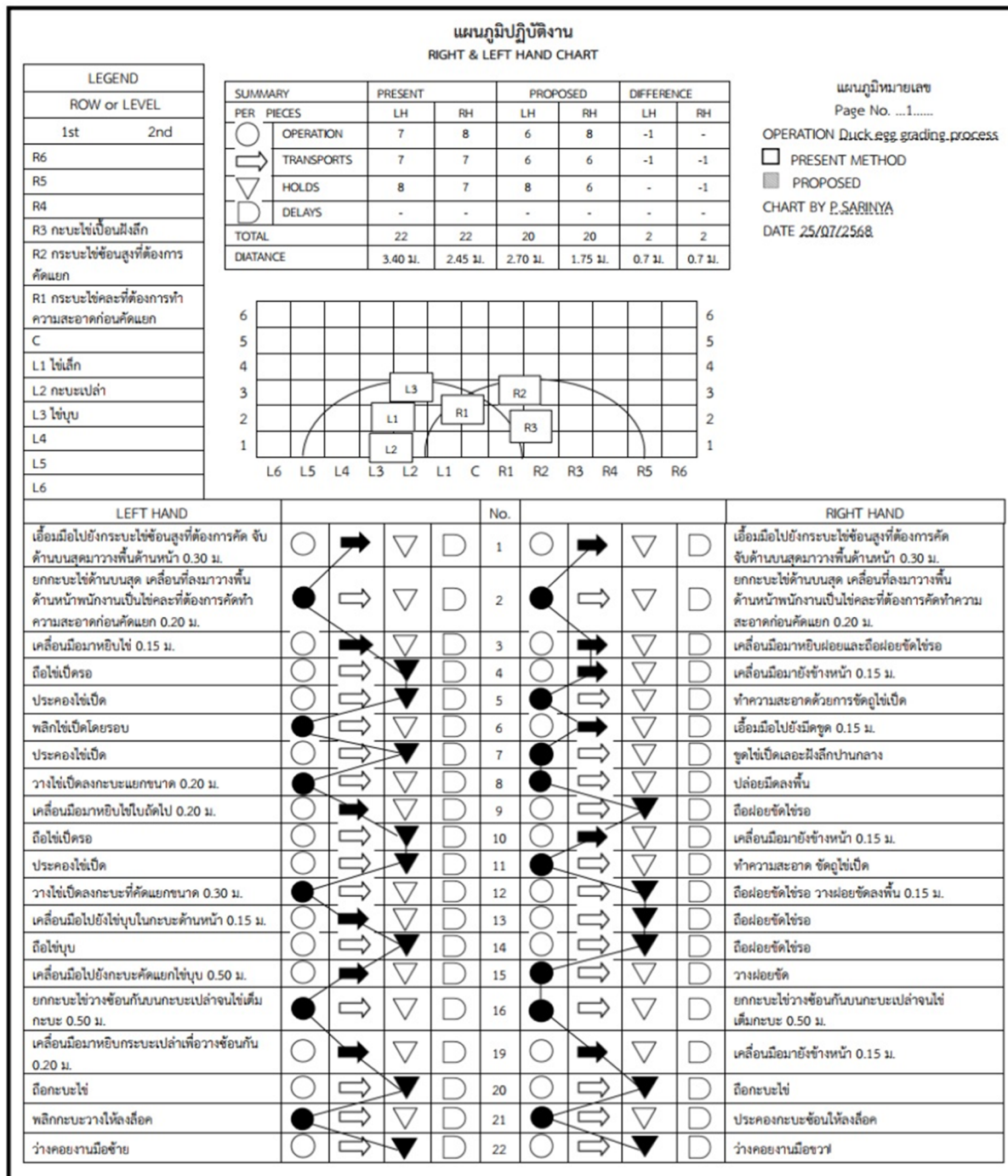
#### 6. ผลการวิเคราะห์แผนภูมิกิจกรรมพหุคูณประเภทคน-เครื่องจักร (man-machine chart)

การวิเคราะห์กิจกรรมเพื่อจัดหาเครื่องคัดไข่เปิดกึ่งอัตโนมัติมาช่วยในขั้นตอนการคัดแยกขนาด ผู้ประกอบการจำเป็นต้องศึกษาว่า ควรมีเครื่องจักรและพนักงานเท่าใดจึงจะเพียงพอต่อปริมาณการผลิตที่ต้องการ โดยการศึกษาครั้งนี้ได้จัดหาเครื่องคัดไข่เปิดกึ่งอัตโนมัติมือสองขนาดเล็กมาใช้เป็นเครื่องทดลอง เพื่อใช้ทดสอบแนวทางการปรับปรุงกระบวนการคัดแยกขนาดผลิตภัณฑ์ในระดับต้นแบบ และประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบก่อนและหลังการปรับปรุง ทั้งนี้ มิได้เป็นการจัดหาเพื่อใช้งานเชิงพาณิชย์เต็มรูปแบบทางการ หลังจากนั้นใช้แผนภูมิกิจกรรมแสดงความสัมพันธ์ของการทำงานของพนักงานกับเครื่องจักร โดยใช้แผนภูมิวิเคราะห์การทำงานระหว่างพนักงานกับเครื่องจักร ซึ่งจะช่วยให้สามารถพิจารณาความเหมาะสมของกระบวนการคัดไข่เปิด ดูสัดส่วนการเสียเวลาคอยของพนักงานหรือของเครื่องจักร เพื่อดูว่าต้องมีการลดหรือเพิ่มจำนวนพนักงานในการทำงาน โดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นทั้งหมดสามารถจำแนกได้ดังตาราง 3

