การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตนมของอุตสาหกรรมนมแปรรูปภาคใต้

The Increase Efficiency Improvement Dairy Processing in The Dairy Industry

ขนิษฐา สุวรรณมณี
Khanidtha Suwanmanee

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Industrial Management
Prince of Songkla University
2568
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตนมของอุตสาหกรรมนมแปรรูปภาคใต้
The Increase Efficiency Improvement Dairy Processing in The Dairy Industry

ขนิษฐา สุวรรณมณี
Khanidtha Suwanmanee

สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
A Minor Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Degree of Master of Engineering in Industrial Management
Prince of Songkla University
2568
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อสารนิพนธ์ การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตนมของอุตสาหกรรมนมแปรรูปภาคใต้
ผู้เขียน นางสาวขนิษฐา สุวรรณมณี
สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

#DS01#.....
(ดร.ดลยา บัวคำ)

คณะกรรมการสอบ

#DS02#.....ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชุกรี แดสา)

#DS03#.....กรรมการ
(ดร.ดลยา บัวคำ)

#DS04#.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กุลภัสร์ ทองแก้ว)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

#DS06# .....
(ดร.สุริยา จิรสถิตสิน)
ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการอุตสาหกรรม

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้มาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณบุคคลที่มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ #DS05#.....
(ดร.ดลยา บัวคำ)
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์หลัก

ลงชื่อ นางสาว ขนิษฐา สุวรรณมณี
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

ลงชื่อ นางสาว ขนิษฐา สุวรรณมณี
นักศึกษา

ชื่อสารนิพนธ์ การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตนมของอุตสาหกรรมนมแปรรูปภาคใต้

ผู้เขียน นางสาวขนิษฐา สุวรรณมณี

สาขาวิชา การจัดการอุตสาหกรรม

ปีการศึกษา 2567

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดระยะเวลาในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยประยุกต์ใช้หลักการ ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) และ ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตโดยใช้แนวคิดการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ในการปรับปรุงกระบวนการศึกษาเริ่มจากการวิเคราะห์ข้อมูลสภาพปัญหาในกระบวนการผลิตของโรงงานที่เกี่ยวข้องกับความสูญเสียด้านเวลา ทรัพยากร และวัตถุดิบ จากการวิเคราะห์พบว่ากระบวนการผลิตก่อนปรับปรุงประกอบด้วยทั้งหมด 18 ขั้นตอน ซึ่งส่งผลให้เกิดความซ้ำซ้อนและความล่าช้าในการดำเนินการ หลังจากดำเนินการปรับปรุงตามหลักการ ECRS และ Lean พบว่าสามารถลดจำนวนขั้นตอนการผลิตลงเหลือ 14 ขั้นตอน คิดเป็นการลดลงของเวลาในการดำเนินงานได้ถึงร้อยละ 25.23 และสามารถลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตได้ถึงร้อยละ 40.85 โดยเน้นการลดความสูญเสียในด้านแรงงาน (Man), เครื่องจักร (Machine), วัตถุดิบ (Material) และวิธีการทำงาน (Method) อันเป็นหลักการสำคัญของการวิเคราะห์ตามแนวคิด 4M แนวทางการปรับปรุงประกอบด้วย การพัฒนาวิธีการวางแผนการผลิตด้วยระบบคอมพิวเตอร์แทนระบบเอกสาร การสื่อสารล่วงหน้าและปรับปรุงระบบติดตามวัตถุดิบ การพัฒนาทักษะพนักงานด้วยการอบรมเฉพาะทาง และการวางแผนกำลังคน รวมถึงการปรับปรุงระบบบำรุงรักษาเครื่องจักรอย่างต่อเนื่องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งมาตรการทั้งหมดนี้ส่งผลให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย

คำสำคัญ : การเพิ่มประสิทธิภาพ, กระบวนการผลิตนมแปรรูป, การลดการสูญเสียการผลิตแบบลีน, ECRS, การลดความสูญเสีย

Minor Thesis Title The Increase Efficiency Improvement Dairy Processing in The Dairy Industry

Author Miss Khanidtha Suwanmanee

Major Program Industrial Management

Academic Year 2024

ABSTRACT

This research aims to enhance the efficiency of the pasteurized drinking yogurt production process by reducing operation time through the application of ECRS principles (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify), and minimizing production losses by adopting Lean Manufacturing concepts. The study began with an analysis of the current problems in the production process, identifying sources of waste in time, resources, and raw materials. The initial production process consisted of 18 steps, which led to redundancies and delays in operations. After implementing improvements based on ECRS and Lean principles, the number of production steps was reduced to 14, resulting in a 25.23% reduction in operational time. Additionally, total production loss was reduced by 40.85%. The improvements focused on minimizing waste in four key areas: Man, Machine, Material, and Method, following the 4M framework. The improvement approach included transitioning from a paper-based system to a computer-based production planning system to reduce errors and save time, enhancing communication and raw material tracking systems, upskilling employees through specialized training and proper manpower planning, and improving machinery maintenance with a consistent preventive maintenance (PM) schedule and clearly defined standard operating procedures (SOPs). These measures significantly improved the efficiency of the production process and were aligned with the research objectives.

Keywords: Efficiency Improvement, Dairy Production Process, Lean Manufacturing, ECRS, Waste Reduction

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนจากบริษัทเซาท์เทิร์นแดรี่ จำกัด ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการศึกษาวิจัยและสนับสนุนทรัพยากร ข้อมูลต่างๆที่จำเป็นต่อการวิจัย ซึ่งมีความตั้งใจและมุ่งมั่นส่งเสริมให้บุคลากรได้รับความรู้และทักษะจากการศึกษาเพิ่มเติมอยู่เสมอ ขอขอบพระคุณผู้บริหาร กรรมการผู้จัดการ และทีมงานทุกท่านที่มีความเข้าใจและคอยช่วยเหลือทุกอย่างในระหว่างศึกษา

ขอขอบพระคุณความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก ดร. ดลยา บัวคำ อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้สารนิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณคณาจารย์หลักสูตรการจัดการอุตสาหกรรมทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย ตลอดจนเจ้าหน้าที่หลักสูตรทุกท่านที่คอยเป็นธุระให้ในการประสานงานต่าง ๆ ตลอดการศึกษา

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ผู้บริหาร คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ ตลอดจนเพื่อนนักศึกษาทุกท่าน ซึ่งเป็นบุคลากรที่มีส่วนช่วยทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ มารดา และครอบครัว ผู้มีพระคุณและเป็นที่รักของลูก ที่ให้กำลังใจเสมอมาจนสำเร็จการศึกษาไปได้ด้วยดี

ขนิษฐา สุวรรณมณี

สารบัญ

บทคัดย่อ 5
ABSTRACT 6
กิตติกรรมประกาศ 7
สารบัญ 8
รายการตาราง (ถ้ามี) 10
รายการภาพประกอบ 11
บทที่ 1 บทนำ 12
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 12
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย 4
1.3 สถานที่ทำการวิจัย 4
1.4 ขอบเขตการวิจัย 4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 13
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 15
3.1 ศึกษาข้อมูลกระบวนการผลิตในปัจจุบัน 16
3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลความสูญเสีย 17
3.3 วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา 18
3.4 นำแนวทาง ECRS และหลักการ Lean Manufacturing มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ 18
3.5 กำหนดแนวทางที่ปรับปรุง 18
3.6 สรุปผลการดำเนินงาน 19
บทที่ 4 ผลการศึกษา/ผลการวิจัย 20
4.1 ข้อมูลโรงงานกรณีศึกษาและสภาพของปัญหา 20
4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการดำเนินงานและความสูญเสียในกระบวนการผลิต 30
4.3 วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหา 33
4.4 หาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ 48

4.5 กำหนดแนวทางในการปรับปรุง 55
4.6 สรุปผลการดำเนินงาน 56
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 68
5.1 สรุปผลการวิจัย 68
5.2 ข้อเสนอแนะ 69
บรรณานุกรม 70
ภาคผนวก 72
ภาคผนวก ก 73
ภาคผนวก ข 80
ประวัติผู้เขียน 82

รายการตาราง (ถ้ามี)

ตาราง หน้า

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการแจ้งผลิต 2
ตารางที่ 2 การจำแนกประเภทกิจกรรมของขั้นตอนการผลิต 23
ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์กระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ 25
ตารางที่ 4 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ (ก่อนการปรับปรุง) 26
ตารางที่ 5 สรุปแนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ 33
ตารางที่ 6 สาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงานวางแผนผลิต 35
ตารางที่ 7 สาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) 38
ตารางที่ 8 สาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ 42
ตารางที่ 9 สาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียในขั้นตอนการบรรจุ 45
ตารางที่ 10 ข้อมูลในการจัดทำแผนผลิต 49
ตารางที่ 11 สรุปวิธีการปรับปรุงปัญหาการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) 52
ตารางที่ 12 สรุปวิธีการปรับปรุงปัญหาการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) 53
ตารางที่ 13 สรุปวิธีการปรับปรุงปัญหาการสูญเสียจากการบรรจุ 54
ตารางที่ 14 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิตนมแปรรูป (หลังการปรับปรุง) 57
ตารางที่ 15 แสดงการกำหนดมาตรฐานในการปล่อยผลิตภัณฑ์หน้าเครื่องพาสเจอไรซ์และเครื่องบรรจุ 60

รายการภาพประกอบ

ภาพ **หน้า**

ภาพที่ 1 เปอร์เซ็นต์การผลิตนมแยกตามประเภทของผลิตภัณฑ์ในเดือนตุลาคม 2563-เดือนธันวาคม 2563 2
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย 15
ภาพที่ 3 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลกระบวนการผลิตปัจจุบัน 16
ภาพที่ 4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลความสูญเสีย 17
ภาพที่ 5 ขั้นตอนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ 21
ภาพที่ 6 ขั้นตอนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ (ต่อ) 22
ภาพที่ 7 เปอร์เซ็นต์ปริมาณการสูญเสีย เดือนมกราคม- เดือน มีนาคม 2564 30
ภาพที่ 8 แผนผังต้นไม้แสดงขั้นตอนและประเภทของการสูญเสีย 31
ภาพที่ 9 แผนภูมิกางปลาสำหรับสาเหตุการดำเนินงานวางแผนผลิตที่ล่าช้า 34
ภาพที่ 10 แผนภูมิกางปลาสำหรับสาเหตุการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) 37
ภาพที่ 11 แผนภูมิกางปลาสำหรับสาเหตุการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) 41
ภาพที่ 12 แผนภูมิกางปลาสำหรับสาเหตุการสูญเสียในขั้นตอนการบรรจุ 44
ภาพที่ 13 แสดงแผนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ 51
ภาพที่ 14 เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย เดือนมกราคม ถึง เดือนมีนาคม 2564 ก่อนปรับปรุง 59
ภาพที่ 15 เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย เดือนเมษายน ถึง เดือนมิถุนายน 2564 หลังปรับปรุง 61
ภาพที่ 16 แบบฟอร์มตรวจเช็คบรรจุภัณฑ์ภายหลังการบรรจุ 62
ภาพที่ 17 แบบฟอร์มการชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์ 63
ภาพที่ 18 การอบรมระดับหัวหน้างานเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการผลิต 64
ภาพที่ 19 แผนการซ่อมบำรุงเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ของแผนกซ่อมบำรุง 65
ภาพที่ 20 ถังปรุงผสมก่อนติดตั้ง Flow meter และภายหลังการติดตั้ง Flow meter 66

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

อุตสาหกรรมนมของประเทศไทยในปัจจุบันเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีมูลค่าตลาดสูงถึงประมาณ 51,000 ล้านบาท โดยมีอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 6.5 จากปีที่ผ่านมา การเติบโตนี้ได้รับแรงสนับสนุนจากการตระหนักถึงประโยชน์ทางสุขภาพที่ได้จากการบริโภคนม ซึ่งทำให้คนไทยเริ่มบริโภคนมมากขึ้นทั้งในรูปแบบเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่มาจากนม การเปลี่ยนแปลงนี้ได้สร้างความเข้าใจใหม่ในตลาด ผู้บริโภคได้หันมาให้ความสำคัญกับคุณค่าทางโภชนาการของนม ไม่เพียงแต่เป็นเครื่องดื่มสำหรับเด็กเท่านั้น แต่ยังเป็นแหล่งโปรตีนและแคลเซียมที่สำคัญสำหรับผู้ใหญ่และวัยทำงาน ซึ่งส่งผลให้ตลาดนมพร้อมดื่มในประเทศไทยมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

การเติบโตนี้ไม่เพียงแค่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงในทัศนคติของผู้บริโภคเท่านั้น แต่ยังเป็นผลจากความพยายามของผู้ประกอบการในการพัฒนาผลิตภัณฑ์นมที่หลากหลาย ทั้งในด้านรสชาติ รูปแบบการบรรจุ และนวัตกรรมต่างๆ ที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคในทุกช่วงวัย ด้วยเหตุนี้ อุตสาหกรรมนมจึงได้มีการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น นมพร่องมันเนย นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่ม และนมยูเอชที เพื่อสร้างความหลากหลายให้กับตลาดและตอบโจทย์ผู้บริโภคในหลายกลุ่ม [1] [2]

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผลิตภัณฑ์นมในประเทศไทยจะมีความหลากหลายและตลาดนมจะเติบโตอย่างรวดเร็ว แต่ปริมาณน้ำนมดิบที่ผลิตในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด ซึ่งทำให้ประเทศไทยต้องพึ่งพาการนำเข้านมพร่องมันเนยและไขมันนมจากต่างประเทศเพื่อนำมาใช้ในการผลิตนมพร้อมดื่ม โดยเฉพาะในช่วงที่การบริโภคนมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีความต้องการที่สูงขึ้นทั้งในตลาดในประเทศและในตลาดต่างประเทศ

กระบวนการผลิตนมในอุตสาหกรรมมีหลากหลายประเภท ได้แก่ นมพาสเจอไรซ์ (Pasteurized) นมสเตอริไรซ์ (Sterilized) นมยูเอชที (UHT) และนมผง ซึ่งแต่ละประเภทมีวิธีการผลิตที่แตกต่างกันไป โดยกระบวนการผลิตในแต่ละรูปแบบจะต้องผ่านการฆ่าเชื้อเพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์ที่ได้มีคุณภาพและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค แม้ว่านมในรูปแบบต่างๆ จะมีความนิยมแตกต่างกันไปตามความต้องการของตลาด แต่การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตเพื่อให้มีคุณภาพสูงสุดและต้นทุนต่ำที่สุด ถือเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมนมที่ต้องการรักษาความสามารถในการแข่งขันในตลาด[3]

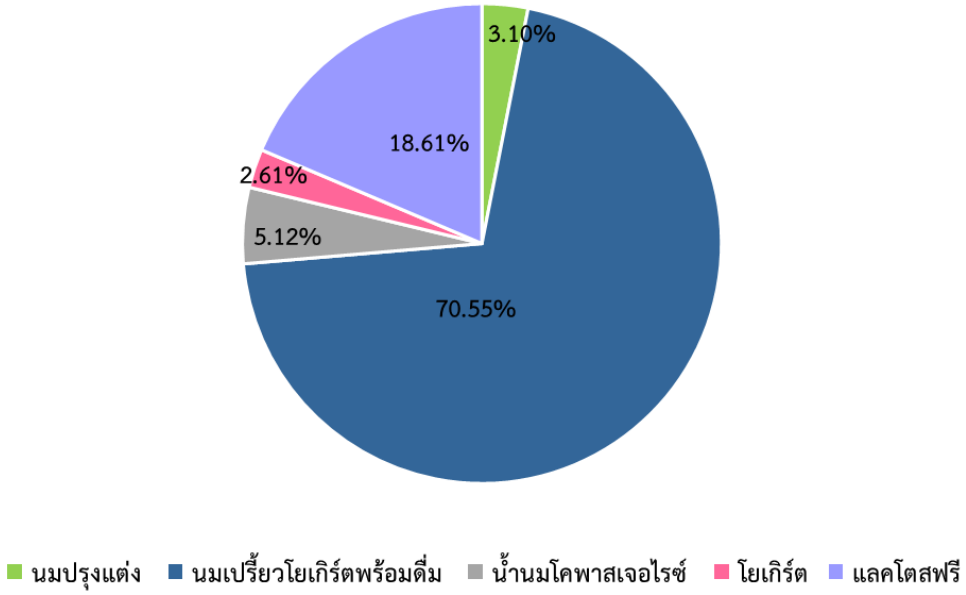
การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตจึงเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับการขยายตัวของอุตสาหกรรม โดยเฉพาะในภาคใต้ของประเทศไทยที่มีการผลิตนมแปรรูปจำนวนมาก ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตและสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้อย่างเต็มที่ นอกจากนี้ ยังสามารถช่วยลดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบที่อาจเกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการผลิต รวมถึงการเพิ่มผลผลิตและการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น การศึกษาด้านนี้จึงมีความสำคัญในการส่งเสริมการพัฒนาอุตสาหกรรมให้เติบโตอย่างยั่งยืน [4] [5]

บริษัทเซาท์เทิร์นแดรี่ จำกัด จังหวัดสงขลา ซึ่งเป็นหนึ่งในผู้ผลิตนมแปรรูปในภาคใต้ของประเทศไทย ได้เลือกใช้ระบบการฆ่าเชื้อแบบพาสเจอร์ไรส์ (Pasteurized) และยูเอชที (UHT) ในกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์

ต่างๆ เช่น นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่ม นมปรุงแต่ง ผลิตภัณฑ์ของนม และน้ำนมโค บริษัทมีการผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลายรูปแบบเพื่อรองรับความต้องการของผู้บริโภคทั้งในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ โดยมีแผนในการขยายตลาดออกสู่ต่างประเทศในอนาคตเพื่อเพิ่มการเข้าถึงผลิตภัณฑ์ให้กับผู้บริโภคมากขึ้น

อย่างไรก็ตาม กระบวนการผลิตที่มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์และการใช้เทคโนโลยีต่างๆ ที่เหมาะสมกับแต่ละประเภทของผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดปัญหาด้านการสูญเสียของผลิตภัณฑ์และวัตถุดิบที่ไม่สม่ำเสมอในแต่ละรอบการผลิต ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดปัญหานี้ประกอบไปด้วย การจัดการคน เครื่องจักร วัตถุดิบ ลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิต และระยะเวลาในการผลิตที่ต้องการเวลาในการควบคุมที่แม่นยำ เพื่อให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด การศึกษาปัญหาดังกล่าวจึงเป็นการศึกษาเชิงลึกที่สามารถช่วยแก้ไขปัญหาการสูญเสียและเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการแข่งขันในตลาดที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

ปัจจุบันบริษัทได้ขยายกำลังการผลิตโดยดำเนินธุรกิจในการขายนมแปรรูปในเชิงพาณิชย์ออกสู่ผู้บริโภคทั่วภาคใต้และทั่วประเทศ บริษัทมีแผนในการกระจายสินค้าออกสู่ต่างประเทศในอนาคต เพื่อให้ผู้บริโภคเข้าถึงผลิตภัณฑ์เพิ่มมากขึ้น ซึ่งในแต่ละผลิตภัณฑ์มีกระบวนการผลิตที่แตกต่างกันออกไปด้วยลักษณะเครื่องจักร วัตถุดิบ และบรรจุภัณฑ์ จึงทำให้เกิดการสูญเสียของผลิตภัณฑ์ วัตถุดิบในการผลิต ที่ไม่สม่ำเสมอในแต่ละรอบการผลิต ส่งผลต่อยอดการผลิตที่ไม่เป็นไปตามเป้า เวลาการผลิตที่ล่าช้า กระทบต่อลูกค้า ซึ่งมีปัจจัยที่ก่อให้เกิดการสูญเสียและปัญหาหลายปัจจัย ได้แก่ แผนงาน คน เครื่องจักร วัตถุดิบ ลำดับขั้นตอนของกระบวนการผลิต เพื่อใช้ข้อมูลดังกล่าวมาเป็นต้นแบบในการแก้ปัญหาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และวางแผนการทำงาน เพิ่มทางเลือกที่ให้ผลตอบแทนมากที่สุดในกระบวนการผลิตต่อไป ผู้วิจัยเลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์นมพาสเจอไรซ์ ประเภทนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์มาศึกษา เนื่องจากมีการผลิต เยอะที่สุดเมื่อเทียบกับผลิตภัณฑ์ตัวอื่นๆ โดยมีข้อมูลเปอร์เซ็นต์ของการผลิตในปี พ.ศ. 2563 (เดือน ตุลาคม -ธันวาคม) ดังภาพที่ 1.1 ซึ่งมีการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์มากที่สุด รองลงมาคือ แลคโตสฟรีน้ำนมโคพาสเจอไรซ์ นมปรุงแต่ง และโยเกิร์ตตามลำดับ



ภาพที่ 1 เปอร์เซ็นต์การผลิตนมแยกตามประเภทของผลิตภัณฑ์ในเดือนตุลาคม 2563-เดือนธันวาคม 2563

จากการศึกษากระบวนการวางแผนและประสานงานในขั้นตอนเริ่มต้นของการผลิต พบว่าแม้จะมีการดำเนินงานตามลำดับที่ชัดเจน แต่ยังขาดระบบหรือเครื่องมือช่วยในการจัดการข้อมูล ทำให้ต้องพึ่งพาการคำนวณและสื่อสารด้วยมือเป็นหลัก ซึ่งเสี่ยงต่อความคลาดเคลื่อนของตัวเลข ส่งผลให้การวางแผนการผลิตใช้เวลานานกว่าที่ควร อีกทั้งหากเกิดความผิดพลาดจะกระทบต่อการเตรียมหัวเชื้อที่ต้องอาศัยระยะเวลาการบ่มล่วงหน้าอย่างน้อย 8 ชั่วโมง รวมถึงกระทบต่อการจัดเตรียมทรัพยากรในสายงานอื่น ๆ นอกจากนี้ การประสานงานกับฝ่ายต่าง ๆ ยังคงใช้วิธีการสื่อสารด้วยโทรศัพท์ หรือการส่งข้อความผ่านแอปพลิเคชันภายในซึ่งไม่มีระบบจัดเก็บข้อมูลย้อนหลัง ทำให้เกิดปัญหาเมื่อต้องทวนสอบหรือสืบค้นประวัติการผลิตในกรณีที่เกิดข้อร้องเรียนหรือข้อบกพร่องจากลูกค้าในภายหลัง อีกทั้งกระบวนการเตรียมการของแต่ละแผนกยังไม่ได้ใช้แนวทางมาตรฐานร่วมกัน เช่น การกำหนดเวลาเริ่มต้น การเตรียมวัตถุดิบล่วงหน้า หรือการเช็กความพร้อมของเครื่องจักร อาจทำให้บางแผนกเตรียมตัวไม่ทันหรือเกิดความล่าช้าในบางจุดของกระบวนการ จากสถานการณ์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการพัฒนาเครื่องมือและปรับปรุงกระบวนการวางแผนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยการนำหลักการ ECRS มาใช้เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดทำแผนผลิตให้มีความเป็นระบบ ลดขั้นตอนที่ซ้ำซ้อน และลดการพึ่งพาการคำนวณแบบแมนนวล นำไปสู่การออกแบบแผนผลิตรูปแบบใหม่ที่สามารถบันทึกข้อมูลอัตโนมัติ พร้อมทั้งเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างฝ่ายต่าง ๆ ได้สะดวกและรวดเร็วมากยิ่งขึ้น ซึ่งนอกจากจะช่วยลดเวลาในการดำเนินงานแล้วยังเพิ่มความถูกต้องและแม่นยำของข้อมูลได้

จากการศึกษาขั้นตอนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ในขั้นตอนการดำเนินงานเริ่มต้นฝ่ายผลิตรับยอดสั่งจากฝ่ายการตลาดในการผลิตแต่ละครั้งจะเป็นการสั่งผลิตตามยอดสั่งของลูกค้า เมื่อฝ่ายผลิตทำการรับยอดการผลิตจากฝ่ายการตลาดแล้วได้นำมาคำนวณปริมาณการผลิต ตามขนาดบรรจุภัณฑ์ของขวด ซึ่งประกอบด้วย 4 ขนาด ได้แก่ ขนาด 100 ml ขนาด 170 ml ขนาด 300 ml ขนาด 830 ml

ซึ่งในขั้นตอนนี้ใช้เวลาค่อนข้างนานในการคำนวณปริมาณการผลิต อีกทั้งอาจจะเกิดความผิดพลาดในการคำนวณตัวเลขได้ ภายหลังจากได้ปริมาณการผลิตแล้ว ทำการแจ้งต่อฝ่ายควบคุมคุณภาพเพื่อดำเนินการเตรียมหัวเชื้อ Starter ที่ใช้ในการหมักบ่มนมเปรี้ยว ซึ่งต้องดำเนินการก่อนเริ่มกระบวนการ 8 ชั่วโมง ภายหลังจากเตรียม Starter เสร็จแล้วทำการประสานงานส่วนงานต่าง ๆ เช่น แผนกคลังสินค้า แผนกพาสเจอไรซ์ แผนกห้องเย็น และฝ่ายวิศวกรรม เพื่อเตรียมความพร้อมของบรรจุภัณฑ์ วัตถุดิบ พื้นที่จัดเก็บ เครื่องจักร และเครื่องบรรจุ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการแจ้งผลิต

ลำดับ	หน่วยงาน/แผนก/ฝ่าย	การดำเนินงาน	หน้าที่ปฏิบัติ	ระยะเวลาการดำเนินงาน
1	ฝ่ายการตลาด	แจ้งจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการในหน่วยขวด/ขนาด	ส่งตัวเลขจำนวนผลิตภัณฑ์ รสชาติ ขนาดบรรจุภัณฑ์ให้แก่ฝ่ายผลิต	15 นาที
2	ฝ่ายผลิต	รับยอดจากการตลาด นำมาคำนวนปริมาณการผลิต	คำนวนยอดการผลิต รสชาติ ขนาดบรรจุ	120 นาที
3	ฝ่ายผลิต	แจ้งปริมาณการผลิตต่อแผนกควบคุมคุณภาพ	คำนวนปริมาณการเตรียม Starter และเตรียมอุปกรณ์ในการบ่ม	60 นาที
4	แผนกควบคุมคุณภาพ	ทำการเตรียมหัวเชื้อ Starter สำหรับใช้ผลิตนมเปรี้ยว	ทำการเตรียม Starter นมเปรี้ยวเพื่อหมักบ่ม (บ่ม Starter เป็นเวลา 8 ชั่วโมง)	180 นาที
5	ฝ่ายผลิต	ทำการแจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมบรรจุภัณฑ์	คลังสินค้าคำนวนยอดการใช้งานบรรจุภัณฑ์ และเตรียมบรรจุภัณฑ์	180 นาที
6	ฝ่ายผลิต	ทำการแจ้งฝ่ายวิศวกรรมเพื่อทำการเตรียมเครื่องจักร	ฝ่ายวิศวกรรมทำการเตรียมเครื่องจักร ทำความสะอาดแบบ CIP ก่อนการผลิต	120 นาที
7	ฝ่ายผลิต	ทำการแจ้งคลังสินค้า (ห้องเย็น) เพื่อเตรียมตะกร้าเข้าพื้นที่ผลิต	ห้องเย็นทำการล้างตะกร้าและคำนวนจำนวนตะกร้า และขนาดตะกร้าที่ต้องใช้ในการใส่ผลิตภัณฑ์ รวมถึงเตรียมพื้นที่ห้องเย็นในการวางสินค้า	120 นาที
ใช้เวลารวม				795 นาที

จากข้อมูลในตารางที่ 1.1 แสดงขั้นตอนและเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานก่อนเริ่มกระบวนการผลิต ตั้งแต่เริ่มมีการแจ้งยอดในการผลิต รับยอดผลิต คำนวณยอดการผลิต เตรียมหัวเชื้อ Starter ประสานงานกับฝ่ายและแผนกที่เกี่ยวข้องมีขั้นตอนเริ่มต้นที่ใช้เวลารวมทั้งหมด 795 นาที จะเห็นได้ว่าในขั้นตอนเริ่มต้นกระบวนการผลิตใช้เวลานาน สาเหตุที่ทำให้ใช้เวลาในการเริ่มต้นนานมาจากสาเหตุดังนี้

1. กระบวนการคำนวณปริมาณผลิตที่ซับซ้อนและใช้คนในการคำนวน

ในการคำนวณปริมาณการผลิตต้องอิงตามยอดสั่งซื้อและขนาดบรรจุภัณฑ์ ซึ่งมีหลายขนาด (100 ml, 170 ml, 300 ml, 830 ml) ฝ่ายผลิตยังใช้วิธีคำนวณด้วยมือ หรือใช้ไฟล์ที่ไม่มีสูตรอัตโนมัติ ซึ่งเสี่ยงต่อข้อผิดพลาดและใช้เวลามาก หากมีการแก้ไขยอดสั่งซื้อ ต้องคำนวณใหม่ ทำให้เสียเวลาเพิ่ม ผลกระทบคือ ใช้เวลานานในขั้นตอนการคำนวณและอาจเกิดข้อผิดพลาด

2. การประสานงานระหว่างแผนกที่ไม่เป็นระบบ

เมื่อได้ยอดการผลิตแล้ว ฝ่ายผลิตต้อง แจ้งต่อฝ่ายควบคุมคุณภาพ (QC), แผนกคลังสินค้า, แผนกพาสเจอไรซ์, แผนกห้องเย็น, และฝ่ายวิศวกรรม การสื่อสารใช้โทรศัพท์ซึ่งทำให้ข้อมูลล่าช้าและเกิดความคลาดเคลื่อนมีปัญหาในการรอข้อมูลจากหลายฝ่าย ทำให้เกิด Dead Time (เวลาที่ไม่ได้ทำงานจริง)ผลกระทบคือ ขั้นตอนประสานงานล่าช้า เสียเวลาไปกับการรอข้อมูล

3. การเตรียมหัวเชื้อ Starter ที่ต้องใช้เวลานาน

หัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ใช้ในการหมักบ่มต้อง เตรียมล่วงหน้า 8 ชั่วโมงหากไม่ได้มีการแจ้งเตรียมหัวเชื้อล่วงหน้า หรือเกิดความล่าช้าในคำสั่งผลิต อาจทำให้ต้องรอหัวเชื้อจนกว่าพร้อมใช้งาน การเตรียมวัตถุดิบอื่นๆ ก็ต้องใช้เวลาประสานงาน เช่น น้ำนมดิบ, น้ำตาล และวัตถุดิบปรุงแต่งอื่น ๆ ผลกระทบคือต้องรอหัวเชื้อและวัตถุดิบ ทำให้การผลิตเริ่มช้าลง

4. การจัดเตรียมเครื่องจักรและบรรจุภัณฑ์ที่ต้องใช้เวลานาน

เครื่องจักรในการพาสเจอไรซ์, หมัก, และบรรจุ อาจต้องมีการตั้งค่าใหม่ (Setup Time) ตามขนาดบรรจุภัณฑ์ ต้องตรวจสอบ สต็อกบรรจุภัณฑ์ และจัดเตรียมขวดให้ครบตามคำสั่ง อาจมี Downtime ของเครื่องจักร เช่น การรอซ่อมบำรุง หรือการตั้งค่าใหม่ ผลกระทบ คือ การเตรียมเครื่องจักรและบรรจุภัณฑ์ใช้เวลานาน ทำให้การผลิตเริ่มช้า

5. การขาดระบบอัตโนมัติในการจัดทำแผนผลิต

ยังไม่มีการใช้ ระบบ ERP หรือ Excel อัตโนมัติ ฝ่ายผลิตต้องพิมพ์ข้อมูลซ้ำซ้อน และทำเอกสารแยกสำหรับแต่ละแผนก ทำให้เสียเวลาไปกับการ คีย์ข้อมูล, ตรวจสอบยอดผลิต และแก้ไขข้อมูลผิดพลาดผลกระทบคือ กระบวนการทำแผนผลิตไม่เป็นระบบ ต้องใช้แรงงานคน ทำให้ช้า

