



การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น
Application of Lean Principle to Improve Capacity of
Fish Stick Production Process

ฐิติพร มุสิกะนันท์

Titiporn Musikanun

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of
Master of Science in Agro-Industry Technology Management
Prince of Songkla University

2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในการเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น
 ผู้เขียน นางสาวฐิติพร มุสิกะนันท์
 สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

คณะกรรมการสอบ

.....

(ดร.กัญญา อัครอารีย์)

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพรัตน์ โสภโณดร)

.....กรรมการ

(ดร.กัญญา อัครอารีย์)

.....กรรมการ

(อาจารย์มณฑิรา เอียดเสน)

.....กรรมการ

(ดร.เจษฎา ทิพย์มณฑิธร)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้เป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และได้แสดงความขอบคุณผู้มีส่วนช่วยเหลือแล้ว

ลงชื่อ.....

(ดร.กัญญา อัครอารีย์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ลงชื่อ.....

(นางสาวฐิติพร มุสิกะนันท์)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์	การประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีนในการเพิ่มกำลังการผลิตของ กระบวนการผลิตปลาเส้น
ผู้เขียน	นางสาวฐิติพร มุสิกะนันท์
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร
ปีการศึกษา	2557

บทคัดย่อ

งานวิจัยชิ้นนี้มุ่งเน้นการปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตปลาเส้น เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้เพียงพอกับความต้องการสินค้าในปัจจุบัน และสามารถรองรับการขยายตัวของตลาดในอนาคต โดยการปรับปรุงกระบวนการผลิตตามแนวทางของระบบการผลิตแบบลีน ซึ่งเริ่มต้นจากการระบุคุณค่าของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น เพื่อค้นหาความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า แล้วสร้างแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิตปลาเส้น เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและระบุความสูญเปล่าจากแผนภาพ ร่วมกับการค้นหาความสูญเปล่าที่หลงเหลืออยู่ด้วยการวิเคราะห์กระบวนการ ผลการวิเคราะห์ พบปัญหาและความสูญเปล่าเกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาเส้น 6 ประการ ได้แก่ 1) ขั้นตอนการบรรจุเป็นจุดคอขวดของกระบวนการผลิต 2) กำลังการผลิตของกระบวนการต่ำกว่าความต้องการของลูกค้า 3) ขั้นตอนการจัดเก็บและขั้นตอนการบรรจุมีรอบเวลาการผลิตสูงกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า 4) ความสูญเปล่าเนื่องจากของเสีย 5) ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น และ 6) ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็น จึงได้เสนอแนวทางและระบุเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุง แล้วคัดเลือกแนวทางที่จะนำไปปฏิบัติจริงโดยใช้ Solution selection matrix diagram แนวทางที่ได้รับการคัดเลือกมี 3 แนวทาง ได้แก่ 1) การลดระยะเวลาในขั้นตอนการจัดเก็บปลาแผ่นโดยใช้หลักการของไอโซเทิร์มการดูดซับความชื้น พบว่า สามารถลดระยะเวลาการจัดเก็บปลาแผ่นจาก 720 นาที เป็น 120 นาที 2) การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุโดยการศึกษาวิธีการทำงาน ซึ่งใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (5W1H) เพื่อหาจุดที่สามารถปรับปรุงได้และปรับปรุงตามหลักการของ ECRS พบว่า มี 7 กิจกรรมที่สามารถปรับปรุงได้ทันที และ 3) การกำหนดมาตรฐานในการทำงานของขั้นตอนการบรรจุ ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน การกำหนดมาตรฐานการมอบหมายงาน และการกำหนดมาตรฐานผลการปฏิบัติงาน จะทำให้พนักงานทุกคนมีวิธีการทำงานในแบบเดียวกัน และมีภาระงานเท่าเทียมกัน ภายหลังจากการเสนอแนวทางการปรับปรุง ได้สร้างแผนภาพกระแสคุณค่า

แสดงสถานะอนาคตเพื่อแสดงผลลัพธ์ของการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้นที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จากแผนภาพพบว่าหากปรับปรุงกระบวนการตามแนวทางที่นำเสนอ จะส่งผลให้กำลังการผลิตของกระบวนการเพิ่มขึ้นจาก 396.20 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 515.73 กิโลกรัมต่อวัน และเมื่อนำแนวทางการปรับปรุงที่นำเสนอไปประยุกต์ใช้จริง พบว่า รอบเวลาการผลิตรวมของกระบวนการผลิตปลาเส้นลดลงจาก 2.46 นาทีต่อกิโลกรัม เป็น 1.85 นาทีต่อกิโลกรัม หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 24.79 กำลังการผลิตของกระบวนการมีค่าเท่ากับ 544.05 กิโลกรัมต่อวัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 37.31 กำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้โรงงานกรณีศึกษามีรายได้เพิ่มขึ้นจากโอกาสทางการขายที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าผลิตภาพแรงงานของกระบวนการผลิตปลาเส้นเพิ่มขึ้นจาก 19.81 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 30.13 กิโลกรัมต่อวัน หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 52.09 ผลการปรับปรุงดังกล่าวทำให้สามารถลดต้นทุนด้านแรงงานได้ 196,560 บาทต่อปี

Thesis Title	Application of Lean Principle to Improve Capacity of Fish Stick Production Process
Author	Miss Titiporn Musikanun
Major Program	Agro-Industry Technology Management
Academic Year	2014

ABSTRACT

This research focuses on improving the efficiency of the fish stick production process to increase production capacity in order to response the current customer demand and support the expansion of the market in the future. The improvement process following the guidance of lean principle which starts from specifying the value of fish stick product to find the real needs of customers. The current state value steam mapping was then created to analyze problems and identify wastes of production process. Moreover, remaining wastes are identified by using the process analysis technique. From the analysis, it was found that there were 6 issues relating production problem and wastes that are 1) packing step was a bottleneck of production process 2) the capacity of process was lower than the current demand of customer 3) the cycle time of storage step and packing step were longer than takt time 4) defect waste 5) transportation waste and 6) motion waste. Then, alternative improvement options were proposed and improvement tools were determined. Solution selection matrix diagram was then applied in order to select suitable improvement options that would be implemented. From the study, three improvement options were selected, 1) reduction of storage time in storage step 2) improvement of working method in packing step according to method study principle which using 5W1H and ECRS technique and 3) determination of work standard in packing step (standard of working method, standard of job assignment and standard of working performance). After that, the future state value steam mapping was created to show the results of the selected improvement options. The results showed that if

proposed improvement options was fully implemented the capacity of the process will increase from 396.20 kg/day to 515.73 kg/day. From actual implementation, the result showed that the total cycle time of fish stick production process reduced by 24.79% from 2.46 min/kg to 1.85 min/kg. The capacity was increased to 544.05 kg/day or 37.31% improvement. As a result, revenue would be increased according to greater sales opportunities. In addition, labour productivity of fish stick production process was 52.09% increased from 33.02 kg/day to 56.24 kg/day which can reduced cost of labor 196,560 bath/year.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	(10)
รายการตาราง.....	(11)
รายการภาพประกอบ.....	(13)
บทที่	
1 บทนำ.....	1
บทนำต้นเรื่อง.....	1
การตรวจเอกสาร.....	4
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	42
2 วิธีการวิจัย.....	43
3 ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	59
4 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	143
เอกสารอ้างอิง.....	146
ภาคผนวก.....	150
ก สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสคุณค่า.....	151
ข การวิเคราะห์วิธีการทำงานของกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	157
ประวัติผู้เขียน.....	201

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H.....	30
2	วอเตอร์แอกติวิตี้ของสารละลายเกลืออิ่มตัวที่อุณหภูมิ 9, 26 และ 50 °C.....	34
3	พารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและการวิเคราะห์มาตรฐานทางสถิติ.....	36
4	คุณลักษณะด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์ปลาเส้นที่แปลงมาจากความต้องการของลูกค้า.....	64
5	ข้อมูลความต้องการผลิตภัณฑ์ปลาเส้นของลูกค้า.....	67
6	ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	68
7	ข้อมูลเวลาในการทำงาน.....	69
8	ข้อมูลกำลังการผลิตสูงสุดและกำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริงของแต่ละขั้นตอน.....	75
9	ข้อมูลกระบวนการของการผลิตปลาเส้น.....	76
10	ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรของกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	77
11	ข้อมูลปริมาณพัสดุคงคลังและเวลานำของกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	79
12	การเปรียบเทียบรอบเวลาการผลิตกับอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้าของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	84
13	สรุปประเภทและคุณค่าของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาเส้น....	96
14	แนวทางการปรับปรุงปัญหาและขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	100
15	การประเมินเพื่อคัดเลือกแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	104
16	ความชื้นของปลาแผ่นในระยะเวลาการเก็บต่างๆ ในปัจจุบัน.....	106
17	ความชื้นของปลาแผ่นในระยะเวลาการจัดเก็บต่างๆ ในสภาวะการจัดเก็บที่นำเสนอ.....	108
18	สรุปแนวทางปรับปรุงกิจกรรมของขั้นตอนการบรรจุ.....	111

รายการตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19	รอบการขนย้ายและระยะทางการเคลื่อนย้ายในกิจกรรมต่างๆ โดยใช้รถเข็นแบบเดิมและรถเข็นที่นำเสนอ.....	120
20	การเปรียบเทียบขั้นตอนย่อยการตัดเส้นด้วยวิธีการทำงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน.....	122
21	การเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน.....	123
22	การเปรียบเทียบขั้นตอนย่อยการตัดเส้นด้วยวิธีการทำงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนขนาดของปัจจัยนำเข้า.....	127
23	การเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนขนาดของปัจจัยนำเข้า.....	128
24	การมอบหมายงานและภาระงานของพนักงานในขั้นตอนย่อยการตัดเส้น.....	130
25	เวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรมในขั้นตอนย่อยการตัดเส้น.....	131
26	ผลิตภาพแรงงานของวิธีการมอบหมายงานแต่ละแบบ.....	132
27	สรุปผลการเปรียบเทียบผลด้วยตัวชี้วัดผลลัพธ์ของสิน.....	141

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	กระบวนการผลิตปลาเส้นโดยวิธีรีดผ่านลูกกลิ้ง.....	8
2	กระบวนการผลิตปลาเส้นโดยวิธีอัดผ่านเครื่องอัดรูปทรงกระบอก.....	9
3	โครงสร้างของระบบการผลิตแบบโตโยต้า.....	11
4	โครงสร้างของระบบการผลิตแบบลีน.....	17
5	ไอโซเทิร์มการดูดซับความชื้นของปลาสวรรค์ที่อุณหภูมิ 9, 26 และ 50 °C.....	34
6	กระบวนการผลิตปลาเส้นของโรงงานกรณีศึกษา.....	62
7	แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	81
8	กำลังการผลิตสูงสุดในกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	83
9	แผนภาพการไหลของขั้นตอนการเบ็ดตัว.....	87
10	แผนภาพการไหลของขั้นตอนการละลายตัว.....	89
11	แผนภาพการไหลของขั้นตอนการผสม.....	90
12	แผนภาพการไหลของขั้นตอนการขึ้นรูป.....	92
13	แผนภาพการไหลของขั้นตอนการจัดเก็บ.....	93
14	แผนภาพการไหลของขั้นตอนการบรรจุ.....	95
15	แผนผังและตำแหน่งการทำงานของพนักงานในแผนกบรรจุ.....	110
16	รถเข็นที่ออกแบบใหม่.....	118
17	รถเข็นบรรจุปลาแผ่นที่สร้างขึ้น.....	119
18	แผ่นป้ายติดรถเข็น.....	119
19	รูปแบบการปฏิบัติงานของพนักงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้นแบบที่ 1.....	130
20	รูปแบบการปฏิบัติงานของพนักงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้นแบบที่ 2.....	131
21	แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคตของกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	135
22	แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงปัจจุบันหลังปรับปรุงของกระบวนการผลิตปลาเส้น.....	138

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

ปัจจุบันอาหารขบเคี้ยว (Snack Foods) จัดเป็นอาหารสำเร็จรูปประเภทอาหารว่าง ที่ได้รับความนิยมจากคนไทยค่อนข้างสูง เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยว มีรูปแบบและรสชาติที่หลากหลาย รับประทานง่าย เหมาะสำหรับรับประทานเล่นยามว่าง หรือรับประทานในระหว่างทำกิจกรรมต่างๆ และยังเป็นอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกายอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวยังได้รับการพัฒนามาเพื่อให้ทนต่อสภาพอากาศ และมีลักษณะน่ารับประทานกว่าอาหารทั่วไป (ประชา บุญญสิริกุล, 2541) การจำแนกประเภทของอาหารขบเคี้ยวสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 1.อาหารขบเคี้ยวประเภทแป้งปรุงรสหรือขนมชิ้นรูป 2.อาหารขบเคี้ยวจากมันฝรั่ง 3.อาหารขบเคี้ยวจากเนือปลา 4.อาหารขบเคี้ยวจากข้าวโพด และ 5.อาหารขบเคี้ยวจากถั่ว (คณาจารย์ภาค วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2546) โดยที่ผ่านมายุทธศาสตร์อาหารขบเคี้ยวมีอัตราการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง จึงส่งผลให้อุตสาหกรรมนี้ได้รับความสนใจจากผู้ประกอบการเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม อุตสาหกรรมอาหารขบเคี้ยวยังคงมีปัญหาและอุปสรรคหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นสภาพตลาดที่มีการแข่งขันค่อนข้างรุนแรง ทั้งในส่วนของสินค้าอาหารขบเคี้ยวที่ผลิตในประเทศ รวมทั้งสินค้าอาหารขบเคี้ยวที่นำเข้าจากต่างประเทศ ภายหลังจากที่ไทยมีการทำข้อตกลงการค้าเสรีกับประเทศต่างๆ ในขณะเดียวกันอาหารขบเคี้ยวยังต้องมีการแข่งขันกับสินค้าทดแทนอื่นๆ อาทิ อาหารประเภทพาสต์ฟู้ดและขนมทั่วไป

ผลิตภัณฑ์ปลาเส้นจัดเป็นอาหารขบเคี้ยวที่จัดอยู่ในกลุ่มอาหารขบเคี้ยวจากเนือปลา เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดในแต่ละปีค่อนข้างสูง โดยมีอัตราการเพิ่มขึ้นของส่วนแบ่งทางการตลาดร้อยละ 15 ต่อปี และมีแนวโน้มอัตราการเติบโตรวมร้อยละ 10 ต่อปี (ศูนย์วิจัยกสิกรไทย, 2556) ดังนั้น ผู้ประกอบการจึงมุ่งเน้นการบริหารจัดการการผลิตที่สามารถรองรับการเติบโตของตลาดที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยการเพิ่มกำลังการผลิตภายใต้ทรัพยากรเท่าเดิมของบริษัท เพื่อที่จะสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอ ในขณะเดียวกันการผลิตจะต้องมีต้นทุนต่ำเพื่อที่จะสามารถรองรับการแข่งขันของตลาดในอนาคต ดังนั้นบริษัทจึงต้องมีการปรับปรุงขั้นตอน

การผลิตให้เกิดประสิทธิภาพของการทำงานสูงที่สุด อย่างไรก็ตามกระบวนการผลิตมักเกิดปัญหาหรือความสูญเสียต่างๆ ที่ส่งผลต่อการลดประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต เช่น การเกิดจุดคอขวดในกระบวนการผลิต (Bottleneck) ส่งผลให้กำลังการผลิตของกระบวนการต่ำกว่าความต้องการของลูกค้า และความไม่สม่ำเสมอของสายการผลิต (Unbalance line) ที่ทำให้สายการผลิตขาดความต่อเนื่อง จากปัญหาและผลกระทบดังกล่าวจึงจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต ให้สามารถแข่งขันกับผู้ผลิตรายอื่น และตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้

บริษัท อุตสาหกรรมทวิวงษ์ หาดใหญ่ จำกัด ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเนื้อปลา เช่น ปลากระป๋องรสต้ม ปลากระป๋องรสบาร์บีคิว ปลาเส้นรสบาร์บีคิว เป็นต้น เพื่อจำหน่ายใน 14 จังหวัดภาคใต้และส่งออกไปยังประเทศมาเลเซีย โดยทางบริษัทมีความมุ่งมั่นที่จะใช้ทรัพยากร และปัจจัยการผลิตต่างๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุด และสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ จากข้อมูลการขายของบริษัทในปี พ.ศ.2556 ที่ผ่านมา พบว่าผลิตภัณฑ์สองชนิดที่มียอดขายสูงสุด คือ ปลากระป๋องรสต้ม และ ปลาเส้นรสบาร์บีคิว ตามลำดับ ในขณะที่ปลาเส้นรสบาร์บีคิวเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำกำไรให้กับทางบริษัทมากที่สุด

ปัจจุบันกระบวนการผลิตปลาเส้นของ บริษัท อุตสาหกรรมทวิวงษ์ หาดใหญ่ จำกัด ซึ่งเป็นโรงงานกรณีศึกษา มีขั้นตอนการผลิตประกอบด้วย การเบ็ดตัววัตถุดิบ การละลายวัตถุดิบ การผสม การกรอง การขึ้นรูป การอบ การย่าง การตัดแผ่น การจัดเก็บ การตัดเส้น และการบรรจุ ทางบริษัทประสบปัญหากำลังการผลิตต่ำกว่าความต้องการของลูกค้า โดยพบว่าบริษัทมีกำลังการผลิต 396 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน ในขณะที่มีความต้องการของลูกค้า 431 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน และในอนาคตบริษัทต้องการขยายตลาดของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น จึงตั้งเป้าหมายกำลังการผลิตในอนาคตไว้ที่ 500 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน การที่กระบวนการผลิตปลาเส้นมีกำลังการผลิตต่ำ เกิดจากบางขั้นตอนมีกำลังการผลิตต่ำ ได้แก่ ขั้นตอนการบรรจุ ซึ่งคาดว่าเป็นจุดคอขวดของกระบวนการที่ส่งผลต่อกำลังการผลิตรวมของกระบวนการที่ต่ำลง นอกจากนี้ จากการสำรวจกระบวนการก็ยังคงพบความสูญเสียประเภทต่างๆ ในกระบวนการผลิต เช่น ความสูญเสียเปล่าจากการเกิดของเสีย ความสูญเสียเปล่าจากการขนส่งที่ไม่จำเป็น และความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าวข้างต้น ส่งผลให้โรงงานกรณีศึกษาต้องหาแนวทางที่เหมาะสมในการเพิ่มกำลังการผลิตให้ได้ตามเป้าหมายของบริษัท โดยใช้ทรัพยากรเท่าเดิม และลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น โดยการขจัดและลดกิจกรรมที่ไม่สร้างคุณค่าตลอดทั้งกระบวนการ แนวทางหนึ่งที่คาดว่าจะช่วยแก้ปัญหา และเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น คือ การนำหลักการผลิตแบบลีน (Lean Manufacturing Principle) มาประยุกต์ใช้ในการผลิตปลาเส้น เนื่องจากการผลิตแบบลีนเปรียบเสมือนอาวุธสำหรับการแข่งขันที่สำคัญโดยมุ่งตอบสนองความต้องการของลูกค้า สร้างคุณค่าในตัวสินค้าและบริการ ให้ความสำคัญกับการผลิตสินค้าที่มีคุณภาพ และกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นตลอดทั้งกระบวนการอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นกระบวนการติดต่อกับลูกค้า การออกแบบผลิตภัณฑ์ การพัฒนาเครือข่ายผู้รับเหมาช่วง การผลิต ตลอดจนการบริหารงานประจำวัน อันจะนำไปสู่การลดต้นทุนการผลิต เพิ่มผลกำไร และผลลัพธ์ที่ดีทางธุรกิจ (เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2550) นอกจากนี้กระบวนการการผลิตแบบลีนยังมีจุดเด่นสำคัญที่แตกต่างจากระบบการผลิตรูปแบบอื่น เนื่องจากการผลิตแบบลีนไม่ได้เป็นเพียงแนวคิด หรือปรัชญาทางการผลิตเท่านั้น แต่ยังประกอบด้วยเครื่องมือและแนวปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพอย่างแท้จริง ที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถนำไปใช้งานได้ โดยระบบการผลิตแบบลีนมีเครื่องมือที่สำคัญเพื่อมุ่งเน้นคุณค่าในมุมมองลูกค้า เช่น การวิเคราะห์แผนภาพกระแสคุณค่า ไคเซน 5ส การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักร การวิเคราะห์ 5Why งานที่มีมาตรฐาน (Standardized work) การปรับเรียงการผลิต และการผลิตแบบเซลล์ เป็นต้น

ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้นำแนวคิดระบบการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น โดยการสร้างแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน เพื่อใช้ในการวิเคราะห์คุณค่าของกระบวนการผลิตตามหลักการของระบบการผลิตแบบลีน และพัฒนาแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคต เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตและลดความสูญเปล่า อันจะส่งผลต่อการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันทางธุรกิจของบริษัท ตลอดจนสามารถตอบสนอง และสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้าได้เพิ่มขึ้น

การตรวจเอกสาร

1. อาหารขบเคี้ยว

1.1 ความหมายของอาหารขบเคี้ยว

อาหารขบเคี้ยว คืออาหารที่ใช้รับประทานระหว่างอาหารมื้อหลัก ลักษณะเด่นของอาหารขบเคี้ยวคือ มีน้ำหนักน้อย รับประทานง่าย นำติดตัวไปในที่ต่างๆ ได้สะดวก อาหารขบเคี้ยวเป็นอาหารที่ให้พลังงานสูง เนื่องจากมีส่วนผสมของคาร์โบไฮเดรตเป็นหลัก ซึ่งช่วยให้อิ่มท้อง และอาหารขบเคี้ยวยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน มักพบตามร้านค้าทั่วไป รวมทั้งในซูเปอร์มาร์เก็ต จะมีอาหารขบเคี้ยววางจำหน่ายมากมายหลายชนิด ซึ่งสามารถแยกออกเป็นชนิดที่สามารถรับประทานได้ทันที ชนิดที่ต้องนำไปทอดหรืออบก่อนรับประทาน และชนิดที่ต้องทานร่วมกับนมสดเป็นอาหารเช้า (Breakfast Cereal) อาหารขบเคี้ยวส่วนใหญ่ทำมาจากแป้ง เช่น แป้งจากปลายข้าวหอมมะลิ แป้งมัน แป้งสาลี แป้งข้าวเจ้า และแป้งข้าวเหนียว เป็นต้น (ประชา บุญญศิริกุล, 2541)

1.2 ประเภทของอาหารขบเคี้ยว

ผลิตภัณฑ์อาหารขบเคี้ยวสามารถแบ่งออกได้เป็น 5 กลุ่มดังนี้ (คณาจารย์ภาควิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, 2546)

1.2.1 ผลิตภัณฑ์แป้งปรุงรส หรือขนมชิ้นรูป เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตโดยเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ที่สามารถผลิตขนมขบเคี้ยวได้หลายรูปแบบแตกต่างกัน มีลักษณะเป็นแท่ง เกรี้ยว หรือแผ่น วัตถุดิบที่ใช้มีความแตกต่างกัน เช่น แป้งสาลี และแป้งข้าวโพด เป็นต้น มีการปรุงรสต่างๆ ตามความต้องการของผู้บริโภค

1.2.2 ผลิตภัณฑ์จากมันฝรั่ง เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้มันฝรั่งสดเป็นวัตถุดิบในการผลิต โดยมีกรรมวิธีเริ่มจากการล้างทำความสะอาด ปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้น และนำไปล้าง ทำให้แห้งโดยการใช้ลม และนำไปทอด ปรุงแต่งกลิ่นรส และบรรจุในซองปิดสนิท

1.2.3 ผลิตภัณฑ์จากเนื้อปลา เป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อปลา หรือปลาหมึก ซึ่งจะมีรูปแบบของผลิตภัณฑ์ที่แตกต่างกัน เช่น ปลาเส้น ปลาหมึกเส้น หรือปลาหมึกอบกรอบ มีลักษณะเป็นเส้นหรือแผ่น ที่มีการปรุงแต่งรสต่างๆ ตามความต้องการ

1.2.4 ผลิตภัณฑ์จากข้าวโพด เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากข้าวโพด นำมาอบให้เกิดการสุกพอง และนำมาเคลือบคาราเมล หรือน้ำตาล เพื่อให้รสหวาน และอาจมีการปรุงแต่งกลิ่นรสอื่นๆ ตามความต้องการ

1.2.5 ผลิตภัณฑ์จากถั่ว เป็นผลิตภัณฑ์คงรูปเดิมของถั่ว ซึ่งอาจผลิตจากถั่วหลายชนิด เช่น ถั่วลันเตา ถั่วลิสง เมล็ดมะม่วงหิมพานต์ โดยนำมาผ่านกรรมวิธีอบ คั่ว หรือทอด และปรุงรสด้วยเกลือหรือเครื่องปรุงรสอื่นๆ ตามความต้องการ

2. ปลาเส้น (Fish Stick)

ปลาเส้น หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำเนื้อปลาชนิดต่างๆ เช่น ปลาโอ ปลากระพง ปลาอินทรี มาเติมเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ น้ำตาล ซอิ้วขาว อาจผสมเครื่องเทศหรือสมุนไพร เช่น กระเทียม เมล็ดผักชี เคล้าให้เข้ากัน แล้วนำไปทำให้แห้งโดยใช้ความร้อน เช่น การอบแล้วทอดหรือย่างเพื่อทำให้สุก หลังจากนั้น ตัดเป็นเส้นด้วยเครื่องตัดเส้นตามขนาดที่ต้องการ (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

2.1 วัตถุดิบในการผลิตปลาเส้น

ในการผลิตปลาเส้น ใช้ซูริมิเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต และมีวัตถุดิบรอง เช่น แป้งพริกไทย เกลือ และน้ำตาล เป็นส่วนประกอบในการผลิต มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1.1 ซูริมิ

ซูริมิ คือ ผลิตภัณฑ์ปลาสดที่ผ่านกระบวนการแยกหนังและก้างออก พร้อมกับการกำจัดสี กลิ่นคาว ไขมัน และโปรตีนที่ละลายได้ในน้ำหรือน้ำเกลือเจือจางออก โดยการล้าง เพื่อที่จะให้ได้เนื้อปลาที่มีสีขาวสะอาด กลิ่นไม่คาว และมีคุณภาพในการเกิดเจลที่ดีเมื่อได้รับความร้อน

นอกจากนี้ยังมีการเติมสารที่ช่วยป้องกันการเสื่อมสภาพของโปรตีนไมโอซินเนื่องจากการแช่แข็ง (Cryoprotectant) เช่น น้ำตาล (สุทธวัฒน์ เบญจกุล, 2536)

2.1.2 แป้ง

(1) แป้งมันสำปะหลัง

แป้งมันสำปะหลัง เป็นแป้งที่ได้จากมันสำปะหลัง ลักษณะของแป้งมีสีขาว เนื้อเนียน ลื่น เป็นมัน เมื่อทำให้สุกด้วยการกวนกับน้ำไฟอ่อนปานกลาง แป้งจะละลายง่าย สุกง่าย เนื้อแป้งจะเหนียวติดภาชนะ หนืดข้นขึ้นเรื่อยๆ ไม่มีการรวมตัวเป็นก้อน เหนียวเป็นใย ติดกันหมด เนื้อแป้งใส เป็นเงา แป้งมันสำปะหลังที่ดีจะต้องเป็นผงละเอียด มีสีขาว หรือครีมอ่อน ไม่เกิดการหมัก ไม่เหม็นอับ หรือไม่มีสารแปลกปลอมอื่นๆ ปะปน และต้องมีคุณลักษณะต่างๆ ตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง แป้งมันสำปะหลังคุณภาพดีควรมีความหนืดมากกว่า 650 Brabender Unit (BU) (Whistler and Parchall, 1967)

(2) แป้งสาลี

แป้งสาลี เป็นแป้งที่ใช้ในการทำผลิตภัณฑ์เบเกอรี่เกือบทุกชนิด เพราะแป้งสาลีมีโปรตีน 2 ชนิด ที่รวมกันอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม คือ กลูเตนิน (Glutenin) และ ไกลอะดีน (Gliadin) ซึ่งเมื่อผสมแป้งกับน้ำในอัตราส่วนที่ถูกต้องจะทำให้เกิดสารชนิดหนึ่งเรียกว่า กลูเตน (Gluten) มีลักษณะเป็นยางเหนียว ยืดหยุ่นได้ กลูเตนจะเป็นตัวเก็บแก๊สไว้ ทำให้เกิดโครงร่างที่จำเป็นของผลิตภัณฑ์ และเป็นโครงร่างแบบฟองน้ำเมื่อได้รับความร้อน (กล้าณรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2543)

2.1.3 เกลือ

เกลือบริสุทธิ์มีลักษณะสีขาว มีสูตรทางเคมีว่า โซเดียมคลอไรด์ (NaCl) เป็นผลึก รูปร่างไม่คงที่ มีสมบัติในการดูดความชื้น และมีสมบัตินี้มากขึ้นถ้าเกลือนั้นไม่บริสุทธิ์ เกลือเป็นสารที่เพิ่มรสชาติให้แก่ปลาเส้น เมื่อใส่ลงไป แป้งทำให้ความหนืดของแป้งเปียกและเจลดลดลง การเติมเกลือร้อยละ 0.5–5.5 จะช่วยเพิ่มการพองตัว นอกจากนี้ เกลือยังมีผลต่อโปรตีนด้วย ทำให้ไมโอซิน

ละลายออกมา ทำให้ส่วนผสมมีความเหนียวมากขึ้น เมื่อได้รับความร้อนก็จะได้ผลิตภัณฑ์ที่เหนียวด้วย (อรอนงค์ นัยวิกุล, 2540)

2.1.4 น้ำตาล

น้ำตาล เป็นสารที่เพิ่มรสชาติให้แก่ผลิตภัณฑ์ และมีผลต่อการพองตัวของเม็ดแป้ง ทำให้เม็ดแป้งพองตัวช้า เนื่องจากน้ำตาลที่เป็นน้ำตาลรีดิวซ์ (Reducing Sugar) สามารถจับตัวกับน้ำได้ดีกว่าแป้ง จึงดึงน้ำไปรวมได้ดีกว่า ถ้าใส่น้ำตาลมากเกินไป แป้งจะไม่พองตัว ทำให้ผลิตภัณฑ์ไม่พองตัวเมื่อนำไปให้ความร้อน นอกจากนี้ น้ำตาลยังสามารถทำปฏิกิริยากับกรดอะมิโนให้สารประกอบสีน้ำตาล และที่อุณหภูมิสูง น้ำตาลอาจไหม้ให้น้ำตาล (กล้าณรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ, 2543)

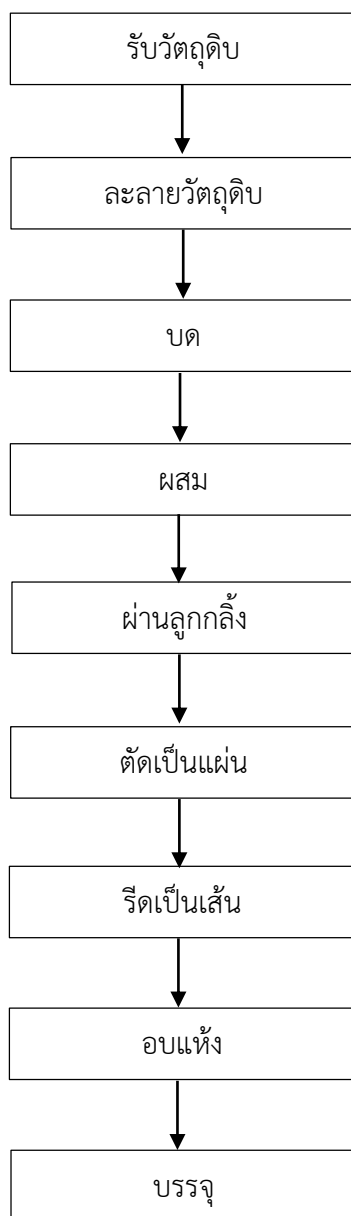
2.2 กระบวนการผลิตปลาเส้น

กระบวนการผลิตปลาเส้นสามารถทำได้ 2 วิธี คือ วิธีรีดผ่านลูกกลิ้ง และวิธีอัดเนื้อปลาผ่านเครื่องอัดรูปทรงกระบอก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.2.1 การผลิตปลาเส้นโดยวิธีรีดผ่านลูกกลิ้ง

กระบวนการผลิตปลาเส้นโดยวิธีรีดผ่านลูกกลิ้ง เริ่มจากการนำวัตถุดิบเนื้อปลาสดซึ่งเก็บรักษาในห้องแช่แข็ง ละลายที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นนำเนื้อปลาสดไปบด แล้วจึงนำเนื้อปลาบดที่ได้มาผสมกับเครื่องเทศต่างๆ เช่น แป้งมันสำปะหลัง เกลือป่น น้ำตาลทรายขาว และพริกไทยป่น โดยสูตรของส่วนผสม คือ เนื้อปลาร้อยละ 74 แป้งมันสำปะหลังร้อยละ 15 น้ำตาลทรายขาวร้อยละ 7 เกลือป่นร้อยละ 2 และพริกไทยป่นร้อยละ 2 เมื่อผสมเข้ากันแล้ว จึงนำส่วนผสมทั้งหมดผ่านลูกกลิ้งที่ร้อนด้วยไอน้ำ และปรับระยะความห่างของลูกกลิ้งประมาณ 5 มม. ความเร็วรอบ 6 รอบ/นาที อุณหภูมิที่ใช้ 130 องศาเซลเซียส จะได้แผ่นปลาที่มีความยาวตลอดต่อเนื่องทั้ง 2 ข้างของลูกกลิ้ง ลักษณะเนื้อสัมผัสดีและมีความยืดหยุ่น หลังจากนั้นนำแผ่นปลามาตัดเป็นแผ่นให้ได้ความยาวที่พอเหมาะ แล้วจึงรีดให้เป็นเส้น ปลาเส้นที่ได้มีความชื้นสูงจึงต้องนำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 45 นาที เพื่อลดความชื้นให้ต่ำเหลือประมาณร้อยละ 14 และนำไปบรรจุ (สมยศ

จรรยาวิลาส และคณะ, 2533) กระบวนการผลิตปลาเส้นโดยวิธีรีดผ่านลูกกลิ้ง สามารถสรุปเป็นแผนภาพกระบวนการผลิตได้ดังภาพที่ 1



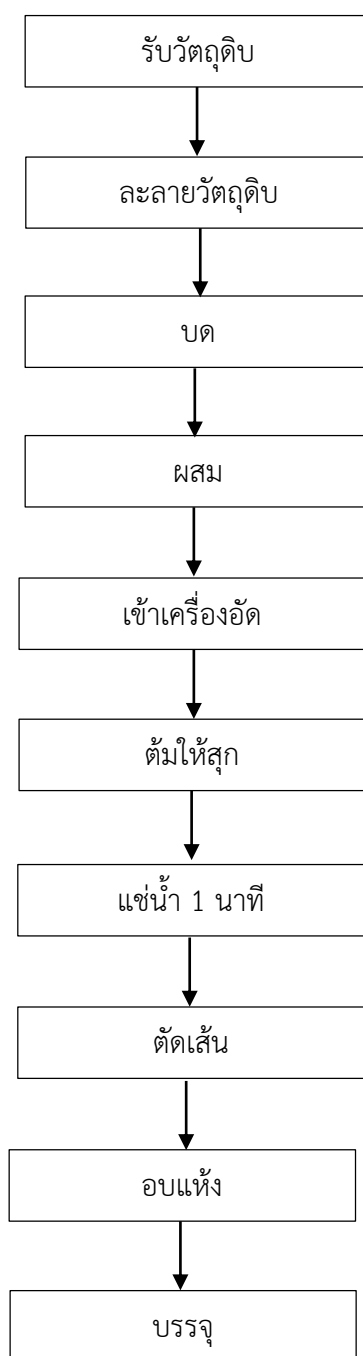
ภาพที่ 1 กระบวนการผลิตปลาเส้นโดยวิธีรีดผ่านลูกกลิ้ง

ที่มา : สมยศ จรรยาวิลาส และคณะ (2533)

2.2.2 การผลิตปลาเส้นโดยการอัดผ่านเครื่องอัดรูปทรงกระบอก

กระบวนการผลิตปลาเส้นโดยวิธีการอัดผ่านเครื่องอัดรูปทรงกระบอกแสดงได้ดัง

ภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการผลิตปลาเส้นโดยวิธีอัดผ่านเครื่องอัดรูปทรงกระบอก

ที่มา : สมยศ จรรยาวิลาส และคณะ (2533)

การผลิตปลาเส้นโดยวิธีการอัดผ่านเครื่องรูปทรงกระบอกที่มีลักษณะเป็นรูเล็กๆ จะมีวิธีการเตรียมตัวอย่างแบบเดียวกับกระบวนการผลิตปลาเส้นโดยวิธีรีดผ่านลูกกลิ้ง แล้วนำส่วนผสมทั้งหมดมาเข้าเครื่องอัดรูปทรงกระบอก วางในแนวตั้ง ส่วนบนของภาชนะทรงกระบอกจะมีฝาปิด มีแกนต่อกับมือหมุนสำหรับใช้อัด ส่วนล่างของภาชนะทรงกระบอกจะมีช่องทางออกเล็กๆ ซึ่งต่อกับแผ่นหน้าแปลน (Die) ซึ่งมีลักษณะเป็นรูเล็กๆ และจะมีน้ำเดือดรองรับข้างใต้แผ่นรูเล็กๆ เมื่อใช้มือหมุนแกนซึ่งต่อเข้ากับฝาปิดด้านบน ฝาปิดจะเลื่อนลงล่างของภาชนะ และจะอัดส่วนผสมออกทางช่องทางออกผ่านหน้าแปลน ซึ่งเป็นรูเล็กๆ จะได้เนื้อปลาเป็นเส้นยาวต่อเนื่องและไหลลงในน้ำเดือดเพื่อทำให้สุก เมื่อปลาเส้นสุกจะลอยตัว ตัดแช่ในน้ำเป็นเวลา 1 นาที เพื่อคืนตัวและทำให้เย็นลง จะได้ปลาเส้นที่มีความยาวและความยืดหยุ่นดี ตัดให้ได้ขนาดความยาวและนำไปอบแห้งที่ 60 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 2 ชั่วโมง เพื่อลดความชื้น แล้วนำไปบรรจุ (สมยศ จรรยาวิลาส และคณะ, 2533)

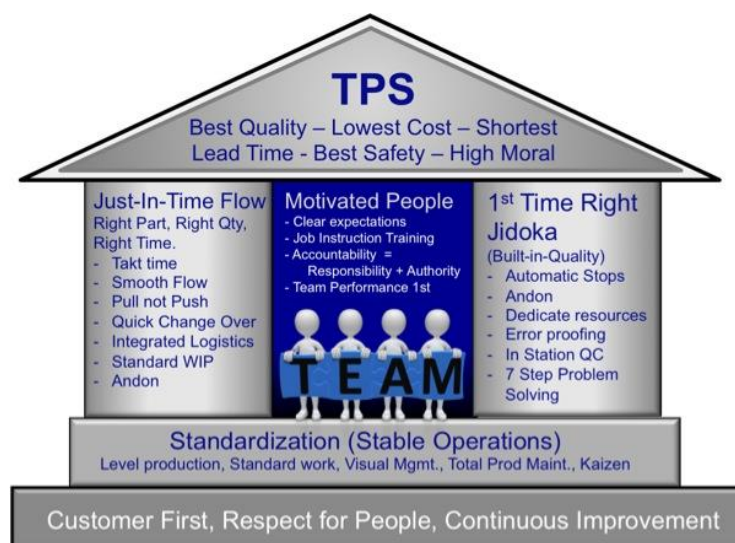
3. ระบบการผลิตแบบลีน

3.1 ความเป็นมาและแนวคิดเกี่ยวกับการผลิตแบบลีน

การผลิตแบบลีน เป็นแนวคิดที่มีระบบแบบแผนในการระบุและกำจัดความสูญเปล่าหรือสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าภายในกระแสคุณค่าของกระบวนการ โดยอาศัยการดำเนินการตามจังหวะความต้องการของลูกค้าด้วยระบบการดึง (Pull System) ทำให้เกิดสภาพคล่องตัว มีการไหลอย่างต่อเนื่อง และทำการปรับปรุงพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างคุณค่าให้แก่ระบบอยู่เสมอ แนวคิดการผลิตแบบลีน ถูกใช้เป็นเป้าหมายหลักในการกำจัดความสูญเปล่าที่ไม่ช่วยให้เกิดมูลค่าเพิ่ม มุ่งเน้นการระบุคุณค่าในมุมมองของลูกค้า การผลิตแบบลีนจึงเป็นการผลิตที่มีการวางแผน ออกแบบ และการจัดการกระบวนการ ระบบทรัพยากร และมาตรฐานต่างๆ อย่างเหมาะสม โดยเป็นระบบการผลิตที่มุ่งเน้นการไหลของผลิตภัณฑ์หรืองาน

ระบบการผลิตแบบลีน มีต้นกำเนิดจากระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) ของประเทศญี่ปุ่นโดย Taiichi Ohno ซึ่งพยายามปรับปรุงกระบวนการผลิตรถยนต์ให้สามารถแข่งขันกับประเทศยักษ์ใหญ่อย่างสหรัฐอเมริกา ซึ่งตอนนั้นรถยนต์ฟอร์ด เป็นผู้ตลาดรถยนต์ รูปแบบการผลิตของฟอร์ดมุ่งเน้นการผลิตในจำนวนมาก แต่สำหรับระบบการผลิตแบบโตโยต้า มีหลักการที่สำคัญ คือ การผลิตในจำนวนที่ลูกค้าต้องการ เวลาที่เหมาะสม และ

คุณสมบัติตรงกับความต้องการของลูกค้า นอกจากนี้ เป้าหมายของระบบการผลิตแบบโตโยต้า คือ การผลิตที่มีคุณภาพสูงสุด ต้นทุนต่ำสุด และเวลาดังแต่การผลิตจนส่งมอบสั้นที่สุด โดยถือว่า คลังสินค้าเป็นต้นทุน จึงต้องทำการผลิตโดยไม่ให้เหลือคลังสินค้า ระบบการผลิตแบบโตโยต้า ประกอบด้วย 2 เสาหลัก คือ การผลิตแบบทันเวลาพอดี (Just In Time : JIT) และ ระบบการผลิตแบบอัตโนมัติ (Autonomation หรือ Jidoka) ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 โครงสร้างของระบบการผลิตแบบโตโยต้า

ที่มา : ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง และ คณะ (2552)

3.1.1 แนวคิดพื้นฐานของระบบการผลิตแบบโตโยต้า

แนวคิด 4 ประการที่เป็นพื้นฐานของระบบการผลิตแบบโตโยต้า ประกอบด้วย (ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง และคณะ, 2552)

(1) ระบบการผลิตแบบทันเวลาพอดี หมายถึง ระบบการผลิตที่ไม่ให้เกิดส่วนเกินใน ัจจัยการผลิต (วัตถุดิบ) และสินค้าที่ผลิตได้ ในส่วนของปัจจัยการผลิตหากไม่ให้เกิดส่วนเกินก็ต้องทำ ให้เกิดความร่วมมืออันดีระหว่างองค์กรกับผู้ขายวัตถุดิบ ในการที่จะส่งมอบวัตถุดิบได้ทันเวลาที่องค์กร ต้องการ และสำหรับสินค้าที่ผลิตได้ก็ให้เกิดสินค้าคงเหลือในคลังน้อยที่สุด เพราะรูปแบบการผลิตเน้น ที่ความต้องการของลูกค้า

(2) การควบคุมการผลิตแบบอัตโนมัติ หมายถึง การที่สายการผลิตหรือเครื่องจักรจะหยุดทันทีเมื่อตรวจพบของเสีย ซึ่งแตกต่างจากระบบการผลิตเดิมที่ทำการผลิตสินค้าต่อเนื่อง และทำการตรวจสอบเมื่อถึงจุดที่กำหนด หากเกิดของเสียในสายการผลิตก็จะเสียต้นทุนไปมากและเสียเวลากับการแก้ไขงานที่บกพร่อง

(3) แรงงานยืดหยุ่น (Flexible Workforce) คือ การปรับจำนวนพนักงานที่ทำงานให้สอดคล้องกับ ระดับการผลิตตามความต้องการของลูกค้า แนวคิดนี้จะช่วยลดแรงงานส่วนเกินในกระบวนการผลิต

(4) ข้อเสนอแนะ (Creativity) คือ การใช้ประโยชน์จากคำแนะนำหรือข้อเสนอแนะของพนักงานโดยเฉพาะพนักงานในระดับปฏิบัติการซึ่งสัมผัสกับเนื้องานโดยตรง ย่อมทราบรายละเอียดงานได้มากกว่าพนักงานในระดับอื่น

3.1.2 ความสูญเปล่า (Wastes) 7 ประการ

ระบบการผลิตแบบลีน มีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดความสูญเปล่า 7 ประการ โดยในภาษาญี่ปุ่นเรียกว่า “Muda” ซึ่งเป็นความสูญเปล่าที่ต้องกำจัดออกไปให้เหลือน้อยที่สุด ได้แก่

(1) ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป หมายถึง การผลิตสินค้าปริมาณมากเกินไป ความต้องการการใช้งาน เกินกว่าความต้องการของลูกค้า หรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานานเพื่อเป็นสินค้าคงคลังสำรอง ซึ่งมาจากแนวความคิดเดิมที่ว่า แต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้ต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุด โดยไม่ได้คำนึงถึงการมีงานระหว่างทำ (Work in Process: WIP) ในกระบวนการเป็นจำนวนมาก และทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น กลายเป็นสินค้าคงคลัง นอกจากนี้ ทรัพยากรแรงงาน และวัตถุดิบ ถูกใช้ไปโดยไม่ได้รับการสนองตอบจากความต้องการของลูกค้า

(2) ความสูญเปล่าเนื่องจากการจัดเก็บสินค้าคงคลัง (Excess Inventory)

ความสูญเปล่าเนื่องจากการจัดเก็บสินค้าคงคลัง หมายถึง การซื้อวัตถุดิบครั้งละมากๆ เพื่อเป็นการรับประกันว่า จะมีวัตถุดิบสำหรับการผลิตตลอดเวลา หรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อ ส่งผลให้วัตถุดิบที่จัดเก็บในคลังมีปริมาณมากเกินไปเกินความต้องการใช้งานอยู่เสมอ รวมทั้งมีงานระหว่างทำ และมีสินค้าสำเร็จรูปมาก ส่งผลให้เป็นภาระในการดูแล และการจัดการด้านคงคลัง

(3) ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง (Unnecessary Transportation)

ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง หมายถึง การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบไปยังตำแหน่งที่ต้องการ การเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนในระหว่างกระบวนการผลิต การเคลื่อนย้ายสินค้าสำเร็จรูปสู่คลังสินค้า รวมถึงการขนส่งชิ้นส่วนในสายการผลิต ระบบการผลิตแบบลีน มีความต้องการที่จะให้วัตถุดิบผ่านโดยตรงจากผู้จัดหาไปสู่สายการผลิตโดยทันที ดังนั้น จึงต้องมีการควบคุม และลดระยะทางในการขนส่งลง ให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้น

(4) ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Unnecessary Motion)

ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหว หมายถึง การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่อีกไกล ก้มตัวของพนักงานที่วางอยู่บนพื้น เป็นต้น ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกาย และทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงาน รวมทั้งความไม่เหมาะสมของเส้นทางการไหล การวางผังโรงงาน การดูแลรักษาสถานที่ทำงาน

(5) ความสูญเปล่าเนื่องจากระบวนการผลิต (Over processing)

ความสูญเปล่าเนื่องจากระบวนการผลิต หมายถึง กระบวนการที่ทำแล้วไม่ก่อให้เกิดคุณค่า เกิดจากระบวนการผลิตที่มีการทำงานซ้ำๆ กันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ รวมทั้งไม่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพดีขึ้น เช่น งานที่ถูกลำบากกลับมาแก้ไขหรือทำใหม่ (Reworking) กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ (Inspection) เป็นต้น ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์ ดังนั้น ควรมีการปรับกระบวนการ เช่น มีกระบวนการตรวจสอบ หรือมีจำนวนตรวจสอบน้อยสุดหรือไม่มีเลย หรือควรสร้างกระบวนการ

ตรวจสอบรวบรวมเข้าไปอยู่ในกระบวนการผลิต ให้พนักงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน เป็นต้น

(6) ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย (Waiting)

ความสูญเปล่าเนื่องจากการรอคอย มีหลายรูปแบบเช่น การรอคอยที่เกิดจากเครื่องจักรอุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่างๆ หรือพนักงานหยุดทำงาน เช่น รอคอยวัตถุดิบ รอข้อมูล ข่าวสาร รอคอยเนื่องจากเครื่องจักรขัดข้อง รอคอยเนื่องจากกระบวนการผลิตที่ไม่สมดุล รอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น ซึ่งในระบบการผลิตแบบลีนนั้น ต้องการที่จะจัดหา และรองรับการผลิต หรือการบริการแบบทันเวลาพอดี ไม่มาเร็วกว่าหรือช้ากว่าเวลาที่กำหนด เพื่อไม่ให้เกิดการรอคอยขึ้น

(7) ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defects)

ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตของเสีย หรือความผิดพลาดของบริการที่เกิดขึ้นเมื่อของเสียถูกผลิตออกมาแล้ว ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง เช่น ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้คุณภาพหรือเกิดความเสียหายขณะผลิตหรือขนย้าย ทำให้เสียเวลาและแรงงานในการตรวจสอบแก้ไข เกิดต้นทุนสูญเปล่า

3.1.3 การจำแนกประเภทของกิจกรรมตามลักษณะของการเกิดมูลค่า

หากพิจารณาถึงขั้นตอนในการปฏิบัติงานขององค์กรต่างๆ ตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์ การจัดซื้อวัตถุดิบ การเตรียมการผลิต การผลิต การขาย และ การเรียกเก็บเงิน ซึ่งถือเป็นกิจกรรมโดยปกติขององค์กร สามารถจำแนกตามลักษณะของการเกิดมูลค่าได้ 2 ประเภท (ประดิษฐ์ วงศ์มณีรุ่ง และคณะ, 2552)

(1) กิจกรรมที่เพิ่มมูลค่า (Value Added Activities) คือ กิจกรรมใดๆ ก็ตามที่มีคุณค่าในการดำเนินงาน ทั้งข้อมูลและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของวัตถุดิบ แล้วลูกค้าเห็นว่ากิจกรรมนั้นทำให้ผลิตภัณฑ์มีคุณค่าเพิ่มมากขึ้น กิจกรรมประเภทนี้องค์กรต้องรักษาไว้เพราะสร้างประโยชน์ให้แก่องค์กร เช่น การออกแบบผลิตภัณฑ์ กระบวนการแปรสภาพ เป็นต้น

(2) กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่า (Non-Value Added Activities) ซึ่งสามารถจำแนกออกได้อีก 2 ลักษณะ คือ

ก. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าแต่มีความจำเป็นต่อการดำเนินงานขององค์กร คือ กิจกรรมที่ไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์หรือบริการมีคุณค่าเพิ่มขึ้น แต่จำเป็นต้องมีในระบบการผลิต เช่น การตรวจสอบคุณภาพสินค้าหรือบริการ เป็นต้น

ข. กิจกรรมที่ไม่เพิ่มมูลค่าและไม่สร้างประโยชน์ให้แก่องค์กร คือ กิจกรรมใดๆ ที่ไม่จำเป็น และไม่สร้างความพึงพอใจแก่ลูกค้า เช่น การรอคอยวัตถุดิบจากผู้ขาย การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบระหว่างคลัง หรือการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนระหว่างจุดผลิต เป็นต้น

การจัดแบ่งกิจกรรมดังกล่าว เพื่อตอบสนองแนวคิดการผลิตแบบลีน ที่พยายามลดสิ่งที่ฟุ่มเฟือย หรือไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าหรือบริการขององค์กร “มูลค่าเพิ่ม” (Value Added) ในที่นี้หมายถึง มูลค่าเพิ่มในมุมมองของลูกค้าซึ่งอาจเป็นการส่งมอบสินค้าให้ถึงมือลูกค้าได้อย่างรวดเร็ว รูปลักษณ์ของสินค้าเป็นไปตามที่ลูกค้าคาดหวัง หรือการบริการหลังการขายที่ประทับใจ เป็นต้น

3.2 โครงสร้างของระบบการผลิตแบบลีน

เกียรตินิจร โฆมานะสิน (2550) กล่าวว่า องค์กรประกอบของระบบลีนเปรียบเสมือนโครงสร้างของวิหาร มีส่วนแรกคือฐานของวิหาร ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญมากที่สุดส่วนหนึ่งเปรียบเสมือนกับแนวคิดของลีน ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อให้พนักงานทุกคนในองค์กรเกิดความตระหนักถึงความสูญเสียเปล่า สามารถแยกแยะงานที่เพิ่มคุณค่าและไม่เพิ่มคุณค่าออกจากกัน สามารถจัดการกับความเปลี่ยนแปลง และปรับเปลี่ยนทัศนคติของพนักงานทุกระดับด้วยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ยังนำเอาวัฒนธรรมและเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อให้พนักงานทุกคนเกิดความมุ่งมั่นร่วมมือกันกำจัดความสูญเสียเปล่า และพัฒนาคุณค่าของงานที่ทำ

องค์กรประกอบส่วนที่สอง คือ พื้นของวิหาร ก่อนนำเครื่องมือต่างๆ ของลีนมาใช้จะต้องดำเนินการวิเคราะห์และวางแผนงาน โดยประเมินผลการจัดการกระบวนการในสภาพปัจจุบันตามแนวทางของระบบลีน และวิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการเพื่อหาจุดปรับปรุง และวางแผนการปรับปรุงด้วยแผนภาพกระแสคุณค่า ขณะเดียวกันทุกฝ่ายในองค์กรจะต้องร่วมมือกันกำหนดนโยบาย

ตัวชี้วัด และเป้าหมายให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินงาน แล้วสื่อสารถ่ายทอดไปทั่วทั้งองค์กร เพื่อใช้เป็นข้อมูลติดตามความคืบหน้าปัญหา และอุปสรรคการปรับปรุง