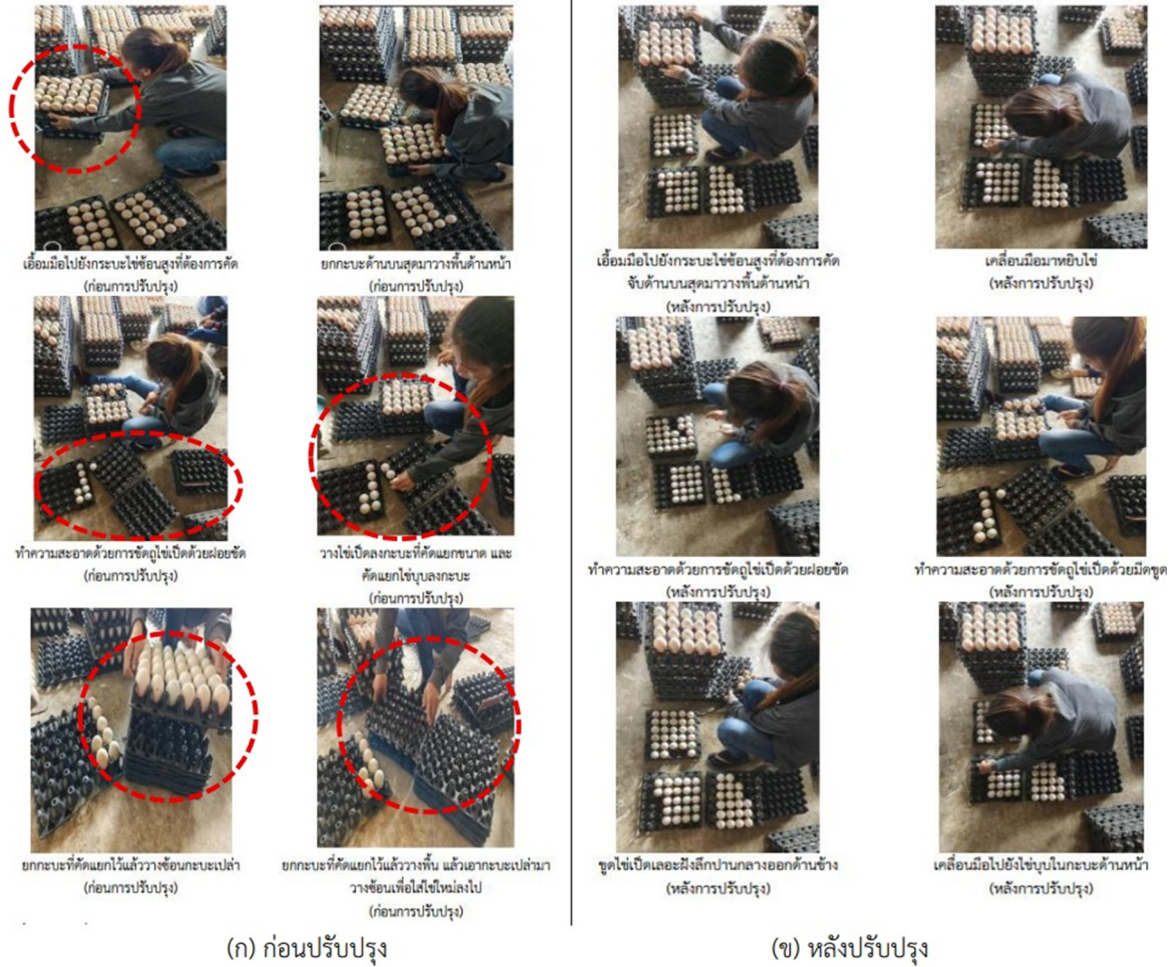
การวิเคราะห์ Man-Machine Chart 1 รอบของเครื่องจักร 1 เครื่อง (1 รอบของกระบวนการคัดแยกไข่เปิด 1 กระบะ) โดยใช้พนักงาน 1 คน พร้อมทั้งคำนวณร้อยละ (%) การทำงานของพนักงานและเครื่องจักรมีขั้นตอนการทำงาน (ตาราง 3) สามารถวิเคราะห์การทำงานลงบนแผนภูมิคนกับเครื่องจักร ดังตาราง 4 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลการทำงานของพนักงานในกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เปิด พบว่าเวลาทำงานของพนักงานทั้งหมดอยู่ที่ 473 วินาที ซึ่งเท่ากับเวลาการทำงานรวมของเครื่องจักรในรอบการผลิต สามารถคำนวณอัตราการทำงาน of พนักงานเท่ากับ 100% แสดงให้เห็นว่าพนักงานมีการทำงานอย่างต่อเนื่องตลอดรอบการผลิต โดยไม่มีช่วงเวลาวางานสำหรับเครื่องจักรมีเวลาทำงานรวม 220 วินาที จากเวลาการทำงานทั้งหมด 311 วินาที ส่งผลให้อัตราการทำงาน of เครื่องจักรคิดเป็น 70.7% ซึ่งหมายความว่า เครื่องจักรมีช่วงเวลาที่หยุดรอการทำงานหรือไม่ได้ถูกใช้งานบางส่วน ในการวิเคราะห์หาจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสมให้พนักงาน

ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าพนักงานสามารถควบคุมเครื่องจักรได้เพียงหนึ่งเครื่องต่อรอบการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ หากเพิ่มจำนวนเครื่องจักรให้ควบคุมสองเครื่องพร้อมกัน จะทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานและอาจไม่สามารถดำเนินกระบวนการผลิตได้ทันตามรอบเวลา





ภาพ 7 การวิเคราะห์กระบวนการตัดแยกขนาดไขว้เปิดโดยใช้แผนภูมิมือซ้ายและมือขวา (หลังการปรับปรุง)



ภาพ 8 เปรียบเทียบการเคลื่อนไหวของมือซ้ายและมือขวาในกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เปิด

### ตาราง 3

การวิเคราะห์กระบวนการทำงานของพนักงานและเครื่องคัดไข่เปิด

| ลำดับ | ขั้นตอน                                                                       | เวลา (วินาที) |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1     | พนักงานยกไข่เปิดคละขนาดมาวางด้านข้างเครื่องคัดไข่                             | 13            |
| 2     | ยกกระบะเปล่ามาวางรอใส่ไข่                                                     | 8             |
| 3     | วางไข่บนรางลำเลียง พนักงานหยิบไข่ที่ละ 1 ฟอง และวางลงบนรางลำเลียงจนครบ 15 ฟอง | 25            |
| 4     | ใช้มือช่วยประคองไข่ป้องกันการกระแทกระหว่างที่ไหลบนรางลำเลียง                  | 20            |
| 5     | หยิบไข่ในช่องที่ถูกคัดขนาดแล้วใส่กระบะ                                        | 180           |
| 6     | หยิบไข่ที่เหลือวางบนรางลำเลียงต่อ                                             | 25            |
| 7     | หยิบกระบะเปล่าไปวางซ้อนเก็บ                                                   | 2             |
| 8     | หยิบไข่ในช่องที่ถูกคัดขนาดแล้วใส่กระบะจนหมด                                   | 180           |
| 9     | ตรวจสอบ                                                                       | 5             |
| 10    | เคลื่อนย้ายกระบะบรรจุไข่หลังจากการคัดแยกเสร็จแล้วไปยังพื้นที่จัดเก็บ          | 15            |

#### ตาราง 4

การใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักรสำหรับวิเคราะห์กระบวนการทำงานของพนักงานคุมเครื่องคัดแยกไข่เปิดกึ่งอัตโนมัติ (ก่อนปรับปรุง)

