

อธิบดีกรมวิชาการ



การปรับปรุงการทำงานของการผลิตขนมจีบ โรงงานขนมจีบ จังหวัดพิจิตร
THE IMPROVEMENT OF PRODUCTION PROCESS AT DIMSUM
FACTORY IN PHICHIT PROVINCE

นายเจษฎา แผ่นไผน
นางสาวภัทรวดี สมพมิตร

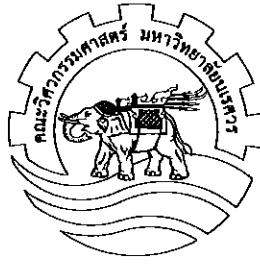
รหัส 56361013

รหัส 56361419

สำนักทดสอบ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
วันลงทะเบียน ๒๖ ก.พ. 2559
เลขทะเบียน 19223595
เลขเรียกหนังสือ ๗๕๕ ก

๒๕๕๙


ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
ปีการศึกษา 2559

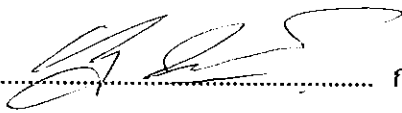


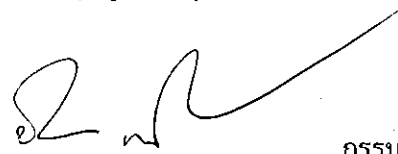
ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อโครงการ การปรับปรุงการทำงานของการผลิตขนมจีบ โรงงานขนมจีบ จังหวัดพิจิตร
ผู้ดำเนินโครงการ นายเจษฎา แผ่นโผน รหัส 56361013
 นางสาวภัทรวดี สมพมิตร รหัส 56361419
ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิษญา สิมารักษ์
สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา 2559

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม


..... ที่ปรึกษาโครงการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิษญา สิมารักษ์)


..... กรรมการ
(ดร.ภาณุ บุรณจรรุกร)


..... กรรมการ
(ดร. ชัยธำรงค์ พงศ์พัฒนศิริ)

ชื่อหัวข้อโครงการ	การปรับปรุงการทำงานของการผลิตขนมจีบ โรงงานขนมจีบ จังหวัดพิจิตร		
ผู้ดำเนินโครงการ	นายเจษฎา แผ่นโผน	รหัส	56361013
	นางสาวภัทรวดี สมพมิตร	รหัส	56361419
ที่ปรึกษาโครงการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิษญา สิมารักษ์		
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม		
ปีการศึกษา	2559		

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์เพื่อลดขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลดระยะเวลาในการปฏิบัติงาน โดยเก็บข้อมูลอัตราการผลิตต่อวัน ข้อมูลขนาดของโรงงานและสถานีนงาน ข้อมูลกระบวนการการผลิต ทิศทางการไหลของวัสดุ และวิธีการทำงาน

จากการวิเคราะห์ข้อมูล ได้พบปัญหาด้านพื้นที่ในการจัดเก็บไม่เพียงพอ มีการจัดวางวัสดุโดยไม่ทราบวันผลิต มีการเปลี่ยนถ่ายวัสดุบ่อยครั้ง มีการรอคอยในกระบวนการผลิต มีการทำงานที่ลำบาก และซ้ำซ้อน จึงได้ทำการปรับปรุงลักษณะในการจัดเก็บให้มีพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ทำป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวันเพื่อบ่งบอกวันในการจัดวางวัสดุ เสนอแนวทางในการลดจำนวนรถเข็น เสนอแนวทางการพักขนมจีบให้หายร้อนบนชั้นวาง เสนอแนวทางในการนับลูกขนมจีบลงถุงโดยตรง จัดทำฟิกซ์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นก๊วย จัดทำเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นก๊วย จัดทำที่เรียงขนมจีบในถาด จัดทำฟิกซ์เจอร์ช่วยบรรจุขนมจีบลงถุง จากนั้นนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก่เจ้าของโรงงาน เพื่อร่วมกันพิจารณา และหาข้อปรับปรุงให้สอดคล้องกับความต้องการของโรงงาน และนำวิธีการปฏิบัติงานใหม่นี้ไปใช้ในการปฏิบัติงาน

ผลจากการปรับปรุง คือ โรงงานมีเครื่องมือช่วยในการทำงานที่ดีขึ้น ลดเวลาในการปฏิบัติงาน ลดขั้นตอนในกระบวนการผลิต มีพื้นที่ในการจัดวางขนมจีบและใส่ขนมจีบมากขึ้น รวมไปถึงลดความเสียหายจากการนำสินค้าออกจำหน่ายผิดพลาด โดยสามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตได้ร้อยละ

Project title The Improvement of Production Process at Dimsum Factory in Phichit Province

Name Mr. Jadsada Phenphon ID. 56361013
 Miss Pattarawadee Sompamid ID. 56361419

Project advisor Assistant professor. Sisda Simarak

Major Industrial Engineering

Department Industrial Engineering

Academic year 2016

Abstract

This dissertation is designed to improve the manufacturing process in terms of decreasing procedure and duration of the production. The data had been analyses based on the amount of product which create daily, factory details, station information, production information, production aspect and methodology that has been used in the manufacture.

Following the analysis, it has commonly been assumed that there are various problems as follow, the storage is not enough, the ingredients are changed frequently, the continuity of production is low and the process of work is complicated and duplicated. Hence, there are eight potential ways which are believed that would help to state these problems. Reforming the storage to have more space, Creating symbolize for ingredients, Suggesting to decrease number of carts, Suggesting for the new implement of product cooling down process, Suggesting for computing and packing the products at the same time, Conducting the new fixture tools in order to cut and pick ingredients, Conducting the new tool for allocating the products in the tray, Conducting the new fixture tool for packing the products.

To sum up, after applying all the suggestion, it has been reported that the new operation system work effectively as well as improve the process of manufacturing. Furthermore, the failure of products has been reduced which can be proved by the decreasing of 4.7 % of production duration

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้คำแนะนำ และให้ความรู้ จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ศิษญา สิมารักษ์ และอาจารย์ประเทือง โมรราราย ที่ช่วยชี้แนะแนวทางที่เป็น ประโยชน์ต่อการทำปริญญาานิพนธ์ในครั้งนี้ จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้ประกอบการ และผู้ปฏิบัติงาน โรงงานขนมจีบตะพานหิน จังหวัดพิจิตร ที่ได้ให้ข้อมูลต่างๆอันเป็นประโยชน์ต่อการทำปริญญาานิพนธ์ และให้ความร่วมมือตลอดการทำปริญญา นิพนธ์

ผู้ดำเนินโครงการ

นายเจษฎา เผ่นโผน

นางสาวภัทรวดี สมพมิตร



สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ค
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญรูป.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน.....	1
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ.....	1
1.5 ขอบเขตการดำเนินโครงการ.....	1
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ.....	2
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ.....	2
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	2
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น.....	3
2.1 การบันทึก วิเคราะห์ และปรับปรุงกระบวนการ (Process Analysis).....	3
2.1.1 แผนภาพกระบวนการผลิต (Process Chart).....	3
2.1.2 แผนผังการผลิต (Flow Diagram).....	5
2.1.2.1 ขั้นตอนการสร้าง Flow Diagram.....	5
2.1.2.2 การวิเคราะห์ปัญหาจาก Flow Diagram.....	6
2.2 การบันทึก วิเคราะห์ และปรับปรุงการปฏิบัติงาน (Operation Analysis).....	7
2.2.1 แผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการ (Activity Chart).....	7
2.2.2 แผนภาพแสดงการทำงานคน-เครื่องจักร (Man-Machine Chart).....	7
2.3 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว.....	9
2.3.1 กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการใช้โครงร่างของมนุษย์ (Use of Human Body).....	9