ถ้าหากวิหاردังกล่าวมีรากฐานและพื้นที่แข็งแกร่งมั่นคง ก็จะส่งผลให้เสาซึ่งเป็นโครงสร้างส่วนถัดมาของวิหารทุกต้นแข็งแรงด้วยเช่นกัน เสาแต่ละต้นในที่นี้คือองค์ประกอบส่วนที่สาม ซึ่งเป็นกิจกรรมหรือเครื่องมือในการลดหรือกำจัดสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการ และเน้นการสร้างคุณค่าในกระบวนการอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย

(1) การพัฒนาบุคลากร (Human Development) โดยการฝึกอบรมพื้นฐานความรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวกับการผลิตแบบลีน ให้แก่พนักงานในระดับต่างๆ ตามความเหมาะสม การสนับสนุนให้พนักงานรวมกลุ่มในรูปแบบต่างๆ เพื่อร่วมมือกันทำการปรับปรุงงาน การสร้างช่องทางให้พนักงานแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็น และรณรงค์ส่งเสริมการปรับปรุงงานด้วยกิจกรรมข้อเสนอแนะตลอดจนพัฒนาความสามารถของพนักงานให้สามารถทำงานได้หลายหน้าที่

(2) การประกันคุณภาพสินค้า (Quality Assurance) โดยดำเนินการแก้ไขปัญหาคคุณภาพในกระบวนการ และสร้างระบบควบคุมคุณภาพของพนักงาน และเครื่องจักรโดยอัตโนมัติ ได้แก่ ระบบการควบคุมด้วยสายตา และระบบป้องกันความผิดพลาดของพนักงาน หรือเครื่องจักร

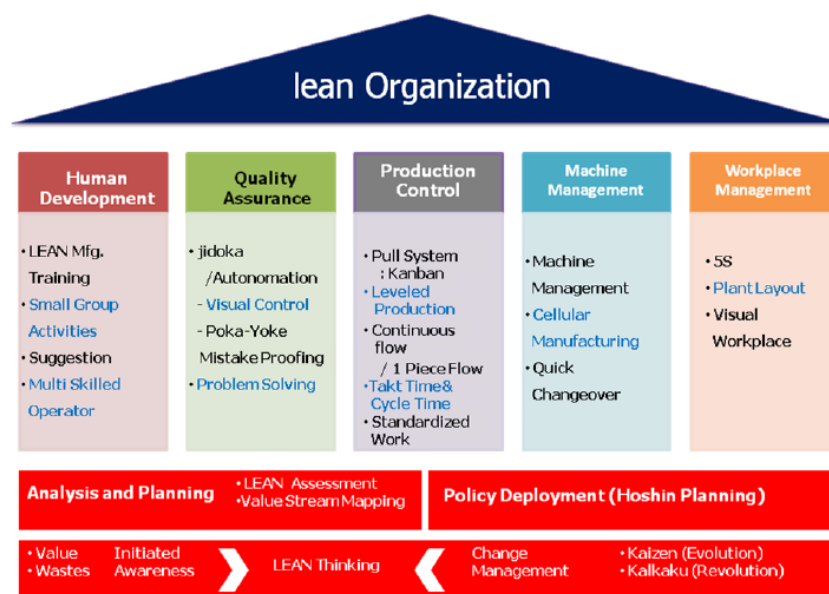
(3) การควบคุมการผลิต (Production Control) โดยการสร้างมาตรฐานในการทำงาน การกำหนดจังหวะการผลิตตามความต้องการของลูกค้า ด้วยการกำหนดมาตรฐานในการทำงาน การปรับปรุงรอบเวลาในการทำงานจริง การผลิตแบบต่อเนื่อง การปรับเรียงการผลิต และการใช้ระบบดึงโดยใช้เครื่องมือ คือระบบคัมบังมาช่วยในการควบคุมการผลิต

(4) การจัดการเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ (Machine Management) โดยทำการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร การเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่กระบวนการผลิตแบบเซลล์ กิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักร เช่น การบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นต้น

(5) การจัดการสถานที่ทำงาน (Workplace Management) โดยปรับปรุงพื้นที่ทำงานด้วยกิจกรรม 5ส ซึ่งเป็นพื้นฐานของการปรับเปลี่ยนทัศนคติของพนักงานให้เข้าใจ ยอมรับความ

เปลี่ยนแปลงและให้ความร่วมมือ การปรับปรุงการวางผังโรงงาน ตามแนวทางของระบบการผลิตแบบ ลีน และพัฒนาประสิทธิภาพในการสื่อสารในสถานที่ทำงาน

เมื่อองค์กรประกอบทุกอย่างที่กล่าวมาแล้วข้างต้นได้รับการจัดวางอย่างลงตัว การผลิต แบบลีนจึงมีความมั่นคงแข็งแรงดังวิหารแสดงในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 โครงสร้างของระบบการผลิตแบบลีน

ที่มา : เกียรติขจร โฆมานะสิน (2550)

3.3 หลักการสำคัญของระบบการผลิตแบบลีน

การผลิตแบบลีน คือ แนวคิดในการประยุกต์ใช้ เครื่องมือ วิธีการ และกิจกรรมต่างๆ ตามความเหมาะสมของสภาพแวดล้อม ในกระบวนการทำงานเพื่อกำจัดความสูญเปล่า และก่อให้เกิดการสร้างคุณค่าเพิ่มแก่สินค้าหรือบริการอย่างต่อเนื่อง โดยมุ่งพัฒนาองค์ประกอบของกระบวนการ โดยเฉพาะบุคลากรซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามากที่สุดขององค์กร เพื่อเพิ่มศักยภาพขององค์กรทั้งด้านคุณภาพ ต้นทุน และการส่งมอบ อีกทั้งเพิ่มความยืดหยุ่นขององค์กรเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลง James P. Womack และ Daniel T. Jones (อ้างโดย เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2550) ได้นำเสนอแนวคิดของระบบการผลิตแบบลีนและให้หลักการนำไปใช้ไว้ 5 ประการ ได้แก่

(1) การระบุคุณค่าของสินค้าหรือบริการ (Specify Value) หมายถึง การกำหนดคุณค่าของสินค้าและบริการในแง่มุมมองของลูกค้า ไม่ว่าจะจะเป็นลูกค้าภายในหรือลูกค้าภายนอก ซึ่งควรหลีกเลี่ยงการกำหนดคุณค่าจากมุมมองของบริษัท องค์กรหรือเทคโนโลยีที่ใช้ในปัจจุบัน

(2) การแสดงสายธารคุณค่า (Identify Value Stream) คือ การจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่า เพื่อเป็นการสร้างคุณค่าในทุกๆ ขั้นตอนการดำเนินงาน เริ่มตั้งแต่การออกแบบ การวางแผน การผลิตสินค้า การจัดจำหน่าย เป็นต้น นอกจากนี้ การทำแผนภาพกระแสคุณค่าจะทำให้สามารถมองเห็นความสูญเปล่าของกระบวนการผลิตด้วย

(3) การทำให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง (Flow) เป็นการสร้างการไหลของกิจกรรมที่สร้างคุณค่าให้สินค้า ให้มีการดำเนินการไปได้อย่างรวดเร็วสม่ำเสมอและต่อเนื่อง โดยปราศจากของเสีย การหยุดพัก การหยุดชะงัก การเดินทาง การย้อนกลับ และ การใช้เส้นทางอ้อม

(4) การใช้ระบบดึง (Pull) โดยให้ความสำคัญเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการเท่านั้น นั่นคือการผลิตสินค้าที่ลูกค้าต้องการ ในปริมาณและเวลาที่ต้องการ การใช้ระบบดึงจะสำเร็จได้เมื่อใช้ระบบ JIT

(5) ความสมบูรณ์แบบ (Perfection) หมายถึง การสร้างคุณค่าและการกำจัดความสูญเปล่า โดยค้นหาส่วนเกินที่ถูกซ่อนไว้ซึ่งเป็นการสูญเปล่า และกำจัดออกไปอย่างต่อเนื่องจนเหลือเพียงกิจกรรมที่เพิ่มมูลค่าให้กับลูกค้าเท่านั้น

3.4 ขั้นตอนการพัฒนาระบบการผลิตแบบลีน

การนำระบบการผลิตแบบลีนไปปฏิบัติจะดำเนินการตามขั้นตอนหลัก 7 ขั้นตอน ได้แก่ (เกียรติขจร โฆมานะสิน, 2550)

(1) การเตรียมความพร้อม เป็นการเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ได้แก่ สถานที่ เครื่องมืออุปกรณ์ที่จำเป็น บุคลากร และช่องทางการติดต่อสื่อสารภายในระหว่างสมาชิกผู้ดำเนินโครงการ

(2) การระบุคุณค่าของสินค้าและบริการ เป็นการระบุคุณค่าของสินค้าและบริการในมุมมองของลูกค้า ไม่ว่าจะ为客户ภายในและลูกค้าภายนอก

(3) การสำรวจสถานะปัจจุบันของกระบวนการ เป็นการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทั้งหมด มาสรุปลงบนแผนภาพกระแสคุณค่า เพื่อระบุปัญหาและนำไปใช้ในการวางแผนพัฒนากระแสคุณค่าในขั้นตอนถัดไป

(4) การประเมินผลการจัดการกระบวนการ เป็นการประเมินสภาพของกระบวนการ และตัวชี้วัดผลโครงการ ตามแนวทางของระบบการผลิตแบบลีน เพื่อนำไปใช้ประกอบวางแผนพัฒนากระบวนการ

(5) การวางแผนพัฒนากระบวนการสร้างคุณค่า โดยการพิจารณาแผนภาพกระแสคุณค่าในทุกขั้นตอนการดำเนินงาน เริ่มตั้งแต่การออกแบบ การวางแผนและการผลิตสินค้า การจัดจำหน่าย เป็นต้น เพื่อพิจารณาว่ากิจกรรมใดไม่เพิ่มคุณค่า และเป็นความสูญเสียเปล่าเพื่อวางแผนโครงการ และดำเนินการปรับปรุง

(6) การขับเคลื่อนกระแสคุณค่า เป็นการพยายามทำให้กิจกรรมต่างๆ ที่มีคุณค่าเพิ่มดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง โดยปราศจากการติดขัด การอ้อม การย้อนกลับ การคอย การเกิดของเสีย และให้ความสำคัญเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการ

(7) การสร้างคุณค่าและกำจัดความสูญเสียเปล่าอย่างต่อเนื่อง เป็นขั้นตอนการค้นหาส่วนเกินที่ถูกซ่อนไว้ซึ่งเป็นการสูญเสียเปล่า และกำจัดออกไปอย่างต่อเนื่อง และขยายผลการปรับปรุงกระบวนการด้วยระบบการผลิตแบบลีน ไปสู่บริเวณอื่นๆ ตลอดทั้งห่วงโซ่อุปทาน ได้แก่ ลูกค้า ผู้ส่งมอบ และผู้รับเหมาช่วงการผลิต

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในกระบวนการผลิตแบบลีน

เครื่องมือที่สนับสนุนแนวคิดการผลิตแบบลีนเป็นตัวช่วยสำคัญที่จะทำให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เพื่อไปสู่เป้าหมายสูงสุดขององค์กร ประกอบด้วยเครื่องมือที่สำคัญ ดังนี้

3.5.1 แผนภาพกระแสคุณค่า (Value Stream Mapping: VSM)

แผนภาพกระแสคุณค่า คือ เครื่องมือที่ช่วยจัดการด้วยสายตา โดยการวาดออกมาเป็นแผนภาพที่ใช้สัญลักษณ์ต่างๆ แทนความหมายของกระบวนการขององค์กร การวิเคราะห์กระแสคุณค่าจะทำให้องค์กรสามารถมองเห็นความสูญเสียเปล่าของกระบวนการทั้งระบบ เพื่อหาแนวทางในการขจัดความสูญเปล่า (Waste Reduction) เหล่านั้น และเป็นวิธีการในการสื่อสารภายในองค์กรเพื่อบรรลุเป้าหมายในการสร้างคุณค่าแก่ลูกค้าร่วมกัน นอกจากนี้การวิเคราะห์กระแสคุณค่ายังมีเป้าหมายเพื่อลดเวลานำ (Lead Time) ในการผลิตลงด้วย ขั้นตอนการสร้างแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงรายละเอียดต่อไปนี้ (Allen *et al.*, 2001)

(1) กำหนดความต้องการของลูกค้า (Customer Requirement) หรือการหาคุณค่าในตัวสินค้าและบริการ เพื่อให้ได้ความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง ทั้งในแง่หน้าที่การทำงานหลัก คุณภาพ การส่งมอบและราคา การที่จะทราบความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าสามารถทำได้โดยการสำรวจตลาดจากการออกแบบสอบถาม และการใช้เทคนิคการถ่ายทอดความต้องการของลูกค้าสู่สินค้าและกระบวนการ (Quality Function Deployment: QFD)

(2) กำหนดกลุ่มของผลิตภัณฑ์ (Product Family) เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เพียงกลุ่มเดียวที่จะนำมาเขียนแผนภาพ การจัดกลุ่มสินค้าที่มีกรณีหลากหลายสามารถทำได้ โดยการจัดกลุ่มตามการวิเคราะห์ที่เรียกว่า Product-Quality-Rooting-Analysis: PQR

(3) การลงพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อรวบรวมข้อมูลและนำมาวาดแผนภาพสกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน หลังจาก que เลือกกลุ่มผลิตภัณฑ์ที่ต้องการแล้ว สำหรับการวาดแผนภาพ โดยมีขั้นตอนการวาดดังนี้

ก. เขียนสัญลักษณ์ลูกค้าเพียง 1 ราย โดยไม่คำนึงถึงว่ามีลูกค้ากี่ราย และกรอกรายละเอียดลงในกล่องข้อความ เช่น จำนวนชิ้นงานที่ลูกค้าต้องการต่อวัน จำนวนกะทำงาน (เริ่มต้นวาดแผนภาพที่ลูกค้า เนื่องจากลูกค้าคือผู้ที่กำหนดคุณค่าที่แท้จริง)

ข. เขียนสัญลักษณ์ของผู้จัดส่งเพียง 1 ราย โดยเลือกผู้จัดส่งที่มีความสำคัญมากที่สุด คือ เลือกเฉพาะชิ้นส่วนที่มีความสำคัญสูงสุดในการผลิต หรือมีจำนวนการลงทุนมากที่สุด และกรอกรายละเอียดลงในกล่องข้อความ ซึ่งรายละเอียดนี้ต้องมีประโยชน์กับฝ่ายจัดซื้อ

ค. เขียนสัญลักษณ์ของโรงงานผลิต แล้วทำการเชื่อมระหว่างลูกค้า โรงงานผลิต และผู้จัดส่ง โดยใช้สัญลักษณ์ของการไหลของข้อมูล (Information Flow) และ กรอกข้อมูลให้ครบถ้วน

ง. ใช้สัญลักษณ์ของรถบรรทุก (Truck) และ ความถี่ในการจัดส่งไว้ภายใน

จ. เขียนสัญลักษณ์การจัดเก็บสินค้าคงคลังในแผนภูมิหากมีการเก็บสินค้าคงคลัง

ฉ. วาดสัญลักษณ์ของรถบรรทุก เพื่อแสดงถึงการขนส่งวัตถุดิบจากผู้จัดส่งมายังกระบวนการผลิตขั้นแรก

ช. เขียนเส้นเวลานำ (Lead Time) ของการผลิต และรอบเวลาการผลิตที่แท้จริง ที่จำเป็นต้องใช้ในกระบวนการผลิตสินค้า

(4) การวิเคราะห์คุณค่า (Value Analysis) หลังจากที่ได้แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันแล้ว จะนำแผนภาพมาทำการวิเคราะห์และปรับปรุงโดยใช้หลักการกำจัดความสูญเปล่า และ ปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตโดยใช้ความรู้และเครื่องมือของลีน

(5) เขียนแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคต (Future State Value Stream Mapping : FVSM) ขั้นตอนนี้จะเป็นการวาดแผนภาพจำลองของกระบวนการผลิตจริงแบบใหม่ ที่ถูกปรับปรุงโดยการกำจัดความสูญเปล่าต่างๆ ออกไป และปรับปรุงกระบวนการหรือขั้นตอนการผลิตใหม่โดยใช้ความรู้และเครื่องมือของลีน

(6) นำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคต ไปใช้ในการปฏิบัติงานจริง (Implementation) จะสังเกตได้ว่า ข้อมูลในแผนภาพนี้ จะเป็นข้อมูลที่ดีกว่าข้อมูลของแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน

3.5.2 เวลาแทกซ์ (Takt Time)

King (2009) ได้กล่าวว่าเครื่องมือที่สำคัญอีกประการของการผลิตแบบลีน คือ เวลาแทกซ์ โดยแนวคิดการไหลแบบขึ้นเดียวจะใช้เวลาแทกซ์ในการกำหนดอัตราการผลิต (หรือจังหวะการผลิต) ผู้ปฏิบัติงานจะใช้เวลาแทกซ์ในการวัดว่าการทำงานเร็วหรือช้ากว่ากำหนดหรือไม่ เวลาแทกซ์คือ อัตราเฉลี่ยของความต้องการของลูกค้า ดังนั้นเวลาแทกซ์จะบอกถึงความถี่ของความต้องการ ซึ่งกำหนดอัตราการผลิตสินค้าของผู้ผลิต

$$\text{เวลาแทกซ์} = \frac{\text{เวลาทำงานทั้งหมด} - \text{เวลาหยุดตามแผน}}{\text{จำนวนสินค้าที่ลูกค้าต้องการ}}$$

เวลาแทกซ์เป็นเครื่องมือที่ทำให้ผู้ผลิตสามารถทราบปัญหาของการผลิตได้อย่างชัดเจน เช่น ถ้าเวลาแทกซ์เท่ากับ 1 นาที แสดงว่าเราควรเห็นสินค้าแต่ละชิ้นถูกผลิตออกจากกระบวนการทุกๆ 1 นาที ดังนั้นหากสินค้าออกจากกระบวนการนานกว่า 1 นาที แสดงว่าเกิดปัญหาของกระบวนการก่อนหน้า ทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถดำเนินการแก้ไขได้ทันที และทำให้เกิดการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อขจัดสาเหตุของปัญหาได้ เป็นต้น

3.5.3 ไคเซ็น (Kaizen)

ไคเซ็น เป็นภาษาญี่ปุ่น แปลว่าการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) ซึ่งเป็นแนวคิดที่นำมาใช้ในการบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นที่การมีส่วนร่วมของพนักงานทุกคนร่วมกันแสวงหาแนวทางใหม่ๆ เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงาน และสภาพแวดล้อมการทำงานให้ดีขึ้นอยู่เสมอ หัวใจสำคัญ คือการดำรงอยู่ของสิ่งที่ดีอยู่แล้ว และการพัฒนาอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด ความสำคัญในกระบวนการของไคเซ็น คือ การใช้ความรู้ความสามารถของพนักงานมาคิดปรับปรุงงานโดยใช้การลงทุนเพียงเล็กน้อย ซึ่งทำให้เกิดการปรับปรุงทีละน้อยค่อยๆ เพิ่มพูนอย่างต่อเนื่อง ตรงข้ามกับแนวคิดนวัตกรรม (Innovation) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ ต้องใช้เทคโนโลยีซับซ้อนขั้นสูงด้วยเงินลงทุนมหาศาล ดังนั้นไม่ว่าจะอยู่ในภาวะเศรษฐกิจแบบไหนก็ใช้ไคเซ็นเพื่อปรับปรุงได้ (ปารดา บัณชุนนิพิท, 2555)

3.5.4 5ส (5S)

5ส คือ เป็นแนวทางการจัดระเบียบเรียบร้อยในที่ทำงานก่อให้เกิดสภาพการทำงานที่ดี ปลอดภัย มีระเบียบเรียบร้อย นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต การทำ 5ส ประกอบด้วย

(1) สะสาง (SERI) คือ การแยกของที่ต้องการ ออกจากของที่ไม่ต้องการและขจัดของที่ไม่ต้องการทิ้งไป

(2) สะดวก (SEITON) คือ การจัดวางสิ่งของต่าง ๆ ในที่ทำงาน ให้เป็นระเบียบเพื่อความสะดวก และ ปลอดภัย

(3) สะอาด (SEISO) คือ การทำความสะอาด เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ทำงาน

(4) สุขลักษณะ (SEIKETSU) คือ สภาพหมดจด สะอาดตา ถูกสุขลักษณะ และรักษาให้
ดีตลอดไป

(5) สร้างนิสัย (SHITSUKE) คือ การอบรม สร้างนิสัยในการปฏิบัติงานตามระเบียบ
วินัย ข้อบังคับอย่างเคร่งครัด

ดังนั้นสถานที่ทำงานที่ใช้แนวคิด 5ส นั้น จะเป็นพื้นฐานสู่การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง
การผลิตแบบลีนจึงใช้ 5ส ในการส่งเสริมให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่องให้สามารถผลิตสินค้าได้ตามเวลา
แพกซ์ และ 5ส ยังทำให้ปัญหาต่างๆ ในการผลิตถูกมองเห็นได้ง่ายและได้รับการแก้ไขอย่างทันที
(Dennis, 2002)

3.5.5 จิโดกะ (Jidoka)

จิโดกะ คือ การที่ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ควบคุมคุณภาพงานของตนเอง โดยหากพบ
ข้อผิดพลาดหรือความผิดปกติที่จะมีผลต่อ คุณภาพ ผลผลิต หรือ ความปลอดภัย ผู้ปฏิบัติงานจะต้อง
หยุดกระบวนการหรือสายการผลิตทันทีที่พบ โดยใช้เครื่องมือหรือสัญญาณที่มองเห็นได้ เช่น สัญญาณ
ไฟกระพริบที่ป้ายควบคุม หรือเสียงสัญญาณเตือน เป็นต้น (ประภาศรี พงศ์ธนาพานิช, 2554)

3.5.6 การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักร (Setup Reduction)

การลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักร เป็นกระบวนการในการวิเคราะห์กิจกรรมการปรับตั้ง
เครื่องจักรทั้งหมดที่ต้องกระทำ โดยให้กิจกรรมการปรับตั้งเครื่องจักรเหล่านั้นง่ายและใช้เวลาอันน้อยลง
(King, 2009) แนวคิดการลดเวลาปรับตั้งเครื่องจักรมีหลักสำคัญ 4 ประการ ที่สามารถประยุกต์ใช้กับ
การปรับตั้งเครื่องจักรทุกประเภท คือ

- (1) แยกการปรับตั้งเครื่องจักรภายในออกจากการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก
- (2) เปลี่ยนการปรับตั้งเครื่องจักรภายในไปเป็นการปรับตั้งเครื่องจักรภายนอก
- (3) เตรียมความพร้อมและสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการปรับตั้งเครื่องจักร
- (4) ดำเนินกิจกรรมปรับตั้งคู่ขนานหรือจัดให้หมดไป

3.5.7 เครื่องป้องกันความผิดพลาด (Mistaking Proofing or Poka Yoke)

เป็นเครื่องมือสำหรับป้องกันไม่ให้เกิดคนหรือเครื่องจักรทำงานผิดพลาด อาจเป็นเรื่องของการใช้ วิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ หรือระบบก็ได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดนั้นๆขึ้น ประโยชน์คือป้องกันไม่ให้เกิดข้อเสียเกิดขึ้นในระบบ เครื่องมือทั่วไปของเครื่องกำจัดความผิดพลาด เช่น หมุดนำร่องขนาดต่างๆ เครื่องเตือน และเครื่องตรวจหาสิ่งผิดปกติ

3.5.8 การวิเคราะห์ 5why

การวิเคราะห์ 5why คือ การตั้งคำถาม “ทำไม (why)” ทั้งหมด 5 ครั้ง โดยเมื่อสามารถตอบคำถาม “ทำไม” คำถามแรกได้แล้วจึงถาม “ทำไม” ครั้งต่อไป กระบวนการในการถามคำถาม “ทำไม” จะนำไปสู่จุดเริ่มต้นของการไหลของกระบวนการ โดย 5why เป็นขั้นตอนหนึ่งของกระบวนการแก้ไขปัญหาในทางปฏิบัติโดยมีกระบวนการ 8 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การรับรู้ปัญหาเริ่มต้น

ขั้นตอนที่ 2 และ 3 ทำปัญหาให้มีความชัดเจน โดยการไปที่สถานที่เกิดเหตุของปัญหา ซึ่งอาจจะมีการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาโดยการวิเคราะห์พาเรโต

ขั้นตอนที่ 4 บ่งชี้จุดสาเหตุ คือการหาว่าสถานที่ ที่ปัญหาเกิดขึ้น อยู่ที่ใดและน่าจะมีสาเหตุจากที่ใด

ขั้นตอนที่ 5 สอบสวนหาสาเหตุ โดยการวิเคราะห์ 5why

ขั้นตอนที่ 6 การหามาตรการป้องกัน

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินผลลัพธ์

ขั้นตอนที่ 8 ทำให้เป็นมาตรฐาน

3.5.9 งานที่มีมาตรฐาน (Standardized Work)

งานที่มีมาตรฐาน คือ วิธีการทำงานที่มีประสิทธิผลที่สุด ง่ายที่สุด และปลอดภัยในการทำงานมากที่สุด ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า ผู้ปฏิบัติงานควรเป็นผู้ออกแบบงานของตน และ ไม่มีวิธีการทำงานใดดีที่หลุดลอดไป แต่งานที่มีมาตรฐานจะเป็นพื้นฐานของการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

3.5.10 การบำรุงรักษาแบบทวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total Productive Maintenance: TPM)

การบำรุงรักษาแบบทวิผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม คือ ระบบการบำรุงรักษาที่ทำให้เครื่องจักร อุปกรณ์ มีประสิทธิภาพสูงสุด (Overall Efficiency) โดยพนักงานทุกคนที่เป็นผู้ใช้เครื่องจักรหรืออุปกรณ์นั้นๆ มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพดีพร้อมใช้งานอยู่เสมอด้วยตนเอง เช่น การตรวจสอบเครื่องจักรเป็นประจำ การดูแลรักษาตามคู่มือการใช้งานอย่างสม่ำเสมอ การเปลี่ยนอะไหล่ตามอายุการใช้งาน การหมั่นตรวจสอบ และการสังเกตสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์ เป้าหมายสูงสุดของ TPM คืออุปกรณ์เครื่องมือเสียหายเป็นศูนย์ (Zero Breakdown) ความผิดพลาดที่เกิดจากเครื่องมือเป็นศูนย์ (Zero Defect) และอุบัติเหตุที่เกิดจากการใช้งานเครื่องจักรเครื่องมือเป็นศูนย์ (Zero Accident)

3.5.11 การไหลทีละชิ้น (One Piece Flow)

การไหลทีละชิ้น คือ การผลิต ตรวจสอบ และส่งมอบทีละชิ้น โดยมีหลักการที่กำหนดรอบเวลาให้ตรงกับความกับความต้องการสินค้าของตลาด การบริการก็เช่นกัน คือระยะเวลาการให้บริการแก่ลูกค้าทันกับปริมาณของลูกค้า

3.5.12 การปรับเรียบการผลิต (Smoothed Production Scheduling)

การปรับเรียบการผลิต คือ การจัดตารางการปฏิบัติงานให้ได้ปริมาณคงที่สม่ำเสมอตามความต้องการ หรือตามปริมาณของลูกค้า ในกรณีของการบริการ เช่น การจัดตารางการนัดหมายเพื่อสามารถรองรับลูกค้าได้ทั้งหมด รวมไปถึงการเก็บข้อมูลและใช้ข้อมูลในอดีตในการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า เพื่อลดความแปรปรวนในกระบวนการ

3.5.13 คัมบัง (Kanban)

ในการทำให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง และลูกค้าหรือหน่วยงานถัดไปสามารถดำเนินงานได้นั้น องค์การจำเป็นต้องมีระบบการควบคุมการผลิตแบบคัมบัง (Kanban production control system) ซึ่งคัมบังเป็นระบบของเครื่องมือที่มองเห็นได้ที่ใช้เป็นสัญญาณจากลูกค้าทั้งภายในและภายนอกและเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการผลิตแบบทันเวลาพอดี ระบบคัมบังจึงเป็นกุญแจของ

ความสำเร็จของระบบการผลิตแบบลีน โดยเป็นการใช้สัญญาณง่ายๆ ที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา เป็นการวัดความต้องการ และลำดับก่อนหลังของลูกค้าในระบบดึง คัมบังมักอยู่ในลักษณะของบัตร (Card) ที่มีรายละเอียดข้อมูลจำเพาะ เช่น ชื่อของชิ้นส่วน รายละเอียด อธิบายลักษณะปริมาณ เป็นต้น คัมบังสามารถใช้ได้ทั้งในการไหลของวัสดุข้อมูลในโรงงาน หรือการไหลของโครงการ (Project Flow) ในสำนักงาน และการไหลของวัตถุดิบระหว่างผู้ส่งมอบ และลูกค้า

3.5.14 การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control)

การควบคุมด้วยสายตา คือ การที่โรงงานมี ป้าย สี สัญลักษณ์ หรือสิ่งอื่นๆ ที่สามารถทำให้ผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับกระบวนการผลิตหรือสถานที่นั้นๆ สามารถเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้น และข้อควรปฏิบัติภายในระยะเวลาอันสั้น เป็นการสื่อสารผ่านการมองเห็น ทำให้รับรู้ถึงความผิดปกติได้โดยง่าย ซึ่งทำให้เกิดการแก้ไขได้อย่างทันท่วงที ลักษณะการควบคุมด้วยสายตา มีดังนี้ (นิพนธ์ บัวแก้ว , 2547)

- 1) สามารถใช้ได้กับเรื่องที่ต้องการสื่อสาร ไม่ว่าจะเป็นนโยบาย เป้าหมาย ข้อควรระวัง จุดเน้นย้ำ ความปลอดภัย สถานะของงานหรือเครื่องจักร
- 2) ง่ายแก่การมองเห็น แม้ว่าเป็นผู้ไม่คุ้นเคย
- 3) เห็นแล้วเข้าใจได้ง่าย
- 4) เห็นแล้วทราบว่าจะต้องทำอะไร
- 5) เห็นแล้วรู้ว่าเกิดความผิดปกติขึ้นหรือไม่
- 6) เมื่อพบว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นต้องแก้ไข

3.5.15 การผลิตแบบผสมรุ่น (Mixed Model Production)

การผลิตแบบผสมรุ่น คือ การผลิตแบบหลายๆ โมเดลในสายการผลิตเดียวกัน โดยปรับสัดส่วนการผลิตสินค้าให้เท่าทันความต้องการของลูกค้าที่สั่งเข้ามาผลิตสลับปรับเปลี่ยนกันไปตลอดสายการผลิต

3.5.16 การจัดเตรียมและบริหารพื้นที่ (Point of Used Material)

การจัดเตรียมและบริหารพื้นที่ ให้สามารถนำมาใช้งานได้อย่างสะดวก ลดการเคลื่อนที่ หรือขนย้ายวัสดุ นอกจากนี้ยังรวมถึงการจัดเก็บอุปกรณ์ในพื้นที่ที่สะดวกต่อการใช้งานด้วย

3.5.17 การฝึกอบรมพนักงานข้ามสายงาน (Cross Trained Work Force)

การฝึกอบรมพนักงานในส่วนที่ไม่ใช่เจ้าหน้าที่ เฉพาะด้านให้สามารถทำงานได้หลายๆ ด้าน เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นในการปฏิบัติงาน สามารถรองรับการความต้องการของลูกค้าได้อย่างทันท่วงที และช่วยทำงานในส่วนอื่นๆ ได้ในหลายๆ กิจกรรม

3.5.18 การตรวจสอบด้วยตนเอง (Self Check Inspection)

การตรวจสอบด้วยตนเอง คือ การตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นงานด้วยตัวพนักงานเองก่อนที่จะส่งชิ้นงานไปสู่ขั้นตอนถัดไป ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกผล จะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อควบคุมกระบวนการผลิต ป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตของเสียขึ้นมาอีก ของเสียอาจผ่านเข้าสู่กระบวนการได้โดยความไม่ตั้งใจของพนักงาน

3.5.19 การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง (Successive Check Inspection)

การตรวจสอบชิ้นงาน โดยผู้ที่ไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตก่อนที่จะเริ่มกระบวนการขั้นตอนถัดไป และทำการหยุดการผลิตเพื่อแก้ไขหรือปรับปรุงสภาพการผลิตโดยอัตโนมัติ เมื่อได้รับข้อมูลความผิดปกติในขั้นตอนการผลิตการตรวจสอบนี้ รวมถึงพนักงานในกระบวนการผลิตถัดไปต้องมีหน้าที่ตรวจสอบชิ้นงานก่อนจะเริ่มการผลิตในขั้นตอนต่อไป

3.5.20 กลุ่มการแก้ปัญหา (Team Based Problem Solving)

กลุ่มการแก้ปัญหา คือ การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ โดยมีการประชุมทีมงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาทางแก้ไขปัญหาทุกวัน หรือเป็นประจำตามการตกลง โดยให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเป็นสำคัญ

3.5.21 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็นกลยุทธ์การซ่อมบำรุง โดยมีแนวคิดในการดูแลรักษา ก่อนที่เครื่องจักรจะเสียหาย โดยการดูแลรักษา และตรวจสอบเครื่องมือ และชิ้นส่วนต่างๆ อย่างสม่ำเสมอตามเวลาที่กำหนด ก่อนที่เครื่องมือเครื่องจักรจะเสียหาย

3.5.22 การบำรุงรักษาโดยการพยากรณ์ (Predictive Maintenance)

การบำรุงรักษาโดยการพยากรณ์ เป็นกลยุทธ์การซ่อมบำรุง จากการเก็บข้อมูลการใช้งาน และความเสียหายตรวจสอบดูว่าเกิดอะไรขึ้นบ้าง แล้วคาดการณ์ว่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร แล้วดำเนินการแก้ไขก่อนที่จะเกิดปัญหา

3.5.23 การบำรุงรักษาอย่างน่าเชื่อถือ (Reliability Centered Maintenance)

การบำรุงรักษาอย่างน่าเชื่อถือ เป็นกลยุทธ์การซ่อมบำรุง ซึ่งต้องมีการทำการประมาณความเสี่ยง และวิเคราะห์ผล (Failure Modes and Effects Analysis : FMEA) อย่างละเอียดสำหรับเครื่องมือที่มีความสำคัญเป็นการรับประกันว่าจะไม่เกิดความเสียหาย

3.5.24 การออกแบบการทดลอง (Design of Experiment)

การออกแบบการทดลองเป็นการออกแบบเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความเหมาะสม โดยการหาค่าที่เหมาะสมที่สุด (Optimization) ซึ่งอาศัยแบบจำลองหรือสมการทางคณิตศาสตร์มาอธิบายความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ สามารถศึกษาผลของหลายๆปัจจัยพร้อมกันในเวลาเดียวกันด้วยวิธีใช้จำนวนการทดลองน้อยกว่าการศึกษาที่ละปัจจัย การออกแบบการทดลองจึงเป็นวิธีการเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพโดยการเปลี่ยนแปลงหรือปรับค่าของปัจจัย (factors) อย่างมีจุดมุ่งหมายที่จะสังเกตการเปลี่ยนแปลงของผลตอบ (response) ที่เกิดขึ้น

3.5.25 การควบคุมกระบวนการทางสถิติ (Statistical Process Control)

การควบคุมกระบวนการทางสถิติเป็นการควบคุมกระบวนการ โดยการตรวจสอบตัวแปร และควบคุมกระบวนการให้อยู่ในขอบเขตที่ควบคุม

3.5.26 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

การปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีขึ้นนอกจากจะใช้กระบวนการแก้ไขปัญหาโดยทั่วไป มาช่วยในการออกแบบวิธีการทำงานแล้ว ยังมีเทคนิคในการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือต่างๆ มาช่วยในการศึกษาวิธีการทำงานเดิม ตรวจสอบและพัฒนาไปสู่วิธีการใหม่ ซึ่งเรียกว่าการศึกษาวิธีการทำงาน (Method Study) โดยมี 8 ขั้นตอน คือ การเลือกงานที่จะศึกษา การบันทึก การวิเคราะห์ การพัฒนา การกำหนดมาตรฐาน การนำไปใช้ และการดำรงรักษา แต่ในที่นี้จะกล่าวถึง 2 ขั้นตอนหลักในการปรับปรุงวิธีการทำงาน คือ การวิเคราะห์และพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

(1) การวิเคราะห์

การวิเคราะห์เป็นกระบวนการพิจารณารายละเอียดของข้อมูลที่บันทึกไว้โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (5W1H) ซึ่งเป็นการตั้งคำถามเพื่อวัตถุประสงค์ในการตรวจสอบอย่างละเอียด การตั้งคำถามแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ การตั้งคำถามเบื้องต้น เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหา และการถามคำถามที่ 2 เพื่อพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า การถามคำถาม 5 ประเด็น (รัชต์วรณ กาญจนปัญญาคม, 2550) ซึ่งสามารถสรุปได้ดัง ตารางที่ 1

(2) การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

จากขั้นตอนการวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามจะนำไปสู่การปรับปรุงงานโดยอาศัยเทคนิค ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange, Simplify) ซึ่งเป็นหลักการที่ใช้ลดความสูญเปล่า หรือสิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มของสินค้า สามารถทำได้โดย การขจัดงานที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน การสลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน และการทำงานให้ง่ายขึ้น ซึ่งรัชต์วรณ กาญจนปัญญาคม (2550) ได้อธิบายหลักการของเทคนิค ECRS ไว้ดังนี้

1) ขจัดงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate All Unnecessary Work)

หลักการของการขจัดงานที่ไม่จำเป็นนี้ เกิดขึ้นเนื่องจากการวิเคราะห์งานโดยการตั้งคำถาม พบว่าไม่มีความจำเป็นต้องทำอีกต่อไปเนื่องจากวัตถุประสงค์ได้เปลี่ยนไปจากเดิมหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อมของการทำงานต่างๆ จนทำให้วัตถุประสงค์ของงานเดิมไม่มีความจำเป็นต้องทำอีกต่อไป แนวทางในการขจัดงานที่ไม่จำเป็นให้พิจารณาดังนี้

ตารางที่ 1 เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H

ประเด็น	สถานะปัจจุบัน	เหตุผล	แนวทางอื่น	บทสรุป
จุดประสงค์ What	หวังผลอะไรจาก วิธีการทำงานใน ปัจจุบัน	ทำไมหวังผล เช่นนั้น	กำจัดทิ้งได้ หรือไม่ (Eliminate)	จุดประสงค์คือ อะไร
สถานที่ Where	ปัจจุบันนี้ทำงาน นี้ในสถานที่ใด	ทำไมทำงานที่ สถานที่นั้น	รวมสถานที่ ทำงานเข้า ด้วยกันได้ไหม (Combine)	ทำสถานที่ใด
ลำดับชั้น When	ปัจจุบันมีลำดับ ขั้นตอนการ ทำงานอย่างไร	ทำไมมีลำดับ ขั้นตอนการ ทำงานอย่างนั้น	สามารถสลับ ขั้นตอนการ ทำงานได้ไหม (Re-Arrange)	การทำงานควรมี ขั้นตอนอย่างไร
บุคลากร Who	ปัจจุบันนี้ มอบหมายให้ใคร ทำงานนี้	ทำไมให้คนนั้น	คนอื่นทำไหม	ควรให้ใครเป็น คนทำงานนี้
วิธีการ How	ปัจจุบันมีวิธีการ ทำงานอย่างไร	ทำไมมีวิธีการ ทำงานอย่างนั้น	มีวิธีการทำงานที่ ง่ายกว่านี้หรือไม่ (Simplify)	ควรมีวิธีการ ทำงานอย่างไร

- เลือกรงานที่มีปัญหาเรื่องต้นทุนสูง ซึ่งถ้าขจัดงานนี้ได้จะทำให้ลดค่าแรงทางตรง
วัตถุดิบ และค่าใช้จ่ายด้านอุปกรณ์การผลิตลงได้ ดังนั้นหากใช้เทคนิคการตั้งคำถามแล้ว ปรากฏว่า
คำตอบคืองานที่ไม่จำเป็นอีกต่อไป ก็สมควรตัดทิ้ง ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนการผลิตลงมาก

- กรณีที่คำตอบว่างานนั้นเป็นงานที่มีความจำเป็น เพราะมีวัตถุประสงค์และเหตุผล
แน่นอนในการสร้างมูลค่า ให้แยกแยะวัตถุประสงค์ให้เห็นเด่นชัดว่าทำงานนั้นเพื่อประโยชน์ใด

ครอบคลุมขอบข่ายใดบ้าง เพื่อจัดทำเป็นมาตรฐานและป้องกันไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการจัดงานนั้น

- ในกรณีที่วัตถุประสงค์ของงานนั้นไม่ชัดเจนว่าคืออะไร ให้พิจารณาโดยการตั้งคำถามว่าจะเกิดอะไรขึ้นหากจัดงานนั้นออกไป ถ้าคำตอบออกมาว่า การไม่ทำงานนั้นเลยจะก่อให้เกิดผลดีกว่ายังคงทำงานนั้นอยู่ ก็ควรตัดการทำงานนั้นออกทันที อย่างไรก็ตามก็ควรทำการวิเคราะห์ผลได้ผลเสียทั้งทางตรงและทางอ้อม ที่เกิดขึ้นจากการตัดวัตถุประสงค์ของงานนั้นว่าสำคัญเพียงใด อาจก่อให้เกิดผลเสียตามมาหรือไม่

2) รวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operation or Elements)

ในกระบวนการโดยทั่วไป ประกอบด้วยขั้นตอนการปฏิบัติงานย่อยๆ หลายขั้นตอนด้วยกัน หลักการดังกล่าวเกิดขึ้นในกระบวนการออกแบบวิธีการทำงานเพื่อให้งานในแต่ละสถานีงานมีขั้นตอนที่เหมาะสมสำหรับการแบ่งงานตามความชำนาญของคนงาน นอกจากนี้การเติบโตของสายการผลิตและการปรับเปลี่ยนของสายการผลิตก่อให้เกิดงานที่ซ้ำซ้อน ดังนั้นหลักการรวมงานจึงเกิดขึ้นเพื่อช่วยลดการทำงานและการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็นให้น้อยลง การรวมงานอาจเกิดขึ้นได้หลายระดับ ดังนี้

- การรวมการเคลื่อนไหว เช่น การหยิบจับตั้งแต่ 2 ชั้นเข้าด้วยกัน
- การรวมกิจกรรมตั้งแต่ 2 ขั้นตอน เข้าด้วยกัน
- การรวมงานของสถานีงานตั้งแต่ 2 สถานี เข้าด้วยกัน
- การรวมชิ้นส่วนงานเข้าด้วยกัน

3) การสลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน (Change the Sequence of Operations)

ในการผลิตสินค้าใหม่มักเริ่มต้นการผลิตในปริมาณน้อยและค่อยๆ ขยายปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นจนเต็มประสิทธิภาพ เมื่อสายการผลิตมีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น ลำดับขั้นตอนของการปฏิบัติงานแบบเดิมอาจไม่มีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากสภาพแวดล้อมการทำงานที่เปลี่ยนไป การตรวจสอบด้วยวิธีการตั้งคำถามอย่างละเอียดเพื่อดูว่า จะสามารถสลับสับเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานใหม่ได้หรือไม่ เพื่อให้งานง่ายและรวดเร็วขึ้น การใช้แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆ บันทึก

การทำงานจะช่วยชี้ให้เห็นว่ามีการเสียเวลาและเวลารอคอยในขั้นตอนใด และสมควรจะเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อลดการเคลื่อนย้ายวัสดุ และทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

4) ทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations)

การปรับปรุงงานจากการวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามเพื่อปรับปรุงงาน ทำโดยเริ่มจากการขจัดงานที่ไม่จำเป็น การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงาน และสลับสับเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน แล้ว ท้ายที่สุดจะเหลือแต่งานที่จำเป็นต้องทำ ซึ่งยังโอกาสในการปรับปรุงงานนั้น คือ การพิจารณาหาวิธีการทำงานอื่นที่ง่ายกว่าและสะดวกรวดเร็วกว่า การตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การทำงานให้ง่ายขึ้นควรเริ่มต้นจากถามคำถามในทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับงานนั้น เช่น วิธีการทำงาน วัตถุดิบที่ใช้ เครื่องมือ สภาพแวดล้อมในการทำงาน การออกแบบผลิตภัณฑ์ โดยตั้งสมมติฐานว่างานที่กำลังวิเคราะห์อยู่นั้น ยังไม่สมบูรณ์ คำถามที่ตั้งจะขึ้นต้นด้วย อะไร ที่ไหน เมื่อใด อย่างไร และ ทำไม

การได้มาซึ่งวิธีการทำงานที่ง่ายขึ้นจำเป็นต้องอาศัยความคิดริเริ่มและสร้างสรรค์ของนักวิเคราะห์อย่างยิ่ง และเป็นการต่อยอดความคิดโดยการนำรูปแบบของการปรับปรุงงานในอุตสาหกรรมอื่นๆ มาปรับใช้ อาจเป็นการรวมแนวความคิดในการลดขั้นตอนการทำงานโดยอาศัยหลักการ ECRS มารวมกัน เช่น การใช้เอกสารใบตรวจสอบงาน การออกแบบอุปกรณ์จับยึด การออกแบบอุปกรณ์เพื่อลดความผิดพลาดของสายตา การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีมาช่วยเสริมให้การทำงานเร็วขึ้น

4. ไอโซเทิร์มการดูด - คายซับความชื้นของผลิตภัณฑ์อบแห้ง

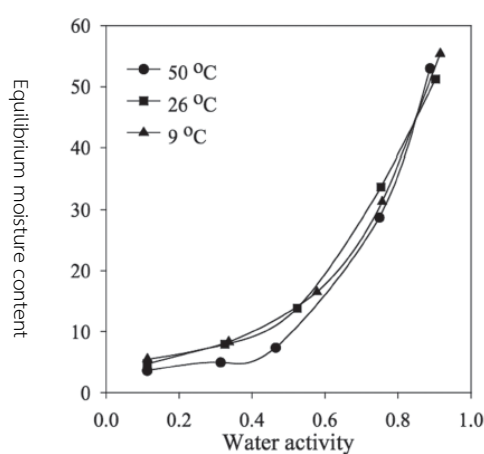
ไอโซเทิร์มการดูด - คายซับความชื้น (Moisture Sorption Isotherm: MSI) เป็นกราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (Water Activity: a_w) กับปริมาณความชื้นสมดุลของอาหารที่อุณหภูมิหนึ่งๆ โดยทั่วไปใช้ไอโซเทิร์มการดูด - คายซับความชื้นในการหาสถานะที่เหมาะสมของการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร ไอโซเทิร์มการดูด - คายซับความชื้นสามารถแบ่งได้ 2 ชนิด คือ ไอโซเทิร์มการดูดซับ (Adsorption Isotherm) และ ไอโซเทิร์มการคายซับ (Desorption Isotherm) ซึ่งกราฟทั้ง 2 รูปแบบเกิดจากกลไกในการเคลื่อนย้ายความชื้น (Moisture Migration) ที่แตกต่างกัน โดยทั่วไปในอาหารแห้งจะสร้างไอโซเทิร์มการดูด - คายซับความชื้น แบบไอโซเทิร์มการดูดซับหรือเส้นพฤติกรรมการดูดความชื้นที่อุณหภูมิต่ำๆ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการเก็บตัวอย่างอาหารแห้งไว้ในภาวะที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่างๆ กัน แล้วปล่อยให้เกิดการเคลื่อนย้ายความชื้นจากอากาศสู่อาหารจนเข้าสู่สภาวะสมดุล ขณะที่ไอโซเทิร์มการคายซับได้จากข้อมูลที่ได้จากการเก็บอาหารที่มีปริมาณความชื้นสูงไว้ในภาวะที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่างๆ กัน ที่อุณหภูมิต่ำๆ แล้วปล่อยให้เกิดการเคลื่อนย้ายความชื้นจากอาหารสู่อากาศจนเข้าสู่สภาวะสมดุล (Barbosa-Canovas and Juliano, 2007)

วิธีการสร้างไอโซเทิร์มการดูด - คายซับความชื้น ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไป เรียกว่า “The static desiccator method” หรือที่ เรียกว่า “The standard saturated salt slurry method” ซึ่งสามารถทำได้โดยการเก็บตัวอย่างอาหาร ที่ทราบน้ำหนักแน่นอนในภาชนะปิดที่สภาวะความชื้นสัมพัทธ์ต่างๆ ในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 10 - 90 ที่อุณหภูมิต่ำๆ บันทึกน้ำหนักของตัวอย่างทุกวันระหว่างการเก็บตัวอย่างอาหารเกิดการเคลื่อนย้ายความชื้นระหว่างอาหารกับอากาศภายในภาชนะปิดจน เข้าสู่สภาวะสมดุลซึ่งจะใช้เวลานาน ในทางปฏิบัติจะรอจนกว่าน้ำหนักของตัวอย่างอาหารคงที่ แล้วนำน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงกับปริมาณความชื้นเริ่มต้นไปคำนวณปริมาณความชื้นที่สภาวะสมดุล เพื่อนำไปใช้ในการสร้างไอโซเทิร์มการดูด - คายซับความชื้น ที่อุณหภูมินั้นๆ การปรับระดับความชื้นสัมพัทธ์เพื่อสร้างไอโซเทิร์มการดูด - คายซับความชื้น สามารถทำได้โดยการเปลี่ยนชนิดของสารละลายเกลืออิ่มตัวที่อุณหภูมิต่ำๆ ดังแสดงในตาราง ที่ 2

ตารางที่ 2 วอเตอร์แอกติวิตี้ของสารละลายเกลืออิมิตัวที่อุณหภูมิ 9, 26 และ 50 °C

Salt	Ratio		a _w		
	Salt (kg)	Water (kg)	50°C	26°C	9°C
LiCl	0.1120	0.0630	0.1124	0.1127	0.1129
MgCl ₂	0.1000	0.0125	0.3137	0.3257	0.3357
Mg(NO ₃) ₂	0.2250	0.0340	0.4647	0.5242	0.5780
NaCl	0.3000	0.0750	0.7489	0.7532	0.7567
BaCl ₂	0.3750	0.1050	0.8876	0.9030	0.9157

Yongyut และ Pinyo (2011) ได้ทำการศึกษาไอโซเทิร์มการดูดซับความชื้นของผลิตภัณฑ์ปลาอบแห้ง (ปลาสร้อย) พบว่าที่ความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วงร้อยละ 10 – 90 ของอุณหภูมิ 9, 26 และ 50°C ปลาสร้อยมีความชื้นสมดุลแสดงดังภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ไอโซเทิร์มการดูดซับความชื้นของปลาสร้อยที่อุณหภูมิ 9, 26 และ 50 °C

ที่มา : Yongyut และ Pinyo (2011)

จากภาพที่ 5 พบว่าค่าความชื้นสมดุลขึ้นอยู่กับค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ของผลิตภัณฑ์ปลาสร้อย นั่นคือ ถ้าค่าวอเตอร์แอกติวิตี้เพิ่มสูงจะส่งผลให้ค่าความชื้นสมดุลของปลาสร้อยเพิ่มสูงขึ้นด้วย ซึ่งพบว่าที่อุณหภูมิ 26°C ปลาสร้อยมีค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ 0.6 จะมีความชื้นสมดุลเท่ากับ

ร้อยละ 15 นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติยังพบว่าอุณหภูมิไม่มีผลต่อความชื้นสมดุลของปลาสร้อยอย่างมีนัยสำคัญ

แม้ว่าการสร้างไอโซเทิร์มการดูด - คายซึบความชื้น มีประโยชน์ต่อผลิตภัณฑ์อาหารหลายด้าน เช่น การหาสภาวะที่เหมาะสมของการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร ใช้ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงด้านเคมีและจุลินทรีย์ของอาหาร รวมถึงการเลือกปริมาณความชื้นสุดท้ายของผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้ง อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติการสร้างไอโซเทิร์มการดูด - คายซึบความชื้น แต่ละครั้งจำเป็นต้องใช้เวลานาน 2-3 สัปดาห์ และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย จึงต้องอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำนายไอโซเทิร์มการดูด - คายซึบความชื้น โดยสามารถแบ่งแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ได้ 3 ประเภท ได้แก่ แบบจำลองแบบ 2 ตัวแปร เช่น Brunauer-Emmett- Teller (BET) model , Modified Halsey model , Modified Oswin model และ Modified Henderson model แบบจำลองแบบ 3 ตัวแปร เช่น Guggenheim- Anderson-de Boer (GAB) model และแบบจำลองแบบ 4 ตัวแปร เช่น Peleg model (Schmidt and Lee, 2012)

ดังนั้นจึงมีการประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ในการทำนายไอโซเทิร์มการดูดซึบความชื้นของผลิตภัณฑ์ เช่นการศึกษาของ Yongyut และ Pinyo (2011) ที่ได้ทำการเปรียบเทียบแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทั้ง 6 แบบ ได้แก่ Modified Henderson; MH , Modified Chung-Pfost; MCP , Modified Oswin; MO , Modified Halsey; MHS , Guggenheim-Anderson-de Boer; GAB และ Brunauer-Emmet-Teller ; BET กับผลที่ได้จากการทดลองในภาพที่ 5 แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลแบบ non-linear regression analysis และค่ามาตรฐานทางสถิติ รายละเอียดของพารามิเตอร์และค่ามาตรฐานแสดงในตารางที่ 3

จากข้อมูลในตารางที่ 3 แสดงว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ GAB ได้ให้คำตอบใกล้เคียงกับผลการทดลองมากที่สุด เนื่องจากที่อุณหภูมิต่างกัน มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (R^2) มากที่สุด คือ 0.9955, 0.9917 และ 0.99549 และมีค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (RMSE) น้อยที่สุด คือ 0.0187, 0.0161 และ 0.0131 นอกจากนี้ ยังพบว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ GAB มีค่า R^2 มากกว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ BET ดังนั้นแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ GAB จึงสามารถใช้ทำนายไอโซเทิร์มการดูดซึบความชื้นของผลิตภัณฑ์ปลาสร้อยได้เหมาะสมกว่าแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ BET ทั้งนี้เนื่องจากในทางทฤษฎีแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ BET จะใช้ได้