| พนักงาน                                                                          | เวลา (วินาที) |                                                                                     | เครื่องจักร                                 | เวลา (วินาที) |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. พนักงานยกไข่เปิดคละขนาดมาวางด้านข้างเครื่องคัดไข่                             | 13            |    | รันเครื่องคัดไข่รอ                          | 13            |    |
| 2. ยกกระบะเปลามาวางรอใส่ไข่                                                      | 8             |    | รันเครื่องคัดไข่รอ                          | 8             |    |
| 3. วางไข่บนรางลำเลียง พนักงานหยิบไข่ที่ละ 1 ฟอง และวางลงบนรางลำเลียงจนครบ 15 ฟอง | 25            |    | กำลังถูกป้อนไข่ใส่รางลำเลียง                | 25            |    |
| 4. ใช้มือช่วยประคองไข่ป้องกันการกระแทกระหว่างที่ไหลบนรางลำเลียง                  | 20            |    | กำลังลำเลียงไข่เข้าช่องคัดขนาด              | 20            |    |
| 5. หยิบไข่ในช่องที่ถูกคัดขนาดแล้วใส่กระบะ                                        | 180           |    | ไข่กำลังถูกลำเลียงเข้าช่องคัดขนาดแต่ละเบอร์ | 90            |    |
| 6. หยิบไข่ที่เหลือวางบนรางลำเลียงต่อ                                             | 25            |    | กำลังถูกป้อนไข่ใส่รางลำเลียง                | 25            |    |
| 7. หยิบกระบะเปล่าไปวางซ้อนเก็บ                                                   | 2             |    | กำลังลำเลียงไข่เข้าช่องคัดขนาด              | 20            |    |
| 8. หยิบไข่ในช่องที่ถูกคัดขนาดใส่กระบะจนหมด                                       | 180           |   | ไข่กำลังถูกลำเลียงเข้าช่องคัดขนาดแต่ละเบอร์ | 90            |   |
| 9. ตรวจสอบ                                                                       | 5             |  | ว่าง                                        | 5             |  |
| 10. เคลื่อนย้ายกระบะบรรจุไข่หลังจากการคัดแยกเสร็จแล้วไปยังพื้นที่จัดเก็บ         | 15            |  | ว่าง                                        | 15            |  |

#### สรุปสัดส่วนการทำงานก่อนปรับปรุง

|             | พนักงาน    | เครื่องจักร |
|-------------|------------|-------------|
| เวลาร่าง    | 0 วินาที   | 91 วินาที   |
| เวลาทำงาน   | 473 วินาที | 220 วินาที  |
| เวลาทั้งหมด | 473 วินาที | 311 วินาที  |
| %การทำงาน   | 100%       | 70.7%       |

สัญลักษณ์:  = ทำงานร่วม  = งานอิสระ  = ว่างงาน

จากตารางสรุปสัดส่วนการใช้งานข้างต้น จะเห็นว่า ทั้งพนักงานและเครื่องจักรยังมีโอกาสในการปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานอีก โดยอาจใช้ทางเลือกต่าง ๆ เช่น ลดช่วงเวลาของการว่างงานลง เพิ่มผลผลิตโดยการเพิ่มจำนวนคนหรือจำนวนเครื่องจักร (ในการศึกษานี้ดำเนินการ

เพิ่มจำนวนคน) และลดรอบเวลาในการทำงานต่อชิ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มผลิตภาพ (productivity) จากแนวคิดดังกล่าวได้นำมาปรับปรุงโดยลดเวลารอคอยของเครื่องจักรลงดังตาราง 5

## ตาราง 5

การใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักรสำหรับวิเคราะห์กระบวนการทำงานของพนักงานคุมเครื่องคัดแยกไข่เป็ดกึ่งอัตโนมัติ (หลังปรับปรุง)

| พนักงานคนที่ 1                                                                  | เวลา (วินาที) |                                                                                    | พนักงานคนที่ 2                                            | เวลา (วินาที) |                                                                                    | เครื่องจักร                                     | เวลา (วินาที) |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. พนักงานยกไข่เปิด<br>คละขนาดมาวางด้านข้าง<br>เครื่องคัดไข่                    | 13            |   | ยกกระบะเปล่ามาวางรอ<br>ใส่ไข่                             | 8             |  | รันเครื่องคัดไข่รอ                              | 13            |  |
| 2. วางไข่บนรางลำเลียง<br>และตรวจสอบ                                             | 30            |   | วางเรียงไข่แต่ละเบอร์                                     | 2             |  | กำลังถูกป้อนไข่ใส่ราง<br>ลำเลียง                | 25            |  |
| 3. ใช้มือช่วยประคอง<br>ไข่ป้องกันการกระแทก<br>ระหว่างที่ไหลบนราง<br>ลำเลียง     | 20            |   | ว่างขณะเครื่องคัดไข่<br>ทำงาน                             | 15            |  | กำลังลำเลียงไข่เข้าช่อง<br>คัดขนาด              | 20            |  |
| 4. หยิบกระบะเปล่าไปวาง<br>ซ้อนเก็บ                                              | 3             |   | หยิบไข่ในช่องที่ถูกคัด<br>ขนาดแล้วใส่กระบะ และ<br>ตรวจสอบ | 180           |  | ไข่กำลังถูกลำเลียงเข้า<br>ช่องคัดขนาดแต่ละเบอร์ | 90            |  |
| 5. ว่าง                                                                         | 2             |   | ว่าง                                                      |               |  | ว่าง                                            |               |  |
| 6. เคลื่อนย้ายกระบะบรรจุ<br>ไข่หลังจากการคัดแยก<br>เสร็จแล้วไปยังพื้นที่จัดเก็บ | 2             |  |                                                           |               |                                                                                    |                                                 |               |                                                                                     |