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3.2 กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน (Arrangement of Work Place)	10
2.3.3 กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องมือ (Design of Tools and Equipment).....	11
2.4 ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes)	11
2.4.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)	12
2.4.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory).....	12
2.4.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation).....	12
2.4.4 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion).....	12
2.4.5 ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing).....	12
2.4.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay).....	13
2.4.7 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)	13
2.5 การหาเวลามาตรฐานแบบการจับเวลาโดยตรง.....	13
2.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจับเวลาโดยตรง.....	13
2.5.2 ขั้นตอนการจับเวลาโดยตรง.....	14
2.5.2.1 การแบ่งงานเป็นงานย่อยๆ	14
2.5.2.2 การบันทึกเวลาในการทำงาน.....	14
2.5.2.3 การกำหนดจำนวนครั้งในการจับเวลา.....	14
2.5.2.4 การให้อัตราความเร็วของพนักงาน	15
2.5.2.5 การกำหนดค่าเผื่อ (Allowances).....	16
2.5.2.6 การคำนวณหาเวลามาตรฐาน	17
2.6 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS.....	17
2.6.1 เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate All Unnecessary Work).....	17
2.6.2 เพื่อรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operations or Element).....	18
2.6.3 เพื่อเปลี่ยนลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Change the Sequence of Operations).....	18
2.6.4 เพื่อให้ขั้นปฏิบัติงานที่จำเป็นนั้นง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations).....	18
2.7 หลักการออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7.1 จุดประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือ	29
2.7.2 การวางแผนสำหรับการออกแบบ	20
2.7.3 ขอบเขตการออกแบบเครื่องมือ	20
2.7.4 วัสดุที่ใช้ทำจิกและฟิกซ์เจอร์	21
2.7.4.1 วัสดุที่ใช้ทำจิกและฟิกซ์เจอร์ที่เป็นเหล็ก	21
2.7.4.2 วัสดุที่ใช้ทำจิกและฟิกซ์เจอร์ที่ไม่ใช่เหล็ก	21
2.7.5 สมบัติของวัสดุที่ใช้ทำจิกและฟิกซ์เจอร์	22
2.7.6 หลักการของการกำหนดตำแหน่งและการรองรับชิ้นงาน	23
2.8 หลักการ Visual Control	25
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ	27
3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	28
3.1.1 อัตราการผลิต	28
3.1.2 ขนาดของโรงงานและสถานีงาน	28
3.1.3 กระบวนการการผลิต	28
3.1.4 การไหลของวัสดุ	29
3.1.5 วิธีการทำงาน	29
3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล	29
3.3 แนวทางในการปรับปรุง	30
3.3.1 จัดทำ Visual Control	30
3.3.2 จัดทำเครื่องมือช่วยในการทำงาน	30
3.4 นำเสนอผู้ประกอบการเพื่อดำเนินการ	30
3.5 ทดสอบการทำงานติดตามผลและปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้น	31
3.6 สรุปผลการดำเนินโครงการ	31
บทที่ 4 ผลการดำเนินโครงการ	32
4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล	32
4.1.1 เก็บข้อมูลอัตราการผลิต	32
4.1.2 เก็บข้อมูลขนาดของโรงงานและสถานีงาน	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.3 เก็บข้อมูลกระบวนการการผลิต.....	36
4.1.3.1 ขั้นตอนกระบวนการผลิต.....	36
4.1.3.2 ชนิดของเครื่องมือและเครื่องจักร	36
4.1.3.3 จำนวนของเครื่องมือและเครื่องจักร	36
4.1.3.4 จำนวนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานในแต่ละกระบวนการ	36
4.1.3.5 เวลาในการทำงานในแต่ละกระบวนการ	36
4.1.4 เก็บข้อมูลการไหลของวัสดุ.....	40
4.1.5 เก็บข้อมูลวิธีการทำงาน.....	41
4.1.5.1 กระบวนการที่ 1.....	41
4.1.5.2 กระบวนการที่ 2.....	41
4.1.5.3 กระบวนการที่ 3.....	42
4.1.5.4 กระบวนการที่ 4.....	46
4.1.5.5 กระบวนการที่ 5.....	47
4.1.5.6 กระบวนการที่ 6.....	47
4.1.5.7 กระบวนการที่ 7.....	48
4.1.5.8 กระบวนการที่ 8.....	48
4.1.5.9 กระบวนการที่ 9.....	49
4.1.5.10 กระบวนการที่ 10	49
4.1.5.11 กระบวนการที่ 11	50
4.1.5.12 กระบวนการที่ 12	50
4.1.5.13 กระบวนการที่ 13	51
4.1.5.14 กระบวนการที่ 14	51
4.1.5.15 กระบวนการที่ 15	51
4.1.5.16 กระบวนการที่ 16	52
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
4.2.1 วิเคราะห์การจัดเก็บวัสดุ.....	53
4.2.1.1 พื้นที่จัดเก็บมีจำกัด.....	53
4.2.1.2 มีการจัดวางวัสดุโดยไม่ทราบวันผลิต	54
4.2.2 วิเคราะห์การไหลของวัสดุและการขนถ่าย	54

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2.3 วิเคราะห์กระบวนการและวิธีการทำงาน.....	56
4.3 แนวทางในการปรับปรุง.....	63
4.3.1 จัดลักษณะการวางถุงนมจิบให้สามารถวางได้มากกว่าแบบเดิม และเหลือพื้นที่ในการจัดเก็บได้.....	64
4.3.2 จัดทำ Visual Control หรือป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวันเพื่อบ่งบอกวันในการจัดวางถุงนมจิบ.....	66
4.3.3 เสนอแนวทางในการลดจำนวนรถเข็นให้เหลือเพียง 1 คัน.....	67
4.3.4 เสนอแนวทางเป็นการพักนมจิบให้หายร้อนบนชั้นวางแทนการเทลงกระบะ และใช้พัดลมในการช่วย.....	68
4.3.5 เสนอแนวทางในการนับลูกนมจิบลงถุงโดยตรง.....	68
4.3.6 จัดทำฟิกซ์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นก๊วย.....	69
4.3.7 จัดทำเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นก๊วย.....	69
4.3.8 เสนอแบบฟิกซ์เจอร์ช่วยเรียงนมจิบในถาด.....	70
4.3.9 จัดทำฟิกซ์เจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุนมจิบลงถุง.....	71
4.4 นำเสนอผู้ประกอบการเพื่อดำเนินการ.....	71
4.5 ทดสอบการทำงานและปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้น.....	73
4.5.1 ปรับปรุงลักษณะการวางถุงนมจิบบนชั้นวาง.....	73
4.5.2 ปรับปรุง Visual Control หรือป้ายสัญลักษณ์สี.....	74
4.5.3 เสนอแนวทางในการลดจำนวนรถเข็นให้เหลือเพียง 1 คัน.....	74
4.5.4 เสนอแนวทางเป็นการพักนมจิบให้หายร้อนบนชั้นวางแทนการเทลงกระบะ และใช้พัดลมในการช่วย.....	75
4.5.5 เสนอแนวทางในการนับลูกนมจิบลงถุงโดยตรง.....	75
4.5.6 ปรับปรุงฟิกซ์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นก๊วย.....	75
4.5.7 ปรับปรุงเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นก๊วย.....	76
4.5.8 ปรับปรุงการออกแบบฟิกซ์เจอร์ช่วยเรียงนมจิบในถาด.....	76
4.5.9 ปรับปรุงการจัดทำฟิกซ์เจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุนมจิบลงถุง.....	77
4.6 สรุปผลการดำเนินโครงการ.....	77
4.6.1 มีการจัดลักษณะการวางถุงนมจิบแบบใหม่.....	77
4.6.2 มีการใช้ป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวันเพื่อบ่งบอกวันในการจัดวางถุงนมจิบ.....	78

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.6.3 แนวทางในการลดจำนวนรถเข็น โดยที่สามารถใช้งานได้ทั้งการขนถ่ายใส่และ บรรจุขนมจีบ.....	79
4.6.4 แนวทางในการพักขนมจีบให้หายร้อนบนชั้นวางแทนการเทลงกระบะ และใช้พัด ลมในการช่วย.....	79
4.6.5 เสนอแนวทางในการนับลูกขนมจีบลงถุงโดยตรง	79
4.6.6 มีการใช้ฟ็อกซ์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นก๊วย	79
4.6.7 เครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นก๊วย.....	80
4.6.8 ฟ็อกซ์เจอร์ช่วยเรียงขนมจีบในถาด.....	80
4.6.9 มีการใช้ฟ็อกซ์เจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุขนมจีบลงถุง.....	81
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินโครงการ	86
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ.....	86
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	87
เอกสารอ้างอิง.....	88

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินงาน.....	2
2.1 ตารางสรุปการใช้เครื่องหมาย Process Chart	4
2.2 ตารางแสดงค่าตัวประกอบของความเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่นต่างๆ.....	15
2.3 ตารางรายละเอียดการตั้งคำถาม 5W1H.....	19
2.4 ตารางการประยุกต์ใช้งาน Visual Control	26
4.1 แผนผังกระบวนการผลิต (Process chart).....	37
4.2 แผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการ (Activity Chart).....	45
4.3 สรุปปัญหาในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
4.4 สรุปแนวทางในการแก้ปัญหา.....	63
4.5 ตารางนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก่ผู้ประกอบการ	72
4.6 ตารางเปรียบเทียบกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง – หลังปรับปรุง.....	83