จากสาเหตุที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่ากระบวนการวางแผนการผลิตในปัจจุบันยังคงใช้เวลานาน เนื่องจากปัญหาการคำนวณปริมาณการผลิตที่ซับซ้อน การประสานงานระหว่างแผนกที่ล่าช้า และการเตรียมวัตถุดิบที่ต้องใช้เวลานาน ซึ่งส่งผลให้กระบวนการผลิตโดยรวมไม่มีประสิทธิภาพและอาจเกิดความคลาดเคลื่อนในการดำเนินงานได้ ดังนั้น การศึกษานี้ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงกระบวนการวางแผนการผลิตโดยใช้หลักการ ECRS เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ลดระยะเวลาในการดำเนินงาน และลดข้อผิดพลาดที่เกิดจากกระบวนการเดิม การปรับปรุงกระบวนการดังกล่าวจะช่วย

เพิ่มความสามารถในการผลิต ลดต้นทุนที่เกิดจากความล่าช้า และทำให้การดำเนินงานเป็นระบบมากขึ้น ส่งผลให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อลดเวลาในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยใช้หลักการ ECRS

2. เพื่อลดการสูญเสียในขั้นตอนกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing)

1.3 สถานที่ทำการวิจัย

บริษัทเซาท์เทิร์นแดรี่ จำกัด เลขที่ 99/9 หมู่ 4 ตำบล ควนรู อำเภอ รัตภูมิ จังหวัด สงขลา 90220

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1. การวิจัยนี้จะมุ่งเน้นไปที่ศึกษากระบวนการวางแผนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ ตั้งแต่ขั้นตอนการรับคำสั่งซื้อจากฝ่ายการตลาดไปจนถึงการแจ้งแผนการผลิตไปยังแผนกที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์ปัญหาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่ส่งผลให้เกิดการสูญเสียหรือล่าช้า

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการวางแผนการผลิตปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ลดระยะเวลาในการวางแผนงานลงจากเดิม

2. สามารถทำให้การสื่อสารระหว่างแผนกต่าง ๆ มีแบบแผนที่ชัดเจนและเป็นระบบมากขึ้น

3. สามารถนำผลลัพธ์จากการศึกษาครั้งนี้ไปใช้เป็นต้นแบบในการปรับปรุงกระบวนการผลิตในอนาคต องค์กรสามารถนำหลักการ ECRS ไปใช้กับกระบวนการผลิตอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมได้

4. ลดความคลาดเคลื่อนในการสั่งผลิตที่อาจทำให้เกิดสินค้าคงคลังเกินหรือขาดป้องกันปัญหาการใช้วัตถุดิบไม่ถูกต้อง ส่งผลให้ลดของเสียจากการผลิต

5. สามารถลดปัญหาที่ส่งผลให้ยอดผลิตขาด

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยครั้งนี้ได้มีการศึกษาค้นคว้าจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์โดยในการศึกษามีหัวข้อการศึกษาตามลำดับต่อไปนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing)

ระบบลีน (LEAN) คือ การปรับการทำงานในโรงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยการลดสิ่งที่ไม่เกิดมูลค่าหรือ Waste โดยแนวคิดของการลีนได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมเพื่อลดเช่นกัน แต่เป็นการลด “ความสูญเปล่า” หมายถึง เดิมทีมีความสูญเปล่าเกิดขึ้นเท่าไร หลังใช้ระบบลีนแล้วจะมีความสูญเปล่าเกิดขึ้นน้อยลงจากเดิมโดยระบบลีนเป็นระบบที่เกี่ยวกับการจัดการกับความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต เปลี่ยนความสูญเปล่าให้กลายเป็นมูลค่า ช่วยเพิ่มโอกาสการผลิตให้มากขึ้น ส่งผลต่อการสร้างกำไรที่เพิ่มขึ้นด้วย

จากที่กล่าวไปในเบื้องต้น ระบบลีนนั้นเกี่ยวกับการลดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตในโรงงาน ซึ่งส่งผลต่อการลดต้นทุน ทำให้ผลกำไรเพิ่มขึ้น โดยความสูญเปล่า ณ ที่นี้ มีด้วยกันทั้งหมด 7 อย่างด้วยกัน หรือที่เรียกว่า 7 waste ได้แก่ความสูญเสียที่เกิดขึ้นทั้ง 7 อย่างนี้ คือสิ่งที่ทำให้เกิดต้นทุนโดยไม่จำเป็น เมื่อกำจัดความสูญเสียเหล่านี้ได้ จึงช่วยลดต้นทุนลง เป็นผลพวงที่ทำให้กำไรเพิ่มขึ้น [6]

2.1.2 หลักการของระบบลีนสำหรับกำจัด Waste

(1). ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

หนึ่งในความสูญเสียที่สำคัญในกระบวนการผลิต คือ **การผลิตมากเกินความจำเป็น** หรือที่เรียกว่า **Overproduction** ซึ่งเกิดจากความเชื่อที่ว่าการผลิตให้ได้จำนวนมากที่สุดในแต่ละครั้งจะช่วยลดต้นทุนต่อหน่วย แต่ในความเป็นจริง การผลิตเกินความต้องการกลับก่อให้เกิดผลเสียหลายประการ เช่น การสิ้นเปลืองวัตถุดิบ แรงงาน การใช้พลังงานของเครื่องจักรโดยไม่จำเป็น และการเพิ่มต้นทุนในการจัดเก็บสินค้า การผลิตล่วงหน้าโดยไม่อิงกับความต้องการที่แท้จริงของตลาด ส่งผลให้เกิดปริมาณสินค้าคงคลังที่มากเกินไป ซึ่งอาจเสื่อมคุณภาพหรือเน่าเสีย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมอาหารหรือสินค้าที่มีอายุการเก็บรักษาจำกัด นอกจากนี้ยังทำให้พื้นที่คลังสินค้าถูกใช้งานมากเกินจำเป็น และอาจส่งผลกระทบต่อการบริหารจัดการด้าน โลจิสติกส์โดยรวม[7]

การผลิตมากเกินไปก่อให้เกิดปัญหา

1. สิ้นเปลืองวัตถุดิบ การทำงานของเครื่องจักร และแรงงานคน
2. เสียเวลา
3. เปลื้องพื้นที่จัดเก็บ

การปรับปรุง

1. กระจายงานอย่างเหมาะสม
2. วางแผนการผลิต
3. บำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมผลิตเสมอ

(2). ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

ความสูญเสียที่เกิดจากการเก็บวัสดุคงคลังนั้นมาจากการวางแผนการสั่งซื้อ Material จำนวนมากต่อหนึ่งครั้ง ด้วยความคิดที่ว่าจะมีวัสดุเพียงพอต่อการผลิตสินค้า ทั้งยังมีในเรื่องของการซื้อเพื่อแลกส่วนลด ทำให้มีวัสดุอยู่ในโกดังคลังสินค้ามากเกินความจำเป็น และเกิดความสูญเสียกลายเป็น waste ปัญหาที่เกิดขึ้นจากความสูญเสียนี้ ได้แก่ การใช้พื้นที่ในการจัดเก็บที่มากเกินความจำเป็น ต้นทุนจม หากมีการปรับเปลี่ยนแผนในการบริหารจัดการ อาจทำให้วัสดุตกค้าง โดยไม่มีกำหนดการว่าจะได้ใช้งานเมื่อไรสินค้าเสื่อมคุณภาพเพราะผลิตเกิน

การมีสินค้าคงคลังมากเกินความจำเป็นก่อให้เกิดปัญหา

1. ใช้พื้นที่จัดเก็บมาก
2. ต้นทุนจม
3. วัสดุเสื่อมคุณภาพ (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่ดีพอ)
4. สั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)

การปรับปรุง

1. กำหนดระดับในการจัดเก็บมีจุดสั่งซื้อที่ชัดเจน
2. ควบคุมปริมาณวัสดุโดยใช้เทคนิคการควบคุมด้วยการมองเห็น (Visual control)
3. เพื่อให้สามารถเข้าใจและสังเกตได้ง่าย
4. ใช้ระบบเข้าก่อน-ออกก่อน (First in first out) เพื่อป้องกันไม่ให้มีวัสดุตกค้างเป็นเวลานาน
5. วิเคราะห์หาวัสดุทดแทน (Value engineering) ที่สามารถสั่งซื้อได้ง่ายมาใช้แทน เพื่อลดปริมาณวัสดุที่ต้องทำการจัดเก็บ

(3). ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

ความสูญเสียจากกระบวนการขนส่ง (Transportation Waste) เป็นหนึ่งในความสูญเสียหลักที่พบในระบบการผลิต ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนและประสิทธิภาพของกระบวนการโดยรวม โดยเฉพาะในกรณีที่มีการขนส่งวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ในระยะทางที่ไกลหรือมากเกินความจำเป็น ทำให้เกิดต้นทุนเพิ่มขึ้นในด้านต่าง ๆ ได้แก่ ค่าเชื้อเพลิง ค่าบำรุงรักษาพาหนะ ค่าแรงพนักงานขนส่ง รวมถึงเวลาในการดำเนินการที่สูญเสียไปโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม

แนวทางในการลดความสูญเสียจากการขนส่งสามารถดำเนินการได้โดยการศึกษาวิเคราะห์เส้นทางการขนส่งอย่างรอบคอบ เพื่อหาเส้นทางที่มีความเหมาะสมและระยะทางสั้นที่สุด อันจะส่งผลให้สามารถลดต้นทุนเชิงโลจิสติกส์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ควรมีการบริหารจัดการการขนส่งให้สามารถบรรทุกวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ได้มากที่สุดต่อเที่ยวขนส่ง เพื่อประหยัดจำนวนรอบในการขนส่งและลดทรัพยากรที่ใช้โดยไม่จำเป็น

อีกประเด็นสำคัญที่เกี่ยวข้องคือการจัดวางผังโรงงานและเครื่องจักรภายในสายการผลิต โดยไม่ควรแยกแผนกหรือกระบวนการผลิตที่เกี่ยวข้องกันให้อยู่ห่างกันมากเกินไป ซึ่งจะช่วยลดระยะทางในการ

เคลื่อนย้ายวัตถุดิบหรือชิ้นงานระหว่างกระบวนการ ลดความซ้ำซ้อนในการเคลื่อนย้าย และลดเวลาในการผลิตโดยรวม แนวทางนี้ถือเป็นส่วนหนึ่งของการออกแบบผังโรงงานอย่างมีประสิทธิภาพ (Plant Layout Optimization) ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อการลดความสูญเสียด้านเวลาและต้นทุนการขนส่งในกระบวนการผลิต

ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่งก่อให้เกิดปัญหา

1. ต้นทุนในการขนส่งได้แก่เชื้อเพลิงแรงงาน
2. เสียเวลาในการผลิต
3. วัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม
4. เกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง

(4). ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

ความสูญเสียด้านนี้สอดคล้องกับแรงงานในกระบวนการผลิต การให้คนงานมีการเคลื่อนไหวมากๆ อาจมาจากการวางวัตถุอยู่ห่างกัน ทำให้ต้องเดินไกล หรือเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล รวมถึงการก้มตัวยกของหนักบนพื้น ฯลฯ ส่งผลให้เกิดความเหนื่อยล้าและอาจบาดเจ็บต่อร่างกาย ทำให้ทำงานได้ล่าช้า ปรับปรุงโดยการจัดวางสิ่งของต่างๆ ให้อยู่ใกล้กัน รวมทั้งการจัดวางผังภายในโรงงานให้เหมาะสมกับกระบวนการทำงานภายในโรงงาน

(5). ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการผลิต (Processing)

กระบวนการผลิตในโรงงานที่ส่งผลให้เกิดการทำงานซ้ำซ้อนหลายขั้นตอน ทำให้เกิดความสูญเสียได้เช่นกัน เกิดปัญหาในเรื่องของต้นทุนที่ไม่จำเป็นในการทำงาน และส่งผลให้การทำงานล่าช้าออกไป ปรับปรุงโดยการใช้หลักการ 5 W 1 H ในกระบวนการผลิต ได้แก่ What ทำอะไร When ทำเมื่อไร Where ทำที่ไหน Who ใครเป็นผู้ทำ How ทำอย่างไร และ Why ทำไม เพื่อวิเคราะห์การทำงานและบริหารจัดการได้อย่างเหมาะสม การมีกระบวนการที่ไม่จำเป็น (Unnecessary processing) ก่อให้เกิดปัญหา

1. เกิดต้นทุนที่ไม่จำเป็นของการทำงาน
2. สูญเสียพื้นที่การทำงานสาหรับกระบวนการนั้น ๆ
3. ใช้เครื่องจักร แรงงาน และทรัพยากรโดยไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์

การปรับปรุง

1. วิเคราะห์กระบวนการผลิตโดยใช้ Operation process chart
2. ใช้หลักการ 5 W 1 H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ
3. หากระบวนการทดแทนที่ก่อให้เกิดผลลัพธ์ของงานอย่างเดียวกัน
4. การเคลื่อนไหวร่างกายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary motion) ก่อให้เกิดปัญหาทำให้สูญเสียเวลาในการผลิตและเกิดความเมื่อยล้า

(6). ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

เกิดจากการหยุดทำงานของเครื่องจักรหรือพนักงาน ส่งผลต่อการผลิต ทำให้เกิดการรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิต ปัญหาที่เกิดขึ้นคือ ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงาน เครื่องจักร ซึ่งไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาสการปรับปรุงโดยการจัดลำดับการผลิตให้ดี และจัดสรรปริมาณแรงงานให้มีความสมดุลในการผลิต มีแรงงานเพียงพอที่จะทดแทนหากเกิดการหยุดการทำงานของแรงงานบางส่วน รวมถึงฝึกทักษะการทำงานให้กับแรงงาน เพื่อรองรับการทำงานทดแทน การรอคอย (Waiting) ก่อให้เกิดปัญหา

1. ต้นทุนที่สูญเปล่าของแรงงานเครื่องจักรและค่าโสหุ้ยที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
3. เกิดปัญหาเรื่องขวัญและกำลังใจ

(7). ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

ปัญหาจากการผลิตของเสีย ทำให้สิ้นเปลืองการผลิต เพราะต้องผลิตใหม่หรือกำจัดทิ้งไปโดยเปล่าประโยชน์ ทั้งยังเกิดการซ้ำซ้อนในการทำงาน เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส ปรับปรุงโดยการปรับปรุงมาตรฐานการผลิตให้ดีขึ้น เพื่อลดอัตราของเสียให้ลดลง พัฒนาวิธีการทำงานของพนักงาน เพื่อป้องกันการผลิตของเสีย [8]

การมีของเสียก่อให้เกิดปัญหา

1. สิ้นเปลืองสถานที่และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บและการกำจัดของเสีย
2. เกิดการทำงานเพิ่มขึ้นเพื่อแก้ไขงานที่ผิด
3. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส
4. ต้นทุนวัตถุดิบ เครื่องจักร แรงงาน สูญเสียไปโดยเปล่าประโยชน์

การปรับปรุง

1. มีมาตรฐานของงานและมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
2. พนักงานต้องปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
3. ฝึกให้พนักงานมีจิตสำนึกทางด้านคุณภาพ
4. มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็วในทุกขั้นตอนการผลิต [9]

2.1.3 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS

ในกระบวนการผลิตโดยทั่วไปมักพบว่า มีขั้นตอนหรือกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า (Non-value-added activities) แฝงอยู่ในรูปแบบของความสูญเปล่า (Waste หรือ MUDA) ซึ่งหากไม่มีการจัดการอย่างเหมาะสม จะส่งผลต่อประสิทธิภาพในการผลิต ต้นทุนสินค้า และความสามารถในการแข่งขันขององค์กร หลักการ ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) เป็นเครื่องมือที่เรียบง่ายแต่ทรงประสิทธิภาพในการช่วยปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดความสูญเปล่า และเพิ่มมูลค่าให้กับกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการผลิตความสูญเปล่า หรือ MUDA หรือ WASTE มีความหมายเดียวกัน คือ สิ่งที่เกิดขึ้นแล้วไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า ซึ่งในความสูญเปล่า ประกอบด้วย 7 ประการ คือ

1. การผลิตมากเกินไป (Overproduction)
2. การรอคอย (Waiting)
3. การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transporting)
4. การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Inappropriate processing)
5. การเก็บสินค้าที่มากเกินไป (Unnecessary inventory)
6. การเคลื่อนที่หรือเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Unnecessary motion)
7. ของเสีย (Defect)

จากความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการนี้เป็นสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์แก่บริษัท ดังนั้นทุกๆบริษัทควรจะลดความสูญเปล่าเหล่านี้ลง นอกจากจะเป็นการปรับปรุงการผลิตแล้วยังสามารถเพิ่มผลผลิต และลดต้นทุนให้กับบริษัทได้อีกด้วยหลักการ ECRS เป็นหลักการที่ประกอบด้วย การกำจัด การรวมกัน การจัดใหม่ และการทำให้ง่าย ซึ่งเป็นหลักการง่ายๆที่สามารถลดความสูญเปล่าลงได้เป็นอย่างดีส่วนแรกคือส่วนของงานโรงงาน คือส่วนที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการผลิตสินค้าของบริษัท การลดความสูญเปล่าในการผลิตเป็นสิ่งจำเป็นและควรให้ความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นจะหมายถึงต้นทุนของสินค้าที่เพิ่มสูงขึ้น หากสามารถลดความสูญเปล่าลงได้ก็จะส่งผลให้ประหยัดต้นทุนการผลิตลงด้วย ผลที่ตามมาก็คือมีความสามารถในการแข่งขันกับคู่แข่งสูงขึ้น โดยแนวทางการลด MUDA ลงสามารถทำได้โดยใช้หลักการ ECRS ดังนี้

การกำจัด (Eliminate) หมายถึง การพิจารณาการทำงานปัจจุบันและทำการกำจัดความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่พบในการผลิตออกไป คือการผลิตมากเกินไป การรอคอย การเคลื่อนที่/เคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น การทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ การเก็บสินค้าที่มากเกินไป การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น และ ของเสีย

การรวมกัน (Combine) สามารถลดการทำงานที่ไม่จำเป็นลงได้ โดยการพิจารณาว่าสามารถรวมขั้นตอนการทำงานให้ลดลงได้หรือไม่ เช่น จากเดิมเคยทำ 5 ขั้นตอนก็รวมบางขั้นตอนเข้าด้วยกัน ทำให้ขั้นตอนที่ต้องทำลดลงจากเดิม การผลิตก็จะสามารถทำได้เร็วขึ้นและลดการเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนลงอีกด้วย เพราะถ้ามีการรวมขั้นตอนกัน การเคลื่อนที่ระหว่างขั้นตอนก็ลดลง

การจัดใหม่ (Rearrange) คือ การจัดขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อให้ลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นหรือ การรอคอย เช่นในกระบวนการผลิต หากทำการสลับขั้นตอนที่ 2 กับ 3 โดยทำขั้นตอนที่ 3 ก่อน 2 จะทำให้ระยะทางการเคลื่อนที่ลดลง เป็นต้น

การทำให้ง่าย (Simplify) หมายถึง การปรับปรุงการทำงานให้ง่ายและสะดวกขึ้น โดยอาจจะออกแบบจิ๊ก (jig) หรือ fixture เข้าช่วยในการทำงานเพื่อให้การทำงานสะดวกและแม่นยำมากขึ้น ซึ่งสามารถลดของเสียลงได้ จึงเป็นการลดการเคลื่อนที่ที่ไม่จำเป็นและลดการทำงานที่ไม่จำเป็น [10] [11]

2.1.4 ทฤษฎีแผนผังสาเหตุและผล (Cause and effect diagram)

แผนผังสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) หรือที่รู้จักกันโดยทั่วไปในชื่อ “ผังก้างปลา” (Fishbone Diagram) และ “ผังอิชิกาวะ” (Ishikawa Diagram) เป็นเครื่องมือวิเคราะห์เชิงระบบที่ช่วยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหากับสาเหตุที่อาจเป็นไปได้ของปัญหานั้น แผนผังชนิดนี้ถูกพัฒนาขึ้นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2486 (ค.ศ. 1943) โดยศาสตราจารย์คาโอรุ อิชิกาวะ แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียว ประเทศญี่ปุ่น เพื่อใช้ในการควบคุมคุณภาพในภาคอุตสาหกรรม

แผนผังสาเหตุและผลเหมาะสำหรับใช้ในสถานการณ์ที่ต้องการ วิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบและครอบคลุม โดยสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในกระบวนการผลิต การบริการ

และการบริหารจัดการทั่วไป จุดเด่นของเครื่องมือนี้คือการช่วยให้ทีมสามารถระดมความคิดเห็น (Brainstorming) เพื่อระบุและจัดกลุ่มสาเหตุของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้สามารถมองเห็นภาพรวมของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อปัญหานั้น ๆ ได้อย่างชัดเจน หลักการและขั้นตอนในการสร้างผังก้างปลา โดยทั่วไป การจัดทำผังก้างปลาควรดำเนินการร่วมกันในลักษณะของทีม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลายและลึกซึ้ง โดยมีขั้นตอนหลัก คือการกำหนดประเด็นปัญหา ซึ่งจะปรากฏอยู่ที่ "หัวปลา" เช่น อัตราของเสียสูง หรือเวลาการผลิตที่เกินมาตรฐาน กำหนดหมวดหมู่ของสาเหตุหลัก (Main Factors) ซึ่งเป็นกลุ่มของสาเหตุที่มีแนวโน้มจะเกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ระดมความคิดเห็นเพื่อระบุสาเหตุย่อยในแต่ละปัจจัยหลัก วิเคราะห์หาสาเหตุหลักที่แท้จริง (Root Cause) จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุที่พบ พิจารณาแนวทางการแก้ไขหรือการปรับปรุงตามลำดับความสำคัญของสาเหตุโดยทั่วไปการกำหนดหมวดหมู่ของสาเหตุหลัก มักใช้หลักการ 4M ซึ่งเหมาะสมกับบริบทของกระบวนการผลิต ได้แก่ Man บุคลากร เช่น ทักษะ ความรู้ ประสบการณ์ แรงจูงใจ, Machine เครื่องจักรหรืออุปกรณ์ เช่น การบำรุงรักษา ความทันสมัย ความพร้อมใช้งาน, Material วัตถุดิบ เช่น คุณภาพ ความสะอาด ความสม่ำเสมอของวัตถุดิบ, Method วิธีการทำงานหรือกระบวนการ เช่น ขั้นตอนการผลิต มาตรฐานการทำงาน ความชัดเจนของคู่มือ

อย่างไรก็ตาม ในบริบทที่มิใช่ภาคการผลิต อาจมีการปรับใช้ปัจจัยอื่น เช่น 4P (Place, Procedure, People, Policy) หรือ 4S (Surrounding, Supplier, System, Skill) เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะงานหรือองค์กรนั้น ๆ

ผังก้างปลาประกอบด้วย

1.) หัวปลา (Head): แสดงผลลัพธ์หรือปัญหาที่ต้องการวิเคราะห์
2.) กระดูกสันหลัง (Spine): เส้นตรงแนวนอนที่เชื่อมระหว่างปัญหากับสาเหตุ
3.) ก้างหลัก (Major Bones): แสดงปัจจัยหลักที่เป็นกลุ่มของสาเหตุ
4.) ก้างรองและก้างย่อย (Sub-Bones): แสดงสาเหตุย่อยและองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องในแต่ละปัจจัย

ผังสามารถขยายรายละเอียดของสาเหตุลงไปได้หลายระดับ โดยทั่วไปไม่เกิน 4-5 ชั้น เพื่อไม่ให้ข้อมูลซับซ้อนเกินไป ทั้งนี้ ความสำเร็จของการใช้ผังก้างปลาขึ้นอยู่กับความชัดเจนของการระบุปัญหา และคุณภาพของการระดมสมองในทีมงาน

ข้อดีของการใช้แผนผังสาเหตุและผล

1.) ช่วยรวบรวมความคิดเห็นได้อย่างเป็นระบบ ลดปัญหาการคิดที่กระจัดกระจายของแต่ละคน
2.) ระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ทั้งในระดับสาเหตุหลักและสาเหตุย่อย
3.) เป็นเครื่องมือสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ใช้ในการประชุม การวิเคราะห์ หรือการนำเสนอข้อมูลได้ดี
4.) สนับสนุนการทำงานเป็นทีม ส่งเสริมให้บุคลากรจากหลายแผนกมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์

ข้อจำกัดของแผนผังสาเหตุและผล

1.) อาจจำกัดแนวคิดสร้างสรรค์ โครงสร้างของผังอาจทำให้สมาชิกบางคนรู้สึกไม่สามารถเสนอความคิดเห็นนอกกรอบได้

2.) ต้องอาศัยผู้มีทักษะ การใช้งานผังให้ได้ผลดี ต้องมีผู้นำการประชุมหรือผู้วิเคราะห์ที่มีประสบการณ์และเข้าใจเทคนิคการระดมสมอง [11], [14]

2.1.5 การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต คือ การที่ทำให้ได้ผลผลิต (Output) มากที่สุดโดยการใส่ ปริมาณเข้าไปในการผลิต (Inpul) วัตถุดิบ บุคลากรเครื่องจักร พลังงานต่างๆ ในปริมาณที่น้อยที่สุด กล่าวคือเป็นการพิจารณาว่าจะเพิ่มมูลค่าให้สูงขึ้นอย่างไร และจะลดต้นทุนการผลิตให้น้อยลงได้อย่างไรในการเพิ่มประสิทธิภาพของการผลิต จำเป็นต้องอาศัยกิจกรรมต่างๆดังนี้

กิจกรรมที่มุ่งขยายผลในเชิงปริมาณ

1. กิจกรรมที่เพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องจักร คือ การทำให้ประสิทธิภาพของ เครื่องจักรสูงขึ้น หรือให้จำนวนชั่วโมงการผลิตต่อชั่วโมงเพิ่มขึ้นได้กว่าเดิม
2. กิจกรรมที่เพิ่มประสิทธิภาพของบุคลากรจากการผลักดันให้เครื่องจักรมีค่าคงที่จะทำให้บุคลากรแต่ละคนมีเครื่องจักรดูแลมากขึ้น หรือลดจำนวนบุคลากรลง โดยการผลักดันให้มีการปรับปรุง วิธีการทำงาน และระบบอัตโนมัติ
3. กิจกรรมที่เพิ่มประสิทธิภาพการบริหารคือจะทำอย่างไรในการวางแผนเพื่อทำให้การผลิตราบรื่น หรือการจัดหาชิ้นส่วนที่ไม่ทำให้เกิดการขาดแคลนชิ้นส่วนในการผลิต หรือ การลดความสูญเสียในกระบวนการจัดส่งให้น้อยที่สุดที่สุด

กิจกรรมที่มุงขยายผลในเชิงคุณภาพ

1. กิจกรรมที่เพิ่มคุณค่าให้สูงขึ้น คือทำอย่างไรจึงจะขอลดของเสีย หรือการซ่อมให้น้อยหรือลดลง ความไม่สม่ำเสมอของคุณภาพให้น้อยลง หรือการทำการยกระดับคุณภาพ และผลผลิตให้สูงขึ้นโดยผ่านกิจกรรมการยกระดับคุณภาพได้อย่างไร
2. กิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดระบบอัตโนมัติโดยไม่ใช้คน คือแสวงหาเงื่อนไขให้เกิดการเดินเครื่องจักรโดยไม่ใช้คนทำให้เป็นรูปธรรม ผลักดันการไม่ใช้กำลังคน และเพิ่มผลผลิต กิจกรรมที่มุ่งขยายผลในเชิงคุณภาพเป็นกิจกรรมลดของเสีย และยกระดับคุณภาพโดยการปรับปรุงคุณภาพหรือเป็น กิจกรรมการเพิ่มผลผลิตพร้อมกับเพิ่มระดับความสามารถทางด้านเทคโนโลยีโดยการพิจารณาถึงเงื่อนไขที่จำเป็นหรือเงื่อนไขที่พอเพียงเพื่อการไม่ใช้คน การผลิตเป้าหมายสุดท้ายของการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตนั้นคือจะทำอย่างไรให้เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างเต็มความสามารถ และสามารถรักษาศักยภาพที่มีอยู่ของเครื่องจักรนั้น ดังนั้นเพื่อจุดประสงค์นี้จึงจำเป็นที่ต้องทำให้คนแสดงความสามารถออกมาอย่างเต็มที่สภาพที่ดีที่สุดของระบบคนและเครื่องจักร (Man – Machine) นอกจากนี้ผลลัพธ์ก็คือ การบรรลุถึงการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการผลิตที่มีมูลค่าเพิ่มขึ้นการลดลงของต้นทุนการผลิตโดยที่ จะเกิดผลกระทบต่อการทำงานประจำวัน ถ้าการผลิตสามารถเพิ่มขึ้นได้ก็ควรจะต้องดำเนินมาตรการเพิ่มปริมาณการผลิตพร้อมกับลดต้นทุนให้ต่ำ ลง แต่ถ้าการผลิตต้องลดลงก็

จำเป็นที่จะต้องดำเนินกิจกรรมที่จะต้องลดค่าใช้จ่ายในการผลิตโดยรวมเช่นการลดจำนวนคน หรือลด ต้นทุนต่อหน่วยวัตถุดิบรอง เพื่อไม่ให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้นแม้การผลิตนั้นจะลดลง

เทคนิคและเครื่องมือพื้นฐานในการเพิ่มผลผลิต เทคนิคและเครื่องมือพื้นฐานสำหรับการเพิ่มผลผลิตในหน่วยงาน สามารถพิจารณาได้ดังนี้

1. กิจกรรมเพื่อความปลอดภัย (Safety) หมายถึงกิจกรรมที่ส่งเสริมและให้ความรู้เกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานให้กับพนักงาน โดยใช้หลักทางด้านวิศวกรรมความปลอดภัย
2. กิจกรรม 5 ส. (5S) หมายถึงกิจกรรมเพื่อสร้างความเป็นระเบียบเรียบร้อยในสถานที่ทำงาน ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานของการปรับปรุงเพิ่มผลผลิต และคุณภาพอย่างต่อเนื่อง ประกอบไปด้วย
    1) สะสาง (Seiri)
    2) สะดวก (Seition)
    3) สะอาด (Seiso)
    4) สุขลักษณะ (Seiketsu)
    5) สร้างนิสัย (Shitsuke)
3. กิจกรรมกลุ่มคุณภาพ (Quality Control Cycle: QCC) หมายถึงกิจกรรมที่ให้พนักงานมีส่วนร่วมคิดในการปรับปรุงอย่างเป็นระบบโดยการรวมกลุ่มของผู้ปฏิบัติงานจำนวน 3-10 คน เพื่อร่วมมือ แก้ปัญหาหรือข้อบกพร่องพร่องที่เกิดขึ้นในงานหรือเพื่อปรับปรุงงานให้ดีขึ้นโดยใช้หลักเครื่องมือในการแก้ปัญหา 7 ประการ (7QC Tools)
4. วงจร P-D-C-A หมายถึง วงจรเพื่อบริหารและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วย
    P = Plan คือการกำหนดวัตถุประสงค์เป้าหมาย และวางแผนว่าจะทำเช่นไรที่ไหน โดยใคร
    D = Do คือการทำความเข้าใจและลงมือปฏิบัติตามแผน
    C = Check คือการตรวจสอบและยืนยันความก้าวหน้าหรือผลการปฏิบัติ โดยการเปรียบเทียบกับเป้าหมายและแผนที่ได้วางไว้
    A = Action คือการหาทางปรับปรุงเปลี่ยนหรือยกเลิก และทำการจัดทำมาตรฐานในส่วนที่ทำการปฏิบัติได้ผลดี
5. การให้ข้อมูลข่าวสารทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการผลิต (Information Sharing) ซึ่งการได้รับข้อมูลข่าวสาร เกี่ยวกับการผลิตอย่างสม่ำเสมอจะเป็นแรงจูงใจให้ทุกคนร่วมมือในการเพิ่มผลผลิต
6. กิจกรรมข้อเสนอแนะ (Suggestion) หมายถึงกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้พนักงานมีส่วนร่วมในการเสนอ ความคิดใหม่ๆ ซึ่งสามารถปฏิบัติได้และเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงงานที่ปฏิบัติอยู่แล้วให้ดีขึ้น