อย่างเหมาะสมเมื่อตัวที่ถูกดูดซับเป็นแก๊สจินตภาพและเฉื่อย และผิวที่ดูดซับต้องไม่ทำปฏิกิริยาต่อกัน แต่พลาสติกองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นของผสมของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมันซึ่งมีการจัดโครงสร้างขนาดเล็กไม่สม่ำเสมอ อีกทั้งองค์ประกอบของพลาสติกมักเป็นพวกไฮโดรฟิลิก (hydrophilic) ซึ่งสามารถเกิดพันธะไฮโดรเจนกับโมเลกุลของน้ำได้ จึงเป็นผลให้การดูดซับโมเลกุลของน้ำในพลาสติกไม่เป็นไปตามแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ BET ในขณะที่แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของ GAB นั้นสามารถใช้อธิบายผลของอุณหภูมิที่มีต่อการดูดและคายความชื้นของอาหารได้หลายชนิด

ตารางที่ 3 พารามิเตอร์ของแบบจำลองทางคณิตศาสตร์จากการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นและการวิเคราะห์มาตรฐานทางสถิติ

Model	Temperature °C	Parameters				R2	RMSE	Residual plot
		A	B or K	C	Mo			
MH	50	0.0045	587.56	0.83	-	0.9441	0.0667	random
MCP		84.01	6.39	-274.33	-	0.9029	0.0879	random
MO		-80.32	0.25	1.29	-	0.9612	0.0555	random
MHS		-2.14	-0.0017	0.98	-	0.9791	0.0408	random
GAB		-	0.81	0.35	0.32	0.9954	0.0131	random
BET		-	-	-	0.06	0.9680	0.0353	random
88339.43								
MH	26	0.0049	635.20	1.01	-	0.9721	0.0474	random
MCP		91.01	6.64	-279.48	-	0.9424	0.0683	random
MO		-80.31	0.25	1.54	-	0.9850	0.0349	random
MHS		-2.08	-0.0018	1.11	-	0.9914	0.0264	random
GAB		-	0.66	0.51	0.49	0.9917	0.0161	random
BET		-	-	8215.35	0.05	0.8923	0.0579	Patterned
MH	9	0.0056	749.27	1.14	-	0.9701	0.0497	random
MCP		98.58	8.25	-283.63	-	0.9528	0.0625	random
MO		-80.31	0.25	1.72	-	0.9851	0.0351	random
MHS		-2.21	-0.0021	1.23	-	0.9971	0.0262	random
GAB		-	0.90	4.61	0.10	0.9955	0.0187	random
BET		-	-	62394.94	0.05	0.9152	0.0564	Patterned

ที่มา : ดัดแปลงจาก Yongyut และ Pinyo (2011)

5. การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน

ในการแข่งขันของอุตสาหกรรมการผลิตและบริการ ที่มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ทำให้หลายองค์กรแสวงหาแนวทางที่สามารถปรับปรุงองค์กรเพื่อพัฒนา และสร้างโอกาสในการแข่งขัน และตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นผู้ผลิตต้องสามารถออกแบบและวางแผนการผลิต ให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีที่สุด ซึ่งจะส่งผลต่อการดำเนินธุรกิจประสบความสำเร็จ ทำให้เกิดแนวคิดในการปรับปรุงประสิทธิภาพในการผลิตโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน

การประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อลดรอบเวลาการผลิตรวม และลดสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการ ดังเช่น การศึกษาของพฤทธิพงศ์ โพธิ์วาพรธณ (2548) ได้ประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมผสมระหว่างการผลิตแบบต่อเนื่องและแบบช่วง โดยจุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้ คือ เพื่อเป็นแนวทางของการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมที่มีทั้งการผลิตแบบต่อเนื่องและแบบช่วงหรือเรียกอีกอย่างว่าอุตสาหกรรมผสม โดยเลือกอุตสาหกรรมผลิตเหล็กรูปพรรณเป็นกรณีวิจัย เนื่องจากเป็นอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบผสม ใช้เครื่องมือการผลิตแบบลีนคือ แผนภาพกระแสคุณค่าช่วยจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิต และใช้แบบจำลองสถานการณ์เพื่อวิเคราะห์ทางเลือกในการประเมิน และพัฒนาแผนภาพกระแสคุณค่า โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์วิเคราะห์ปัจจัยทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ ระบบการผลิต การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม และการลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร จากผลของการจำลองสามารถจัดความสูญเสียเปล่าและลดระยะเวลาการผลิตรวมจาก 16.24 วัน มาเป็น 8.56 วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 47.30 และลดสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการจาก 96.35 ต้นต่อวัน เหลือ 10.62 ต้นต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 88.98

นอกจากนี้ เทคนิคการผลิตแบบลีนยังสามารถลดการจัดเก็บสินค้าคงคลังได้ เช่นเดียวกับ การศึกษาของจตุวัฒน์ ธวัชชดา (2553) ได้บูรณาการแนวคิดลีนและเครื่องมือซิกซ์ซิกม่า เพื่อการปรับปรุงในกรณีศึกษาอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยการศึกษามุ่งเน้นกิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่า และเป็นความสูญเสียเปล่าในกระบวนการ โดยนำแนวคิดลีนมาช่วยในการปรับปรุง และนำเครื่องมือของซิกซ์ซิกม่า มาช่วยลดความผันแปรของกระบวนการและประยุกต์ใช้ร่วมกัน ถือว่าเป็นแนวทางที่สำคัญในการลดความผันแปร ลดเวลา ลดพื้นที่ และลดของเสียจากกระบวนการผลิต จากผลการศึกษาระบบการผลิตตัวอย่างพบว่า ของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต คือ การเกิดปัญหา

เศษกระเซ็น (Spatter) ติดกับชิ้นงาน ต้องมีการตรวจเช็คและเคาะออก ทำให้สูญเสียทั้งเวลา และส่งผลต่อการเกิดข้อผิดพลาดในการทำงานได้ จึงได้นำแนวคิดการป้องกันความผิดพลาดมาประยุกต์ใช้ และปรับปรุงการผลิตจากรูปแบบ (Pattern) หรือ จำนวนขนาด (Lot Size) มาเป็นการใช้วิธีการปรับเรียบการผลิต เพื่อลดชิ้นงานระหว่างกระบวนการผลิตและลดพื้นที่การจัดเก็บชิ้นงานสำเร็จรูป ซึ่งหลังจากการปรับปรุง พบว่า ปัญหาเศษติดกับชิ้นงานมีจำนวนที่ลดลงจากเดิม 304,400 ppm เหลือเพียง 2,000 ppm และรอบการทำงานลดลงจาก 83.1 วินาทีต่อชิ้น เหลือเพียง 75.5 วินาทีต่อชิ้น และสามารถทำการลดการจัดเก็บสินค้าคงคลังสำเร็จรูปจาก 1.5 วันเหลือเพียง 1.0 วัน ซึ่งสามารถทำให้ลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้

การศึกษาของ พิจิตร ศรีไชยแสง และ ระพี กาญจนะ (2553) ได้ทำการปรับปรุงระบบการผลิตด้วยการใช้เทคนิคการผลิตแบบลีน โดยใช้อุตสาหกรรมอาหารเป็นกรณี งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตซาลาเปา โดยใช้แผนภาพกระแสคุณค่าเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ปัญหา และนำเทคนิคการผลิตแบบลีนมาลดปริมาณสินค้าคงคลัง โดยการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต พบว่า เมื่อเปรียบเทียบกับระบบการผลิตเดิม ปริมาณสินค้าคงคลังลดลงร้อยละ 78.99 สมดุลการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 60.99 ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นร้อยละ 76.06 ระยะเวลานำลดลงร้อยละ 78.99 เวลาในการผลิตลดลงร้อยละ 43.13 และทำให้ประหยัดค่าแรงทางตรง 41,496 บาทต่อเดือน

จรรย์ ใฝ่บุญจันทร์ (2556) ได้ประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาหูฉลามบรรจุขวดแก้วของบริษัทกรณีศึกษา ซึ่งปัจจุบันประสบปัญหาเกี่ยวกับการผลิตที่ได้น้อยกว่าแผนผลิต การดำเนินการวิจัยด้วยการผลิตแบบลีน เริ่มต้นจากการศึกษาสภาพปัจจุบันและการสร้างแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิต และวิเคราะห์ความสูญเปล่า พบว่าความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต ได้แก่ ความสูญเปล่าจากการรอคอยวัตถุดิบ ความสูญเปล่าจากผลิตภัณฑ์สุดท้ายเกิดข้อบกพร่อง และความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตไม่เหมาะสม การปรับปรุงการไหลและกำจัดความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต โดยการสร้างแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคตและการนำเครื่องมือของลีนมาประยุกต์ใช้ ได้แก่ การศึกษาวิธีการทำงาน เทคนิค ECRS การศึกษาเวลาทำงาน การวางแผนการผลิต สามารถปรับปรุงการไหลของกระบวนการผลิตและกำจัดความสูญเปล่าจากการรอคอยวัตถุดิบ และความสูญเปล่าจาก

ผลิตภัณฑ์สุดท้ายเกิดข้อบกพร่อง และการปรับแผนผังกระบวนการผลิต การควบคุมด้วยสายตา และการสร้างระเบียบวินัย สามารถกำจัดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสมได้ ผลการประเมินการดำเนินการวิจัยหลังการปรับปรุง พบว่า ร้อยละจำนวนสินค้าที่ผลิตได้เทียบกับแผนการผลิตเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 73.67 เป็น ร้อยละ 97.03 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 23.36 ผลิตภาพแรงงานเพิ่มขึ้นจาก 20.40 ขวด/คน/ชั่วโมง เป็น 39.60 ขวด/คน/ชั่วโมง หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 94.12 ร้อยละผลิตภัณฑ์ที่เกิดข้อบกพร่องลดลงจาก 49,567.47 ppm เหลือ 30,676.28 ppm หรือลดลงร้อยละ 38.11 และร้อยละผลผลิตเนื้อปลาทูน่าเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 66.40 เป็น ร้อยละ 75.45 หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.05

พัฒพงษ์ น้อยนวล และ ธัญญา วสุศรี (2555) ได้ศึกษาระบบการขนส่งภายในคลังสินค้า โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อขจัดกิจกรรมที่มีความสูญเปล่า ทั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 120 ชุด และระบุถึงปัญหาที่เกิดจากความสูญเปล่าภายในคลังสินค้า และได้นำเสนอแนวคิดของสินค้าเพื่อลดความสูญเปล่าดังกล่าว จากการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพกิจกรรมการไหลของสินค้าพบว่า เกิดการรอคอยในกระบวนการจัดส่ง และเกิดสินค้าคงคลังปริมาณสูง อันเนื่องมาจากการระบายสินค้าออกได้ช้า ดังนั้น การวิเคราะห์หาแนวทางการลดความสูญเสียด้วยแนวความคิดสินค้าและประยุกต์ร่วมกับโปรแกรมจำลองสถานการณ์ เพื่อสะท้อนภาพการดำเนินงานในสภาพการณ์ปัจจุบัน และผลที่คาดว่าจะได้รับ จากแนวทางการปรับปรุง 2 แนวทาง ได้แก่ 1) การประยุกต์ใช้ระบบคัมบัง 2) การประยุกต์ใช้ระบบคัมบังและการส่งสินค้าทันที จากผลการวิเคราะห์พบว่า เมื่อนำระบบคัมบังมาประยุกต์ใช้จะเป็นการควบคุมปริมาณสินค้าระหว่างการผลิตในระบบ ส่งผลให้ระยะเวลาการรอสินค้าของรถโฟล์คลิฟท์เป็น 0 นาที แต่เพิ่มระยะเวลาที่สินค้าจะต้องรอรถมารับแทน ทำให้ระยะเวลาที่สูญเปล่าจากจุดนี้ สามารถนำไปใช้ในกิจกรรมการนำขวดเปล่ากลับเข้าสู่กระบวนการนำกลับมาใช้ใหม่ (Reuse) เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ผลของแนวทางที่ 1 และแนวทางที่ 2 ให้ผลที่ไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่สามารถลดปริมาณสินค้าคงคลังได้ โดยแนวทางที่ 1 ลดได้ร้อยละ 10.24 และ แนวทางที่ 2 ลดได้ร้อยละ 2.37 สรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้ระบบคัมบังสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมการผลิตที่มีอัตราผลิตต่อเนื่องได้

มีรายงานการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในการเพิ่มกำลังการผลิต เช่น การศึกษาของณัฐพล สุพรรณ และ สรรฐติชัย ชิวสุทธิศิลป์ (2554) ซึ่งได้ทำการปรับปรุงประสิทธิภาพในการ

ผลิตแผ่นคริสตัลแบลงค์โดยใช้ระบบการผลิตแบบลีน เนื่องจากพบปัญหาการกักตุนการผลิตคริสตัลแบลงค์ ไม่เพียงพอต่อความต้องการของแผนกประกอบ ทำให้ต้องนำเข้าจากต่างประเทศเพิ่มอีกประมาณ 720,000 ชิ้น (ร้อยละ 12) ซึ่งราคานำเข้าสูงกว่าราคาการผลิตได้เองถึง 1 เท่า เพื่อลดการนำเข้า จึงหาแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการ จากการวิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตด้วยแผนผังแสดงกระบวนการทำงาน และจำแนกกิจกรรมออกเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า เพื่อวิเคราะห์หาความสูญเสียทั้ง 7 ประการ ตามแนวคิดการผลิตแบบลีน พบว่า มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าเกิดขึ้นในกระบวนการ จึงใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (5Why) เพื่อค้นหาสาเหตุรากเหง้าของปัญหา และหาแนวทางการปรับปรุงด้วยเทคนิคด้านวิศวกรรมผลการวิจัย พบว่า สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตได้ 9 จากทั้งหมด 12 กระบวนการ ส่งผลให้จำนวนชิ้นงานมีจำนวนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 296,000 ชิ้นต่อเดือน หรือทำให้ประสิทธิภาพโดยรวมของโรงงานกรณีศึกษาเพิ่มขึ้นร้อยละ 4.92

เช่นเดียวกับการศึกษาของ Slomp และคณะ (2009) ซึ่งได้นำหลักการการผลิตแบบลีน มาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตตามคำสั่งซื้อ (Make to order) ที่มีความหลากหลายของรายการสินค้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการส่งมอบ ซึ่งปัจจุบันกระบวนการผลิตเป็นแบบผลึกและส่งมอบสินค้าได้ร้อยละ 55 ดังนั้น จึงนำเครื่องมือของระบบการผลิตแบบลีนมาใช้ ได้แก่ การควบคุมงานระหว่างกระบวนการ ค่าอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้า ระบบการเข้าก่อนออกก่อน (First In First Out : FIFO) และการควบคุมระดับการผลิต ทำให้ความสามารถในการส่งมอบสินค้าเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 80

เทคนิคการผลิตแบบลีน ยังสามารถลดระยะเวลาของการผลิต ลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร และเพิ่มค่าประสิทธิผลโดยรวมของเครื่องจักรอุปกรณ์ (Overall Equipment Effectiveness : OEE) ดังเช่นการศึกษาของ นุกูล อุบลบาน (2554) ได้ประยุกต์ใช้ระบบการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบการผลิตแบบลีน โดยเป็นการแสดงให้เห็นว่าระบบ TPM เป็นเครื่องมือสนับสนุนการผลิตสำหรับกระบวนการผลิตที่ต้องอาศัยเครื่องจักรในการทำการผลิต การทำวิจัยครั้งนี้เป็นการประยุกต์ในกระบวนการผลิตของบริษัทอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งกำลังดำเนินการพัฒนาระบบการผลิตแบบลีนเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการธุรกิจ ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยนี้ จะนำ 5 ขั้นตอนของหลักการการผลิตแบบลีน และ

ใช้หลักการของระบบการบำรุงรักษา TPM มาเป็นเครื่องมือในเพิ่มศักยภาพ และสนับสนุนกระบวนการผลิต ในขั้นตอนที่ 3 ซึ่งเป็นขั้นตอนการทำให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง มีการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงแก้ปัญหาของกระบวนการผลิต โดยเครื่องมือจากเสาหลักของ TPM ได้แก่ การปรับปรุงเฉพาะเรื่องเพื่อลดความสูญเสีย การบำรุงรักษาด้วยตัวเอง การลดเวลาของการปรับตั้ง และการเพิ่มค่า OEE ของกระบวนการ จากผลการวิจัย พบว่า สามารถลดเวลานำการผลิตของกระบวนการจาก 5.022 วัน เป็น 3.52 วัน ลดลงร้อยละ 64.71 เพิ่มค่า OEE ของกระบวนการจากร้อยละ 55.37 เป็นร้อยละ 63.75 เพิ่มขึ้นร้อยละ 15.13 ลดเวลาของการปรับตั้งเครื่องจักรจาก 65 นาทีเป็น 31 นาที ลดลงร้อยละ 52.30 ซึ่งส่งผลทำให้กระบวนการผลิตสามารถผลิตงานและส่งมอบเร็วขึ้นร้อยละ 20 ผลที่องค์กรได้รับ คือ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้รวดเร็ว และหลากหลายมากขึ้น นำไปสู่การพัฒนากระบวนการผลิตแบบลีนสมบูรณ์แบบได้

นอกจากนี้ มีการนำแบบจำลองสถานการณ์มาออกแบบการทดลอง เพื่อวิเคราะห์ผลลัพธ์ของกระบวนการหลังจากประยุกต์ใช้ลีนในหลายๆ รูปแบบ เช่นเดียวกับ การศึกษาของ Fawaz (2003) ได้นำหลักการของลีนไปใช้กับกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง โดยได้ทำศึกษาในอุตสาหกรรมเหล็ก จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้ คือ การนำเทคนิคลีนไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง ซึ่งตามปกตินิยมใช้เทคนิคการผลิตแบบลีนกับอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบเป็นช่วงเวลาเท่านั้น ดังนั้นการวิจัยนี้จึงพยายามปรับแต่งกระบวนการทั้งแบบเป็นช่วงเวลาและแบบต่อเนื่องให้มีการคาบเกี่ยวกัน งานวิจัยนี้จึงพยายามที่จะแสดงให้เห็นว่า เทคนิคการผลิตแบบลีนสามารถนำมาใช้งานได้สำหรับอุตสาหกรรมที่มีการผลิตทั้งแบบเป็นช่วงเวลาและแบบต่อเนื่อง โดยได้ทำการวิจัยบริษัทเหล็กขนาดใหญ่ (ใช้นามสมมติว่าบริษัท ABS) เทคนิคหนึ่งที่ใช้ในงานวิจัยนี้ คือ การสร้างแผนภาพกระแสคุณค่า โดยเริ่มต้นด้วยการสร้างแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันของบริษัทโดยมีการระบุแหล่งที่มาของของเสีย (Waste) และนำเทคนิคลีนเข้าไปช่วยแก้ไข เพื่อเพิ่มมูลค่าในกระบวนการจนพัฒนาเป็นแผนภาพกระแสคุณค่าในอนาคต (Future State Map) เพื่อให้การใช้เทคนิคลีนเกิดประโยชน์อย่างมากในการสร้างแผนภาพกระแสคุณค่า จึงได้นำแบบจำลองสถานการณ์ (Simulation Model) มาพัฒนาบริษัท ABS และทำการออกแบบการทดลองเพื่อใช้วิเคราะห์ผลลัพธ์ของแบบจำลองสถานการณ์สำหรับการใช้ลีนหลายๆ ลักษณะ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์กำลังการผลิต จุดคอขวด และความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตปลาเส้น
2. เพื่อเสนอแนวทางในการลดความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตปลาเส้น
3. เพื่อปรับกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้นให้เป็นไปตามเป้าหมายของบริษัทโดยใช้แนวคิดลีน

บทที่ 2

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

- นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ ALBA
- เครื่องชั่งดิจิตอล (Digital Scale) ยี่ห้อ UWE รุ่น DW-30KE
- เครื่องวัดความหนาแบบปากกลี (Thickness Gauge) ยี่ห้อ APOLIZ รุ่น 326-121
- เครื่องวัดความชื้นแบบอินฟาเรด (Moisture Meter) ยี่ห้อ OHAUS รุ่น MB25
- เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์แบบดิจิตอล (Digital Hygrometer) รุ่น TR 702w

วิธีการ

1. ศึกษาข้อมูลสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตปลาเส้นของโรงงานกรณีศึกษา

รวบรวมข้อมูลขั้นตอนการผลิตปลาเส้น ตั้งแต่ขั้นตอนการรับวัตถุดิบ การเปิดวัตถุดิบ การละลายวัตถุดิบ การผสม การกรอง การขึ้นรูป การอบ การย่าง การตัดแผ่น การจัดเก็บ การตัดเส้น และการบรรจุ โดยการศึกษาคู่มีระเบียบวิธีการปฏิบัติงาน การสัมภาษณ์พนักงานปฏิบัติงาน และจัดทำเป็นแผนภูมิกระบวนการ (Operation Process Chart) พร้อมคำอธิบายกระบวนการอย่างละเอียด

2. ระบุคุณค่าของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น

ค้นหาและทำความเข้าใจความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า ทั้งในเรื่องคุณภาพ ราคา และการส่งมอบสินค้าหรือบริการ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบ และวางแผนปรับปรุงกระบวนการที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

2.1 รวบรวมข้อมูลความต้องการของลูกค้า

รวบรวมข้อมูลมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ข้อกำหนดของสินค้า และรวบรวมข้อร้องเรียนของลูกค้าในเดือนสิงหาคม พ.ศ.2555 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556 โดยวิธีการระดมสมองร่วมกับ

พนักงานปฏิบัติการ หลังจากนั้นกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์ปลาเส้นในมุมมองของลูกค้า แล้วแปลงความต้องการของลูกค้าไปเป็นคุณลักษณะทางด้านเทคนิค เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนปรับปรุงกระบวนการ

2.2 กำหนดค่าอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้า (Takt Time)

กำหนดค่าอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้าในปัจจุบันและในอนาคตเพื่อรองรับความต้องการของลูกค้าที่เพิ่มขึ้น การกำหนดค่าอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้าในปัจจุบัน ทำโดยใช้ข้อมูลปริมาณความต้องการผลิตภัณฑ์ปลาเส้นของลูกค้าในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกรกฎาคมพ.ศ. 2556 และการกำหนดค่าอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้าในอนาคต ทำโดยใช้กำลังการผลิตเป้าหมายของโรงงานกรณีศึกษา การคำนวณอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้า แสดงดังนี้

$$\text{เวลาแทกซ์} = \frac{\text{เวลาทำงานทั้งหมด} - \text{เวลาหยุดตามแผน}}{\text{จำนวนสินค้าที่ลูกค้าต้องการ}} \quad (\text{นาที/กิโลกรัม})$$

3. จัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน (Current State Value Stream Mapping : CVSM) ของกระบวนการผลิตปลาเส้น

การจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน เพื่อแสดงการไหลของวัตถุดิบและข้อมูลสารสนเทศของกระบวนการผลิตปลาเส้นที่กำลังดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน เพื่อช่วยให้สามารถวิเคราะห์ความสูญเปล่าและหาแนวทางในการปรับปรุง โดยมีขั้นตอนการสร้างแผนภาพดังต่อไปนี้

3.1 รวบรวมข้อมูลสำหรับจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่า

เก็บและรวบรวมข้อมูลสำหรับจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่า ได้แก่ ข้อมูลลูกค้า ข้อมูลสารสนเทศ ข้อมูลผู้ส่งมอบ ข้อมูลกระบวนการและปฏิบัติการ ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร ข้อมูลพัสดุคงคลังและข้อมูลเวลานำ แสดงรายละเอียดต่อไปนี้

3.1.1. ข้อมูลลูกค้า

รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลูกค้า ด้วยการศึกษาข้อมูลย้อนหลังของฝ่ายขายในปี เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2556 ซึ่งได้แก่ ข้อมูลปริมาณความต้องการสินค้า และ ความถี่ในการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้า

3.1.2. ข้อมูลสารสนเทศ

รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ ด้วยการสำรวจการปฏิบัติงานในปัจจุบัน ร่วมกับการสอบถามจากพนักงานปฏิบัติการ ในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2556 ข้อมูลสารสนเทศที่รวบรวม ได้แก่ ประเภทของข้อมูล การสื่อสารระหว่างหน่วยงาน และช่องทางในการรับ - ส่งข้อมูล

3.1.3. ข้อมูลผู้ส่งมอบ

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้ส่งมอบด้วยการสอบถามข้อมูลย้อนหลังจากฝ่ายรับวัตถุดิบ ตั้งแต่ เดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ซึ่งได้แก่ ข้อมูลความถี่ในการส่งมอบวัตถุดิบ และ ปริมาณการส่งมอบต่อครั้ง

3.1.4. ข้อมูลกระบวนการและปฏิบัติการ

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการและปฏิบัติการ จากข้อมูลย้อนหลังของฝ่ายผลิตตั้งแต่ เดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 ซึ่งได้แก่ ข้อมูลเวลาในการทำงาน ข้อมูลกระบวนการ ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร ข้อมูลพัสดุคงคลังและเวลานำ แสดงรายละเอียดต่อไปนี้

3.1.4.1 ข้อมูลเวลาในการทำงาน ประกอบด้วยข้อมูลต่อไปนี้

- ก. ข้อมูลจำนวนวันทำงาน
- ข. ข้อมูลเวลาการปฏิบัติงานทั้งหมด
- ค. ข้อมูลเวลาหยุดตามแผน
- ง. ข้อมูลเวลาทำงานที่มีสำหรับการผลิต

3.1.4.2 ข้อมูลกระบวนการ ประกอบด้วย ข้อมูลต่อไปนี้

ก. ข้อมูลรอบเวลาการผลิต (Cycle Time : CT)

รอบเวลาการผลิต คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตชิ้นงานต่อหนึ่งหน่วย การหารอบเวลาการผลิต สามารถคำนวณได้จากสูตร แสดงดังต่อไปนี้

$$\text{รอบเวลาในการผลิต} = \frac{\text{เวลาในการทำงาน(นาที)}}{\text{ปริมาณสินค้าที่ผลิตได้ (กิโลกรัม)}} \quad \text{นาที/กิโลกรัม}$$

การคำนวณรอบเวลาการผลิตต้องทราบเวลาในการทำงานและปริมาณชิ้นงานที่ผลิตได้ของแต่ละขั้นตอน ดังนั้นการเก็บข้อมูลเวลาในการทำงานที่ถูกต้องจึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการหารอบเวลาการผลิต เนื่องจากการทำงานของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้นมีความแตกต่างกัน บางขั้นตอนมีการทำงานพร้อมกันหมดและเสร็จสิ้นในครั้งเดียวกัน เช่น ขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ การละลายวัตถุดิบ และการจัดเก็บ เป็นต้น บางขั้นตอนมีการทำงานเป็นชุด (Batch) เช่น ขั้นตอนการผสม และการขึ้นรูป และบางขั้นตอนมีการผลิตแบบต่อเนื่องหรือผลิตทีละชิ้น เช่น ขั้นตอนการบรรจุ ซึ่งจะส่งผลต่อเวลาในการทำงานของแต่ละขั้นตอนแตกต่างกัน และทำให้การคำนวณรอบเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนใช้ข้อมูลเวลาในการทำงานแตกต่างกัน วิธีการจับเวลาแต่ละแบบแสดงดังนี้

- ขั้นตอนที่มีการทำงานพร้อมกันหมด : จับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการทำงานจนชุดสุดท้ายเสร็จสิ้น
- ขั้นตอนที่มีการทำงานเป็นชุด : จับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นชุดจนสิ้นสุดชุด
- ขั้นตอนที่มีการทำงานทีละชิ้น : จับเวลาการปฏิบัติงาน

ข. ข้อมูลกำลังการผลิต (Capacity)

กำลังการผลิต คือ อัตราผลผลิตที่สามารถผลิตได้ การคำนวณกำลังการผลิตมีด้วยกันหลายวิธี แต่สำหรับกระบวนการผลิตปลาเส้นจะคำนวณกำลังการผลิตใน 2 วิธี คือ 1) การคำนวณกำลังการผลิตสูงสุด (Maximum capacity) และ 2) การคำนวณกำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริง (Actual Capacity) การที่ต้องมีการคำนวณกำลังการผลิตทั้ง 2 แบบ เนื่องจากการนำข้อมูลกำลังการผลิตไปใช้งานแตกต่างกัน คือ กำลังการผลิตที่สูงสุดของแต่ละขั้นตอนจะนำไปใช้ใน

การเปรียบเทียบกับความต้องการของลูกค้า เพื่อพิจารณาว่าขั้นตอนใดบางที่ไม่สามารถทำได้ตามความต้องการของลูกค้า ส่วนกำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริง จะนำไปใช้เป็นข้อมูลที่แสดงในแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน (CVSM) เพื่อเป็นข้อมูลที่ใช้เป็นตัววิเคราะห์ปัญหาและระบุความสูญเปล่าของกระบวนการผลิตปลาเส้น

ค. ข้อมูลร้อยละผลผลิตที่ได้ (% Yield) ของแต่ละขั้นตอน สามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{ร้อยละผลผลิตที่ได้} = \frac{\text{น้ำหนักของผลผลิตที่ได้ในแต่ละขั้นตอน (กิโลกรัม)}}{\text{น้ำหนักวัตถุดิบรับเข้า (กิโลกรัม)}} \times 100$$

ง. ข้อมูลร้อยละของเสีย (% Scrap) ของแต่ละขั้นตอน ได้จากการรวบรวมข้อมูลย้อนหลังของฝ่ายผลิตปลาเส้น

จ. ข้อมูลจำนวนพนักงาน

3.1.5. ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร

รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรเป็นระยะเวลา 3 เดือน (เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม พ.ศ. 2556) ซึ่งได้แก่ ข้อมูลระยะเวลาที่มีสำหรับการผลิต (Available Time : A/T) ข้อมูลระยะเวลาเครื่องจักรชำรุด (Breakdown Time : B/T) ข้อมูลระยะเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร (Changeover Time : C/O) และข้อมูลระยะเวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ (Uptime: U/T) โดยระยะเวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ สามารถคำนวณได้จากสูตร แสดงดังนี้

$$\text{ระยะเวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ (\%)} = \frac{(A/T - \text{เวลาหยุดเครื่อง})}{A/T} \times 100$$

$$\text{โดยที่เวลาหยุดเครื่อง} = C/O + B/T$$

3.1.6. ข้อมูลพัสดุคงคลังและเวลานำ

ข้อมูลปริมาณสินค้าคงคลังประเภทงานระหว่างกระบวนการผลิต (Work in process : WIP) สามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{ปริมาณสินค้าคงคลัง(กิโลกรัม)} = \text{กำลังการผลิตของจุดงานก่อนหน้า} - \text{กำลังการผลิตของจุดงานถัดไป}$$

ช่วงเวลานำ คือ ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการผลิตงานระหว่างกระบวนการผลิตด้วยอัตราการผลิตที่เท่ากับอัตราความต้องการของลูกค้า สามารถคำนวณได้จากสูตร ดังนี้

$$\text{ช่วงเวลานำ (วัน)} = \frac{\text{ปริมาณสินค้าคงคลังต่อวัน (กิโลกรัม)}}{\text{ความต้องการของลูกค้าต่อวัน (กิโลกรัม/วัน)}}$$

3.2 จัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน

3.2.1 จัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากในข้อ 3.1 มาเขียนแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิตปลาเส้น โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visio Drawing ในการเขียนสัญลักษณ์แทนความหมายต่างๆ ที่ปรากฏในแผนภาพ แสดงรายละเอียดในภาคผนวก ก การเขียนแผนภาพมีวิธีการ ดังนี้

- 1) ใช้ไอคอนวาดแสดงสัญลักษณ์การควบคุมการผลิต ลูกค้า ผู้ส่งมอบ
- 2) ใส่ข้อมูลแสดงความต้องการของลูกค้าเป็นรายวัน
- 3) ใส่ข้อมูลอัตราความต้องการของลูกค้า
- 4) ใช้ไอคอนวาดแสดงกิจกรรมขาเข้าและขาออกจากกระบวนการ
- 5) วาดกล่องกระบวนการ (Process Box) โดยลำดับจากซ้ายไปขวา
- 6) ใส่หัวข้อกระบวนการลงในแต่ละกล่องกระบวนการ
- 7) ใส่ลูกศรสัญลักษณ์แสดงการสื่อสารระหว่างการควบคุมการผลิต ลูกค้า ผู้ส่งมอบ
- 8) นำข้อมูลกระบวนการที่ได้จากการรวบรวม ใส่ลงในแต่ละกล่องกระบวนการ ได้แก่ รอบเวลาการผลิต เวลาการเปลี่ยนรุ่นผลิต ร้อยละผลผลิต ร้อยละของเสีย และ กำลังการผลิต

- 9) ใส่สัญลักษณ์แสดงผู้ปฏิบัติงาน (Operator Symbols) และจำนวนผู้ปฏิบัติงาน
- 10) ใส่ตำแหน่งสินค้าคงคลัง (Inventory Location) และใส่ปริมาณสินค้าคงคลัง
- 11) ใส่ข้อมูลรอบเวลาการผลิตและช่วงเวลานำที่เส้นกราฟด้านล่างแผนภาพ

3.2.2 ทบทวนความถูกต้องของแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน

ทบทวนความถูกต้องของแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน ร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการ โดยนำข้อมูลที่แสดงในแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน มาพิจารณาเปรียบเทียบกับผลการปฏิบัติงาน โดยพิจารณาจากข้อมูลระหว่างกระบวนการผลิต รอบเวลาการผลิต และ กำลังการผลิต

4. วางแผนเพื่อพัฒนากระบวนการสร้างคุณค่า

วางแผนพัฒนากระบวนการสร้างคุณค่า โดยการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการและความสูญเสียเปล่า เพื่อระบุปัญหาและความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาเส้น หลังจากนั้นเสนอแนวทางการปรับปรุงเพื่อให้กระบวนการผลิตปลาเส้นเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง และกำจัดความสูญเสียเปล่า โดยใช้เครื่องมือของลีน

4.1 วิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิตจากแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน

การวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิตปลาเส้น จากแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน โดยทำการพิจารณาใน 4 ประเด็น ดังนี้

4.1.1 พิจารณานำความสามารถของกระบวนการในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยการเปรียบเทียบกำลังการผลิตของกระบวนการกับความต้องการของลูกค้า

4.1.2 พิจารณานำความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้น โดยการเปรียบเทียบรอบเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้นกับอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้า

4.1.3 พิจารณาความสมดุลของสายการผลิต (Line Balance) โดยการเปรียบเทียบความสม่ำเสมอของกำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริงในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตปลาเส้น และทำการพิจารณาจากค่าประสิทธิภาพความสมดุลของสายการผลิต (% Line Balance) ซึ่งใช้เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งคำนวณจากสูตร ดังนี้

$$\% \text{ Line Balance} = \frac{\text{ผลรวมของกำลังการผลิตในทุกขั้นตอน}}{\text{จำนวนขั้นตอนการผลิต} \times \text{ขั้นตอนที่มีกำลังการผลิตมากที่สุด}} \times 100$$

4.1.4 วิเคราะห์ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ ด้วยแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน ซึ่งแผนภาพนี้จะสามารถแสดงความสูญเสียเปล่าได้ 4 ประการ ได้แก่

1) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไป โดยวิเคราะห์จากรอบเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนเทียบกับอัตราความต้องการของลูกค้า หากรอบเวลาการผลิตของขั้นตอนใดต่ำกว่าจังหวะความต้องการของลูกค้า แสดงว่าขั้นตอนนั้นมีความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการผลิตมากเกินไปเกิดขึ้น

2) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการจัดเก็บสินค้าคงคลัง สืบเนื่องจากการมีงานระหว่างกระบวนการผลิตเกิดขึ้น

3) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการรอคอย สามารถวิเคราะห์ได้จากการเปรียบเทียบรอบเวลาการผลิตของขั้นตอนที่อยู่ติดกัน หากพบว่าขั้นตอนก่อนหน้ามีรอบเวลาการผลิตสูงกว่าขั้นตอนถัดไป แสดงว่ามีความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการรอคอยงานเกิดขึ้น

4) ความสูญเสียเปล่าประเภทของเสีย สืบเนื่องจาก ข้อมูลของเสียที่แสดงในแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน

4.2 วิเคราะห์ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ โดยการวิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis)

ทำการวิเคราะห์กระบวนการผลิตปลาเส้น โดยสร้างแผนภาพการไหลของกระบวนการผลิตและระดมสมองร่วมกับพนักงานปฏิบัติการ เพื่อวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าที่หลงเหลืออยู่จากการวิเคราะห์ด้วยแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน ซึ่งได้แก่ 1) ความสูญเสียเปล่า

เนื่องจากกระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ 2) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนย้าย และ 3) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว การวิเคราะห์ความสูญเสียทั้ง 3 ประเภท มีวิธีการดังนี้

1) ความสูญเสียเนื่องจากการกระบวนการผลิตไม่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากพบกิจกรรมประเภทที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในขั้นตอนนี้ ซึ่งการระบุคุณค่าของกิจกรรมต่างๆได้ ทำได้โดยกิจกรรมประเภทการปฏิบัติงานจะจัดได้ทั้งกิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า ส่วนกิจกรรมประเภทอื่น เช่น กิจกรรมการเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การรอคอย และการตรวจสอบ จะเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า

2) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนย้าย สังเกตได้จาก กิจกรรมการเคลื่อนย้ายที่ถูกระบุในแผนภาพการไหลของกระบวนการผลิต

3) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว จะเน้นการวิเคราะห์ในกิจกรรมก่อให้เกิดคุณค่าและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแต่จำเป็นต้องทำ ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว สังเกตได้จากกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวของพนักงานที่มากเกินไป เช่น การเคลื่อนย้ายสิ่งของโดยไม่ใช้เครื่องมือที่เหมาะสมช่วย และการทำงานที่ขาดมาตรฐานการทำงาน ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมือนกันตลอดระยะเวลาการผลิต ซึ่งจะส่งผลให้คุณภาพของชิ้นงานไม่สม่ำเสมอ เกิดของเสียจำนวนมาก และใช้เวลาในการทำงานมากและไม่เท่ากันในแต่ละครั้งของการผลิต เป็นต้น

4.3 ระบุปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาเส้น

รวบรวมข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในข้อ 4.1 – 4.2 แล้วสรุปปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตปลาเส้น

4.4 เสนอแนวทางในการพัฒนากระบวนการสร้างคุณค่าในกระบวนการผลิตปลาเส้น

เสนอแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อแก้ไขปัญหาและกำจัดความสูญเสียที่เกิดขึ้น เพื่อให้กระบวนการเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง และเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น ให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า โดยทำการระดมสมองร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น แล้วทำการคัดเลือกแนวทางในการปรับปรุง เพื่อนำไปปฏิบัติงานจริง

4.4.1 กำหนดแนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

ค้นหาแนวทางในการปรับปรุงและกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น โดยการระดมสมองร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง

4.4.2 คัดเลือกแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาและงบประมาณในการดำเนินงาน จึงต้องมีการคัดเลือกแนวทางในการปรับปรุง เพื่อวิเคราะห์ถึงความเร่งด่วนของปัญหาและความเป็นไปได้ของแต่ละแนวทางที่จะใช้ในการปรับปรุง โดยใช้ Solution selection matrix diagram เป็นเครื่องมือช่วยในการประเมินการตัดสินใจ มีเกณฑ์ในการประเมิน 3 ด้าน คือ ผลลัพธ์ที่ได้ของแนวทางการปรับปรุง ความเป็นไปได้ของการดำเนินการได้ทันที และ งบประมาณที่ใช้ในการปรับปรุง โดยแต่ละด้านวัดผลเป็นคะแนน 5 ระดับคะแนน ซึ่งมีเกณฑ์ในการให้ระดับคะแนนของแต่ละด้าน ดังนี้ (Miroslav and Barbara, 2008)

ก. ผลลัพธ์ที่ได้ของแนวทางการปรับปรุง

- 1 ไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้
- 2 สามารถแก้ไขปัญหาได้ 20%
- 3 สามารถแก้ไขปัญหาได้ 50%
- 4 สามารถแก้ไขปัญหาได้ 80%
- 5 สามารถแก้ไขปัญหาได้ 100%

ข. ความเป็นไปได้ของการดำเนินการได้ทันที

- 1 ไม่มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการ
- 2 มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการแต่ต้องรอเวลาอย่างน้อย 1 ปี
- 3 มีความเป็นไปได้ในการดำเนินการภายในระยะเวลา 6 เดือน
- 4 ความเป็นไปได้ในการดำเนินการในระยะเวลา 3 เดือน
- 5 สามารถดำเนินการได้ทันที

ค. งบประมาณที่ใช้ในการปรับปรุง

- 1 ใช้งบประมาณมากกว่า 100,000 บาท
- 2 ใช้งบประมาณไม่เกิน 100,000 บาท
- 3 ใช้งบประมาณไม่เกิน 50,000 บาท
- 4 ใช้งบประมาณไม่เกิน 10,000 บาท
- 5 ไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

5. รายละเอียดของแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

แนวทางที่ได้รับการคัดเลือกในข้อ 4.4.2 ประกอบด้วยแนวทาง 4 แนวทาง ได้แก่ 1) การลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่น 2) การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุ 3) การกำหนดมาตรฐานในการทำงานในขั้นตอนการบรรจุ และ 4) การใช้รถเข็นในการแจกจ่ายปลาแผ่นในขั้นตอนการบรรจุ การแสดงรายละเอียดของแนวทางในการปรับปรุง เพื่อให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นและเนื้อหา มีความสอดคล้องกันตามลำดับ จึงรวมแนวทางที่ 2 และ 4 ไว้ด้วยกัน ดังนั้น แนวทางการปรับปรุงจึงเหลือ 3 แนวทาง ได้แก่ 1) การลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่นในขั้นตอนการจัดเก็บ 2) การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุ รวมถึงการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการแจกจ่ายปลาแผ่นในขั้นตอนการบรรจุ และ 3) การกำหนดวิธีการทำงานมาตรฐานสำหรับขั้นตอนการบรรจุ แสดงรายละเอียดดังนี้

5.1 การลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่นในขั้นตอนการจัดเก็บ

การลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่นเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถลดรอบเวลาการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้นเพื่อให้กระบวนการผลิตเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง มีวิธีการดังนี้

- 1) ศึกษาข้อมูลการจัดเก็บปลาแผ่นในปัจจุบัน โดยการสำรวจสภาพปัจจุบันในขั้นตอนการจัดเก็บ และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ ความชื้นสัมพัทธ์ในห้องจัดเก็บ อุณหภูมิห้องจัดเก็บ ระยะเวลาในการจัดเก็บ และความชื้นของผลิตภัณฑ์

- 2) หาสภาวะการจัดเก็บปลาแผ่นที่เหมาะสม โดยการนำหลักการของไอโซเทิร์มการดูดซับความชื้นมาประยุกต์ใช้เพื่อหาสภาวะในการจัดเก็บปลาแผ่นที่เหมาะสม และทดลองจัดเก็บปลาแผ่นในสภาวะดังกล่าว หลังจากนั้นรวบรวมข้อมูลความชื้นของปลาแผ่นที่ระยะเวลาจัดเก็บต่างๆ กัน

5.2 การปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการศึกษางานในขั้นตอนการบรรจุ

การปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการศึกษางานในขั้นตอนการบรรจุ เป็นแนวทางหนึ่งลดรอบเวลาการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น และเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น การปรับปรุงตามแนวทางดังกล่าว มีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 ศึกษาข้อมูลปัจจุบันของขั้นตอนการบรรจุ

โดยการสำรวจสภาพปัจจุบันของขั้นตอนการบรรจุ และรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้แก่ 1) ขั้นตอนย่อยและกิจกรรมในขั้นตอนการบรรจุ และ 2) แผนผังและตำแหน่งการทำงานของพนักงานในแผนกบรรจุ

5.2.2 ศึกษาการทำงานในปัจจุบันของขั้นตอนการบรรจุ

การศึกษาวิธีการทำงาน (Method study) เป็นเทคนิคย่อยของการศึกษางาน (Work study) ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีบทบาทสำคัญและถูกนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานหรือเพื่อเพิ่มผลิตภาพจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด เช่น วัสดุดิบ แรงงาน ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยในการศึกษาวิธีการทำงานนั้น จะมีการเก็บบันทึกข้อมูลทางด้านวิธีการทำงานอย่างมีขั้นตอน และมีการวิเคราะห์แนวทางหรือวิธีการทำงานเดิมที่มีอยู่แล้ว ตลอดจนการทำงานที่นำเสนอขึ้นมาใหม่อย่างถี่ถ้วน

การศึกษาวิธีการทำงานของขั้นตอนการบรรจุ ทำโดยการวิเคราะห์กิจกรรมทุกกิจกรรมในขั้นตอนการบรรจุโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (5W1H) การถามคำถามจะแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อ คือ วัตถุประสงค์ สถานที่ ลำดับต่อเนื่อง ตัวบุคคล และวิธีการ ซึ่งการตั้งคำถามจะแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ การตั้งคำถามเบื้องต้น เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหา และการตั้งคำถามขั้นที่ 2 เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงงาน (รายละเอียดการวิเคราะห์กิจกรรมอย่างละเอียดของแต่ละขั้นตอนแสดงในภาคผนวก ข)

5.2.3 รายละเอียดของแต่ละแนวทางการปรับปรุงในขั้นตอนการบรรจุ

จากการวิเคราะห์กิจกรรมทั้ง 18 กิจกรรม ในข้อ 5.2.2 พบว่ามีกิจกรรม 11 กิจกรรม ที่สามารถปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นได้ และจากการพิจารณาร่วมกับพนักงานฝ่ายผลิตและผู้จัดการโรงงาน พบว่า มี 7 กิจกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทันที ภายใต้เงื่อนไขของเวลาและงบประมาณของโรงงานกรณีศึกษา โดยแบ่งเป็น การปรับปรุงโดยการตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นได้ 2 กิจกรรม การปรับปรุงโดยเปลี่ยนลำดับการทำงานได้ 1 กิจกรรม และ การปรับปรุงโดยการทำให้ง่ายขึ้น 4 กิจกรรม จากการปรับปรุงทั้ง 7 กิจกรรม ได้แบ่งเป็น 3 แนวทาง โดยแนวทางแรกจะเป็นการเพิ่มเครื่องจักรโดยการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการแจกจ่ายปลาแผ่นของขั้นตอนการบรรจุ แนวทางที่ 2 จะเป็นการปรับที่วิธีการทำงาน คือ การเปลี่ยนวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น และแนวทางที่ 3 เป็นการปรับปรุงจรรยาบรรณ คือ การลดหรือตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นโดยการเปลี่ยนขนาดของปัจจัยนำเข้า

5.2.3.1 การออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการแจกจ่ายปลาแผ่น

1) ออกแบบรถเข็นสำหรับแจกจ่ายปลาแผ่น โดยมีแนวคิดในการออกแบบ คือ 1) รถเข็นที่ออกแบบสามารถนำไปใช้งานได้ทั้ง 3 แผนก คือ แผนกขึ้นรูป แผนกจัดเก็บ และ แผนกบรรจุ 2) รถเข็นที่ออกแบบจะต้องบรรจุปลาแผ่นได้อย่างน้อย 80 กิโลกรัม 3) รถเข็นที่ออกแบบจะแบ่งเป็นชั้นๆ เพื่อที่จะระบุน้ำหนักบรรจุปลาแผ่นในแต่ละชั้น และ 4) ความสูงของรถเข็นที่ออกแบบ ต้องมีความสูงไม่เกินความสูงของประตูห้องจัดเก็บ

2) นำรถเข็นที่ออกแบบไปใช้ในแผนกขึ้นรูป แผนกจัดเก็บ และแผนกบรรจุ

3) ประเมินผลก่อนและหลังการใช้รถเข็นแบบใหม่ โดยการรวบรวมข้อมูลรอบในการขนย้าย และ ข้อมูลระยะทางในการขนย้าย ก่อนและหลังการใช้รถเข็นแบบใหม่

5.2.3.2 การเปลี่ยนวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น

จากการวิเคราะห์กิจกรรมย่อยในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น พบว่า มีกิจกรรม 2 กิจกรรมที่สามารถปรับปรุงวิธีการทำงานได้ โดยมี 1 กิจกรรมที่สามารถทำให้ง่ายขึ้น และ 1 กิจกรรมที่สามารถเปลี่ยนลำดับการทำงาน การปรับปรุงในแต่ละกิจกรรมมีวิธีการ ดังนี้

1) กิจกรรมการตัดเส้น สามารถทำให้ง่ายขึ้นได้ โดยการเพิ่มจำนวนปลาแผ่นในการตัดเส้น จากตัดเส้นครั้งละ 2 แผ่น เป็นครั้งละ 3 แผ่น

2) กิจกรรมการจัดเส้น สามารถเปลี่ยนลำดับการจัดเส้น จากเดิมทำการจัดเส้นหลังกิจกรรมการบรรจุ มาทำการจัดเส้นก่อนกิจกรรมการชั่งน้ำหนัก

หลังจากที่ทำการปรับปรุงวิธีการทำงานในข้างต้นแล้ว ทำการรวบรวมข้อมูลเวลาการปฏิบัติงานของก่อนและหลังการปรับปรุง

5.2.3.3 การลดหรือตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นโดยการเปลี่ยนขนาดของปัจจัยนำเข้า

จากการวิเคราะห์กิจกรรมในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น พบว่า มี 2 กิจกรรมที่สามารถตัดออกได้ หากปรับขนาดของปัจจัยนำเข้าหรือปลาแผ่นให้น้ำหนักเท่ากับขนาดบรรจุ มีวิธีการดำเนินงาน ดังนี้

1) ปรับขนาดของปลาแผ่นให้น้ำหนักเท่ากับขนาดบรรจุ โดยเริ่มจากทำการศึกษารายละเอียดของปลาแผ่นในปัจจุบัน ซึ่งจะทำการสุ่มตัวอย่างปลาแผ่น 50 ตัวอย่าง แล้ววัดขนาดปลาแผ่น ทั้งความกว้าง ความสูงหรือความยาว และความหนาด้วยไม้บรรทัด และชั่งน้ำหนักของปลาแผ่นด้วยเครื่องชั่งดิจิตอล หลังจากนั้นทำการปรับขนาดของปลาแผ่นใหม่ให้เท่ากับน้ำหนักบรรจุ (68 กรัม) โดยต้องควบคุมความหนาแน่นของปลาแผ่นใหม่ให้เท่ากับความหนาแน่นเดิม และคำนวณหาปริมาตรของปลาแผ่น และน้ำหนักของปลาแผ่นที่ต้องการ จากสูตร $D = M/V$

2) เปลี่ยนวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น เนื่องจากการปรับขนาดของปลาแผ่นให้เท่ากับน้ำหนักบรรจุแล้ว จะทำให้วิธีการทำงานของกิจกรรมในขั้นตอนย่อยการตัดเส้นเปลี่ยนไปจากเดิม ซึ่งได้แก่ 1) กิจกรรมการตัดเส้น 2) กิจกรรมการแบ่งปลาเส้น และ 3) กิจกรรมการชั่งน้ำหนัก การปรับปรุงในแต่ละกิจกรรมมีวิธีการ ดังนี้

ก. กิจกรรมการตัดเส้น หลังจากที่มีการปรับขนาดปลาแผ่นให้เท่ากับขนาดบรรจุแล้ว วิธีการทำงานของกิจกรรมการตัดเส้นจะเปลี่ยนจากวิธีการเดิม คือ จากเดิมตัดเส้นครั้งละ 2 แผ่น จะทำการตัดเส้นครั้งละ 1 แผ่น

ข. กิจกรรมการแบ่งปลาเส้น จะสามารถตัดออกได้ หลังจากที่มีการปรับขนาดปลาแผ่นให้เท่ากับขนาดบรรจุแล้ว

ค. กิจกรรมการชั่งน้ำหนัก จะสามารถตัดออกได้ หลังจากที่มีการปรับขนาดปลาแผ่นให้เท่ากับขนาดบรรจุแล้ว

5.3 การกำหนดวิธีการทำงานมาตรฐานสำหรับขั้นตอนการบรรจุ

การกำหนดวิธีการมาตรฐาน ประกอบด้วย การกำหนดวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน การกำหนดมาตรฐานการมอบหมายงาน และ การกำหนดมาตรฐานผลการปฏิบัติงาน แสดงรายละเอียดดังนี้

5.3.1 กำหนดวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน โดยการจัดทำคู่มือในการปฏิบัติงานและอบรมพนักงาน

5.3.2 กำหนดมาตรฐานการมอบหมายงาน โดยการศึกษารูปแบบการมอบหมายงานในปัจจุบัน และรวบรวมข้อมูลการทำงานของขั้นตอนการบรรจุ หลังจากนั้นคัดเลือกการมอบหมายงานที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเพื่อกำหนดเป็นมาตรฐาน ซึ่งจะพิจารณาจากข้อมูลเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม และผลิตภาพแรงงานของพนักงาน

5.3.3 กำหนดมาตรฐานผลงานปฏิบัติงาน โดยอาศัยข้อมูลสถิติการปฏิบัติงานย้อนหลัง นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย แลวกำหนดเป็นมาตรฐาน โดยอาจเพิ่มหรือลดให้ต่ำลงให้เหมาะสมกับสภาพหรือสถานการณ์ในช่วงเวลานั้น

6. จัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคตของกระบวนการผลิตปลาเส้น

นำข้อมูลแนวทางการปรับปรุงกระบวนการ รวมทั้งเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุง มาจัดทำเป็นแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคต เพื่อใช้แผนภาพนี้เป็นแผนในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคตจะช่วยแสดงความชัดเจนของแนวทางการแก้ไข และผลลัพธ์ก่อนลงมือปฏิบัติ การสร้างแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคตมีวิธีการสร้างเช่นเดียวกับแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน ดังแสดงในข้อ 3.2.1

7. ประเมินประสิทธิผลหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

7.1 ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

ลงมือปฏิบัติจริงตามแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคต เป็นระยะเวลา 1 เดือน และทำการรวบรวมข้อมูลผลการปฏิบัติงานที่ได้จากการปรับปรุงขั้นตอนการจัดเก็บและขั้นตอนการบรรจุ ในกระบวนการผลิตปลาเส้น

7.2 ประเมินประสิทธิผลหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

รวบรวมข้อมูลหลังการปรับปรุงแล้วจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันหลังปรับปรุง และ ทำการประเมินประสิทธิผลหลังการปรับปรุงด้วยตัวชี้วัดผลของสิน ดังนี้