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 ตัวอย่างรูปแบบตาราง Process Chart	5
2.2 แสดงการเขียน Flow Diagram ของการไหลของวัสดุในโรงงาน	6
2.3 แสดงการเกิดวัสดุไหลย้อนกลับเส้นทางเดิม (Backtracking).....	6
2.4 แสดงแผนภาพกิจกรรม Activity Chart ของการทำงาน.....	7
2.5 แสดงแผนภาพกิจกรรม Man-Machine Chart ของคนงานสองคนทำงานบนเครื่องจักร.....	8
2.6 มิติของพื้นที่การทำงานปกติและสูงสุดในแนวราบ	9
2.7 บริเวณปฏิบัติงานธรรมดาและงานที่กว้างที่สุด	10
2.8 การออกแบบแป้นพิมพ์ดีดแบบเก่าเปรียบเทียบกับแบบใหม่	11
2.9 กระดานบันทึกการจับเวลา (An Observation Board).....	13
2.10 แสดงการให้อัตราความเร็วของระบบ (Westinghouse System of Rating).....	16
2.11 ภาพเขียนแบบของชิ้นงาน	20
2.12 การใช้ตัวกำหนดตำแหน่งแบบลดจุดสัมผัส	23
2.13 ความสัมพันธ์กันของค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ระหว่างชิ้นงานกับจิ๊ก	24
2.14 การป้องกันการใส่งานผิด	25
3.1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินโครงการ	27
4.1 ภาชนะนมจืด	32
4.2 ลูกบรรจุนมจืด	33
4.3 น้ำหนักนมจืด ต่อ 1 ลูก	33
4.4 แผนผังโรงงาน (Plant Layout)	35
4.5 แผนผังการไหลของวัสดุ (Flow Chart)	40
4.6 ใส่นมจืดลูกเก็บไว้ในห้องเย็น	41
4.7 การขนถ่ายใส่นมจืดที่ลูกเก็บไว้ในห้องเย็นมาใส่เครื่องจักร.....	42
4.8 ตำแหน่งของผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนที่โต๊ะปั้นลูกนมจืด	42
4.9 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 ทำการตัดแผ่นกึ่งว.....	43
4.10 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 วางแผ่นกึ่งวลงบนเครื่องจักรที่ละแผ่น	43
4.11 เครื่องจักรใช้เซนเซอร์กดใส่นมจืดลงบนแผ่นกึ่งว	44
4.12 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นำลูกนมจืดที่ได้มาเรียงบนถาดหนึ่ง.....	44
4.13 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นำถาดหนึ่งไปเรียงบนชั้นวาง และนำถาดเปล่าอีก 1 ถาดมาทาน้ำมัน.....	46
4.14 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 หยิบลูกนมจืดออกมาจากเครื่องแทนผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2.....	46
4.15 รอถาดนมจืดเต็มชั้นวางทั้งหมดจำนวน 13 ชั้น	47

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.16 ผู้ปฏิบัติงานจะทำการขนถ่ายชิ้นวางขนมจีบไปยังตู้หนึ่ง	47
4.17 ผู้ปฏิบัติงานนำชิ้นวางขนมจีบไปหนึ่งในตู้หนึ่ง	48
4.18 ผู้ปฏิบัติงานนำขนมจีบจากถาดหนึ่งออกมาแล้วเทลงบนกระบะ	48
4.19 รอให้ขนมจีบเย็นตัวในกระบะ	49
4.20 ผู้ปฏิบัติงานนับลูกขนมจีบใส่ในกะละมัง และมีการคัดลูกที่ไม่ได้มาตรฐานออกไปพร้อมกัน	49
4.21 ผู้ปฏิบัติงานนำกะละมังที่มีขนมจีบไปวางไว้บนโต๊ะบรรจุ	50
4.22 นำกะละมังที่มีขนมจีบไปชั่งโดยต้องมีน้ำหนักอยู่ที่ 4.8 กิโลกรัม	50
4.23 ผู้ปฏิบัติงานเทขนมจีบจากกะละมังลงถุงพลาสติกแล้วรัดปากถุง.....	51
4.24 ผู้ปฏิบัติงานนำถุงขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วลงรถเข็น	51
4.25 ทำการขนส่งขนมจีบจากโต๊ะบรรจุไปเก็บไว้ยังห้องเย็น	52
4.26 ขนมจีบถูกเก็บไว้ในห้องเย็นเพื่อรอการจำหน่าย	52
4.27 แผนผังการจัดเก็บวัสดุในห้องเย็น	53
4.28 การจัดเก็บวัสดุในห้องเย็น	54
4.29 การเปลี่ยนถ่ายภาชนะจากรถเข็นขนาดเล็กไปยังรถเข็นขนาดใหญ่	55
4.30 การเปลี่ยนภาชนะจากถาดขนมจีบมายังกระบะพักขนมจีบ	55
4.31 นับขนมจีบจำนวน 180 ลูกใส่กะละมัง.....	56
4.32 มีการตัดแผ่นกึ่งวหลายครั้ง	57
4.33 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 หยิบแผ่นกึ่งวให้ไม่ติดกันขึ้นมาหลายแผ่น	57
4.34 แผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการในการหยิบแผ่นกึ่งว.....	58
4.35 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 เอ้อมไปหยิบลูกขนมจีบบวางบนถาด	59
4.36 แผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการในการตัดแผ่นกึ่งว	59
4.37 การรอคอยของผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 ที่โต๊ะปั้นลูกขนมจีบ.....	60
4.38 นำกะละมังที่มีขนมจีบไปชั่งโดยต้องมีน้ำหนักอยู่ที่ 4.8 กิโลกรัมโดยไม่จำเป็น.....	61
4.39 การเทขนมจีบลงถุงอย่างลำบาก	61
4.40 การจัดเก็บวัสดุแบบเก่า	64
4.41 ลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์แบบเก่า.....	64
4.42 ลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์แบบใหม่	65
4.43 ลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์แบบใหม่.....	65
4.44 ป้ายสัญลักษณ์สีเหลืองและสีส้ม.....	66
4.45 ป้ายสัญลักษณ์สีชมพูและสีฟ้า.....	67

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.46 ป้ายสัญลักษณ์สีเขียว	67
4.47 การฝึกขนมจิบให้หายใจบนชั้นวาง	68
4.48 ฟิกซ์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นเกี่ยว	69
4.49 เครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นเกี่ยว	70
4.50 ฟิกซ์เจอร์ช่วยเรียงขนมจิบในถาด	70
4.51 ฟิกซ์เจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุขนมจิบลงถาด	71
4.52 ลักษณะในการจัดวางขนมจิบหลังจากการปรับปรุง	73
4.53 การจัดทำป้ายสัญลักษณ์ใหม่หลังจากการปรับปรุง	74
4.54 ฟิกซ์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นเกี่ยวหลังจากการปรับปรุง	75
4.55 เครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นเกี่ยวเป็นอะลูมิเนียมแบบบาง (ซ้าย) และเครื่องมือช่วยในการ หยิบแผ่นเกี่ยวเป็นพลาสติกใส (ขวา)	76
4.56 ฟิกซ์เจอร์ในการช่วยจัดเรียงขนมจิบในถาดหลังการปรับปรุง	76
4.57 ฟิกซ์เจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุขนมจิบลงถาดหลังการปรับปรุง	77
4.58 แสดงการจัดวางถาดขนมจิบแบบใหม่	78
4.59 แสดงการใช้ป้ายสัญลักษณ์ในการจัดวางถาดขนมจิบ	78
4.60 แสดงการตัดแผ่นเกี่ยวโดยใช้ฟิกซ์เจอร์ช่วยตัด	80
4.61 แผ่นเกี่ยวที่ได้จากการใช้ฟิกซ์เจอร์ช่วยตัด	80
4.62 การใช้ฟิกซ์เจอร์ในขณะที่ใช้มือดันขนมจิบให้ลงถาด	81
4.63 การใช้ฟิกซ์เจอร์ช่วยเทขนมจิบลงถาดในขณะที่ทำการเทเสร็จแล้ว	81

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

เนื่องจากโรงงานขนมจีบตะพานหิน จังหวัดพิจิตร ได้ผลิตและจัดจำหน่ายขนมจีบ โดยผลิต 2 ไส้ ได้แก่ ขนมจีบไส้กุ้งและไส้ปู ทางโรงงานได้พัฒนาจากการปั้นขนมจีบด้วยมือโดยใช้เครื่องจักรเข้ามาช่วยทุ่นแรง เนื่องจากมีความต้องการของตลาดมากขึ้น จึงทำให้ต้องมีการผลิตเป็นจำนวนมาก จากที่ไม่ได้เข้าไปศึกษาข้อมูลในกระบวนการผลิตทำให้พบปัญหา เช่น พื้นที่ในการการจัดเก็บวัตถุดิบไม่เพียงพอ ทิศทางการไหลของวัสดุที่มีการขนส่งมากเกินไปจนเกิดความจำเป็น รวมไปถึงปัญหาในการบรรจุขนมจีบซึ่งส่งผลให้มีการทำงานที่ล่าช้า โดยอาจมีการนำเครื่องมือทุ่นแรงมาช่วยผู้ปฏิบัติงานในการบรรจุขนมจีบ