เทคนิคขั้นสูงในการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต เทคนิคขั้นสูงในการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิต สามารถพิจารณาได้ดังนี้

การควบคุมคุณภาพทั่วทั้งองค์กร (Total Quality Control: TQC) หมายถึง ระบบ การบริหารที่เน้นคุณภาพ เพื่อความพึงพอใจของลูกค้าเป็นสำคัญ โดยอาศัยการร่วมมือของ ทุกแผนกทุกคน และทุกระดับ ตั้งแต่ผู้บริหารสูงสุดจนถึงพนักงานระดับต่ำสุด อีกทั้งจะต้องระลึกอยู่เสมอว่าหน่วยงานถัดไปคือลูกค้าของเรา

การบำรุงรักษาทวีผลที่ทุกคนมีส่วนร่วม (Total Preventive Maintenance: TPM) หมายถึงการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำวัน เช่น การทำความสะอาดเครื่องจักรการตรวจระบบต่างๆ เพื่อให้เครื่องจักรมีประสิทธิภาพสูงสุด และคงอายุการใช้งานให้นานที่สุด ซึ่งเป็นระบบที่สร้างทัศนคติให้พนักงานว่า “ผู้ใช้เครื่องจักรคือผู้ดูแลเครื่องจักร” [15]

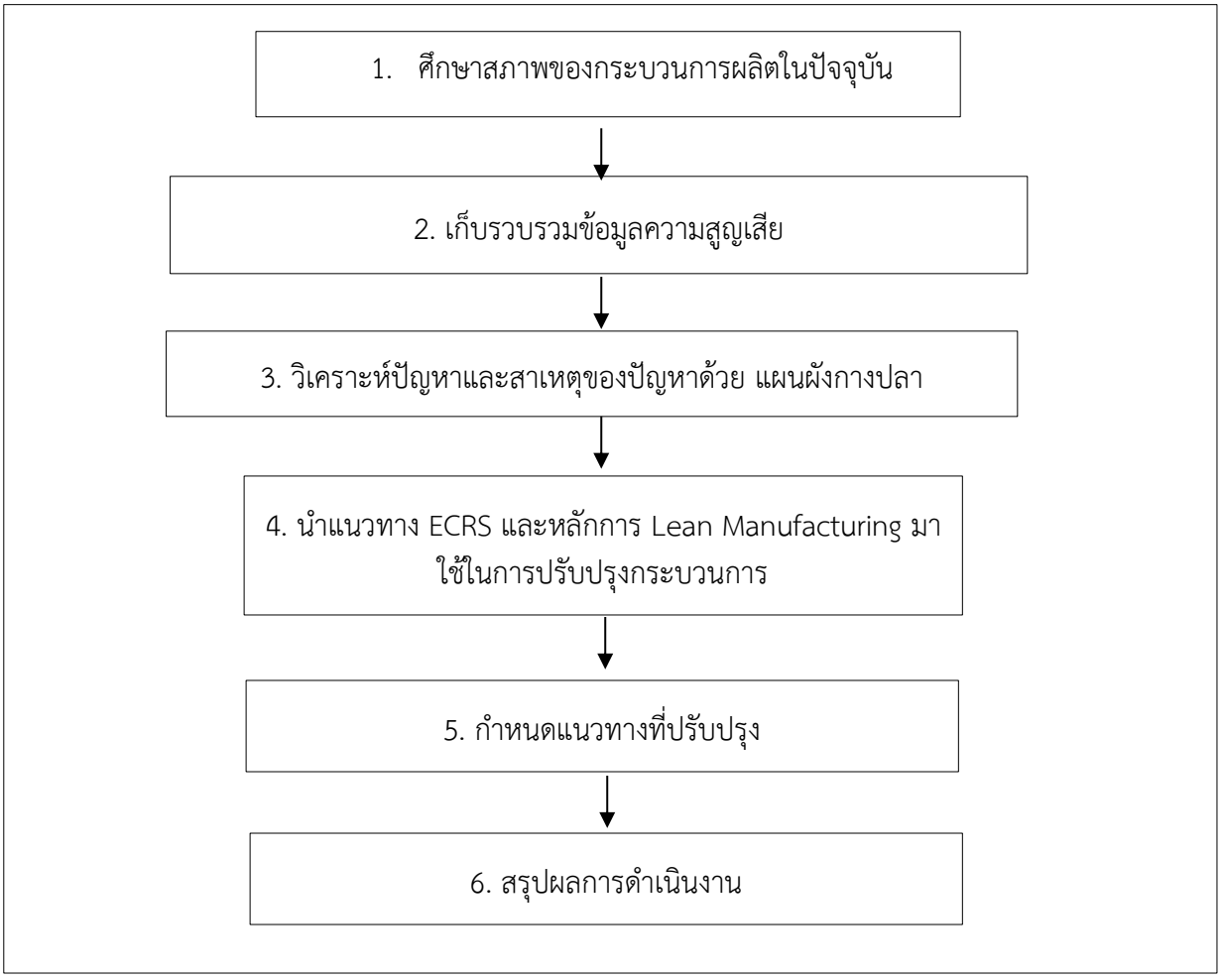
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ได้มีการอ้างอิงองค์ความรู้จากงานวิจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ที่มีเนื้อหาและมีความสนใจในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต และการนำทฤษฎีต่างๆมาช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของงานวิจัยเพื่อทำการศึกษาหาแง่คิดแง่มุมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ได้ทาการศึกษาในครั้งนี้ที่มีผู้ศึกษาไว้แล้ว และยังสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ได้ อันได้แก่งานวิจัยของ นันธิญา เครือธิ (2557) [16] ได้ศึกษาหลักการและแนวคิดแบบลีนมาใช้รายงานผลการทดสอบทางเคมี เพื่อลดเวลาในการรายงานผลการทดสอบทางเคมี โดยได้นำเทคนิคการวิเคราะห์ปัญหาต่างๆมาใช้ เพื่อหาที่มาและสาเหตุของปัญหาแล้วจึงนำเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ จุฑารัตน์ ทุมา (2557) [17] ได้ศึกษาการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเทคโนโลยีการยึดบนผิวสำหรับการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดลีนใช้เทคนิคการผลิตแบบลีนเพื่อลดค่าเฉลี่ยเวลาในการผลิต คือเวลาในการติดตั้งเครื่องลดลงอย่างเห็นได้ชัด ส่วนเวลาเครื่องจักรไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก สามารถลดจำนวนงานที่นำกลับมาแก้ไขและเพิ่มความถูกต้องของวัตถุดิบที่ใช้ไปได้อีกอย่างมาก โดยทำการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องตัดขึ้นรูปชิพแผนกตัดขึ้นรูปในโรงงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ในการทำวิจัยนี้สามารถลดเวลาในการผลิตจำนวนชิ้นงานที่กลับมาแก้ไข ซึ่งสามารถนำไปเป็นแนวทางในการประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวในกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์อื่นๆได้ จากข้อมูลงานวิจัยที่กล่าวมาก็ยังมีการสนับสนุนความคิดในการลดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิตน้ำจิ้มโดยใช้แนวคิดลี ซิกซ์ ซิกมา โดยฐิติมา ฤทธิ์ประเสริฐศรี (2559) [18] ศึกษาการลดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิตน้ำจิ้มโดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ ซิกมาโดยนำระดับของปัจจัยนำเข้าที่เหมาะสมทั้งหมดที่ได้จากผลการทดลองมาปฏิบัติจริง และนำแนวทางที่ใช้ในการแก้ปัญหาไปใช้ในกระบวนการผลิต ทำการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำจิ้มเป็นเวลา 30 วัน พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตน้ำจิ้มลดลงจาก 134 นาที เหลือ 70 นาที คิดเป็น 47.76% สามารถเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำจิ้มเฉลี่ยได้ 36.25 ตันต่อเดือน คิดเป็นมูลค่า 1,100,000 บาทต่อเดือน พร้อมทั้งได้กำหนดแนวทางการปฏิบัติงานให้พนักงานทุกคนปฏิบัติ และจัดฝึกอบรมให้พนักงานตะหนักและเข้าใจถึงการควบคุมพารามิเตอร์ต่างๆ เพื่อเป็นการควบคุมกระบวนการผลิตให้เกิดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิตน้ำจิ้มน้อยที่สุด ในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตนั้นต้องอาศัยปัจจัยหลายอย่างมาสนับสนุนโดย สมชาย เปรียงพรม (2564) [19] ได้ศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการวางแผนบำรุงรักษา กรณีศึกษาเครื่องจักรสายพานลำเลียงในห้องรับจ่ายวัตถุดิบ โดยศึกษาการเพิ่มประสิทธิผลเครื่องจักร (OEE) รวมถึงลดการสูญเสียจากกระบวนการผลิต สามารถลดระยะเวลาซ่อมและเพิ่มประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรได้จากเดิมร้อยละ 75 เป็นร้อยละ 79 ซึ่งล้วนแต่เป็นการเพิ่มประสิทธิภาพทั้งสิ้น งานวิจัยในส่วนของการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตนมพาสเจอร์ไรส์ได้มี ภาคีย์ มาลัยกฤษณะชาลี 2556 [20] ทำการศึกษาผลของสภาวะกระบวนการพาส

เจอร์ไรส์ต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์นมโดยศึกษากระบวนการที่จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและกายภาพของตัวอย่างนม อีกทั้งยังมีงานวิจัยของ ประสิทธิ เดชนครินทร์ 2550 [21] ได้การศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดย ใช้เทคนิค TPM โดยศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพโดยรวมในการบริหารหารผลิตทั่วทั้งบริษัท เพื่อสร้างกำไร การกำจัด ความสูญเปล่า การลดความสูญเสียหลัก การป้องกัน การบำรุงรักษาเชิงป้องกันและแก้ไข จากการศึกษาจากงานวิจัย แล้วมีความสอดคล้องกับความสนใจในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตโดยการลดต้นทุน และการสูญเสีย น้ำนมจากกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นต่อไป

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

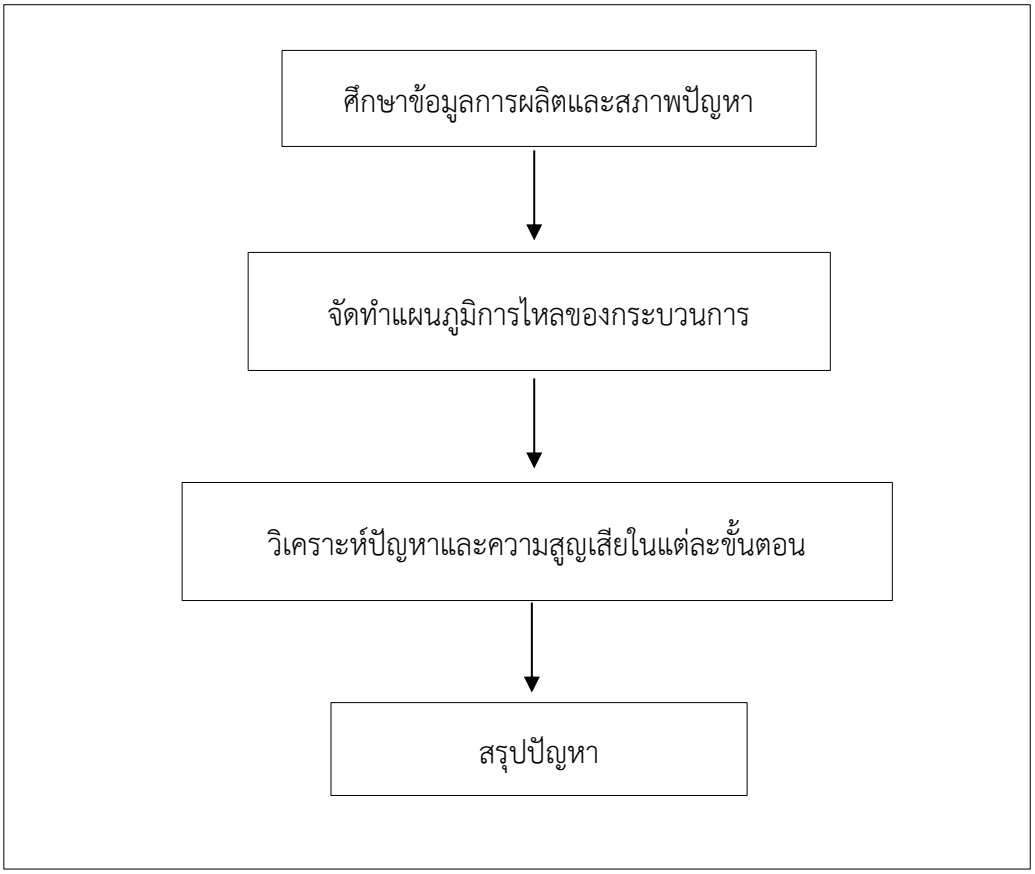
การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตนมของอุตสาหกรรมนมแปรรูปภาคใต้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาขั้นตอนการทำงานและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ของบริษัทเซาท์เทิร์นแดรี่ จำกัด โดยทำการศึกษาข้อมูลการผลิต เก็บข้อมูลการผลิต และการสูญเสียตั้งแต่เดือน มกราคม พ.ศ. 2564 ถึง เดือน มีนาคม พ.ศ. 2564 โดยนำแผนผังกางปลามาใช้ในการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา นำหลักการ ECRS และแนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) มาใช้ในการปรับปรุงเพื่อแก้ปัญหาและเพิ่มประสิทธิภาพ เพื่อลดเวลาในการดำเนินงาน และลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นให้ลดลงได้ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยแสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

3.1 ศึกษาข้อมูลกระบวนการผลิตในปัจจุบัน

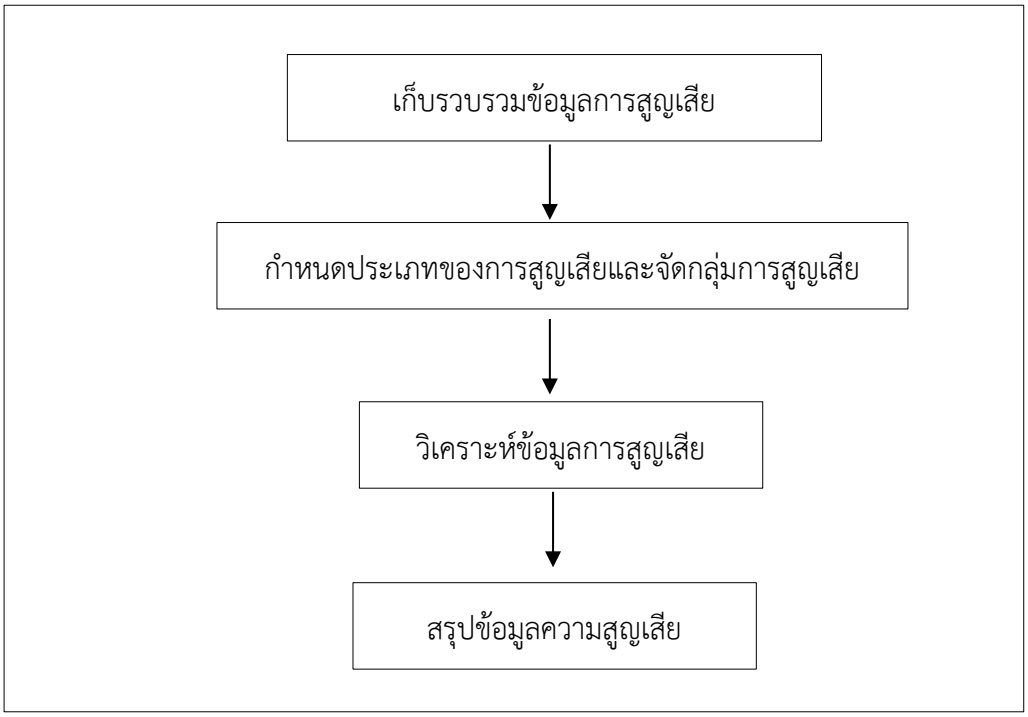
ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเริ่มต้นด้วยการศึกษาสภาพกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ของบริษัทเซาท์เทิร์นแดรี่ จำกัด เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนการดำเนินงานในปัจจุบันอย่างเป็นระบบ โดยการลงพื้นที่เก็บข้อมูลการทำงานจริงในโรงงาน การสัมภาษณ์พนักงานในแต่ละหน่วยงาน และการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต เช่น แผนการผลิต รายงานการผลิต ตารางการทำงาน และคู่มือการปฏิบัติงานมาตรฐาน ซึ่งการศึกษานี้ครอบคลุมตั้งแต่การคำนวณปริมาณการผลิต การเตรียมหัวเชื้อ การจัดเตรียมเครื่องจักร วัตถุดิบ และบรรจุภัณฑ์ ตลอดจนกระบวนการบรรจุผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ทั้งนี้เพื่อตรวจสอบและระบุขั้นตอนที่อาจก่อให้เกิดความสูญเสียและประสิทธิภาพการผลิตที่ไม่เต็มศักยภาพ เพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นในการปรับปรุงกระบวนการผลิตต่อไป โดยมีขั้นตอนในการศึกษาข้อมูลดังแสดงในภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการศึกษาข้อมูลกระบวนการผลิตปัจจุบัน

3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลความสูญเสีย

หลังจากศึกษากระบวนการผลิตในภาพรวมแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2564 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 โดยอาศัยข้อมูลจากการบันทึกการผลิตจริงจากฝ่ายผลิต ข้อมูลของเสีย (Defect) และข้อมูลความล่าช้าในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน ซึ่งได้แก่ เวลาที่ใช้ในการรอวัตถุดิบ การเตรียมอุปกรณ์ การปรับเปลี่ยนการผลิต (Changeover) และการตรวจสอบคุณภาพ ทั้งนี้ยังได้เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพเพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์พนักงานฝ่ายผลิตและผู้จัดการฝ่ายผลิต เพื่อค้นหาแนวโน้มของปัญหาที่อาจส่งผลต่อความสูญเสียในกระบวนการผลิต การเก็บข้อมูลดังกล่าวได้ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถจำแนกประเภทของความสูญเสียออกเป็นหมวดหมู่ เช่น การสูญเสียด้านเวลา วัตถุดิบ แรงงาน และการจัดการ เพื่อการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลการสูญเสียดังแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลความสูญเสีย

3.3 วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหาด้วยแผนผังก้างปลา

เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับความสูญเสียในกระบวนการผลิตแล้ว ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือการวิเคราะห์ที่เรียกว่า “แผนผังก้างปลา” (Fishbone Diagram) หรือที่เรียกอีกชื่อว่า “Ishikawa Diagram” ในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา โดยจำแนกสาเหตุหลักออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ คน (Man), เครื่องจักร (Machine), วัสดุ (Material), วิธีการ (Method) ซึ่งแผนผังก้างปลาได้ช่วยให้เห็นความเชื่อมโยงของสาเหตุแต่ละประการที่นำไปสู่ปัญหาหลัก เช่น ความล่าช้าในกระบวนการผลิต ความไม่สม่ำเสมอของคุณภาพ และการสูญเสียวัตถุดิบ การใช้เครื่องมือนี้ช่วยให้ผู้วิจัยสามารถเจาะลึกถึงต้นเหตุแท้จริงของปัญหา และกำหนดแนวทางการปรับปรุงได้ตรงจุด

3.4 นำแนวทาง ECRS และหลักการ Lean Manufacturing มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการ

ภายหลังจากการวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของความสูญเสีย ผู้วิจัยได้นำแนวทาง ECRS ซึ่งประกอบด้วยการขจัด (Eliminate), การรวม (Combine), การจัดลำดับใหม่ (Rearrange) และการลด (Simplify) มาใช้ในการออกแบบการปรับปรุงกระบวนการร่วมกับแนวคิดระบบการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing) ที่มุ่งเน้นการลดความสูญเสีย 7 ประการ ได้แก่ การผลิตเกินความจำเป็น การรอคอย การขนย้าย การดำเนินการเกินความจำเป็น สินค้าคงคลังมากเกินไป การเคลื่อนไหว และของเสีย โดยมีการวิเคราะห์เพื่อจัดลำดับความสำคัญของกิจกรรมที่ไม่สร้างมูลค่า (Non-value-added activities) และมองหาวิธีการลดหรือตัดกิจกรรมเหล่านั้นออกจากกระบวนการผลิต เช่น การลดขั้นตอนการเตรียมเครื่องจักร การรวมการตรวจสอบคุณภาพกับการบรรจุ และการใช้เครื่องมืออัตโนมัติบางส่วนเพื่อสนับสนุนการผลิต

3.5 กำหนดแนวทางที่ปรับปรุง

จากผลการวิเคราะห์และการประยุกต์ใช้แนวทาง ECRS และ Lean ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตในรูปแบบแผนการดำเนินงาน (Action Plan) ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรมที่ควรดำเนินการ พร้อมระบุผู้รับผิดชอบ ระยะเวลาดำเนินการ ทรัพยากรที่จำเป็น และตัวชี้วัดความสำเร็จ โดยแนวทางที่เสนอ เช่น การจัดตารางการผลิตแบบล่วงหน้าให้เหมาะสมกับกำลังการผลิต การเพิ่มการอบรมพนักงานเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเครื่องจักรขั้นพื้นฐาน การจัดระบบการจัดเก็บวัตถุดิบที่ชัดเจน และการใช้ Check Sheet สำหรับบันทึกเวลาทำงานจริงในแต่ละขั้นตอน ทั้งนี้เพื่อลดเวลาที่สูญเปล่าและปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิผลสูงสุด

3.6 สรุปผลการดำเนินงาน

เมื่อสิ้นสุดการดำเนินงานตามแนวทางการปรับปรุง ผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นโดยการเปรียบเทียบข้อมูลก่อนและหลังการปรับปรุง ทั้งในด้านระยะเวลาในการผลิต อัตราของเสีย และปริมาณผลิตภัณฑ์ที่ได้ต่อรอบการผลิต เพื่อดูว่าระยะเวลาในกระบวนการผลิตลดลง ความสูญเสียลดลง การปรับปรุงดังกล่าวยังสามารถถ่ายทอดเป็นต้นแบบให้กับกระบวนการผลิตอื่น ๆ ในองค์กรได้ต่อไป ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สรุปข้อเสนอแนะในการปรับปรุงเพิ่มเติมในอนาคต เช่น การใช้ระบบ ERP สำหรับการวางแผนการผลิต และการส่งเสริมระบบการควบคุมคุณภาพเชิงป้องกัน เพื่อให้สามารถพัฒนากระบวนการผลิตอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

ในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมผลการดำเนินการจากการปรับปรุงกระบวนการตามแนวทางที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนที่ 3.5 เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเตรียมพร้อมสำหรับการวิเคราะห์เปรียบเทียบในบทถัดไป โดยมีการจัดทำเอกสารประกอบ เช่น แผนภูมิการไหล (Flow Process Chart) ก่อนและหลังการปรับปรุง ตารางเปรียบเทียบระยะเวลาในการดำเนินงาน และสรุปรายการความสูญเสียที่ได้รับการปรับปรุง เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลในบทที่ 4 ทั้งนี้การจัดเตรียมผลการดำเนินงานดังกล่าวจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการประเมินประสิทธิภาพของแนวทางการปรับปรุงที่ได้ดำเนินการ และช่วยให้สามารถระบุได้ว่าแนวทางใดสามารถลดระยะเวลาและลดความสูญเสียในกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 4 ผลการศึกษา/ผลการวิจัย

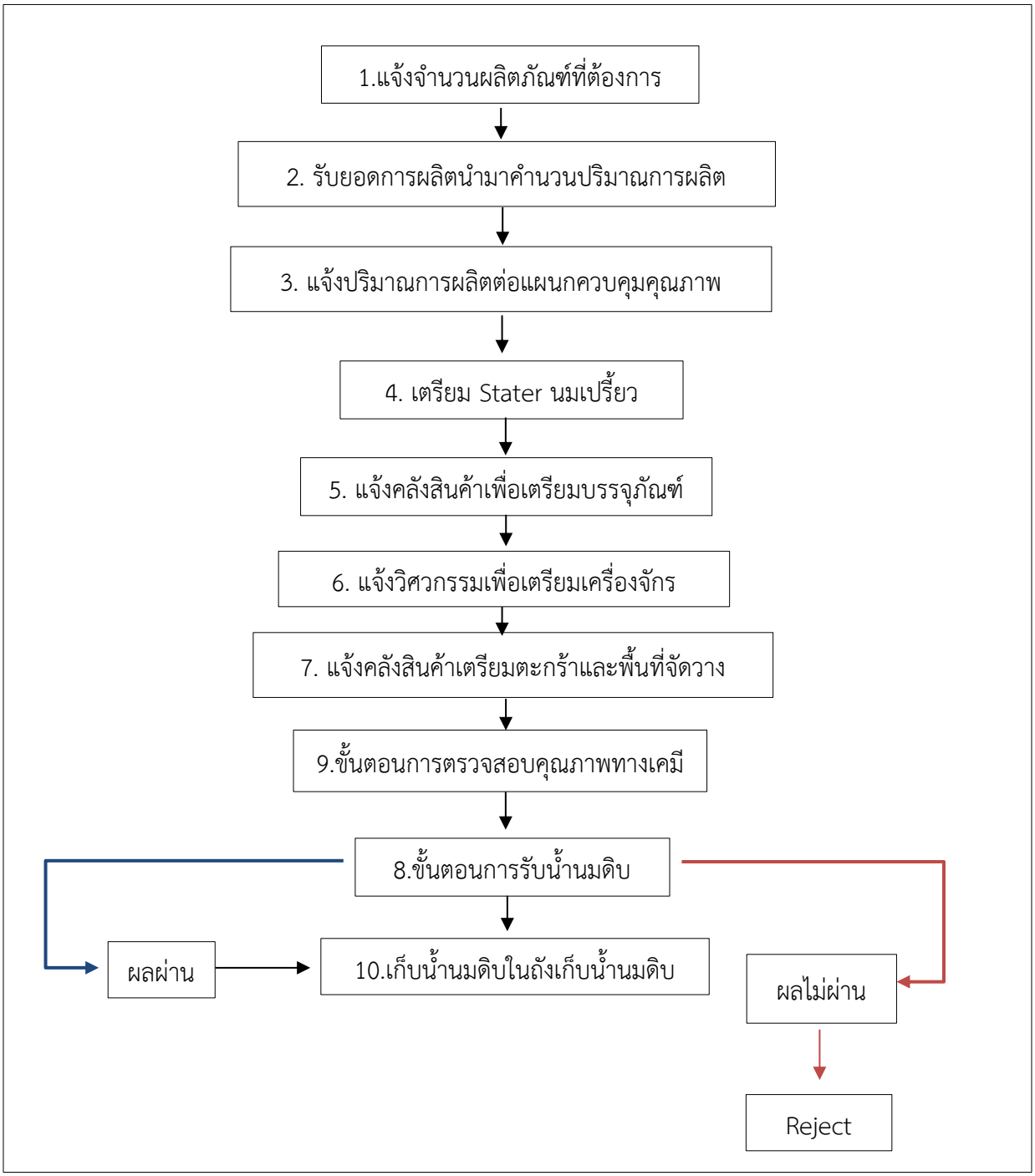
การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตนมของอุตสาหกรรมนมแปรรูปภาคใต้ ในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อลดเวลาในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยใช้หลักการ ECRS 2) เพื่อลดการสูญเสียในขั้นตอนกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) โดยมีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ข้อมูลโรงงานกรณีศึกษาและสภาพของปัญหา

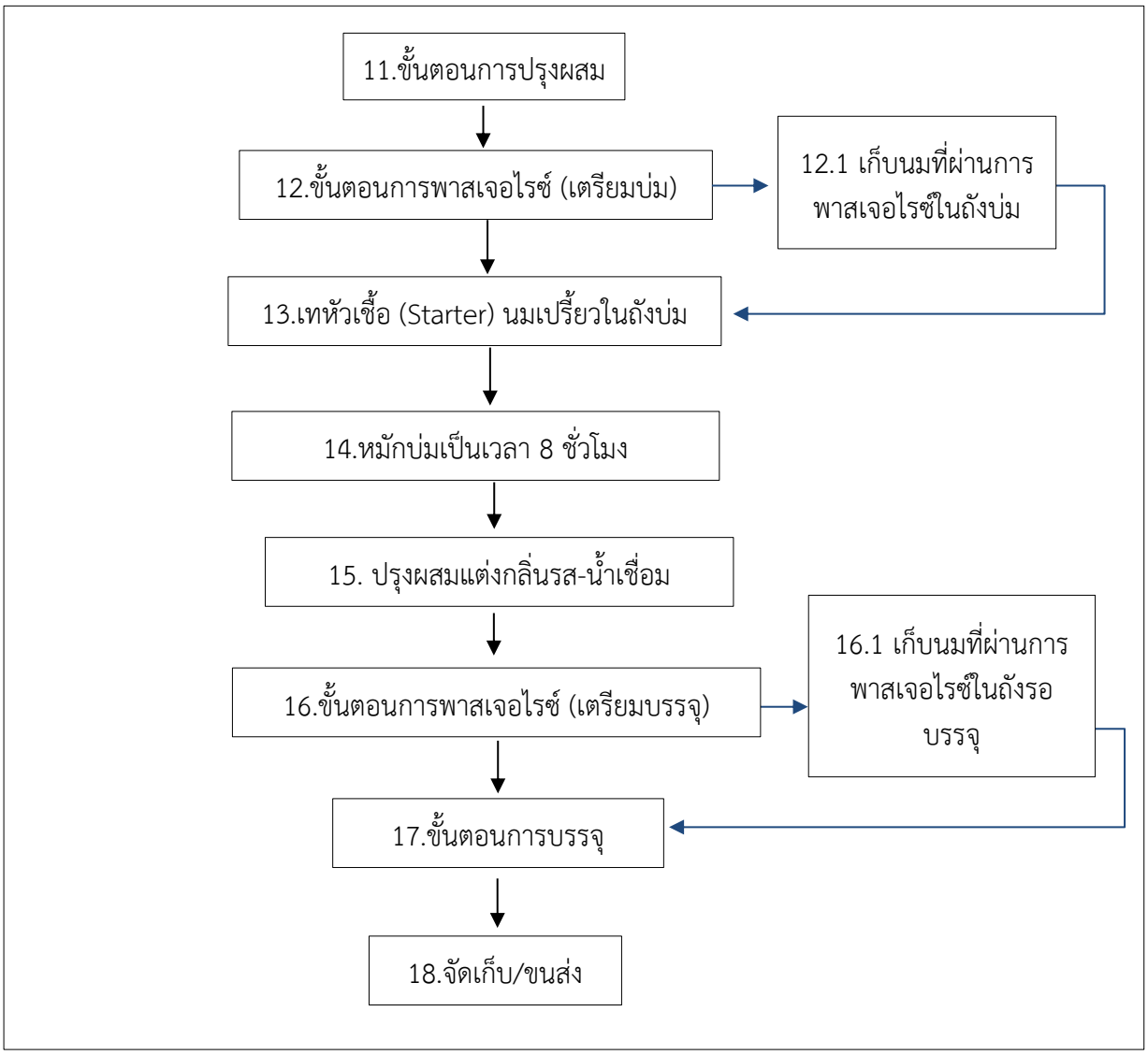
บริษัทเซาท์เทิร์นแดรี่ จำกัด เป็นโรงงานผลิตนมแปรรูปส่งสินค้าจำหน่ายให้กับพื้นที่ภาคใต้ทั้ง 14 จังหวัด และมีแผนที่จะขยายกำลังการผลิตเพื่อจำหน่ายสินค้าทั่วประเทศ โดยมีระบบการผลิตด้วยระบบฆ่าเชื้อแบบการพาสเจอไรซ์ (Pasteurization Process) และระบบการฆ่าเชื้อแบบยูเอชที (Ultra-High Temperature Processing) โดยเริ่มมีการนำกลุ่มนมพาสเจอไรซ์เข้าวางขายในห้างสรรพสินค้าและร้านสะดวกซื้อ ทั้งกลุ่มนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ นมปรุงแต่งพาสเจอไรซ์ ผลิตภัณฑ์นมปราศจากน้ำตาลแลคโตส และนมปรุงแต่งพาสเจอไรซ์

จากการศึกษากระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์พบว่าในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวแต่ละขนาดจะเป็นกระบวนการผลิตในแบบเดียวกันทั้งหมด โดยมีความแตกต่างแค่ในส่วนของวัตถุดิบแต่งกลิ่นรส และกำลังการผลิตของเครื่องจักรแต่ละขนาด โดยในการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ที่ขนาดบรรจุ 100 ml มีอัตราการบรรจุต่อ 1 ชั่วโมงอยู่ที่ 6,000 ขวดต่อชั่วโมง ที่ขนาดบรรจุ 170 ml มีอัตราการบรรจุต่อ 1 ชั่วโมง อยู่ที่ 5,400 ขวดต่อชั่วโมง ที่ขนาดบรรจุ 300 ml มีอัตราการบรรจุต่อ 1 ชั่วโมง อยู่ที่ 4,800 ขวดต่อชั่วโมง และที่ขนาดบรรจุ 830 ml มีอัตราการบรรจุต่อ 1 ชั่วโมง อยู่ที่ 2,100 ขวด ต่อชั่วโมง โดยในการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ในแต่ละรอบการผลิตสามารถผลิตได้สูงสุด 4 รสชาติ และมีปริมาณสูงสุดที่สามารถผลิตได้ 40 ตันต่อวัน มีการดำเนินงานในขั้นตอนการสั่งผลิตตามยอดสั่งของลูกค้า โดยฝ่ายการตลาดดำเนินการแจ้งยอดมายังฝ่ายผลิตเพื่อคำนวนปริมาณการผลิตตามขนาดของบรรจุภัณฑ์และรสชาติ จากนั้นฝ่ายผลิตทำการแจ้งปริมาณผลิตให้ส่วนงานต่างๆรับทราบ และดำเนินงานถัดไป ในขั้นตอนการดำเนินงานนี้พบว่าใช้เวลาในการจัดเตรียมแผนการผลิตโดยรวมใช้เวลาทั้งหมด 825 นาที ก่อนเริ่มมีการผลิต อีกทั้งเกิดข้อบกพร่องในการวางแผนงานเนื่องจากการคำนวณยอดสั่งไม่มีแบบแผนหรือสูตรอัตโนมัติซึ่งเสี่ยงต่อการผิดพลาดในเรื่องของยอดการผลิตที่ได้ไม่ครบและขาดเป็นจำนวนมาก กระทบต่อส่วนงานในหลายๆส่วนรวมถึงการสูญเสียที่เกิดจากการวางแผนการผลิตเป็นจำนวนมาก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลขั้นตอนในการดำเนินงานและเวลาในการดำเนินงานไว้แล้วในบทที่ 1 บทนำ หัวข้อที่มาและความสำคัญ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาสภาพขั้นตอนการดำเนินงานปัจจุบันและวิเคราะห์ด้วยแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow process chart) สามารถแสดงดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์



ภาพที่ 6 ขั้นตอนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ (ต่อ)

จากขั้นตอนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มทั้งหมดประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญทั้งหมด 18 ขั้นตอน ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการผลิต โดยใช้หลักการ Value Stream Mapping (VSM) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ VA (Value Added) กิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ตามมุมมองของลูกค้า และ NVA (Non-Value Added) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าโดยตรง แต่มีความจำเป็น โดยจำแนกข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 2 การจำแนกประเภทกิจกรรมของขั้นตอนการผลิต

ลำดับ	รายการขั้นตอน	ประเภทกิจกรรม	เหตุผลในการจำแนก
1	แจ้งจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ	NVA	เป็นกิจกรรมวางแผน ไม่สร้างมูลค่าโดยตรง
2	รับยอดการผลิตมาคำนวณปริมาณการผลิต	NVA	กระบวนการทางเอกสาร ไม่มีผลกับผลิตภัณฑ์
3	แจ้งปริมาณการผลิตต่อแผนกควบคุมคุณภาพ	NVA	เป็นงานส่งข้อมูลไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์
4	เตรียมหัวเชื้อ Starter นมเปรี้ยว	VA	เป็นขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบที่จำเป็นต่อการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์
5	แจ้งแผนกคลังสินค้าเพื่อเตรียมบรรจุภัณฑ์	NVA	การแจ้งเตือนไม่เกี่ยวกับการสร้างผลิตภัณฑ์
6	แจ้งวิศวกรเพื่อเตรียมเครื่องจักร	NVA	การแจ้งเตือนไม่ได้เพิ่มคุณค่าแก่สินค้า
7	แจ้งคลังสินค้าห้องเย็นเพื่อเตรียมตะกร้าและพื้นที่จัดวาง	NVA	การจัดเตรียมพื้นที่ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสินค้า
8	รับน้ำนมดิบ	VA	เป็นวัตถุดิบหลักที่เข้าสู่กระบวนการผลิต
9	ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี	NVA	เป็นการตรวจสอบคุณภาพไม่เพิ่มคุณค่าผลิตภัณฑ์โดยตรง
10	เก็บน้ำนมดิบในถังเก็บน้ำนมดิบ	NVA	เป็นการรอคอย/เก็บรักษา ยังไม่เพิ่มมูลค่าสินค้า
11	ปรุงผสม	VA	เป็นขั้นตอนหลักในการแปรรูปผลิตภัณฑ์
12	พาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)	VA	เป็นกระบวนการฆ่าเชื้อเพื่อคุณภาพของสินค้า
13	เทหัวเชื้อ Starter ลงในถังบ่ม	VA	เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการหมักซึ่งสร้างคุณค่าให้แก่ผลิตภัณฑ์
14	หมักบ่มเป็นเวลา 8 ชั่วโมง	VA	เป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงวัตถุดิบและรสชาติ
15	ปรุงผสมแต่งกลิ่นรสชาติ	VA	เป้นการเติมแต่งรสชาติให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า
16	พาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)	VA	เป็นการฆ่าเชื้อเพื่อความปลอดภัยของสินค้า
17	บรรจุนมลงบรรจุภัณฑ์ขนาดต่างๆ	VA	เป็นขั้นตอนสำคัญในการจัดเก็บผลิตภัณฑ์ก่อนส่งมอบให้ลูกค้า
18	จัดเก็บ และขนส่ง	VA	ส่งสินค้าถึงลูกค้า ถือเป็นการสร้างมูลค่าทางการตลาด

หลักการจำแนกประเภทของกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value-Added Activity: VA)

ในการวิเคราะห์กระบวนการผลิตตามแนวคิดของ Lean Manufacturing หรือ Value Stream Mapping (VSM) การจำแนกประเภทของกิจกรรมในกระบวนการออกเป็น กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value-Added: VA) และ กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-Value-Added: NVA) ถือเป็นขั้นตอนสำคัญในการค้นหาและกำจัดความสูญเปล่า (Waste) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต โดยมีหลักเกณฑ์สำหรับพิจารณาว่ากิจกรรมใดเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าดังนี้

1. กิจกรรมต้องเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์

กิจกรรมนั้นต้องมีการ “เปลี่ยนแปลงทางกายภาพหรือเคมี” ที่มีผลต่อผลิตภัณฑ์ เช่น การแปรรูป, การประกอบ, การปรุงรส, การพาสเจอไรซ์ หรือการบรรจุ ซึ่งเป็นการปรับเปลี่ยนให้ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงกับลักษณะที่ลูกค้าต้องการมากขึ้น

2. กิจกรรมต้องเป็นสิ่งที่ลูกค้ายินดีจ่ายเงิน

กิจกรรมนั้นต้องสร้างคุณค่าในมุมมองของลูกค้า กล่าวคือ ลูกค้าเข้าใจและยินดีจ่ายเงินสำหรับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้น เช่น กลิ่น รสชาติ คุณภาพ หรือบรรจุภัณฑ์ที่ดี

3. กิจกรรมต้องทำให้เสร็จสมบูรณ์ในครั้งเดียว

กิจกรรมที่ไม่มีข้อผิดพลาดหรือความล่าช้าระหว่างดำเนินการ ไม่ต้องย้อนกลับไปแก้ไข (Rework) หรือรอคอย (Waiting) ซึ่งถือเป็นการทำงานที่มีประสิทธิภาพ จากเกณฑ์ข้างต้น หากกิจกรรมในกระบวนการไม่เข้าเกณฑ์ทั้งสามข้อ จะถูกจัดเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA)

หลักการจำแนกประเภทของกิจกรรมที่กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-Value-Added: NVA)

กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-Value-Added: NVA) หมายถึง กิจกรรมในกระบวนการที่ไม่สร้างคุณค่าต่อผลิตภัณฑ์จากมุมมองของลูกค้า กล่าวคือ เมื่อลูกค้าตรวจสอบกระบวนการทั้งหมด พวกเขาจะไม่ยินดีจ่ายเงินสำหรับกิจกรรมเหล่านี้ เพราะกิจกรรมดังกล่าวไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของผลิตภัณฑ์ในด้านรูปร่าง คุณสมบัติ หรือคุณภาพที่ลูกค้าคาดหวัง ตามแนวคิดของ Lean Manufacturing และ Value Stream Mapping (VSM) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่ามักเป็นต้นเหตุของความสูญเปล่า (Waste) ในกระบวนการ และควรได้รับการกำจัด ลด หรือลดความถี่ให้ได้มากที่สุด โดยทั่วไปกิจกรรม NVA สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทย่อย คือ

1. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่จำเป็น (Necessary Non-Value-Added: NNVA)

เป็นกิจกรรมที่แม้จะไม่สร้างมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์โดยตรง แต่ยังมีความจำเป็นต่อกระบวนการผลิตหรือคุณภาพ เช่น การตรวจสอบคุณภาพ (Inspection), การบันทึกเอกสาร, การจัดเก็บเพื่อรอขั้นตอนถัดไป กิจกรรมประเภทนี้สามารถปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นได้ แต่ยังไม่สามารถตัดทิ้งได้ทั้งหมด

2. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าและไม่จำเป็น (Unnecessary Non-Value-Added: UNNVA)

เป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ใด ๆ ต่อทั้งผู้ผลิตและลูกค้า เช่น การรอคอยโดยไม่มีการทำงาน, การเคลื่อนย้ายซ้ำซ้อน, การทำงานที่ซ้ำซ้อนระหว่างหน่วยงาน, ความล่าช้าเนื่องจากข้อมูลไม่ครบถ้วน กิจกรรมในกลุ่มนี้ควรได้รับการระบุอย่างชัดเจนและกำจัดออกจากกระบวนการโดยเร็วที่สุด เพื่อให้เกิดการไหลของกระบวนการที่ต่อเนื่องและลดต้นทุน

ในการวิจัยนี้ การจำแนกกิจกรรมในกระบวนการผลิตออกเป็น VA และ NVA จึงเป็นขั้นตอนสำคัญ เพื่อวิเคราะห์หาจุดที่เกิดความสูญเปล่าและนำแนวคิดการปรับปรุง เช่น หลักการ ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) มาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยจัดทำออกมาในรูปแบบของตารางวิเคราะห์กระบวนการผลิตนมแปรรูปดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์กระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์

กระบวนการผลิตนมแปรรูป	เวลา (นาที)	VA	NVA
1.แจ้งยอดจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ	15		√
2.รับยอดการผลิตจากการตลาด นำมาคำนวนปริมาณการผลิต	120		√
3.แจ้งปริมาณการผลิตต่อแผนกควบคุมคุณภาพ	60		√
4.เตรียม Starter นมเปรี้ยว	180	√	
5.แจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมบรรจุภัณฑ์	180		√
6.แจ้งวิศวกรรมเพื่อเตรียมเครื่องจักร	120		√
7.แจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมตะกร้าและพื้นที่จัดวางสินค้า	120		√
8.รับน้ำนมดิบ	-	√	
9.ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี	30		√
10.เก็บน้ำนมดิบในถังเก็บน้ำนมดิบ	30		√
11.ดึงน้ำนมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วมาปรุงผสม	20	√	
12.ฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)	30	√	
13.เทหัวเชื้อ Starter	30	√	
14.หมักบ่มเป็นเวลา 8 ชั่วโมง	480	√	
15.ปรุงผสมแต่งกลิ่นรส-น้ำเชื่อม	30	√	
16.ฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)	60	√	
17.บรรจุลงบรรจุภัณฑ์ขนาด (100/170/300/830ml)	60	√	
18.จัดเก็บ/ขนส่ง	45	√	
รวม	1,605	10	8

จากตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์กิจกรรมกระบวนการผลิตนมแปรรูป พบว่ามีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่า (Value Added VA) มีจำนวน 10 กิจกรรม กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า (Non-Value Added NVA) เป็นจำนวน 8 กิจกรรม และใช้เวลาในกระบวนการผลิตนมแปรรูป ต่อ 1 รอบ กระบวนการผลิตนมแปรรูปทั้งหมด 1,605 นาที สามารถอธิบายขั้นตอนและกระบวนการทำงานโดยใช้แผนผังการไหลของกิจกรรม (Activity Process Flow Chart) ดังในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ (ก่อนการปรับปรุง)

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ								
Flow Process Chart								
	สรุปผล							
กิจกรรม : กระบวนการผลิตนมแปรรูป	**กิจกรรม**						**ปัจจุบัน (กิจกรรม)**	
	ปฏิบัติงาน ○						9	
วิธีทำงาน : ปัจจุบัน (ก่อนการปรับปรุง)	**เคลื่อนย้าย** ⇨						3	
	รอคอย D						3	
สถานที่ : แผนกผลิต	**ตรวจสอบ** □						1	
	เก็บ ▽						2	
คำอธิบาย	**รวมเวลา (นาที)**						1,605	
	ระยะทาง	**เวลา**	**สัญลักษณ์**					**วิเคราะห์**
	(เมตร)	**(นาที)**	○	⇨	D	□	▽	**กิจกรรม**
กระบวนการผลิตนมแปรรูป								
1.แจ้งจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ		15	●	⇨	D	□	▽	NVA
2.รับยอดการผลิตจากการตลาด นำมาคำนวนปริมาณการผลิต		120	○	⇨	●	□	▽	NVA
3.แจ้งปริมาณการผลิตต่อแผนกควบคุมคุณภาพ		60	○	⇨	●	□	▽	NVA
4.เตรียม Starter นมเปรี้ยว		180	●	⇨	D	□	▽	VA
5.แจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมบรรจุภัณฑ์		180	○	⇨	●	□	▽	NVA
6.แจ้งวิศวกรรมเพื่อเตรียมเครื่องจักร		120	●	⇨	D	□	▽	NVA
7.แจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมตะกร้าและพื้นที่จัดวางสินค้า		120	●	⇨	D	□	▽	NVA
8. รับน้ำนมดิบ		-	○	●	D	□	▽	VA
9. ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี		60	○	⇨	D	■	▽	NVA
10. เก็บน้ำนมดิบในถังเก็บน้ำนมดิบ		60	○	⇨	D	□	▼	NVA
11. ดึงน้ำนมที่มาปรุงผสม		45	○	●	D	□	▽	VA
12. ฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการพาสเจอไรซ์		60	●	⇨	D	□	▽	VA

13. เทหัวเชื้อ Starter		30						VA
14. หมักบ่มเป็นเวลา 8 ชั่วโมง		480						VA
15. ปรุงผสมแต่งกลิ่นรส-น้ำเชื่อม		60						VA
16. ฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการพาสเจอไรซ์		60						VA
17. บรรจุลงบรรจุภัณฑ์ขนาด (100/180/300/830ml)		60						VA
18. จัดเก็บ/ขนส่ง		60						VA
รวม		**1,605**	9	3	3	1	2	

1. กิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่า Value Added (VA) ได้แก่

ขั้นตอนที่ 4 การเตรียม Starter นมเปรี้ยว เป็นขั้นตอนสำคัญที่ทำให้เกิดกระบวนการหมัก ซึ่งเป็นหัวใจหลักของการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่ม และมีผลโดยตรงต่อคุณภาพ รสชาติ และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์สุดท้ายที่ส่งถึงลูกค้า จึงถือเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)

ขั้นตอนที่ 8 ขั้นตอนการรับน้ำนมดิบ ถือเป็นกิจกรรมเริ่มต้นของการนำวัตถุดิบหลักเข้าสู่กระบวนการผลิต ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ จึงถือเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA) เพราะมีผลต่อความต่อเนื่องในการผลิตและเป็นกิจกรรมที่จำเป็นตามมุมมองของลูกค้า

ขั้นตอนที่ 11 ขั้นตอนการปรุงผสม ดึงน้ำนมที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว มาปรุงผสม การปรุงผสมเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับนมด้วยการเพิ่มรสชาติ กลิ่น หรือสารเติมแต่งต่างๆลงไปให้เกิดเป็นรสชาติต่างๆ กระบวนการนี้ทำให้นมเปรี้ยวมีรสชาติ เนื้อสัมผัส และคุณภาพที่ดีขึ้น ซึ่งช่วยดึงดูดผู้บริโภคมากขึ้น เพราะเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์ให้อยู่ในรูปแบบที่ลูกค้าต้องการ เพิ่มคุณค่าทางรสชาติและเนื้อสัมผัส ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มีมูลค่าเพิ่มขึ้น จึงเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)

ขั้นตอนที่ 12 การพาสเจอร์ไรส์ (เตรียมบ่ม) ฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) การพาสเจอไรซ์เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการทำให้ผลิตนมปราศจากเชื้อโรค ด้วยการใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส ในการลดจำนวนเชื้อก่อโรคลง ก่อนเริ่มกระบวนการหมักบ่ม การพาสเจอไรซ์เป็นเงื่อนไขสำคัญก่อนการบ่มเชื้อจุลินทรีย์ในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยว หากไม่มีขั้นตอนนี้ น้ำนมอาจมีจุลินทรีย์ที่ไม่พึงประสงค์ ทำให้การบ่มเชื้อไม่สมบูรณ์และอาจเกิดของเสียมากขึ้น จัดว่าเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)

ขั้นตอนที่ 13 เทหัวเชื้อลงถังบ่ม เป็นกิจกรรมที่เริ่มกระบวนการหมักโดยการเติมหัวเชื้อลงในน้ำนม เป็นขั้นตอนสำคัญที่ส่งผลต่อเนื้อสัมผัส กลิ่น และรสของผลิตภัณฑ์โดยตรง ถือว่าเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)

ขั้นตอนที่ 14 หมักบ่ม 8 ชั่วโมง ในช่วงเวลานี้จุลินทรีย์ในหัวเชื้อจะทำปฏิกิริยากับน้ำตาลในน้ำนม ก่อให้เกิดกรดแลคติก ทำให้เกิดรสชาติเปรี้ยวจากจุลินทรีย์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญที่ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยว ถือเป็นกิจกรรมหลักของการเพิ่มมูลค่า (VA)

ขั้นตอนที่ 15 ปรุงรสแต่งกลิ่น การเติมกลิ่นและรสเป็นการปรับปรุงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ให้ตรงกับความต้องการของตลาดและผู้บริโภค ถือเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)

ขั้นตอนที่ 16 การพาสเจอร์ไรส์ (เตรียมบรรจุ) ฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) การพาสเจอไรซ์เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการการทำให้ผลิตนมปราศจากเชื้อโรคด้วยการใช้ความร้อนที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียส ในการลดจำนวนเชื้อก่อโรคลง ก่อนเริ่มขั้นตอนการบรรจุหากไม่มีการพาสเจอไรซ์ก่อนบรรจุ นมเปรี้ยวอาจมีจุลินทรีย์ปนเปื้อนส่งผลให้เกิดการเน่าเสียก่อนถึงมือผู้บริโภค จึงจัดว่าเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)

ขั้นตอนที่ 17 ขั้นตอนการบรรจุ การบรรจุเป็นขั้นตอนที่ทำให้ผลิตภัณฑ์พร้อมจำหน่าย บรรจุภัณฑ์ช่วยปกป้องผลิตภัณฑ์จากการปนเปื้อน ลดโอกาสที่นมเปรี้ยวจะเสียหายก่อนถึงลูกค้า หากไม่มีการบรรจุ ผลิตภัณฑ์จะไม่สามารถส่งออกไปจำหน่ายได้ ทำให้กระบวนการผลิตไม่สมบูรณ์ ถือเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA) เพราะทำให้สินค้าอยู่ในรูปแบบที่ลูกค้าต้องการ

ขั้นตอนที่ 18 จัดเก็บ/ขนส่ง แม้จะเป็นกิจกรรมภายหลังการผลิต แต่ถือเป็นกิจกรรมที่ส่งผลต่อการส่งมอบสินค้าให้ถึงมือลูกค้า หากไม่มีขั้นตอนนี้ ผลิตภัณฑ์จะไม่สามารถเข้าถึงผู้บริโภคได้ จึงถือว่าเป็นกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (VA)

2. กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า Non-Value Added (NVA)

ขั้นตอนที่ 1 แจ้งจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ การแจ้งจำนวนผลิตภัณฑ์เป็นกระบวนการด้านข้อมูลและการสื่อสาร ซึ่งไม่ได้ส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือเพิ่มมูลค่าให้กับสินค้าในมุมมองของลูกค้า โดยยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้นกับวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ ถือเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-Value-Added: NVA) แม้จะไม่เป็นกิจกรรมที่สร้างมูลค่าโดยตรง แต่การแจ้งจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการช่วยให้การจัดสรรวัตถุดิบและกำลังการผลิตมีความแม่นยำ ลดโอกาสในการเกิดของเสียจากการผลิตเกินหรือขาด

ขั้นตอนที่ 2 รับยอดการผลิตมาคำนวณปริมาณการผลิต เป็นขั้นตอนที่ฝ่ายวางแผนนำข้อมูลยอดคำสั่งผลิตมาคำนวณเพื่อจัดสรรวัตถุดิบและทรัพยากรในการผลิต ถือเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) เนื่องจากไม่ได้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ๆ กับตัวผลิตภัณฑ์ อีกทั้งลูกค้าไม่รับรู้ถึงขั้นตอนนี้และไม่ถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ การรับยอดการผลิตจากฝ่ายการตลาดและการคำนวณปริมาณการผลิตไม่ได้นำมาซึ่งการปรับปรุงคุณภาพหรือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์โดยตรง มันเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณและการสื่อสารข้อมูลเท่านั้น ซึ่งไม่ได้สร้างมูลค่าโดยตรงให้กับลูกค้า แม้ว่ากิจกรรมนี้ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์โดยตรง แต่การคำนวณปริมาณการผลิตที่

แม่นยำช่วยลดปัญหาสินค้าขาดตลาดหรือผลิตเกิน ทำให้เกิดการจัดการทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 แจ้งปริมาณการผลิตต่อแผนกควบคุมคุณภาพ เป็นกิจกรรมการสื่อสารหรือประสานงานที่เกิดขึ้นภายในระบบงาน ไม่ส่งผลต่อการแปรรูปวัตถุดิบหรือการปรับปรุงคุณภาพของสินค้าโดยตรง จึงจัดอยู่ในประเภทไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) การแจ้งปริมาณการผลิตต่อแผนกควบคุมคุณภาพไม่ใช่การกระทำที่เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์โดยตรง การแจ้งข้อมูลนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ฝ่ายควบคุมคุณภาพสามารถเตรียมการตรวจสอบคุณภาพตามจำนวนที่ผลิตเท่านั้น และไม่ได้เพิ่มคุณภาพหรือฟังก์ชันใหม่ให้กับผลิตภัณฑ์ในช่วงกระบวนการนี้

ขั้นตอนที่ 5 แจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมบรรจุภัณฑ์ ขั้นตอนนี้เป็นการสื่อสารภายในหรือเตรียมความพร้อมด้านวัสดุบรรจุภัณฑ์ ยังไม่มีการดำเนินการกับผลิตภัณฑ์ จึงไม่ถือว่ามีการสร้างมูลค่าเพิ่ม เป็นกิจกรรมประเภทไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) การแจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมบรรจุภัณฑ์เป็นการดำเนินงานที่ไม่สร้างมูลค่าโดยตรงให้กับผลิตภัณฑ์ แต่เป็นการกระทำที่ช่วยในการเตรียมการเพื่อให้กระบวนการผลิตหรือบรรจุภัณฑ์สามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและทันเวลา

ขั้นตอนที่ 6 แจ้งวิศวกรรมเพื่อเตรียมเครื่องจักร เป็นการประสานงานเพื่อให้ฝ่ายวิศวกรรมตรวจสอบหรือเตรียมเครื่องจักรก่อนเริ่มการผลิตจริง ถือเป็นกิจกรรมประเภทไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) เนื่องจากลูกค้าไม่ต้องการจ่ายเงินสำหรับการเตรียมเครื่องจักรเหล่านี้โดยตรง การแจ้งวิศวกรรมเพื่อเตรียมเครื่องจักรไม่ได้สร้างมูลค่าโดยตรงให้กับผลิตภัณฑ์ แต่เป็นการเตรียมเครื่องจักรให้พร้อมสำหรับการผลิตในรอบถัดไป ซึ่งเป็นกิจกรรมที่จำเป็นแต่ไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์เอง เพราะมันช่วยให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างราบรื่น แต่ไม่สร้างมูลค่าโดยตรงให้กับผลิตภัณฑ์

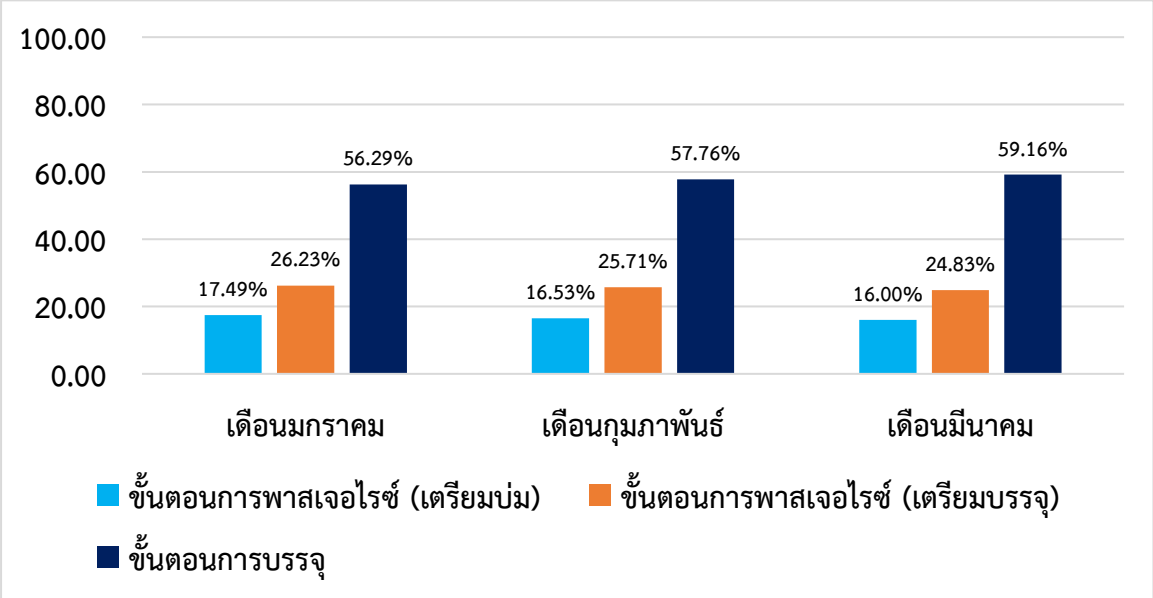
ขั้นตอนที่ 7 แจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมตะกร้าและพื้นที่จัดวางสินค้า เป็นขั้นตอนการเตรียมสถานที่และอุปกรณ์รองรับการผลิต ยังไม่เกิดการผลิตจริงหรือการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ต่อผลิตภัณฑ์ จึงจัดเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) การแจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมตะกร้าและพื้นที่จัดวางสินค้าไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์โดยตรง เช่น ไม่ได้มีผลต่อคุณภาพหรือคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เอง แต่เป็นการเตรียมพื้นที่สำหรับการจัดเก็บสินค้าเท่านั้น

ขั้นตอนที่ 9 ตรวจสอบคุณภาพทางเคมีของน้ำนมดิบ แม้กิจกรรมนี้จะสำคัญในแง่การควบคุมคุณภาพเพื่อความปลอดภัยและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ แต่ในเชิงของมูลค่าต่อสายตาลูกค้า ถือว่าเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA) เนื่องจากไม่ได้ส่งผลโดยตรงกับการเปลี่ยนแปลงคุณภาพภายนอกที่ลูกค้ารับรู้การตรวจสอบคุณภาพทางเคมีในกระบวนการผลิตไม่ได้ทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณสมบัติที่ดีขึ้นหรือมีการเปลี่ยนแปลงที่มีมูลค่าโดยตรงต่อลูกค้า เช่น การตรวจสอบความเป็นกรด-ด่าง หรือสารเคมีอื่น ๆ แม้ว่ามันจะเป็นการตรวจสอบความปลอดภัยและความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ แต่ไม่ได้มีผลต่อคุณค่าทางกายภาพที่ลูกค้าจะได้รับจากผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนที่ 10 เก็บน้ำนมดิบในถังเก็บ เป็นกิจกรรมที่มีลักษณะของการรอคอยหรือการจัดเก็บชั่วคราวก่อนเข้าสู่กระบวนการผลิตจริง ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงในลักษณะของผลิตภัณฑ์ จึงจัดเป็นกิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (NVA)

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลขั้นตอนการดำเนินงานและความสูญเสียในกระบวนการผลิต

จากการเก็บข้อมูลการสูญเสียในเดือนมกราคม 2564- เดือนมีนาคม 2564 พบว่าเกิดการสูญเสียวัตถุดิบ บรรจุภัณฑ์ ในขั้นตอนการผลิตเป็นจำนวนมาก ทำให้ยอดการผลิตไม่เป็นไปตามเป้าหมาย กระทบต่อต้นทุนในการผลิตทั้งทางตรงและทางอ้อม ผู้วิจัยทำการศึกษาข้อมูลและเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อการผลิต โดยมีข้อบกพร่องจากการใช้เวลาในการวางแผนการผลิตที่นาน และการการสูญเสียในขั้นตอนการผลิตที่กระทบต่อยอดการผลิต จากขั้นตอนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์โดยรวมมีขั้นตอนที่สำคัญทั้งหมด 18 ขั้นตอน จากการเก็บข้อมูลการสูญเสียในรอบการผลิตนมเปรี้ยวตั้งแต่เดือน มกราคม 2564-มีนาคม 2564 พบว่าในกระบวนการเกิดการสูญเสียหลักๆทั้งหมด 3 ขั้นตอนคือ 1. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) 2. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) และ 3. ขั้นตอนการบรรจุ ดังข้อมูลในภาพที่ 7