7.2.1 จัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันหลังปรับปรุง

รวบรวมข้อมูลเช่นเดียวกับข้อ 3 แล้วนำข้อมูลที่ได้ มาจัดทำเป็นแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันหลังปรับปรุง โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visio Drawing

7.2.2 ประเมินประสิทธิผลของแนวทางการปรับปรุงด้วยตัวชี้วัดผลของสิน

ทำการประเมินประสิทธิผลหลังการดำเนินการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น โดยทำการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุง ด้วยตัวชี้วัดของสิน ซึ่งได้แก่ กำลังการผลิต รอบเวลาการผลิต และผลิตภาพแรงงาน

7.2.3 ประเมินประสิทธิผลการปรับปรุงด้วยการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

8. สรุปผลการศึกษา ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงาน

สรุปผลการวิจัย พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์สำหรับการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับบริษัทกรณีศึกษาในกรณีอื่นๆ หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

บทที่ 3

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ข้อมูลสภาพปัจจุบันของกระบวนการผลิตปลาเส้นของโรงงานกรณีศึกษา

การสำรวจสภาพปัจจุบันในกระบวนการผลิตปลาเส้นของโรงงานกรณีศึกษา พบว่า กระบวนการผลิตปลาเส้นของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน มีขั้นตอนหลัก 12 ขั้นตอน คือ 1) การรับวัตถุดิบ 2) การเบิกวัตถุดิบ 3) การละลายวัตถุดิบ 4) การผสม 5) การกรอง 6) การขึ้นรูป 7) การอบ 8) การย่าง 9) การตัดแผ่น 10) การจัดเก็บ 11) การตัดเส้น และ 12) การบรรจุ ดังแสดงในภาพที่ 6 รายละเอียดการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนสามารถอธิบายได้ ดังต่อไปนี้

1) ขั้นตอนการรับวัตถุดิบ

ซูริมิแช่เยือกแข็งเป็นวัตถุดิบหลักสำหรับการผลิตปลาเส้น จะถูกขนส่งเข้าโรงงานโดยผู้ส่งมอบ (Supplier) ด้วยรถบรรทุก หลังจากนั้น ทางโรงงานกรณีศึกษาจะตรวจรับวัตถุดิบ โดยสุ่มตรวจอุณหภูมิของซูริมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ พร้อมทั้งตรวจคุณภาพทางกายภาพ เช่น สี กลิ่น ลักษณะเนื้อสัมผัส และตรวจคุณภาพทางเคมี คือ ความชื้น หลังจากนั้นจัดเก็บในห้องเย็น

2) ขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ

พนักงานฝ่ายผลิตจะเบิกซูริมิจากห้องเย็น -18°C ล่วงหน้าก่อนการผลิตประมาณ 1 คืน และนำมาจัดเก็บในห้องเย็น 5°C เพื่อเพิ่มอุณหภูมิซูริมิ เสมือนการละลายในเบื้องต้น

3) ขั้นตอนการละลายวัตถุดิบ

วัตถุดิบหลักที่เข้าสู่กระบวนการผลิตจะเป็นซูริมิที่อยู่ในสภาพแช่แข็ง จึงต้องนำมาละลายที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที พร้อมทั้งมีการสุ่มวัดอุณหภูมิ และวัดความชื้นของซูริมิก่อนการผลิต

4) ขั้นตอนการสับผสม

ซูริมิที่ผ่านขั้นตอนการละลายจะเข้าสู่ขั้นตอนการผสม เพื่อสับผสมกับส่วนผสมต่างๆ ตามสูตรที่โรงงานกรณีศึกษากำหนด โดยมีขั้นตอนการทำงานตามลำดับ ดังนี้

(1) นำซูริมิออกจากถุง แล้วเทใส่ในเครื่องสับผสม เพื่อสับเนื้อซูริมิให้เป็นเนื้อเดียวกัน

(2) เทส่วนผสมอื่นๆ ลงไปในเครื่องผสม และปรับความเร็วของเครื่องสับผสมเพิ่มขึ้น เวลาในการผสมประมาณ 30 นาที

5) ขั้นตอนการกรองละเอียด

ส่วนผสมที่ผ่านการสับผสมแล้ว ผ่านการกรองด้วยเครื่องกรองละเอียด เพื่อกรองกากปลาและเมล็ดพริกออก หลังจากนั้นเนื้อผสมที่ผ่านการกรองแล้วจะถูกเทใส่กะละมัง และเคลื่อนย้ายไปยังแผนกขึ้นรูป

6) ขั้นตอนการขึ้นรูป

เนื้อผสมที่ผ่านการกรองแล้วจะเข้าสู่ขั้นตอนการขึ้นรูปเป็นปลาแผ่น ซึ่งมีขั้นตอนการทำงานตามลำดับ ดังนี้

(1) เทเนื้อผสมลงในเครื่องโมนอปัม (Mono pump) เพื่อดูเนื้อผสมไปยังหน้าลูกกลิ้ง

(2) อัดขึ้นรูปเนื้อผสมด้วยเครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง (Drum dryer)

(3) หลังจากนั้นแผ่นปลาที่ผ่านการขึ้นรูปแล้ว จะถูกลำเลียงเข้าสู่เครื่องนำความร้อน (Preheater) เพื่อให้แผ่นปลามีความคงรูป ก่อนที่เข้าสู่ขั้นตอนการอบ

7) ขั้นตอนการอบแห้ง

ปลาแผ่นที่ผ่านการขึ้นรูปและให้ความร้อนในเบื้องต้นแล้ว จะเข้าเครื่องอบแห้งผลิตภัณฑ์เป็นเวลา 20 นาที และพนักงานฝ่ายผลิตจับบันทึกอุณหภูมิต่อทุก 1 ชั่วโมง

8) ขั้นตอนการย่าง

ปลาแผ่นที่ผ่านการอบแห้งแล้ว นำมาอย่างด้วยเตาอินฟาเรด จนปลาแผ่นพองตัวทั้ง 2 หน้า และมีการควบคุมความชื้นในปลาแผ่นหลังย่าง

9) ขั้นตอนการตัดแผ่น

ปลาแผ่นที่ผ่านการย่างแล้วจะผ่านมายังการตัดแผ่นทันที โดยขนาดการตัดแผ่นจะขึ้นอยู่กับขนาดบรรจุ หรือ ขึ้นอยู่กับตามความต้องการของลูกค้า หลังจากที่ตัดแผ่นแล้ว พนักงานจะชั่งน้ำหนัก แล้วจัดวางบนรถเข็นเพื่อนำไปจัดเก็บ

10) ขั้นตอนการจัดเก็บ

ปลาแผ่นที่บรรจุในรถเข็น จะถูกเคลื่อนย้ายมายังห้องจัดเก็บ และทำการจัดเก็บปลาแผ่นเป็นเวลาประมาณ 1 คืน เพื่อปรับปรุงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ โดยควบคุมความชื้นของผลิตภัณฑ์ไม่ให้เกินร้อยละ 15 และ ควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ห้องจัดเก็บไว้ในช่วงร้อยละ 55 – 60

11) ขั้นตอนการตัดเส้น

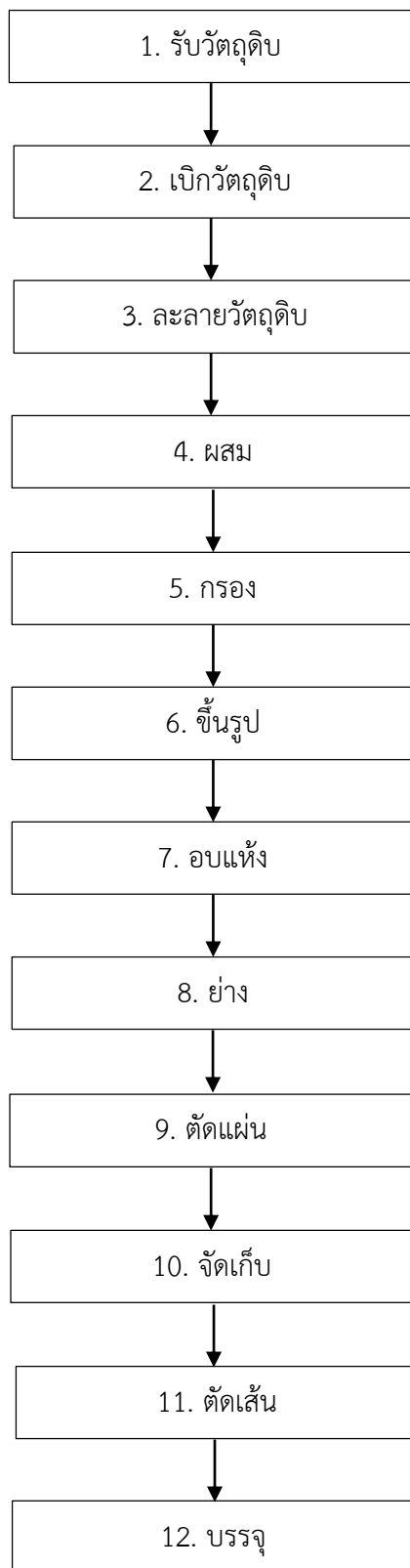
ปลาแผ่นที่ผ่านการจัดเก็บเป็นเวลาประมาณ 1 คืน จะเข้าสู่กระบวนการตัดเส้น โดยมีขั้นตอนการทำงานตามลำดับ ดังนี้

- (1) พนักงานแผนกบรรจุ เบิกปลาแผ่นจากห้องจัดเก็บ และเคลื่อนย้ายมายังห้องบรรจุปลาเส้น
- (2) พนักงานแผนกบรรจุ ชั่งน้ำหนักปลาแผ่นครั้งละ 5 กิโลกรัม และแจกจ่ายปลาแผ่นให้พนักงานตัดเส้นแต่ละเครื่องตัดเส้น
- (3) พนักงานตัดปลาแผ่นให้เป็นเส้นด้วยเครื่องตัดเส้น โดยจะหยิบปลาแผ่นเข้าเครื่องตัดครั้งละ 2 แผ่น
- (4) พนักงานจะแบ่งปลาเส้นใส่อุปกรณ์บรรจุปลาเส้นและชั่งน้ำหนักตามขนาดบรรจุ

12) ขั้นตอนการบรรจุ

ปลาเส้นที่ผ่านการตัดเส้นและชั่งน้ำหนักตามขนาดบรรจุแล้ว จะบรรจุใส่ถุง และบรรจุถุงใส่กล่อง โดยมีขั้นตอนการทำงานตามลำดับ ดังนี้

- (1) พนักงานเทปลาเส้นลงในถุง พร้อมทั้งจัดเส้นให้เรียงอย่างสวยงาม
- (2) ปิดปากถุงด้วยเครื่องปิดปากถุง
- (3) บรรจุถุงปลาเส้นลงกล่อง
- (4) ชั่งน้ำหนักกล่องและบันทึกข้อมูล
- (5) จัดวางบนพาเลท เพื่อรอจัดจำหน่าย



ภาพที่ 6 กระบวนการผลิตปลาเส้นของโรงงานกรณีศึกษา

2. การระบุคุณค่าของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น

การระบุคุณค่าของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น คือ การค้นหาและทำความเข้าใจความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า ทั้งในเรื่องคุณภาพ ราคา และการส่งมอบของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น โดยเริ่มจากการรวบรวมข้อมูลข้อกำหนดของสินค้า และข้อร้องเรียนของลูกค้า เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และจัดการข้อมูล แล้วนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผนปรับปรุงกระบวนการที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า

2.1 ข้อมูลความต้องการของลูกค้า

ข้อมูลมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของปลาปรุงรสพร้อมบริโภค (มผช.301/2547) แสดงคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ปลาเส้นปรุงรสที่ต้องการในด้านต่างๆ เช่น ลักษณะทั่วไปของผลิตภัณฑ์ต้องมีรูปทรงและขนาดใกล้เคียงกัน อาจแตกหักได้บ้าง ไม่มีรอยไหม้ ลักษณะเนื้อสัมผัสต้องไม่เหนียวหรือแข็งกระด้าง ไม่พบสิ่งแปลกปลอม เช่น เส้นผม ขนสัตว์ ดิน ทราย กรวด ชิ้นส่วนหรือสิ่งปนเปื้อนจากสัตว์ เป็นต้น ค่าวอเตอร์แอกทิวิตี้ของผลิตภัณฑ์ต้องไม่เกิน 0.6 และบรรจุในภาชนะบรรจุที่สะอาดแห้ง ผนึกได้เรียบร้อย และน้ำหนักสุทธิในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในฉลาก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547)

จากการศึกษาและรวบรวมข้อมูลข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น พบว่า ผลิตภัณฑ์ปลาเส้นจัดเป็นอาหารแปรรูปจากเนื้อปลา ผ่านกระบวนการอบแห้ง โดยมีการกำหนดความชื้นของผลิตภัณฑ์ปลาเส้นไม่เกินร้อยละ 15 บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่สะอาด ปิดสนิท และกระบวนการผลิตผ่านมาตรฐานรับรองของ GMP และ HACCP จากข้อมูลข้อร้องเรียนของลูกค้าในปีพ.ศ. 2556 ทั้งในส่วนของลูกค้าปลีกและลูกค้าส่ง พบข้อร้องเรียน 3 เรื่อง ได้แก่ 1) พบปลาเส้นที่ยาวไม่ได้ขนาดในปริมาณที่เกินกว่าข้อกำหนด 2) ถุงที่บรรจุปลาเส้นมีความหนาเกินไป และ 3) พบสิ่งแปลกปลอมปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์ปลาเส้น เช่น เส้นผม เส้นด้าย มด และ แมลง เป็นต้น

จากข้อมูลข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น และ ข้อมูลข้อร้องเรียนของลูกค้า ในปีพ.ศ. 2556 สามารถกำหนดคุณค่าของผลิตภัณฑ์ปลาเส้นในมุมมองของลูกค้า โดยการแปลงความต้องการของลูกค้าไปเป็นคุณลักษณะด้านเทคนิค ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 คุณลักษณะด้านเทคนิคของผลิตภัณฑ์ปลาเส้นที่แปลงมาจากความต้องการของลูกค้า

ลำดับที่	ความต้องการของลูกค้า	คุณลักษณะด้านเทคนิค
1	เส้นปลายาวตามข้อกำหนด	เส้นปลาต้องมีความยาวตามข้อกำหนด โดยที่ไม่มีเส้นที่มีความยาวต่ำกว่า 5 เซนติเมตร
2	ลักษณะเส้นนุ่ม ไม่แข็งกระด้าง	มีความชื้นของผลิตภัณฑ์ในช่วงร้อยละ 13-15 และมีฟองอากาศขนาด 0.1- 0.4 เซนติเมตร ในเนื้อผลิตภัณฑ์
3	มีน้ำหนักบรรจุตามที่ระบุข้างของบรรจุภัณฑ์ปิดสนิท/เรียบร้อย	ผลิตภัณฑ์มีน้ำหนัก 80 ± 2 กรัม ของปิดผนึกสมบูรณ์/แข็งแรง
4	สะอาด	ผ่านมาตรฐานรับรองความสะอาด GMP /HACCP
5	มีการส่งมอบตรงเวลา	ส่งมอบได้ทันตามเวลาที่ตกลงกับลูกค้า

การแปลงความต้องการของลูกค้าไปเป็นคุณลักษณะทางเทคนิค เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนปรับปรุงกระบวนการที่จะสร้างความพึงพอใจให้แก่ลูกค้า สามารถสรุปความต้องการที่แท้จริงของลูกค้าได้ 3 ด้าน คือ 1) ความต้องการด้านคุณภาพ (Quality) คือ ลูกค้าต้องการผลิตภัณฑ์ปลาเส้น ที่มีความยาวของเส้นปลาตามข้อกำหนด (เส้นปลาต้องมีความยาวไม่ต่ำกว่า 5 เซนติเมตร) เส้นปลาที่มีความนุ่ม ไม่แข็งกระด้าง โดยมีความชื้นของผลิตภัณฑ์ร้อยละ 13- 15 มีฟองอากาศขนาด 0.1- 0.4 เซนติเมตร มีน้ำหนักบรรจุตามที่ระบุข้างของ และบรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่ช่องปิดผนึกสมบูรณ์/แข็งแรง 2) ความต้องการด้านความปลอดภัย (Safety) กระบวนการผลิตผ่านมาตรฐานการรับรองความสะอาด GMP/HACCP และ 3) ความต้องการด้านการส่งมอบ (Delivery) ได้ทันตามเวลาที่ตกลงกับลูกค้า

2.2 อัตราความต้องการสินค้าของลูกค้า (Takt Time)

อัตราความต้องการสินค้าของลูกค้าหรือเวลาแทกซ์ หมายถึง ความถี่ของความต้องการสินค้าของลูกค้า ซึ่งจะใช้เป็นตัวกำหนดอัตราการผลิตสินค้าของผู้ผลิต ผู้ปฏิบัติงานจะใช้เวลา

แพทช์ในการวัดว่าการทำงานเร็วหรือช้ากว่ากำหนด จากการรวบรวมข้อมูลความต้องการผลิตภัณฑ์ปลาเส้นของลูกค้าในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2555 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2556 พบว่า ลูกค้ามีความต้องการผลิตภัณฑ์ปลาเส้นเฉลี่ย 11,225 กิโลกรัมต่อเดือน หรือคิดเป็น 431 กิโลกรัมต่อวัน ซึ่งจากร้อยละผลผลิตของกระบวนการที่มีค่าเท่ากับร้อยละ 39.30 ทำให้สามารถแปลงเป็นค่าปริมาณความต้องการของลูกค้าในรูปผลิตภัณฑ์ไปเป็นรูปของวัตถุดิบได้ เท่ากับ 1,098.55 กิโลกรัมต่อวัน ดังนั้นค่าอัตราความต้องการของลูกค้าสามารถคำนวณได้ โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาแพทช์} &= \frac{\text{เวลาทำงานทั้งหมด} - \text{เวลาหยุดตามแผน}}{\text{จำนวนสินค้าที่ลูกค้าต้องการ}} \\
 \text{(ตามปริมาณความต้องการสินค้าในปัจจุบัน)} &= \frac{600 - 80 \text{ นาที}}{1,098.55 \text{ กิโลกรัมวัตถุดิบ}} \\
 &= 0.47 \text{ นาที/กิโลกรัมวัตถุดิบ}
 \end{aligned}$$

จากการคำนวณ สามารถสรุปได้ว่าอัตราความต้องการของลูกค้าในปัจจุบันมีค่าเท่ากับ 0.47 นาที/กิโลกรัมวัตถุดิบ แสดงว่า ส่วนผสม 1 กิโลกรัม จะใช้เวลาในการผลิต 0.47 นาที

อย่างไรก็ตาม ความต้องการของลูกค้าในผลิตภัณฑ์ปลาเส้นมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้น และในอนาคตโรงงานกรณีศึกษาต้องการขยายตลาดของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น เพื่อรองรับการขยายตัวของตลาดที่เพิ่มขึ้น ดังนั้นทางโรงงานกรณีศึกษาจึงตั้งเป้าหมายกำลังการผลิตของผลิตภัณฑ์ปลาเส้นอยู่ที่ 500 กิโลกรัมต่อวัน หรือเท่ากับ 1,272.26 กิโลกรัมวัตถุดิบต่อวัน ดังนั้นค่าอัตราความต้องการของลูกค้าที่ความต้องการ 500 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน สามารถคำนวณได้ โดยมีวิธีการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{เวลาแพทช์} &= \frac{\text{เวลาทำงานทั้งหมด} - \text{เวลาหยุดตามแผน}}{\text{จำนวนสินค้าที่ลูกค้าต้องการ}} \\
 \text{(ตามแผนขยายกำลังการผลิต)} &= \frac{600 - 80 \text{ นาที}}{1,272.26 \text{ กิโลกรัมวัตถุดิบ}} \\
 &= 0.41 \text{ นาที/กิโลกรัมวัตถุดิบ}
 \end{aligned}$$

จากการคำนวณ สามารถสรุปได้ว่าอัตราความต้องการของลูกค้าตามแผนขยายกำลังการผลิตในอนาคตของโรงงานกรณีศึกษา มีค่าเท่ากับ 0.41 นาที/กิโลกรัมวัตถุดิบ แสดงว่า ส่วนผสม 1 กิโลกรัม จะใช้เวลาในการผลิต 0.41 นาที

3. แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิตปลาเส้น

แผนภาพกระแสคุณค่าเป็นเครื่องมือที่สนับสนุนการพัฒนาของระบบการผลิตแบบ ลีน ด้วยการแสดงลำดับขั้นตอนของกิจกรรมต่างๆ ที่มุ่งส่งมอบคุณค่าให้กับลูกค้า การใช้แผนภาพ กระแสคุณค่าจะทำให้เข้าใจภาพรวมของกระบวนการ (Overall Process) จากมุมมองลูกค้า และมุ่ง ค้นหาแนวทางปรับปรุงการไหลของทรัพยากรและสารสนเทศ ให้เกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น แผนภาพกระแสคุณค่าจึงเป็นเครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ปัญหาและระบุความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นใน กระบวนการผลิต โดยนำข้อมูลผลลัพธ์จากการวิเคราะห์สถานะปัจจุบัน (Current State) เสนอ แนวทางแก้ไขโดยการกำหนดสถานะในอนาคต (Future State) การจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่า แสดงสถานะปัจจุบัน มีรายละเอียดการทำงาน ดังต่อไปนี้

3.1 การรวบรวมข้อมูลสำหรับจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่า

ข้อมูลสำหรับการจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน ประกอบด้วย 1) ข้อมูลลูกค้า 2) ข้อมูลสารสนเทศ 3) ข้อมูลการส่งมอบ 4) ข้อมูลกระบวนการและปฏิบัติการ 5) ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร 6) ข้อมูลพัสดุคงคลังและเวลานำ รายละเอียดข้อมูลแต่ละชุด แสดง ดังต่อไปนี้

3.1.1 ข้อมูลลูกค้า

จากการรวบรวมข้อมูลการขายผลิตภัณฑ์ปลาเส้นจากฝ่ายขาย พบว่า ผลิตภัณฑ์ปลา เส้นมีขนาดบรรจุ 4 ขนาด ได้แก่ ขนาด 80 กรัม 180 กรัม 450 กรัม และ 5 กิโลกรัม และ ความ ต้องการสินค้าเฉลี่ยต่อเดือนของแต่ละขนาดบรรจุ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 5

จากข้อมูลความต้องการผลิตภัณฑ์ปลาเส้นของลูกค้า (ตารางที่ 5) พบว่า ปริมาณ ความต้องการสินค้าของผลิตภัณฑ์ปลาเส้นเท่ากับ 11,225 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อเดือน หรือคิดเป็น 431 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน นอกจากนี้ ยังพบว่า ความต้องการผลิตภัณฑ์ปลาเส้นขนาดบรรจุ 80 กรัม คิดเป็นร้อยละ 70 ของปริมาณความต้องการสินค้าทั้งหมด และ ส่วนที่เหลือ คือ ผลิตภัณฑ์ปลา เส้นขนาดบรรจุ 180 กรัม 450 กรัม และ 5 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 30 ของปริมาณความต้องการ

สินค้าทั้งหมด ส่วนการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าจะดำเนินไปตามคำสั่งซื้อ โดยมีการขนส่งทางรถบรรทุก จากคลังสินค้าไปยังลูกค้าเป็นประจำทุกวัน

ตารางที่ 5 ข้อมูลความต้องการผลิตภัณฑ์ปลาเส้นของลูกค้า

รายละเอียด	จำนวนการ บรรจุ (ถุงต่อกล่อง)	ปริมาณความต้องการ สินค้า (กล่อง/เดือน)	คิดเป็น (กก./เดือน)
1. สินค้าขนาดบรรจุ 80 กรัม	50	2,000	8,000
2. สินค้าขนาดบรรจุ 180 กรัม	25	50	225
3. สินค้าขนาดบรรจุ 450 กรัม	10	500	2,250
4. สินค้าขนาดบรรจุ 5 กิโลกรัม	1	150	750
ผลรวมปริมาณความต้องการสินค้าเฉลี่ย	-	-	11,225

3.1.2 ข้อมูลสารสนเทศ

ข้อมูลสารสนเทศ คือ สิ่งที่มีสื่อความหมายให้รู้ข้อมูลต่างๆ ไม่ว่าจะการสื่อความหมายนั้น จะทำได้โดยสภาพของสิ่งนั้นเองหรือผ่านวิธีการใดๆ เช่น การส่งเป็นเอกสาร การบันทึกภาพหรือเสียง การสื่อสารโดยเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือการสื่อสารทางโทรศัพท์ จากการสำรวจข้อมูลจากฝ่ายสารสนเทศของโรงงานกรณีศึกษา พบว่า ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตปลาเส้นของโรงงานกรณีศึกษา ประกอบด้วย ข้อมูลคำสั่งซื้อ และ ข้อมูลแผนการผลิต ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะใช้ในการสื่อสารระหว่างฝ่ายต่างๆ และช่องทางในการรับส่งข้อมูลระหว่างฝ่ายต่างๆ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตปลาเส้น

ข้อมูล	สื่อสารระหว่าง	ช่องทาง
1) คำสั่งซื้อ	ลูกค้า – ฝ่ายควบคุมการผลิต	แฟกซ์ โทรศัพท์ หรือทางอีเมล เป็นประจำทุกสัปดาห์
	ฝ่ายควบคุมการผลิต – ผู้ส่งมอบ	แฟกซ์ หรือโทรศัพท์ เป็นรายเดือน และรายสัปดาห์
2) แผนการผลิต	ฝ่ายควบคุมการผลิต – หัวหน้าฝ่ายผลิต	เอกสารข้อมูลแผนการผลิตรายสัปดาห์
	หัวหน้าฝ่ายผลิต – พนักงานปฏิบัติการ	เอกสารแผนการผลิตให้แก่พนักงานปฏิบัติการทุกกระบวนการเป็นประจำทุกวัน

3.1.3 ข้อมูลผู้ส่งมอบ

ผู้ส่งมอบ คือ ผู้ที่จัดส่งวัตถุดิบ ทั้งวัตถุดิบหลักและวัตถุดิบรองให้กับโรงงานกรณีศึกษา จากการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้ส่งมอบในช่วงเดือนสิงหาคม ถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 พบว่ามีผู้ส่งมอบ 2 กลุ่มหลัก คือ 1) ผู้ส่งมอบวัตถุดิบหลักหรือซูริมิ จะทำการส่งมอบเดือนละ 2 ครั้ง ครั้งละ 12,000 กิโลกรัม ดังนั้น ปริมาณการส่งมอบเท่ากับ 24,000 กิโลกรัมต่อเดือน และ 2) ผู้ส่งมอบวัตถุดิบรอง เช่น เครื่องปรุงรสต่างๆ จะมีการส่งมอบเป็นรายสัปดาห์ ส่วนปริมาณการส่งมอบในแต่ละครั้งจะไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับปริมาณวัตถุดิบรองที่เหลือในคลังสินค้า

3.1.4 ข้อมูลกระบวนการและปฏิบัติการ

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการและปฏิบัติการ ประกอบด้วย ข้อมูลเวลาในการทำงาน ข้อมูลกระบวนการ ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร ข้อมูลพัสดุคงคลังและข้อมูลช่วงเวลานำ จากการศึกษา และรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม พ.ศ.2556 แสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้

3.1.4.1 ข้อมูลเวลาในการทำงาน

เวลาการทำงานของกระบวนการผลิตปลาเส้น เริ่มตั้งแต่เวลา 7.00 น. – 17.00 น. หรือเท่ากับ 600 นาที เป็นจำนวน 1 กะ โดยแบ่งเป็นเวลาหยุดตามแผน ซึ่งได้แก่ เวลาเตรียมงานก่อนเริ่มงาน 10 นาที เวลาหยุดพักกลางวัน 60 นาที เวลาทำความสะอาดหลังเลิกงาน 10 นาที รวมเวลาหยุดตามแผน 80 นาที ส่งผลให้เวลาการทำงานที่มีสำหรับการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้นเท่ากับ 520 นาที แสดงรายละเอียดในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ข้อมูลเวลาในการทำงาน

รายละเอียด	เวลา
จำนวนวันทำงาน	26 วัน/เดือน
เวลาการปฏิบัติงานทั้งหมด	600 นาที/วัน
ข้อมูลเวลาหยุดตามแผน	80 นาที/วัน
เวลาทำงานที่มีสำหรับการผลิต	520 นาที/วัน

3.1.4.2 ข้อมูลกระบวนการ

กระบวนการผลิตปลาเส้นของโรงงานกรณีศึกษาในปัจจุบัน สามารถแบ่งออกเป็น 12 ขั้นตอนย่อย ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) ขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ 2) ขั้นตอนการละลายวัตถุดิบ 3) ขั้นตอนการผสม 4) ขั้นตอนการขึ้นรูป 5) ขั้นตอนการจัดเก็บ และ 6) ขั้นตอนการบรรจุ ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต ได้แก่ รอบเวลาการผลิต กำลังการผลิต ร้อยละผลผลิต ร้อยละของเสีย จำนวนพนักงาน และจำนวนกะ แสดงรายละเอียดดังนี้

1) รอบเวลาการผลิต

รอบเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้นคำนวณได้จากการนำเวลาในการทำงานหารด้วยปริมาณสินค้าที่ผลิตได้ มีหน่วยเป็นนาทีต่อกิโลกรัมวัตถุดิบ จากการศึกษากระบวนการผลิต พบว่า กระบวนการผลิตปลาเส้นประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ซึ่งมีวิธีการทำงานต่างกัน เช่น ขั้นตอนที่มีการทำงานพร้อมกันหมดและเสร็จสิ้นในครั้งเดียวกัน ขั้นตอนที่มีการ

ทำงานแบบต่อเนื่องหรือผลิตทีละชิ้น และขั้นตอนที่มีการทำงานเป็นชุด ส่งผลให้วิธีการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานต่างกัน โดยจะใช้วิธีการจับเวลาการทำงานทั้งหมดตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดในขั้นตอนที่ทำงานพร้อมกันทั้งหมด ได้แก่ ขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ การละลายวัตถุดิบ และการจัดเก็บ ใช้วิธีการจับเวลาการทำงานตามรอบของกิจกรรมในขั้นตอนที่มีการทำงานเป็นชุด ได้แก่ ขั้นตอนการผสม และการขึ้นรูป และใช้วิธีการจับเวลาจากการปฏิบัติงาน ได้แก่ ขั้นตอนการบรรจุ

หลังจากที่ได้ข้อมูลเวลาในการทำงานของแต่ละขั้นตอนแล้ว นำมาคำนวณหารอบเวลาการผลิต แสดงรายละเอียดดังนี้

ก. ขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ

- วิธีการทำงาน : ทำพร้อมกันทั้งหมด
 - ระยะเวลาในการทำงาน : นับตั้งแต่เบิกวัตถุดิบเวลา 17.00 น. มาจัดเก็บและนำวัตถุดิบออกเวลา 7.00 น. คิดเป็น 840 นาที

- ปริมาณสินค้าที่ผลิต : 1,395 กิโลกรัมวัตถุดิบ

$$\begin{aligned} \text{รอบเวลาในการผลิต} &= \frac{\text{เวลาในการทำงาน (นาที)}}{\text{ปริมาณสินค้าที่ผลิต (กิโลกรัมวัตถุดิบ)}} \\ &= \frac{840}{1,395} \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ} \\ &= 0.60 \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ} \end{aligned}$$

ข. ขั้นตอนการละลายวัตถุดิบ

- วิธีการทำงาน : ทำพร้อมกันทั้งหมด
 - ระยะเวลาในการทำงาน : นับตั้งแต่เริ่มละลายวัตถุดิบเวลา 7.30 น. จนถึง 12.30 น. ซึ่งคิดเป็น 300 นาที

- ปริมาณสินค้าที่ผลิต : 1,395 กิโลกรัมวัตถุดิบ

$$\begin{aligned}
 \text{รอบเวลาในการผลิต} &= \frac{\text{เวลาในการทำงาน (นาที)}}{\text{ปริมาณสินค้าที่ผลิต (กิโลกรัมวัตถุดิบ)}} \\
 &= \frac{300}{1,395} \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ} \\
 &= 0.21 \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ}
 \end{aligned}$$

ค. ขั้นตอนการผสม

- วิธีการทำงาน : ทำการผสมทีละชุด
- ระยะเวลาในการทำงาน : 35 นาทีต่อชุด
- ปริมาณสินค้าที่ผลิต : 155 กิโลกรัมวัตถุดิบ

$$\begin{aligned}
 \text{รอบเวลาในการผลิต} &= \frac{\text{เวลาในการทำงาน (นาที)}}{\text{ปริมาณสินค้าที่ผลิต (กิโลกรัมวัตถุดิบ)}} \\
 &= \frac{35}{155} \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ} \\
 &= 0.23 \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ}
 \end{aligned}$$

ง. ขั้นตอนการขึ้นรูป

- วิธีการทำงาน : ทำการขึ้นรูปทีละชุด
- ระยะเวลาในการทำงาน : 57 นาทีต่อชุด
- ปริมาณสินค้าที่ผลิต : 155 กิโลกรัมวัตถุดิบ

$$\begin{aligned}
 \text{รอบเวลาในการผลิต} &= \frac{\text{เวลาในการทำงาน (นาที)}}{\text{ปริมาณสินค้าที่ผลิต (กิโลกรัมวัตถุดิบ)}} \\
 &= \frac{57}{155} \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ} \\
 &= 0.37 \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ}
 \end{aligned}$$

จ. ขั้นตอนการจัดเก็บ

- วิธีการทำงาน : ทำพร้อมกันทั้งหมด
- ระยะเวลาในการทำงาน : 720 นาที
- ปริมาณสินค้าที่ผลิต : 1,395 กิโลกรัมวัตถุดิบ

$$\begin{aligned} \text{รอบเวลาในการผลิต} &= \frac{\text{เวลาในการทำงาน (นาที)}}{\text{ปริมาณสินค้าที่ผลิต (กิโลกรัมวัตถุดิบ)}} \\ &= \frac{720}{1,395} \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ} \\ &= 0.52 \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ} \end{aligned}$$

ฉ. ขั้นตอนการบรรจุ

- วิธีการทำงาน : ผลิตชิ้นงานทีละชิ้น
- ระยะเวลาในการทำงาน : 520 นาที
- ปริมาณสินค้าที่ผลิต : 396.20 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน หรือเท่ากับ

1,008.14 กิโลกรัมวัตถุดิบ

$$\begin{aligned} \text{รอบเวลาในการผลิต} &= \frac{\text{เวลาในการทำงาน (นาที)}}{\text{ปริมาณสินค้าที่ผลิต (กิโลกรัมวัตถุดิบ)}} \\ &= \frac{520}{1,008.14} \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ} \\ &= 0.52 \text{ นาที / กิโลกรัมวัตถุดิบ} \end{aligned}$$

จากข้อมูลรอบเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอน พบว่า ขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบมีรอบเวลาการผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 0.60 นาที/กิโลกรัมวัตถุดิบ รองลงมาคือขั้นตอนการจัดเก็บ ขั้นตอนบรรจุ ขั้นตอนการขึ้นรูป ขั้นตอนการผสม และขั้นตอนการละลาย ซึ่งจะมีรอบเวลาการผลิตเท่ากับ 0.52, 0.52, 0.37, 0.23 และ 0.21 ตามลำดับ นอกจากนี้ พบว่า รอบเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนจะสัมพันธ์กับกำลังการผลิต ซึ่งจะกล่าวรายละเอียดในลำดับต่อไป

2) กำลังการผลิต

กำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้นจะมีการคำนวณ 2 วิธี คือ 1) การคำนวณกำลังการผลิตสูงสุด และ 2) การคำนวณกำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริง ซึ่งกำลังการผลิตที่คำนวณได้แต่ละวิธีจะนำไปใช้งานแตกต่างกัน การคำนวณกำลังการผลิตแต่ละขั้นตอน แสดงรายละเอียดต่อไปนี้

ก. ขั้นตอนการเบิกัวตฤติบ

กำลังการผลิตสูงสุด

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : พื้นที่ในการจัดเก็บของห้อง 5 °C

กำลังการผลิต : 3,000 กิโลกรัมวัตฤติบ หรือ 1,170 กิโลกรัมผลิตภัณ์ท์

กำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริง

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : ปริมาณคำสั่งผลิต

กำลังการผลิต : 1,395 กิโลกรัมวัตฤติบ หรือ 544.05 กิโลกรัมผลิตภัณ์ท์

ข. ขั้นตอนการละลายวัตฤติบ

กำลังการผลิตสูงสุด

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : ระยะเวลาในการละลายและรอบเวลาในการผลิต

กำลังการผลิต : 2,476.19 กิโลกรัมวัตฤติบ หรือ 965.72 กิโลกรัมผลิตภัณ์ท์

กำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริง

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : กำลังการผลิตของขั้นตอนก่อนหน้า

กำลังการผลิต : 1,395 กิโลกรัมวัตฤติบ หรือ 544.05 กิโลกรัมผลิตภัณ์ท์

ค. ขั้นตอนการผสม

กำลังการผลิตสูงสุด

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : เวลาที่มีสำหรับการผลิตและรอบเวลาในการผลิต

กำลังการผลิต : 2,260.87 กิโลกรัมวัตถุดิบ หรือ 881.4 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์

กำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริง

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : กำลังการผลิตของขั้นตอนก่อนหน้า

กำลังการผลิต : 1,395 กิโลกรัมวัตถุดิบ หรือ 544.05 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์

ง. ขั้นตอนการขึ้นรูป

กำลังการผลิตสูงสุด

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : ความเร็วของสายพานและเวลาที่มีสำหรับการผลิต (เนื่องจากการเดินเครื่องตลอดเวลาโดยที่ไม่หยุดพักในช่วงกลางวัน แต่จะมีเวลาปรับตั้งเครื่อง 30 นาที ทำให้มีเวลาสำหรับการผลิตเท่ากับ 570 นาที)

กำลังการผลิต : 1,540.54 กิโลกรัมวัตถุดิบ หรือ 600.81 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์

กำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริง

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : กำลังการผลิตของขั้นตอนก่อนหน้า

กำลังการผลิต : 1,395 กิโลกรัมวัตถุดิบ หรือ 544.05 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์

จ. ขั้นตอนการจัดเก็บ

กำลังการผลิตสูงสุด

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : พื้นที่ในการจัดเก็บของห้องจัดเก็บ

กำลังการผลิต : 1,500 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์

กำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริง

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : กำลังการผลิตของขั้นตอนก่อนหน้า

กำลังการผลิต : 544.05 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์

ฉ. ขั้นตอนการบรรจุ

กำลังการผลิตสูงสุด

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน

กำลังการผลิต : 396.20 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์

กำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริง

ปัจจัยที่กำหนดกำลังการผลิต : ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน

กำลังการผลิต : 396.20 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์

ข้อมูลกำลังการผลิตสูงสุดและกำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริงของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้น สามารถสรุปได้ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ข้อมูลกำลังการผลิตสูงสุดและกำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริงของแต่ละขั้นตอน

ประเภท	กำลังการผลิต (กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน)					
	การเปิดวัตถุดิบ	การละลายวัตถุดิบ	การผสม	การขึ้นรูป	การจัดเก็บ	การบรรจุ
กำลังการผลิตสูงสุด	1,170	965.72	881.40	600.81	1,500	396.20
กำลังการผลิตจริง	544.05	544.05	544.05	544.05	544.05	396.20

3) ร้อยละผลผลิตที่ได้

ร้อยละผลผลิตที่ได้ คือ สัดส่วนของผลผลิตที่นำไปใช้ได้เทียบกับของเสียในแต่ละขั้นตอนของการผลิต ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับร้อยละของเสีย จากการบันทึกข้อมูลพบว่า มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ที่มีร้อยละผลผลิตที่ได้เท่ากับ 100 ซึ่งได้แก่ ขั้นตอนการเปิดวัตถุดิบ การละลายวัตถุดิบ การผสม และการจัดเก็บ ส่วนขั้นตอนอื่นๆ ซึ่งได้แก่ ขั้นตอนการขึ้นรูป และการบรรจุ มีร้อยละผลผลิตที่ได้เท่ากับ 98.45 และ 97.55 ตามลำดับ

4) ร้อยละของเสีย

ร้อยละของเสีย คือ ปริมาณของเสียในแต่ละขั้นตอน สามารถคำนวณได้จากการนำ 100 ลบด้วยร้อยละผลผลิตที่ได้ จากการบันทึกข้อมูลพบว่า ขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ การละลาย วัตถุดิบ และการผสม ไม่มีการสูญเสียจากของเสีย ส่วนขั้นตอนการขึ้นรูปและขั้นตอนการบรรจุมีการ สูญเสียจากของเสียเท่ากับร้อยละ 1.55 และ 2.45 ตามลำดับ

5) จำนวนพนักงาน

จำนวนพนักงานของกระบวนการผลิตปลาเส้น มีทั้งหมด 20 คน ได้แก่ พนักงานใน ขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบจำนวน 1 คน พนักงานในขั้นตอนการละลายวัตถุดิบจำนวน 1 คน พนักงาน ในขั้นตอนการผสมจำนวน 1 คน พนักงานในขั้นตอนการขึ้นรูปจำนวน 5 คน และพนักงานในขั้นตอน การบรรจุจำนวน 12 คน

ข้อมูลกระบวนการที่กล่าวในข้างต้นสามารถสรุปได้ ดังแสดงในตารางที่ 9

ตารางที่ 9 ข้อมูลกระบวนการของการผลิตปลาเส้น

ข้อมูล	ขั้นตอน					
	เบิก วัตถุดิบ	ละลายวัตถุดิบ	ผสม	ขึ้นรูป	จัดเก็บ	บรรจุ
รอบเวลาการผลิต (นาที/กก.)	0.60	0.21	0.23	0.37	0.52	0.52
กำลังการผลิตจริง (กก./วัน)	544.05	544.05	544.05	544.05	544.05	396.2
ร้อยละผลผลิตที่ได้ (%)	100	100	100	98.45	100	97.55
ร้อยละของเสีย (%)	0	0	0	1.55	0	2.45
จำนวนพนักงาน (คน)	1	1	1	5	0	12

3.1.5 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักร

เครื่องจักรที่ใช้ในกระบวนการผลิตปลาเส้น ได้แก่ เครื่องผสม เครื่องอบแห้งแบบ ลูกกลิ้ง และเครื่องตัดเส้น เครื่องจักรแต่ละเครื่องจะถูกใช้ในขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการผลิตปลา

เส้น กล่าวคือ เครื่องผสมใช้ในขั้นตอนการผสม เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้งใช้ในขั้นตอนการขึ้นรูป และ เครื่องตัดเส้นใช้ในขั้นตอนการบรรจุ ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรทั้งหมด ได้แก่ ข้อมูลเวลาที่มีสำหรับการผลิต (A/T) ข้อมูลเวลาที่เครื่องจักรชำรุด (B/T) ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักร (C/O) และ ข้อมูลที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ (U/T) แสดงในตารางที่ 9 และสามารถแสดงตัวอย่างการคำนวณ ข้อมูลเวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ ดังต่อไปนี้

การคำนวณระยะเวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติของขั้นตอนการขึ้นรูป

$$\begin{aligned} \text{เวลาหยุดเครื่อง} &= C/O + B/T \\ &= 30 + 10 \\ &= 40 \text{ นาที} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} U/T &= (A/T - \text{เวลาหยุดเครื่อง}) / A/T \\ &= (600 - 40) / 600 \\ &= 93.33 \% \end{aligned}$$

ดังนั้น ระยะเวลาที่เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้งทำงานได้ปกติเท่ากับร้อยละ 93.33

ตารางที่ 10 ข้อมูลเกี่ยวกับเครื่องจักรของกระบวนการผลิตปลาเส้น

ข้อมูล	หน่วย	ขั้นตอน		
		การผสม	การขึ้นรูป	การบรรจุ
ระยะเวลาที่มีสำหรับการผลิต	นาที /วัน	520	600	520
ระยะเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร	นาที /วัน	0	30	5
ระยะเวลาเครื่องจักรชำรุด	นาที /วัน	3	10	5
เวลาหยุดเครื่อง (C/O + B/T)	นาที /วัน	3	40	10
ระยะเวลาที่เครื่องจักรทำงานได้ปกติ	%	99.42	93.33	96.15

3.1.6 ข้อมูลพัสดุคงคลังและเวลานำ

พัสดุคงคลังหรือสินค้าคงคลัง (Inventory) หมายถึง วัสดุหรือสินค้าต่างๆ ที่เก็บไว้ เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำเนินงาน อาจเป็นการดำเนินงานผลิต ดำเนินการขาย หรือดำเนินงานอื่นๆ

ซึ่งข้อมูลพัสดุดังกล่าวจะช่วยประเมินความสามารถไหลของกระบวนการผลิต ข้อมูลปริมาณพัสดุดังกล่าวในระบบการผลิตแบบลีนจะหมายถึง งานระหว่างกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน จากการศึกษากระบวนการผลิตปลาเส้น พบว่า มีงานระหว่างกระบวนการผลิตเกิดขึ้นในขั้นตอนการจัดเก็บและขั้นตอนการบรรจุ แสดงตัวอย่างการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned}
 & \text{การคำนวณปริมาณงานระหว่างการผลิตของขั้นตอนจัดเก็บและขั้นตอนบรรจุ} \\
 & = \text{กำลังการผลิตของจุดงานก่อนหน้า} - \text{กำลังการผลิตของจุดงานถัดไป} \\
 & = 544.05 - 396.20 \\
 & = 147.85 \text{ กิโลกรัม/ วัน}
 \end{aligned}$$

ดังนั้นปริมาณงานระหว่างการผลิตของขั้นตอนจัดเก็บและขั้นตอนบรรจุเท่ากับ 147.85 กิโลกรัม/ วัน

ข้อมูลช่วงเวลานำ แสดงถึง ระยะเวลาที่ต้องใช้ในการผลิตงานระหว่างกระบวนการผลิตด้วยอัตราการผลิตที่เท่ากับอัตราความต้องการของลูกค้า ช่วงเวลานำของกระบวนการผลิตปลาเส้น สามารถคำนวณได้ จากการนำเอาปริมาณงานระหว่างการกระบวนการผลิตหารด้วยปริมาณความต้องการของลูกค้า แสดงตัวอย่างการคำนวณดังนี้

$$\begin{aligned}
 & \text{ตัวอย่างการคำนวณช่วงเวลานำของขั้นตอนการบรรจุ} \\
 \text{ช่วงเวลานำ} & = \frac{\text{ปริมาณสินค้าคงคลังต่อวัน}}{\text{ความต้องการของลูกค้าต่อวัน}} \\
 & = \frac{147.85 \text{ (กิโลกรัม/วัน)}}{431 \text{ (กิโลกรัม)}} \\
 & = 0.34 \text{ วัน} \\
 & = 178.38 \text{ นาที}
 \end{aligned}$$

ดังนั้น ช่วงเวลานำของขั้นตอนการบรรจุ เท่ากับ 178.38 นาที

จากข้อมูลข้างต้น สรุปได้ว่ากระบวนการผลิตปลาเส้นมีงานระหว่างกระบวนการผลิตเกิดขึ้น 1 จุด คือ ระหว่างขั้นตอนการจัดเก็บและการบรรจุ ส่งผลให้มีเวลานำสำหรับการผลิตเกิดขึ้น ข้อมูลปริมาณพัสดุคงคลังและข้อมูลเวลานำของกระบวนการผลิตปลาเส้น ดังแสดง ในตารางที่ 11

ตารางที่ 11 ข้อมูลปริมาณพัสดุคงคลังและเวลานำของกระบวนการผลิตปลาเส้น

ตำแหน่ง	งานระหว่างกระบวนการ (กก.)	เวลานำ (นาที)
คลังพัสดุ	-	-
เบิกวัตถุดิบ – ละลายวัตถุดิบ	-	-
ละลายวัตถุดิบ – ผสม	-	-
ผสม – ขึ้นรูป	-	-
ขึ้นรูป– จัดเก็บ	-	-
จัดเก็บ– บรรจุ	147.85	178.38
บรรจุ – คลังสินค้า	-	-
รวม	147.85	178.38

3.2 แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิตปลาเส้น

3.2.1 การจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน

จากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในข้อ 3.1 สามารถนำมาจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันโดยใช้โปรแกรม Microsoft Visio Drawing ดังแสดงในภาพที่ 7 ซึ่งแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันนี้จะทำให้เห็นภาพรวมของกระบวนการผลิตปลาเส้น ทั้งการไหลของวัตถุดิบและสารสนเทศต่างๆ

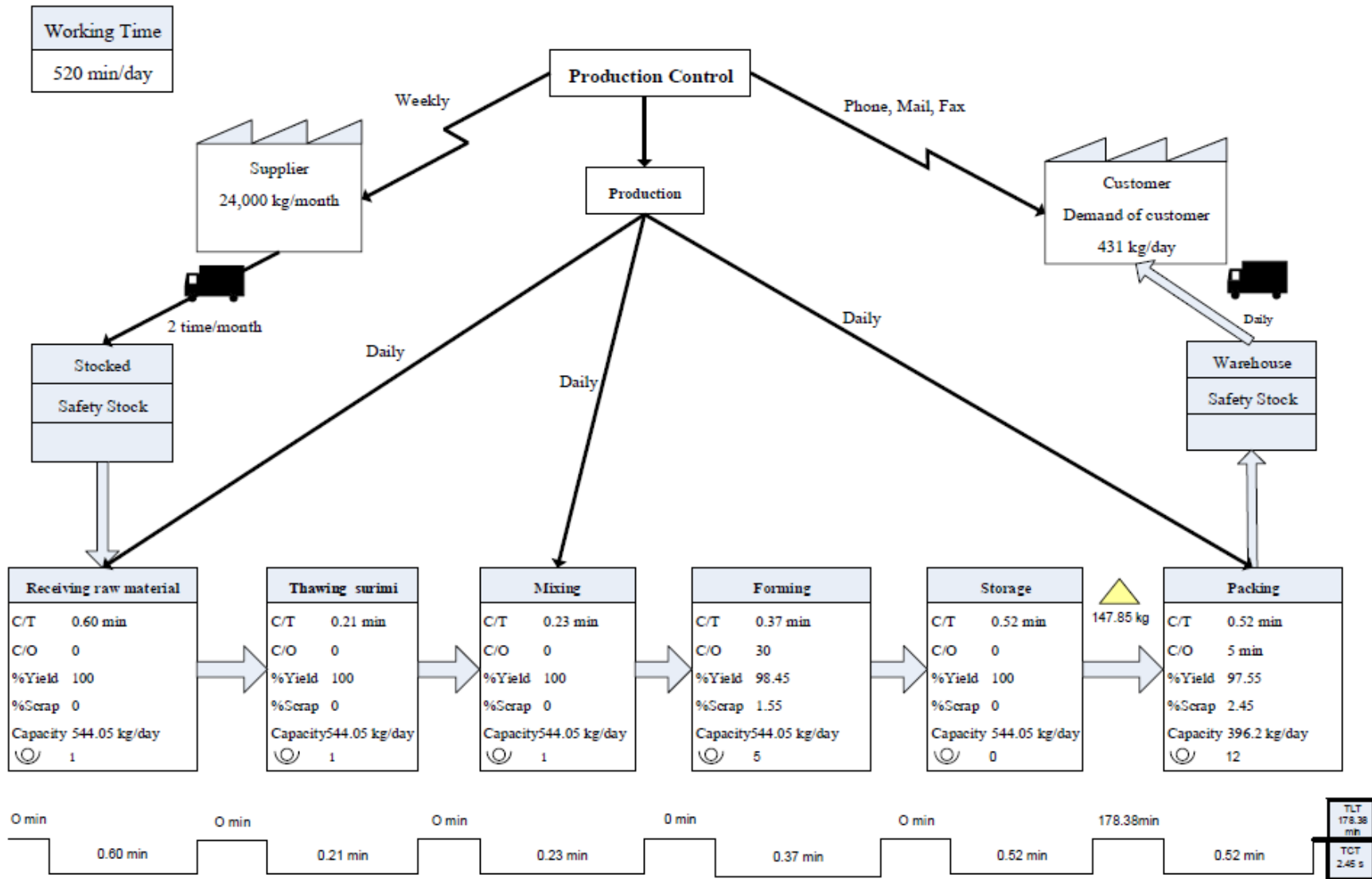
3.2.2 ทบทวนความถูกต้องของแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน

ความถูกต้องของแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันถูกทบทวนร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการ โดยนำข้อมูลที่แสดงในแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน มา

พิจารณาเปรียบเทียบกับผลการปฏิบัติงาน ซึ่งจะทำการพิจารณาจากข้อมูลงานระหว่างกระบวนการผลิต รอบเวลาการผลิต และ กำลังการผลิต แสดงรายละเอียดต่อไปนี้

การทบทวนความถูกต้องโดยพิจารณาจากข้อมูลงานระหว่างกระบวนการผลิต ที่แสดงในแผนภาพกระแสคุณค่าสถานะปัจจุบัน พบว่า มีงานระหว่างกระบวนการผลิตเกิดขึ้น 1 จุด คือ ระหว่างขั้นตอนการจัดเก็บและขั้นตอนการบรรจุ ซึ่งเท่ากับ 147.85 กิโลกรัมต่อวัน และจะทำให้เกิดเวลานำระหว่างขั้นตอนการจัดเก็บและขั้นตอนการบรรจุ เท่ากับ 178.38 นาที ทำให้ต้องมีการทำงานล่วงเวลาเกิดขึ้นเฉลี่ย 3 ชั่วโมง หรือหากไม่มีการทำงานล่วงเวลาเกิดขึ้นจะพบว่ามีงานค้างในห้องจัดเก็บ จากข้อมูลของฝ่ายผลิตในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2556 พบว่า มีงานที่ค้างในห้องจัดเก็บเฉลี่ย 144.45 กิโลกรัมต่อวัน ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ข้อมูลงานระหว่างกระบวนการผลิตที่แสดงในแผนภาพและจากข้อมูลของฝ่ายผลิต มีความสอดคล้องกัน