ปัญหาทั้งหมดนี้อาจส่งผลให้มีการผลิตที่ช้าลงหรือเกิดของเสียมากเกินไป หากสามารถลด หรือ จัดปัญหาเหล่านี้ออกไปได้จะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน และการจัดเก็บวัตถุดิบได้มากขึ้น ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อทำการปรับปรุงกระบวนการทำงานให้มีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ศึกษาและปรับปรุงวิธีการทำงานที่ช่วยลดเวลาในกระบวนการผลิต

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Outputs)

1.3.1 ได้ขั้นตอนการทำงานที่รวดเร็วขึ้นในกระบวนการปั้นลูกขนมจีบ และกระบวนการนับลูกขนมจีบ โดยรวมไปถึงกระบวนการบรรจุขนมจีบลงถุง ซึ่งกระบวนการเหล่านี้มีผลต่อกระบวนการผลิตทั้งหมด

1.3.2 ได้มาตรฐานการทำงานที่เป็นแบบเดียวกันในกระบวนการปั้นลูกขนมจีบ และกระบวนการนับลูกขนมจีบ รวมถึงกระบวนการบรรจุขนมจีบลงถุง

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

1.4.1 เวลาในกระบวนการปั้นลูกขนมจีบ และกระบวนการนับลูกขนมจีบ ไปจนถึงกระบวนการบรรจุขนมจีบลงถุงลดลง

1.4.2 ลดขั้นตอนกระบวนการขนถ่าย และการชั่งน้ำหนักขนมจีบ

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

การศึกษาเพื่อวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตได้ใช้หลักการและทฤษฎีที่นำมาช่วยจัดเก็บข้อมูล วิเคราะห์ปัญหา และปรับปรุงโดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การบันทึก วิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการ (Process Analysis)

ในขั้นตอนการบันทึก วิเคราะห์ และปรับปรุงกระบวนการ สามารถนำเครื่องมือการบันทึกข้อมูลเข้ามาช่วย เพื่อให้เห็นภาพขั้นตอนกระบวนการได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนี้

2.1.1 แผนภาพกระบวนการผลิต (Process Chart)

แผนภาพกระบวนการผลิตเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลอย่างกะทัดรัด เพื่อความสะดวกในการอ่านแผนภาพ มีลักษณะเป็นเครื่องหมาย หรือแผนภาพ ซึ่งแยกแยะขั้นตอนของกระบวนการผลิตไว้อย่างชัดเจน การศึกษาจากแผนภาพกระบวนการผลิตจะช่วยให้เห็นภาพของขั้นตอนการปฏิบัติงานได้ชัดเจนมากกว่าการอ่านคำบรรยายเพียงอย่างเดียว และช่วยให้สามารถปรับปรุงวิธีการทำงานได้ง่ายขึ้นโดยสรุปการใช้เครื่องหมาย Process Chart แสดงดังตารางที่ 2.1

การวิเคราะห์แผนภาพส่วนใหญ่จะใช้สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้กันทั่วไปดังนี้

2.1.1.1 สัญลักษณ์วงกลม (Operation) หมายถึง ขั้นตอนการปฏิบัติงานบนชิ้นงาน เกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือคุณสมบัติของงาน



2.1.1.2 สัญลักษณ์สี่เหลี่ยม (Inspection) หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน เพื่อให้แน่ใจในลักษณะของชิ้นงาน

2.1.1.3 สัญลักษณ์อักษรตีใหญ่ (Delay) หมายถึง ความล่าช้าของงานเนื่องจากมีอุปสรรคมาขัดขวางไม่ให้ขั้นตอนการปฏิบัติงานขั้นต่อไปดำเนินต่อไปได้

2.1.1.4 สัญลักษณ์ลูกศร (Transportation) หมายถึง ขั้นตอนการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

2.1.1.5 สัญลักษณ์สามเหลี่ยมหัวคว่ำ (Storage) หมายถึง การเก็บดูแลชิ้นงาน ซึ่งการเบิกจ่ายควรมีคำสั่งจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2.1 ตารางสรุปการใช้เครื่องหมาย Process Chart

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	คำจำกัดความโดยย่อ
	Operation	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเปลี่ยนสมบัติทางเคมี หรือฟิสิกส์ของวัตถุ 2. การประกอบชิ้นส่วนหรือการถอดส่วนประกอบออก 3. การเตรียมวัตถุเพื่องานชิ้นต่อไป 4. การวางแผน การคำนวณ การให้คำสั่ง หรือการรับคำสั่ง
	Inspection	<ol style="list-style-type: none"> 1. ตรวจสอบลักษณะของวัตถุ 2. ตรวจสอบคุณภาพหรือปริมาณ
	Delay	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเก็บวัสดุชั่วคราวระหว่างปฏิบัติงาน 2. การคอยเพื่อให้งานชิ้นต่อไปเริ่มต้น
	Transportation	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเคลื่อนวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง 2. ผู้ปฏิบัติงานกำลังเดิน 3. มือกำลังเคลื่อน
	Storage	<ol style="list-style-type: none"> 1. การเก็บวัสดุไว้ในสถานที่ถาวรซึ่งต้องอาศัยคำสั่งในการเคลื่อนย้าย 2. การถือไว้ในมือ ใช้เฉพาะในการวิเคราะห์การทำงานของมือ

ที่มา : รัชต์วรรณ และเนื้อโสม (2538)

รูปแบบของตาราง Process Chart มีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งาน ซึ่งตัวอย่างรูปแบบลักษณะที่เหมาะสมกับการใช้งานในโรงงาน แสดงดังรูปที่ 2.1

Present Method <input checked="" type="checkbox"/>		Proposed Method <input type="checkbox"/>		PROCESS CHART	
SUBJECT CHARTED Resolution for small scale				DATE	
Chart based at University's desk and open at trader's desk in Purchasing Department				CHARTBY J.C.H.	
DEPARTMENT Research Laboratory				CHARTNO. R.136	
				SHEET NO. 1 OF 1	
DAY OF WEEK	TIME IN MINS	CHART SYMBOLS	PROCESS DESCRIPTION		
		● ○ □ ▽	ไปขอซื้อเขียนโดยหัวหน้างาน (จำนวน 1 ใบ)		
		○ ○ □ ▽	อยู่บนโต๊ะหัวหน้างาน (คอยคนเดินหนังสือ)		
65		○ ○ □ ▽	คนเดินหนังสือนำไปวางบนโต๊ะพนักงานพิมพ์		
		○ ○ □ ▽	อยู่บนโต๊ะพนักงานพิมพ์ (คอยให้พิมพ์)		
		● ○ □ ▽	พิมพ์ใบขอซื้อ		
15		○ ○ □ ▽	พนักงานพิมพ์ถือใบขอซื้อที่พิมพ์แล้วไปให้หัวหน้า		
		○ ○ □ ▽	อยู่บนโต๊ะหัวหน้าแผนก (คอยการอนุมัติ)		
		○ ○ □ ▽	ตรวจสอบและอนุมัติโดยหัวหน้าแผนก		
		○ ○ □ ▽	อยู่บนโต๊ะหัวหน้าแผนก (คอยคนเดินหนังสือ)		
20		○ ○ □ ▽	ไปยังแผนกจัดซื้อ		
		○ ○ □ ▽	อยู่บนโต๊ะตัวแทนฝ่ายจัดซื้อ (คอยการอนุมัติ)		
		○ ○ □ ▽	ตรวจสอบและอนุมัติ		
		○ ○ □ ▽	อยู่บนโต๊ะตัวแทนฝ่ายจัดซื้อ (คอยคนเดินหนังสือ)		
5		○ ○ □ ▽	ไปยังโต๊ะพนักงานพิมพ์		
		○ ○ □ ▽	อยู่บนโต๊ะพนักงานพิมพ์ (คอยให้พิมพ์)		
		● ○ □ ▽	พิมพ์ใบสั่งซื้อ		
		○ ○ □ ▽	อยู่บนโต๊ะพนักงานพิมพ์ (คอยให้ส่งไปสำนักงานใหญ่)		
		○ ○ □ ▽			
		○ ○ □ ▽			
		○ ○ □ ▽			
		○ ○ □ ▽			
		○ ○ □ ▽			
		○ ○ □ ▽			
		○ ○ □ ▽			
		○ ○ □ ▽			
105		3 4 2 8	Total		