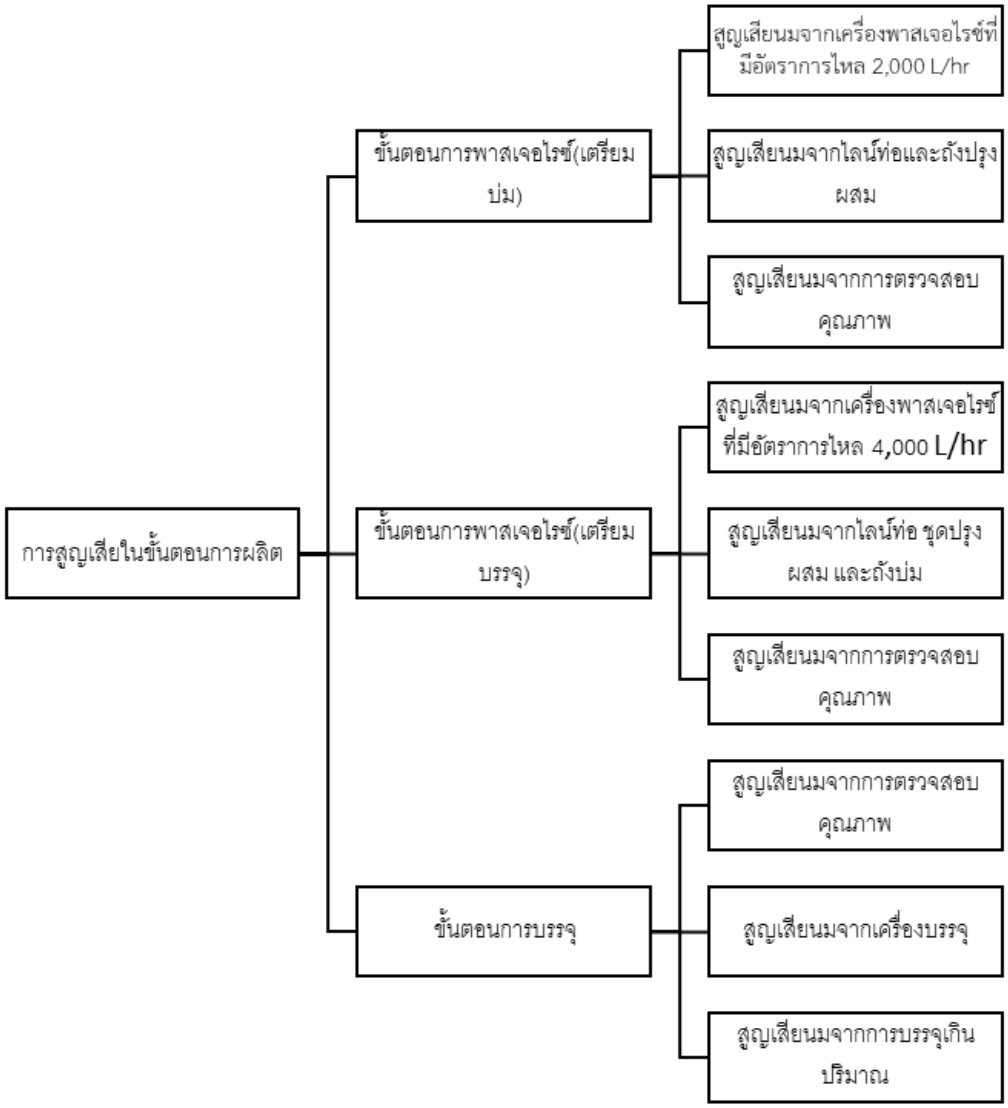


ภาพที่ 7 เปอร์เซ็นต์ปริมาณการสูญเสีย เดือนมกราคม- เดือน มีนาคม 2564

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษาขั้นตอนการผลิตทำให้ทราบว่าการสูญเสีย 3 ลำดับแรก คือ ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) และขั้นตอนการบรรจุ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลและศึกษาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ที่มีปริมาณการผลิต 2,000 ลิตรต่อรสชาติ โดยในขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียคิดเป็น 17.49%, 16.53% และ 16.00% ตามลำดับ ในขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียคิดเป็น 26.23%, 25.71% และ 24.83% ตามลำดับ และในขั้นตอนการบรรจุ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียคิดเป็น 56.29%, 57.76% และ 59.16% ตามลำดับ ผู้วิจัยจึงเลือก

ศึกษา วิเคราะห์ปัญหา ปรับปรุงและแก้ไขในขั้นตอนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ให้สามารถผลิตสินค้าที่มีคุณภาพและลดการสูญเสียลงได้

จากการศึกษาข้อมูลทำให้ทราบถึงขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดการสูญเสียปริมาณวัตถุดิบในการผลิตโดยสามารถจำแนกข้อมูลการสูญเสียในแต่ละขั้นตอนดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แผนผังต้นไม้แสดงขั้นตอนและประเภทของการสูญเสีย

จากการเก็บข้อมูลการสูญเสียในขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) พบว่ามีการสูญเสียเกิดขึ้น 3 ประเภท ได้แก่ 1. การสูญเสียจากอัตราการไหลของชุดพาสเจอไรซ์ 2,000 L/hr โดยชุดพาส 2,000 L/hr นี้มีอัตราการไหลอยู่ที่ 33.33 ลิตร ต่อนาที 2. การสูญเสียจากไลน์ท่อและถังปรุงผสม พบว่าความยาวท่อจากถังปรุงผสมมายังชุดพาสเจอไรซ์ต้องมีการ Drain น้ำออกจากไลน์ท่อโดยใช้นมที่ผ่านการปรุงผสมแล้วในการไล่น้ำค้างท่อ 3. สูญเสียจากการตรวจสอบคุณภาพ พบว่าต้องมี

การตรวจสอบคุณภาพเพื่อให้ได้ค่าความหวาน (Brix) ตามมาตรฐาน และมีการปล่อยผลิตภัณฑ์ทิ้งเพื่อให้ได้ค่าตามเกณฑ์มาตรฐาน

จากการเก็บข้อมูลการสูญเสียในขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) พบว่ามีการสูญเสียเกิดขึ้น 3 ประเภท ได้แก่ 1. การสูญเสียจากอัตราการไหลของชุดพาสเจอไรซ์ 4,000 L/hr โดยชุดพาส 4,000 L/hr นี้มีอัตราการไหลอยู่ที่ 66.66 ลิตร ต่อนาที 2. การสูญเสียจากไลน์ท่อ ชุดปรุงผสม และถังบ่ม พบว่า ชุดปรุงผสมยังเป็นการปรุงโดยใช้ระดับสายตาและปริมาตรขอบถังในการสังเกตการเพื่อทำการปรุงผสมวัตถุดิบ และความยาวท่อจากถังปรุงผสม ไปยังถังบ่ม และเข้าเครื่องพาสเจอไรซ์ต้องมีการ Drain น้ำในระบบท่อออกเพื่อไล่น้ำในท่อโดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการปรุงผสมแล้วในการไล่น้ำ 3. สูญเสียจากการตรวจสอบคุณภาพ พบว่าต้องมีการตรวจสอบคุณภาพเพื่อให้ได้ค่าความหวาน (Brix) ตามมาตรฐาน และมีการปล่อยผลิตภัณฑ์ทิ้งเพื่อให้ได้ค่าตามเกณฑ์มาตรฐาน

จากการเก็บข้อมูลการสูญเสียในขั้นตอนการบรรจุ พบว่ามีการสูญเสียเกิดขึ้น 3 ประเภท ได้แก่ 1. สูญเสียจากการตรวจสอบคุณภาพ พบว่าต้องมีการตรวจสอบคุณภาพเพื่อให้ได้ค่าความหวาน (Brix) ตามมาตรฐาน และมีการปล่อยผลิตภัณฑ์ทิ้งเพื่อให้ได้ค่าตามเกณฑ์มาตรฐาน 2. การสูญเสียจากเครื่องจักรที่ขัดข้องภายหลังจากการบรรจุ พบว่ามีการรั่วของฟอยด์ ขวดบรรจุภัณฑ์ที่บุบไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 3. การสูญเสียจากการบรรจุที่เกินมาตรฐาน พบว่าในแต่ละขนาดบรรจุเครื่องจักรมีการบรรจุระดับนมเกินความจำเป็น ส่งผลให้ปริมาณบรรจุเกิน ในแต่ละขนาด

ดังนั้นจากข้อมูลขั้นตอนการผลิตตั้งแต่เริ่มทำการสั่งผลิตและข้อมูลขั้นตอนของการผลิตที่ก่อให้เกิดการสูญเสีย ผู้วิจัยทำการสรุปแนวทางในการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเบื้องต้นได้ ดังตารางที่ 5

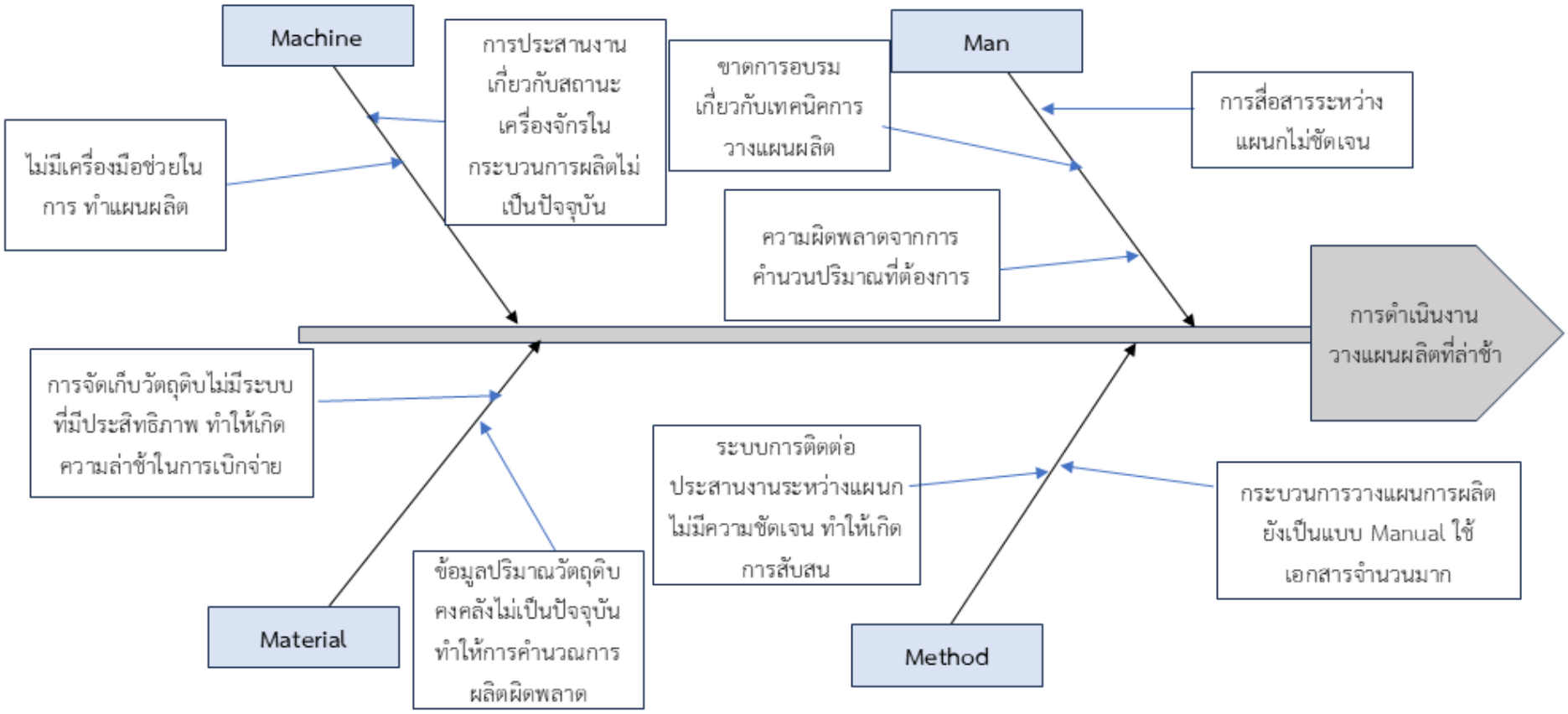
ตารางที่ 5 สรุปแนวทางการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์

ขั้นตอน	การสูญเสีย	แนวทางการเพิ่มประสิทธิภาพและการปรับปรุงเบื้องต้น
1.การสั่งผลิต	เวลาในการดำเนินการ	ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้ ECRS เพื่อลดเวลาในการดำเนินการ
2.การพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)	อัตราการไหลของชุดพาส 2,000 L/hr	ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุเพื่อลดปัญหาการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)
	ไลน์ท่อและถังปรุงผสม	
	การตรวจสอบคุณภาพ	
3.การพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)	อัตราการไหลของชุดพาส 4,000 L/hr	ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุเพื่อลดปัญหาการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)
	ไลน์ท่อ ถังปรุงผสม และถังบ่ม	
	การตรวจสอบคุณภาพ	
4.การบรรจุ	การตรวจสอบคุณภาพ	ศึกษาและวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุเพื่อลดปัญหาการสูญเสียจากการบรรจุ
	เครื่องจักรขัดข้อง	
	การบรรจุเกินปริมาตร	

ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของปัญหาที่ส่งผลให้เกิดข้อบกพร่องของขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดการสูญเสียทั้งส่งผลให้การผลิตมีต้นทุนที่สูงมากขึ้น ยอดการผลิตที่ขาด รวมถึงระยะเวลาการดำเนินการที่ล่าช้า จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น มาเป็นจุดตั้งต้นในการศึกษาและวิจัยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต โดยเลือกใช้เทคนิคที่เหมาะสมในการปรับปรุงและเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการให้เกิดความคุ้มค่ามากที่สุด โดยประยุกต์ใช้แนวทางการดำเนินงานของ Lean และ ECRS ในการแก้ไขปัญหาซึ่งเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการจัดการคุณภาพรวมถึงได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาได้เป็นอย่างดี โดยมุ่งเน้นในการลดความสูญเปล่า และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้ต้นทุนและทรัพยากร ซึ่งมีหลักการและขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ชัดเจน

4.3 วิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุของปัญหา

จากการระบุปัญหาที่ทำให้เกิดการใช้เวลาการทำงานก่อนการเริ่มต้นการผลิตที่นาน และการสูญเสียจากขั้นตอนการผลิต 3 ขั้นตอน นั้นผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือ 7QC Tool มาช่วยในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาดังกล่าว โดยเลือกใช้แผนผังกางปลา (Cause and Effect diagram) เพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหา ดังภาพที่ 3.5 ,3.6 และ 3.7



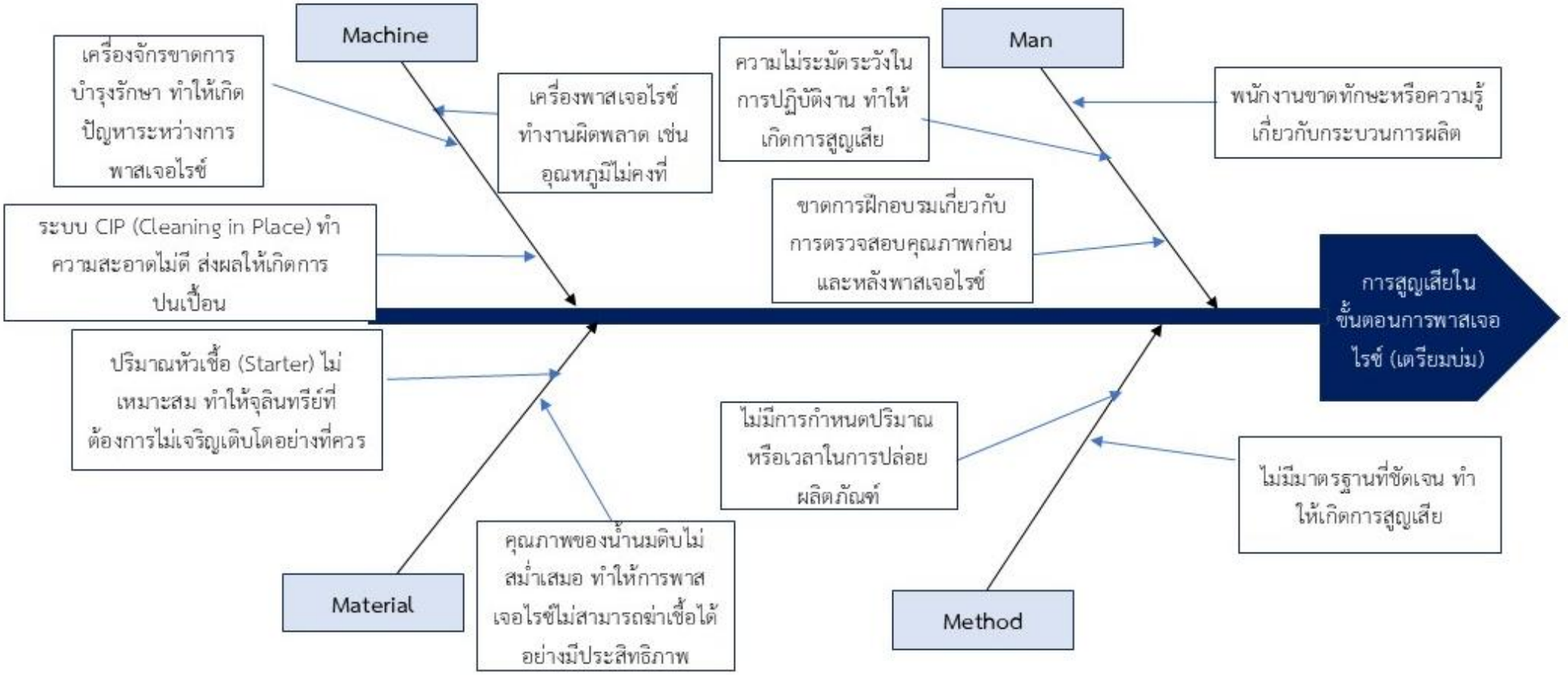
ภาพที่ 9 แผนภูมิกางปลาสำหรับสาเหตุการดำเนินงานวางแผนผลิตที่ล่าช้า

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนผังกางปลา (Cause and Effect diagram) สามารถสรุปสาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดการล่าช้าของการดำเนินงานได้ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 สาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดความล่าช้าในการดำเนินงานวางแผนผลิต

ปัจจัย	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้
คน (Man)	การสื่อสารระหว่างแผนกไม่ชัดเจน	การสื่อสารไม่ครบถ้วน ทำให้เกิดความเข้าใจผิดเกี่ยวกับจำนวนผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต
	ขาดการอบรมเกี่ยวกับเทคนิคการวางแผนผลิต	1.พนักงานขาดทักษาในการใช้เครื่องมือในการวางแผน 2.การวางแผนผลิตดำเนินไปแบบ Reactive (แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า) แทนที่จะเป็น Proactive (วางแผนล่วงหน้าเพื่อลดปัญหา)
	ความผิดพลาดจากการคำนวนปริมาณที่ต้องการ	1.ไม่มี สูตรคำนวณมาตรฐาน (Standard Calculation Formula) สำหรับการคำนวณปริมาณการผลิต 2.มีความคลาดเคลื่อนระหว่าง ยอดคำสั่งซื้อ (Orders), แผนการผลิต (Production Plan), และปริมาณสต็อกที่มีอยู่จริง
เครื่องจักร (Machine)	การประสานงานเกี่ยวกับสถานะของเครื่องจักรไม่เป็นปัจจุบัน	1.แผนกผลิต ไม่ได้รับข้อมูลล่าสุด จากแผนกวิศวกรรมเกี่ยวกับสถานะของเครื่องจักรจากการสื่อสารที่ล่าช้า 2.มีเพียงการซ่อมแซมแบบ Breakdown Maintenance (รอให้เครื่องพังแล้วค่อยซ่อม) แทนที่จะมีการ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM Plan)
	ไม่มีเครื่องมือช่วยในการทำแผนผลิต	1.จัดทำแผนการผลิตแบบ Manual (Excel หรือกระดาษ) ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าและข้อผิดพลาด

ปัจจัย	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้
วัตถุดิบ (Material)	ข้อมูลปริมาณวัตถุดิบคงคลังไม่เป็นปัจจุบันทำให้การคำนวนการผลิตผิดพลาด	1.ข้อมูลสต๊อก อัปเดตช้า หรือไม่เป็นปัจจุบัน ทำให้วางแผนการผลิตผิดพลาด 2.เกิดการสูญเสียจากการจัดเก็บผิดพลาด เช่น วัตถุดิบหมดอายุ หรือถูกใช้ไปแต่ไม่ได้บันทึก 3.การสั่งซื้อวัตถุดิบ ล่าช้าหรือไม่ทันเวลา ทำให้แผนการผลิตต้องเปลี่ยนแปลง
	การจัดเก็บวัตถุดิบไม่มีระบบที่มีประสิทธิภาพทำให้เกิดความล่าช้าในการเบิกจ่าย	1.ไม่มี โซนเฉพาะสำหรับวัตถุดิบที่ใช้บ่อยและวัตถุดิบที่มีอายุสั้น 2.พื้นที่เก็บของไม่เพียงพอ ทำให้ต้อง วางซ้อนกันแบบไม่เป็นระเบียบ 3.พนักงาน ต้องขออนุมัติหลายขั้นตอน ทำให้ล่าช้า
ขั้นตอนการทำงาน (Method)	กระบวนการวางแผนการผลิตยังเป็นแบบ Manual ใช้เอกสารจำนวนมาก	1.ข้อมูลคำสั่งซื้อต้องคำนวนมือ คำนวณผิด เมื่อมีคำสั่งเปลี่ยนแปลง ต้องแก้ไขเอกสารทั้งหมดใหม่ 2.ข้อมูลวัตถุดิบและกำลังการผลิต อัปเดตช้า ทำให้คำนวณผิดพลาด
	ระบบการติดต่อประสานงานระหว่างแผนกไม่มีความชัดเจน ทำให้เกิดการสับสน	1.แต่ละแผนกใช้ ช่องทางสื่อสารที่แตกต่างกัน (LINE, โทรศัพท์, เอกสาร) 2.ไม่มี Template หรือเอกสารกลาง ที่ใช้แจ้งข้อมูลให้ทุกฝ่าย 3.การแจ้งข้อมูลเป็น แบบอิสระ ไม่มีฟอร์มที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน 4.ไม่มีหลักฐานการสื่อสาร ทำให้เกิดความขัดแย้งระหว่างแผนก 5.การอัปเดตข้อมูล ทำผ่านคนกลางหรือใช้วิธีแจ้งด้วยตนเอง ทำให้ข้อมูลล่าช้า



ภาพที่ 10 แผนภูมิกางปลาสำหรับสาเหตุการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)

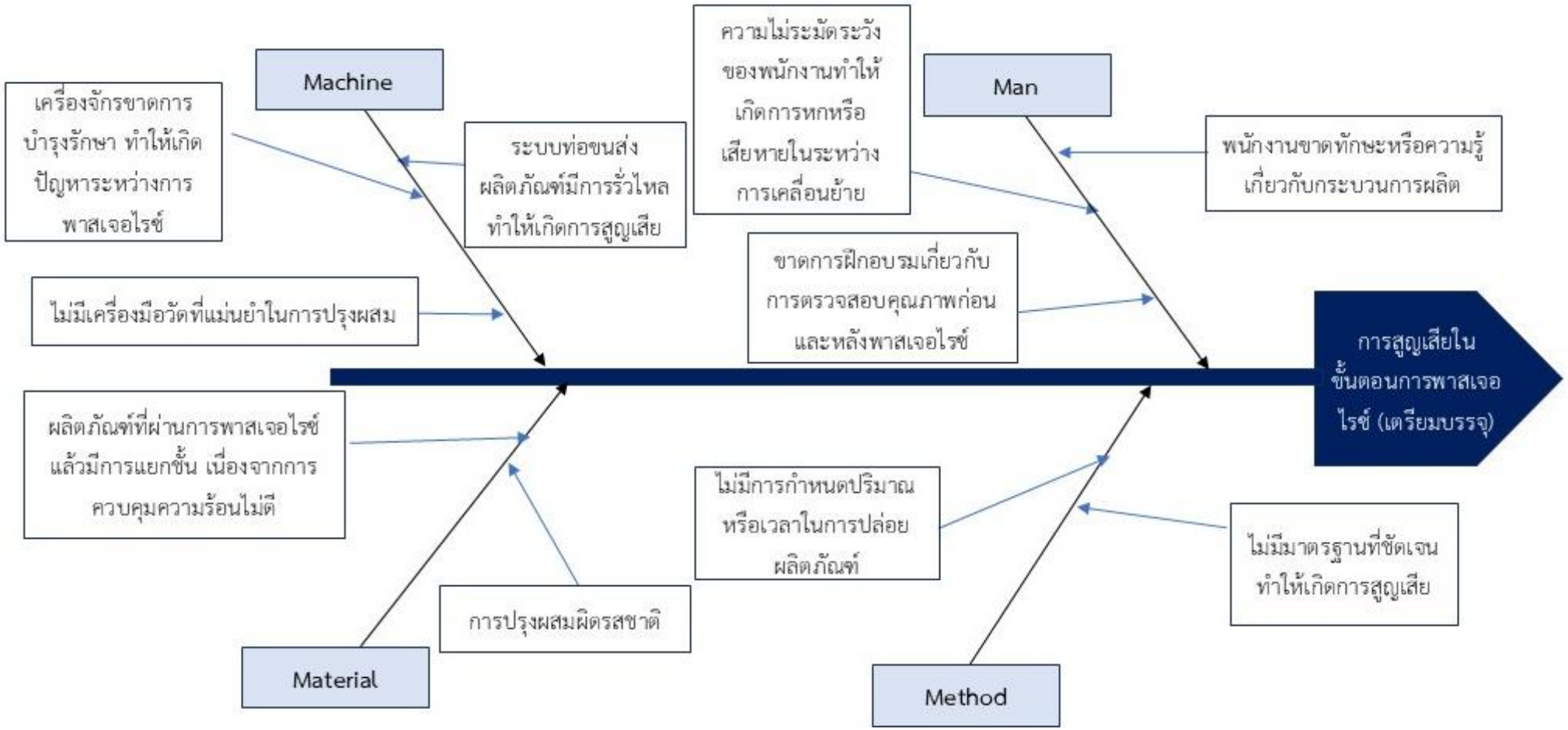
จากการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนผังกางปลา (Cause and Effect diagram) สามารถสรุปสาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) ได้ดังตารางที่

ตารางที่ 7 สาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)

ปัจจัย	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้
คน (Man)	ขาดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังพาสเจอไรซ์	1.ไม่มีการ กำหนดหลักสูตรฝึกอบรมที่เป็นมาตรฐาน สำหรับพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพ 2.ขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการถ่ายทอดความรู้ 3.พนักงานไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพาสเจอไรซ์และคุณภาพผลิตภัณฑ์
	พนักงานขาดทักษะหรือความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต	1.การอบรมที่มีอาจ ไม่ครอบคลุมรายละเอียดที่สำคัญ เช่น อุณหภูมิ เวลาพาสเจอไรซ์ หรือวิธีการตรวจสอบคุณภาพ 2.ขาด คู่มือการทำงานที่ชัดเจน สำหรับกระบวนการพาสเจอไรซ์ 3.พนักงานขาดประสบการณ์ในการทำงาน
	ความไม่ระมัดระวังในการปฏิบัติงาน ทำให้เกิดการสูญเสีย	1.พนักงานอาจ ไม่ทราบถึงผลกระทบของข้อผิดพลาด ที่เกิดขึ้นจากการทำงานที่ไม่ระมัดระวัง
เครื่องจักร (Machine)	เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา ทำให้เกิดปัญหาระหว่างการพาสเจอไรซ์	1.ไม่มีแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 2.ระบบหล่อเย็นหรือเซ็นเซอร์ควบคุมอุณหภูมิทำงานผิดปกติ 3.เครื่องจักรมีการใช้งานต่อเนื่องโดยไม่มีช่วงพัก

ปัจจัย	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้
เครื่องจักร (Machine)	ระบบ CIP (Cleaning in Place) ทำความสะอาดไม่ดี ส่งผลให้เกิดการปนเปื้อน	1.การออกแบบท่อหรือถังที่ทำให้การไหลของสารทำความสะอาดไม่ทั่วถึง
	เครื่องพาสเจอไรซ์ทำงานผิดพลาด เช่น อุณหภูมิไม่คงที่	1.ระบบควบคุมอุณหภูมิในเครื่องพาสเจอไรซ์อาจมีข้อผิดพลาด เช่น โปรแกรมควบคุมไม่ทำงานอย่างถูกต้อง 2.เครื่องจักรอาจไม่ได้รับการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ ทำให้ประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิไม่คงที่
วัตถุดิบ (Material)	คุณภาพของน้ำนมดิบไม่สม่ำเสมอ ทำให้การพาสเจอไรซ์ไม่สามารถฆ่าเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ	1.น้ำนมดิบมาจาก ฟาร์มโคนมหลายแห่ง ซึ่งแต่ละแห่งอาจมีมาตรฐานการดูแลโคนมที่แตกต่างกัน 2.น้ำนมดิบมีคุณภาพที่แตกต่างกัน บางล็อตอาจมี จุลินทรีย์ปนเปื้อนสูง ทำให้การพาสเจอไรซ์อาจไม่สามารถฆ่าเชื้อได้สมบูรณ์ 3.ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อาจสูงหรือต่ำเกินไป ทำให้เกิดการแข็งตัวของโปรตีน (Coagulation) ระหว่างพาสเจอไรซ์
	ปริมาณหัวเชื้อ (Starter) ไม่เหมาะสม ทำให้จุลินทรีย์ที่ต้องการไม่เจริญเติบโตอย่างที่ควร	1.หัวเชื้ออาจถูกเก็บไว้นาน เกินอายุการใช้งาน ทำให้จุลินทรีย์ตายไปบางส่วน 2.เก็บหัวเชื้อไว้ใน อุณหภูมิที่ไม่เหมาะสม (เช่น อุณหภูมิสูงเกินไป) 3.เติมหัวเชื้อในอุณหภูมิที่ ร้อนเกินไป ทำให้จุลินทรีย์ตายก่อนหมัก 4.หัวเชื้ออาจมี ความเข้มข้นของจุลินทรีย์ไม่สม่ำเสมอ ในแต่ละรอบการผลิต

ปัจจัย	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้
ขั้นตอนการทำงาน (Method)	ไม่มีมาตรฐานที่ชัดเจนทำให้เกิดการสูญเสีย	1.พนักงานแต่ละคน อาจปฏิบัติต่างกัน ทำให้ผลลัพธ์ไม่คงที่ 2.ไม่มี จุดตรวจสอบคุณภาพ (Quality Checkpoints) ในระหว่างกระบวนการ
	ไม่มีการกำหนดปริมาณหรือเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์	1.ไม่มีข้อมูลแน่ชัดว่า ควรปล่อยน้ำนมเมื่อไหร่ และในปริมาณเท่าไหร่ 2.ไม่มีการตั้ง เวลาเริ่มต้น - สิ้นสุด ของการปล่อยผลิตภัณฑ์หลังพาสเจอไรซ์พนักงานอาจปล่อยช้าเกินไป ทำให้นมอยู่ในระบบนานเกินความจำเป็น 3. ไม่มีการบันทึกเวลาการปล่อบผลิตภัณฑ์แต่ละครั้ง