นอกจากนี้ การทบทวนความถูกต้องของแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน สามารถพิจารณาจากข้อมูลกำลังการผลิต โดยการนำรอบเวลาการผลิตมาคำนวณหา กำลังการผลิต เช่น รอบเวลาการผลิตของขั้นตอนการขึ้นรูปเท่ากับ 0.37 นาทีต่อกิโลกรัม ทำให้กำลังการผลิตเท่ากับ 544.05 กิโลกรัมต่อวัน และจากข้อมูลรายงานการผลิตในเดือนตุลาคม 2556 พบว่า ขั้นตอนการขึ้นรูปมีกำลังการผลิตเฉลี่ย 62.3 กิโลกรัมต่อชั่วโมง หรือเท่ากับ 539.93 กิโลกรัมต่อวัน จะเห็นได้ว่า กำลังการผลิตที่ได้จากการคำนวณกับกำลังการผลิตที่ทำได้จริงมีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย เนื่องจากการเกิดปัญหาระหว่างการปฏิบัติงาน เช่น เครื่องจักรชำรุด เครื่องจักรเสีย หรือไฟดับ เป็นต้น ทำให้กำลังที่เกิดขึ้นจริงต่ำกว่ากำลังการผลิตที่ได้จากการคำนวณ ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า กำลังการผลิตที่ได้จากการคำนวณสอดคล้องกับกำลังการผลิตที่เกิดขึ้นจริง



ภาพที่ 7 แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิตปลาเส้น

4. การวางแผนเพื่อพัฒนากระบวนการสร้างคุณค่า

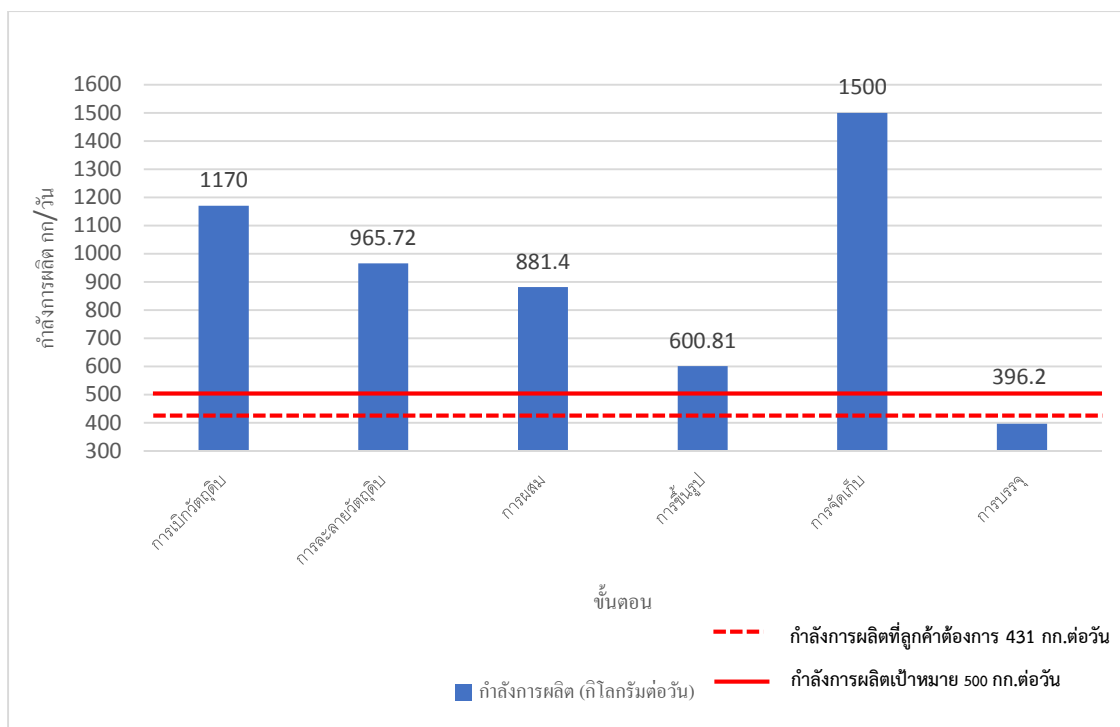
การวางแผนพัฒนากระบวนการสร้างคุณค่า คือ การวางแผนเพื่อการปรับปรุงกระบวนการต่างๆ ในกระบวนการผลิตปลาเส้นให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ภายใต้เทคนิคและเครื่องมือของระบบการผลิตแบบลีน การทำงานเริ่มจากการวิเคราะห์ปัญหาและความสูญเสีย โดยการวิเคราะห์ความสามารถในกระบวนการผลิตด้วยแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน และวิเคราะห์ความสูญเสียด้วยการวิเคราะห์กระบวนการ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ไปพัฒนาเพื่อหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

4.1 ความสามารถของกระบวนการผลิตจากการวิเคราะห์จากแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน

จากการวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิตปลาเส้น โดยพิจารณาจากแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน ผลของการวิเคราะห์แสดงรายละเอียด ดังนี้

4.1.1 ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของกระบวนการ

การพิจารณาความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้า สามารถทำได้ โดยการเปรียบเทียบกำลังการผลิตของกระบวนการกับความต้องการของลูกค้า หากกำลังการผลิตของกระบวนการต่ำกว่าความต้องการของลูกค้า แสดงว่าโรงงานกรณีศึกษาไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ โดยปกติกำลังการผลิตของกระบวนการถูกกำหนดโดยขั้นตอนที่มีกำลังการผลิตต่ำที่สุด หรือจุดคอขวดของกระบวนการ จากข้อมูลกำลังการผลิตสูงสุดของแต่ละขั้นตอน (ภาพที่ 8) พบว่า ขั้นตอนการบรรจุมีกำลังการผลิตต่ำที่สุดในกระบวนการผลิต และเป็นคอขวดของกระบวนการผลิตปลาเส้น ดังนั้นกำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้นจึงเท่ากับ 396.20 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน ในขณะที่ความต้องการผลิตผลิตภัณฑ์ปลาเส้นในปัจจุบันของลูกค้าเท่ากับ 431 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน และกำลังการผลิตเป้าหมายในอนาคตเท่ากับ 500 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน จากข้อมูลข้างต้นพบว่ากำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้นต่ำกว่าความต้องการของลูกค้าและต่ำกว่าเป้าหมายของโรงงานกรณีศึกษา ทำให้กระบวนการผลิตปลาเส้นในปัจจุบันไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้



ภาพที่ 8 กำลังการผลิตสูงสุดในกระบวนการผลิตปลาเส้น

4.1.2 ความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้น

โดยปกติการพิจารณาความสามารถในการตอบสนองความต้องการของลูกค้าของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้น ทำโดยการเปรียบเทียบรอบเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้นกับอัตราความต้องการของลูกค้า ซึ่งอัตราความต้องการของลูกค้า แสดงถึงความถี่ของความต้องการสินค้าของลูกค้า ในขณะที่รอบเวลาการผลิต คือเวลาที่ใช้ในการผลิตหรือประกอบงานหนึ่งรอบกระบวนการ ดังนั้น หากขั้นตอนใดมีรอบเวลาการผลิตสูงกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า แสดงว่า ขั้นตอนนั้นไม่สามารถสนองความต้องการของลูกค้าได้ จากแผนภาพกระแสดัชนีค่าแสดงสถานะปัจจุบัน พบว่า ขั้นตอนที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ ได้แก่ ขั้นตอนการเบ็ดวัตถุบ การจัดเก็บ และการบรรจุ ซึ่งมีรอบเวลาในการผลิตเท่ากับ 0.60, 0.52 และ 0.52 นาทีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนขั้นตอนที่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ คือ ขั้นตอนการละลายวัตถุบ การผสม และการขึ้นรูป ซึ่งมีรอบเวลาในการผลิต 0.21, 0.23 และ 0.37 นาทีต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ข้อมูลรอบเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนแสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 การเปรียบเทียบรอบเวลาการผลิตกับอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้าของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้น

ขั้นตอน	อัตราความต้องการ สินค้าของลูกค้า (นาทีกิโลกรัม)	รอบเวลาการผลิต (นาทีกิโลกรัม)	ความสามารถในการ ตอบสนองความต้องการ ของลูกค้า
1. การเปิดวัตุดิบ	0.41	0.60	✗
2. การละลายวัตุดิบ	0.41	0.21	✓
3. การผสม	0.41	0.23	✓
4. การขึ้นรูป	0.41	0.37	✓
5. การจัดเก็บ	0.41	0.52	✗
6. การบรรจุ	0.41	0.52	✗

หมายเหตุ ✓ คือ สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้
✗ คือ ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

อย่างไรก็ตาม หากพิจารณาขั้นตอนการเปิดวัตุดิบ พบว่า ข้อมูลรอบเวลาการผลิตสูง เนื่องจากการคำนวณรอบเวลาการผลิตจากปริมาณสินค้าที่ผลิตได้จริงในช่วงเวลาทำงาน ซึ่งมีค่าต่ำ เพราะผลิตไม่เต็มกำลังการผลิต แต่หากคำนวณรอบเวลาการผลิตจากปริมาณสินค้าสูงสุดที่ควรผลิตได้ตามกำลังการผลิตสูงสุด พบว่า รอบเวลาการผลิตของขั้นตอนการเปิดวัตุดิบ มีค่าเท่ากับ 0.28 นาทีกิโลกรัม ซึ่งมีค่าต่ำกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า

ในขณะที่ขั้นตอนการจัดเก็บ ข้อมูลรอบเวลาการผลิตจะขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการจัดเก็บและปริมาณของการจัดเก็บ การที่รอบเวลาการผลิตสูงเนื่องจากการคำนวณรอบเวลาการผลิตจากปริมาณสินค้าที่ผลิตได้จริงในช่วงเวลาทำงาน ซึ่งมีค่าต่ำ เพราะผลิตไม่เต็มกำลังการผลิต นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดเก็บปลาแผ่นใช้ระยะเวลานานเกินความจำเป็น เนื่องจากการจัดเก็บข้ามคืน เพื่อให้พนักงานมีความสะดวกในการปฏิบัติงาน แต่หากคำนวณรอบเวลาการผลิตจากปริมาณสินค้าสูงสุดที่ควรผลิตได้ตามกำลังการผลิตสูงสุด พบว่า รอบเวลาการผลิตของขั้นตอนการจัดเก็บ มีค่าเท่ากับ 0.18 นาทีกิโลกรัม ซึ่งมีค่าต่ำกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า

ดังนั้น ถึงแม้ว่าขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบและขั้นตอนการจัดเก็บ จะมีรอบเวลาการผลิตในปัจจุบันสูงกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า แต่ความสามารถที่แท้จริงสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ มีเพียงขั้นตอนการบรรจุที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

4.1.3 ความสมดุลของสายการผลิตปลาเส้น

การจัดสมดุลสายการผลิต คือ การจัดสายการผลิตให้เกิดความสมดุล เพื่อการใช้จ่ายการผลิตที่มีอยู่ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งการใช้ทรัพยากรและปัจจัยด้านแรงงาน และเพื่อลดเวลาว่างงานของคนงานในสถานทำงานต่างๆ โดยพยายามทำให้เวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละสถานีเท่ากัน หรือที่เรียกว่าเกิดความสมดุลกัน (ชัยยศ สันตวงษ์, 2546) การพิจารณาความสมดุลของสายการผลิต สามารถทำได้โดยการเปรียบเทียบกำลังการผลิตของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้น หากกำลังการผลิตของแต่ละขั้นตอนเท่ากันหรือใกล้เคียงกันแสดงว่า มีความสมดุลของสายการผลิต นอกจากนี้ ความสมดุลของสายการผลิต ยังสามารถพิจารณาได้จากตัวชี้วัดประสิทธิภาพของการจัดสมดุลสายการผลิต คือ ค่าประสิทธิภาพความสมดุล หากพบว่าค่าประสิทธิภาพความสมดุลสูง แสดงว่า สายการผลิตมีความสมดุลในการผลิต

จากข้อมูลกำลังการผลิตของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้น พบว่า มีกำลังการผลิตที่สม่ำเสมอทั้งนี้เนื่องจากกำลังการผลิตที่สามารถทำได้จริงได้จากข้อมูลคำสั่งผลิตแต่ละขั้นตอนจึงมีกำลังการผลิตที่เท่ากัน ยกเว้นขั้นตอนการบรรจุซึ่งเป็นคอขวดของกระบวนการ โดยสามารถคำนวณออกมาเป็นค่าประสิทธิภาพความสมดุลเท่ากับร้อยละ 95.47 ซึ่งหมายถึง กำลังการผลิตในแต่ละขั้นตอนมีค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 95.47 ของขั้นตอนที่มีกำลังการผลิตสูงสุด แสดงว่ากระบวนการผลิตปลาเส้นมีความสมดุลในการผลิต แต่ยังมีขั้นตอนที่เป็นคอขวดของกระบวนการผลิตซึ่งควรได้รับการปรับปรุงในลำดับต่อไป รายละเอียดการคำนวณ แสดงดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ร้อยละประสิทธิภาพความสมดุล} &= \frac{\text{ผลรวมของกำลังการผลิตในทุกขั้นตอน}}{\text{จำนวนขั้นตอนการผลิต} \times \text{ขั้นตอนที่มีกำลังการผลิตสูงสุด}} \times 100 \\
 &= \frac{3,116.45}{6 \times 544.05} \times 100 \\
 &= 95.47
 \end{aligned}$$

4.1.4 ความสูญเสียเปล่าที่พบในกระบวนการผลิตปลาเส้น

จากการพิจารณาแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันของกระบวนการผลิตปลาเส้น พบความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้น 3 ชนิด ได้แก่

1) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการจัดเก็บสินค้าคงคลังหรือเกิดงานระหว่างกระบวนการผลิต พบระหว่างขั้นตอนการจัดเก็บและขั้นตอนการบรรจุ

2) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการรอคอย พบในขั้นตอนการละลายวัตถุดิบ

3) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากของเสีย พบในขั้นตอนการขึ้นรูปและขั้นตอนการบรรจุ ลักษณะของเสียที่พบในขั้นตอนการขึ้นรูป ได้แก่ ของเสียที่มีลักษณะปรากฏไม่เป็นตามข้อกำหนด เช่น สี ฟองอากาศ หรือรอยไหม้ ของเสียลักษณะนี้มักเกิดขึ้นในช่วงแรกของการอบและการย่าง เนื่องจากความร้อนของตู้อบและเตาย่างยังกระจายความร้อนไม่สม่ำเสมอ ส่งผลให้ปลาแผ่นที่อบและย่างในช่วงต้นของการผลิตจะดิบหรือไหม้ และของเสียในขั้นตอนการบรรจุที่มีลักษณะกายภาพไม่เป็นตามข้อกำหนด เช่น รูปร่าง ความยาว ไม่ได้ขนาดตามต้องการ เนื่องจากปลาแผ่นที่มีรอยไหม้หรือดิบเหล่านั้นก็จะถูกตัดแต่ง ซึ่งจะทำให้เกิดเป็นของเสียขึ้น และยังพบของเสียที่เกิดจากเครื่องตัดเส้น เนื่องจากพนักงานทำงานไม่ถูกวิธี เช่น พนักงานสอดปลาแผ่นลักษณะเอียงเข้าเครื่องตัดเส้น จะทำให้เวลาตัดเส้นจะได้ปลาเส้นที่มีความยาวไม่เป็นไปตามที่ต้องการ หรือหากปลาแผ่นผ่านการตัดแต่ง และมีรอยตัดแต่งมาก จะส่งผลให้ความยาวและรูปร่างของเส้นปลาไม่เป็นไปตามข้อกำหนดภายหลังทำการตัดเส้นแล้ว

4.2 การวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าโดยการวิเคราะห์กระบวนการ

ความสูญเสียเปล่าบางประการที่ไม่สามารถระบุได้จากแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน ได้ทำการระบุโดยการวิเคราะห์กระบวนการ แผนภาพการไหลของกระบวนการผลิต จะแสดงระยะทางการเคลื่อนที่ เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม และระบุประเภทของกิจกรรม ซึ่งได้แก่ การปฏิบัติงาน การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บ การรอคอย และการตรวจสอบ เป็นต้น ผลการวิเคราะห์ความสูญเสียเปล่าของกระบวนการผลิตปลาเส้น ด้วยการวิเคราะห์กระบวนการ แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1 ความสูญเปล่าในขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ

การทำงานในขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่ การเบิกวัตถุดิบหลัก(ซูริมิ)จากห้องเย็น -18°C การตรวจสอบวัตถุดิบหลัก การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบไปยังห้อง 5°C และ การจัดเก็บวัตถุดิบในห้อง 5°C แผนภาพการไหลของขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ สามารถแสดงดังภาพที่ 9

Location : Production			summary							
Activity : เบิกวัตถุดิบ			Event	Present	Propose	saving				
Date : 1/02/2014			Operation	1						
Operator : Titiporn Musikanun			Transport	1						
Methods : Present			Delay	0						
Type : Materials			Inspection	1						
Remarks :			Storage	1						
			Time (min)	840						
			Distance (m)	83.36						
Event Description	time (min)	Distance (m)	Symbol					VA	NVA	
			Operation	Transport	Delay	Inspection	storage		NI	NN
1.เบิกวัตถุดิบหลัก (ซูริมิ) จากห้องเย็น -18°C	5	-	●	⇒	D	□	▽		✓	
2.พนักงานตรวจสอบวัตถุดิบ	5	-	○	⇒	D	■	▽		✓	
3.เคลื่อนย้ายวัตถุดิบไปยังห้อง 5°C	10	83.36	○	➔	D	□	▽			✓
4.จัดเก็บในห้อง 5°C	820	-	○	⇒	D	□	▼		✓	
Total activities	840	83.36	1	1	0	1	1	0	3	1

ภาพที่ 9 แผนภาพการไหลของขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ

จากภาพที่ 9 พบว่า ขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบใช้เวลาทำงานรวมทั้งหมด 840 นาที มีระยะทางการเคลื่อนย้ายเฉลี่ย 83.36 เมตร มีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า 4 กิจกรรม จากการ

วิเคราะห์กิจกรรม พบความสูญเสียเปล่า 2 ประเภท คือ ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น ได้แก่ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบไปยังห้อง 5°C และ ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากกระบวนการไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การเบิกวัตถุดิบหลัก(ซูริมิ)จากห้องเย็น -18°C และการตรวจสอบวัตถุดิบหลัก ซึ่งทั้ง 2 กิจกรรมมีการทำงานที่ซ้ำซ้อนกัน เพราะการเบิกวัตถุดิบต้องมีการตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบในเบื้องต้นรวมอยู่แล้ว ส่วนกิจกรรมการจัดเก็บวัตถุดิบในห้อง 5°C ทำเพื่อละลายวัตถุดิบในเบื้องต้น และใช้เวลานานเกินความจำเป็น ทำให้ต้องเสียเวลาการผลิตไปกับสิ่งที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า

4.2.2 ความสูญเสียเปล่าในขั้นตอนการละลายวัตถุดิบ

การทำงานในขั้นตอนการละลายวัตถุดิบ ประกอบด้วย 3 กิจกรรม ได้แก่ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลักมาวางที่จุดละลายวัตถุดิบ การละลายวัตถุดิบ และ การตรวจวัดอุณหภูมิของวัตถุดิบหลัก สามารถเขียนเป็นแผนภาพการไหลของขั้นตอนการละลายวัตถุดิบ แสดงดังภาพที่ 10

ขั้นตอนการละลายวัตถุดิบใช้เวลาทำงานรวมทั้งหมด 30 นาที มีระยะทางการเคลื่อนที่เฉลี่ย 12.5 เมตร มีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า 2 กิจกรรม จากการวิเคราะห์กิจกรรม พบความสูญเสียเปล่า 2 ประเภท คือ ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น ได้แก่ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลักมาวางที่จุดละลายวัตถุดิบ และ ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากกระบวนการไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ กิจกรรมการตรวจวัดอุณหภูมิวัตถุดิบหลัก เนื่องจากต้องมีการตรวจวัดอุณหภูมิของซูริมิทุกกล่องก่อนการผสม ซึ่งจะทำให้ต้องเสียเวลาไปกับสิ่งที่ไม่เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์

Location : Production			summary							
Activity : ละลายวัตถุดิบ			Event	Present	Propose	saving				
Date : 1/02/2014			Operation	1						
Operator : Titiporn Musikanun			Transport	1						
Methods : Present			Delay	0						
Type : Materials			Inspection	1						
Remarks :			Storage	0						
			Time (min)	30						
			Distance (m)	12.5						
Event Description	time (min)	Distance (m)	Symbol					VA	NVA	
			Operation	Transport	Delay	Inspection	storage		NI	NN
1. เคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลักมาวางที่จุดละลายวัตถุดิบ	3	12.5	○	➔	⊖	□	▽			✓
2. ละลายวัตถุดิบที่จุดละลายวัตถุดิบหลัก	25	-	●	➔	⊖	□	▽	✓		
3. ตรวจสอบอุณหภูมิวัตถุดิบหลัก	2	-	○	➔	⊖	■	▽		✓	
Total activities	30	12.5	1	1	0	1	0	1	1	1

ภาพที่ 10 แผนภาพการไหลของขั้นตอนการละลายวัตถุดิบ

4.2.3 ความสูญเสียเปล่าของขั้นตอนการผสม

การทำงานในขั้นตอนการผสม ประกอบด้วยกิจกรรม 6 กิจกรรม ได้แก่ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลักจากจุดละลายวัตถุดิบมายังจุดผสม การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบรองจากห้องเตรียมส่วนผสมมายังจุดผสม การตรวจเช็คปริมาณวัตถุดิบหลักและรอง การสับผสม การกรองเนื้อผสมด้วยเครื่องกรอง และ การนำกะละมังมารองรับเนื้อผสมจากเครื่องกรอง สามารถเขียนเป็นแผนภาพการไหลของขั้นตอนการผสม แสดงดังภาพที่ 11

Location : Production			summary							
Activity : ผสม			Event	Present	Propose	saving				
Date : 1/02/2014			Operation	3						
Operator : Titiporn Musikanun			Transport	2						
Methods : Present			Delay	0						
Type : Materials			Inspection	1						
Remarks :			Storage	0						
			Time (min)	35						
			Distance (m)	15.7						
Event Description	time (min)	Distance (m)	Symbol					VA	NVA	
			Operation	Transport	Delay	Inspection	storage		NI	NN
1. เคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลักจากจุดกระจายวัตถุดิบมายังจุดผสม	0.5	5.7	○	➔	D	□	▽			✓
2. เคลื่อนย้ายวัตถุดิบรองจากห้องเตรียมส่วนผสมมายังจุดผสม	0.5	10	○	➔	D	□	▽			✓
3. ตรวจสอบปริมาตรวัตถุดิบหลักและรอง	1.5	-	○	➔	D	■	▽		✓	
4. สับผสมวัตถุดิบหลักและวัตถุดิบรองให้เป็นเนื้อเดียวกัน	25	-	●	➔	D	□	▽	✓		
5. กรองเนื้อผสมด้วยเครื่องกรอง	5	-	●	➔	D	□	▽	✓		
6. นำกะละมังมารองรับเนื้อผสมจากเครื่องกรอง	2.5	-	●	➔	D	□	▽		✓	
Total activities	35	15.7	3	2	0	1	0	2	2	2

ภาพที่ 11 แผนภาพการไหลของขั้นตอนการผสม

จากภาพที่ 11 พบว่า ขั้นตอนการผสมใช้เวลาในการทำงานรวมทั้งหมด 35 นาทีต่อชุด มีระยะทางการเคลื่อนย้ายรวมเท่ากับ 15.7 เมตร มีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า 4 กิจกรรม จาก

การวิเคราะห์กิจกรรม พบความสูญเสียเปล่า 3 ประเภท คือ 1) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น ได้แก่ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลักจากจุดกระจายวัตถุดิบมายังจุดผสม และการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบรองจากห้องเตรียมส่วนผสมมายังจุดผสม 2) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากกระบวนการไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การตรวจเช็คปริมาณวัตถุดิบหลักและรอง เนื่องจากกิจกรรมดังกล่าวมีการทำงานที่ซ้ำซ้อน เพราะฝ่ายเตรียมวัตถุดิบจะต้องตรวจเช็คปริมาณวัตถุดิบก่อนที่จะส่งวัตถุดิบมายังขั้นตอนการผสม และ 3) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็น ได้แก่ การนำกะละมังมารองรับเนื้อผสมจากเครื่องกรอง กิจกรรมนี้มีวิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากกะละมังที่ใช้ในการบรรจุเนื้อผสมมีขนาดเล็กเกินไป ทำให้ต้องใช้กะละมังถึง 3 ใบเพื่อใส่เนื้อผสม 1 ชุด จึงควรเปลี่ยนมาใช้กะละมังที่มีขนาดใหญ่ขึ้น เพื่อความสะดวกในการทำงานมากขึ้น

4.2.4 ความสูญเสียเปล่าในขั้นตอนการขึ้นรูป

การทำงานในขั้นตอนการขึ้นรูป ประกอบด้วย 10 กิจกรรม ได้แก่ การเคลื่อนย้ายเนื้อผสมมายังจุดขึ้นรูป การเทเนื้อผสมใส่เครื่องโมโนบีม การขึ้นรูปด้วยเครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง การให้ความร้อนด้วยเครื่องนำความร้อน การอบแห้ง การย่าง การตัดแผ่น การชั่งน้ำหนัก การจัดวางบนรถเข็น และการติดป้ายบ่งชี้ สามารถเขียนเป็นแผนภาพการไหลของขั้นตอนการขึ้นรูป แสดงดังภาพที่ 12

ขั้นตอนการขึ้นรูปใช้เวลาทำงานรวมทั้งหมด 57 นาทีต่อชุด มีระยะทางการเคลื่อนที่เท่ากับ 13.55 เมตร มีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า 5 กิจกรรม จากการวิเคราะห์กิจกรรม พบความสูญเสียเปล่า 3 ประเภท คือ 1) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น ได้แก่ การเคลื่อนย้ายเนื้อผสมมายังเครื่องโมโนบีม 2) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากกระบวนการไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การชั่งน้ำหนัก การจัดวางบนรถเข็น และการติดป้ายบ่งชี้ เนื่องจากต้องเสียเวลาการผลิตไปกับสิ่งที่ไม่เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ และ 3) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็น ได้แก่ การเทเนื้อผสมใส่เครื่องโมโนบีม กิจกรรมนี้มีวิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม เนื่องจากพนักงานต้องยกกะละมังที่มีน้ำหนักมาก โดยที่ไม่มีอุปกรณ์ช่วยผ่อนแรง

Location : Production			summary							
Activity : ขึ้นรูป			Event	Present	Propose	saving				
Date : 1/02/2014			Operation	8						
Operator : Titiporn Musikanun			Transport	1						
Methods : Present			Delay	0						
Type : Materials			Inspection	0						
Remarks :			Storage	1						
			Time (min)	57						
			Distance (n)	13.55						
Event Description :	time (min)	Distance (m)	Symbol					VA	NVA	
			Operation	Transport	Delay	Inspection	storage		NI	NN
1. เคลื่อนย้ายเนื้อผสมมายังเครื่องโมโนบีม	2	13.55	○	➡	D	□	▽			✓
2. เทเนื้อผสมใส่เครื่องโมโนบีม	3	-	●	➡	D	□	▽		✓	
3. ขึ้นรูปด้วยเครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง	5	-	●	➡	D	□	▽	✓		
4. ให้ความร้อนด้วยเครื่องนำความร้อน	2	-	●	➡	D	□	▽	✓		
5. อบแห้ง	35	-	●	➡	D	□	▽	✓		
6. ย่าง	5	-	●	➡	D	□	▽	✓		
7. ตัดแผ่น	0.5	-	●	➡	D	□	▽	✓		
8. ชั่งน้ำหนัก	0.5	-	○	➡	D	■	▽		✓	
9. จัดวางบนรถเข็น	3	-	●	➡	D	□	▽		✓	
10. ติดป้ายบ่งชี้	1	-	●	➡	D	□	▽		✓	
Total activities	57	13.55	8	1	0	1	0	5	4	1

ภาพที่ 12 แผนภาพการไหลของขั้นตอนการขึ้นรูป

4.2.5 ความสูญเปล่าในขั้นตอนการจัดเก็บ

การทำงานในขั้นตอนการจัดเก็บ ประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ การเคลื่อนย้ายรถเข็นไปยังห้องจัดเก็บ และ การจัดเก็บปลาแผ่นในห้องจัดเก็บ สามารถเขียนแผนภาพการไหลของขั้นตอนการจัดเก็บ แสดงดังภาพที่ 13

Location : Production			summary							
Activity : จัดเก็บ			Event	Present	Propose	saving				
Date : 1/02/2014			Operation	0						
Operator : Titiporn Musikanun			Transport	1						
Methods : Present			Delay	0						
Type : Materials			Inspection	0						
Remarks :			Storage	1						
			Time (min)	720						
			Distance (m)	12.5						
Event Description :	time (min)	Distance (m)	Symbol					VA	NVA	
			Operation	Transport	Delay	Inspection	storage		NI	NN
1. เคลื่อนย้ายรถเข็นไปยังห้องจัดเก็บ	5	12.5	○	➔	⏸	□	▽			✓
2. จัดเก็บปลาแผ่นในห้องจัดเก็บ	715	-	○	➔	⏸	□	▼			✓
Total activities	720	12.5	0	1	0	0	1	0	0	2

ภาพที่ 13 แผนภาพการไหลของขั้นตอนการจัดเก็บ

จากภาพที่ 13 พบว่า ขั้นตอนการจัดเก็บใช้เวลาทำงานรวมทั้งหมด 720 นาที มีระยะทางการเคลื่อนที่เฉลี่ย 12.5 เมตร มีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า 2 กิจกรรม จากการวิเคราะห์กิจกรรม พบความสูญเปล่า 2 ประเภท คือ ความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น ได้แก่ การเคลื่อนย้ายรถเข็นไปยังห้องจัดเก็บ และ ความสูญเปล่าเนื่องจากกระบวนการไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ การจัดเก็บปลาแผ่นในห้องจัดเก็บ กิจกรรมดังกล่าวทำเพื่อจัดเก็บปลาแผ่นให้ได้ความชื้นในปริมาณที่ต้องการ ซึ่งจะเป็นการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ แต่ระยะเวลาที่ใช้ในการจัดเก็บ

นานเกินความจำเป็น ดังนั้นควรทำการจัดเก็บในระยะเวลาที่จำเป็นเท่านั้น ส่งผลให้กิจกรรมนี้ไม่มีประสิทธิภาพ

4.2.6 แผนภาพแสดงการไหลของขั้นตอนการบรรจุ

การทำงานในขั้นตอนการบรรจุ ประกอบด้วย 18 กิจกรรม ได้แก่ การเคลื่อนย้ายรถปลาแผ่นมายังห้องบรรจุ การชั่งน้ำหนักปลาแผ่นครั้งละ 5 กิโลกรัม การคัดเลือกปลาแผ่น การตัดแต่งปลาแผ่น การแจกปลาแผ่นให้พนักงานตัดเส้นในแต่ละเครื่อง การหยิบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัด การตัดเส้น การแบ่งใส่ซองปลาเส้น การชั่งน้ำหนักตามขนาดบรรจุ การบรรจุลงถุง การจัดเส้น การจัดวางในตะกร้า การเคลื่อนย้ายตะกร้ามายังจุดปิดปากถุง การไล่ลมออกจากถุง การปิดปากถุง การบรรจุกล่อง การชั่งน้ำหนักทั้งกล่อง และ การจัดวางบนพาเลท สามารถเขียนเป็นแผนภาพการไหลของขั้นตอนการบรรจุ แสดงดังภาพที่ 14

ขั้นตอนการบรรจุใช้เวลาทั้งหมด 34.19 วินาทีต่อถุง มีระยะทางการเคลื่อนที่เฉลี่ย 23.02 มีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า 14 กิจกรรม จากการวิเคราะห์กิจกรรม พบความสูญเสีย 3 ประเภท คือ 1) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนย้าย ได้แก่ การเคลื่อนย้ายปลาแผ่นมายังห้องบรรจุ การแจกปลาแผ่นครั้งละ 5 กิโลกรัม และ การเคลื่อนย้ายตะกร้ามายังจุดปิดปากถุง 2) ความสูญเสียเนื่องจากกระบวนการขาดประสิทธิภาพ ในกิจกรรมประเภทที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าทั้งหมด ซึ่งจะแสดงการวิเคราะห์อย่างละเอียดในหัวข้อ 5.2 และ 3) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว ได้แก่ การชั่งน้ำหนักครั้งละ 5 กิโลกรัม การแจกปลาแผ่นให้พนักงานตัดเส้นในแต่ละเครื่อง การแบ่งปลาเส้น การจัดวางบนพาเลท เนื่องจากทั้ง 4 กิจกรรมนี้ มีวิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม

Location : Production			summary							
Activity : บรรจุ			Event	Present	Propose	saving				
Date : 1/02/2014			Operation	9						
Operator : Titiporn Musikanun			Transport	4						
Methods : Present			Delay	0						
Type : Materials			Inspection	5						
Remarks :			Storage	0						
			Time (s)	28.9						
			Distance (m)	23.85						
Event Description	time (second)	Distance (m)	Symbol					VA	NVA	
			Operation	Transport	Delay	Inspection	storage		NI	NN
1. เคลื่อนย้ายรถปลาแผ่นมายังห้องบรรจุ	0.02	13.55	○	➔	D	□	▽			✓
2. ชั่ง น.น.ปลาแผ่นครึ่งละ 5 ก.ก.	0.38		○	➔	D	■	▽		✓	
3. คัดเลือก	0.27		○	➔	D	■	▽		✓	
4. ตัดแต่ง	0.55		○	➔	D	■	▽			✓
5. แจกปลาแผ่นให้พนักงานตัดเส้น	1.04	5.56	○	➔	D	□	▽		✓	
6. หยิบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัด	2.13		●	➔	D	□	▽	✓		
7. ตัดเส้น	2.37		●	➔	D	□	▽	✓		
8. แบ่งใส่ซองปลาเส้น	3.00		●	➔	D	□	▽			✓
9. ชั่งน้ำหนัก	6.29		○	➔	D	■	▽		✓	
10. บรรจุลงถุง	6.08		●	➔	D	□	▽	✓		
11. จัดเรียงเส้น	5.00		●	➔	D	□	▽		✓	
12. จัดวางในตะกร้า	1.05		●	➔	D	□	▽			✓
13. เคลื่อนย้ายตะกร้ามาจุดปิดปากถุง	0.17	3.91	○	➔	D	□	▽			✓
14. ไล่ลมออกจากถุง	0.5		●	➔	D	□	▽		✓	
15. ปิดปากถุงปลาเส้น	3.64		●	➔	D	□	▽	✓		
16. บรรจุลงกล่อง	1.72		●	➔	D	□	▽			✓
17. ชั่งน้ำหนักทั้งกล่อง	0.32		○	➔	D	■	▽		✓	
18. จัดวางบนพาเลท	0.21		●	➔	D	□	▽		✓	
Total activities	34.19	23.02	10	3	0	5	0	4	8	6

ภาพที่ 14 แผนภาพการไหลของขั้นตอนการบรรจุ

จากการวิเคราะห์กระบวนการผลิต ด้วยแผนภาพกระบวนการไหลของกระบวนการผลิตปลาเส้นในแต่ละขั้นตอน สามารถสรุปประเภทและคุณค่าของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอน ดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 สรุปประเภทและคุณค่าของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาเส้น

ขั้นตอน	ประเภทของกิจกรรม						
	VA		NVA				
	ปฏิบัติงาน	ปฏิบัติงาน	เคลื่อนย้าย	ล่าช้า	ตรวจสอบ	จัดเก็บ	รวม
1. การเบิกวัดดูดิบ	0	1	1	0	1	1	4
2. การละลายวัตถุดิบ	1	0	1	0	1	0	2
3. การผสม	2	1	2	0	1	0	4
4. การขึ้นรูป	5	3	1	0	1	0	5
5. การจัดเก็บ	0	0	1	0	0	1	2
6. การบรรจุ	4	6	3	0	5	0	14
รวม	12	11	9	0	9	2	31

ข้อมูลในตารางที่ 13 แสดงกิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาเส้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า โดยพบว่า มีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในทุกๆขั้นตอนของกระบวนการผลิตปลาเส้นคิดเป็นสัดส่วนที่สูง ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงกิจกรรมดังกล่าว โดยกำจัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและไม่จำเป็นต้องทำ และปรับปรุงกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าและจำเป็นต้องทำให้มีวิธีการทำงานที่ดีขึ้น อย่างไรก็ตาม กิจกรรมที่ก่อให้เกิดคุณค่า ยังมีความสูญเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็นแอบแฝงอยู่ ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวควรได้รับการปรับปรุงเช่นกัน

4.3 สรุปปัญหาและความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาเส้น

การระบุปัญหาและความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาเส้น ด้วยการวิเคราะห์แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน และการวิเคราะห์กระบวนการผลิต สามารถสรุปประเด็นปัญหาได้ 6 ประเด็น ได้แก่ 1) ขั้นตอนการบรรจุ เป็นจุดคอขวดของกระบวนการผลิต 2) กำลังการผลิตของกระบวนการต่ำกว่าความต้องการของลูกค้า 3) ขั้นตอนการจัดเก็บและขั้นตอนการบรรจุมีรอบเวลาการผลิตสูงกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า 4) ความสูญเสียเนื่องจากของเสีย 5) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น และ 6) ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็น รายละเอียดของปัญหาและความสูญเสียเปล่าต่างๆ แสดงดังต่อไปนี้

4.3.1 ขั้นตอนการบรรจุ เป็นจุดคอขวดของกระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตปลาเส้นมีจุดคอขวดของกระบวนการซึ่งมีกำลังการผลิตต่ำกว่าขั้นตอนอื่นมาก ได้แก่ ขั้นตอนการบรรจุ ซึ่งจะต้องได้รับการปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

4.3.2 กำลังการผลิตของกระบวนการต่ำกว่าความต้องการของลูกค้าและต่ำกว่ากำลังการผลิตเป้าหมายของโรงงานกรณีศึกษา

กำลังการผลิตของขั้นตอนการบรรจุเป็นตัวกำหนดกำลังการผลิตของทั้งกระบวนการผลิตปลาเส้น ส่งผลให้กำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้นเท่ากับ 396.20 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน ในขณะที่มีความต้องการของลูกค้า 431 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน และกำลังการผลิตในอนาคตเท่ากับ 500 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน ดังนั้น กำลังการผลิตของกระบวนการต่ำกว่าความต้องการของลูกค้าและต่ำกว่ากำลังการผลิตเป้าหมายของโรงงานกรณีศึกษา ดังนั้นขั้นตอนการบรรจุที่เป็นจุดคอขวด จึงเป็นขั้นตอนที่ควรทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มกำลังการผลิตให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนด

4.3.3 ขั้นตอนการจัดเก็บและขั้นตอนการบรรจุมีรอบเวลาการผลิตสูงกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า

จากการเปรียบเทียบรอบเวลาการผลิตของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิตปลาเส้นกับอัตราความต้องการของลูกค้า พบว่า ขั้นตอนการจัดเก็บ และขั้นตอนการบรรจุ มีรอบเวลาการผลิตสูงกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ควรได้รับการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้า

4.3.4 ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากของเสีย

จากการวิเคราะห์แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบัน พบของเสียในขั้นตอนการขึ้นรูป ได้แก่ ปลาแผ่นดิบ หรือ ปลาแผ่นมีรอยไหม้ และในขั้นตอนการบรรจุ ได้แก่ ปลาที่มีความยาวไม่ได้ตามข้อกำหนดจากการตัดเส้นและจากการตัดแต่ง เป็นต้น

4.3.5 ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น

ในกระบวนการผลิตปลาเส้น พบความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น 9 กิจกรรม ได้แก่

- 1) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากห้องเย็น -18°C มายังห้องเย็น 5°C
- 2) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลักจากห้องเย็น 5°C มายังจุดละลายวัตถุดิบ
- 3) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลักจากจุดละลายวัตถุดิบมายังจุดผสม
- 4) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบรองจากห้องเตรียมส่วนผสมมายังจุดผสม
- 5) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายเนื้อผสมจากบริเวณเครื่องกรองละเอียดมายังเครื่องโม่แป้งบริเวณจุดขึ้นรูป
- 6) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายรถเข็นจากบริเวณเครื่องตัดแผ่นมายังห้องจัดเก็บ
- 7) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายรถเข็นจากห้องจัดเก็บมายังห้องบรรจุ
- 8) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายในกิจกรรมการแจกปลาแผ่น
- 9) ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนย้ายตะกร้าจากบริเวณจุดตัดเส้นไปยังบริเวณจุดปิด

ปากถุง

4.3.6 ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็น

ในกระบวนการผลิตปลาเส้น พบความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็นที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาเส้นใน 6 กิจกรรม จาก 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) กิจกรรมการนำกะละมังมารองรับเนื้อผสมจากเครื่องกรอง ในขั้นตอนการผสม
- 2) กิจกรรมการเทเนื้อผสมใส่เครื่องโม่ปั่น ในขั้นตอนการขึ้นรูป
- 3) กิจกรรมการชั่งน้ำหนักครั้งละ 5 กิโลกรัม ในขั้นตอนการบรรจุ
- 4) กิจกรรมการแจกปลาแผ่นให้พนักงานตัดเส้นในแต่ละเครื่อง ในขั้นตอนการบรรจุ
- 5) กิจกรรมการแบ่งปลาเส้น ในขั้นตอนการบรรจุ
- 6) กิจกรรมการจัดวางบนพาเลท ในขั้นตอนการบรรจุ

4.4 แนวทางในการพัฒนากระบวนการสร้างคุณค่าในกระบวนการผลิตปลาเส้น

การเสนอแนวทางในการพัฒนากระบวนการสร้างคุณค่า เพื่อแก้ไขปัญหาและขจัดความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้น ให้กระบวนการผลิตเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง และเพื่อเพิ่มกำลังกระบวนการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้น มีขั้นตอนการดำเนินงาน ดังนี้

4.4.1 แนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

จากปัญหาและความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิต ที่แสดงในข้อ 4.3 ทั้ง 6 ประเด็น ได้ระดมสมองร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดแนวทางและระบุเครื่องมือในการปรับปรุงกระบวนการผลิตภายใต้แนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 14

4.4.2 การคัดเลือกแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

จากการประเมินแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น โดยใช้ Solution selection matrix diagram (ตารางที่ 15) ได้ทำการคัดเลือกแนวทางการปรับปรุงที่มีคะแนนมากกว่า 100 คะแนน มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา ได้แก่ 1) การลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่น (125 คะแนน) 2) การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุ (100 คะแนน) 3) การทำงานให้เป็นมาตรฐานในขั้นตอนการบรรจุ (100 คะแนน) และ 4) การใช้รถเข็นเพื่อลดความถี่ในการแจกปลาแผ่น (100 คะแนน) การประเมินแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น แสดงรายละเอียดในตารางที่ 14

ตารางที่ 14 แนวทางการปรับปรุงปัญหาและขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการผลิตปลาเส้น

ปัญหาและความสูญเปล่า	แนวทางการปรับปรุง	เครื่องมือที่ใช้
1. ขั้นตอนการบรรจุเป็นจุดคอขวดของกระบวนการผลิตปลาเส้น	1. การเพิ่มกำลังการผลิตของขั้นตอนการบรรจุภายใต้ทรัพยากรเดิมของบริษัท โดย	Method study ECRS
2. กำลังการผลิตของกระบวนการต่ำกว่าความต้องการของลูกค้าและต่ำกว่ากำลังการผลิตเป้าหมายของโรงงานการศึกษา	1) การปรับปรุงวิธีการทำงาน - การขจัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็น - การทำงานให้ง่ายขึ้น 2) การทำงานให้เป็นมาตรฐาน	Standardize work
3. รอบเวลาการผลิตสูงกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า ในขั้นตอนต่อไปนี้ 1) ขั้นตอนการจัดเก็บ 2) ขั้นตอนการบรรจุ	2. การลดรอบเวลาการผลิตในแต่ละขั้นตอน โดย 1) การลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่น 2) การลดรอบเวลาการผลิตของขั้นตอนการบรรจุจะใช้ แนวทางการปรับปรุงเดียวกันกับข้อ 1 และ 2	Process Improvement Moisture sorption isotherm Method study ECRS Standardize work

หมายเหตุ Process Improvement คือ การปรับปรุงกระบวนการ

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ปัญหาและความสูญเสียเปล่า	แนวทางการปรับปรุง	เครื่องมือที่ใช้
<p>4. ขาดเสียในกระบวนการผลิตปลาเส้น</p> <p>1) ขั้นตอนการขึ้นรูป พบของเสียที่เกิดจากการผลิตเกิดความผิดพลาด เช่น ปลาแผ่นดิบหรือไหม้ ในช่วงแรกของการอบและย่าง เนื่องจากการปรับตั้งเครื่องจักรใช้เวลานาน ทำให้ความร้อนกระจายตัวไม่ทั่วตู้อบ</p> <p>2) ขั้นตอนการบรรจุ พบของเสียที่เกิดจากชิ้นงานเสีย เช่น เศษปลาจากการตัดแต่ง และเศษปลาจากเครื่องตัดเส้น</p>	<p>3. การลดของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตปลาเส้น</p> <p>1) การลดเวลาในการปรับตั้งค่าเครื่องจักรใหม่</p> <p>2) การลดจำนวนปลาเส้นที่ไม่ได้ขนาดตามมาตรฐาน</p> <p>โดย</p> <ul style="list-style-type: none"> - การปรับปรุงประสิทธิภาพของขั้นตอนการขึ้นรูป เพื่อให้ชิ้นงานให้เกิดการไหม้น้อยที่สุด - การใช้มาตรการควบคุมการทำงานพนักงานให้มีวิธีการทำงานที่ถูกต้อง เช่น วิธีการสอดปลาแผ่นเข้าเครื่องตัดในแนวตรง 	<p>Root Cause Analysis</p> <p>Why Why Analysis</p> <p>SMED</p> <p>Method study</p>
<p>5. ความสูญเสียเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น ที่เกิดระหว่างจุดงานต่างๆ เช่น</p> <p>1) การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากห้องเย็น -18°C มายังห้องเย็น 5 °C</p>	<p>4. การลดรอบในการเคลื่อนย้ายและการลดระยะเวลาในการเคลื่อนย้าย ในจุดต่างๆ ดังนี้</p> <p>-</p>	<p>การออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้าย</p>

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ปัญหาและความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้น	แนวทางการปรับปรุง	เครื่องมือที่ใช้
2) การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากห้องเย็น 5°C มายังจุดละลายวัตถุดิบ	1) ใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบรองจาก ห้องเตรียมส่วนผสมมายังจุดผสม เช่น รถเข็น	
3) การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลักจากจุดละลาย วัตถุดิบมายังจุดผสม	-	
4) การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบรองจากห้องเตรียม ส่วนผสมมายังจุดผสม	-	
5) การเคลื่อนย้ายเนื้อผสมจากบริเวณเครื่อง กรองละเอียดมายังเครื่องโมโนปั๊มบริเวณจุดขึ้นรูป	2) การออกแบบรถเข็นที่สามารถบรรจุกะละมังได้ 3 ใบ (1 ถังผสมใช้กะละมัง 3 ใบ) เพื่อใช้ขนย้ายเนื้อผสมจาก บริเวณเครื่องกรองละเอียดมายังเครื่องโมโนปั๊มบริเวณจุด ขึ้นรูป	
6) การเคลื่อนย้ายรถเข็นจากบริเวณเครื่องตัด แผ่นมายังห้องจัดเก็บ	-	
7) การเคลื่อนย้ายรถเข็นจากห้องจัดเก็บมายัง ห้องบรรจุ	-	

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ปัญหาและความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้น	แนวทางการปรับปรุง	เครื่องมือที่ใช้
<p>8) การเคลื่อนย้ายในกิจกรรมการแจกจ่ายปลาแผ่น</p> <p>9) การเคลื่อนย้ายตะกร้าจากบริเวณเครื่องตัดเส้นไปยังบริเวณเครื่องปิดปากถุง</p>	<p>3) ใช้อุปกรณ์ช่วยในการการเคลื่อนย้ายเพื่อแจกจ่ายปลาแผ่น เช่น รถเข็น</p> <p>4) ใช้อุปกรณ์ในการเคลื่อนย้ายเพื่อเคลื่อนย้ายตะกร้าจากบริเวณเครื่องตัดเส้นไปยังบริเวณเครื่องปิดปากถุง</p>	
<p>6. ความสูญเสียเปล่าจากการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็นของพนักงาน พบในกิจกรรมต่างๆ ดังนี้</p> <p>1) กิจกรรมการนำกะละมังมารองรับเนื้อผสมจากเครื่องกรอง</p> <p>2) กิจกรรมการเทเนื้อผสมใส่เครื่องโมนอปั้ม</p> <p>3) กิจกรรมการซังน้ำหนักครั้งละ 5 กิโลกรัม</p> <p>4) กิจกรรมการแจกจ่ายปลาแผ่น</p> <p>5) กิจกรรมการแบ่งปลาเส้น</p> <p>6) กิจกรรมการจัดวางบนพาเลท</p>	<p>6. การปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานในการทำกิจกรรมต่างๆ</p>	<p>Motion study</p>

ตารางที่ 15 การประเมินเพื่อคัดเลือกแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

แนวทางการปรับปรุง	เกณฑ์การประเมิน			คะแนน รวม
	ผลลัพธ์ที่ได้ จากการปรับปรุง	ความเป็นไปได้ของการ ดำเนินการได้ทันที	งบ ประมาณที่ใช้	
1. การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุ	4	5	5	100
2. การทำงานให้เป็นมาตรฐานในขั้นตอนการบรรจุ	4	5	5	100
3. การลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่น	5	5	5	125
4. การลดเวลาในการปรับตั้งค่าเครื่องจักรใหม่ในขั้นตอนการขึ้นรูป	2	3	3	18
5. การลดจำนวนปลาเส้นที่ไม่ได้ขนาดตามต้องการ	3	2	3	18
6. การลดรอบในการเคลื่อนย้ายและการลดระยะเวลาในการเคลื่อนย้าย				
- การใช้รถเข็นเคลื่อนย้ายวัตถุดิบรองจากห้องเตรียมส่วนผสมมายังจุดผสม	3	3	3	27
- การออกแบบรถเข็นที่สามารถบรรจุกะละมัง เพื่อลดความถี่ในการเคลื่อนย้าย เนื้อผสมจากบริเวณเครื่องกรองละเอียดมายังเครื่องโมโนปั๊ม บริเวณจุดขึ้นรูป	3	3	2	18
- การใช้รถเข็นเพื่อลดความถี่ในการแจกจ่ายปลาแผ่น	5	5	4	100
- การใช้รถเข็นเพื่อเคลื่อนย้ายตะกร้าจากบริเวณเครื่องตัดเส้นไปยังบริเวณเครื่อง ปิดปากถุง	3	3	3	27
7. การปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานในการทำกิจกรรมต่างๆ	2	3	4	24

5. รายละเอียดของแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

5.1 การลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่น

ขั้นตอนการจัดเก็บปลาแผ่นเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีรอบเวลาการผลิตสูงกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า การที่รอบเวลาการผลิตของขั้นตอนการจัดเก็บสูง เนื่องจากการจัดเก็บปลาแผ่นจะทำการจัดเก็บข้ามคืนหรือประมาณ 720 นาที เพื่อให้การทำงานของพนักงานมีความสะดวกและง่ายต่อการเปิดปลาแผ่นไปใช้ในขั้นตอนถัดไป จุดประสงค์ของการจัดเก็บปลาแผ่น คือ ต้องการให้ปลาแผ่นมีเนื้อสัมผัสนุ่ม โดยการทำให้ความชื้นปลาแผ่นเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 13-15 ดังนั้น หากต้องการให้กระบวนการผลิตปลาเส้นเกิดการไหลอย่างต่อเนื่องตามหลักการผลิตแบบลีน ควรทำการจัดเก็บตามระยะเวลาที่จำเป็นเท่านั้น นั่นคือ จัดเก็บปลาแผ่นจนความชื้นของปลาแผ่นเข้าสู่สมดุลและสามารถนำปลาแผ่นไปใช้งานในขั้นตอนถัดไปได้ทันที จึงได้เสนอแนวทางการปรับปรุงการทำงานในขั้นตอนการจัดเก็บปลาแผ่น โดยการศึกษาระยะเวลาในการเข้าสู่ภาวะสมดุลของปลาแผ่น เพื่อนำมากำหนดเป็นระยะเวลาในการจัดเก็บที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่นลงได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) ข้อมูลการจัดเก็บปลาแผ่นในปัจจุบัน

ปลาแผ่นที่ผ่านการย่างและตัดแผ่นแล้ว จะถูกเคลื่อนย้ายและจัดเก็บในห้องจัดเก็บที่มีความชื้นสัมพัทธ์ประมาณร้อยละ 55 อุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 720 นาที ปลาแผ่นจากขั้นตอนการขึ้นรูปมีความชื้นเริ่มต้นประมาณร้อยละ 8.25 และความชื้นจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการจัดเก็บ โดยความชื้นจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นใน 6 ชั่วโมงแรก และเริ่มคงที่หรือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95) ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 6 เป็นต้นไป เมื่อจัดเก็บปลาแผ่นจนครบ 24 ชั่วโมง ปลาแผ่นจะมีความชื้นร้อยละ 12.48 (ข้อมูลแสดงในตารางที่ 16) ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า ความชื้นของปลาแผ่นจะเพิ่มขึ้นจนถึงสภาวะสมดุลภายในระยะเวลาประมาณ 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นเวลาจะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของความชื้นอีก ดังนั้น การจัดเก็บปลาแผ่นไว้นานกว่าระยะเวลาการเข้าสู่สมดุลจึงถือเป็นความสูญเปล่าของกระบวนการผลิต

ตารางที่ 16 ความชื้นของปลาแผ่นในระยะเวลาการจืดเก็บต่างๆ ในปัจจุบัน

ระยะเวลาในการจัดเก็บ (ชั่วโมง)	ความชื้น (%)
หลังย่างทันที	8.25 ± 1.47 ^a
0	10.98 ± 1.17 ^{ab}
2	11.65 ± 1.25 ^b
4	11.76 ± 0.65 ^{bc}
6	12.24 ± 0.56 ^{bcd}
8	12.36 ± 0.66 ^{bcd}
10	12.52 ± 0.64 ^{cd}
12	12.34 ± 0.51 ^{bcd}
14	12.35 ± 0.47 ^{bcd}
16	12.40 ± 0.40 ^{bcd}
18	12.68 ± 0.18 ^d
20	12.76 ± 0.27 ^d
22	12.28 ± 0.82 ^{bcd}
24	12.48 ± 0.51 ^{cd}