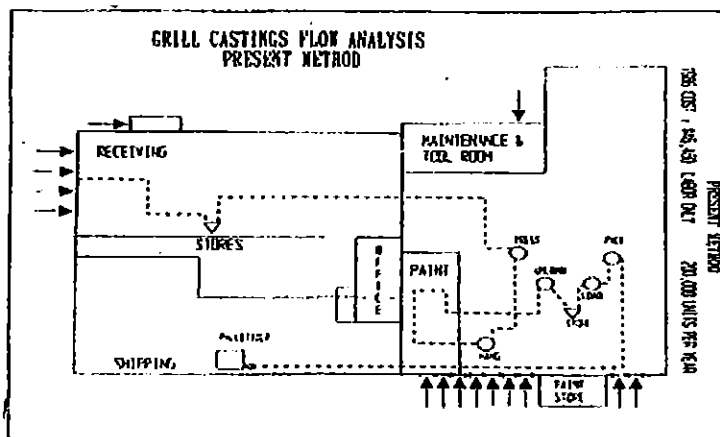
ที่มา : รัชต์วรรณ และเนื้อโสม (2538)

2.1.2 แผนผังการผลิต (Flow Diagram)

แสดงถึงแผนผังของบริเวณที่ทำงาน ตำแหน่งของเครื่องจักรที่เกี่ยวข้อง เส้นทางไหลของวัสดุ หรือสิ่งที่สังเกตตั้งแต่เริ่มต้นจนจบกระบวนการ ซึ่งแผนภาพนี้ทำให้ผู้อ่านสามารถเห็นทิศทางการเคลื่อนที่ และสภาพบริเวณที่ปฏิบัติงานจริงได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น สามารถมองเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจากการไหลในแผนผังการผลิตนี้ได้เช่นกัน

2.1.2.1 ขั้นตอนการสร้าง Flow Diagram

ก. ร่างผังโรงงานกำหนดสถานีนงาน เครื่องจักร และแผนกต่างๆ ตามมาตราส่วน
 ข. ลากเส้นความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรม และใช้ข้อมูลขั้นตอนกิจกรรมจาก Process Chart โดยลากเส้นจากจุดเริ่มต้นของกิจกรรมแรกในกระบวนการแล้วลากต่อไปยังกิจกรรมต่างๆที่เกิดขึ้นในแต่ละสถานีนงาน เครื่องจักรหรือแผนกต่างๆจนครบขั้นตอนกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน แสดงดังรูปที่ 2.2



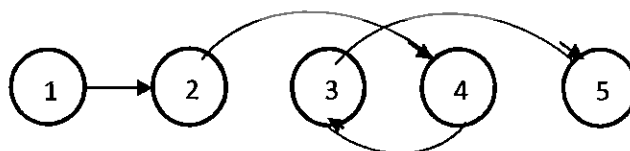
รูปที่ 2.2 แสดงการเขียน Flow Diagram ของการไหลของวัสดุในโรงงาน
ที่มา : รัชต์วรรณ และเนื้อโสม(2538)

โดยปกติแล้วจะใช้งาน Flow Diagram ร่วมกันกับ Process Chart เพื่อสามารถวิเคราะห์กระบวนการให้ได้รายละเอียดมากยิ่งขึ้น

2.1.2.2 การวิเคราะห์ปัญหาจาก Flow Diagram

ปัญหาที่สามารถวิเคราะห์ได้หลังจากสร้าง Flow Diagram สามารถแบ่งได้ดังนี้
ก. เส้นทางไหลตัดกัน (Cross Traffic) เป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์เพราะอาจทำให้เกิดความหนาแน่นและความไม่ปลอดภัย ดังนั้นการจัดเรียงสถานี่งานใหม่อาจทำให้ลด หรือกำจัดเส้นทางที่ไหลตัดกันได้

ข. วัสดุไหลย้อนกลับเส้นทางเดิม (Backtracking) ซึ่งในความเป็นจริงแล้ววัสดุควรไหลไปข้างหน้าตั้งแต่กระบวนการตรวจรับวัสดุแล้วผ่านกระบวนการต่างๆได้ออกมาเป็นผลิตภัณฑ์ ซึ่งการเกิด Backtracking แสดงดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 แสดงการเกิดวัสดุไหลย้อนกลับเส้นทางเดิม (Backtracking)
ที่มา : รัชต์วรรณ และเนื้อโสม (2538)

ค. ระยะทางในการขนถ่าย (Distance Traveled) จะทำให้ค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นหากมีการขนย้ายวัสดุในระยะที่ไกลขึ้น ดังนั้นควรลดระยะทางการขนถ่ายวัสดุให้น้อยที่สุด ซึ่งการสร้าง Flow Diagram บนผังโรงงานที่ถูกสัดส่วนจะทำให้สามารถคำนวณระยะการขนถ่ายได้

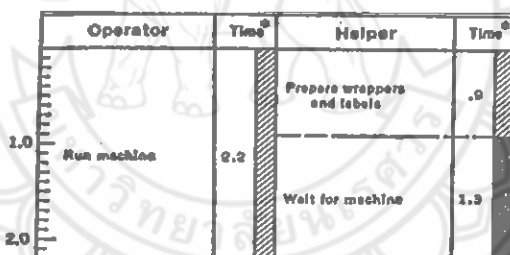
ง. ลำดับขั้นตอน (Procedure) ที่ไม่สามารถเปลี่ยนได้อาจจะต้องมีการเปลี่ยนตำแหน่งของเครื่องจักรแทน เพื่อให้สามารถผลิตชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 การบันทึก วิเคราะห์และปรับปรุงการปฏิบัติงาน (Operation Analysis)

ในขั้นตอนการบันทึก วิเคราะห์ และปรับปรุงการปฏิบัติงาน สามารถนำเครื่องมือการบันทึกข้อมูลเข้ามาช่วย เพื่อให้เห็นภาพขั้นตอนการปฏิบัติได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ดังนี้

2.2.1 แผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการ (Activity Chart)

แผนภาพประเภทนี้ใช้แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองคนขึ้นไปเปรียบเทียบกับเวลา โดยทำงานร่วมกันในบริเวณเดียวกันการวิเคราะห์การทำงานลงบนแผนภาพนี้เพื่อลดเวลาดำเนินการของผู้ปฏิบัติงานดังนั้นจำเป็นต้องรู้เวลาทำงานในแต่ละช่วงของผู้ปฏิบัติงาน แสดงดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 แสดงแผนภาพกิจกรรม Activity Chart ของการทำงาน
ที่มา : รัชต์วรรณ และเนื้อโสม (2538)

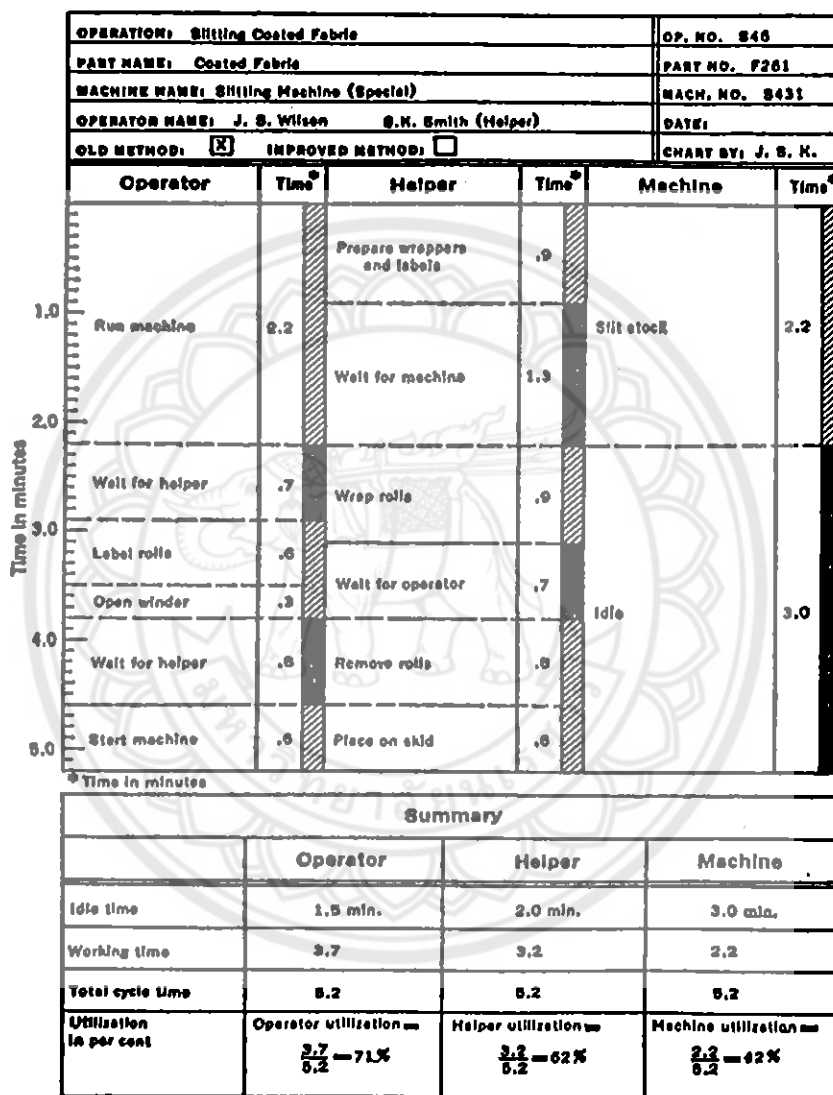
2.2.2 แผนภาพแสดงการทำงานของคนและเครื่องจักร (Man-Machine Chart)