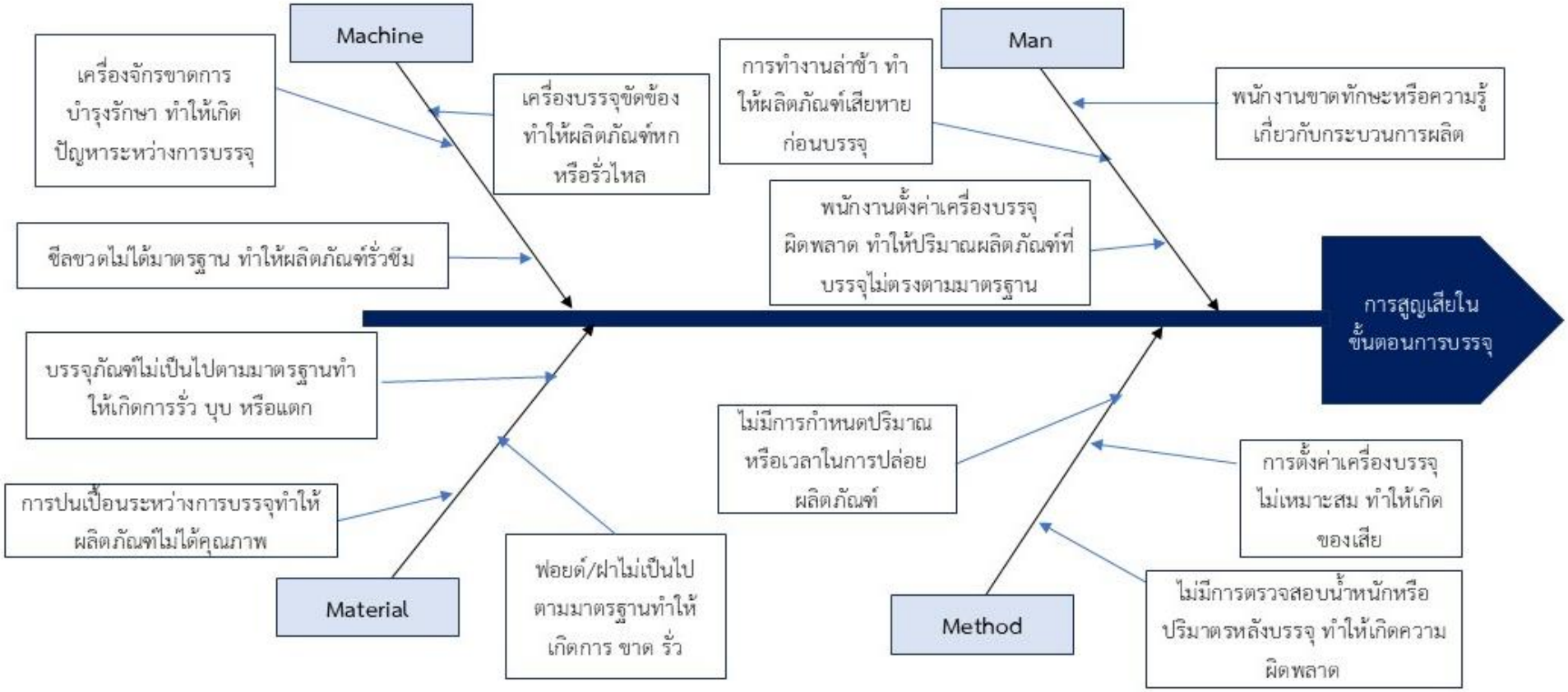
ภาพที่ 11 แผนภูมิกางปลาสำหรับสาเหตุการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนผังกางปลา (Cause and Effect diagram) สามารถสรุปสาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) ได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 สาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ

ปัจจัย	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้
คน (Man)	ขาดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังพาสเจอไรซ์	1.ไม่มีการ กำหนดหลักสูตรฝึกอบรมที่เป็นมาตรฐาน สำหรับพนักงานที่เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบคุณภาพ 2.ขาดบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในการถ่ายทอดความรู้ 3.พนักงานไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพาสเจอไรซ์และคุณภาพผลิตภัณฑ์
	พนักงานขาดทักษะหรือความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต	1.การอบรมที่มีอาจ ไม่ครอบคลุมรายละเอียดที่สำคัญ เช่น อุณหภูมิ เวลาพาสเจอไรซ์ หรือวิธีการตรวจสอบคุณภาพ 2.ขาด คู่มือการทำงานที่ชัดเจน สำหรับกระบวนการพาสเจอไรซ์ 3.พนักงานขาดประสบการณ์ในการทำงาน
	ความไม่ระมัดระวังของพนักงานทำให้เกิดการหกหรือเสียหายในระหว่างการเคลื่อนย้าย	1.พนักงานอาจไม่รู้วิธีการเคลื่อนย้ายที่ปลอดภัยหรือเหมาะสมกับลักษณะของผลิตภัณฑ์
เครื่องจักร (Machine)	เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา ทำให้เกิดปัญหาระหว่างการพาสเจอไรซ์	1.ไม่มีแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน 2.ระบบหล่อเย็นหรือเซ็นเซอร์ควบคุมอุณหภูมิทำงานผิดปกติ 3.เครื่องจักรมีการใช้งานต่อเนื่องโดยไม่มีช่วงพัก

ปัจจัย	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้
เครื่องจักร (Machine)	ไม่มีเครื่องมือวัดที่แม่นยำในการปรุงผสม	1.ไม่มี เครื่องวัดอัตราการไหลของของเหลว (Flow Meter) 2.วาล์วควบคุมการไหลของน้ำเชื่อมหรือสารแต่งกลิ่นอาจทำงานผิดพลาด
	ระบบท่อขนส่งผลิตภัณฑ์มีการรั่วไหล ทำให้เกิดการสูญเสีย	1.ท่อถูกใช้งานเป็นเวลานานโดยไม่มีการ บำรุงรักษาเชิงป้องกัน 2.ข้อต่อและซีลปิดไม่แน่น
วัตถุดิบ (Material)	ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพาสเจอไรซ์แล้วมีการแยกชั้นเนื่องจากการควบคุมความร้อนไม่ดี	1.ความร้อน สูงหรือต่ำเกินไป ทำให้ โปรตีนในนมเกิดการตกตะกอนหรือแยกชั้น
	การปรุงผสมผิดรสชาติ	1.ปริมาณวัตถุดิบแต่ละชนิดไม่ถูกต้อง 2.ขาดการตรวจสอบความถูกต้องของปริมาณวัตถุดิบก่อนนำไปผสม



ภาพที่ 12 แผนภูมิกางปลาสำหรับสาเหตุการสูญเสียในขั้นตอนการบรรจุ

จากการวิเคราะห์หาสาเหตุโดยใช้แผนผังกางปลา (Cause and Effect diagram) สามารถสรุปสาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียในขั้นตอนการบรรจุ ได้ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สาเหตุหลักของปัญหาที่ทำให้เกิดการสูญเสียในขั้นตอนการบรรจุ

ปัจจัย	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้
คน (Man)	การทำงานล่าช้า ทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายก่อนบรรจุ	1.การขาดการฝึกอบรมในการทำงานร่วมกับเครื่องจักร
	พนักงานตั้งค่าเครื่องบรรจุผิดพลาด ทำให้ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่บรรจุไม่ตรงตามมาตรฐาน	1.ไม่มีการตรวจสอบการตั้งค่าเครื่องก่อนการผลิต
	พนักงานขาดทักษะหรือความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต	1.พนักงานไม่ได้รับการฝึกอบรมที่ครบถ้วน
เครื่องจักร (Machine)	ซีลขวดไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ผลิตภัณฑ์รั่วซึม	1.อุณหภูมิการซีลไม่เหมาะสม 2.ขนาดหรือรูปร่างของซีลไม่ตรงกับขวด 3.การขาดการเก็บข้อมูลการทำงานของเครื่องจักร

ปัจจัย	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้
เครื่องจักร (Machine)	เครื่องบรรจุขัดข้อง ทำให้ผลิตภัณฑ์หกหรือรั่วไหล	1.ส่วนประกอบของเครื่องบรรจุชำรุด: เช่น ปั๊ม, วาล์ว หรือท่อที่ใช้ในการบรรจุอาจมีการชำรุดหรือเสียหาย ทำให้การไหลของผลิตภัณฑ์ไม่สม่ำเสมอและเกิดการหกหรือรั่วไหล 2.การขาดการบำรุงรักษาในส่วนที่สำคัญ: การบำรุงรักษาส่วนประกอบที่สำคัญ เช่น วาล์ว ปั๊ม หรือระบบควบคุมอัตโนมัติที่ไม่ถูกตรวจสอบจะส่งผลให้เครื่องบรรจุทำงานผิดพลาดและทำให้เกิดการหกหรือรั่วไหล
	เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา ทำให้เกิดปัญหาระหว่างการบรรจุ	1.ไม่มีการตรวจสอบหรือเปลี่ยนชิ้นส่วนที่เสื่อมสภาพ (เช่น ซีลหรือยางรอง) อาจทำให้เครื่องจักรเกิดการรั่วไหลหรือไม่สามารถทำงานได้ตามปกติ 2.การขัดข้องของระบบไฟฟ้าหรือวงจรควบคุม
วัตถุดิบ (Material)	การปนเปื้อนระหว่างการบรรจุทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ	1.ภาชนะบรรจุไม่สะอาด หรือมีสิ่งปนเปื้อน 2.เครื่องซีลฝาหรือฝาปิดบรรจุภัณฑ์ทำงานผิดพลาด ทำให้มีช่องว่างให้อากาศหรือสิ่งปนเปื้อนเข้าไป
	ฟอยด์/ฝาไม่เป็นไปตามมาตรฐานทำให้เกิดการ ขาด รั่ว	1.คุณภาพของฟอยด์/ฝาไม่ได้มาตรฐานจากซัพพลายเออร์ 2.การจัดเก็บฟอยด์/ฝาไม่ถูกต้อง ทำให้เกิดความเสียหายก่อนใช้งาน

ปัจจัย	สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา	สาเหตุที่เป็นไปได้
วัตถุดิบ (Material)	บรรจุภัณฑ์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานทำให้เกิดการรั่ว บุบ หรือแตก	1.คุณภาพของบรรจุภัณฑ์ไม่ได้มาตรฐานจากซัพพลายเออร์ 2.การจัดเก็บบรรจุภัณฑ์ไม่เหมาะสมก่อนนำมาใช้งาน
ขั้นตอนการทำงาน (Method)	ไม่มีการกำหนดปริมาณหรือเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์	1.ไม่มีมาตรฐานการกำหนดปริมาณการบรรจุที่ชัดเจน 2.ไม่มีการกำหนดเวลาการปล่อยผลิตภัณฑ์ที่เหมาะสม 3.ไม่มีการตรวจสอบและปรับปรุงกระบวนการปล่อยผลิตภัณฑ์
	ไม่มีการตรวจสอบน้ำหนักหรือปริมาตรหลังบรรจุ ทำให้เกิดความผิดพลาด	1.ไม่มีการกำหนด ความถี่ในการตรวจสอบ เช่น ทุกกี่ขวด หรือทุกกี่นาที 2.ไม่มีการบันทึก ค่าน้ำหนักหรือปริมาตรที่ตรวจสอบได้ ทำให้ไม่สามารถวิเคราะห์แนวโน้มของปัญหา
	การตั้งค่าเครื่องบรรจุไม่เหมาะสม ทำให้เกิดของเสีย	1.ไม่ตรวจสอบการตั้งค่าเครื่องบรรจุก่อนการใช้งาน 2.การตั้งค่าเครื่องบรรจุไม่ถูกต้อง

4.4 หาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการ

ผู้วิจัยได้ศึกษากระบวนการผลิตนมแปรรูปของบริษัทเซาท์เทิร์นแดรี่ จังหวัดสงขลา โดยการตรวจสอบขั้นตอนการผลิตที่สำคัญต่างๆ ตั้งแต่การรับน้ำนมดิบ การแปรรูป การฆ่าเชื้อ ไปจนถึงกระบวนการบรรจุ โดยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการกระบวนการผลิตนมแปรรูปเมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้นำมาระบุถึงคุณค่าของกระบวนการและความสูญเปล่า ซึ่งจะพิจารณาถึงรอบเวลาการทำงานและขั้นตอนการทำงานในแต่ละกิจกรรมที่จะส่งผลกระทบต่อการสูญเสียในกระบวนการบรรจุ ในกระบวนการวิเคราะห์ดังกล่าวจะใช้หลักการพิจารณาขั้นตอนและกิจกรรมทั้งหมดที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาเพื่อให้ทราบปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตนมแปรรูปที่จะส่งผลกระทบต่อบริษัท หากไม่ได้รับการแก้ไข และปัญหานั้นควรที่จะแก้ไข และควรมีการปรับปรุงมากที่สุด และทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาด้วยการจัดทำแผนผังก้างปลา เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขหรือหาวิธีการปรับปรุงการทำงานที่ส่งผลดีให้กับบริษัท ทำให้บริษัทสามารถดำเนินการต่อไปได้ พบว่าปัญหาที่พบคือ กระบวนการผลิตนมแปรรูปในแต่ละกิจกรรมต่าง ๆ ที่ยังเกิดความล่าช้า มีความซับซ้อนในการกระบวนการผลิตนมแปรรูปจึงส่งผลทำให้เกิดปัญหาต่อการผลิตนมแปรรูปของบริษัท แก้ปัญหาโดยใช้หลักการ ECRS การกำจัด, การรวมขั้นตอน, การจัดเรียงใหม่ และการทำให้ง่าย โดยจะทำการเสนอแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนและกระบวนการทำงานที่จะสามารถนำมาช่วยให้การทำงานได้รวดเร็วและสะดวกมากขึ้น

จากการวิเคราะห์ปัญหาในกระบวนการผลิตด้วยผังกางปลา (Cause and Effect diagram) ทำให้ผู้วิจัยมีแนวทางในการปรับปรุงในแต่ละขั้นตอนดังนี้

4.4.1 ปัญหาการวางแผนผลิตที่ล่าช้า

จากสภาพปัญหานี้เกิดจากสาเหตุหลักคือการวางแผนการผลิตที่ไม่เป็นระบบและไม่ชัดเจน จากการศึกษาข้อมูลพบว่าแผนการผลิตเดิมไม่มีรูปแบบที่ชัดเจนในการคำนวณปริมาณการผลิตแต่ละวัน ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการตัดสินใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงที่มีคำสั่งซื้อจำนวนมาก หรือมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งซื้อกระทันหัน การสื่อสารระหว่างฝ่ายวางแผนกับฝ่ายผลิตยังขาดความต่อเนื่อง และไม่มีเอกสารกลางที่สามารถตรวจสอบและติดตามได้ตลอดเวลา ทำให้เกิดความสับสนและความซ้ำซ้อนในการทำงาน นอกจากนี้ยังพบว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแผนผลิต เช่น ปริมาณวัตถุดิบคงเหลือ กำลังการผลิตของเครื่องจักร และจำนวนแรงงานที่มี ไม่เป็นระบบ จึงยากต่อการวางแผนที่แม่นยำ การจัดทำแผนผลิตโดยใช้โปรแกรม Excel จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงที่สามารถช่วยให้การวางแผนมีความเป็นระบบ ตรวจสอบได้ง่าย และปรับปรุงได้อย่างรวดเร็วเมื่อเกิดความเปลี่ยนแปลงผู้วิจัยจึงนำหลักการ ECRS E - Eliminate (กำจัด), C - Combine (รวมกัน), R - Rearrange (ปรับเปลี่ยน), S - Simplify (ทำให้ง่ายขึ้น) มาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการ

ปรับปรุงกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ โดยออกแบบเป็นแผนผลิต โดยใช้โปรแกรม Excel ในการจัดทำ ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อออกแบบแผนผลิตมีเนื้อหารายละเอียดของข้อมูลที่สำคัญในการจัดทำแผนผลิตดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ข้อมูลในการจัดทำแผนผลิต

ข้อมูลเครื่องบรรจุ			
เลขเครื่อง	ขนาดบรรจุ	กำลังการผลิต (Capacity)/ชั่วโมง	ขวด/ต่อนาที
M1	830 ml	2,100 ขวด	35
M2	300ml	4,800 ขวด	80
M3	100ml/170ml	6,000 ขวด/5,400 ขวด	100/90
M4	100ml/170ml	6,000 ขวด/5,400 ขวด	100/90
ข้อมูลผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์			
นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ กลิ่นผลไม้รวม			
นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ กลิ่นส้ม			
นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ กลิ่นสับประรด			
นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ กลิ่นมิกซ์เบอร์รี่			
ข้อมูลจำนวนบรรจุภัณฑ์ขวดในถุงบรรจุ			
ขนาด	จำนวนขวดในถุงแพ็ค		
100 ml	500 ขวด/แพ็ค		
170 ml	400 ขวด/แพ็ค		
300 ml	187 ขวด/แพ็ค		
830 ml	150 ขวด/แพ็ค		
ข้อมูลจำนวนผลิตภัณฑ์ขวดในตะกร้า			
ขนาด	จำนวนผลิตภัณฑ์ในตะกร้า		
100 ml	112 ขวด/ตะกร้า		
170 ml	91 ขวด/ตะกร้า		
300 ml	66 ขวด/ตะกร้า		
830 ml	30 ขวด/ตะกร้า		
ข้อมูลกลุ่มลูกค้า			
ฝ่ายขาย			
บางบัวทอง			
Big-C			
Lotus			
โรงเรียน			

ผู้วิจัยทำการนำข้อมูลของเครื่องจักรมาเพื่อใช้สำหรับคำนวณกำลังการผลิตต่อนาที โดยมีเครื่องบรรจุทั้งหมด มี 4 เครื่อง เครื่อง M1 บรรจุนมในขนาด 830 ml ได้เท่านั้น เครื่องบรรจุ M2 บรรจุนมในขนาด 300 ml ได้เท่านั้น เครื่องบรรจุ M3 และ M4 สามารถบรรจุนมได้ 2 ขนาด โดยการเปลี่ยนอะไหล่ของเครื่องจักรได้ ให้สามารถผลิตขนาด 100 ml ทั้ง 2 เครื่อง หรือ 170 ml ทั้ง 2 เครื่องได้ จะใช้ในกรณีที่ ขนาด 100 ml หรือ 170 ml มียอดการผลิตที่เยอะ และเมื่อมีความจำเป็นต้องเดิน 2 เครื่องเพื่อรักษาเวลาในการผลิต ข้อมูลด้านเครื่องจักรสามารถนำไปคำนวณเวลาในการผลิตได้ ข้อมูลรสชาติต่างๆของผลิตภัณฑ์ใส่ในแผนผลิตเพื่อบ่งชี้รสชาติ ข้อมูลจำนวนบรรจุภัณฑ์ในถุงบรรจุ แต่ละขนาดบรรจุภัณฑ์จะมีจำนวนของบรรจุภัณฑ์ไม่เท่ากัน ข้อมูลนี้ใช้สำหรับส่วนงานคลังสินค้าในการเบิกบรรจุภัณฑ์ ข้อมูลจำนวนผลิตภัณฑ์ในตะกร้า ผลิตภัณฑ์แต่ละขนาดทำการจัดเรียงในตะกร้าจำนวนไม่เท่ากัน ข้อมูลส่วนนี้ใช้ในการคำนวณจำนวนตะกร้าที่แผนกคลังสินค้าจะต้องเตรียมเพื่อใช้งานในการใส่ผลิตภัณฑ์ ข้อมูลกลุ่มลูกค้า ข้อมูลส่วนนี้ใช้ในการตรวจนับยอดการผลิตเนื่องจากลูกค้าแต่ละรายสั่งจำนวนสินค้าไม่เท่ากัน และตะกร้าที่ใส่ผลิตภัณฑ์ก็มีสีเฉพาะของแต่ละลูกค้า

จากนั้นผู้วิจัยได้ทำการออกแบบตารางการผลิตโดยการนำข้อมูลจากตาราง 10 มาจัดเรียงข้อมูลออกแบบรูปแบบของแผนผลิต จำนวนยอดสั่ง ลูกค้า กำลังผลิตของเครื่องจักร จำนวนผลิตภัณฑ์ในตะกร้า จำนวนบรรจุภัณฑ์ในถุง ปริมาณการผลิตที่ต้องผลิต ปริมาณการเผื่อสูญเสีย และส่วนงานฝ่าย แผนกที่เกี่ยวข้องกับการผลิต จากข้อมูลในตารางที่ 10 ผู้วิจัยได้ออกแบบตารางสำหรับจัดทำแผนผลิตดังภาพที่ 13

แผนผลิตประจำวัน..... ที่ .....เดือน..... พ.ศ.....

โปรแกรมการผลิต : นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์

รายการผลิต			กลุ่มนม / กลุ่มลูกค้า		นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์																รวมยอด
					ผลไม้รวม				มิกซ์เบอร์รี่				สับปะรด				ส้ม				
					M3	M4	M2	M1	M3	M4	M2	M1	M3	M4	M2	M1	M3	M4	M2	M1	
					100ml	170ml	300ml	830ml	100ml	170ml	300ml	830ml	100ml	170ml	300ml	830ml	100ml	170ml	300ml	830ml	
ผลิต		EXP.			Cap100	Cap80	Cap90	Cap30	Cap100	Cap80	Cap90	Cap30	Cap100	Cap80	Cap90	Cap30	Cap100	Cap80	Cap90	Cap30	
ว/ด/ป	นมเปรี้ยว		ฝ่ายขาย																		0
			บางบัวทอง																		0
			BigC																		0
			Lotus																		0
			โรงเรียน																		0
																					0
รวมยอดผลิต (ขวด)				Set up เครื่องจักร	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ปริมาณนมตามยอดสั่ง (ลิตร)					0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
สโตร์		จำนวนขวดที่ใช้ (แพ็ค)			1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
		จำนวนฝาที่ใช้ (ลัง/แพ็ค)			-	-	0	0	-	-	1	0	-	-	0	0	-	-	0	0	
ห้องเย็น		จำนวนตะกร้า			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
QC&Pasteurised		ปริมาณนมตามยอดสั่งรวม (ลิตร)			0				0				0				0				
		เผื่อสูญเสีย (ลิตร)			ยอดสั่ง-ปริมาณผลิต				ยอดสั่ง-ปริมาณผลิต				ยอดสั่ง-ปริมาณผลิต				ยอดสั่ง-ปริมาณผลิต				รวมปริมาณการผลิต
		ปริมาณนมผลิต (ลิตร)																			นมเปรี้ยว .....ตัน
		เปอร์เซ็นต์สูญเสีย																			
		เวลาเดินเครื่อง (นาที)			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
ช่างควบคุมเครื่องจักร		เวลาเริ่มบรรจุขวด																			

หมายเหตุ

1. หัวหน้าฝ่ายผลิต.....
2. หัวหน้าฝ่ายการตลาด.....
3. หัวหน้าแผนกช่าง .....
4. หัวหน้าฝ่ายสโตร์.....
5. หัวหน้าแผนก QC.....
6. หัวหน้าแผนกพาส&CIP.....
7. ฝ่ายจัดซื้อ .....
8. แผนกคลังสินค้า(ห้องเย็น) .....

ภาพที่ 13 แสดงแผนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์

4.4.2 ปัญหาจากการสูญเสียในขั้นตอนการผลิต

จากการวิเคราะห์โดยใช้แผนผังกางปลาในการวิเคราะห์หาสาเหตุ สามารถสรุปการสูญเสียหลักออกมาได้ 3 ประเภท จึงสามารถสรุปสาเหตุของการสูญเสียและกำหนดแนวทางในการแก้ไขปัญหา และปรับปรุงกระบวนการได้ดังตารางที่ 11, 12 และ 13

ตารางที่ 11 สรุปวิธีการปรับปรุงปัญหาการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)

4 M จากกางปลา	สาเหตุของปัญหา	วิธีการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ
1. คน (Man)	1.1ขาดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังพาสเจอไรซ์	- จัดทำหลักสูตรฝึกอบรมที่ครอบคลุมและเป็นมาตรฐาน -จัดทำ คู่มือการตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังพาสเจอไรซ์
	1.2 พนักงานขาดทักษะหรือความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต	-ฝึกอบรมพนักงานเกี่ยวกับ พื้นฐานกระบวนการพาสเจอไรซ์
	1.3 ความไม่ระมัดระวังในการปฏิบัติงานทำให้เกิดการสูญเสีย	- เพิ่มจุดตรวจสอบคุณภาพระหว่างกระบวนการ (Quality Checkpoints)
2. เครื่องจักร (Machine)	2.1 เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา ทำให้เกิดปัญหาระหว่างการพาสเจอไรซ์	-ให้พนักงานที่ใช้งานเครื่องจักรเรียนรู้การตรวจสอบ อาการผิดปกติและดูแลเครื่องจักรเบื้องต้น -จัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
	2.2 ระบบ CIP (Cleaning in Place) ทำความสะอาดไม่ดี ส่งผลให้เกิดการปนเปื้อน	-จัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
	2.3 เครื่องพาสเจอไรซ์ทำงานผิดพลาด เช่น อุณหภูมิไม่คงที่	-จัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
3. วัตถุดิบ (Material)	3.1 คุณภาพของน้ำนมดิบไม่สม่ำเสมอ ทำให้การพาสเจอไรซ์ไม่สามารถฆ่าเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ	-สร้างมาตรฐานให้กับ ฟาร์มโคนมที่เป็นซัพพลายเออร์ และตรวจสอบคุณภาพอย่างสม่ำเสมอ
	3.2 ปริมาณหัวเชื้อ (Starter) ไม่เหมาะสม ทำให้จุลินทรีย์ที่ต้องการไม่เจริญเติบโตอย่างที่ควร	-กำหนด อุณหภูมิที่เหมาะสม ในการเติมหัวเชื้อ เช่น ไม่ควรเกิน 45°C -บันทึกข้อมูลปริมาณหัวเชื้อที่ใช้แต่ละครั้ง เพื่อติดตามและวิเคราะห์ -มีการตรวจสอบ วันหมดอายุของหัวเชื้อ อย่างสม่ำเสมอ
4. ขั้นตอนการทำงาน (Method)	4.1 ไม่มีมาตรฐานที่ชัดเจนทำให้เกิดการสูญเสีย	-จัดอบรมเกี่ยวกับ กระบวนการพาสเจอไรซ์และกำหนดมาตรฐานใน -จัดทำมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจน (SOP & WI)
	4.2 ไม่มีการกำหนดปริมาณหรือเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์	-กำหนดให้ ปล่อยน้ำนมเมื่ออุณหภูมิ, เวลา และค่าทางเคมีอยู่ในช่วงที่เหมาะสม

ตารางที่ 12 สรุปวิธีการปรับปรุงปัญหาการสูญเสียจากการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)

4 M จากกางปลา	สาเหตุของปัญหา	วิธีการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ
1. คน (Man)	1.1 ขาดการฝึกอบรมเกี่ยวกับการตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังพาสเจอไรซ์	- จัดทำหลักสูตรฝึกอบรมที่ครอบคลุมและเป็นมาตรฐาน -จัดทำ คู่มือการตรวจสอบคุณภาพก่อนและหลังพาสเจอไรซ์
	1.2 พนักงานขาดทักษะหรือความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต	-ฝึกอบรมพนักงานเกี่ยวกับ พื้นฐานกระบวนการพาสเจอไรซ์
	1.3 ความไม่ระมัดระวังของพนักงานทำให้เกิดการหกหรือเสียหายในระหว่างการเคลื่อนย้าย	- เพิ่มจุดตรวจสอบคุณภาพระหว่างกระบวนการ (Quality Checkpoints)
2. เครื่องจักร (Machine)	2.1เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา ทำให้เกิดปัญหาระหว่างการพาสเจอไรซ์	-ให้พนักงานที่ใช้งานเครื่องจักรเรียนรู้การตรวจสอบ อาการผิดปกติและดูแลเครื่องจักรเบื้องต้น -จัดทำแผนบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
	2.2 ไม่มีเครื่องมือวัดที่แม่นยำในการปรุงผสม	-ติดตั้ง ระบบควบคุมอัตโนมัติ ที่สามารถปรับการเติมวัตถุดิบให้แม่นยำขึ้น -ติดตั้งระบบการวัด Flow meter บริเวณถังปรุงผสม
	2.3 ระบบท่อขนส่งผลิตภัณฑ์มีการรั่วไหล ทำให้เกิดการสูญเสีย	-เปลี่ยนซีลและข้อต่อที่เสื่อมสภาพ ตามรอบอายุการใช้งาน -กำหนดแผนบำรุงรักษาท่อขนส่งเป็นประจำ
3. วัตถุดิบ (Material)	3.1 ผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการพาสเจอไรซ์แล้วมีการแยกชั้น เนื่องจากการควบคุมความร้อนไม่ดี	-ควบคุมอัตราการลดอุณหภูมิหลังพาสเจอไรซ์
	3.2 การปรุงผสมผิดรสชาติ	-กำหนดมาตรฐานการชั่งตวงที่ชัดเจนสำหรับพนักงาน -ใช้พนักงานที่มีประสบการณ์ช่วยตรวจสอบรสชาติก่อนที่ผลิตภัณฑ์จะเข้าสู่การบรรจุ
4. ขั้นตอนการทำงาน (Method)	4.1 ไม่มีมาตรฐานที่ชัดเจน ทำให้เกิดการสูญเสีย	-จัดอบรมเกี่ยวกับ กระบวนการพาสเจอไรซ์และกำหนดมาตรฐานในการปล่อยนม -จัดทำมาตรฐานการทำงานที่ชัดเจน (SOP & WI)
	4.2 ไม่มีการกำหนดปริมาณหรือเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์	-กำหนดให้ ปล่อยน้ำนมเมื่ออุณหภูมิ, เวลา และค่าทางเคมีอยู่ในช่วงที่เหมาะสม

ตารางที่ 13 สรุปวิธีการปรับปรุงปัญหาการสูญเสียจากการบรรจุ

4 M จากกางปลา	สาเหตุของปัญหา	วิธีการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการ
1. คน (Man)	1.1การทำงานล่าช้า ทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายก่อนบรรจุ	-ฝึกอบรมพนักงานให้มีทักษะและความเร็วในการทำงาน -อบรมพนักงานเกี่ยวกับการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
	1.2 พนักงานตั้งค่าเครื่องบรรจุผิดพลาด ทำให้ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่บรรจุไม่ตรงตามมาตรฐาน	-มี Check Sheet สำหรับตรวจสอบค่าที่ตั้งทุกครั้งก่อนเริ่มบรรจุ/ทำ SOP หรือ Work Instruction ที่ระบุขั้นตอนการตั้งค่าอย่างละเอียด
	1.3 พนักงานขาดทักษะหรือความรู้เกี่ยวกับกระบวนการผลิต	-กำหนดให้พนักงานใหม่ ฝึกงานกับพนักงานที่มีประสบการณ์/จัด อบรมทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ให้พนักงานทุกระดับ
2. เครื่องจักร (Machine)	2.1 ซีลขวดไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ผลิตภัณฑ์รั่วซึม	-ตรวจสอบและบำรุงรักษาชิ้นส่วนของเครื่องซีลเป็นประจำ -ตรวจสอบและตั้งค่าแรงดัน/อุณหภูมิของเครื่องซีลให้เหมาะสม
	2.2 เครื่องบรรจุขัดข้อง ทำให้ผลิตภัณฑ์หกหรือรั่วไหล	-ตรวจสอบและบำรุงรักษาวาล์วควบคุม/เปลี่ยนโอริงหรือซีลหากพบว่ามีการเสื่อมสภาพ
	2.3 เครื่องจักรขาดการบำรุงรักษา ทำให้เกิดปัญหาระหว่างการบรรจุ	-ทำความสะอาดเซ็นเซอร์เป็นประจำเพื่อลดการคลาดเคลื่อน/ปรับความเร็วของสายพานให้เหมาะสมกับกระบวนการบรรจุ
3. วัตถุดิบ (Material)	3.1 การปนเปื้อนระหว่างการบรรจุทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่ได้คุณภาพ	-ใช้ระบบ CIP (Clean-in-Place) และตรวจสอบคราบตกค้างทุกครั้ง -ตรวจสอบความสะอาดของภาชนะก่อนบรรจุทุกครั้ง
	3.2 ฟอยด์/ฝาไม่เป็นไปตามมาตรฐานทำให้เกิดการ ขาด รั่ว	-ตรวจสอบคุณภาพฟอยด์และฝา จากซัพพลายเออร์ทุกครั้งก่อนนำเข้า -หลีกเลี่ยง การกดทับซ้อนกันของฟอยด์ เพื่อลดความเสียหาย
	3.3 บรรจุภัณฑ์ไม่เป็นไปตามมาตรฐานทำให้เกิดการรั่ว บุบ หรือแตก	-จัดทำ FIFO (First In, First Out) เพื่อใช้บรรจุภัณฑ์ตามลำดับที่รับเข้ามา -ตรวจสอบบรรจุภัณฑ์ก่อนรับเข้าคลัง ทุกล็อต
4. ขั้นตอนการทำงาน (Method)	4.1 ไม่มีการกำหนดปริมาณหรือเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์	-กำหนดมาตรฐานปริมาณและเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์ -ใช้ Checklist หรือบันทึกข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่ามีการปล่อยปริมาณที่เหมาะสม
	4.2 การตั้งค่าเครื่องบรรจุไม่เหมาะสม ทำให้เกิดของเสีย	-ใช้ Checklists ให้พนักงานตรวจสอบค่าการตั้งค่าก่อนเริ่มผลิต/กำหนดมาตรฐานการตั้งค่าเครื่องบรรจุให้ชัดเจน
	4.3 ไม่มีการตรวจสอบน้ำหนักหรือปริมาตรหลังบรรจุ ทำให้เกิดความผิดพลาด	-กำหนดมาตรฐานการตรวจสอบน้ำหนักและปริมาตร ตรวจสอบน้ำหนักหรือปริมาตรทุกช่วงเวลาที่กำหนด เช่น ทุก 15 นาที หรือทุก 100 ขวด