ในปัจจุบันกระบวนการผลิตปลาเส้น ทำการเก็บปลาแผ่นไว้ 12 ชั่วโมง ก่อนการบรรจุ จากข้อมูลความชื้นของผลิตภัณฑ์พบว่า ความชื้นสุดท้ายที่ได้มีค่าประมาณร้อยละ 12.48 ซึ่งต่ำกว่าข้อกำหนดของโรงงานที่กำหนดให้ผลิตภัณฑ์มีความชื้นร้อยละ 13-15 ดังนั้น จึงควรศึกษาสถานะในการจัดเก็บปลาแผ่นที่เหมาะสม เพื่อให้ปลาแผ่นมีความชื้นอยู่ในช่วงของข้อกำหนด และเป็นการเพิ่มอัตราผลผลิตของกระบวนการด้วย โดยการเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในห้องเก็บปลาแผ่นโดยใช้เครื่องทำไอน้ำ หลังจากนั้น จึงทำการศึกษาระยะเวลาในการจัดเก็บที่เหมาะสม

2) สถานะที่เหมาะสมในการจัดเก็บปลาแผ่น

จากหลักการของไอโซเทิร์มการดูดซับความชื้น ที่ว่า ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีความสัมพันธ์กับความชื้นในอาหาร หากความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงจะทำให้ความชื้นในอาหารสูงขึ้นด้วย รวมทั้งค่าวอเตอร์แอกติวิตี้และค่าความชื้นสัมพัทธ์ที่สมดุล (Equilibrium relative

humidity : % ERH) ของอาหารมีความสัมพันธ์กัน โดยค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ของอาหารที่จุดสมดุลจะเท่ากับความสัมพันธ์ของอาหารที่สมดุลหารด้วยหนึ่งร้อย ($a_w = RH/100\%$) การที่ความสัมพันธ์ของอาหารอยู่ในสภาวะสมดุล แสดงว่าเกิดสมดุลระหว่างอาหารและอากาศแวดล้อมโดยรอบ แสดงว่า ที่จุดสมดุลความสัมพันธ์ของอากาศจึงเท่ากับความสัมพันธ์ของอาหาร (สิทธิโชค เถลิงนวชาติ และ เกียรติศักดิ์ ดวงมาลย์, 2557)

จากข้อมูลข้างต้น แสดงว่า หากต้องการให้ปลาแผ่นมีความชื้นเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 13-15 ควรจัดเก็บปลาแผ่นในห้องที่มีความชื้นสัมพันธ์ของอากาศเพิ่มขึ้น จากข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษาพบว่า ปลาแผ่นที่มีความชื้นร้อยละ 13-15 มีค่าวอเตอร์แอกติวิตี้ของผลิตภัณฑ์ปลาเส้นเท่ากับ 0.6 แสดงว่าความสัมพันธ์ของอาหารที่จุดสมดุลเท่ากับร้อยละ 60 ซึ่งคำนวณได้จาก

$$a_w = RH/100$$

$$0.6 = RH/100$$

$$RH = 60$$

ที่สภาวะสมดุลความสัมพันธ์ของอาหารเท่ากับความสัมพันธ์ของอากาศ แสดงว่า ควรจัดเก็บปลาแผ่นในห้องจัดเก็บที่มีความชื้นสัมพันธ์เท่ากับร้อยละ 60 เพื่อให้ปลาแผ่นมีค่าวอเตอร์แอกติวิตี้เท่ากับ 0.6 และมีความชื้นเพิ่มขึ้นตามต้องการ จากผลการคำนวณข้างต้น จึงทำการทดลองจัดเก็บปลาแผ่นในห้องจัดเก็บที่ความสัมพันธ์เท่ากับร้อยละ 60 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าความชื้นของปลาแผ่น ที่ระยะเวลาจัดเก็บต่างๆ กัน ข้อมูลความชื้นของปลาแผ่นในระยะเวลาการจัดเก็บต่างๆ แสดงรายละเอียดในตารางที่ 17

การจัดเก็บปลาแผ่นในห้องจัดเก็บที่มีความชื้นสัมพันธ์ประมาณร้อยละ 60 อุณหภูมิประมาณ 30 องศาเซลเซียส เป็นระยะเวลา 7 ชั่วโมง ปลาแผ่นจากขั้นตอนการขึ้นรูปมีความชื้นเริ่มต้นประมาณร้อยละ 8.20 และความชื้นจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการจัดเก็บ โดยความชื้นจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นใน 2 ชั่วโมงแรก และเริ่มคงที่หรือไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95) ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 2 เป็นต้นไป เมื่อจัดเก็บปลาแผ่นจนครบ 7 ชั่วโมง ปลาแผ่นจะมีความชื้นร้อยละ 13.74 แสดงว่า การจัดเก็บตั้งแต่ชั่วโมงที่ 2 เป็นต้นไป เป็นการจัดเก็บที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่า เนื่องจากการจัดเก็บในเวลาดังกล่าว ไม่ได้ทำให้ปลาแผ่นมีความชื้นเพิ่มขึ้น ดังนั้น หากต้องการให้

กระบวนการผลิตปลาเส้นเกิดการไหลอย่างต่อเนื่องตามหลักการผลิตแบบสลิ้น จึงควรทำการจัดเก็บตามระยะเวลาที่จำเป็นเท่านั้น ด้วยเหตุนี้ จึงควรจัดเก็บปลาแผ่นในห้องจัดเก็บเพียง 120 นาที

ตารางที่ 17 ความชื้นของปลาแผ่น ในระยะเวลาการจัดเก็บต่างๆ ในสภาวะการจัดเก็บที่นำเสนอ

ระยะเวลาการจัดเก็บ (ชั่วโมง)	อุณหภูมิห้อง (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์ (%)	ความชื้น (%)
หลังย่างทันที	32.7	-	8.20 ± 0.51 ^a
0	32.7	60	10.35 ± 0.43 ^b
1	32.8	60	11.32 ± 0.63 ^c
2	32.9	60	13.53 ± 0.82 ^d
3	32.9	59	13.74 ± 0.05 ^d
4	32.8	58	13.54 ± 0.08 ^d
5	33	59	13.47 ± 0.46 ^d
6	33	59	13.58 ± 0.03 ^d
7	33.2	59	13.74 ± 0.11 ^d

นอกจากนี้ หากมีการปรับลดระยะเวลาในการจัดเก็บเป็น 120 นาที จะต้องมีการมีการจัดเก็บปลาแผ่นสำรองไว้ในคลังเพื่อใช้ในวันถัดไป

5.2 การปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการศึกษางานในขั้นตอนการบรรจุ

ขั้นตอนการบรรจุเป็นคอขวดของกระบวนการผลิตปลาเส้น และเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีรอบเวลาการผลิตสูงกว่าอัตราความต้องการของลูกค้า เนื่องจากขั้นตอนนี้มีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าหลายกิจกรรม ซึ่งหากขั้นตอนใดมีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่ามาก ก็จะใช้เวลาการผลิตไปกับสิ่งที่ไม่เกิดคุณค่า ดังนั้น ขั้นตอนการบรรจุจึงเป็นขั้นตอนหนึ่ง ที่ควรได้รับการปรับปรุงเพื่อลดรอบเวลาการผลิต และเพิ่มกำลังการผลิตของกระบวนการให้สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ โดยทำการปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1. ข้อมูลปัจจุบันของขั้นตอนการบรรจุ

1) ขั้นตอนย่อยและกิจกรรมในขั้นตอนการบรรจุ

จากแผนภาพการไหลของขั้นตอนการบรรจุ ดังแสดงในภาพที่ 14 ข้อ 4.2.6 หน้า 94 พบว่า ขั้นตอนการบรรจุประกอบด้วยกิจกรรมทั้งหมด 18 กิจกรรม สามารถแบ่งเป็นขั้นตอนย่อยได้ 3 ขั้นตอน คือ

- ขั้นตอนย่อยการเตรียมปลาแผ่น ประกอบด้วยกิจกรรม 4 กิจกรรม เริ่มตั้งแต่กิจกรรมที่ 1 จนถึงกิจกรรมที่ 4

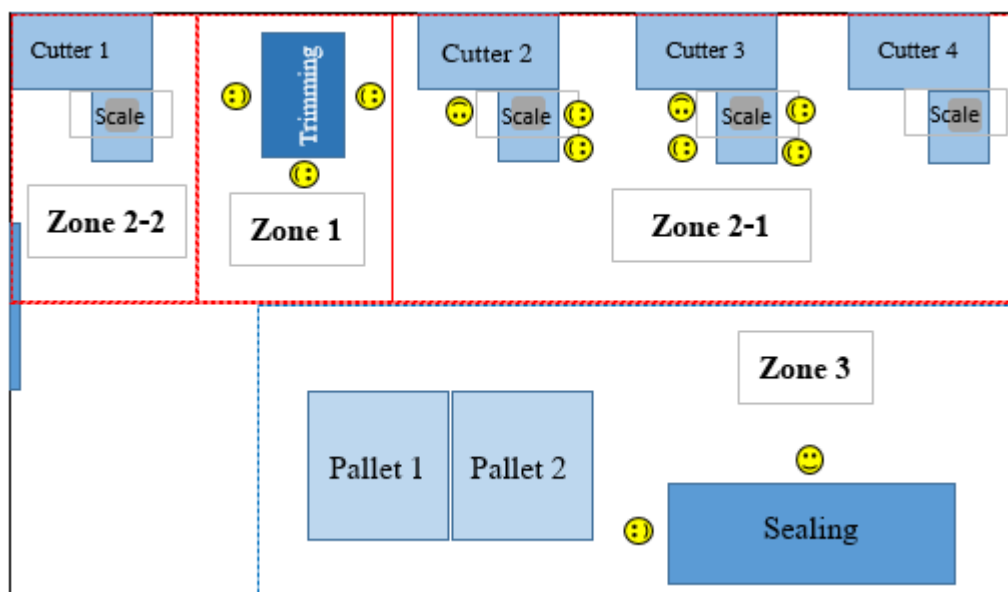
- ขั้นตอนย่อยการตัดเส้นและบรรจุ ประกอบด้วยกิจกรรม 8 กิจกรรม เริ่มตั้งแต่กิจกรรมที่ 5 จนถึงกิจกรรมที่ 12

- ขั้นตอนย่อยการปิดปากถุง ประกอบด้วยกิจกรรม 6 กิจกรรม เริ่มตั้งแต่กิจกรรมที่ 13 จนถึงกิจกรรมที่ 18

2) แผนผังและตำแหน่งการทำงานของพนักงานในแผนกบรรจุ

แผนกบรรจุมีการจัดวางผังเป็นรูปตัวยู ซึ่งเป็นการวางผังตามขั้นตอนการทำงาน โดยห้องบรรจุแยกเป็น 3 โซนตามขั้นตอนการทำงาน ได้แก่ โซนที่ 1 คือ ส่วนงานที่ทำหน้าที่เตรียมวัตถุดิบ ประกอบด้วยโต๊ะที่ใช้เตรียมวัตถุดิบ 1 ตัว โซนที่ 2 คือ ส่วนงานที่ทำหน้าที่ตัดเส้นและบรรจุ มีสถานีงาน 4 สถานี แต่ละสถานีงานประกอบด้วย เครื่องตัดเส้น 1 เครื่อง เครื่องชั่งน้ำหนัก 1 เครื่อง และโต๊ะที่ใช้สำหรับวางถุง 1 ตัว และ โซนที่ 3 คือ ส่วนงานที่ทำหน้าที่ปิดปากถุง ประกอบด้วยเครื่องปิดปากถุง 1 เครื่อง และ พาเลทสำหรับวางกล่อง 2 พาเลท ดังภาพที่ 15

นอกจากนี้ พบว่าแผนกบรรจุมีพนักงานทั้งหมด 12 คน โดยจัดให้มีพนักงานประจำโซนที่ 1 จำนวน 3 คน โซนที่ 2 จำนวน 7 คน และ โซนที่ 3 จำนวน 2 คน



ภาพที่ 15 แผนผังและตำแหน่งการทำงานของพนักงานในแผนกบรรจุ

5.2.2 การศึกษาการทำงานในปัจจุบันของขั้นตอนการบรรจุ

การศึกษาการทำงานในขั้นตอนการบรรจุ ทำโดยการวิเคราะห์กิจกรรมทุกกิจกรรมของขั้นตอนการบรรจุโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (5W1H) เพื่อหาจุดที่สามารถปรับปรุงได้ตามหลักการของ ECRS ผลการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ ดังแสดงในตารางที่ 18 ส่วนรายละเอียดการวิเคราะห์กิจกรรมอย่างละเอียดแสดงในภาคผนวก ข

ตารางที่ 18 สรุปแนวทางปรับปรุงกิจกรรมของขั้นตอนการบรรจุ

กิจกรรม	เทคนิค ECRS				N	แนวทางการปรับปรุง	เงื่อนไขและผลการพิจารณา
	E	C	R	S			
1. การเคลื่อนย้ายรถปลาแผ่นมายังห้องบรรจุ					✓	ไม่มี	ไม่มี
2. การชั่งน้ำหนักปลาแผ่นครั้งละ 5 กิโลกรัม					✓	ไม่มี	ไม่มี
3. การคัดเลือกปลาแผ่น			✓			การเปลี่ยนลำดับกิจกรรมการคัดเลือกปลาแผ่น จากเดิมทำในขั้นตอนการบรรจุมาทำในขั้นตอนการขึ้นรูป โดยทำการคัดเลือกปลาแผ่นที่มีรอยไหม้ออกในกิจกรรมการตัดแผ่น แล้วแบ่งปลาแผ่นออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่นำมาตัดเส้นได้ทันที และอีกส่วนต้องทำการตัดแต่ง	พนักงานจุดงานตัดแผ่นมีภาระงานเพิ่มขึ้น เนื่องจากกำหนดให้พนักงานตัดแผ่นตรวจสอบและแยกปลาแผ่นที่มีรอยไหม้ออก ตั้งแต่กิจกรรมการตัดแผ่น ซึ่งในกิจกรรมนี้ทางโรงงานกรณีศึกษา กำลังดำเนินการปรับปรุงอยู่

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กิจกรรม	เทคนิค ECRS				N	แนวทางการปรับปรุง	เงื่อนไขและผลการพิจารณา
	E	C	R	S			
4. การตัดแต่งปลาแผ่น	✓					กิจกรรมตัดแต่งปลาแผ่นสามารถตัดออกได้ เมื่อมีการควบคุมคุณภาพสินค้าในขั้นต่อนก่อนหน้า ให้ปลาแผ่นไม่เกิดการไหม้และดิบ	งบประมาณและระยะเวลาในการศึกษาเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของการขึ้นรูป; ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากข้อจำกัดด้านงบประมาณของโรงงานกรณีศึกษา และข้อจำกัดด้านเวลาของงานวิจัย
5. การแจกจ่ายปลาแผ่นให้พนักงานตัดเส้น			✓			กิจกรรมการแจกปลาแผ่นสามารถทำให้ง่ายขึ้น โดยการใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายปลาแผ่น เพื่อลดรอบของการแจกปลาแผ่น	งบประมาณในการจัดทำรถเข็นเพื่อบรรจุปลาแผ่น; สามารถทำได้
6. การหีบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดเส้น			✓			กิจกรรมการหีบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดเส้นสามารถทำให้ง่ายขึ้น โดยหีบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดเส้น ในจำนวนที่เพิ่มขึ้นเพื่อลดเวลาและลดรอบในการทำงาน	พนักงานตัดแผ่นมีภาระงานเพิ่มขึ้น; สามารถทำได้ โดยพนักงานจะหีบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดเส้นครั้งละ 3 แผ่น

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กิจกรรม	เทคนิค ECRS				N	แนวทางการปรับปรุง	เงื่อนไขและผลการพิจารณา
	E	C	R	S			
7. การตัดเส้นด้วยเครื่องตัดเส้น				✓		<p>กิจกรรมการตัดเส้น สามารถทำให้ง่ายขึ้น โดยทำการตัดเส้นปลาแผ่นครึ่งละ 3 แผ่น หรือ ตัดเส้นปลาแผ่นครึ่งละ 1 แผ่น</p>	<p>พนักงานตัดเส้นจะต้องเปลี่ยนวิธีการทำงาน; สามารถทำได้ทั้ง 2 แนวทาง ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ตัดเส้นครึ่งละ 3 แผ่น ก็ต่อเมื่อปลาแผ่นมีความหนาไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร จะทำให้สามารถซ้อนปลาแผ่นและสอดปลาแผ่นเข้าเครื่องตัดเส้นพร้อมกันได้ ภายใต้ปัจจัยนำเข้าแบบเดิม - ตัดเส้นครึ่งละ 1 แผ่น ก็ต่อเมื่อ มีการปรับขนาดปัจจัยนำเข้าให้มีน้ำหนักเท่ากับขนาดบรรจุ
8. การแบ่งปลาเส้น	✓					<p>กิจกรรมการแบ่งใส่ซอง สามารถตัดออกได้ โดยการตัดเส้นครึ่งละ 1 แผ่น และใส่ซองบรรจุปลาเส้นทันที</p>	<p>สามารถตัดกิจกรรมการแบ่งได้ ก็ต่อเมื่อ มีการปรับขนาดปัจจัยนำเข้าให้มีน้ำหนักเท่ากับขนาดบรรจุ</p>

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กิจกรรม	เทคนิค ECRS				N	แนวทางการปรับปรุง	เงื่อนไขและผลการพิจารณา
	E	C	R	S			
9. การชั่งน้ำหนัก	✓					การตัดกิจกรรมการชั่งน้ำหนักออก	สามารถจัดกิจกรรมการชั่งน้ำหนักได้ ก็ต่อเมื่อ มีการปรับขนาดปัจจัยนำเข้าให้มีน้ำหนักเท่ากับขนาดบรรจุ
10. บรรจุลงถุง				✓		กิจกรรมการบรรจุลงถุง สามารถทำให้ง่ายขึ้นได้ โดยการใช้อุปกรณ์ช่วยในการบรรจุ เช่น เครื่องบรรจุอัตโนมัติ	งบประมาณในการซื้อเครื่องจักร; ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากโรงงานกรณีศึกษามีข้อจำกัดด้านการลงทุน
11. จัดเรียงเส้น			✓			การเปลี่ยนลำดับการทำงานของกิจกรรมการจัดเส้น จากเดิมจัดเส้นหลังทำกิจกรรมการบรรจุ มาทำกิจกรรมการจัดเส้นก่อนการชั่งน้ำหนัก	พนักงานชั่งน้ำหนักจะมีภาระงานเพิ่มขึ้น; สามารถทำได้ เนื่องจากจะทำให้การจัดเส้นสะดวกและง่ายขึ้น

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กิจกรรม	เทคนิค ECRS				N	แนวทางการปรับปรุง	เงื่อนไข
	E	C	R	S			
12. การจัดวางในตะกร้า					✓	ไม่มี	ไม่มี
13. การเคลื่อนย้ายตะกร้ามาจุดปิดปากถุง					✓	กิจกรรมการเคลื่อนย้ายตะกร้ามาจุดปิดปากถุงสามารถทำให้ง่ายขึ้นได้ โดยการใช้อุปกรณ์ช่วยในเคลื่อนย้าย เช่น รถเข็น	งบประมาณในการจัดทำรถเข็น; ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากการเคลื่อนย้ายในจุดนี้มีระยะทางสั้น จึงไม่คุ้มค่ากับการลงทุน
14. การไล่ลมออกจากถุง					✓	สามารถทำให้ง่ายขึ้นได้ โดยการใช้อุปกรณ์ช่วย เช่น เครื่องกดทับ	ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากอุปกรณ์กดทับจะทำให้ถุงปลาเส้นแบนเกินไป จนดูไม่น่ารับประทาน ไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้า

ตารางที่ 18 (ต่อ)

กิจกรรม	เทคนิค ECRS				N	แนวทางการปรับปรุง	เงื่อนไข
	E	C	R	S			
15. การปิดปากถุง					✓	ไม่มี	ไม่มี
16. การบรรจุลงกล่อง					✓	ไม่มี	ไม่มี
17. การชั่งน้ำหนักทั้งกล่อง					✓	ไม่มี	ไม่มี
18. การจัดวางบนพาเลท					✓	ไม่มี	ไม่มี

จากการวิเคราะห์กิจกรรมทั้ง 18 กิจกรรม โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม พบว่ามีกิจกรรม 11 กิจกรรม ที่สามารถปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นได้ และจากการพิจารณาร่วมกับพนักงานฝ่ายผลิตและผู้จัดการโรงงาน พบว่า มี 7 กิจกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทันที ภายใต้เงื่อนไขของเวลาและงบประมาณของโรงงานกรณีศึกษา โดยแบ่งเป็น การปรับปรุงโดยการตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นได้ 2 กิจกรรม การปรับปรุงโดยเปลี่ยนลำดับการทำงานได้ 1 กิจกรรม และ การปรับปรุงโดยทำให้ง่ายขึ้น 4 กิจกรรม ซึ่งการปรับปรุงแต่กิจกรรมจะแสดงในรายละเอียด ดังต่อไปนี้

5.2.3 รายละเอียดของแต่ละแนวทางในการปรับปรุงขั้นตอนการบรรจุ

จากการวิเคราะห์กิจกรรม ทั้ง 7 กิจกรรมที่สามารถปรับปรุงได้ทันที สามารถจัดกลุ่มการปรับปรุงทั้ง 7 กิจกรรม ได้เป็น 3 แนวทาง โดยแนวทางแรกจะเป็นการเพิ่มเครื่องจักรโดยการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการแจกปลาแผ่นในขั้นตอนย่อยการเตรียมปลาแผ่น แนวทางที่ 2 จะเป็นการปรับวิธีการทำงาน คือ การเปลี่ยนวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น และ แนวทางที่ 3 เป็นการปรับปรุงจัญนำเข้า คือ การลดหรือตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นโดยการเปลี่ยนขนาดของจัญนำเข้า มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.3.1 การออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการแจกปลาแผ่น

จากการวิเคราะห์กิจกรรมการแจกปลาแผ่นในภาคผนวก ข ตารางที่ 30 พบว่า กิจกรรมการแจกปลาแผ่นสามารถทำงานให้ง่ายขึ้นโดยการใช้รถเข็นในการขนถ่ายและแจกปลาแผ่น ซึ่งจะทำให้เวลาปฏิบัติงานและระยะทางในการเคลื่อนที่ลดลง ดังนั้นการนำอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้ายมาใช้ในการแจกจ่ายปลาแผ่น จึงเป็นแนวทางหนึ่งในการปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุเพื่อลดรอบเวลาการผลิตของขั้นตอนการบรรจุลงได้ โดยมีวิธีการดังนี้

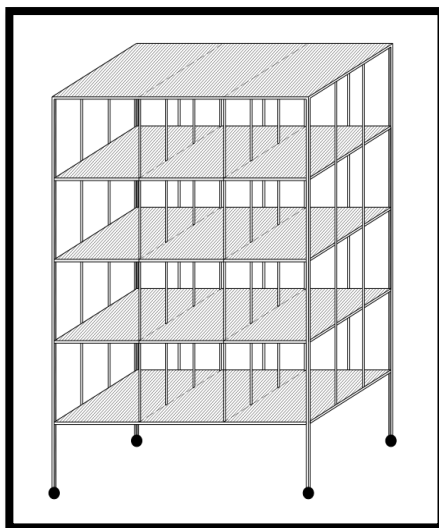
1) การออกแบบรถเข็นสำหรับแจกจ่ายปลาแผ่น

แนวคิดในการออกแบบรถเข็นสำหรับแจกจ่ายปลาแผ่น ประกอบด้วย 4 แนวคิด ได้แก่

- รถเข็นที่ออกแบบสามารถใช้งานได้ทั้ง 3 แขนง คือ แขนงขึ้นรูป แขนงจัดเก็บ และแขนงบรรจุ เพื่อให้ใช้ต่อเนื่องได้โดยไม่ต้องมีการขนย้ายสินค้าเมื่อมีการส่งผ่านแขนงอื่น
- รถเข็นที่ออกแบบจะต้องบรรจุปลาแผ่นได้อย่างน้อย 80 กิโลกรัม

- รถเข็นที่ออกแบบจะแบ่งเป็นชั้นๆ เพื่อที่จะทราบน้ำหนักบรรจุปลาแผ่นในแต่ละชั้น จึงออกแบบให้รถเข็นมี 4 ชั้น และกำหนดให้บรรจุปลาแผ่นชั้นละ 20 กิโลกรัม

- รถเข็นที่ออกแบบต้องมีความสูงไม่เกิน 2.5 เมตร เพื่อให้รถเข็นมีความสูงไม่เกินความสูงของประตูห้องจัดเก็บ รถเข็นที่ออกแบบใหม่ แสดงดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 แบบร่างรถเข็น

2) การนำรถเข็นที่ออกแบบไปใช้ในการแจกจ่ายปลาแผ่น

จากแนวคิดในการออกแบบรถเข็นข้างต้น ฝ่ายวิศวกรรมของโรงงานกรณีศึกษาได้จัดทำรถเข็นทั้งหมด 4 คัน เพื่อทดลองใช้ในกิจกรรมการแจกจ่ายปลาแผ่น โดยนำรถเข็นแบบใหม่ไปใช้บรรจุปลาแผ่นตั้งแต่ขั้นตอนการขึ้นรูป และขั้นตอนการจัดเก็บ เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่ามากที่สุด รถเข็นบรรจุปลาแผ่นที่สร้างขึ้น แสดงดังภาพที่ 17

3) การประเมินผลก่อนและหลังการใช้รถเข็นแบบใหม่

ภายหลังจากการนำรถเข็นที่ออกแบบใหม่มาใช้ทั้ง 3 แผนก คือ แผนกขึ้นรูป แผนกจัดเก็บ และแผนกบรรจุ เพื่อเคลื่อนย้ายปลาแผ่นในจุดงานต่างๆ ได้แก่ 1) จากจุดขึ้นรูปไปยังห้องจัดเก็บ 2) จากห้องจัดเก็บไปยังแผนกบรรจุ และ 3) การแจกปลาแผ่นในห้องบรรจุ เมื่อนำรถเข็นที่ออกแบบใหม่มาใช้ในกิจกรรมดังกล่าว รอบการขนย้ายและระยะทางการเคลื่อนย้าย แสดงรายละเอียดในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 รอบการขนย้ายและระยะทางการเคลื่อนย้ายในกิจกรรมต่างๆ โดยใช้รถเข็นแบบเดิมและรถเข็นที่นำเสนอ

กิจกรรม	รอบการขนย้าย (ครั้งต่อวัน)		ระยะทางการเคลื่อนย้าย (เมตรต่อวัน)	
	ก่อนปรับปรุง	ที่นำเสนอ	ก่อนปรับปรุง	ที่นำเสนอ
1. การเคลื่อนย้ายจากจุดขึ้นรูปไปยังห้องจัดเก็บ	3	7	37.65	87.85
2. การเคลื่อนย้ายจากห้องจัดเก็บไปยังแผนกบรรจุ	3	7	40.65	94.85
3. การแจกปลาแผ่นในห้องบรรจุ	60	8	333.6	88.96
รวม	66	23	411.9	271.66

หลังจากที่นำรถเข็นที่นำเสนอมาใช้ในกิจกรรม ทั้ง 3 กิจกรรม จะทำให้รอบการขนย้ายปลาแผ่นลดลงจาก 66 ครั้งต่อวัน เป็น 23 ครั้งต่อวัน การที่รอบการขนย้ายลดลงจะส่งผลระยะทางในการขนย้ายลดลงจากจาก 411.9 เมตรต่อวัน เป็น 271.66 เมตรต่อวัน และหากพิจารณาเวลาการปฏิบัติงานของกิจกรรมการแจกปลาแผ่น พบว่า เวลาการปฏิบัติงานลดลงจาก 1.05 วินาทีต่อถุง เป็น 0.04 วินาทีต่อถุง ซึ่งจะช่วยให้ขั้นตอนย่อยการเตรียมปลาแผ่นมีรอบเวลาการผลิตลดลง และส่งผลต่อรอบเวลาการผลิตของทั้งขั้นตอนการบรรจุลดลงด้วย

นอกจากนี้ ยังพบว่า เมื่อนำรถเข็นแบบใหม่มาใช้ในกิจกรรมการแจกปลาแผ่นจะทำให้พนักงานแจกปลาแผ่นมีภาระงานลดลง เนื่องจากพนักงานแจกปลาแผ่นซึ่งเดิมเป็นพนักงานบริการ มีทำหน้าที่แจกปลาแผ่นให้พนักงานตัดเส้นในแต่ละเครื่อง จะมีหน้าที่ลากรถเข็นที่บรรจุปลาแผ่นมายังจุดจอดรถเข็นเท่านั้น และให้พนักงานตัดเส้นทำหน้าที่หยิบปลาแผ่นจากรถเข็นด้วยตนเอง

5.2.3.2 การเปลี่ยนวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น

กิจกรรมที่สามารถปรับปรุงได้ภายใต้การใช้งบประมาณแบบเดิมมี 2 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมการตัดเส้น สามารถปรับปรุงได้โดยการทำให้ง่ายขึ้น และกิจกรรมการจัดเส้น สามารถปรับปรุงได้โดยการเปลี่ยนลำดับการทำงาน รายละเอียดการปรับปรุงของแต่ละกิจกรรม แสดงดังนี้

1) กิจกรรมการตัดเส้น เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อตัดปลาแผ่นให้เป็นเส้น ในปัจจุบันกิจกรรมนี้มีวิธีการทำงาน คือ พนักงานจะหยิบปลาแผ่นที่ซ้อนกัน 2 แผ่น สอดเข้าเครื่องตัดเส้น ผลจากการวิเคราะห์กิจกรรมการตัดเส้น พบว่า สามารถเพิ่มปริมาณปลาแผ่นในการตัดเส้น จากเดิมตัดเส้น 2 แผ่นต่อครั้ง เป็น 3 แผ่นต่อครั้ง เนื่องจากช่องที่ใบมีด 2 ใบที่สบกัน มีความกว้างพอที่จะสามารถสอดปลาแผ่นที่ซ้อนกัน 3 แผ่นเข้าเครื่องตัดเส้น และสามารถตัดเส้นได้ ซึ่งจะทำให้กำลังการผลิตของกิจกรรมการตัดเส้นเพิ่มขึ้น และเวลาปฏิบัติงานของกิจกรรมการตัดเส้นลดลง

2) กิจกรรมการจัดเส้น เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อให้ปลาเส้นที่อยู่ในถุงเรียงกันเป็นเส้นตรง มีความสูงสม่ำเสมอ และกระจายเต็มถุง ในปัจจุบันกิจกรรมการจัดเส้นมีวิธีการทำงาน คือ พนักงานจะทำการจัดเส้นหลังจากที่บรรจุปลาเส้นในถุง โดยทำการเคาะและขยี้ถุงปลาเส้น เพื่อให้ปลาเส้นที่อยู่ในถุงเรียงกันเป็นระเบียบและมีลักษณะปรากฏตามที่ต้องการ ผลจากการวิเคราะห์กิจกรรมการจัดเส้น พบว่า สามารถเปลี่ยนลำดับการทำงานจากเดิมทำหลังจากกิจกรรมการบรรจุ มาทำก่อนกิจกรรมการชั่งน้ำหนัก เพราะจะทำให้การจัดเส้นทำได้ง่ายขึ้น เนื่องจากปลาเส้นจะถูกจัดวางอยู่ในช้อน พนักงานเพียงแค่จัดปลายเส้นให้เท่ากัน และขยี้เส้นปลาเส้นให้เรียงกันเป็นเส้นตรง เมื่อบรรจุปลาเส้นใส่ถุงจะทำให้ได้ปลาเส้นที่มีลักษณะปรากฏตามต้องการ ปลายเส้นยาวสม่ำเสมอ และกระจายเต็มถุง นอกจากนี้ ยังพบว่า การที่ปลายเส้นของปลาเส้นเรียงกันอย่างเป็นระเบียบก่อนการบรรจุ จะทำให้การบรรจุปลาเส้นใส่ถุงจะทำได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นอีกด้วย

ผลจากการปรับปรุงกิจกรรมดังกล่าว จะทำให้วิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้นเปลี่ยนแปลงไปจากวิธีการเดิม ดังแสดงในตารางที่ 20

ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบขั้นตอนย่อยการตัดเส้นด้วยวิธีการทำงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
1. หยิบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดครึ่งละ 2 แผ่น	1. หยิบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดครึ่งละ 3 แผ่น
↓	↓
2. ตัดเส้นครึ่งละ 2 แผ่น	2. ตัดเส้นครึ่งละ 3 แผ่น
↓	↓
3. แบ่งใส่ช้อน	3. แบ่งใส่ช้อน
↓	↓
4. ชั่งน้ำหนัก	4. จัดเส้น
↓	↓
5. บรรจุลงถุง	5. ชั่งน้ำหนัก
↓	↓
6. จัดเส้น	6. บรรจุใส่ถุง

หลังจากเสนอแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยการตัดเส้น ได้ทำการฝึกให้พนักงานทดลองทำงานด้วยวิธีการใหม่ และจับเวลาการปฏิบัติงานของพนักงานเป็นจำนวน 50 ชั่วโมง ได้ข้อมูลเวลาปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 การเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนวิธีการทำงาน

ก่อนการปรับปรุง	เวลาปฏิบัติงาน (วินาที/ถุง)	หลังการปรับปรุง	เวลาปฏิบัติงาน (วินาที/ถุง)
1. หยิบปลาแผ่นวางบน เครื่องตัดครึ่งละ 2 แผ่น	2.13 ± 0.32	1. หยิบปลาแผ่นวางบน เครื่องตัดครึ่งละ 3 แผ่น	1.42 ± 0.22
2. ตัดเส้นครึ่งละ 2 แผ่น	2.37 ± 0.83	2. ตัดเส้นครึ่งละ 3 แผ่น	1.58 ± 0.5
3. แบ่งใส่ซอง	3.00 ± 0.7	3. แบ่งใส่ซอง	3.08 ± 0.75
4. ชั่งน้ำหนัก	6.29 ± 1.86	4. จัดเส้น	3.11 ± 1.34
5. บรรจุใส่ถุง	6.08 ± 1.45	5. ชั่งน้ำหนัก	6.01 ± 0.5
6. จัดเส้น	5.00 ± 0.6	6. บรรจุใส่ถุง	4.99 ± 0.56
7. จัดวางในตะกร้า	1.05 ± 0.02	7. จัดวางในตะกร้า	1.05 ± 0.02
รวม	25.92	รวม	21.24

หลังทำการปรับปรุงตามวิธีการทำงาน ทำให้สามารถลดเวลาการทำงานของกิจกรรมในขั้นตอนย่อยการตัดเส้นได้ 4 กิจกรรม ได้แก่

- กิจกรรมหยิบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดเส้น ลดลงจาก 2.13 วินาทีต่อถุง เป็น 1.42 วินาทีต่อถุง
- กิจกรรมการตัดแผ่น ลดลงจาก 2.37 วินาทีต่อถุง เป็น 1.58 วินาทีต่อถุง
- กิจกรรมการบรรจุใส่ถุง ลดลงจาก 6.08 วินาทีต่อถุง เป็น 4.99 วินาทีต่อถุง
- กิจกรรมการจัดเส้น ลดลงจาก 5.00 วินาทีต่อถุง เป็น 3.11 วินาทีต่อถุง

ซึ่งส่งผลให้เวลาปฏิบัติงานรวมในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้นลดลงจาก 25.92 วินาทีต่อถุงเป็น 21.24 วินาทีต่อถุง การที่เวลาปฏิบัติงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้นลดลง จะส่งผลให้เวลาการปฏิบัติงานรวมของทั้งขั้นตอนการบรรจุลดลงด้วย

5.2.3.3 การลดหรือตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นโดยการเปลี่ยนขนาดของปัจจัยนำเข้า

กิจกรรมหลายกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าในขั้นตอนการบรรจุ สามารถตัดออกได้ หากปรับขนาดของปัจจัยนำเข้าหรือปลาแผ่นให้น้ำหนักเท่ากับขนาดบรรจุ จากการวิเคราะห์ พบว่า มีกิจกรรม 2 กิจกรรมที่สามารถตัดออกได้ ซึ่งได้แก่ กิจกรรมการแบ่งปลาเส้น และ กิจกรรมการชั่งน้ำหนัก เพราะเมื่อขนาดปลาแผ่นเท่ากับขนาดบรรจุแล้ว จะทำการตัดเส้นครั้งละ 1 แผ่น ทำให้พนักงานสามารถบรรจุปลาเส้นใส่ซองบรรจุทันที โดยไม่ต้องแบ่งปลาเส้นและชั่งน้ำหนัก อย่างไรก็ตาม การแก้ปัญหาตามแนวทางนี้ เป็นการเปลี่ยนปัจจัยนำเข้าของขั้นตอนการบรรจุ แต่ต้องไปทำการปรับแก้ที่ขั้นตอนก่อนหน้า คือ ขั้นตอนการขึ้นรูป อีกทั้งการปรับปัจจัยนำเข้า นอกจากจะส่งผลกระทบต่อ การตัดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าแล้ว ยังส่งผลให้ต้องมีการปรับวิธีการทำงานของกิจกรรมอื่นให้ สอดคล้องกับปัจจัยนำเข้าใหม่ด้วย รายละเอียดของการดำเนินงาน มีดังนี้

1) การปรับขนาดของปลาแผ่นให้เท่ากับน้ำหนักบรรจุ

ปลาแผ่นจากขั้นตอนการขึ้นรูปในปัจจุบัน มีความสูงหรือยาว 21 เซนติเมตร กว้าง 44 เซนติเมตร หนา 0.12 เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ยเท่ากับ 60 กรัม/แผ่น ที่ความชื้นเฉลี่ยร้อยละ 13 การปรับขนาดของปลาแผ่นให้เท่ากับขนาดบรรจุที่ 68 กรัม/แผ่น จะต้องปรับการตัดแผ่นใน ขั้นตอนการขึ้นรูป ซึ่งสามารถทำได้โดยการปรับความกว้าง ความสูงหรือความยาว และความหนา แต่เนื่องจากความกว้างของปลาแผ่นถูกควบคุมจากความกว้างของลูกกลิ้ง ความกว้างของปลาแผ่นจึงไม่สามารถปรับได้ ดังนั้น ปัจจัยที่เปลี่ยนแปลงได้ มี 2 ปัจจัยคือ ความสูงหรือความยาวของปลาแผ่น และ ความหนาของปลาแผ่น โดยการปรับความสูงหรือความยาวของปลาแผ่น จะต้องมีความยาวไม่เกินความยาวของช่องที่ใช้บรรจุปลาเส้น โดยวิธีการปรับความสูงหรือความยาวสามารถตั้งค่าได้ที่ เครื่องตัดแผ่น ส่วนความหนาของปลาแผ่น จะมีผลต่อเนื้อสัมผัสและความนุ่มของผลิตภัณฑ์ หากต้องการปรับความหนาของปลาแผ่น จะต้องปรับความหนาให้อยู่ในช่วง 0.12 - 0.13 เซนติเมตร วิธีการปรับความหนาทำได้โดยการเพิ่มหรือลดระยะห่างระหว่างใบมีดกับผิวลูกกลิ้ง อย่างไรก็ตาม จากการระดมสมองร่วมกับทีมงาน พบว่า เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ปลาแผ่นมีเนื้อสัมผัสและความนุ่มคงเดิม จึงจะทำการปรับเฉพาะความสูงหรือความยาวของปลาแผ่น

การคำนวณหาขนาดปลาแผ่นใหม่ จะใช้สูตรการคำนวณหาความหนาแน่นมาประยุกต์ใช้เพื่อหาปริมาตรและน้ำหนัก เนื่องจากความหนาแน่นจะมีผลต่อเนื้อสัมผัสและการพองตัวของปลาแผ่น การปรับขนาดของปลาแผ่นใหม่จึงต้องกำหนดความหนาแน่นของปลาแผ่นให้เท่ากับ ความหนาแน่นเดิม ดังนั้น จึงต้องคำนวณหาความหนาแน่นของปลาแผ่นขนาดเดิม เพื่อนำค่าความหนาแน่นเดิมไปคำนวณหาปริมาตรและน้ำหนักของปลาแผ่นที่ต้องการ การคำนวณแสดงรายละเอียด ดังนี้

ขนาดของปลาแผ่นปัจจุบัน

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนัก} &= 60 \text{ กรัม/แผ่น} \\ \text{สูง} \times \text{กว้าง} \times \text{หนา} &= 21 \times 44 \times 0.12 \\ &= 111 \text{ ซม}^3 \\ D &= m/v \\ &= 60/111 \\ &= 0.54 \text{ กรัม/ ซม}^3 \end{aligned}$$

ดังนั้น ปลาแผ่นปัจจุบันมีความหนาแน่นเท่ากับ 0.54 กรัม/ ซม³ แสดงว่า หากต้องการปรับขนาดของปลาแผ่น ต้องมีการกำหนดความหนาแน่นของปลาแผ่นให้เท่ากับ 0.54 กรัม/ ซม³ เพื่อให้ปลาแผ่นมีเนื้อสัมผัสและการพองตัวเหมือนเดิม และหาปริมาตรจากน้ำหนักที่ต้องการ คือ 68 กรัม/แผ่น

ขนาดปลาแผ่นที่ต้องการ

$$\begin{aligned} \text{น้ำหนัก} &= 68 \text{ กรัม/แผ่น} \\ D &= m/v \\ V &= m/D \\ &= 68/0.54 \\ &= 125.93 \text{ ซม}^3 \end{aligned}$$

ดังนั้น หากต้องการปลาแผ่นที่มีน้ำหนัก 68 กรัม/แผ่น ที่ความหนาแน่นคงที่ แสดงว่า ปริมาตรของปลาแผ่นจะต้องเท่ากับ 125.93 ซม³

จากข้อมูลที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น การปรับขนาดของปลาแผ่นจะทำการปรับความสูงหรือความยาวเท่านั้น ส่วนความกว้างและความหนาจะกำหนดให้คงที่ การคำนวณหาความสูงของปลาแผ่น แสดงดังนี้

ความสูงของปลาแผ่นใหม่

$$V = \text{สูง} \times \text{กว้าง} \times \text{หนา}$$

$$125.93 = 44 \times \text{สูง} \times 0.12$$

$$\text{สูง} = 23.85 \text{ ซม}$$

จากการคำนวณข้างต้น แสดงให้เห็นว่าควรปรับความสูงของปลาแผ่นให้เท่ากับ 23.85 ซม ความกว้างและความหนาเท่าเดิม คือ 44 และ 0.12 ซม ตามลำดับ จึงจะได้ปลาแผ่นที่มีน้ำหนัก 68 กรัม/แผ่น

2) การเปลี่ยนวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น

การเปลี่ยนขนาดของปัจจัยนำเข้าหรือขนาดของปลาแผ่น จาก 60 กรัม/แผ่น เป็น 68 กรัม/แผ่น ในขั้นตอนการขึ้นรูป ส่งผลให้สามารถตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น และการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงานของกิจกรรมในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น ดังนี้

ก. กิจกรรมการตัดเส้น ซึ่งเดิมมีวิธีการทำงาน คือ พนักงานจะหยิบปลาแผ่นที่ซ้อนกัน 2 แผ่น สอดเข้าเครื่องตัดเส้น หลังจากที่มีการปรับขนาดปลาแผ่นให้เท่ากับขนาดบรรจุแล้ว วิธีการทำงานของกิจกรรมการตัดเส้นจะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากวิธีการเดิม คือ จะทำการตัดเส้นครั้งละ 1 แผ่น เพื่อให้สามารถตัดเส้นแล้วหยิบปลาเส้นใส่ซองปลาเส้นได้ทันที

ข. กิจกรรมการแบ่งปลาเส้น เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อแบ่งปลาเส้นใส่ซองบรรจุปลาเส้น โดยจะแบ่งปลาเส้นออกเป็นกำๆ ให้มีน้ำหนักใกล้เคียงกับน้ำหนักบรรจุมากที่สุด หลังจากที่มีการปรับขนาดปลาแผ่นให้เท่ากับขนาดบรรจุแล้ว กิจกรรมการแบ่งปลาเส้นจะสามารถตัดออกได้ เนื่องจากปลาแผ่นจะถูกตัดทีละแผ่นและหยิบใส่ซองปลาเส้นทันที โดยที่ไม่นำมากองรวมกันเหมือนวิธีการเดิม

ค. กิจกรรมการชั่งน้ำหนัก เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อปรับน้ำหนักปลาเส้นให้ได้อยู่ในช่วงข้อกำหนดน้ำหนักบรรจุ โดยมีวิธีการทำงาน คือ พนักงานจะชั่งน้ำหนักปลาเส้นรวมซองบรรจุและ

ปรับน้ำหนักให้อยู่ในช่วง 187 – 188 กรัม หลังจากที่มีการปรับขนาดปลาแผ่นให้เท่ากับขนาดบรรจุ แล้ว กิจกรรมการชั่งน้ำหนักจะสามารถตัดออกได้ แต่จากการประชุมร่วมกับทีมงานของฝ่ายผลิต เพื่อความมั่นใจในคุณภาพของผลิตภัณฑ์จะยังคงมีกิจกรรมการชั่งน้ำหนักอยู่ แต่จะเป็นการชั่งน้ำหนักเพื่อการทวนสอบเท่านั้น ซึ่งจะส่งผลให้เวลาการปฏิบัติงานของกิจกรรมการสุมชั่งน้ำหนักลดลง

ผลจากการปรับปรุงกิจกรรมดังกล่าว จะทำให้วิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้นเปลี่ยนแปลงไปจากวิธีการเดิม ดังแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบขั้นตอนย่อยของการตัดเส้นก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนขนาดของปัจจัยนำเข้า

ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
1. หยิบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดครึ่งละ 2 แผ่น	1. หยิบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดครึ่งละ 2 แผ่น
↓	↓
2. ตัดเส้นครึ่งละ 2 แผ่น	2. ตัดเส้นครึ่งละ 1 แผ่น
↓	↓
3. แบ่งปลาเส้น	3. จัดเส้น
↓	↓
4. ชั่งน้ำหนัก	4. ชั่งน้ำหนักเพื่อการทวนสอบ
↓	↓
5. บรรจุใส่ถุง	5. บรรจุใส่ถุง
↓	
6. จัดเส้น	

หลังจากเสนอแนวทางในการปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยการตัดเส้น ได้ทำการฝึกให้พนักงานทดลองทำงานด้วยวิธีการใหม่ และจับเวลาการปฏิบัติงานของพนักงานเป็นจำนวน 50 ชั่วโมง ได้ข้อมูลเวลาปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม ดังแสดงในตารางที่ 23

ตารางที่ 23 การเปรียบเทียบเวลาปฏิบัติงานก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนขนาดของปัจจัยนำเข้า

ก่อนการปรับปรุง	เวลาปฏิบัติงาน (วินาที/ถุง)	หลังการปรับปรุง	เวลาปฏิบัติงาน (วินาที/ถุง)
1. ทียบปลาแผ่นวางบน เครื่องตัดเส้นครึ่งละ 2 แผ่น	2.13 ± 0.32	1. ทียบปลาแผ่นวางบน เครื่องตัดเส้นครึ่งละ 2 แผ่น	2.13 ± 0.32
2. ตัดเส้นครึ่งละ 2 แผ่น	2.37 ± 0.83	2. ตัดเส้นครึ่งละ 1 แผ่น	4.25 ± 0.65
3. แบ่งใส่ซอง	3.00 ± 0.7	3. จัดเส้น	2.44 ± 0.75
4. ชั่งน้ำหนัก	6.29 ± 1.86	4. ชั่งน้ำหนัก	1.45 ± 0.20
5. บรรจุลงถุง	6.08 ± 1.45	5. บรรจุลงถุง	5.49 ± 0.96
6. จัดเส้น	5.00 ± 0.6	6. ใส่ตะกร้า	1.09 ± 0.05
7. ใส่ตะกร้า	1.05 ± 0.02		
รวม	25.92	รวม	16.85

หลังทำการปรับปรุงตามวิธีการทำงาน ทำให้สามารถลดเวลาการทำงานของกิจกรรมในขั้นตอนย่อยการตัดเส้นได้ 4 กิจกรรม ได้แก่

- กิจกรรมการแบ่งปลาเส้น ลดลงจาก 3.00 วินาทีต่อถุงเป็น 0 วินาทีต่อถุง
- กิจกรรมการชั่งน้ำหนัก ลดลงจาก 6.29 วินาทีต่อถุงเป็น 1.45 วินาทีต่อถุง
- กิจกรรมการจัดเส้น ลดลงจาก 5.00 วินาทีต่อถุงเป็น 2.44 วินาทีต่อถุง

ส่งผลให้เวลาปฏิบัติงานรวมในขั้นตอนย่อยการตัดเส้นลดลงจาก 25.92 วินาทีต่อถุง เป็น 16.85 วินาทีต่อถุง การที่เวลาปฏิบัติงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้นลดลง จะส่งผลให้เวลาปฏิบัติงานรวมของทั้งขั้นตอนการบรรจุลดลง

5.3 การกำหนดวิธีการทำงานมาตรฐานสำหรับขั้นตอนการบรรจุ

การทำงานให้เป็นมาตรฐาน คือ การกำหนดวิธีการทำงานของพนักงานแต่ละคน ให้มีวิธีการทำงานในแบบเดียวกัน เพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายของโรงงานกรณีศึกษา การกำหนดวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุให้เป็นมาตรฐานประกอบด้วย 1) การกำหนดวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน เพื่อให้พนักงานทุกคนมีวิธีการทำงานแบบ

เดียวกัน 2) การกำหนดมาตรฐานการมอบหมายงาน เพื่อให้พนักงานแต่ละคนมีภาระงานที่สมดุลกัน และ 3) การกำหนดมาตรฐานผลการปฏิบัติงาน เพื่อให้พนักงานทำงานบรรลุเป้าหมายของงานนั้น รายละเอียดดังของการดำเนินงานมีดังนี้

5.3.1 การกำหนดวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน

การกำหนดวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ทำโดยจัดทำคู่มือมาตรฐานการปฏิบัติงาน ขั้นตอนการบรรจุซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการทำงานของแต่ละกิจกรรม คู่มือที่จัดทำขึ้นนั้น เพื่อให้หัวหน้างานใช้อบรมพนักงานเก่าให้มีวิธีการทำงานที่ถูกต้อง เหมือนกัน และใช้อบรมพนักงานใหม่ก่อนเริ่มปฏิบัติงานให้สามารถเข้าใจวิธีการทำงานได้ง่าย รวดเร็ว และถูกต้อง การจัดทำมาตรฐานในการทำงาน จะทำให้พนักงานมีวิธีการทำงานในแบบเดียวกันและเพื่อให้พนักงานสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

5.3.2 การกำหนดมาตรฐานการมอบหมายงาน

การทำงานในขั้นตอนการบรรจุ มีการแบ่งเป็นสถานีงาน ซึ่งมีความจำเป็นต้องกำหนดมาตรฐานการมอบหมายงานในพนักงานในแต่ละสถานี เพื่อจัดการให้แต่ละสถานีงานมีภาระงานที่เท่ากัน โดยการกำหนดจำนวนพนักงานปฏิบัติการให้เท่ากัน และมีการมอบหมายงานหรือแบ่งงานให้พนักงานแต่ละคนอย่างเท่าเทียมกัน เพื่อให้แต่ละสถานีงานสามารถผลิตชิ้นงานได้เท่ากัน โดยทำการศึกษารูปแบบการมอบหมายงานในปัจจุบัน แล้วคัดเลือกการมอบหมายงานที่ดีที่สุด เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานการมอบหมายงาน แสดงดังรายละเอียดต่อไปนี้

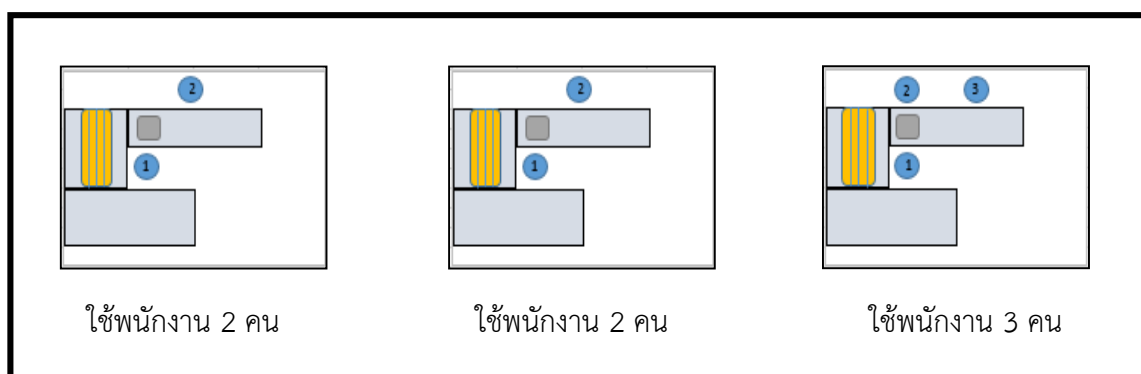
1) รูปแบบการมอบหมายงานในปัจจุบัน

การทำงานของแต่ละสถานีงานตัดเส้นในปัจจุบัน มีการใช้จำนวนพนักงานในการทำงานที่แตกต่างกัน 3 แบบ คือ แบบที่ใช้พนักงาน 2 คน แบบที่ใช้พนักงาน 3 คน และ แบบที่ใช้พนักงาน 4 คน ส่งผลให้การทำงานแต่ละแบบมีการมอบหมายงานให้พนักงานที่แตกต่างกันและภาระงานของพนักงานแต่ละคนจะไม่เท่ากัน (ตารางที่ 24) ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของแต่ละสถานีงานแตกต่างกัน