### สรุปสัดส่วนการทำงานหลังปรับปรุง

|             | พนักงานคนที่ 1 | พนักงานคนที่ 2 | เครื่องจักร |
|-------------|----------------|----------------|-------------|
| เวลาว่าง    | 2 วินาที       | 16 วินาที      | 14 วินาที   |
| เวลาทำงาน   | 68 วินาที      | 190 วินาที     | 135 วินาที  |
| เวลาทั้งหมด | 70 วินาที      | 206 วินาที     | 149 วินาที  |
| %การทำงาน   | 97.1%          | 92.2%          | 90.6%       |

สัญลักษณ์:  = ทำงานร่วม  = งานอิสระ  = ว่างงาน

ภายหลังการปรับปรุงกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เป็ด ได้ทำการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและเครื่องจักร จากข้อมูลในแผนภูมิคน-เครื่องจักร พบว่าพนักงานคนที่ 1 มีอัตราการทำงานคิดเป็น 97.1% ของเวลาการทำงานทั้งหมด แสดงให้เห็นว่ามีการใช้เวลาในการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องและมีช่วงเวลาวางงานน้อยมาก ส่วนพนักงานคนที่ 2 มีอัตราการทำงาน 92.2% ซึ่งแม้จะต่ำกว่าพนักงานคนแรกเล็กน้อย แต่ก็ยังอยู่ในระดับที่สะท้อนถึงควมมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงเช่นกัน สำหรับเครื่องจักร พบว่า มีเวลาการทำงานรวม 135 วินาที จาก

เวลาทำงานทั้งหมด 149 วินาที คิดเป็นอัตราการทำงานของเครื่องจักร 90.6% แสดงให้เห็นว่า เครื่องจักรถูกใช้งานในระดับที่เหมาะสม มีช่วงเวลาที่หยุดรอน้อย และสามารถทำงานประสานกับแรงงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เมื่อคำนวณหาจำนวนเครื่องจักรที่เหมาะสมสำหรับพนักงานหนึ่งคนควบคุม โดยใช้ข้อมูลจากแผนภูมิคน-เครื่องจักร พบว่า เครื่องจักรมีเวลาทำงานอิสระรวม 110 วินาที พนักงานมีเวลาทำงานร่วมกับเครื่องจักรรวม 230 วินาที และเวลาทำงานอิสระของพนักงานรวม 25 วินาที เมื่อนำค่าดังกล่าวมาคำนวณ พบว่าจำนวนเครื่องจักร

ที่เหมาะสมที่สุด คือ 0.92 เครื่อง แสดงให้เห็นว่า พนักงานหนึ่งคนควรควบคุมเครื่องจักรเพียงหนึ่งเครื่องเท่านั้น เพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากให้พนักงานควบคุมเครื่องจักรมากกว่าหนึ่งเครื่องจะทำให้เกิดภาระงานเกินกำลัง ส่งผลให้ไม่สามารถทำงานได้ทันตามรอบการผลิตและอาจเพิ่มความเสี่ยงต่อความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน ผลการปรับปรุงกระบวนการโดยทดลองเพิ่มจำนวนพนักงานจากหนึ่งคนเป็นสองคนต่อเครื่องตัดไข่ 1 เครื่อง ส่งผลให้รอบเวลาการทำงานลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากสามารถแบ่งหน้าที่กันระหว่างการลำเลียงไข่ลงรางและการเก็บไข่ตามขนาดใส่กระบะ ช่วยลดแรงกระแทกของไข่ในระหว่างเข้าสู่ช่องคัดขนาด ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการบอบหรือแตกร้าวของเปลือกไข่ นอกจากนี้ยังลดความสับสนในการหยิบและจัดเรียงไข่ลงกระบะในแต่ละขนาด ส่งผลให้กระบวนการคัดแยกเป็นระบบมากขึ้นและเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมของการผลิต

## อภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคทำไม-ทำไม พบว่าพนักงานใช้เวลาในการคัดแยกขนาดไข่เปิด เนื่องจากข้อจำกัดด้านสายตาและการเคลื่อนไหวของมือ รวมถึงความแตกต่างของไข่ทั้งขนาดและสภาพผิว เช่น มีคราบสกปรกหรือรอยบอบเสียหาย ทำให้ต้องใช้เวลาและความละเอียดสูง อีกทั้งยังขาดเครื่องมือช่วยคัดล้างและคัดขนาด จึงต้องใช้แรงงานคนทั้งหมดซึ่งเป็นสาเหตุหลักของความล่าช้า ขั้นตอนการทำความสะอาดมีสัดส่วนน้อย เหมาะกับกรณีส่งต่อให้โรงงานแปรรูป แต่หากเป็นการจำหน่ายปลีกจะยิ่งทำให้กระบวนการล่าช้าและลดประสิทธิภาพโดยรวม

2. ผลการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิกระบวนการไหลพบว่า หากปริมาณไข่เพิ่มขึ้นจะกระทบต่อเวลาและคุณภาพการผลิต ส่งผลต่อการจัดส่งและความพึงพอใจของลูกค้า ซึ่งอาจทำให้ลูกค้าหันไปใช้บริการจากฟาร์มคู่แข่งที่มีระบบบริหารจัดการที่คล่องตัวกว่า สอดคล้องกับแนวคิดของ Promkan (2018) ที่อธิบายว่า การบริหารจัดการภาคเกษตรกรรมตามแนวคิดการลดความสูญเสียเปล่าช่วยลดความสูญเสียเปล่าและเพิ่มความคล่องตัวในห่วงโซ่การผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายหลังจากการวิเคราะห์โดย

ประยุกต์ใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการตัดไข่เปิดหลังการปรับปรุงพบว่า มีจำนวนขั้นตอนการปฏิบัติงานลดลงเหลือ 32 ขั้นตอน ในกิจกรรมล่าช้า (delay) ลดลงชัดเจนจาก 4 เหลือ 0 ครั้ง นั่นคือ ไม่มีกิจกรรมล่าช้าเกิดขึ้น ซึ่งเป็นผลจากการจัดลำดับงานใหม่ หรือปรับปรุงวิธีทำงานที่ลดการรอคอยเวลาทั้งหมดลดลง 6 วินาที และระยะทางลดลง 1 เมตร แสดงให้เห็นว่า การวางผังพื้นที่ทำงานที่เหมาะสมมากขึ้น ถึงแม้ว่า จำนวนกิจกรรมบางประเภทเพิ่มขึ้น เช่น การจัดเก็บและปฏิบัติงาน แต่ส่งผลดีต่อความเป็นระบบการปฏิบัติงานและลดความสูญเสียที่เกิดขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานของ Inseemee Sak and Lertkowitz (2024) ที่ทำการปรับปรุงตามหลัก ECRS ช่วยลดกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าเพิ่มความต่อเนื่องของงาน และช่วยยกระดับประสิทธิภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน

3. ผลการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิมือซ้ายและมือขวาก่อนการปรับปรุงพบว่า การเคลื่อนไหวของมือซ้ายและมือขวายังขาดความสมดุล มีการเอื้อมหยิบอุปกรณ์ซ้ำซ้อนและมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ หลังการปรับปรุงโดยการจัดวางอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับระยะเอื้อมมือ ทำให้การเคลื่อนไหวของพนักงานมีความสมดุลมากขึ้น ลดความเมื่อยล้า และเพิ่มความต่อเนื่องในการทำงานร่วมกับการประยุกต์ใช้หลักการ ECRS สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เปิดได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะการลดการเคลื่อนไหวซ้ำซ้อนและท่าทางที่ไม่เหมาะสมของพนักงาน ทำให้กระบวนการทำงานมีความต่อเนื่อง คล่องตัว และใช้เวลาในการดำเนินงานลดลง

4. ผลของการปรับปรุงตามหลัก ECRS พบว่า การปรับปรุงตามแนวคิด Eliminate และ Simplify ยังช่วยเพิ่มความสอดคล้องกับหลักการยศาสตร์ลดความเหนื่อยล้าและลดความสูญเสียจากการจัดวางอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Wattanawongwisut et al. (2021) ที่ชี้ให้เห็นว่า การจัดวางพื้นที่ทำงานอย่างเหมาะสมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพแรงงานและลดความสูญเสียเปล่า นอกจากนี้ แนวทางดังกล่าวยังสอดคล้องกับ Nilnorasri (2017) ที่ใช้หลักการศึกษางานเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงการทำงานของแรงงานในอุตสาหกรรมให้มีมาตรฐานและประสิทธิภาพสูงขึ้น ช่วยทำให้เพิ่มขีดความ

สามารถของธุรกิจฟาร์มเกษตรกรรมในภาพรวม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Tantiwong et al. (2022) ที่ศึกษาปรับปรุงกระบวนการทำงานและตำแหน่งจากวางอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับระยะเอื้อม เพื่อลดการบาดเจ็บจากการทำงาน ซึ่งรวบรวมข้อมูลความปวดเมื่อยของร่างกายโดยใช้แบบประเมินความเสี่ยงอาการผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน หลังจากปรับปรุงกระบวนการทำงานสามารถลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นและลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นลงได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wattanawongwisut et al. (2021) ศึกษาการเพิ่มผลิตภาพในการทำงานบรรจุข้าว โดยใช้หลักการ ECRS ในการลดการสูญเสียเปล่า เช่น การกำจัดการขนย้ายถุงข้าวไปยังเครื่องซีลเพื่อลดระยะทาง โดยการเคลื่อนย้ายพื้นที่ปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงานไปอยู่ใกล้เครื่องซีลทำให้ลดระยะทางได้ การปรับสถานีงานที่เป็นการทำงานในท่านั่งให้เป็นท่ายืน เพื่อเพิ่มความรวดเร็ว และการกำจัดการรอคอยด้วยการจัดให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานพร้อมกันทำให้เวลาที่ใช้ในการบรรจุข้าวลงถุงลดลง ดังนั้น การใช้หลัก ECRS ทำให้การทำงานบรรจุข้าวมีผลิตภาพเพิ่มขึ้น

5. ผลการวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิคน-เครื่องจักร พบว่าการใช้เครื่องตัดไข่เปิดกึ่งอัตโนมัติช่วยลดเวลาการทำงานและเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เปิดได้อย่างชัดเจน โดยในสภาพการทำงานเดิม พนักงานมีอัตราการทำงานเต็มเวลา (100%) ขณะที่เครื่องจักรถูกใช้งานเพียง 70.7% เนื่องจากมีช่วงเวลาหยุดรอการทำงานบางช่วง ภายหลังการปรับปรุงโดยเพิ่มพนักงานจาก 1 คน เป็น 2 คนต่อเครื่องตัดไข่ พบว่า ประสิทธิภาพโดยรวมดีขึ้น โดยพนักงานคนที่ 1 และ 2 มีอัตราการทำงาน 97.1% และ 92.2% ตามลำดับ ส่วนเครื่องจักรเพิ่มเป็น 90.6% แสดงให้เห็นว่า การแบ่งหน้าที่ระหว่างการลำเลียงและจัดเรียงไข่ช่วยลดความสูญเสียเปล่า ลดแรงกระแทกของไข่ และเพิ่มความต่อเนื่องในการทำงาน ส่งผลให้กระบวนการคัดแยกมีความเป็นระบบและผลิตภาพสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Wattanawongwisut et al. (2021) ที่ระบุว่า การจัดวางพื้นที่ทำงานและการแบ่งภาระงานอย่างเหมาะสมตามหลักการยศาสตร์สามารถช่วยลดความสูญเสียจากการ

เคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เพิ่มประสิทธิภาพแรงงาน และยกระดับคุณภาพของกระบวนการผลิตได้

## สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้มุ่งปรับปรุงกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เปิดของผู้ประกอบการเกษตรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการ ได้แก่ เทคนิคการตั้งคำถามทำไม-ทำไม แผนภูมิกระบวนการไหล แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา แผนภูมิกิจกรรมพหุคูณประเภทคน-เครื่องจักร และหลักการปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดความสูญเสียเปล่าตามแนวคิด ECRS เพื่อลดความสูญเสียเปล่าและเพิ่มผลผลิตในกระบวนการทำงาน สามารถสรุปข้อมูลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของการใช้แต่ละแผนภูมิ ก่อนและหลังการปรับปรุงดังตาราง 6

ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัญหาหลักเกิดจากข้อจำกัดของแรงงานในด้านสายตา การเคลื่อนไหว และการขาดเครื่องมือช่วยคัดแยกขนาดไข่ ภายหลังการปรับปรุงกระบวนการทำงาน จำนวนขั้นตอนลดลงจาก 34 เหลือ 32 ขั้นตอน เวลาทำงานรวมลดลง 6 วินาที และระยะทางลดลง 1 เมตร จากการใช้แผนภูมิมือซ้ายและมือขวาพบว่า การปรับตำแหน่งอุปกรณ์และพื้นที่ทำงานช่วยให้การเคลื่อนไหวของแรงงานมีความสมดุลมากขึ้น ลดความเหนื่อยล้าและเพิ่มความต่อเนื่องในการทำงาน การวิเคราะห์แผนภูมิกิจกรรมพหุคูณประเภทคน-เครื่องจักรแสดงให้เห็นว่าพนักงานมีอัตราการทำงาน 97.1% และ 92.2% ส่วนเครื่องจักรเพิ่มจากเดิม 70.7% เป็น 90.6% สะท้อนถึงการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและมีประสิทธิภาพมากขึ้น การใช้หลักการ ECRS ช่วยขจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็น รวมและจัดลำดับงานให้เหมาะสมพร้อมทำให้งานง่ายขึ้นตามหลักการยศาสตร์ งานวิจัยนี้ยังสามารถใช้เป็นต้นแบบในการปรับปรุงกระบวนการทำงานของสถานประกอบการขนาดย่อมและขนาดกลาง เพื่อช่วยลดเวลา ลดความสูญเสียเปล่า เพิ่มประสิทธิภาพแรงงานและเครื่องจักร และยกระดับความสามารถในการส่งมอบสินค้าได้อย่างเป็นระบบ