4.5 กำหนดแนวทางในการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์สาเหตุทั้งหมดซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียและการรอคอยในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ และการวิเคราะห์หาแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขที่ได้กล่าวไว้นั้น ผู้วิจัยจึงสรุปแนวทางในการจัดการแก้ไขปัญหาในการศึกษาครั้งนี้ ดังนี้

4.5.1. ปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน (Method)

1.) ลดการใช้ระบบ Manual โดยนำระบบ การคำนวณแบบแผนผลิต เข้ามาช่วยในการวางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อลดข้อผิดพลาดในการคำนวณและลดความซ้ำซ้อนของเอกสารและลดระยะเวลาในการดำเนินงาน

2.) ปรับปรุงการควบคุมเวลาและปริมาณการปล่อยผลิตภัณฑ์ ในกระบวนการพาสเจอไรซ์และบรรจุ เพื่อลดของเสียจากการสูญเสียผลิตภัณฑ์

3.) เพิ่มการตรวจสอบน้ำหนักและปริมาตรของผลิตภัณฑ์หลัง และบันทึกข้อมูลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

4.) ปรับปรุงการตั้งค่าเครื่องจักรให้เหมาะสม กับปริมาณและประเภทของผลิตภัณฑ์ที่บรรจุ เพื่อลดข้อผิดพลาดในการทำงานของเครื่องจักร

4.5.2 ควบคุมคุณภาพของวัตถุดิบ (Material)

1.) กำหนดมาตรฐานของน้ำนมดิบและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต โดยจัดทำคู่มือการตรวจสอบคุณภาพก่อนรับเข้าโรงงาน

2.) ตรวจสอบคุณภาพของบรรจุภัณฑ์, ฝาปิด และฟอยด์ ก่อนนำมาใช้ เพื่อป้องกันปัญหาการรั่วซึมและการปนเปื้อน

4.5.3 พัฒนาทักษะและเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงาน (Man)

1.) จัดอบรมพนักงานเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มความเข้าใจและลดข้อผิดพลาดในการทำงาน

4.5.4 บำรุงรักษาและปรับปรุงเครื่องจักร (Machine)

1.) จัดทำแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance - PM) เพื่อลดโอกาสเกิดปัญหาขณะใช้งาน

2.) ตรวจสอบและปรับแต่งวาล์วควบคุมการบรรจุ, หัวจ่าย, และระบบซีลของเครื่องบรรจุ ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.) ติดตั้ง Flow meter เพื่อลดปัญหาความคลาดเคลื่อนของปริมาณของวัตถุดิบในการปรุงผสม

4.6 สรุปผลการดำเนินงาน

ดำเนินการเปรียบเทียบโดยใช้ ข้อมูลก่อนการปรับปรุง และ ข้อมูลหลังการปรับปรุง เพื่อดูผลกระทบของแนวทางที่นำมาใช้ กลุ่มก่อนปรับปรุง (Before Improvement) ใช้ข้อมูลจากช่วงเวลาก่อนที่มีการเปลี่ยนแปลง กลุ่มหลังปรับปรุง (After Improvement) ใช้ข้อมูลจากช่วงเวลาหลังจากที่มีการนำแนวทางใหม่มาใช้ ระยะเวลาเก็บข้อมูล ดำเนินการทดลองเก็บข้อมูล 3 เดือน เพื่อให้เห็นแนวโน้มของผลลัพธ์ที่ชัดเจน หลังจากเก็บข้อมูล ควรวิเคราะห์ผลโดยการเปรียบเทียบระหว่าง ก่อนและหลังการปรับปรุงดังนี้

4.6.1 การปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน (Method)

1.1) ลดการใช้ระบบ Manual โดยนำระบบ การคำนวณแบบแผนผลิต เข้ามาช่วยในการวางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อลดข้อผิดพลาดในการคำนวณและลดความซ้ำซ้อนของเอกสารและลดระยะเวลาในการดำเนินงาน โดยใช้หลักการ ECRS ในการลดระยะเวลาดำเนินงาน และสร้างสูตรสำหรับคำนวณแผนการผลิต จากการศึกษาข้อมูลผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงขั้นตอนการดำเนินงาน จากตารางที่ 3.2 แสดงแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิตนมแปรรูป (ก่อนปรับปรุง) พบว่ามีกระบวนการผลิตนมแปรรูปทั้งหมด 18 ขั้นตอน ใช้เวลาในการรับสินค้าทั้งหมด 1,605 นาที/รอบกระบวนการผลิตนมแปรรูป โดยจะพบว่าขั้นตอนที่สามารถปรับปรุงได้คือ ขั้นตอน 2 รับยอดการผลิตจากการตลาด นำมาคำนวนปริมาณการผลิต ขั้นตอนที่ 3 แจ้งปริมาณการผลิตต่อแผนกควบคุมคุณภาพ ขั้นตอน 5 แจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมบรรจุภัณฑ์ ขั้นตอน 6 แจ้งวิศวกรรมเพื่อเตรียมเครื่องจักร ขั้นตอน 7 แจ้งคลังสินค้าเพื่อเตรียมตะกร้าและพื้นที่จัดวางสินค้า เนื่องจากเริ่มต้นในการรับยอดผลิตใช้เวลาค่อนข้างนานและมีโอกาสที่จำคำนวนผิดพลาดเยอะ รวมถึงการที่ใช้เวลาในการสื่อสารครบทุกส่วนงานที่นาน เพื่อให้ทันตามความต้องการผลิตนมแปรรูปอย่างมีประสิทธิภาพ

โดยใช้หลัก ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการลดขั้นตอนการทำงานและเวลาที่ใช้ในการผลิต โดยผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบ 18 ขั้นตอนเพื่อกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและซ้ำซ้อน (Eliminate) รวมขั้นตอนที่สามารถทำพร้อมกัน (Combine) จัดเรียงลำดับการทำงานใหม่เพื่อให้มีความต่อเนื่อง (Rearrange) และทำให้ขั้นตอนมีความง่ายและชัดเจนมากขึ้น (Simplify) ซึ่งส่งผลให้จำนวนขั้นตอนลดลงจาก 18 เหลือ 14 ขั้นตอน และเวลาที่ใช้ในการผลิตลดลงจาก 1,605 นาที เหลือ 1,200 นาทีต่อรอบการผลิต โดยการจัดทำเป็นแผนผลิตสำเร็จรูป ที่มีรายละเอียดการของยอดผลิต ปริมาณการผลิต การใช้วัตถุดิบ การใช้บรรจุภัณฑ์ และเวลาในการผลิต โดยการปรับปรุงนี้ไม่เพียงแต่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต ยังช่วยลดต้นทุนและเพิ่มความพึงพอใจให้กับพนักงานและลูกค้าอีกด้วย

หลังจากการปรับปรุงเพื่อให้ทันตามความต้องการผลิตนมแปรรูปอย่างมีประสิทธิภาพสามารถแสดงแผนภูมิการไหลของเพื่อให้ทันตามความต้องการผลิตนมแปรรูปอย่างมีประสิทธิภาพ(หลังการปรับปรุง) ได้ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิตนมแปรรูป (หลังการปรับปรุง)

แผนภูมิการไหลของกระบวนการ								
Flow Process Chart								
	สรุปผล							
กิจกรรม : กระบวนการผลิตนมแปรรูป	กิจกรรม						ปัจจุบัน (กิจกรรม)	
	ปฏิบัติงาน						8	
วิธีทำงาน : ปัจจุบัน (หลังการปรับปรุง)	เคลื่อนย้าย						3	
	รอคอย						0	
สถานที่ : แผนกการผลิต	ตรวจสอบ						1	
	เก็บ						2	
คำอธิบาย	รวมเวลา (นาที)						1,200	
	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	สัญลักษณ์					วิเคราะห์ กิจกรรม
กระบวนการผลิตนมแปรรูป								
1.แจ้งจำนวนผลิตภัณฑ์ที่ต้องการ		15						NNVA
2.จัดทำแผนผลิต		30						NNVA
3.เตรียม Starter นมเปรี้ยว		180						VA
4. รับน้ำนมดิบ		-						VA
5. ตรวจสอบคุณภาพทางเคมี		60						NNVA
6. เก็บน้ำนมดิบในถังเก็บน้ำนมดิบ		60						NNVA
7. ดึงน้ำนมที่มาปรุงผสม		45						VA
8. ฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการพาสเจอไรซ์		60						VA
9. เทหัวเชื้อ Starter		30						VA
10. หมักบ่มเป็นเวลา 8 ชั่วโมง		480						VA
11. ปรุงผสมแต่งกลิ่นรส-น้ำเชื่อม		60						VA
12. ฆ่าเชื้อด้วยกระบวนการพาสเจอไรซ์		60						VA
13. บรรจุลงบรรจุภัณฑ์ขนาด (100/180/300/830ml)		60						VA
14. จัดเก็บ/ขนส่ง		60						VA
รวม		**1,200**	8	3	0	1	2	

จากตารางที่ 14 แสดงการไหลของกระบวนการผลิตนมแปรรูปหลังการปรับปรุง พบว่าก่อนปรับปรุงนั้นใช้เวลาในของกระบวนการผลิตนมแปรรูป 1,605 นาที/1 รอบขั้นตอนและกระบวนการทำงาน หลังการปรับปรุงเวลาลดเหลือ 1,200 นาที/1 รอบของกระบวนการผลิตนมแปรรูป ลดลง 405 นาที คิดเป็น 25.23 %

ผู้วิจัยจัดทำแผนผลิตสำเร็จรูปดังภาพที่ 13 แสดงแผนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ และได้ทำการใช้งานจริงพบว่าสามารถช่วยให้การทำงานเร็วขึ้น และมีประสิทธิภาพในการจัดการ การสื่อสาร ความรวดเร็วและสามารถลดความผิดพลาดของปัญหา ลดค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการผลิตผิดพลาดหรือการสั่งผลิตเกินความจำเป็นได้ การนำแผนการผลิตที่จัดทำขึ้นด้วยโปรแกรม Excel ไปใช้จริงในกระบวนการผลิต ช่วยให้สามารถติดตามและควบคุมการผลิตได้อย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะในส่วนของการกำหนดปริมาณการผลิตแต่ละวันให้เหมาะสมกับคำสั่งซื้อและปริมาณวัตถุดิบที่มีอยู่ในคลัง อีกทั้งยังสามารถคาดการณ์กำลังการผลิตล่วงหน้าได้ ช่วยลดปัญหาคอขวดและการใช้ทรัพยากรที่ไม่คุ้มค่า การบูรณาการข้อมูลในรูปแบบตารางที่มีโครงสร้างชัดเจนทำให้ทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าถึงข้อมูลเดียวกันและเข้าใจตรงกัน ลดความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากการสื่อสารผิดพลาด นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ข้อมูลย้อนหลังเพื่อหาแนวโน้มการผลิต และใช้วางแผนปรับปรุงในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ระบบการวางแผนผลิตมีความยืดหยุ่นตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงของตลาดได้ดียิ่งขึ้นและยังเก็บข้อมูลเพื่อการทวนสอบย้อนกลับได้

1.2) ปรับปรุงการตั้งค่าเครื่องจักรให้เหมาะสม

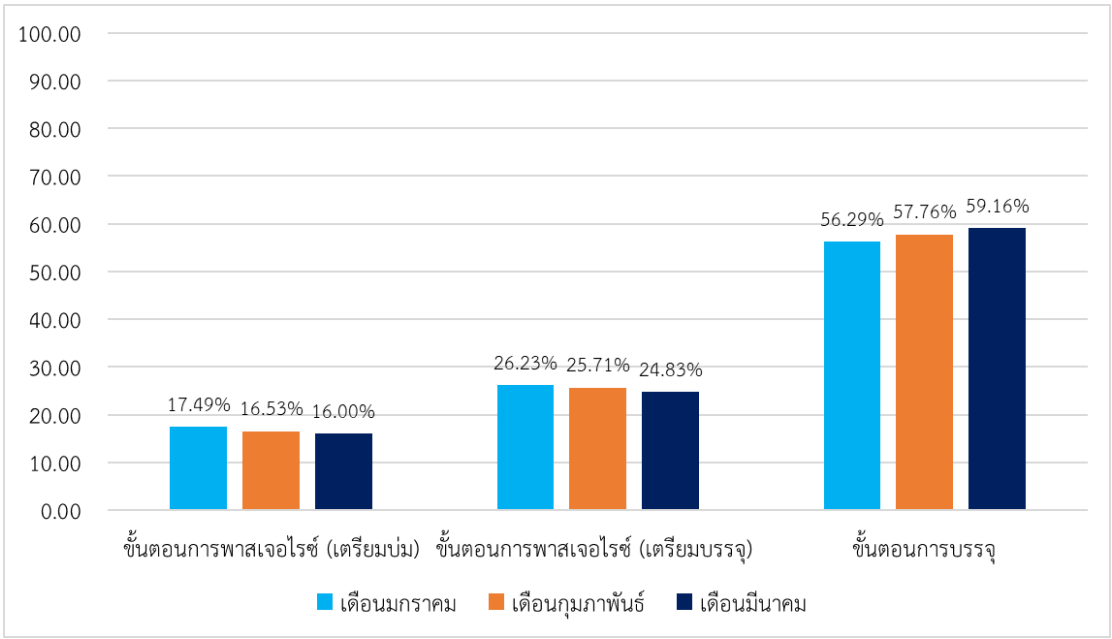
ผู้วิจัยร่วมกับเจ้าหน้าที่ในฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุงทำการปรับปรุงคู่มือการปฏิบัติงานของเครื่องจักรแต่ละประเภท ได้แก่ เครื่องบรรจุ เครื่องซีลฝา เครื่องปิดฟอยด์ เพื่อจัดทำคู่มือมาตรฐานในการปรับตั้งเครื่องจักร ให้เป็นมาตรฐาน รวมถึงจัดทำแบบฟอร์ม Checklist ก่อนเริ่มทำงาน เพื่อให้พนักงานตั้งค่าได้อย่างถูกต้อง เพื่อลดปัญหาการสูญเสียหรือบกพร่อง การตั้งค่าเครื่องจักร (Machine Setup) ถือเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่มีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพในการผลิต หากการตั้งค่าไม่ถูกต้องหรือไม่มีมาตรฐานแน่นอน อาจทำให้เกิดการสูญเสียในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ผลิตภัณฑ์เสีย (Defects), การหยุดเครื่องโดยไม่จำเป็น (Downtime) และการสูญเสียเวลาในการเปลี่ยนการผลิต (Changeover Time)

จากการดำเนินการในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ร่วมมือกับฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุงในการปรับปรุงและจัดทำคู่มือมาตรฐานสำหรับเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ เครื่องบรรจุ เครื่องซีลฝา และเครื่องปิดฟอยด์ พร้อมทั้งจัดทำ **แบบฟอร์ม Checklist ก่อนเริ่มงาน** เพื่อให้พนักงานสามารถตั้งค่าต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเป็นมาตรฐาน ซึ่งมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อ ลดความผิดพลาดที่เกิดจากการตั้งค่าผิดพลาดของเครื่องจักร (Set-up Errors) ลดเวลาการหยุดเครื่องเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการตั้งค่าผิด ลดของเสียจากการผลิตล็อตแรกที่ไม่ตรงตามมาตรฐาน และสร้างมาตรฐานการทำงานร่วมกันระหว่างแผนกผลิตกับฝ่ายวิศวกรรม ในทางทฤษฎี แนวทางนี้สอดคล้องกับแนวคิดของ **Lean Manufacturing** โดยเฉพาะในส่วนของการลด **7 ความสูญเปล่าหลัก (Seven Wastes)** เช่นการสูญเสียจากกระบวนการผลิตที่ไม่จำเป็น (Overprocessing) การสูญเสียจากของเสีย (Defects) การสูญเสียจากเวลารอคอย (Waiting)

นอกจากนี้ยังสนับสนุนแนวคิดของ **TPM (Total Productive Maintenance)** ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วมในการดูแลเครื่องจักรขั้นพื้นฐาน และสามารถระบุปัญหาได้ตั้งแต่ต้นทาง ด้วยการปรับปรุงที่กล่าวมานี้ จึงสามารถเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ลดต้นทุนที่เกิดจากความผิดพลาด และยกระดับคุณภาพของผลิตภัณฑ์ได้อย่างเป็นรูปธรรม

1.3) ปรับปรุงการควบคุมเวลาและปริมาณการปล่อยผลิตภัณฑ์

ในกระบวนการพาสเจอไรซ์เตรียมบ่ม การพาสเจอไรซ์เพื่อการบรรจุ และการบรรจุผลิตภัณฑ์ ทั้ง 3 ขั้นตอน จะมีส่วนงานควบคุมคุณภาพเข้ามาเกี่ยวข้องในการตรวจปล่อยผลิตภัณฑ์ โดยทำการปล่อยให้ผลิตภัณฑ์ไหลผ่านท่อออกมายังภายนอกท่อเพื่อเป็นการไล่น้ำที่ค้างอยู่ในระบบโดยใช้ผลิตภัณฑ์ในการไล่น้ำออกมา ส่วนแรกของผลิตภัณพ์ยังไม่สามารถนำไปใช้งานได้เนื่องจากยังมีน้ำที่ปนอยู่ในปริมาณที่มาก ต้องทำการปล่อยทิ้ง จนกว่าจะได้ค่าตามมาตรฐานที่ต้องการ ในการปล่อยผลิตภัณฑ์หน้าเครื่องนั้น ไม่พบมาตรฐานในการปล่อยหรือข้อกำหนดในการปล่อยขึ้นกับความชำนาญและความรวดเร็วของผู้ปฏิบัติงาน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลปริมาณการปล่อยผลิตภัณฑ์ในกระบวนการพาสเจอไรซ์และการบรรจุ โดยเลือกเก็บข้อมูลในรอบผลิตที่ทำการผลิตปริมาณ 2,000 ลิตร โดยมีข้อมูลการปล่อยผลิตภัณฑ์หน้าเครื่องเดือน มกราคม 2564- เดือนมีนาคม 2564 ดังภาพ 14



ภาพที่ 14 เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย เดือนมกราคม ถึง เดือนมีนาคม 2564 ก่อนปรับปรุง

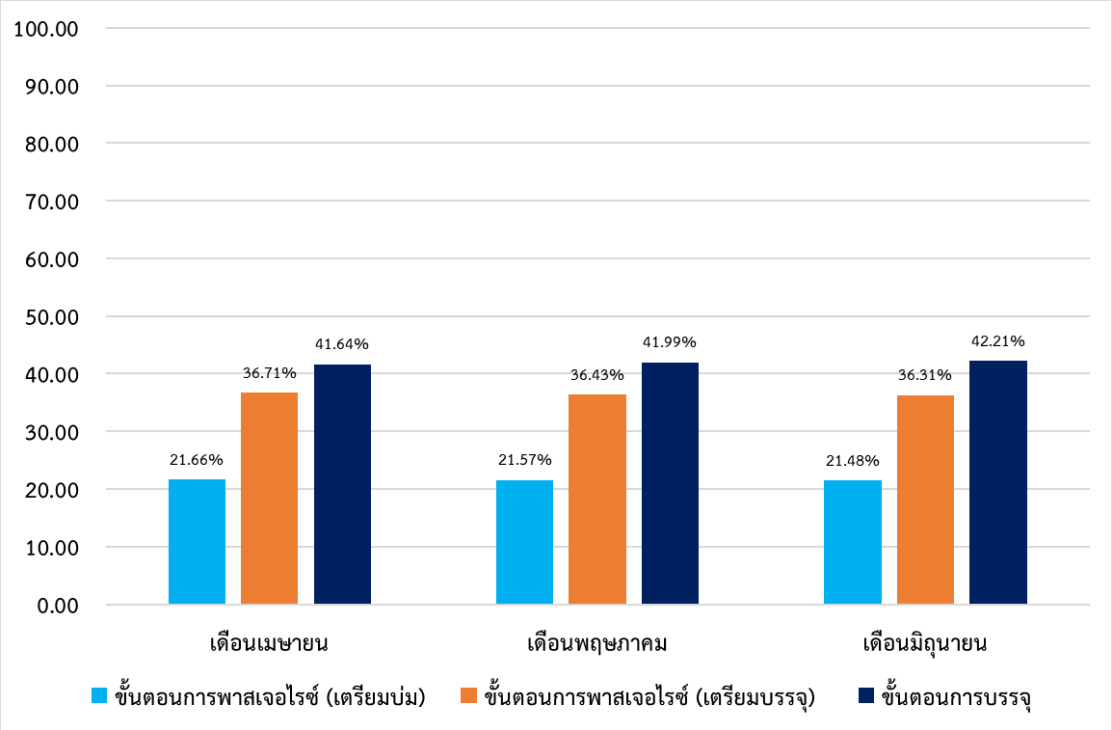
จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและศึกษาขั้นตอนการผลิตทำให้ทราบว่าการสูญเสีย 3 ลำดับแรก คือ ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) และขั้นตอนการบรรจุ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลและศึกษาผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ที่มีปริมาณการผลิต 2,000 ลิตรต่อรสชาติ โดยในขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียคิดเป็น 17.49%, 16.53% และ 16.00% ตามลำดับ ในขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียคิดเป็น 26.23%, 25.71% และ 24.83% ตามลำดับ และในขั้นตอนการบรรจุ เดือนมกราคม กุมภาพันธ์ และมีนาคม มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียคิดเป็น 56.29%, 57.76% และ 59.16% ตามลำดับ พบว่าสาเหตุหลักคือไม่มีมาตรฐานในการปล่อยผลิตภัณฑ์ ทำให้เกิดการสูญเสียในปริมาณที่เยอะ และส่งผลต่อการควบคุมคุณภาพในด้านรสชาติ

ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษา วิเคราะห์ปัญหา ปรับปรุงและแก้ไขในขั้นตอนการปล่อยผลิตภัณฑ์โดยการกำหนดมาตรฐานในการตรวจปล่อยผลิตภัณฑ์หน้าเครื่องพาสเจอไรซ์และเครื่องบรรจุโดยใช้วิธีการศึกษาค่าควบคุมของผลิตภัณฑ์และทำการกำหนดเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์ในจุดต่างๆดังตารางที่ 15 และบังคับใช้เป็นมาตรฐานให้กับผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์

ตารางที่ 15 แสดงการกำหนดมาตรฐานในการปล่อยผลิตภัณฑ์หน้าเครื่องพาสเจอไรซ์และเครื่องบรรจุ

ขั้นตอน	รายละเอียดของเครื่องจักร	กำหนดเกณฑ์มาตรฐาน
1. การพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)	เครื่องพาสเจอไรซ์มีอัตราการไหล 2,000 ลิตร ต่อชั่วโมง	กำหนดเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์หน้าเครื่องพาสเจอไรซ์เป็นเวลา 2 นาที (120 วินาที) โดยมีค่า Brix เท่ากับ 8 Brix
2. การพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)	เครื่องพาสเจอไรซ์มีอัตราการไหล 4,000 ลิตร ต่อชั่วโมง	กำหนดเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์หน้าเครื่องพาสเจอไรซ์เป็นเวลา 1.5 (90 วินาที) นาที โดยมีค่า Brix เท่ากับ 15 Brix
3. การบรรจุ	เครื่องบรรจุ M1-M4 ขนาดถังรอบรรจุ 100 ลิตร มีอัตราการไหล 60 ลิตร ต่อนาที	กำหนดเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์หน้าเครื่องบรรจุแต่ละเครื่องเป็นเวลา (30 วินาที) โดยมีค่า Brix เท่ากับ 15 Brix

จากการเก็บข้อมูลเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์โดยมีค่า Brix หรือค่าความหวานของผลิตภัณฑ์เป็นมาตรฐานพบว่าในขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) ใช้เวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์เพียง 2 นาที ในขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) ใช้เวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์เพียง 1.5 นาที และ ขั้นตอนการการบรรจุใช้เวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์เพียง 30 วินาทีต่อเครื่องบรรจุ ทั้ง 3 ขั้นตอนสามารถควบคุมและกำหนดได้โดยใช้การจับเวลาในการปล่อยผลิตภัณฑ์ทิ้งในช่วงเริ่มต้น เพื่อไล่น้ำที่ค้างท่อและปนมากับผลิตภัณฑ์ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตรงตามเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีการเก็บข้อมูลภายหลังจากการปรับปรุงเป็นเวลา 3 เดือนโดยเก็บข้อมูลในเดือน เมษายน 2564-เดือนมิถุนายน 2564 ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 เปอร์เซ็นต์การสูญเสีย เดือนเมษายน ถึง เดือนมิถุนายน 2564 หลังปรับปรุง

จากการปรับปรุงขั้นตอนการทำงานโดยการลดการสูญเสียในขั้นตอนการขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) และขั้นตอนการบรรจุ พบว่าสามารถลดการสูญเสียได้โดยในเดือนเมษายน เดือนพฤษภาคม และ เดือนมิถุนายน 2564 มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียคิดในขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) คิดเป็น 21.66%, 21.57% และ 21.48% ตามลำดับ ในขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) คิดเป็น 36.71%, 36.43% และ 36.31% ตามลำดับ ในขั้นตอนการบรรจุ คิดเป็น 41.64%, 41.99% และ 42.21% ตามลำดับ

ปริมาณการสูญเสียนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ ก่อนการปรับปรุง (เดือนมกราคม-เดือนมีนาคม 2564) ทั้ง 3 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) และขั้นตอนการบรรจุ รวม 26,875 ลิตร โดยมีค่าเฉลี่ย ของปริมาณการสูญเสียคิด

เป็น 8,958.33 ลิตร ต่อเดือน และภายหลังการปรับปรุงกระบวนการการในขั้นตอนการผลิตในเดือนเมษายน-เดือนมิถุนายน 2564 พบว่ามีปริมาณการสูญเสียรวม 15,896 ลิตร โดยมีค่าเฉลี่ยของปริมาณการสูญเสียคิดเป็น 5,298.66 ลิตรต่อเดือน เมื่อนำข้อมูลมาเปรียบเทียบการปรับปรุงก่อนและหลังพบว่ามีปริมาณการสูญเสียภายหลังการปรับปรุงลดลง 40.85%

1.4) เพิ่มการตรวจสอบน้ำหนักและปริมาตรของผลิตภัณฑ์

เพิ่มการตรวจสอบน้ำหนักและปริมาตรของผลิตภัณฑ์ และบันทึกข้อมูลการตรวจสอบอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยทำการจัดทำแบบฟอร์มสำหรับตรวจเช็คน้ำหนักบรรจุของผลิตภัณฑ์โดยการสุ่มตรวจทุก ๆ 5 นาที และทุก ๆ 1 ชั่วโมงต้องทำการบันทึกข้อมูลลงแบบฟอร์ม และแบบฟอร์มสำหรับการตรวจเช็คบรรจุภัณฑ์ภายหลังการบรรจุ ซึ่งได้กำหนดปริมาณการชั่งน้ำหนักไว้ เพื่อเป็นการทวนสอบการทำงานของเครื่องจักรโดยการจัดทำแบบฟอร์มในการบันทึกการสุ่มชั่งน้ำหนักและการทวนเช็คน้ำหนักผลิตภัณฑ์

บริษัทเซาท์เทิร์นแดรี่ จำกัด	แบบฟอร์ม	รหัสเอกสาร : FM-PD-14
		แก้ไขครั้งที่ : 00
	เรื่อง : การตรวจสอบนมขวด/แกลลอนขณะทำการบรรจุ	วันที่บังคับใช้ : 1 มิถุนายน 2564
		หน้าที่ : 1/1

ประจำเดือน..... พ.ศ.....

วัน/เดือน/ปี	รสชาติ	ขนาด	เวลา	ลักษณะขวดนม/แกลลอนหลังการบรรจุ				ผู้บันทึก	หมายเหตุ
				รอยซีลฟอยล์สนิท	ไม่รั่วซึม	ฉลากไม่ฉีกขาด	ยิงวันที่ชัดเจน		

หมายเหตุ √ รอยซีลฟอยล์สนิท , ไม่รั่วซึม , ฉลากไม่ฉีกขาด , ยิงวันที่ชัดเจน

× รอยซีลฟอยล์ไม่สนิท , รั่วซึม , ฉลากฉีกขาด , ยิงวันที่ไม่ชัดเจน

- ไม่ได้ตรวจสอบ

ผู้ตรวจสอบ.....ผู้จัดการโรงงาน

วันที่...../...../.....

ภาพที่ 16 แบบฟอร์มตรวจเช็คบรรจุภัณฑ์ภายหลังการบรรจุ

บริษัทเซาท์เทิร์นแดรี่ จำกัด	แบบฟอร์ม	รหัสเอกสาร : FM-PD-13
		แก้ไขครั้งที่ : 00
	เรื่อง : การสุ่มชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์นมในห้องบรรจุ	วันที่บังคับใช้ : 1 มิถุนายน 2564
		หน้าที่ : 1/1

วัน/เดือน/ปี ที่ผลิต..... วัน/เดือน/ปี ที่หมดอายุ.....

กลุ่มผลิตภัณฑ์..... รสชาติ.....

หมายเลขเครื่อง	ขนาด (ml)	กลุ่มลูกค้า	เวลาที่ตรวจสอบ							
			.....น.	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										

หมายเลขเครื่อง	ขนาด (ml)	กลุ่มลูกค้า	เวลาที่ตรวจสอบ							
			.....น.	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.	.....น.
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										
M.....										