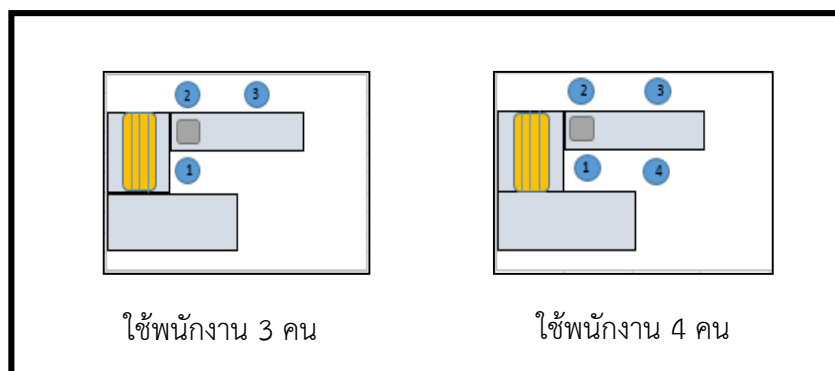
ตารางที่ 24 การมอบหมายงานและภาระงานของพนักงานในขั้นตอนย่อยการตัดเส้น

การมอบ หมายงาน	ภาระงานของพนักงานแต่ละคน			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4
พนักงาน 2 คน	หยิบปลาวางบนเครื่องตัดเส้น ตัดเส้น แบ่งปลาเส้น จัดเส้น ชั่งน้ำหนัก	บรรจุลงถุง จัดวางในตะกร้า	-	-
พนักงาน 3 คน	หยิบปลาวางบนเครื่องตัดเส้น ตัดเส้น แบ่งปลาเส้น	จัดเส้น ชั่งน้ำหนัก	บรรจุลงถุง จัดวางในตะกร้า	-
พนักงาน 4 คน	หยิบปลาวางบนเครื่องตัดเส้น ตัดเส้น แบ่งปลาเส้น	จัดเส้น ชั่งน้ำหนัก	บรรจุลงถุง จัดวางในตะกร้า	บรรจุลงถุง จัดวางในตะกร้า

ปัจจุบันจำนวนพนักงานปฏิบัติงานของขั้นตอนย่อยตัดเส้น มี 7 คน โดยมีรูปแบบการทำงาน 2 แบบ คือ แบบที่ 1 : ตัดเส้น 3 สถานีงาน คือ สถานีงานที่ 1 และ 2 ใช้พนักงาน 2 คน ส่วนสถานีงาน 3 ใช้พนักงาน 3 คน และ แบบที่ 2 : ตัดเส้น 2 สถานีงาน สถานีงานที่ 1 ใช้พนักงาน 3 คน สถานีงานที่ 2 ใช้พนักงาน 4 คน รายละเอียดแสดงดังภาพที่ 19 และ 20 ตามลำดับ



ภาพที่ 19 รูปแบบการปฏิบัติงานของพนักงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้นแบบที่ 1



ภาพที่ 20 รูปแบบการปฏิบัติงานของพนักงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้นแบบที่ 2

2) การคัดเลือกการมอบหมายงานที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดเพื่อกำหนดเป็นมาตรฐาน

การคัดเลือกวิธีการการมอบหมายงานที่เหมาะสมที่สุดของขั้นตอนย่อยการตัดเส้น จะพิจารณาจากเวลาในการปฏิบัติงานและเวลาว่างงานของพนักงานที่น้อยที่สุด ร่วมกับผลผลิตภาพแรงงานของพนักงานที่มีค่ามากที่สุด ข้อมูลเวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรมและข้อมูลผลผลิตภาพแรงงาน ดังตารางที่ 25 และ 26 ตามลำดับ

ตารางที่ 25 เวลาในการปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรมในขั้นตอนย่อยการตัดเส้น

การมอบหมายงาน	เวลาปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม (s/bag)				เวลาว่างงาน (s)	เวลา (s)
	การตัดเส้น	แบ่งใส่ซ้อน	ชั่งน้ำหนัก	ใส่ถุง		
1. พนักงาน 2 คน	5.05	2.95	7.71	8.79	6.92	31.42
2. พนักงาน 3 คน	4.73	3.00	6.29	8.65	1.44	24.11
3. พนักงาน 4 คน	5.01	3.13	7.56	7.81	4.26	27.77

ข้อมูลในตารางที่ 25 แสดงเวลาปฏิบัติงานของแต่ละกิจกรรม พบว่า

- การมอบหมายงานให้พนักงาน 2 คน ใช้เวลาปฏิบัติงานในขั้นตอนย่อยการตัดเส้นทั้งหมด 31.42 วินาทีต่อถุง และพนักงานมีเวลาว่างงาน 6.92 วินาทีต่อถุง ซึ่งเกิดจากการที่พนักงานคนที่ 2 ต้องรอคอยงานจากพนักงานคนที่ 1

- การมอบหมายงานให้พนักงาน 3 คน ใช้เวลาในขั้นตอนย่อยการตัดเส้นทั้งหมด 24.11 วินาทีต่อถุง และพนักงานมีเวลาว่างงาน 1.44 วินาทีต่อถุง ซึ่งเกิดจากการที่พนักงานคนที่ 2 ต้องรอคอยงานจากพนักงานคนที่ 1 และ

- การมอบหมายงานให้พนักงาน 4 คน ใช้เวลาในขั้นตอนย่อยการตัดเส้นทั้งหมด 27.77 วินาทีต่อถุง เวลารอคอย 4.26 วินาทีต่อถุง ซึ่งเกิดจากการที่พนักงานคนที่ 2 ต้องรอคอยงานจากพนักงานคนที่ 1 และมีพนักงานว่างงาน 1 คน คือพนักงานคนที่ 3 หรือ 4 จะว่างงานสลับกันในแต่ละรอบ

ปริมาณสินค้าที่ผลิตได้สามารถนำมาคำนวณค่าผลิตภาพแรงงาน เพื่อวิเคราะห์ความคุ้มค่าของการใช้ประโยชน์จากแรงงาน ข้อมูลผลิตภาพแรงงานจากการมอบหมายงานแต่ละแบบ แสดงดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ผลิตภาพแรงงานของวิธีการมอบหมายงานแต่ละแบบ

วิธีการการมอบหมายงาน	จำนวนพนักงาน (คน)	ปริมาณที่บรรจุได้ (ถุง/ชั่วโมง)	ผลิตภาพแรงงาน (ถุง/คน-ชั่วโมง)
1. พนักงาน 2 คน	2	158	79
2. พนักงาน 3 คน	3	304	101
3. พนักงาน 4 คน	4	310	78

จากข้อมูลในตารางที่ 25 ซึ่งแสดงผลิตภาพแรงงานของพนักงาน มีหน่วยเป็นถุงต่อคนต่อชั่วโมง ซึ่งพบว่า วิธีการมอบหมายงานที่มีพนักงานจำนวน 3 คนประจำแต่ละสถานีงาน จะมีค่าผลิตภาพแรงงานมากที่สุด คือ 101 ถุงต่อคนต่อชั่วโมง ดังนั้นจากข้อมูลข้างต้น จึงสรุปได้ว่า การมอบหมายงานให้พนักงาน 3 คน ในขั้นตอนย่อยการตัดเส้น เป็นวิธีการที่เหมาะสมที่สุด เนื่องจากใช้เวลาในการปฏิบัติงานน้อยที่สุด และมีผลิตภาพแรงงานมากที่สุด เพื่อกำหนดเป็นมาตรฐานการมอบหมายงานในขั้นตอนย่อยการตัดเส้น

5.3.3 การกำหนดมาตรฐานผลการปฏิบัติงาน (Performance Standard)

การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานจะเป็นการทำข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ใต้บังคับบัญชาในงานที่ต้องปฏิบัติ โดยจะมีการรอบในการพิจารณากำหนดมาตรฐานหลายๆ ด้านด้วยกัน อาทิ ด้านปริมาณ คุณภาพ ระยะเวลา ค่าใช้จ่าย หรือพฤติกรรมของผู้ปฏิบัติงาน การกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน สามารถทำได้โดยคำนวณจากข้อมูลรอบเวลาการผลิตของขั้นตอนย่อยการตัดเส้น ซึ่งพบว่า การทำงานในขั้นตอนย่อยการตัดเส้น มีรูปแบบการทำงานของแต่ละกิจกรรม

เป็นการทำงานอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ เมื่อพนักงานคนแรกทำงานชิ้นแรกเสร็จสิ้น ไม่ต้องรอให้พนักงานคนสุดท้ายทำชิ้นงานแรกในกิจกรรมสุดท้ายเสร็จสิ้น แต่พนักงานคนแรกสามารถเริ่มทำงานชิ้นที่ 2 ได้ทันทีเมื่อทำงานชิ้นแรกแล้วเสร็จ จากข้อมูลรอบเวลาการผลิตในขั้นตอนย่อยการตัดเส้นเท่ากับ 24.11 วินาทีต่อถุง แต่เนื่องจากแต่ละกิจกรรมมีการทำงานที่ซ้อนทับกัน ทำให้รอบแรกของการผลิตชิ้นงานแรกใช้เวลา 24.11 วินาทีต่อถุง และรอบเวลาการผลิตชิ้นงานถัดไป จะได้ชิ้นงานออกมาในทุกๆ 8.65 วินาที จนครบเวลา 1 ชั่วโมง คิดเป็น 414 ถุงต่อชั่วโมง หรือเท่ากับปริมาณผลผลิต 28.15 กิโลกรัม

อย่างไรก็ตาม ปริมาณผลผลิตที่ได้จากการศึกษาเป็นการเก็บข้อมูลหลังฝึกให้พนักงานทำงานด้วยวิธีการแบบใหม่ในระยะเวลาสั้น ทั้งนี้เมื่อพนักงานเกิดทักษะ ปริมาณผลผลิตที่ได้จึงมีค่าสูงขึ้น จึงทำการกำหนดมาตรฐานผลงานปฏิบัติงานให้มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยและให้ได้ตามเป้าหมายของโรงงานกรณีศึกษา โดยกำหนดปริมาณงานให้พนักงานในขั้นตอนย่อยการตัดเส้นเท่ากับ 30 กิโลกรัมต่อชั่วโมง

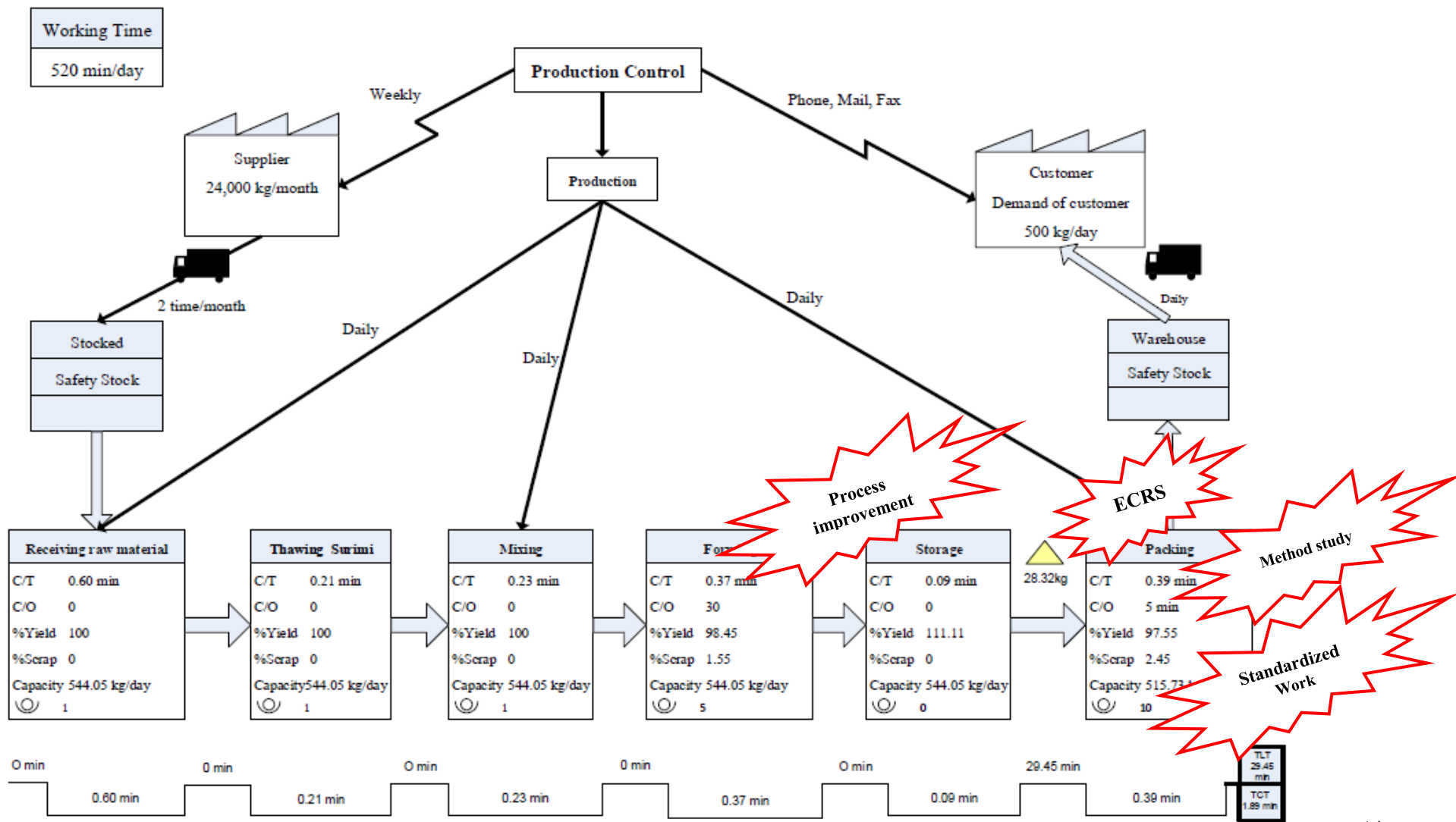
หลังจากที่มีการกำหนดมาตรฐานผลการปฏิบัติงานในขั้นตอนย่อยการตัดเส้น จะทำให้พนักงานในจุดงานนี้ ทราบปริมาณงานที่พนักงานต้องรับผิดชอบร่วมกัน ทำให้พนักงานมีความกระตือรือร้นในการทำงาน เพื่อที่จะทำงานได้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งเมื่อกำหนดมาตรฐานผลการปฏิบัติงานในขั้นตอนย่อยการตัดเส้นแล้ว จะต้องมีการควบคุมเพื่อให้พนักงานสามารถทำงานบรรลุเป้าหมายได้ตลอดช่วงของการทำงาน โดยให้หัวหน้างานตรวจเช็คทุกๆ 1 ชั่วโมง และให้มีการเบิกถุงบรรจุปลาเส้น 450 ใบต่อชั่วโมง ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า การกำหนดมาตรฐานผลการปฏิบัติงานให้เท่ากับ 30 กิโลกรัมต่อชั่วโมง จะทำให้กำลังการผลิตของขั้นตอนการบรรจุเพิ่มขึ้นจนสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้

6. แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคตของกระบวนการผลิตปลาเส้น

เพื่อแสดงผลลัพธ์ของการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้นที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จากการนำแนวทางการปรับปรุงทั้ง 3 แนวทาง มาประยุกต์ใช้ จึงได้จัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคต โดยใช้ข้อมูลกระบวนการจากการทดลอง แผนภาพที่ได้แสดงดังภาพที่ 21

จากแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคตของกระบวนการผลิตปลาเส้น พบว่า รอบเวลาการผลิตรวมของกระบวนการผลิตเท่ากับ 1.89 นาที เวลารนำของการผลิตเท่ากับ 29.45 นาที และกำลังการผลิตของกระบวนการเท่ากับ 515.73 กิโลกรัมต่อวัน ดังนั้น สามารถสรุปได้ว่า ผลการประยุกต์ใช้แนวทางในการปรับปรุงทั้งหมด น่าจะเพียงพอที่จะส่งผลให้กระบวนการผลิตปลาเส้นเกิดการไหลอย่างต่อเนื่อง และมีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นจนสามารถตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้าได้อย่างเพียงพอทั้งในปัจจุบันและอนาคต

อย่างไรก็ตาม ในการนำแนวทางการปรับปรุงไปประยุกต์ใช้งานจริง พบว่า สามารถประยุกต์ใช้ได้ทันทีเพียงบางแนวทางเท่านั้น ซึ่งได้แก่ การลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่น การออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการแจกปลาแผ่น การเปลี่ยนวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น และการกำหนดวิธีการทำงานมาตรฐานสำหรับขั้นตอนการบรรจุ ในขณะที่ การลดหรือตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นโดยการเปลี่ยนขนาดของปัจจัยนำเข้า ยังไม่สามารถประยุกต์ใช้ได้ทันที เนื่องจากข้อจำกัดของโรงงานกรณีศึกษาด้านความสม่ำเสมอของคุณภาพปลาแผ่น ผลการปรับปรุงจะเสนอในลำดับถัดไป



ภาพที่ 21 แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะขนาดของกระบวนการผลิตปลาเส้น

7. การประเมินประสิทธิผลหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

7.1 ผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

1) การปรับปรุงในขั้นตอนการจัดเก็บปลาแผ่น

การปรับปรุงในขั้นตอนการจัดเก็บปลาแผ่น โดยการลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่นจาก 720 นาที เป็น 120 นาที จะทำให้รอบเวลาการผลิตของขั้นตอนการจัดเก็บลดลงจาก 0.52 นาที/กิโลกรัมวัตถุดิบ เป็น 0.09 นาที/กิโลกรัมวัตถุดิบ นอกจากนี้ ยังพบว่าการจัดเก็บปลาแผ่นตามระยะเวลาที่กำหนดใหม่ คือ 120 นาที ให้ปลาแผ่นที่มีความชื้นและปลาแผ่นที่มีคุณลักษณะปรากฏตามที่ต้องการ แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาการจัดเก็บดังกล่าวสามารถนำมาใช้ได้จริง

นอกจากนี้ รถเข็นที่ออกแบบใหม่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อบรรจุปลาแผ่น จะทำให้พนักงานมีการขนย้ายเพิ่มขึ้นเนื่องจากรถเข็นที่ออกแบบใหม่สามารถบรรจุปลาแผ่นได้น้อยกว่ารถเข็นแบบเดิม แต่การใช้รถเข็นแบบใหม่จะทำให้ทราบน้ำหนักของปลาแผ่นที่บรรจุในรถเข็นแต่ละคัน

2) การปรับปรุงในขั้นตอนการบรรจุ

การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุ โดยการประยุกต์ใช้อุปกรณ์ช่วยในการแจกปลาแผ่น การเปลี่ยนวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น และการกำหนดมาตรฐานในการทำงานในขั้นตอนการบรรจุ ได้ถูกประยุกต์ใช้ตั้งแต่วันที่ 3 มิถุนายน ถึง 27 มิถุนายน 2557 และบันทึกข้อมูลกระบวนการหลังการปรับปรุง ผลการดำเนินงานพบว่า เวลาการปฏิบัติงานลดลงจาก 34.19 วินาทีต่อถุง เป็น 28.50 วินาทีต่อถุง ส่งผลให้กำลังการผลิตของขั้นตอนการบรรจุเพิ่มขึ้นจาก 396.20 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 580.01 กิโลกรัมต่อวัน และเมื่อเปรียบเทียบกับกำลังการผลิตที่นำเสนอในแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะอนาคตซึ่งเท่ากับ 515.73 กิโลกรัมต่อวัน กับกำลังการผลิตที่ได้หลังปรับปรุง พบว่า หลังจากที่มีการปรับปรุงกำลังการผลิตของกระบวนการสูงขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากพนักงานบรรจุเริ่มมีทักษะและความชำนาญในการปฏิบัติงาน ตามวิธีการทำงานที่กำหนดในวิธีการทำงานมาตรฐาน รวมทั้งการกำหนดมาตรฐานผลการปฏิบัติงานและมีมาตรการควบคุมการทำงาน of พนักงาน ผลจากกำลังการผลิตที่เพิ่มขึ้น ทำให้ผลิตภาพแรงงานของพนักงานในขั้นตอนการบรรจุเพิ่มขึ้นจาก 380 ถุงต่อชั่วโมง เป็น 427 ถุงต่อชั่วโมง

7.2 ประเมินประสิทธิผลหลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น

จากข้อมูลกระบวนการผลิตปลาเส้นหลังการปรับปรุง นำมาจัดทำแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันหลังการปรับปรุง พร้อมทั้งประเมินผลการดำเนินการด้วยตัวชี้วัดผลลัพธ์ของสิ้น เช่น กำลังการผลิต รอบเวลาการผลิต และผลิตภาพแรงงาน แสดงรายละเอียด ดังนี้

7.2.1 แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันหลังปรับปรุง

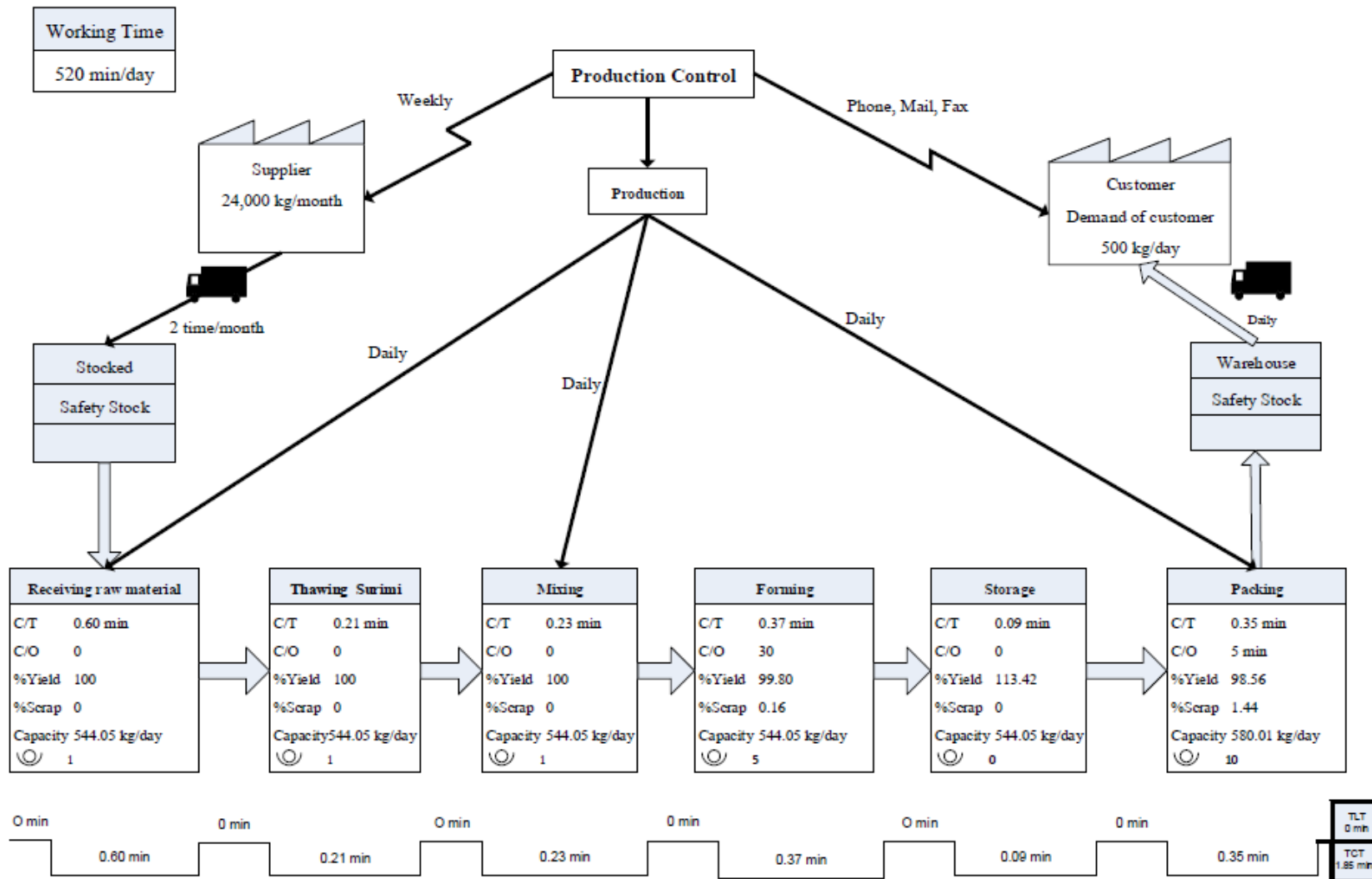
ผลลัพธ์จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น ได้ถูกสร้างเป็นแผนภาพกระแสคุณค่าแสดงสถานะปัจจุบันหลังปรับปรุง (ภาพที่ 22) เพื่อแสดงให้เห็นภาพรวมของทั้งกระบวนการหลังการปรับปรุง

7.2.2 ประเมินประสิทธิผลของแนวทางการปรับปรุงด้วยตัวชี้วัดผลของสิ้น

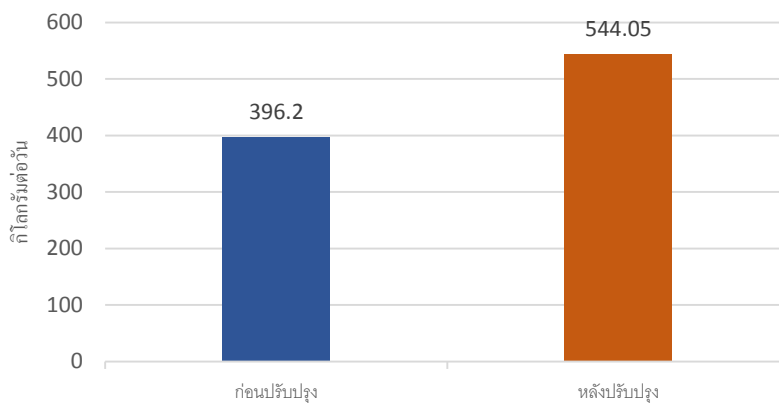
การประเมินผลการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้นด้วยระบบการผลิตแบบลีน พิจารณาจากตัวชี้วัดผลลัพธ์ของสิ้น ได้แก่ กำลังการผลิต รอบเวลาการผลิต และผลิตภาพแรงงาน ดังแสดงรายละเอียดต่อไปนี้

1) กำลังการผลิตของกระบวนการ

การปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้นด้วยแนวคิดของสิ้นทำให้กำลังการผลิตของกระบวนการเพิ่มจาก 396.20 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 544.05 กิโลกรัมต่อวัน หรือ เพิ่มขึ้นคิดเป็น 37.31 % ผลการปรับปรุงดังกล่าวทำให้โรงงานกรณีศึกษา สามารถส่งมอบสินค้าให้กับลูกค้าได้ตรงเวลา และเพิ่มความพึงพอใจให้กับลูกค้า นอกจากนี้ยังสามารถรองรับต่อการขยายตลาดผลิตภัณฑ์ปลาเส้นในอนาคตที่จะเพิ่มสูงถึง 500 กิโลกรัมต่อวัน



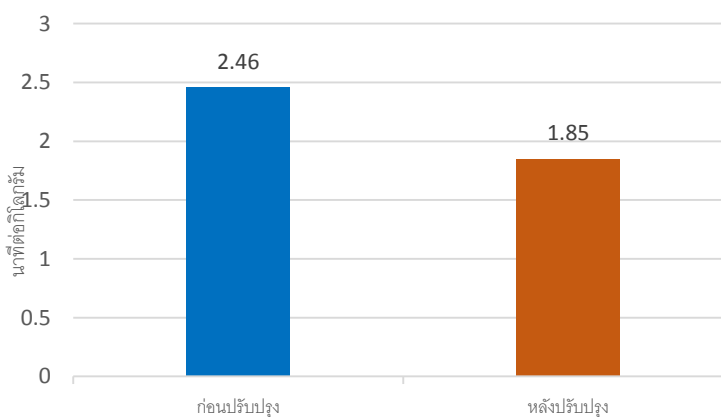
ภาพที่ 22 แผนภาพกระแสคุณค่าแสดงปัจจุบันหลังปรับปรุงของกระบวนการผลิตปลาเส้น



ภาพที่ 23 การเปรียบเทียบกำลังการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

2) รอบเวลาการผลิตและเวลานำของกระบวนการ

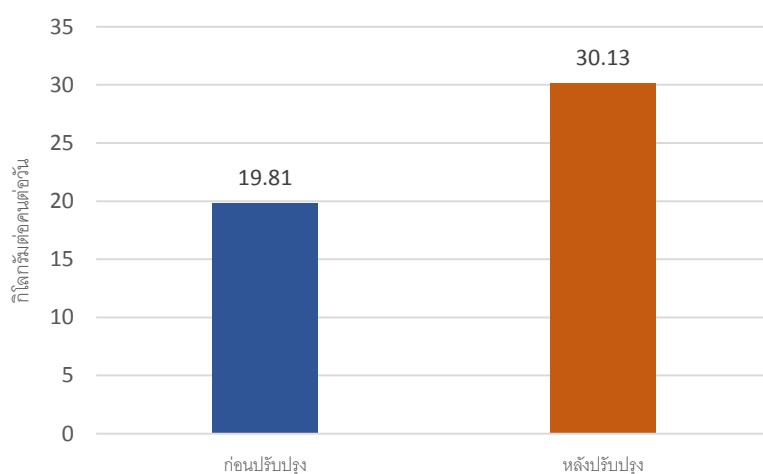
การปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น ทำให้รอบเวลาการผลิตลดลงจาก 2.46 นาที เป็น 1.85 นาที หรือลดลงคิดเป็น 24.79% ในขณะที่เวลานำของกระบวนการลดลงจาก 178.38 นาที ต่อกิโลกรัม เป็น 0 นาทีต่อกิโลกรัม หรือลดลงคิดเป็น 100% ซึ่งจากการที่มีเวลานำของกระบวนการ เท่ากับศูนย์ แสดงให้เห็นว่ากระบวนการมีการไหลอย่างต่อเนื่อง ไม่มีงานระหว่างกระบวนการผลิตใน กระบวนการ



ภาพที่ 24 การเปรียบเทียบรอบเวลาการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

3) ผลผลิตภาพของแรงงาน

การปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น ทำให้จำนวนพนักงาน ลดลงจาก 20 คนเป็น 18 คน ซึ่งส่งผลต่อผลิตภาพแรงงาน โดยพบว่า ผลิตภาพแรงงานของพนักงานจะเพิ่มขึ้นจาก 19.81 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 30.13 กิโลกรัมต่อวัน หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็น 52.09 % ดังแสดงในภาพที่ 25



ภาพที่ 25 การเปรียบเทียบผลิตภาพของแรงงานก่อนและหลังการปรับปรุง

หากพิจารณาต้นทุนการผลิตด้านแรงงาน พบว่า พนักงาน 1 คน มีค่าแรงขั้นต่ำ 315 บาทต่อวัน ก่อนการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้นใช้พนักงาน 20 คน หรือคิดเป็นค่าแรง 6,300 บาทต่อวัน สามารถผลิตปลาเส้นได้ 5,827 กุ้งต่อวัน ดังนั้นต้นทุนค่าแรงงานเท่ากับ 1.08 บาทต่อกุ้ง หลังการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้นใช้พนักงานลดลงเหลือ 18 คน หรือคิดเป็นค่าแรง 5,670 บาทต่อวัน สามารถผลิตปลาเส้นได้ 8,001 กุ้งต่อวัน ดังนั้นต้นทุนค่าแรงงานเท่ากับ 0.71 บาทต่อกุ้ง

ดังนั้น การปรับปรุงกระบวนการด้วยแนวคิดแบบลีน ส่งผลให้ตัวชี้วัดผลลัพธ์ของลีน ทุกตัวมีค่าที่ดีขึ้น แสดงถึงกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ดังสรุปในตารางที่ 27

ตารางที่ 27 สรุปการเปรียบเทียบผลด้วยตัวชี้วัดผลลัพธ์ของสิ้น

ตัวชี้วัดผลลัพธ์	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1. กำลังการผลิตของกระบวนการ (กิโลกรัมต่อวัน)	396.20	544.05
2. รอบเวลาการผลิตของกระบวนการ (นาทีต่อกิโลกรัม)	2.46	1.85
3. เวลามา (นาทีต่อกิโลกรัม)	178.38	0
4. ผลิตภาพแรงงาน (กิโลกรัมต่อวันต่อคน)	19.81	30.13

7.2.3 การวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์

การปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น ทำการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ โดยการวิเคราะห์การลงทุนและวิเคราะห์ผลลัพธ์ของการปรับปรุง โดยตัวชี้วัดทางการเงิน

ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น ได้มีการลงทุนสำหรับจัดทำรถเข็นสำหรับบรรจุปลาแผ่นจำนวน 4 คัน มูลค่าการลงทุนคันละ 7,000 บาท ดังนั้น มีต้นทุนด้านอุปกรณ์อำนวยความสะดวก คิดเป็น 28,000 บาท

ผลลัพธ์จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น ส่งผลให้จำนวนแรงงานลดลงเป็นจำนวน 2 คน ส่งผลให้สามารถประหยัดค่าแรงงานได้ 196,560 บาทต่อปี โดยมีรายละเอียดการคำนวณ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ต้นทุนด้านแรงงาน} &= \text{ค่าแรงขั้นต่ำของพนักงาน 2 คน} \times \text{จำนวนวันที่} \\
 &\quad \text{ทำงานต่อเดือน} \times 12 \text{ เดือน} \\
 &= (315 \times 2) \times 26 \times 12 \\
 &= 196,560 \text{ บาทต่อปี}
 \end{aligned}$$

ผลลัพธ์จากการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้น ส่งผลให้กระบวนการมีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มโอกาสในการขายที่มากขึ้น และทำให้โรงงานกรณีศึกษามีรายได้ที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากความล้นของโรงงานกรณีศึกษาที่ไม่สามารถคำนวณรายได้ออกมาเป็นตัวเงิน แต่จะคิดเพียงร้อยละการผลิตปลาเส้นที่เพิ่มขึ้น ซึ่งพบว่า โรงงานกรณีศึกษาร้อยละการผลิตเพิ่มขึ้น 37.31 แสดงรายละเอียดการคำนวณ ดังนี้

$$\begin{aligned}
 \text{ร้อยละการผลิตเพิ่มขึ้น} &= (\text{ปริมาณปลาเส้นที่ผลิตได้หลังการปรับปรุง} - \\
 &\quad \text{ปริมาณปลาเส้นที่ผลิตได้ก่อนการปรับปรุง}) \times 100 \\
 &= (544.05 - 396.20) \times 100 \\
 &= 37.31
 \end{aligned}$$

บทที่ 4

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. บทสรุป

กระบวนการผลิตปลาหมึกกำลังการผลิตต่ำกว่าความต้องการของลูกค้ำ โดยพบว่ากระบวนการผลิตปลาเส้นของโรงงานกรณีศึกษามีกำลังการผลิต 396.20 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน ในขณะที่มีความต้องการของลูกค้ำเท่ากับ 431 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน และในอนาคตโรงงานกรณีศึกษาต้องการขยายตลาดของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น จึงกำลังการผลิตเป้าหมายเท่ากับ 500 กิโลกรัมผลิตภัณฑ์ต่อวัน จึงได้นำหลักการผลิตแบบลีนมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการผลิตปลาเส้น

จากการระบุคุณค่าของผลิตภัณฑ์ปลาเส้น เพื่อค้นหาและทำความเข้าใจความต้องการที่แท้จริงของลูกค้ำ พบว่า ลูกค้ำต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพดี ผ่านมาตรฐานรับรอง และ มีการส่งมอบตรงเวลา โดยอัตราความต้องการสินค้าของลูกค้ำในปัจจุบันเท่ากับ 0.47 นาทีต่อกิโลกรัมวัตถุดิบ และในอนาคตลูกค้ำจะมีอัตราความต้องการสินค้าเท่ากับ 0.41 นาทีต่อกิโลกรัมวัตถุดิบ

วิเคราะห์ปัญหาและระบุความสูญเสียเปล่าของกระบวนการผลิตปลาเส้น ด้วยแผนภาพกระแสดัชนีค่าแสดงสถานะปัจจุบัน และการวิเคราะห์กระบวนการ สามารถสรุปประเด็นปัญหาและความสูญเสียเปล่าที่พบได้ 6 ประเด็น คือ 1) ขั้นตอนการบรรจุเป็นจุดคอขวดของกระบวนการผลิต 2) กำลังการผลิตของกระบวนการต่ำกว่าความต้องการของลูกค้ำ 3) ขั้นตอนการจัดเก็บและขั้นตอนการบรรจุมีรอบเวลาการผลิตสูงกว่าอัตราความต้องการของลูกค้ำ 4) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากของเสีย 5) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนย้ายเกินความจำเป็น และ 6) ความสูญเสียเปล่าเนื่องจากการเคลื่อนไหวเกินความจำเป็น

แนวทางและเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงปัญหาและความสูญเสียเปล่าในกระบวนการผลิตปลาเส้น ได้รับการคัดเลือกเพื่อนำไปปฏิบัติ ได้แก่ 1) การลดระยะเวลาในการจัดเก็บปลาแผ่นของขั้นตอนการจัดเก็บเพื่อลดรอบเวลาการผลิต 2) การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุเพื่อลดรอบเวลาการผลิต ซึ่งจะเป็นการเพิ่มกำลังการผลิตให้สามารถตอบสนองความต้องการของ

ลูกค้า และกำจัดจุดคอขวดของกระบวนการผลิตปลาเส้น และ 3) การกำหนดวิธีการทำงานมาตรฐาน สำหรับขั้นตอนการบรรจุ

การลดระยะเวลาการจัดเก็บปลาแผ่นในขั้นตอนการจัดเก็บ โดยนำหลักการของ ไอโซเทิร์มการดูดซับความชื้นมาประยุกต์ใช้เพื่อหาสภาวะในการจัดเก็บปลาแผ่นที่เหมาะสม และทำการจัดเก็บปลาแผ่นในระยะเวลาที่จำเป็นเท่านั้น พบว่า ควรจัดเก็บปลาแผ่นในห้องจัดเก็บที่มีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 60 เป็นเวลา 120 นาที จะทำให้ความชื้นของปลาแผ่นอยู่ในช่วงร้อยละ 13-15 ตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์

การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนการบรรจุ โดยการศึกษาการทำงานในปัจจุบัน และวิเคราะห์กิจกรรมของขั้นตอนการบรรจุโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (5W1H) เพื่อระบุจุดที่สามารถปรับปรุงได้ตามหลักการของ ECRS จากการวิเคราะห์กิจกรรมทั้ง 18 กิจกรรม พบว่ามีกิจกรรม 11 กิจกรรม ที่สามารถปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้นได้ และจากการพิจารณาร่วมกับพนักงานฝ่ายผลิต พบว่า มี 7 กิจกรรมที่สามารถนำไปปรับปรุงได้ทันที โดยแบ่งเป็น การปรับปรุงโดยการตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นได้ 2 กิจกรรม การปรับปรุงโดยเปลี่ยนลำดับการทำงานได้ 1 กิจกรรม และ การปรับปรุงโดยทำให้ง่ายขึ้น 4 กิจกรรม จากการปรับปรุงกิจกรรมดังกล่าวสามารถสรุปเป็นแนวทางการปรับปรุงในขั้นตอนการบรรจุได้ 3 แนวทาง คือ 1) การออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการแจกจ่ายปลาแผ่น จะทำให้รอบของการเคลื่อนย้ายลดลงจาก 66 ครั้งต่อวัน เป็น 23 ครั้งต่อวัน ระยะทางในการเคลื่อนที่ลดลงจาก 411.90 เมตรต่อวัน เป็น 271.66 เมตรต่อวัน 2) การเปลี่ยนวิธีการทำงานในขั้นตอนย่อยของการตัดเส้น ทำให้เวลาปฏิบัติงานในขั้นตอนย่อยตัดเส้นลดลงจาก 25.92 วินาทีต่อถุงเป็น 21.24 วินาทีต่อถุง และ 3) การลดหรือตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นโดยการปรับน้ำหนักของปลาแผ่นให้เท่ากับ น้ำหนักบรรจุ (68 กรัม) ทำให้เวลาปฏิบัติงานรวมในจุดงานตัดเส้นลดลงจาก 25.92 วินาทีต่อถุงเป็น 16.85 วินาทีต่อถุง

การกำหนดวิธีการทำงานมาตรฐานสำหรับขั้นตอนการบรรจุ โดยการกำหนดวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน การกำหนดมาตรฐานการมอบหมายงานและการกำหนดมาตรฐานผลการปฏิบัติงาน ทำให้กำลังการผลิตในขั้นตอนการบรรจุเพิ่มขึ้นจาก 396.20 กิโลกรัมต่อวันเป็น 580.01 กิโลกรัมต่อวัน

ภายหลังจากการดำเนินการปรับปรุงตามแนวทางที่คัดเลือกแล้ว พบว่า กำลังการผลิตของกระบวนการผลิตปลาเส้นเพิ่มขึ้นจาก 396.20 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 544.05 กิโลกรัมต่อวัน หรือเพิ่มขึ้นร้อยละ 37.31 รอบเวลาการผลิตของกระบวนการลดลงจาก 2.46 นาทีต่อกิโลกรัม เป็น 1.85 นาทีต่อกิโลกรัม หรือลดลงคิดเป็นร้อยละ 24.79 นอกจากนี้ยังพบว่าผลิตภาพแรงงานของพนักงานเพิ่มขึ้นจาก 19.81 กิโลกรัมต่อวัน เป็น 30.13 กิโลกรัมต่อวัน หรือเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 52.09

ผลจากการนำแนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาเส้นโดยการประยุกต์ใช้หลักการผลิตแบบลีน ภายใต้การใช้ทรัพยากรเท่าเดิม ทำให้สามารถลดต้นทุนทางด้านแรงงานลงได้ 196,560 บาทต่อปี และยังเพิ่มรายได้ให้กับโรงงานกรณีศึกษาได้อีกด้วย

2. ข้อเสนอแนะ

2.1 ควรทำการศึกษาในหัวข้อการลดระยะการจัดเก็บปลาแผ่นอย่างละเอียด โดยทำการวัดค่าออสเตอร์แอกทิวิตีของผลิตภัณฑ์ปลาเส้นที่ทำได้จริงในแต่ละชุด เพื่อจะใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดสภาวะจัดจัดเก็บปลาแผ่นได้อย่างเหมาะสม

2.2 หากต้องการนำแนวทางการลดหรือตัดกิจกรรมที่ไม่จำเป็นโดยการเปลี่ยนขนาดของปัจจัยนำเข้ามาประยุกต์ใช้ ควรมีการศึกษาในขั้นตอนการขึ้นรูปอย่างละเอียด เพื่อให้ปลาแผ่นที่ผลิตได้ มีน้ำหนักเท่ากันทุกแผ่น

2.3 การนำแนวทางการปรับปรุงด้วยระบบการผลิตแบบลีนไปประยุกต์ใช้จะต้องให้ความสำคัญในเรื่องการควบคุม และการตรวจสอบการติดตามสถานะของผลการดำเนินงานอย่างจริงจัง เพื่อรักษาสภาพการปรับปรุงให้อยู่ในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

- กล้าณรงค์ ศรีรอด และ เกื้อกุล ปิยะจอมขวัญ. 2543. เทคโนโลยีของแปง. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- เกียรติขจร โฆมานะสิน. 2550. Lean: วิธีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ. พิมพ์ครั้งที่ 1 (ชนรดา อินทรีย์, บรรณาธิการ). หน้า 6-24. บริษัทพงษ์วรรณการพิมพ์ จำกัด. กรุงเทพฯ.
- คณาจารย์ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. 2546. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.
- จารย์ ใฝ่บุญจันทร์. 2556. การปรับปรุงกระบวนการผลิตปลาทุ่นาบรรจุขวดแก้วด้วยการผลิตแบบลีน. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- จตุวัฒน์ ธวัชชดา. 2553. การปรับปรุงงานโดยบูรณาการแนวคิดลีนและเครื่องมือซิกซ์ ซิกมา: กรณีศึกษาโรงงานตัวอย่าง. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ.
- ชัยยศ สันติวงษ์. 2546. การบริหารการผลิต. บริษัท ประชุมช่าง จำกัด. กรุงเทพฯ
- ณัฐพล สุพรรณ และ สรรฐติชัย ชิวสุทธิศิลป์. 2554. การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตแผ่นคริสตัลแบบลงค์โดยใช้ระบบการผลิตแบบลีน. รายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 12. ณ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 21-23 มีนาคม 2555. หน้า PMO17- PMO17-3.
- นิพนธ์ บัวแก้ว. 2547. รู้จักการผลิตแบบลีน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- นุกูล อุบลบาน. 2554. การประยุกต์ใช้ระบบ TPM เพื่อสนับสนุนระบบการผลิตแบบลีน. วิทยานิพนธ์ วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ประชา บุญญสิริกุล. 2541. การศึกษาคุณสมบัติที่เหมาะสมของข้าวเจ้าและข้าวเหนียวในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ขนมขบเคี้ยวจากเครื่องเอกซ์ทราซันแบบสกรูคู่. รายงานการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติประจำปีงบประมาณ 2538. ณ สำนักงานวิจัยแห่งชาติ. กรุงเทพฯ.

ประดิษฐ์ วงศ์ณีนรุ้ง สมเจตน์ เพิ่มพูนธัญญา พรเทพ เหลือทรัพย์สุข และนภดล อิมเอม. 2552. ก้าวสู่ลีน. พิมพ์ครั้งที่ 1. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ.

ประภาศรี พงศ์ธนาพาณิช. 2554. การผลิตแบบมุ่งเน้นคุณค่าต่อลูกค้าด้วยแนวคิดการผลิตแบบลีน. ว.นักบริหาร. 31: 95-102.

ปารดา บัณฑุรนิพิท. 2555. ไคเซ็นกับการบริหารทรัพยากรมนุษย์. ว.นักบริหาร. 32 : 138-143.

พัฒนพงศ์ น้อยนวล และ ธัญญา วสุศรี. 2555. การปรับปรุงกระบวนการขนส่งภายในคลังสินค้า โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ กรณีศึกษาอุตสาหกรรมน้ำอัดลม. ว. การวิจัยและพัฒนา มจร. 35(3) : 323-334.

พิจิตร ศรีไชยแสง และ ระพี กาญจนะ. 2553. การปรับปรุงระบบการผลิตด้วยการใช้เทคนิคการผลิตแบบลีนกรณีศึกษาอุตสาหกรรมอาหาร. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 7. ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 7-8 ธันวาคม 2553. หน้า 480-488.

พฤทธิพงศ์ โพธิ์วราพรณ. 2548. การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง): กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม. 2550. การศึกษางานอุตสาหกรรม. สำนักพิมพ์ท็อป จำกัด. กรุงเทพฯ.

ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. 2556. ขนมขบเคี้ยวปีเสือ แข่งขันหนักกับบอลโลกคาดตลาดโต 9.3%. (ออนไลน์) สืบค้นจาก : www.kasikornresearch.com (1 พฤศจิกายน 2556).

บริษัท AC Nielsen. 2552. ตลาดอาหารขบเคี้ยว (ออนไลน์). สืบค้นจาก : <http://www.acnielsen.co.th/site/index.shtml> (15 ตุลาคม 2556)

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนปลาปรุงรสพร้อมบริโภค (ออนไลน์). สืบค้นจาก : http://app.tisi.go.th/otop/pdf_file/tcps301_47.pdf (25 ธันวาคม 2557)

สิทธิโชค เถลิงนวลชาติ และ เกียรติศักดิ์ ดวงมาลย์. 2557. ไอโซเทิร์มการดูด-คายซับความชื้นของผลไม้อบแห้ง. ว.วิทยาศาสตร์ มข. 42(1) : 25-37

สุทธวัฒน์ เบญจกุล. 2536. ชูริมิ : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเนื่อปลาบด. พิมพ์ครั้งที่ 1. โอเดียน สโตร์. กรุงเทพฯ.

สมยศ จรรยาวิลาส พรศักดิ์ มนัสศิริเพ็ญ และสมโภชน์ ใหญ่เอี่ยม. 2533. การทำปลาเส้น. ว.อาหาร. 20 : 4-10.

อรอนงค์ นัยวิกุล. 2540. ข้าวสาลี: วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

Allen, J., Robinson, C. and Stewart, D. 2001. Lean Manufacturing: A Plant Floor Guide. Society of Manufacturing Engineering. Dearborn, Michigan.

Barbosa-Canovas, G.V. and Juliano, P. 2007. Desorption Phenomena in Food Dehydration Process. In Water Activity in Foods: Fundamentals and Applications (Barbosa-Canovas, G.V., Fontana, A.J. Jr., Schmidt, S.J. and Labuza T.P., eds.). IA: Blackwell Publishing Professional. p. 313-340.

Dennis, P. 2002. Lean Production Simplified: A Plain Language Guide to the World's Most Powerful Production System. Productivity Press. New York.

Fawaz, A. 2003. Lean manufacturing tools and techniques in the process industry with a focus on steel. Ph.D. Dissertation. University of Pittsburgh. Available online at <http://etd.library.pitt.edu/ETD/available/etd-05282003-114851/unrestricted/Abdullah.pdf>.

King, P.L. 2009. Lean for the Process Industries: Dealing with Complexity. Taylor & Francis Group. New York.

Miroslav, R and Barbara, B. 2008. Module 4: Idea Evaluation Methods and Techniques. สืบค้นจาก http://www.creative-trainer.eu/fileadmin/template/download/module_idea_evaluation_final.pdf (15 Dec 2014)


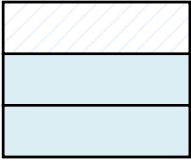
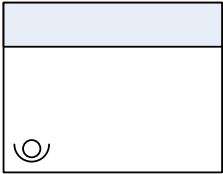
- Schmidt, S.J. and Lee, J.W. 2012. Comparison between water vapor sorption isotherms obtained using the new dynamic dewpoint isotherm method and those obtained using the standard saturated salt slurry method. *Int J. Food Prop.* 15: 236-248.
- Slomp, J., Bokhorst, C. J. and Germs, R. 2009. A lean production control system for high-variety/low-volume environments a case study implementation. *J. Production Planning and Control.* 20: 586-595.
- Whistler, R.L. and Parchall. E.F. 1967. *Starch: Chemistry and Technology.* Vol 2. Academic Press. New York.
- Yongyut, C. and Pinyo, O. 2011. Water adsorption isotherms and thermodynamic analysis of thai style marinated dried fish (Pla Sawan). *J. Nat. Sci.* 10 : 97-114.