## ตาราง 6

สรุปผลการปรับปรุงกระบวนการคัดแยกขนาดไข่เปิด

| รายการเปรียบเทียบ                   | ก่อนปรับปรุง     | หลังปรับปรุง  |
|-------------------------------------|------------------|---------------|
| จำนวนขั้นตอนในกระบวนการ (ขั้นตอน)   | 34               | 32            |
| จำนวนกิจกรรมล่าช้า (ครั้ง)          | 4                | 0             |
| เวลาการทำงานรวม (วินาที)            | –                | ลดลง 6 วินาที |
| ระยะทางการเคลื่อนไหวยรวม (เมตร)     | 236.2            | 235.2         |
| อัตราการทำงานของพนักงานคนที่ 1 (%)  | 100.0            | 97.1          |
| อัตราการทำงานของพนักงานคนที่ 2 (%)  | –                | 92.2          |
| อัตราการทำงานของเครื่องจักร (%)     | 70.7             | 90.6          |
| จำนวนพนักงานต่อเครื่อง (คน/เครื่อง) | 1                | 2             |
| การเคลื่อนไหวของมือซ้าย-ขวา         | ไม่สมดุล         | สมดุลมากขึ้น  |
| ลักษณะการจัดวางอุปกรณ์              | เอ้ามโกล ซ้ำซ้อน | จัดวางใกล้ตัว |

### ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองในระดับต้นแบบ โดยใช้เครื่องคัดไข่เปิดกึ่งอัตโนมัติมือสองขนาดเล็ก ซึ่งยังมีข้อจำกัดด้านกำลังการผลิต งานวิจัยในอนาคตควรศึกษาการใช้เครื่องจักรที่เหมาะสมกับการใช้งานจริง และประเมินผลเชิงเศรษฐศาสตร์ในระยะยาว

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ประกอบการธุรกิจฟาร์มเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลและเอื้อเฟื้อสถานที่สำหรับใช้เป็นกรณีศึกษาในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์ ที่ให้การสนับสนุนและส่งเสริมด้านทรัพยากรและโอกาสทางการวิจัย อันเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี



### References

- Authayarat, W., & Ariyajunya, B. (2021). The application of service design thinking and work study in process improvement of community enterprise manufacture: A case study of granola bar production process [In Thai]. *Naresuan University Engineering Journal*, 16(1), 39–52. <https://doi.org/10.14456/nuej.2021.5>
- Inseemeeesak, B., & Lertkowitz, P. (2024). Improving the efficiency of the production process of automotive part in order to reduce cost [In Thai]. *Journal of Science and Technology Thonburi University*, 8(1), 44-59. <https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/trusci/article/view/2498>

- Nilnorasri, N., (2017). *Model and strategy, business operations of ducks egg farm in Photharam, Ratchaburi* [In Thai] [Master's thesis, Silpakorn University]. Silpakorn University Repository. <https://sure.su.ac.th/xmlui/handle/123456789/25865>
- Pantupon, T., Chotibhawaris, T., & Buddeejeen, J. (2021). Improvement of nut and screw placement in warehouse with ABC analysis [In Thai]. *EAU Heritage Journal Science and Technology (Online)*, 15(3), 201–210. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/view/249752>
- Promkan, R. (2018). Agriculture and management according to lean thinking [In Thai]. *Nakhon Lampang Buddhist College's Journal*, 7(2), 407–418. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/NBJ/article/view/252963>
- Rittirong, J., & Soonthonsmai, V. (2016). The development of entrepreneurship for a small and medium enterprise of organic agricultural producers and distributors under the standard of organic Thailand's brand [In Thai]. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 9(1), 67–86. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/52722/43768>
- Sejpal, K. (2017). Improving the assembly process of down lighter by using two hand process chart. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 6(4), 204–209. <https://www.ijeat.org/wp-content/uploads/papers/v6i4/D4965046417.pdf>
- Soni, M., & Jana, P. (2020). Right and left hand motion analysis of sewing machine operator. *International Journal of Advanced Research*, 8(7), 942–954. <https://doi.org/10.21474/IJAR01/11356>
- Tantiwong, P., Suksai, K., Raksasombat, N., Duangtho, P., & Jongkol, P. (2022). Application of reach distance data for improving workstation of Korat noodle packing [In Thai]. *EAU Heritage Journal Science and Technology (Online)*, 16(1), 114–126. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/view/253114>
- Taweeassaraphat, P., & Pasutham, A. (2023). Enhancing efficiency in the administration of sweet corn raw materials promotion and purchase of Majestic Food Industry Co., Ltd [In Thai]. *Journal of MCU Ubon Review*, 8(2), 1397-1408. <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/mcjou/article/view/267600/179202>
- Wattanawongwisut, T., Thongsopa, C., & Jongkol, P. (2021). Productivity improvement in rice packing operation [In Thai]. *EAU Heritage Journal Science and Technology (Online)*, 15(3), 164–174. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/EAUHJSci/article/view/248351>