หมายเหตุ - สุ่มชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์นมขณะบรรจุทุก 1 ชั่วโมง ผู้บันทึก.....จนท.ควบคุมคุณภาพ

ผู้ตรวจสอบ.....หัวหน้าฝ่ายควบคุมคุณภาพ

ภาพที่ 17 แบบฟอร์มการชั่งน้ำหนักผลิตภัณฑ์

4.6.2 ควบคุมวัตถุดิบ (Material)

1.) กำหนดมาตรฐานของน้ำนมดิบและวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต โดยจัดทำคู่มือการตรวจสอบคุณภาพก่อนรับเข้าโรงงาน

2.) ตรวจสอบคุณภาพของบรรจุภัณฑ์, ฝาปิด และฟอยด์ ก่อนนำมาใช้ เพื่อป้องกันปัญหาการรั่วซึมและการปนเปื้อน

4.6.3 พัฒนาทักษะและเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงาน (Man)

1.) จัดอบรมพนักงานเกี่ยวกับกระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพ อย่างสม่ำเสมอ เพื่อเพิ่มความเข้าใจและลดข้อผิดพลาดในการทำงาน ในหัวข้อกระบวนการผลิตนมพาสเจอไรซ์ และกำหนดการอบรมให้กับพนักงาน ทุกๆ 3 เดือน โดยผู้เชี่ยวชาญในสายงานตามเอกสารคู่มือการทำงาน เพื่อเป็นการทวนระบบการทำงาน

ภาพที่ 18 การอบรมระดับหัวหน้างานเกี่ยวกับการควบคุมคุณภาพและการผลิต

4.6.4 บำรุงรักษาและปรับปรุงเครื่องจักร (Machine)

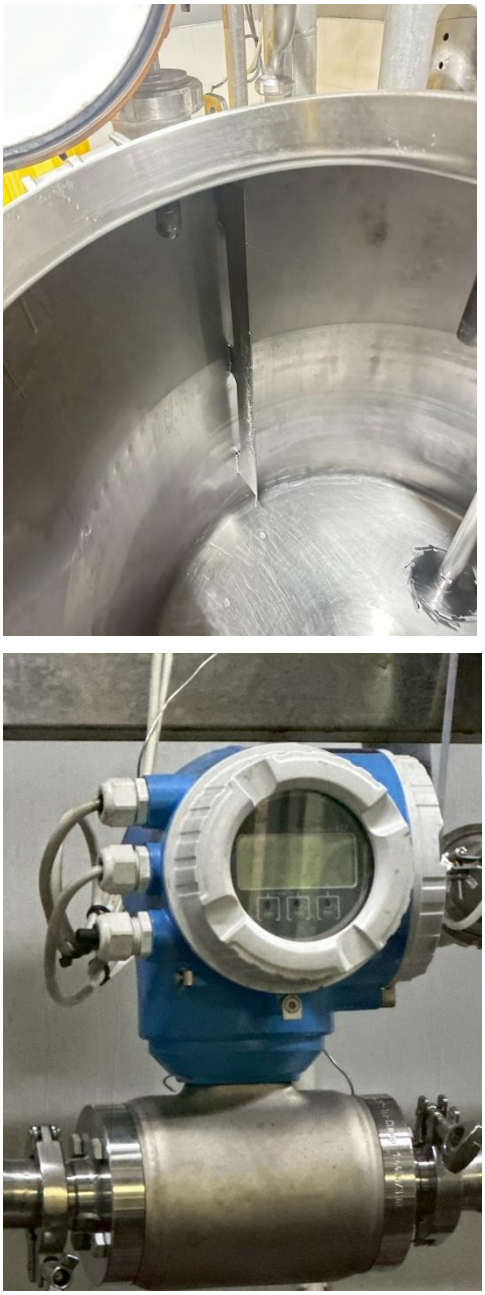
1.) จัดทำแผนบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance - PM) เพื่อลดโอกาสเกิดปัญหาขณะใช้งาน ผู้วิจัยร่วมกับฝ่ายวิศวกรรมและซ่อมบำรุงทำการกำหนดแผนการซ่อมบำรุงและกำหนดรายการตรวจเช็คเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตเพื่อให้เครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์อยู่ในสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา รวมถึงแผนการซ่อมบำรุงที่กำหนดความถี่ และมีบันทึกหารตรวจสอบการเปลี่ยนอะไหล่หรือชิ้นส่วนเครื่องจักรที่ครบอายุการใช้งาน

a season ปริษัท เอาท์ซีนแตร์ จำกัด					รหัสเอกสาร : FM-MT-01 (Doc.No)			
เอกสารอ้างอิง (Reference)					วันที่บังคับใช้ : 1 มิถุนายน 2564 (Issue Date)			
เรื่อง : แผนการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์					แก้ไขครั้งที่ : 00 (Rev.)		หน้า 1 ของ 7 หน้า (Page : of)	
แผนการบำรุงรักษาเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์								
เครื่องมือ/เครื่องจักร/อุปกรณ์	รหัส	จุดที่ตรวจสอบ	เกณฑ์การตรวจ	วิธีบำรุงรักษา	ความถี่	แบบฟอร์ม	ผู้รับผิดชอบ	ผู้ตรวจสอบ
ปั๊มนม Milk Pump	P 01,P 02 P 101,P 102	มอเตอร์	ไม่ชำรุดหรือมีเสียงผิดปกติ	ถอดล้างไส่จาระบีถูกเป็น	เดือนละ 2 ครั้ง	FM-MT-01	ช่างซ่อมบำรุง	หัวหน้าฝ่าย ซ่อมบำรุง
		ตู้ควบคุม	ไม่ชำรุด หลอดไฟแสดงการทำงานติดครบ ปกติ	เช็ดฝุ่น, เปลี่ยนหลอดไฟที่ชำรุด				
ปั๊มน้ำ Water Pump ปั๊มลม Water Wind	P 104 P 105	ภายนอกปั๊ม	ไม่ชำรุด น็อตปิดแน่นครบ	ขันน็อตที่คลายออกให้แน่นทุกตัว	เดือนละ 2 ครั้ง	FM-MT-01	ช่างซ่อมบำรุง	หัวหน้าฝ่าย ซ่อมบำรุง
		ภายในปั๊ม	ใบพัดปั๊ม เสื้อปั๊มไม่มีรอยสึกหรือรอยขีดข่วน ซึ่งไม่ชำรุดหรือมีรอยรั่วซึม	ขันน็อตใบพัดให้แน่น				
		การทำงาน	ปั๊มดังปกติ ไม่มีเสียงดังหรือดังผิดปกติ	เปลี่ยนอุปกรณ์ที่ชำรุด				
		ซีลหน้าปั๊ม	สภาพปกติไม่แข็งหรือขาด ไม่มีรอยรั่วซึม	เปลี่ยนซีลที่ชำรุด				
ท่อนม Milk Pipe	-	ภายนอกท่อ	ไม่มีรอยชำรุด รอยรั่ว รอยรูหรือตรงข้อต่อ	เช็ดฝุ่น, ทำความสะอาด	เดือนละ 2 ครั้ง	FM-MT-01	ช่างซ่อมบำรุง	หัวหน้าฝ่าย ซ่อมบำรุง
		ฉนวนหุ้มท่อ	ไม่มีรอยชำรุด รอยรั่ว ไม่มีสิ่งแปลกปรกหรือยับยื่น	เช็ดฝุ่น, ทำความสะอาด				
ถังเก็บน้ำเฉลิม Silo, ถังปรุงเสน, ถังหมักนม, ถังรอการบรรจุ	Si 101, Si 102 ST 101	ตู้ควบคุม	ไม่ชำรุด หลอดไฟแสดงการทำงาน สว่าง แสดงค่าปกติ	เช็ดฝุ่น, เปลี่ยนหลอดไฟที่ชำรุด	เดือนละ 2 ครั้ง	FM-MT-01	ช่างซ่อมบำรุง	หัวหน้าฝ่าย ซ่อมบำรุง
		เทอร์โมมิเตอร์	ไม่ชำรุด วัดอุณภูมิได้เที่ยงตรง	เติมน้ำมันของวัด, สอบเทียบ				
		ภายนอกถัง	ไม่บุบหรือมีรอยแตกรั่ว ฝาปิดสนิทกระชับเรียบ ไม่มีกลิ่น	ล้างทำความสะอาด,เปลี่ยนยางฝาปิดที่ชำรุด				

ภาพที่ 19 แผนการซ่อมบำรุงเครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ของแผนกซ่อมบำรุง

2.) ตรวจสอบและปรับแต่งวาล์วควบคุมการบรรจุ, หัวจ่าย, และระบบซีลของเครื่องบรรจุ ให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.) ติดตั้ง Flow meter เพื่อลดปัญหาความคลาดเคลื่อนในการปรุงผสม จากการเก็บข้อมูลการสูญเสียทำให้ทราบว่าสาเหตุของการสูญเสียมาจากถังปรุงผสมที่ไม่มี Flow meter ทำให้ปริมาณการปรุงผสมอาจจะขาดหรือเกินได้ ผู้วิจัยทำการปรับเปลี่ยนวิธีการโดยใช้การติดติดตั้ง Flow meter เพื่อใช้ในการวัดอัตราการไหลของของเหลวบริเวณถังปรุงผสม เพื่อให้ปริมาณวัตถุดิบไม่คลาดเคลื่อนและถูกต้องแม่นยำ ดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 ถังปรุงผสมก่อนติดตั้ง Flow meter และภายหลังการติดตั้ง Flow meter

ภายหลังจากการติดตั้ง Flow meter สามารถช่วยลดปัญหาในการปรุงผสมที่คลาดเคลื่อน หรือได้ปริมาณไม่คงที่ได้ ลดข้อผิดพลาดในการปรุงผสม ลดโอกาสที่พนักงานจะเติมของเหลวผิดปริมาณในแต่ละรอบการผลิต ช่วยให้ค่าความเข้มข้น (Brix) หรือค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) อยู่ในเกณฑ์ที่ต้องการ และสามารถ บันทึกข้อมูลอัตราการไหลเพื่อตรวจสอบคุณภาพย้อนหลัง สามารถใช้ข้อมูล Flow Meter ในการติดตามคุณภาพของแต่ละล็อตการผลิต

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1.) เพื่อลดเวลาในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยใช้หลักการ ECRS 2.) เพื่อลดการสูญเสียในขั้นตอนกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ โดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน (Lean manufacturing) กระบวนการวิจัยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลจากกระบวนการผลิตจริงของโรงงานผลิตนมแปรรูปในภาคใต้ โดยใช้เครื่องมือการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เช่น ผังก้างปลา (Fishbone Diagram) และผังการไหลของกระบวนการผลิต (Process Flow Chart) เพื่อระบุปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าในแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านคน (Man), เครื่องจักร (Machine), วัตถุดิบ (Material) และวิธีการ (Method) โดยมีขั้นตอนในการศึกษาโดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลสภาพปัญหาปัจจุบันของโรงงานที่ส่งผลกระทบให้เกิดความสูญเปล่าและการสูญเสียของวัตถุดิบ เพื่อทำการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนและกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์ โดยมีขั้นตอนก่อนปรับปรุงกระบวนการ 18 ขั้นตอน ภายหลังจากการปรับขั้นตอนและกระบวนการสามารถลดลงเหลือ 14 ขั้นตอน และสามารถลดเวลาในการดำเนินงานได้ถึง 25.23 % โดยการออกแบบแผนผลิตสำเร็จรูปเพื่อลดขั้นตอนการดำเนินงาน และการลดการสูญเสียจากขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม) การพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ) และการบรรจุ ที่ทำให้เกิดการสูญเสียทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ คน เครื่องจักร วัตถุดิบ และวิธีการ ภายหลังจากการปรับปรุงสามารถลดการสูญเสียลงได้ถึง 40.85 % ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางเป้าหมายไว้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตนมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่มพาสเจอไรซ์

ผู้วิจัยได้นำสาเหตุของปัญหามาปรับปรุงทั้ง 4 ด้าน และหามาตรฐานรวมถึงมาตรการมาปรับปรุงเบื้องต้นโดยนำหลักการการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาดังนี้ 1.) วิธีการ ปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนวางแผนการผลิตโดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์แทนการใช้เอกสารเพื่อลดความผิดพลาดและเวลาในการวางแผน อีกทั้งมีการกำหนดตารางเวลาอย่างชัดเจนและการจัดลำดับขั้นตอนการผลิตใหม่ให้เหมาะสม รวมถึงการกำหนดมาตรฐานในขั้นตอนการทำงานที่ก่อให้เกิดปัญหา 2.) วัตถุดิบ แก้ไขปัญหาวัตถุดิบไม่พร้อมหรือจัดส่งผิดเวลาผ่านการสื่อสารล่วงหน้ากับฝ่ายจัดซื้อและคลังวัตถุดิบ รวมถึงการปรับปรุงระบบติดตามสถานะวัตถุดิบให้มีความแม่นยำ และการตรวจสอบมาตรฐานและคุณภาพวัตถุดิบและบรรจุภัณฑ์ก่อนการรับเข้าโดยจัดทำคู่มือและแบบฟอร์มในการทำงาน 3.) คน พัฒนาทักษะพนักงานโดยการจัดฝึกอบรมเฉพาะทาง เช่น การผสมหัวเชื้อและการใช้งานเครื่องจักร พร้อมทั้งวางแผนกำลังคนล่วงหน้าเพื่อให้เพียงพอกับจำนวนการผลิต การอบรมทบทวนความรู้ในการผลิตและการควบคุมคุณภาพ 4.) ปรับปรุงและบำรุงรักษาเครื่องจักรให้พร้อมใช้งานอยู่เสมอ โดยเน้นการ PM เครื่องจักรรายเดือนและจัดทำบันทึกการซ่อมบำรุงอย่างสม่ำเสมอ รวมถึงการจัดทำคู่มือการปฏิบัติงานที่ชัดเจนเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการใช้งาน

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) สามารถประยุกต์ใช้แผนผลิตสำหรับทุกกลุ่มผลิตภัณฑ์ได้

2) ใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการผลิต เช่นระบบอัตโนมัติในการควบคุมอุณหภูมิและเวลาในการแปรรูป เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้น

3) สามารถนำหลักการ ECRS และการผลิตแบบลีนมาใช้เพื่อลดขอบกพร่องในขั้นตอนการทำงานในส่วนงานต่างๆได้ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานมีความชำนาญในการแก้ปัญหาและหาแนวทางในการปรับปรุง

4) จากการศึกษาพบว่าภายหลังการปรับปรุงสามารถแก้ไขข้อบกพร่องได้ แต่ยังคงมีความสูญเสียเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตอยู่ จากแนวทางที่ได้ทำการศึกษาควรปรับปรุงและแก้ไขอย่างต่อเนื่องเพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพอยู่เสมอ

บรรณานุกรม

[1] กระทรวงเกษตรและสหกรณ์., "'การวิเคราะห์และแนวโน้มของอุตสาหกรรมนมในประเทศไทย.'(2566)".

[2] สำนักงานสถิติแห่งชาติ., "การสำรวจอุตสาหกรรมการผลิตนมและผลิตภัณฑ์นมในประเทศไทย.", ปี (2567).

[3] เจริญรัตน์, ว, "'การวิเคราะห์กระบวนการผลิตและการเพิ่มประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมอาหาร.'", ปี (2565).

[4] หาญชนะ, พ., "'การจัดการกระบวนการผลิตนมพร้อมดื่ม.' วารสารเทคโนโลยีการผลิต, ," ปี (2563)., ฉบับที่ 15(2), น. 34-48..

[5] ธีระ, ร., "การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตนมและผลิตภัณฑ์นมในอุตสาหกรรม", ปี 2564.

[6] ก. ชุมพลวงศ์ และ ศ. ศิริภัทรโสภณ, "การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์คอลลาเจน ชนิดผง", *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, ปี 2, ฉบับที่ 1, Art. ฉบับที่ 1, 2018.

[7] สันติสุข พรหมศิริ., "การประยุกต์ใช้แนวคิดลีนเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต: กรณีศึกษาโรงงานผลิตผ้าเบรครถยนต์ การประยุกต์ใช้แนวคิดลีนเพื่อลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต: กรณีศึกษาโรงงานผลิตผ้าเบรครถยนต์.", คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.

[8] สรนนท์ วุฒิศรี, "การเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานกรณีศึกษา บริษัท SSS จำกัด", ปี 2559, น. (6-9).

[9] ธิวัฒน์ คำศรี., "การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิต การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน เพื่อลดต้นทุนในกระบวนการผลิต.", *วารสารวิศวกรรมศาสตร์และนวัตกรรม,* ปี (2566)., น. 17(2), 95-105..

[10] สุรศักดิ์ ศรีสำราญ, "การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าโดยใช้หลักการ ECRS การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิตเพื่อลดความสูญเปล่าโดยใช้หลักการ ECRS.", *วารสารวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,* ปี (2558)., น. 8(1), 1-10..

[11] เรืองระวี สิงห์, "การลดปริมาณของเสียในกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการ ECRS", ปริญญามหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์.

[12] อธิราชย์ แก้วมณี, "การประยุกต์ใช้เทคนิคแบบลีน (ECRS) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน", ใน *การประชุมวิชาการระดับชาติ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.*,

[13] จุฑา เทียนไทย, "แผนภูมิก้างปลา: เครื่องมือวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.", ปี (2548)..

[14] ชลาลัย วงเวียน, อลงกรณ์ ฉัตรเมืองปัก, และ สุภารัตน์ ค้างสันเทียะ, "การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยหลักการลดความสูญเปล่า ECRS", *การปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วยหลักการลดความสูญเปล่า ECRS.*, ปี (2567)., น. 17(1), 1-14..

[15] ประภัสรา ว่องวัฒนกูล, “การเพิ่มประสิทธภาพสานการผลิต โดยเทคนิคการผลิตแบบลีน กรณีศึกษา กระบวนการเย็บกางเกง”, วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยศิลปากร สาขาการจัดการงานวิศวกรรม. [ออนไลน์]. Available at: http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/bitstream/123456789/4588/1/640920018.pdf

[16] นันทิญา เครือธิ, “การลดเวลาการรายงานผลการทดสอบทางเคมีโดยใช้แนวคิดลีน กรณีศึกษาโรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชตะพานหิน”, วิทยานิพนธ์/Thesis, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557.

[17] จุฑารัตน์ ทุมา, “การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการเทคโนโลยีการยึดบนผิวสำหรับการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์โดยแนวคิดลีน”, วิทยานิพนธ์/Thesis, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2557.

[18] ฐิติมา ฤทธิ์ประเสริฐศรี, “การลดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิตน้ำจิ้มโดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา”, วิทยานิพนธ์/Thesis, จุฬาลงกรมหาวิทยาลัย, 2559.

[19] สมชาย เปรี้ยงพรม, สุชาดี ธำรงสุข, และ วรรณลภย์ อนันตเจริญโชติ, “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยการวางแผนการบำรุงรักษา กรณีศึกษาเครื่องจักรสายพานลำเลียงภายในห้องรับ-จ่ายวัตถุดิบ”, ฉบับที่ 2, น. 201.

[20] ภาคีย์ มาลัยกฤษณะชาลี, “การศึกษาผลของสภาวะกระบวนการพาสเจอร์ไรส์ต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์นม”, มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556.

[21] ประสิทธิ เดชนครินทร์, “การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยเทคนิค TPM กรณีศึกษาโรงงานอาหารสำเร็จรูป”, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2550.

สรุปยอดผลิต เดือนตุลาคม-ธันวาคม 2563

กลุ่มผลิตภัณฑ์	ปริมาณ (ตัน)			รวม	สัดส่วน
	ตุลาคม	พฤศจิกายน	ธันวาคม		
นมปรุงแต่ง (ตัน)	11.30	10.80	15.40	37.50	3.10
นมเปรี้ยวโยเกิร์ตพร้อมดื่ม (ตัน)	236.00	284.00	333.50	853.50	70.55
น้ำนมโคพาสเจอไรซ์ (ตัน)	17.30	23.10	21.60	62.00	5.12
โยเกิร์ต (ตัน)	5.38	11.55	14.65	31.58	2.61
แลคโตสฟรี (ตัน)	9.20	106.00	110.00	225.20	18.61
				1,209.78	**100.00**

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตารางบันทึกข้อมูล

ก-1 ตารางการเก็บข้อมูลการสูญเสียก่อนการปรับปรุง เดือน มกราคม 2564

ขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดสูญเสีย เดือน มกราคม 2564				
วัน/เดือน/ปีที่ผลิต	**1. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)**	**2. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)**	**3. ขั้นตอนการบรรจุ**	**เปอร์เซ็นต์สูญเสียเฉลี่ยต่อครั้ง**
3/1/2564	60	120	290	23.5
5/1/2564	100	150	270	26
6/1/2564	70	110	200	19
7/1/2564	60	120	250	21.5
8/1/2564	60	120	190	18.5
10/1/2564	80	90	220	19.5
11/1/2564	70	95	250	20.75
12/4/2564	80	120	300	25
13/1/2564	65	120	190	18.75
14/1/2564	80	110	155	17.25
17/1/2564	50	220	210	24
18/1/2564	75	125	240	22
19/1/2564	90	100	260	22.5
22/1/2564	110	90	200	20
23/1/2564	100	110	320	26.5
24/1/2564	90	95	360	27.25
25/1/2564	60	80	240	19
27/1/2564	80	110	220	20.5
28/1/2564	80	100	270	22.5
31/1/2564	70	110	290	23.5
รวมการสูญเสียทั้งหมด (L)				8,750.00
รวมสูญเสีย (L)	1,530	2,295	4,925	
ค่าเฉลี่ยการสูญเสีย (L)	76.50	114.75	246.25	21.88
%การสูญเสีย	17.49	26.23	56.29	

ก-2 ตารางการเก็บข้อมูลการสูญเสียก่อนการปรับปรุง เดือน กุมภาพันธ์ 2564

ขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดสูญเสีย เดือน กุมภาพันธ์ 2564				
วัน/เดือน/ปีที่ผลิต	**1. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)**	**2. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)**	**3. ขั้นตอนการบรรจุ**	**เปอร์เซ็นต์สูญเสียเฉลี่ยต่อครั้ง**
2/2/64	70	130	290	24.5
3/2/64	95	130	280	25.25
4/2/64	80	125	260	23.25
5/2/64	80	110	290	24
9/2/64	55	125	225	20.25
10/2/64	90	110	290	24.5
11/2/64	80	125	260	23.25
12/2/64	70	135	320	26.25
13/2/64	65	140	210	20.75
16/2/64	90	120	360	28.5
17/2/64	75	110	220	20.25
18/2/64	80	120	255	22.75
22/2/64	60	135	270	23.25
23/2/64	75	110	240	21.25
24/2/64	100	110	330	27
25/2/64	95	125	365	29.25
26/2/64	80	120	250	22.5
27/2/64	90	115	230	21.75
28/2/64	65	130	278	23.65
รวมการสูญเสียทั้งหมด (L)				8,973.00
รวมสูญเสีย (L)	1,425	2,325	5,223	
ค่าเฉลี่ยการสูญเสีย (L)	79.17	122.37	274.89	23.80
%การสูญเสีย	15.88	25.91	58.21	

ก-3 ตารางการเก็บข้อมูลการสูญเสียก่อนการปรับปรุง เดือน มีนาคม 2564

ขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดสูญเสีย เดือน มีนาคม 2564				
วัน/เดือน/ปีที่ผลิต	**1. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)**	**2. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)**	**3. ขั้นตอนการบรรจุ**	**เปอร์เซ็นต์สูญเสียเฉลี่ยต่อครั้ง**
1/3/64	65	120	300	24.25
2/3/64	95	110	268	23.65
3/3/64	80	125	200	20.25
4/3/64	75	110	310	24.75
5/3/64	55	125	390	28.5
7/3/64	95	110	270	23.75
8/3/64	80	130	270	24
11/3/64	70	135	260	23.25
14/3/64	70	110	230	20.5
15/3/64	80	120	340	27
16/3/64	70	117	230	20.85
18/3/64	75	120	290	24.25
19/3/64	65	122	280	23.35
21/3/64	60	110	310	24
22/3/64	100	115	225	22
23/3/64	90	125	380	29.75
26/3/64	85	135	360	29
27/3/64	95	125	290	25.5
28/3/64	70	125	250	22.25
รวมการสูญเสียทั้งหมด (L)				9,152.00
รวมสูญเสีย (L)	1,410	2,289	5,453	
ค่าเฉลี่ยการสูญเสีย (L)	78.33	120.47	287.00	24.26
%การสูญเสีย	15.41	25.01	59.58	

ก-4 ตารางการเก็บข้อมูลการสูญเสียหลังการปรับปรุง เดือน เมษายน 2564

ขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดสูญเสีย เดือน เมษายน 2564				
วัน/เดือน/ปีที่ผลิต	**1. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)**	**2. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)**	**3. ขั้นตอนการบรรจุ**	**เปอร์เซ็นต์สูญเสียเฉลี่ยต่อครั้ง**
4/4/64	60	95	120	13.75
6/4/64	55	100	120	13.75
7/4/64	60	100	90	12.5
7/4/64	60	100	120	14
9/4/64	60	100	90	12.5
11/4/64	60	100	120	14
12/4/64	60	100	120	14
14/4/64	60	100	120	14
16/4/64	60	100	120	14
17/4/64	60	100	120	14
18/4/64	60	100	120	14
19/4/64	55	105	90	12.5
21/4/64	60	100	120	14
22/4/64	60	100	120	14
24/4/64	60	100	120	14
25/4/64	56	100	120	13.8
25/4/64	60	100	120	14
27/4/64	60	110	120	14.5
29/4/64	60	100	90	12.5
30/4/1964	60	100	120	14
รวมการสูญเสียทั้งหมด (L)				5,476.00
รวมสูญเสีย (L)	1,186	2,010	2,280	
ค่าเฉลี่ยการสูญเสีย (L)	59.30	100.50	114.00	13.69
%การสูญเสีย	21.66	36.71	41.64	

ก-4 ตารางการเก็บข้อมูลการสูญเสียหลังการปรับปรุง เดือน พฤษภาคม 2564

ขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดสูญเสีย เดือน พฤษภาคม 2564				
วัน/เดือน/ปีที่ผลิต	**1. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)**	**2. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)**	**3. ขั้นตอนการบรรจุ**	**เปอร์เซ็นต์สูญเสียเฉลี่ยต่อครั้ง**
2/5/64	60	100	120	14
5/5/64	60	100	90	12.5
8/5/64	55	100	120	13.75
9/5/64	60	100	120	14
10/5/64	60	95	120	13.75
11/5/64	60	100	120	14
12/5/64	60	100	120	14
13/5/64	60	100	120	14
14/5/64	60	100	120	14
15/5/64	60	100	120	14
17/5/64	60	100	90	12.5
18/5/64	60	100	120	14
19/5/64	60	100	120	14
21/5/64	55	95	120	13.5
22/5/64	60	100	120	14
23/5/64	60	100	120	14
26/5/64	60	100	120	14
27/5/64	60	110	90	13
28/5/64	60	100	120	14
รวมการสูญเสียทั้งหมด (L)				5,160.00
รวมสูญเสีย (L)	1,070	1,900	2,190	
ค่าเฉลี่ยการสูญเสีย (L)	59.44	100.00	115.26	13.74
%การสูญเสีย	20.74	36.82	42.44	

ก-4 ตารางการเก็บข้อมูลการสูญเสียหลังการปรับปรุง เดือน มิถุนายน 2564

ขั้นตอนการผลิตที่ทำให้เกิดสูญเสีย เดือน มิถุนายน 2564				
วัน/เดือน/ปีที่ผลิต	**1. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบ่ม)**	**2. ขั้นตอนการพาสเจอไรซ์ (เตรียมบรรจุ)**	**3. ขั้นตอนการบรรจุ**	**เปอร์เซ็นต์สูญเสียเฉลี่ยต่อครั้ง**
1/6/64	60	100	120	14
2/6/64	60	100	120	14
5/6/64	60	100	90	12.5
6/6/64	60	95	120	13.75
9/6/64	55	100	120	13.75
11/6/64	60	110	120	14.5
12/6/64	60	100	120	14
13/6/65	60	100	120	14
16/6/64	60	100	120	14
14/6/64	60	100	120	14
18/6/64	60	100	120	14
19/6/64	60	100	120	14
22/6/64	60	100	120	14
23/6/64	60	100	120	14
25/6/64	60	95	120	13.75
27/6/64	55	100	90	12.25
27/6/64	60	100	120	14
29/6/64	60	110	120	14.5
30/6/64	60	100	120	14
รวมการสูญเสียทั้งหมด (L)				5,260.00
รวมสูญเสีย (L)	1,130	1,910	2,220	
ค่าเฉลี่ยการสูญเสีย (L)	59.47	100.53	116.84	13.84
%การสูญเสีย	21.48	36.31	42.21	

ภาคผนวก ข

สูตรในการคำนวน

ข-1 ตัวเลขในการคำนวนเปอร์เซ็นที่ลดลงภายหลังปรับปรุงกระบวนการ

1) ปริมาณการสูญเสียรวมในเดือนมกราคม 2564-เดือนมีนาคม 2564 (ก่อนปรับปรุง)

มกราคม รวม 8,750 ลิตร

กุมภาพันธ์ รวม 8,973 ลิตร

มีนาคม รวม 9,152 ลิตร

คิดค่าเฉลี่ย เท่ากับ 8,958.33 ลิตร ต่อเดือน

2)ปริมาณการสูญเสียรวมในเดือน เมษายน2564- เดือนมิถุนายน 2564 (หลังปรับปรุง)

เมษายน รวม 5,476 ลิตร

พฤษภาคม รวม 5,160 ลิตร

มิถุนายน รวม 5,260 ลิตร

ค่าเฉลี่ย เท่ากับ 5,298.66 ลิตรต่อเดือน

3) คำนวณเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง

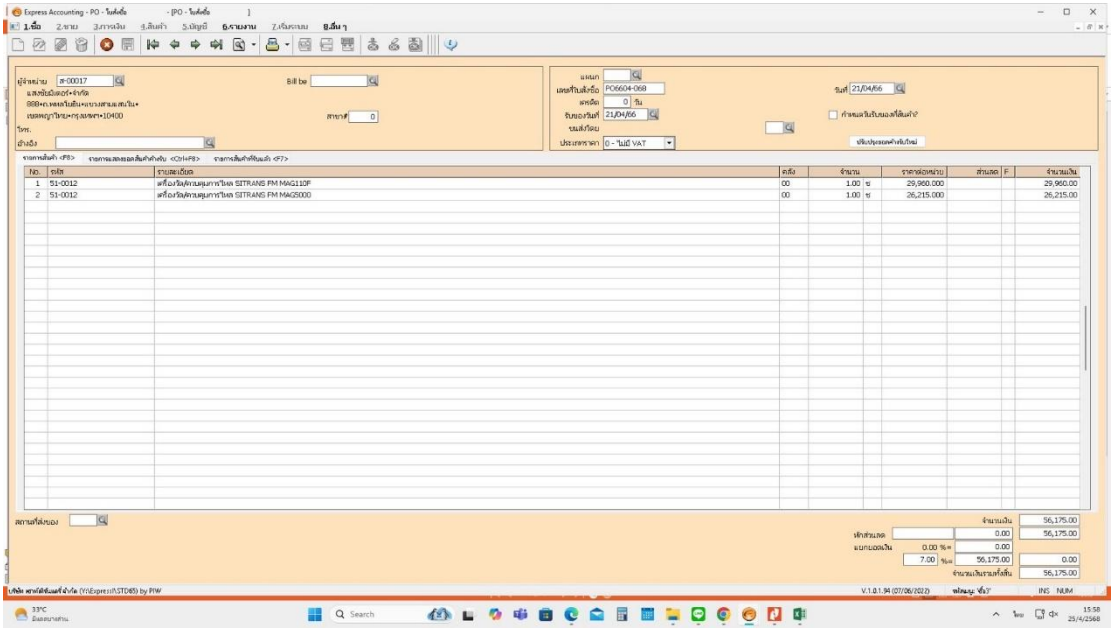
$$\% = \frac{(\text{ปริมาณการสูญเสียก่อนปรับปรุง} - \text{ปริมาณการสูญเสียหลังปรับปรุง}) \times 100}{\text{ปริมาณการสูญเสียก่อนปรับปรุง}}$$

$$\frac{10{,}979 \times 100}{26{,}875} = 40.85\%$$

จะได้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียที่ลดลง เท่ากับ 40.85%

ข-2

ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการติดตั้ง Flow meter 28,500 บาท



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ สกุล นางสาวขนิษฐา สุวรรณมณี
รหัสประจำตัวนักศึกษา 6310121002

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์	2561
สาขา จุลชีววิทยา	วิทยาเขต หาดใหญ่	

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน
หัวหน้าฝ่ายผลิต บริษัทเซาท์เทิร์นแดรี่ จำกัด