ภาคผนวก

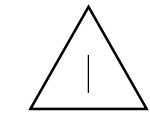


ภาคผนวก ก

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสคุณค่า



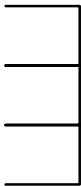
ตารางที่ ก สัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภาพกระแสคุณค่า

สัญลักษณ์	ความหมาย
 <p data-bbox="461 703 676 741">ลูกค้าหรือผู้ส่งมอบ</p>	<p data-bbox="863 461 1206 499">สัญลักษณ์นี้ใช้แสดงแทน ได้แก่</p> <ol data-bbox="863 517 1382 837" style="list-style-type: none"> 1. ผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier) ซึ่งจะเขียนอยู่ที่มุมซ้ายบนของแผนภาพ และเป็นจุดเริ่มต้นการไหลของวัตถุดิบ 2. ลูกค้า (Customer) จะเขียนอยู่มุมขวาบนของแผนภาพ และเป็นจุดสิ้นสุดการไหลของวัตถุดิบ
 <p data-bbox="445 1099 692 1137">กระบวนการสนับสนุน</p>	<p data-bbox="863 882 1137 920">สัญลักษณ์นี้ใช้แสดงแทน</p> <ol data-bbox="863 943 1382 1151" style="list-style-type: none"> 1. คลังพัสดุ ที่บริเวณระหว่าง ผู้ส่งมอบ และ กระบวนการแรก 2. คลังสินค้า ที่บริเวณระหว่าง กระบวนการสุดท้าย และ ลูกค้า
 <p data-bbox="470 1420 668 1458">กระบวนการหลัก</p>	<p data-bbox="863 1193 1382 1402">สัญลักษณ์นี้ใช้แทนกระบวนการหลัก เป็นสัญลักษณ์ที่ไว้วางอยู่ภายใต้สัญลักษณ์อื่นๆ เพื่อที่จะใช้ลง ข้อมูล ที่ เกี่ยว ข้อง กับ MANUFACTURING PROCESS ได้แก่</p> <ol data-bbox="863 1424 1382 1744" style="list-style-type: none"> 1. รอบเวลา (Cycle Time: C/T) คือ รอบเวลาการผลิต นับตั้งแต่เมื่อผลิตภัณฑ์เริ่มเข้ามาสู่กระบวนการหนึ่งจนออกจากกระบวนการนั้น 2. เวลาในการตั้งเครื่อง (Changover Time: C/O) คือเริ่มนับจากเมื่อนำผลิตภัณฑ์ออกจากกระบวนการหนึ่งเข้าไปสู่อีกกระบวนการหนึ่ง




ตารางที่ ก (ต่อ)

สัญลักษณ์	ความหมาย
	<p>5. จำนวนแรงงาน คือ โดยจะมีสัญลักษณ์ OPERATOR แสดงไว้ใน Process Box</p> <p>6. จำนวนความแปรปรวนของผลิตภัณฑ์</p>
 <p>พัสดुकงคลัง</p>	<p>สัญลักษณ์นี้ใช้แทนพัสดुकงคลัง (วัตถุดิบ/งานระหว่างผลิตผลสินค้า) ซึ่งจะเขียนไว้ในรูปสามเหลี่ยม ถ้าในระหว่าง 2 กระบวนการใด ๆ มีของคงคลังเก็บไว้มากกว่า 1 แห่ง ก็จะวาดสัญลักษณ์สามเหลี่ยมแทนในแต่ละแห่ง นอกจากนี้ สัญลักษณ์นี้ยังใช้แสดงแทนสถานที่ที่ใช้เก็บวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปด้วย ดังนั้นจะถือได้ว่าเป็นสัญลักษณ์ที่แสดงถึงการเริ่มต้น และสิ้นการไหลของวัตถุดิบในกระบวนการผลิตได้</p>
 <p>ข้อมูลสารสนเทศแบบปกติ</p>  <p>ข้อมูลสารสนเทศผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์</p>	<p>เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงการไหลของข้อมูล ซึ่งการไหลของข้อมูลตามปกติ จะแสดงด้วยลูกศรธรรมดา แต่หากการไหลของข้อมูลนั้นใช้อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ เช่น Internet, Electronic Data Interchange (EDI), Local Area Network (LAN), Wide Area Network (WAN) เป็นต้น จะใช้ลูกศรหยักๆ ในการแสดง ซึ่งจะมีกล่องใส่ข้อมูลความถี่ของการไหล ชนิดใช้อุปกรณ์ทางอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ และชนิดของข้อมูลที่ทำกรแลกเปลี่ยน</p>



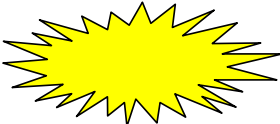
ตารางที่ ก (ต่อ)

สัญลักษณ์	ความหมาย
 ระบบผลัก	<p>เป็นสัญลักษณ์แสดงถึงการไหลของวัตถุดิบจากกระบวนการหนึ่งไปยังกระบวนการหนึ่ง ซึ่งเป็นการไหลแบบผลัก (Push) หมายถึงกระบวนการผลิตที่ไม่ได้ให้ความสำคัญในปริมาณความต้องการที่แท้จริงของกระบวนการท้ายสุด</p>
 ระบบดึง	<p>สัญลักษณ์ใช้แสดงการควบคุมการไหลของวัตถุดิบเป็นระบบแบบดึง (Pull System) ซึ่งจะใช้ติดกับสัญลักษณ์ Supermarket ที่กระบวนการผลิตที่ทำการจัดส่งผลิตภัณฑ์เข้าสู่ซูเปอร์มาเก็ต</p>
 ซูเปอร์มาเก็ต	<p>เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงแทนการคงคลังแบบซูเปอร์มาเก็ต หรือ Buffer ซึ่งขึ้นอยู่กับการพยากรณ์ความต้องการของลูกค้า การไหลของระบบควรจะเป็นการไหลแบบต่อเนื่อง ถ้าการพยากรณ์ถูกต้องการไหลในระบบก็จะเป็นการไหลอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นจะสามารถตัดสัญลักษณ์ออกได้ แต่อย่างไรก็ตาม เมื่อไม่สามารถทำให้ระบบการไหลเป็นแบบต่อเนื่องได้ และกระบวนการเป็นแบบแบทช์ จะใช้สัญลักษณ์วางอยู่ระหว่างกระบวนการ 2 กระบวนการเพื่อที่จะช่วยป้องกันการผลิตเกิน และเป็นข้อมูลย้อนกลับให้เห็นความต้องการของลูกค้า</p>

ตารางที่ ก (ต่อ)

สัญลักษณ์	ความหมาย
 <p data-bbox="437 658 699 692">การขนส่งทางรถบรรทุก</p>	<p data-bbox="863 461 1385 613">สัญลักษณ์นี้ใช้แสดงถึงการเคลื่อนย้ายการขนส่งทั้งภายในและภายนอกองค์กร โดยที่จะมีข้อมูลแสดงความถี่ในการขนย้ายแสดงไว้ในรูป</p>
 <p data-bbox="501 842 636 875">ระบบ FIFO</p>	<p data-bbox="863 721 1385 1263">สัญลักษณ์นี้มีความหมายเดียวกับ CONWIP (Constant Work In Process) เพื่อใช้ให้ผู้จัดส่งทำการผลิตผลิตมาแทนที่ เมื่อผลิตภัณฑ์ที่จัดเก็บไว้ใน FIFO ถูกใช้ไป ทำให้เกิดที่ว่างขึ้นมา และหากจำนวนที่จัดเก็บไว้ใน FIFO เต็ม ผู้จัดส่งก็จะหยุดทำการผลิตจนกว่าจะมีการใช้ของคลังที่เก็บไว้ใน FIFO อีก วิธีนี้จะเป็นการช่วยป้องกันไม่ให้ผู้จัดส่งทำการผลิตเกิน ในสัญลักษณ์จะมีปริมาณคลังที่เก็บไว้ได้มากที่สุดบันทึกไว้ด้วย</p>
 <p data-bbox="491 1453 646 1487">คัมบังเบิกของ</p>	<p data-bbox="863 1312 1385 1576">“คัมบังเบิก” เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แทนการซื้อหรือการเบิกของในซูเปอร์มาเก็ตไปใช้หรือจะการ์ดหรือเครื่องมือใดๆ บอกให้ผู้ปฏิบัติการไปที่ซูเปอร์มาเก็ต แล้วทำการเบิกของในจำนวนที่แสดงไว้ในคัมบังนำไปให้กระบวนการที่ต้องการ</p>

ตารางที่ ก (ต่อ)

สัญลักษณ์	ความหมาย
 <p data-bbox="496 600 643 633">คัมบังสิ่งผลิต</p>	<p data-bbox="863 461 1383 725">”คัมบังสิ่งผลิต” เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้บอกให้กระบวนการก่อนหน้าทำการผลิต และจัดส่งชิ้นส่วนไปสู่กระบวนการถัดไป ซึ่งจะใช้เป็นการ์ดหรือเครื่องมือบอกปริมาณที่ต้องผลิตและเป็นสัญลักษณ์สั่งให้ผลิตได้</p>
 <p data-bbox="469 1032 670 1066">พัสดุคงคลังสำรอง</p>	<p data-bbox="863 775 1383 1256">เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงแทนการเก็บของคงคลังที่เผื่อไว้ เพื่อป้องกันปัญหาที่จะเกิดกับกระบวนการผลิต เช่น Downtime ป้องกันปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการลูกค้า หรือเมื่อระบบเกิดการขัดข้อง เป็นต้น ซึ่งการจะเก็บของคงคลังไว้เผื่อในกรณีต่างๆ เหล่านี้ ควรมียุทธศาสตร์การจัดการที่ชัดเจนว่าเมื่อไรควรจะมี Safety Stock และควรจะมีจำนวนเท่าไร</p>
 <p data-bbox="328 1473 810 1507">บริเวณพื้นที่ที่ปรับปรุงด้วยกิจกรรม Kaizen</p>	<p data-bbox="863 1308 1383 1570">เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงสิ่งที่ต้องการปรับปรุงและแผนในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องในกระบวนการผลิตพิเศษใดๆ เพื่อนำมาสู่สายธารคุณค่าแสดงสถานะอนาคตของกระบวนการผลิต</p>

ภาคผนวก ข

การวิเคราะห์วิธีการทำงานของกระบวนการผลิตปลาเส้น

ตารางที่ ข1 การวิเคราะห์กิจกรรมการเบิกวัตถุดิบในขั้นตอนการเบิกวัตถุดิบ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เบิกวัตถุดิบหลัก(ซูริมิ) จากห้องเย็น -18°C	เพื่อเตรียมวัตถุดิบให้พร้อมสำหรับการผลิต	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องเย็น	เป็นห้องที่ใช้จัดเก็บวัตถุดิบหลัก (ซูริมิ)	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อจะทำการผลิตปลาเส้น โดยจะเบิกวัตถุดิบล่วงหน้าประมาณ 1 คีน	เมื่อจะทำการผลิตปลาเส้นต้องมีการเบิกวัตถุดิบล่วงหน้าก่อนการผลิต เพื่อให้มีวัตถุดิบพร้อมสำหรับการผลิต	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานประจำห้องเย็น	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานประจำห้องเย็นจะรับคำสั่งจากฝ่ายผลิต แล้วเบิกวัตถุดิบตามจำนวนที่ฝ่ายผลิตสั่ง	เป็นวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดตามคู่มือ	ไม่มี	-

ตารางที่ ข2 การวิเคราะห์กิจกรรมตรวจสอบวัตถุบหลักในขั้นตอนการเบิกวัตถุบ

วัตถุบประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ตรวจสอบวัตถุบหลัก(ซูริมิ)	เพื่อตรวจสอบคุณภาพและปริมาณของวัตถุบก่อนทำการส่งมอบ	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องเย็น	เป็นห้องที่ใช้จัดเก็บวัตถุบหลัก	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อพนักงานสั่งเบิกวัตถุบหลัก(ซูริมิ)แล้ว	เมื่อสั่งเบิกวัตถุบแล้ว พนักงานต้องมีการตรวจสอบคุณภาพและปริมาณของวัตถุบก่อนการเคลื่อนย้าย	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานประจำห้องเย็น	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะตรวจสอบคุณภาพโดยการวัดอุณหภูมิและเช็คจำนวนวัตถุบ(ซูริมิ)ก่อนที่จะส่งมอบ	เป็นวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดตามคู่มือ	ไม่มี	-

ตารางที่ ข3 การวิเคราะห์กิจกรรมการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลักไปยังห้อง 5°C ในขั้นตอนการเบกวัตถุดิบ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลัก(ซูริมิ) ไปยังห้อง 5°C	เพื่อนำวัตถุดิบไปยังห้อง 5°C และเตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิต	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ตั้งแต่ห้องเย็นจนถึงห้อง 5°C ของแผนกผสม	ต้องเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากห้องเย็น - 18°Cมายังห้อง 5°C	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ตรวจสอบวัตถุดิบแล้ว	เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีคุณภาพและได้ในปริมาณที่ต้องการตามที่กำหนด	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานประจำห้องเย็น	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เคลื่อนย้ายวัตถุดิบที่ตรวจสอบคุณภาพและเช็คจำนวนที่ส่งมอบแล้ว โดยใช้รถโฟคลิฟท์ในการเคลื่อนย้ายมายังห้องเย็น 5°C	เป็นวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดตามคู่มือ	ไม่มี	-

ตารางที่ ข4 การวิเคราะห์กิจกรรมการจัดเก็บวัตถุดิบหลักในขั้นตอนการเปิดวัตถุดิบ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	จัดเก็บวัตถุดิบหลัก(ซูริมิ)ในห้องเย็น 5°C	เพื่อเตรียมวัตถุดิบสำหรับการผลิตและเป็นการละลายวัตถุดิบเบื้องต้น ก่อนเข้าสู่ขั้นตอนการละลายวัตถุดิบ	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องเย็น 5°C	เป็นห้องที่ใช้เก็บวัตถุดิบหลัก	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ทำการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ	เพื่อให้วัตถุดิบจัดเก็บยังคงคุณภาพที่ดี	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกผสม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำวัตถุดิบจัดวางบนชั้นวางภายในห้องเย็น 5°C โดยจะทำการจัดเก็บเป็นเวลา 1 คืน	เพื่อการจัดเก็บที่เป็นระเบียบ ให้สามารถหยิบมาผลิตได้สะดวก	ไม่มี	-

ตารางที่ ข5 การวิเคราะห์กิจกรรมเคลื่อนย้ายวัตถุหลักจากห้องเย็น 5°C มาวางที่จุดละลายวัตถุบิในขั้นตอนการละลายวัตถุบิ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายวัตถุบิหลัก (ซูริมิ) จากห้องเย็น 5°C มาวางที่จุดละลายวัตถุบิ	เพื่อนำวัตถุบิมาวางที่จุดละลายวัตถุบิและเตรียมพร้อมสำหรับการละลายวัตถุบิ	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ตั้งแต่ห้องเย็น5°C จนถึงจุดละลายวัตถุบิ	เป็นจุดที่จะต้องนำวัตถุบิมาจัดวาง สำหรับการละลายวัตถุบิ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่จัดเก็บวัตถุบิที่ห้องเย็น 5°C ประมาณ 1 คืนแล้ว	หลังจากที่จัดเก็บซูริมิ 1 คืนแล้ว จากซูริมิที่มีสภาพแข็งจะถูกละลายเบื้องต้น ทำให้ซูริมิเมื่อเข้าสู่ขั้นตอนละลายวัตถุบิจริงจะใช้เวลาไม่นาน	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกผสม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เคลื่อนย้ายวัตถุบิมาที่จุดละลายวัตถุบิ โดยใช้รถเข็น	เป็นวิธีที่สะดวก เนื่องจากมีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้าย	ไม่มี	-

ตารางที่ ข6 การวิเคราะห์กิจกรรมการละลายวัตถุบิในขั้นตอนการละลายวัตถุบิ

วัตถุประสงค	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ละลายวัตถุบิที่จุดละลายวัตถุบิในสภาวะอุณหภูมิห้อง	เพื่อให้วัตถุบิ(ซูริมิ)ไม่เป็นน้ำแข็ง และสามารถนำมาสับผสมได้	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	จุดละลายวัตถุบิ	เป็นจุดที่ใช้ละลายวัตถุบิ	ไม่มี	-
ลำดับต่อนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่เคลื่อนย้ายวัตถุบิมายังจุดละลายวัตถุบิแล้ว	มีวัตถุบิ ณ จุดละลายวัตถุบิ และพร้อมสำหรับการละลายวัตถุบิแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกผสม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	แกะกล่องวัตถุบิ(ซูริมิ) และใช้สายยางฉีดน้ำผ่านซูริมิ แล้วตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 นาที	เป็นวิธีการที่ละลายวัตถุบิที่ง่ายและสะดวก กับการปฏิบัติงานจริง	มี โดยการนำวัตถุบิแช่ในถังน้ำทำให้สามารถละลายวัตถุบิได้เร็วขึ้น	การนำวัตถุบิแช่ในถังน้ำทำให้สามารถละลายวัตถุบิได้เร็วขึ้น

ตารางที่ ข7 การวิเคราะห์กิจกรรมการตรวจวัดอุณหภูมิของวัตถุดิบในขั้นตอนการละลายวัตถุดิบ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ตรวจวัดอุณหภูมิของวัตถุดิบ	เพื่อตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบก่อนที่จะนำไปผสม	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	จุดละลายวัตถุดิบ	เป็นจุดที่วัตถุดิบถูกวางอยู่หลังจากที่ทำการละลายแล้ว	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ทำการละลายวัตถุดิบครบตามเวลาที่กำหนดแล้ว	เพื่อเช็คอุณหภูมิวัตถุดิบก่อนที่จะนำไปผสมจะได้ไม่เป็นปัญหากับเนื้อผสม	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานควบคุมคุณภาพ	เป็นหน้าที่ของพนักงานฝ่ายควบคุมคุณภาพ	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำเทอร์โมมิเตอร์มาวัดอุณหภูมิของวัตถุดิบ(ซูริมิ) และนำตัวอย่างซูริมิไปตรวจวัดความชื้น	ทำตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดไว้ใน HACCP	ไม่มี	

ตารางที่ ข8 การวิเคราะห์กิจกรรมการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลัก(ซูริมิ)จากจุดละลายวัตถุดิบมายังจุดผสมในขั้นตอนการผสม

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายวัตถุดิบหลัก(ซูริมิ)จากจุดละลายวัตถุดิบมายังจุดผสม	เพื่อนำวัตถุดิบมาที่จุดผสม และเตรียมพร้อมสำหรับการผสม	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ตั้งแต่จุดละลายวัตถุดิบจนถึงจุดผสม	เป็นจุดที่วัตถุดิบถูกจัดวางหลังจากที่ทำการละลายแล้ว จึงต้องเคลื่อนย้ายมายังจุดผสมเพื่อรอผสม	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ตรวจเช็คคุณภาพของวัตถุดิบหลังทำการละลายแล้ว	เพื่อให้มั่นใจว่าวัตถุดิบมีคุณภาพพร้อมสำหรับการผสม	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกผสม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เคลื่อนย้ายวัตถุดิบ(ซูริมิ) มายังจุดผสมโดยใช้รถเข็นที่มีลักษณะเป็นชั้นวางที่บรรจุซูริมิอยู่แล้ว	เป็นวิธีที่ง่ายและสะดวกรวดเร็ว ในการเคลื่อนย้ายเนื่องจากมีอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้าย	ไม่มี	-

ตารางที่ ข9 การวิเคราะห์กิจกรรมการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบรองจากห้องเตรียมส่วนผสมมายังจุดผสมในขั้นตอนการผสม

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายวัตถุดิบรองจากห้องเตรียมส่วนผสมมายังจุดผสม	เพื่อนำวัตถุดิบมาที่จุดผสม และเตรียมพร้อมสำหรับการผสม	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ตั้งแต่ห้องเตรียมส่วนผสมจนถึงจุดผสม	มีการเคลื่อนย้ายตั้งแต่ห้องเตรียมส่วนผสมจนถึงจุดผสม	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ซึ่งวัตถุดิบรองเตรียมไว้แล้ว	เพราะวัตถุดิบรองเตรียมพร้อมสำหรับการผลิตแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกผสม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานยกตะกร้าที่บรรจุวัตถุดิบรองมายังจุดผสมด้วยวิธีการเดิน	ไม่มีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้าย เช่น รถเข็นใส่ตะกร้า	มี คือ ใช้อุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้าย เช่น รถเข็นใส่ตะกร้า	-

ตารางที่ ข10 การวิเคราะห์กิจกรรมการตรวจเช็คปริมาณวัตถุบหลักและวัตถุบรองในขั้นตอนการผสม

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ตรวจเช็คปริมาณวัตถุบหลักและวัตถุบรอง	เพื่อป้องกันความผิดพลาดของส่วนผสมก่อนที่จะผสม	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	จุดผสม	เป็นจุดที่จะต้องนำวัตถุบหลักและรองมาผสมกัน ณ ที่จุดนี้	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากเคลื่อนย้ายวัตถุบหลักและรองมายังจุดผสมแล้ว	ต้องตรวจเช็คปริมาณวัตถุบหลักและวัตถุบรองก่อนที่จะผสม เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดผสม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะตรวจเช็คส่วนผสมต่างๆ ที่ส่วนผสม ตามสูตรที่กำหนด	เพื่อป้องกันความผิดพลาดของส่วนผสม	ไม่มี	-

ตารางที่ ข11 การวิเคราะห์กิจกรรมการสับผสมในขั้นตอนการผสม

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	สับส่วนผสมต่างๆเข้าด้วยกัน ด้วยเครื่องผสม	เพื่อผสมส่วนผสมต่างๆ ให้เป็นเนื้อเดียวกัน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องสับผสม	ต้องใช้เครื่องสับผสม ในการผสม ส่วนผสมต่างๆด้วยกัน	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่นำส่วนผสมต่างๆใส่เครื่องสับผสมแล้ว	เพื่อให้ส่วนผสมทั้งหมด อยู่ในเครื่องผสมและ พร้อมสำหรับการผสม	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดผสม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เทส่วนผสมต่างๆลงในเครื่องสับผสมแล้ว เปิดเครื่องสับผสม โดยใช้เวลาในการสับผสมประมาณ 25 – 30 นาทีต่อรอบ	ทำตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดในคู่มือการผสมปลาเส้น	ไม่มี	-

ตารางที่ ข12 การวิเคราะห์กิจกรรมการกรองเนื้อผสมในขั้นตอนการผสม

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	กรองเนื้อผสมด้วยเครื่องกรองละเอียด	เพื่อกรองเศษก้างปลาและเมล็ดพริกออกจากเนื้อผสม	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องกรองละเอียด	ต้องกรองเนื้อผสมที่สับผสมแล้วด้วยเครื่องกรอง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่สับผสมจนได้เนื้อผสมแล้ว	เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนการสับผสม	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดผสม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เนื้อผสมที่ผ่านการสับผสมแล้วจะกรองผ่านเครื่องกรองละเอียดโดยใช้เวลาในการกรองประมาณ 5-10 นาทีที่ต่อรอบต่อชุด	เพื่อให้เนื้อผสมปราศจากเศษก้างปลาและเมล็ดพริก ซึ่งจะมีผลต่อเนื้อสัมผัส	ไม่มี	-

ตารางที่ ข13 การวิเคราะห์กิจกรรมการนำกะละมังมารองรับเนื้อผสมในขั้นตอนการผสม

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	นำกะละมังมารองเนื้อผสมที่ผ่านการกรองจากเครื่องกรองละเอียด	เพื่อใส่เนื้อผสมในกะละมัง และ เตรียมไว้สำหรับการเคลื่อนย้าย	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องกรองละเอียด	เป็นบริเวณเดียวกันกับที่กรองละเอียด	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่กรองเนื้อผสมและเนื้อผสมเริ่มไหลออกจากเครื่องกรอง	เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากการกรองเนื้อผสม	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดผสม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำกะละมังมารองที่ช่องปล่อยเนื้อผสมออกที่เครื่องกรองละเอียด หลังจากนั้นเปิดเครื่องกรองละเอียด	เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานจริง	ไม่มี	-

ตารางที่ ข14 การวิเคราะห์กิจกรรมเคลื่อนย้ายเนื้อผสมจากบริเวณเครื่องกรองละเอียดมายังเครื่อง mono-pump ในจุดขึ้นรูป

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายเนื้อผสมจากบริเวณเครื่องกรองละเอียดมายังเครื่องโมนอปัม ในจุดขึ้นรูป	เพื่อนำเนื้อผสมมายังจุดขึ้นรูปเพื่อเตรียมสำหรับการขึ้นรูป	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ตั้งแต่จุดกรองละเอียดจนถึงเครื่องโมนอปัม ในจุดขึ้นรูป	ต้องนำเนื้อผสมจากเครื่องกรองละเอียดมายังเครื่องโมนอปัม	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่บรรจุเนื้อผสมเต็มกะละมังแล้ว	ถ้าบรรจุเนื้อผสมเต็มกะละมังแล้วจะต้องทำการเคลื่อนย้าย เพราะจะต้องใช้กะละมังใบอื่นรองรับเนื้อผสมอีก	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดผสม	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำกะละมังวางบนล้อเหล็กเคลื่อนที่ แล้วพนักงานแผนกผสมจะขึ้นไปยังเครื่อง mono-pump	มีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ช่วยในการเคลื่อนย้าย เพื่อให้พนักงานทำงานได้สะดวก รวดเร็วมากขึ้น	ไม่มี	-

ตารางที่ ข15 การวิเคราะห์กิจกรรมการเทเนื้อผสมลงในเครื่องโมโนปั๊ม ของขั้นตอนการขึ้นรูป

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เทเนื้อผสมลงในเครื่องโมโนปั๊ม	เพื่อให้เนื้อผสมไปยังหน้าลูกกลิ้ง	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องโมโนปั๊ม	ต้องดูเนื้อผสมไปยังหน้าลูกกลิ้งด้วยเครื่องโมโนปั๊ม	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่เคลื่อนย้ายเนื้อผสมมายัง เครื่องโมโนปั๊ม	ต้องการให้เนื้อผสมไปยังหน้าลูกกลิ้ง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะยกกะละมังและเทเนื้อผสมลงในเครื่องโมโนปั๊ม	ไม่มีอุปกรณ์ที่อำนวยความสะดวกที่ช่วยผ่อนแรงในการยกกะละมัง	มี คือ ใช้อุปกรณ์อำนวยความสะดวกที่ช่วยผ่อนแรงในการยกกะละมัง	-

ตารางที่ ข16 การวิเคราะห์กิจกรรมการขึ้นรูปเนื้อผสมด้วยเครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง ในขั้นตอนการขึ้นรูป

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ขึ้นรูปเนื้อผสมด้วยเครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง	เพื่อรีดเนื้อผสมเป็นแผ่นบาง	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง	การขึ้นรูปเนื้อผสม ต้องใช้เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง ในการขึ้นรูป	ไม่มี	-
ลำดับ ต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่เนื้อผสมถูกดูดขึ้นมาหน้าลูกกลิ้งแล้ว	เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนที่แล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะเปิดเครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง และเซตเครื่องไว้ให้พร้อมสำหรับการขึ้นรูป และเมื่อเนื้อผสมถูกดูดมายังหน้าลูกกลิ้ง ลูกกลิ้งรีดเนื้อผสมเป็นแผ่นบางๆ โดยกำหนดความหนาที่หน้าลูกกลิ้งประมาณ 1.0 -1.2 มิลลิเมตร	ทำตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดในข้อกำหนดของการใช้เครื่องอบแห้งแบบลูกกลิ้ง ในการขึ้นรูปปลาเส้น	ไม่มี	-

ตารางที่ ข17 การวิเคราะห์กิจกรรมการให้ความร้อนด้วยเครื่องนำความร้อนในขั้นตอนการขึ้นรูป

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ให้ความร้อนกับปลาแผ่นด้วยเครื่องนำความร้อน	เพื่อให้ปลาแผ่นเซตตัวก่อนที่จะเข้าเครื่องอบแห้ง	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องนำความร้อน	ต้องใช้เครื่องนำความร้อนในการให้ความร้อน เพื่อให้เนื้อผสมเกิดการเซตตัว	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่เนื้อผสมผ่านการขึ้นรูปด้วยลูกกลิ้งแล้ว	เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนการขึ้นรูป	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะเปิดเครื่องนำความร้อนและเซตเครื่อง เมื่อเนื้อผสมขึ้นรูปจากหน้าลูกกลิ้งแล้ว จะไหลผ่านเครื่องนำความร้อนโดยใช้สายพาน	ทำตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดในข้อกำหนดของการใช้ เครื่องนำความร้อนในการขึ้นรูปปลาเส้น	ไม่มี	-

ตารางที่ ข18 การวิเคราะห์กิจกรรมการอบแห้งในขั้นตอนการขึ้นรูป

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	อบแห้งปลาแผ่นด้วยเครื่องอบแห้ง	เพื่อกำจัดน้ำในปลาแผ่นออกโดยการให้ความร้อน	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องอบแห้ง 11 ชั้น	ต้องใช้เครื่องอบแห้ง 11 ชั้นในการให้ความร้อน	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่เนื้อผสมผ่านการให้ความร้อน ด้วยเครื่องนำความร้อนแล้ว	เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนที่แล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะเปิดเครื่องอบแห้ง 11 ชั้น และเซตเครื่องไว้ตามที่กำหนด และปลาแผ่นที่ผ่านการให้ความร้อนแล้ว จะทำการอบแห้งเป็นเวลาประมาณ 20-35 นาทีต่อชุด	ทำตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดในข้อกำหนดของการใช้ เครื่องอบแห้ง11ชั้น ในการขึ้นรูปปลาเส้น	ไม่มี	-

ตารางที่ ข19 การวิเคราะห์กิจกรรมการช่างในขั้นตอนการขึ้นรูป

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ย่างปลาแผ่นด้วยเครื่องย่างแบบอินฟาเรด	เพื่อให้ปลาแผ่นสุก พอง และกรอบตามที่ต้องการ	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องย่างอินฟาเรด	ต้องใช้เครื่องย่างเพื่อย่างปลาแผ่น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ปลาแผ่นผ่านการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้ง 11 ชั้นแล้ว	เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนที่แล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะเปิดเครื่องย่างและปรับหัวแก๊สตามที่กำหนดไว้ และเมื่อปลาแผ่นผ่านการอบแห้งแล้วจะไหลมาตามสายพาน ผ่านเครื่องย่าง	ทำตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดในข้อกำหนดของการใช้เครื่องย่างแบบอินฟาเรด ในการย่างปลาแผ่น	ไม่มี	-

ตารางที่ ข20 การวิเคราะห์กิจกรรมการตัดแผ่นในขั้นตอนการขึ้นรูป

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ตัดเป็นแผ่นด้วยเครื่องตัดแผ่น	เพื่อให้ได้ปลาแผ่นตามขนาดที่ต้องการ	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องตัดแผ่น	ต้องตัดแผ่นด้วยเครื่องตัดแผ่น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ปลาแผ่นผ่านการย่างจนสุกและพองแล้ว	เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนการย่าง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เปิดเครื่องตัดแผ่น และปรับตั้งค่าของเครื่องตามความสูงที่ต้องการตัดแผ่น ให้ได้ขนาดที่ต้องการ	ทำตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดในข้อกำหนดของการใช้เครื่องตัดแผ่น	ไม่มี	-

ตารางที่ ข21 การวิเคราะห์กิจกรรมการชั่งน้ำหนักปลาแผ่นในขั้นตอนการขึ้นรูป

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	รวบรวมและชั่งน้ำหนักปลาแผ่นที่ผ่านการตัดแผ่น	เพื่อทราบน้ำหนักของปลาแผ่นและหา % yield ของขั้นตอนการขึ้นรูป	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณเครื่องตัดแผ่น	เป็นบริเวณที่ติดกับเครื่องตัดแผ่น จะได้ไม่ต้องมีการเคลื่อนย้ายปลาแผ่น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ตัดเป็นแผ่นแล้ว	ต้องการทราบ % yield ของขั้นตอนการขึ้นรูป	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำปลาแผ่นวางบนเครื่องชั่ง บันทึกน้ำหนัก	เพราะ ต้องการหา % yield ของขั้นตอนการขึ้นรูป	ไม่มี	-

ตารางที่ ข22 การวิเคราะห์กิจกรรมการบรรจุปลาแผ่นในรถปลาเส้น ในขั้นตอนการขึ้นรูป

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	บรรจุปลาแผ่นที่ซังน้ำหนักแล้วในรถปลาเส้น	เพื่อเคลื่อนย้ายปลาแผ่นไปจัดเก็บที่ห้องจัดเก็บปลาเส้น	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณเครื่องตัดแผ่น	เป็นบริเวณเดียวกับจุดซังน้ำหนัก จะได้จัดวางใส่รถปลาเส้นทันทีโดยที่พนักงานไม่ต้องเดินไปเดินมา	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ซังน้ำหนักแล้ว	เพราะต้องการทราบน้ำหนักปลาแผ่นที่ผลิตได้ในแต่ละวัน ก่อนนำไปจัดเก็บ	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำปลาแผ่นที่ซังน้ำหนักแล้ว มาวางซ้อนกัน จนเต็มรถปลาเส้น	เพื่อที่จะบรรจุปลาเส้นได้มากที่สุด จนเต็มรถปลาเส้น	ไม่มี	-

ตารางที่ ข23 การวิเคราะห์กิจกรรมการติดป้ายบ่งชี้ในขั้นตอนการจัดเก็บ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ติดป้ายบ่งชี้ที่รถปลาเส้น	เพื่อระบายละเอียดต่างๆ ของปลาเส้น ในรถคันนั้นเช่น lot ที่ผลิต , น้ำหนัก	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณเครื่องตัดแผ่น	เป็นบริเวณเดิมที่รถปลาเส้นจอดอยู่	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่บรรจุปลาเส้นในรถปลาเส้น	ต้องการให้มีป้ายบ่งชี้ก่อนนำรถขึ้นไป จัดเก็บที่ห้องจัดเก็บปลาเส้น	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำป้ายบ่งชี้ ติดที่รถเข็น และเขียน ละเอียดต่างๆลงในป้ายบ่งชี้	เป็นการใช้เครื่องมือบ่งชี้ เพื่อทราบ รายละเอียดปลาเส้นที่บรรจุในรถเข็น แต่ละคัน	ไม่มี	-

ตารางที่ ข24 การวิเคราะห์กิจกรรมการเคลื่อนย้ายรถเข็นไปยังห้องจัดเก็บในขั้นตอนการจัดเก็บ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายรถปลาเส้นจากบริเวณเครื่องตัดแผ่นไปยังห้องจัดเก็บ	เพื่อนำปลาแผ่นไปจัดเก็บยังห้องจัดเก็บปลาเส้น	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ตั้งแต่บริเวณเครื่องตัดแผ่นในแผนกขึ้นรูปจนถึงห้องจัดเก็บปลาเส้น	ต้องนำปลาแผ่นจากบริเวณเครื่องตัดแผ่นมายังห้องจัดเก็บ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ติดป้ายบ่งชี้ที่รถปลาเส้นแล้ว	ต้องทำก่อนที่จะเคลื่อนย้ายจัดเก็บในห้องจัดเก็บ เพื่อที่จะรู้ว่าคันไหนมาก่อนมาหลัง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะนำปลาเส้นไปยังห้องจัดเก็บโดยใช้รถปลาเส้น	ใช้อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการเคลื่อนย้ายปลาเส้นไปยังห้องจัดเก็บปลาเส้น	ไม่มี	-

ตารางที่ ข25 การวิเคราะห์กิจกรรมการจัดเก็บปลาเส้นในห้องจัดเก็บของขั้นตอนการจัดเก็บ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	จัดเก็บปลาเส้นในห้องจัดเก็บ	เพื่อเพิ่ม % yield ให้กับผลิตภัณฑ์	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องจัดเก็บ	เป็นห้องที่ปิดสนิท มีสภาวะเหมาะแก่การจัดเก็บปลาแผ่น เพื่อเพิ่มร้อยละผลผลิตที่ได้	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่เคลื่อนย้ายรถปลาเส้นมายังห้องจัดเก็บแล้ว	เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องจากขั้นตอนที่แล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกขึ้นรูป	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	จัดเก็บปลาแผ่นในห้องจัดเก็บเป็นเวลาประมาณ 12 ชั่วโมง	เพื่อให้ปลาแผ่นมีปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้ % Yield เพิ่มขึ้น	มี คือ ควรมีการศึกษาความชื้นสัมพัทธ์ในการจัดเก็บ ซึ่งจะส่งผลต่อความชื้นในผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะลดระยะเวลาในการจัดเก็บ	ควรมีการศึกษาความชื้นสัมพัทธ์ในการจัดเก็บซึ่งจะส่งผลต่อความชื้นในผลิตภัณฑ์ เพื่อที่จะลดระยะเวลาในการจัดเก็บ

ตารางที่ ข26 การวิเคราะห์กิจกรรมการเคลื่อนย้ายปลาแผ่นมายังห้องบรรจุในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำเช่นนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายปลาแผ่นจากห้องจัดเก็บมายังห้องบรรจุ	เพื่อนำปลาแผ่นมาตัดเส้นและบรรจุ ที่ห้องบรรจุ	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ตั้งแต่ห้องจัดเก็บจนถึงห้องบรรจุ	ต้องนำปลาแผ่นจากห้องจัดเก็บมายังห้องบรรจุ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อต้องการนำปลาแผ่นมาตัดเป็นเส้นและบรรจุ	เพื่อเตรียมปลาแผ่นให้พร้อมสำหรับการตัดเส้นและบรรจุ	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกบรรจุ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะเข็นรถปลาเส้นที่อยู่ในห้องจัดเก็บมายังห้องบรรจุ	เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ที่ใช้	ไม่มี	-

ตารางที่ ข27 การวิเคราะห์กิจกรรมการชั่งน้ำหนักครั้งละ 5 กิโลกรัม ในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ชั่งน้ำหนักปลาแผ่นครั้งละ 5 กก ด้วยเครื่องชั่งดิจิตอลและบันทึก ข้อมูลน้ำหนักลงในเอกสาร	เพื่อให้ทราบน้ำหนักของปลาแผ่น หลังจากจัดเก็บ และนำไปคำนวณ % yield	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องบรรจุ	เป็นห้องที่ใช้บรรจุและเตรียมวัตถุดิบ สำหรับบรรจุ	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่จัดเก็บครบตามเวลาและ เคลื่อนย้ายปลาแผ่นมายังห้อง บรรจุแล้ว	ต้องการทราบน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นหลังจาก การจัดเก็บ	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกบรรจุ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	นำปลาแผ่นมาชั่งน้ำหนักครั้งละ 5 กก และบันทึกข้อมูลน้ำหนัก	เพราะปริมาณที่ซึ่งเหมาะสมกับเครื่อง ชั่งที่ใช้ และสะดวกกับการปฏิบัติงาน จริงของพนักงาน	ไม่มี	-

ตารางที่ ข28 การวิเคราะห์กิจกรรมการคัดเลือกปลาแผ่นในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เลือกปลาแผ่นที่ต้องตัดแต่ง	เพื่อคัดแยกปลาแผ่นที่มีรอยไหม้ออก	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องบรรจุ	เป็นห้องที่ใช้เตรียมปลาแผ่นสำหรับการตัดเส้น และบรรจุ ในห้องเดียวกัน	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ซังน้ำหนกปลาแผ่นแล้ว	ต้องคัดเลือกปลาแผ่น เพื่อแยกปลาแผ่นที่มีรอยไหม้ออกไป เพื่อทำการตัดแต่ง	มี คือ ทำการคัดแยกปลาแผ่นที่มีรอยไหม้ออก ตั้งแต่ขั้นตอนการตัดแผ่น แล้วแบ่งปลาแผ่นออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนที่นำมาตัดเส้นได้เลย และอีกส่วนต้องตัดแต่ง	เปลี่ยนลำดับการทำงาน โดยทำการเลือกปลาแผ่นที่มีรอยไหม้ออก ในจุดงานตัดแผ่นของขั้นตอนการขึ้นรูป
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานบรรจุ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานบรรจุเลือกปลาแผ่นที่ซังน้ำหนกแล้ว หากแผ่นใดมีรอยไหม้ จะคัดแยกออก	เพื่อคัดแยกปลาแผ่นสำหรับที่ต้องตัดแต่ง	ไม่มี	-

ตารางที่ ข29 การวิเคราะห์กิจกรรมการตัดแต่งปลาแผ่นในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ตัดแต่งปลาแผ่น	ตัดปลาแผ่นส่วนที่ใหม่ และ ดิบออก และ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่ต้องการผลิตภัณฑ์ที่ปราศจากข้อบกพร่อง	มี คือ หากมีการควบคุมประสิทธิภาพการผลิตใน ขั้นตอนการขึ้นรูป ให้เกิดปลาแผ่นมีรอยไหม้ น้อย ที่สุด หรือไม่เกิดรอยไหม้เลย ก็จะไม่ต้องมีกิจกรรม การตัดแต่ง	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องบรรจุ	เป็นห้องที่ใช้เตรียมปลาแผ่นสำหรับการ ตัดเส้น และบรรจุในห้องเดียวกัน	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่คัดแยกปลาแผ่น สำหรับตัดแต่ง	พนักงานสามารถตัดแต่งได้ทันที	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานบรรจุ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานบรรจุใช้กรรไกร ตัด แต่งรอยไหม้ออก	ใช้อุปกรณ์อำนวยความสะดวกในการตัด แต่ง	ไม่มี	-

ตารางที่ ข30 การวิเคราะห์กิจกรรมการแจกปลาแผ่นในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	แจกปลาแผ่นให้พนักงานตัดเส้นในแต่ละเครื่อง	เพื่อกระจายปลาแผ่นให้พนักงานตัดเส้น	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ห้องบรรจุ	เป็นห้องที่ใช้เตรียมปลาแผ่นสำหรับการตัดเส้น และบรรจุ ในห้องเดียวกัน	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ตัดแต่งปลาแผ่นแล้ว	จะได้ไม่มีปลาแผ่นที่มีรอยไหม้ปน	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกบรรจุ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะนำปลาแผ่นไปยังเครื่องตัดแต่ละเครื่อง โดยวิธีการเดินแจกครั้งละ 5 กก	ไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเคลื่อนที่	มีคือ ใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือช่วยในการเคลื่อนย้ายปลาแผ่น เพื่อลดรอบในการแจกปลาแผ่น	สามารถทำงานให้ง่ายขึ้นโดย การใช้รถเข็นในการเคลื่อนย้ายปลาแผ่น เพื่อลดรอบในการแจกปลาแผ่น

ตารางที่ ข31 การวิเคราะห์กิจกรรมการหีบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดเส้นในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	พนักงานตัดเส้นหีบปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดเส้นครั้งละ 2 แผ่น	เพื่อเตรียมปลาแผ่นสำหรับการตัดเส้น	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องตัดเส้น	การเตรียมปลาแผ่นสำหรับตัดเส้นที่เครื่องตัดเส้น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อต้องการตัดปลาแผ่นเป็นเส้น	ให้สามารถตัดเส้นได้ทันที เพราะเตรียมปลาแผ่นไว้ที่เครื่องตัดเส้นแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานตัดเส้น	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หีบปลาแผ่นครั้งละ 2 แผ่น มาวางไว้บนเครื่องตัดเส้น	เพราะต้องตัดเส้นครั้งละ 2 แผ่น จึงมีการเตรียมปลาแผ่นวางบนเครื่องตัดเส้น 2 แผ่นเช่นกัน	มี คือ ให้พนักงานตัดเส้นหีบปลาแผ่นครั้งละ 3 แผ่น มาวางไว้บนเครื่องตัดเส้นเพื่อให้ตัดเส้นได้เร็วขึ้น	สามารถทำงานให้ง่ายขึ้นได้โดยพนักงานหีบปลาแผ่นครั้งละ 3 แผ่น มาวางไว้บนเครื่องตัดเส้น

ตารางที่ ข32 การวิเคราะห์กิจกรรมการตัดเส้นในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ตัดเส้นด้วยเครื่องตัดเส้น	เพื่อตัดปลาแผ่นออกเป็นเส้นๆ	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องตัดเส้น	ต้องตัดเส้นด้วยเครื่องตัดเส้น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่นำปลาแผ่นวางเตรียมไว้บนเครื่องตัดเส้นแล้ว	เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกับขั้นตอนที่แล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานตัดเส้น	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานตัดเส้นจะหยิบปลาแผ่นสอดเข้าเครื่องตัดเส้นจำนวนแผ่นตามที่หยิบเตรียมไว้บนเครื่องตัดเส้น	ทำตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดในการตัดเส้นปลาเส้น	มี 2 วิธี คือ 1) ทำการตัดเส้นครั้งละ 3 แผ่น ก็ต่อเมื่อปลาแผ่นมีความหนาไม่เกิน 1.5 มิลลิเมตร จะสามารถซ้อนปลาแผ่นและตัดเส้นพร้อมกันได้ 2) ทำการตัดเส้นครั้งละ 1 แผ่น ก็ต่อเมื่อ มีการปรับขนาดปลาแผ่นให้เท่ากับขนาดบรรจุ	สามารถทำงานให้ง่ายยิ่งขึ้นได้โดยพนักงานจะตัดเส้นปลาแผ่นครั้งละ 3 แผ่น หรือ 1 แผ่นขึ้นอยู่กับวิธีการที่เลือกใช้ปรับปรุง

ตารางที่ ข33 การวิเคราะห์กิจกรรมการแบ่งปลาเส้นในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	แบ่งปลาเส้นออกเป็นกองๆ และหยิบใส่ซองปลาเส้น	เพื่อให้มีน้ำหนักใกล้เคียงกับขนาดบรรจุ	มี คือ ปรับขนาดปลาแผ่นให้เท่ากับน้ำหนักบรรจุจะได้ไม่ต้องมีกิจกรรมการแบ่ง	สามารถตัดกิจกรรมนี้ออกได้ ก็ต่อเมื่อมีปรับขนาดปลาแผ่นให้เท่ากับน้ำหนักบรรจุ
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องตัดเส้น	เมื่อตัดเส้นแล้ว ปลาเส้นจะออกจากเครื่องตัดเส้น และวางที่ถาดของเครื่องตัดเส้น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ตัดเส้นแล้ว	เมื่อปลาเป็นเส้นแล้วจะสามารถแบ่งออกเป็นก๊าะๆ ได้ ก่อนที่จะนำไปชั่งน้ำหนัก	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานตัดเส้น	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะแบ่งปลาเส้นออกเป็นก๊าะๆ แล้วใส่ซองปลาเส้นทีละก๊าะ โดยคาดคะเนน้ำหนักให้ได้ประมาณน้ำหนักบรรจุ	ไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการแบ่ง	เพิ่ม คือ เพิ่มอุปกรณ์ลักษณะที่เป็นตัวกัน เพื่อแบ่งให้ปลาเส้นเป็นกองๆ	ในการเพิ่มอุปกรณ์ลักษณะที่เป็นตัวกัน จะต้องมีการออกแบบตัวกันเพื่อให้แต่ละช่อง สามารถแบ่งแล้วได้น้ำหนักเท่ากับน้ำหนักบรรจุ ซึ่งต้องใช้เทคนิคและใช้เวลาในการศึกษาเพื่อออกแบบค่อนข้างนาน แนวทางนี้จึงไม่เหมาะสมสำหรับการปรับปรุง

ตารางที่ ข34 การวิเคราะห์กิจกรรมการชั่งน้ำหนักในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ชั่งน้ำหนักปลาเส้นรวมช้อน	เพื่อที่จะปรับน้ำหนักให้ได้เท่ากับขนาดบรรจุ	หากมีการปรับน้ำหนักปลาแผ่น ในแต่ละแผ่น ให้เท่ากับขนาดบรรจุแล้ว กิจกรรมการชั่ง จะสามารถตัดออกได้	สามารถทำให้ขจัดออกได้ ก็ต่อเมื่อมีการปรับน้ำหนักปลาแผ่นแต่ละแผ่นให้เท่ากับขนาดบรรจุ
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องชั่งน้ำหนัก	เป็นบริเวณที่ใกล้กับเครื่องตัดเส้น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่แบ่งปลาเส้นใส่ช้อนปลาเส้นแล้ว	ต้องชั่งน้ำหนักก่อนที่จะบรรจุใส่ถุง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานชั่งน้ำหนัก	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หยิบช้อนปลาเส้นที่ใส่ปลาเส้นแล้ว มาวางบนเครื่องชั่ง แล้วชั่งน้ำหนักปลาเส้นรวมช้อนปลาเส้นให้อยู่ในช่วง 178-180 กรัม	ไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกเช่น สายพานลำเลียง	ไม่มี	-

ตารางที่ ข35 การวิเคราะห์กิจกรรมการบรรจุปลาเส้นในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	บรรจุปลาเส้นในถุงปลาเส้น	เพื่อความสะดวกต่อการจัดจำหน่าย	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณเครื่องบรรจุ	เป็นบริเวณที่ใกล้กับเครื่องตัดเส้น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ชั่งน้ำหนักและปรับน้ำหนักปลาเส้นให้เท่ากับน้ำหนักบรรจุแล้ว	เพื่อบรรจุปลาเส้นที่มีน้ำหนักที่ได้ตามที่กำหนด	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานบรรจุลงถุง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เปิดปากถุงปลาเส้น และหยิบซองปลาเส้นที่ผ่านการชั่งน้ำหนักแล้ว เทปลาเส้นใส่ลงถุง	ไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกเช่น เครื่องบรรจุอัตโนมัติ	มีคือ การใช้อุปกรณ์ช่วยในการบรรจุ เช่น เครื่องบรรจุอัตโนมัติ	การใช้เครื่องบรรจุอัตโนมัติจะส่งผลต่อต้นทุนการผลิตที่สูงขึ้น แนวทางนี้ จึงไม่เหมาะสมในการปรับปรุง

ตารางที่ ข36 การวิเคราะห์กิจกรรมการจัดเส้นในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	จัดเส้นปลาเส้นให้เรียงกันอย่างสวยงาม	เพื่อผลิตภัณฑ์บรรจุในถุงอย่างสวยงาม	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณเครื่องบรรจุ	เป็นบริเวณที่ใกล้กับเครื่องตัดเส้น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่บรรจุปลาเส้นในถุงแล้ว	เพื่อให้เรียงกันสวยงามก่อนที่จะใส่ตะกร้าแล้วปิดปากถุง	มี คือ จัดเรียงปลาเส้นในช่องปลาเส้นก่อนการชั่งน้ำหนัก	สามารถเปลี่ยนลำดับการทำงาน โดยการ จัดเรียงเส้นในช่องก่อนทำกิจกรรมการชั่งน้ำหนัก
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานบรรจุลงถุง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะขยี้และเคาะถุงที่บรรจุปลาเส้น เพื่อให้ปลาเส้นเรียงกันสวยงาม	ไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวก	ไม่มี	-

ตารางที่ ข37 การวิเคราะห์กิจกรรมการจัดวางถุงปลาเส้นในตะกร้าของขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	จัดวางถุงปลาเส้นใส่ตะกร้า	เพื่อให้สะดวกในการเคลื่อนย้าย	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	โต๊ะเครื่องชั่งน้ำหนัก	เป็นบริเวณที่ใกล้กับเครื่องตัดเส้น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่บรรจุปลาเส้นใส่ถุงและจัดเรียงให้สวยงามแล้ว	เพื่อให้ปลาเส้นอยู่ในถุงสวยงามและพร้อมสำหรับการปิดปากถุง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานแผนกบรรจุ	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะวางถุงปลาเส้นลงในตะกร้า โดยวางเรียงในแนวนอนจนเต็มตะกร้า	เพื่อให้บรรจุถุงปลาเส้นในตะกร้าได้มากที่สุดและปลาเส้นยังคงรูปสวยงาม	ไม่มี	-

ตารางที่ ข38 การวิเคราะห์กิจกรรมการเคลื่อนย้ายตะกร้าไปยังจุดปิดปากถุงในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	เคลื่อนย้ายตะกร้าไปยังจุดปิดปากถุง	เพื่อนำปลาเส้นที่บรรจุใส่ถุงแล้วไปยังจุดปิดปากถุง	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	ตั้งแต่บริเวณที่วางตะกร้าจนถึงบริเวณที่ปิดปากถุง	ต้องเคลื่อนย้ายตะกร้าจากบริเวณเครื่องตัดเส้นมายังบริเวณจุดปิดปากถุง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ใส่ถุงปลาเส้นจนเต็มตะกร้าได้	เพราะมีถุงปลาเส้นเต็มตะกร้าแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดงานปิดปากถุง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจุดปิดปากถุงจะเดินมายกตะกร้า จากจุดบรรจุลงถุง แล้วเคลื่อนย้ายตะกร้าไปยังจุดปิดปากถุง	ไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกเช่น รถเข็น	มีคือ การอุปกรณ์ช่วยในเคลื่อนย้าย เช่น รถเข็น	ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากหากใช้รถเข็นในการเคลื่อนย้าย จะทำให้พื้นที่ในการปฏิบัติงานน้อยลง ซึ่งไม่สะดวกต่อการทำงาน

ตารางที่ ข39 การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ไล่ลมออกจากถุง	เพื่อไล่อากาศออกจากถุง	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณเครื่องปิดปากถุง	เมื่อไล่ลมออกจากถุงจะได้ปิดปากถุงทันที โดยที่ไม่ต้องมีการเคลื่อนย้าย	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เมื่อต้องการปิดปากถุง	เมื่อไล่ลมออกจากถุงแล้ว ต้องปิดปากถุงทันที	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดงานปิดปากถุง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานหยิบถุงปลาเส้น วางบนสายพานเครื่องปิดปากถุง ใช้แผ่นไม้กดทับเพื่อไล่อากาศ	ไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกเช่น เครื่องกดไล่อากาศ	มี คือ ใช้อุปกรณ์ช่วยกดทับเพื่อไล่ลมออก เช่น เครื่องกดไล่อากาศ	ไม่สามารถทำได้ เนื่องจากหากทำการกดทับโดยใช้เครื่องกดทับ จะทำให้ถุงปลาเส้นแบนเกินไป จนดูไม่น่ารับประทาน ไม่เป็นที่ต้องการของลูกค้า

ตารางที่ ข40 การวิเคราะห์กิจกรรมการปิดปากถุงในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ปิดปากถุงด้วยเครื่องปิดปากถุง	เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อยู่ในบรรจุภัณฑ์มิดชิด	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	เครื่องปิดปากถุง	ต้องใช้เครื่องปิดปากถุงในการปิดปาก ถุงพลาสติก	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ใส่ลมออกจากถุงแล้ว	เป็นขั้นตอนที่ต่อเนื่องกับขั้นตอนการไล่ ลมออกจากถุง	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานปิดปากถุง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	เปิดเครื่องปิดปากถุงและหวั้ม ทันที แล้วพนักงานหยิบถุงพลาสติก ครั้งละ 1 ถุง วางบนสายพานเครื่อง ปิดปากถุง	ทำตามวิธีการปฏิบัติงานที่กำหนดใน การใช้เครื่องปิดปากถุง	ไม่มี	-

ตารางที่ ข41 การวิเคราะห์กิจกรรมการบรรจุปลาเส้นลงกล่องในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	บรรจุถุงปลาเส้นลงกล่อง	เพื่อการจัดจำหน่ายและเพื่อความสะดวกในการขนส่ง รวมถึงการเช็คจำนวนปริมาณปลาเส้นที่ผลิตได้	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณเครื่องปิดปากถุง	เป็นบริเวณที่ใกล้กับจุดปิดปากถุง จะได้ไม่ต้องมีการเคลื่อนย้ายเกิดขึ้น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ปิดปากถุงแล้ว	เพราะได้ผลิตภัณฑ์ปลาเส้นและพร้อมที่จะจัดจำหน่ายแล้ว	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานจุดปิดปากถุง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานหยิบถุงปลาเส้นจัดลงในกล่อง กล่องละ 50 ถุง โดยจัดเรียงเป็น 2 แถว ซ้อนกันแถวละ 25 ถุง	เป็นข้อกำหนดของวิธีการบรรจุในผลิตภัณฑ์ปลาเส้น	ไม่มี	-

ตารางที่ ข42 การวิเคราะห์กิจกรรมการชั่งน้ำหนักปล่องในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ชั่งน้ำหนักกล่องปลาเส้น	เพื่อตรวจเช็คว่ พนักงานบรรจุปลาเส้นได้ครบตามจำนวนหรือไม่	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณเครื่องปิดปากถุง	เป็นบริเวณที่ใกล้กับจุดปิดปากถุง จะได้ไม่ต้องมีการเคลื่อนย้ายเกิดขึ้น	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่บรรจุและปิดปากกล่องแล้ว	เพื่อให้แน่ใจว่าบรรจุปลาเส้นครบตามจำนวนก่อนที่จะจัดวางบนพาเรท	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานปิดปากถุง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	ยกกล่องมาชั่งน้ำหนัก และบันทึกข้อมูล	ไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวก	ไม่มี	-

ตารางที่ ข43 การวิเคราะห์กิจกรรมการจัดวางบนพาเลทในขั้นตอนการบรรจุ

วัตถุประสงค์	กำลังทำอะไรอยู่	เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้ดีกว่า	สรุป
	ยกกล่องไปวางบนพาเลท	เพื่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายไปจัดเก็บ ในคลังสินค้า	ไม่มี	-
สถานที่	ที่ใดที่ใช้ทำงาน	เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้	สรุป
	บริเวณเครื่องปิดปากถุง	เป็นบริเวณที่ใกล้กับเครื่องปิดปากถุง	ไม่มี	-
ลำดับต่อเนื่อง	ณ จังหวะใดจึงกระทำ	เหตุใดจึงกระทำเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	หลังจากที่ซังน้ำหนักร่องแล้ว	เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการ บรรจุ ก่อนที่จะนำกล่องไปจัดเก็บบน พาเลท	ไม่มี	-
ตัวบุคคล	ผู้ใดเป็นผู้ปฏิบัติงานนั้นอยู่	เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีบุคคลอื่นอีกหรือไม่ที่อาจปฏิบัติงานนั้นได้	สรุป
	พนักงานปิดปากถุง	เป็นหน้าที่ของพนักงานประจำจุดนี้	ไม่มี	-
วิธีการ	งานนั้นทำโดยวิธีการอย่างไร	เหตุใดต้องใช้กรรมวิธีนั้น	มีวิธีการทำงานแบบอื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำได้	สรุป
	พนักงานจะยกกล่องและเดินมาวาง บนพาเลท โดยจัดวางพาเลทละ 30 กล่อง วางซ้อนกัน 6 ชั้น ชั้นละ 5 กล่อง	ไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกและการเคลื่อนย้าย	ไม่มี	-