แผนภาพแสดงการทำงานของคนและเครื่องจักรเรียกอีกอย่างหนึ่งได้ว่า แผนภาพกิจกรรมทวีคูณชนิดพิเศษใช้บันทึกเฉพาะการทำงานของคนและเครื่องจักรเท่านั้น เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของคนกับเครื่องจักรซึ่งส่วนใหญ่เครื่องจักรจะทำงานตามคำสั่งขณะที่คนยืน หรือนั่งดูเฉยๆ แต่ในขณะที่เครื่องจักรทำงานเสร็จคนจะเริ่มทำงานโดยที่เครื่องจักรจะหยุดเฉยๆ เช่นกัน

หลักการของการศึกษาวิธีการทำงานนี้คือ

“เครื่องจักรต้องไม่รอคน คนต้องไม่รอเครื่องจักร”

จะเห็นได้ว่าหลักการดังกล่าวคล้ายกับเป็นการขัดแย้งกับความจริงของการทำงานโดยทั่วไป แต่สำหรับการศึกษาการทำงานถ้าใช้หลักการนี้ปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของคน และเครื่องจักรจะทำให้การเพิ่มผลผลิตนั้นเป็นไปได้ยาก เพียงแต่ให้ตั้งข้อสังเกตว่าคนรอเครื่องจักรหรือเครื่องจักรรอคน จากนั้นจึงพยายามให้เกิดการเตรียมการของคนทำงานก่อนที่เครื่องจักรจะเริ่มทำงานรอบต่อไป แสดงดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงแผนภาพกิจกรรม Man-Machine Chart ของผู้ปฏิบัติงานสองคนที่ทำงานบนเครื่องจักร

ที่มา : วิจิตร (2537)

2.3 หลักการของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว

หลักการของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว คือ หลักการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อลดความเครียดของผู้ปฏิบัติงานเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้สูงขึ้น และลดความเหนื่อยล้าที่ทำด้วยมือลงหลักการเหล่านี้บางส่วนมาจากการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการ ประกอบกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ของการทดลองใช้ ซึ่งหลักการดังกล่าวแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

2.3.1 กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการใช้โครงสร้างของมนุษย์ (Use of Human Body)

2.3.1.1 มือทั้งสองข้างต้องเริ่มต้นและสิ้นสุดการเคลื่อนที่ในเวลาเดียวกัน

2.3.1.2 มือทั้งสองข้างจะต้องไม่ว่างในเวลาเดียวกันยกเว้นตอนพักงาน

2.3.1.3 การเคลื่อนไหวของแขนทั้งสองข้างจะต้องเหมือนกันแต่ในทิศทางตรงกันข้าม จะต้องเคลื่อนไหวในเวลาเดียวกัน

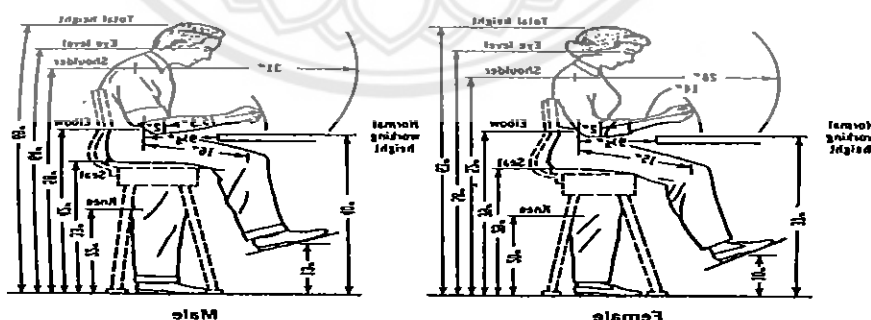
2.3.1.4 การเคลื่อนไหวของมือและลำตัว ให้ใช้ประเภทของการเคลื่อนที่ต่ำที่สุดที่สามารถทำให้การทำงานได้ผลเป็นที่พอใจ

2.3.1.5 โมเมนตัมของตัวผู้ปฏิบัติงานช่วยในการทำงาน แต่ในกรณีที่ต้องต้านกับกล้ามเนื้อของผู้ปฏิบัติงานขณะทำงานต้องลดโมเมนตัมลงให้เหลือน้อยที่สุด

2.3.1.6 การเคลื่อนที่อย่างอิสระสามารถทำได้เร็วกว่า ง่ายกว่า และแม่นยำมากกว่าการเคลื่อนที่อย่างเคร่งเครียดแสดงดังรูปที่ 2.6

2.3.1.7 จังหวะท่าทางมีความจำเป็นมากในการปฏิบัติงานอย่างราบเรียบ งานจะต้องจัดวางอย่างเหมาะสมเพื่อให้ง่ายและทำได้อย่างธรรมชาติ

2.3.1.8 จัดงานให้อยู่ในตำแหน่งที่การเคลื่อนไหวของสายตาอยู่ในขอบเขตที่สะดวกที่สุด



รูปที่ 2.6 มิติของพื้นที่การทำงานปกติและสูงสุดในแนวราบ

ที่มา : รัชต์วรรณ และเนื้อโสม (2538)

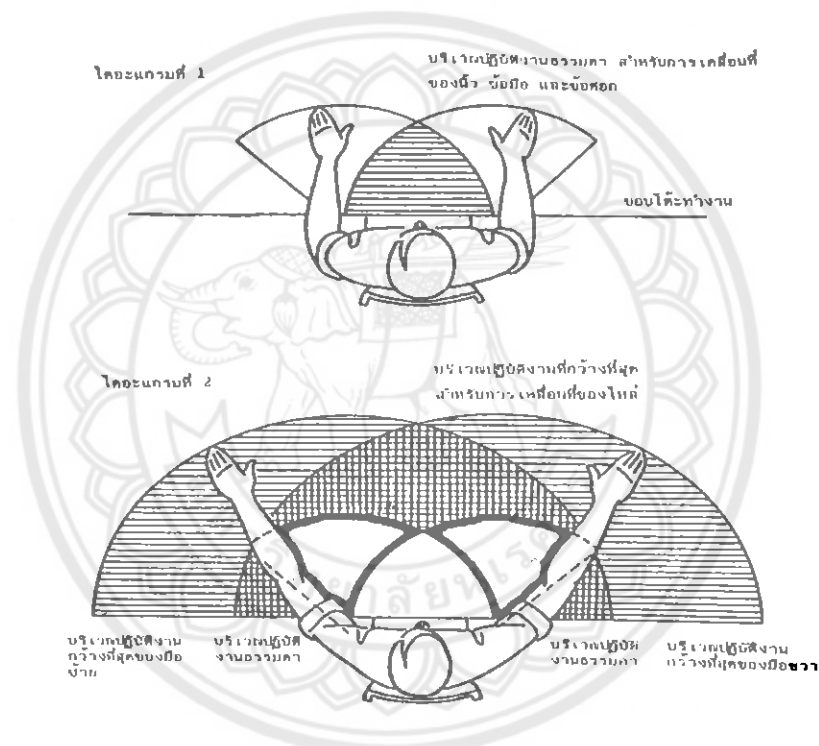
2.3.2 กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน (Arrangement of Work Place)

2.3.2.1 มีตำแหน่งที่แน่นอนและต้องจัดเตรียมไว้สำหรับเครื่องมือที่ใช้งาน เพื่อให้เกิดนิสัยเคยชินขึ้นเมื่อหยิบเครื่องมือต่างๆ บ่อยครั้ง

2.3.2.2 เครื่องมือ หรือวัสดุที่ใช้ในงานนั้นต้องจัดเตรียมตำแหน่งที่แน่นอนเอาไว้ เพื่อลดเวลาและความวุ่นวายในการค้นหาเมื่อต้องการใช้งาน

2.3.2.3 ใช้ภาชนะเก็บของ เพื่อนำของมันไว้ใกล้กับผู้ปฏิบัติงานมากที่สุด

2.3.2.4 เครื่องมือ วัสดุ และเครื่องควบคุมบังคับ ต้องจัดเรียงอยู่ภายในบริเวณปฏิบัติงานที่กว้างที่สุด และใกล้ผู้ปฏิบัติงานมากที่สุด แสดงดังรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 บริเวณปฏิบัติงานธรรมดาและงานที่กว้างที่สุด

ที่มา : วิจิตร (2537)

2.3.2.5 เครื่องมือและวัสดุจะต้องจัดเรียงให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดลำดับขั้นตอนของการเคลื่อนไหวขณะปฏิบัติงานได้ดีที่สุด

2.3.2.6 ควรใช้วิธีทิ้งลงข้างล่าง หรือใช้เครื่องติดผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกไปจากบริเวณปฏิบัติงานเพื่อผู้ปฏิบัติงานจะได้ไม่ต้องใช้มือผลักดันผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปแล้วให้ออกไป

2.3.2.7 ต้องจัดหาแสงสว่างให้เพียงพอในบริเวณปฏิบัติงาน และจัดหาเก้าอี้นั่งทำงานที่มีความเหมาะสม หรือมีความสูงพอดี โดยความสูงของบริเวณปฏิบัติงานควรขยายได้เพื่อปรับใช้ในกรณีที่นั่งทำงานสลับกับยืนทำงาน

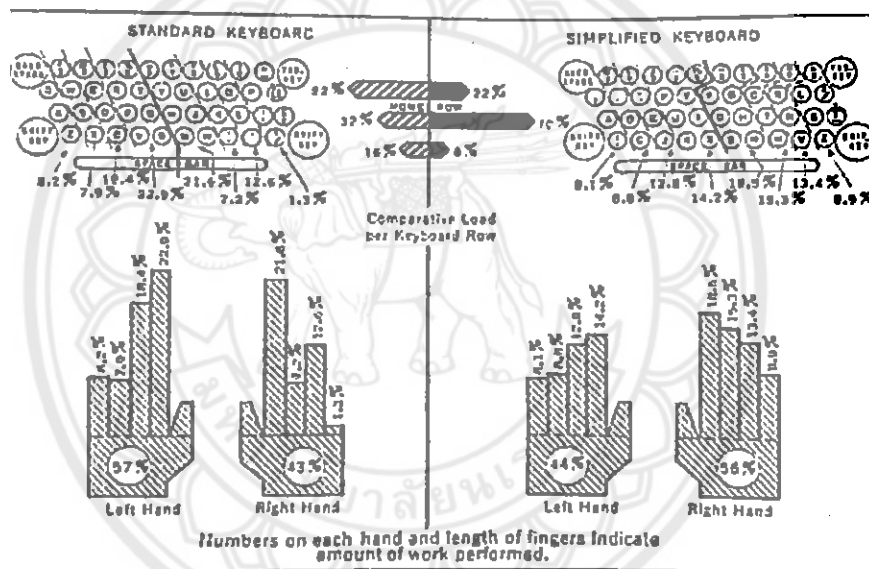
2.3.2.8 สีของบริเวณที่ปฏิบัติงานต้องตัดกันกับงานที่ปฏิบัติ เพื่อทำการลดความเมื่อยล้าของนัยน์ตา

2.3.3 กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องมือ (Design of Tools and Equipment)

2.3.3.1 งานที่ต้องใช้มือถือเอาไว้ควรขจัดออกไปในเมื่อสามารถใช้จิก หรือฟิกซ์เจอร์ทำแทนได้

2.3.3.2 ใช้เครื่องมือ 2 ชั้นหรือมากกว่าเข้าร่วมกันทำงานในทุกโอกาสที่สามารถทำได้

2.3.3.3 ในกรณีที่นิ้วมือทุกนิ้วเคลื่อนไหวในการทำงาน ควรจะกระจายน้ำหนักของนิ้วมือตามความสามารถตามธรรมชาติของนิ้วมือ แสดงดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.8 การออกแบบแป้นพิมพ์ดีดแบบเก่า (ซ้าย) เปรียบเทียบกับแบบใหม่ (ขวา)

ที่มา : วิจิตร (2537)

2.3.3.4 เหล็กข้อเหวี่ยงซึ่งใช้สำหรับหมุนเครื่องมือที่ถ่ายทอดการหมุน หรือไขควงขนาดใหญ่ ต้องออกแบบให้มีขนาดที่ผิวของมือสัมผัสกับเครื่องมือประเภทนี้ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.4 ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes)

ในกระบวนการผลิตมักจะพบว่ามีความสูญเสียต่างๆแฝงอยู่ไม่มากนักน้อย ซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของกระบวนการต่ำกว่าที่ควรจะเป็น ดังนั้น จึงได้มีแนวคิดเพื่อพยายามจะลดความสูญเสียเหล่านี้้อย่างมากมายดังนี้

2.4.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)

การผลิตสินค้าที่มีปริมาณมากเกินไปความต้องการการใช้งานในขณะนั้นหรือผลิตไว้ล่วงหน้าเป็นเวลานาน มาจากแนวความคิดเดิมที่ว่าแต่ละขั้นตอนจะต้องผลิตงานออกมาให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เกิดต้นทุนต่อหน่วยต่ำสุดในแต่ละครั้งโดยไม่ได้คำนึงถึงว่าจะทำให้มีงานระหว่างทำ (Work in process) ในกระบวนการเป็นจำนวนมากจึงทำให้กระบวนการผลิตขาดความยืดหยุ่น ซึ่งปัญหาที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป ได้แก่ เสียพื้นที่ในการจัดเก็บ เกิดการขนย้ายของเสียไม่ได้รับการแก้ไขที่ต้นทุนจม และปิดบังปัญหาการผลิต

2.4.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลัง (Inventory)

ในการซื้อวัสดุครั้งละมากๆ เพื่อให้มีวัสดุสำหรับผลิตตลอดเวลา หรือเพื่อให้ได้ส่วนลดจากการสั่งซื้อจะส่งผลให้วัสดุที่อยู่ในคลังมีปริมาณมากเกินไปความต้องการใช้งานอยู่เสมอ เป็นภาระในการดูแลและการจัดการซึ่งปัญหาที่เกิดจากการเก็บวัสดุคงคลัง ได้แก่ ใช้พื้นที่การจัดเก็บมาก ต้นทุนจม วัสดุเสื่อมคุณภาพและสั่งซื้อซ้ำซ้อน (หากระบบการควบคุมวัสดุคงคลังไม่เพียงพอ)

2.4.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง (Transportation)

การขนส่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่วัสดุ ดังนั้น ต้องควบคุมและลดระยะทางในการขนส่งลงให้เหลือเท่าที่จำเป็นเท่านั้นซึ่งปัญหาที่เกิดจากการขนส่ง ได้แก่ ต้นทุนในการขนส่งเกิดอุบัติเหตุหากขาดความระมัดระวังในการขนส่ง และวัสดุเสียหายหากวิธีการขนส่งไม่เหมาะสม

2.4.4 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว (Motion)

เกิดจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ต้องเอื้อมหยิบของที่อยู่ไกล ก้มด้วยกของหนักที่วางอยู่บนพื้น ฯลฯ ทำให้เกิดความล้าต่อร่างกายและทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานอีกด้วย

2.4.5 ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิต (Processing)

เกิดจากระบวนการผลิตที่มีการทำงานที่ซ้ำซ้อนกันในหลายขั้นตอน ซึ่งไม่มีความจำเป็นเพราะงานเหล่านั้นไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับผลิตภัณฑ์รวมทั้งงานในกระบวนการผลิตที่ไม่ช่วยให้ตัวผลิตภัณฑ์เกิดความเที่ยงตรงเพิ่มขึ้นหรือคุณภาพดีขึ้น เช่น กระบวนการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นกระบวนการที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับตัวผลิตภัณฑ์ ดังนั้น กระบวนการนี้ควรรวมอยู่ในกระบวนการผลิตให้ผู้ปฏิบัติงานหน้างานเป็นผู้ตรวจสอบไปพร้อมกับการทำงาน หรือขณะคอยเครื่องจักรทำงาน

2.4.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย (Delay)

การรอคอยเกิดจากการที่เครื่องจักรหรือผู้ปฏิบัติงานหยุดทำงาน เพราะต้องรอคอยบางปัจจัยที่จำเป็นต่อการผลิต เช่น การรอวัตถุดิบและการรอคอยเนื่องจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เป็นต้น

2.4.7 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสีย (Defect)

เมื่อของเสียถูกผลิตออกมา ของเสียเหล่านั้นอาจถูกนำไปแก้ไขใหม่ให้ได้คุณสมบัติตามที่ลูกค้าต้องการ หรือถูกนำไปกำจัดทิ้ง ดังนั้นจึงทำให้มีการสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียขึ้น

2.5 การหาเวลามาตรฐานแบบการจับเวลาโดยตรง (Direct Time Study)

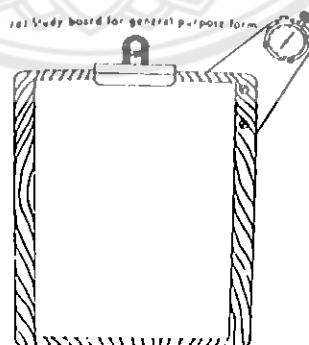
เวลามาตรฐาน (Time Standard) คือ เวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ชิ้นหนึ่งที่สถานงาน โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้คือ ผู้ปฏิบัติงานจะต้องผ่านการคัดเลือก โดยอาจพิจารณาจากประสบการณ์ หรือ การได้รับการฝึกอบรมอย่างเหมาะสมผู้ปฏิบัติงานต้องทำงานในจังหวัดปกติ นั้น หมายถึง จังหวัดการทำงานที่ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่สามารถทำงานได้โดยปกติ และงานที่ต้องถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐาน

2.5.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการจับเวลาโดยตรง

ประกอบไปด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ

2.5.1.1 อุปกรณ์จับเวลา โดยใช้นาฬิกาจับเวลาแบบตัวเลขดิจิทัล (Digital Stopwatch) เป็นนาฬิกาที่สามารถบันทึกเวลาที่จับในตัวเองได้ และใช้วิดีโออัดภาพเพื่อหาเวลาในแต่ละกิจกรรมย่อย

2.5.1.2 กระดานบันทึกการจับเวลา (An Observation Board) เป็นกระดานบันทึกการจับเวลาที่ใช้ในการวางอุปกรณ์จับเวลา และวางกระดานบันทึกเวลา แสดงดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 กระดานบันทึกการจับเวลา (An Observation Board)

ที่มา : วิจิตร (2537)

2.5.2 ขั้นตอนการจับเวลาโดยตรง

ในขั้นตอนการจับเวลาโดยตรงสามารถแบ่งได้ดังนี้

2.5.2.1 การแบ่งงานเป็นงานย่อยๆ

งานย่อย (Element) หมายถึง หน่วยย่อยของงานที่สามารถเห็นได้ชัดเจนอธิบายเป็นขั้นตอนและจับเวลาได้ โดยกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดให้แน่นอน ส่วนวัฏจักรของงาน (Work Cycle) เป็นงานย่อยหลายๆงานติดต่อกัน ซึ่งนำรวมกันเป็นงานชิ้นหนึ่ง โดยเริ่มจากที่งานย่อยชิ้นแรกของการทำงานจนกระทั่งมาเริ่มทำซ้ำที่จุดเริ่มต้น แต่งานย่อยบางงานอาจไม่เกิดขึ้นในทุกวัฏจักร เช่น การเตรียมเครื่องจักรและวัสดุ

โดยมีหลักการแบ่งงานย่อยดังนี้

ก. งานย่อยควรมีระยะเวลาสั้นสามารถวัดได้โดยง่าย และมีความเที่ยงตรง ซึ่งเวลาควรอยู่ในระหว่างช่วง 2.4 ถึง 20 วินาที

ข. งานย่อยที่มีการทำด้วยคน และเครื่องจักร ควรแยกออกจากกัน เพราะเวลาในการทำงานของเครื่องจักรค่อนข้างคงที่ ดังนั้นจึงสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานมาคำนวณได้

ค. งานย่อยคงที่ (Constant Elements) ควรที่จะทำการแยกออกจากงานย่อยค่าแปรผัน (Variable Elements) ซึ่งระยะเวลาในการทำงานจะเปลี่ยนแปลงไปตามสมบัติของชิ้นงาน เช่น ขนาดน้ำหนักความยาวรูปร่าง และวิธีการ

2.5.2.2 การบันทึกเวลาในการทำงาน

การบันทึกเวลาในการทำงานแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบได้ดังนี้

ก. Continuous Timing เป็นการปล่อยให้นาฬิกาจับเวลาเดินไปเรื่อยๆ แล้วอ่านค่าเวลาเมื่อสิ้นสุดงานย่อยของแต่ละงาน ซึ่งเวลาที่บันทึกนี้จะต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ เป็นเวลาสะสมสามารถหาเวลาแต่ละงานย่อยได้จากการนำเวลาสะสมมาลบกัน

ข. Repetitive Timing เป็นการจับเวลาของแต่ละงานย่อยนั้นๆ เมื่อสิ้นสุดและอ่านค่างานย่อยเสร็จ จะรีเซ็ตเข็มนาฬิกาไปตั้งต้นที่เลข 0 ใหม่ จึงทำให้ได้ค่าเวลาที่ใช้จริงของแต่ละงานย่อยโดยไม่ต้องนำมาทำการหักลบภายหลัง

2.5.2.3 การกำหนดจำนวนครั้งในการจับเวลา

การบันทึกเวลาแบบนี้ถือว่าเป็นกระบวนการเก็บตัวอย่าง ยิ่งจำนวนครั้งที่จับเวลามากเท่าไร ยิ่งมีความเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้น ผู้วิเคราะห์นั้นจะต้องกำหนดระดับความเชื่อมั่น (Confidence Level) และระดับความคลาดเคลื่อน (Precision) ของข้อมูลที่ต้องการ เพื่อให้เวลาที่ได้สม่าเสมอ และลดความแปรปรวนลง โดยทำการหาจำนวนครั้งในการจับเวลาซึ่งสามารถหาได้จากสมการทางสถิติ แสดงดังสมการที่ 2.1

$$n = \left[\frac{\frac{k}{s} \sqrt{n' \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \quad (2.1)$$

n = จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลาเพื่อให้ได้ความเชื่อมั่นและความคลาดเคลื่อนที่ต้องการ

n' = จำนวนครั้งในการจับเวลาตัวอย่าง

k = ตัวประกอบของความเชื่อมั่น แสดงดังตารางที่ 2.2

s = ความคลาดเคลื่อน

X = ข้อมูลที่จับเวลามาเบื้องต้น

ตารางที่ 2.2 แสดงค่าตัวประกอบของความเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อมั่นต่างๆ

ระดับความเชื่อมั่น(%)	ค่าตัวประกอบความเชื่อมั่น
68.3	1
95.5	2
99.7	3

ที่มา : ศิษฏา (2558)

2.5.2.4 การให้อัตราความเร็วของผู้ปฏิบัติงาน

อัตราความเร็ว (Rating) เป็นกระบวนการที่ผู้ทำการศึกษเวลายใช้เปรียบเทียบอัตราความเร็วของผู้ปฏิบัติงานกับอัตราเร็วของการทำงานในระดับปกติ โดยใช้ความรู้สึกของผู้ทำการศึกษาประเมินถึงอัตราความเร็ว ซึ่งความเร็วปกติ (Normal Pace) เป็นอัตราการทำงานของผู้ปฏิบัติงานโดยเฉลี่ย โดยระบบการให้อัตราความเร็วที่นิยมใช้กันคือ Westinghouse System of Rating ซึ่งพิจารณาได้จากปัจจัย 4 ปัจจัย ดังนี้

- ก. ความชำนาญ คือ ความสามารถในการปฏิบัติตามวิธีที่ให้อย่างคล่องแคล่ว
- ข. ความพยายาม คือ การแสดงความปรารถนาที่จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
- ค. ความสม่ำเสมอ คือ การปฏิบัติงานด้วยอัตราคงที่ของงาน
- ง. เงื่อนไข คือ สิ่งที่มีผลต่อผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่ไม่ได้ปฏิบัติงาน เช่น วัสดุ เครื่องจักร หรือสภาพแวดล้อม

ซึ่งแต่ละปัจจัยในการให้อัตราความเร็วแบ่งย่อยได้ แสดงดังรูปที่ 2.10

Skill			Effort		
+0.15	A1	Superskill	+0.13	A1	Excessive
+0.13	A2		+0.12	A2	
+0.11	B1	Excellent	+0.10	B1	Excellent
+0.09	B2		+0.08	B2	
+0.08	C1	Good	+0.07	C1	Good
+0.06	C2		+0.05	C2	
0.00	D	Average	0.00	D	Average
-0.05	E1	Fair	-0.04	E1	Fair
-0.10	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	Poor	-0.12	F1	Poor
-0.22	F2		-0.17	F2	
Conditions			Consistency		
+0.08	A	Ideal	+0.04	A	Perfect
+0.04	B	Excellent	+0.03	B	Excellent
+0.02	C	Good	+0.01	C	Good
0.00	D	Average	0.00	D	Average
-0.03	E	Fair	-0.02	E	Fair
-0.07	F	Poor	-0.04	F	Poor

รูปที่ 2.10 แสดงการให้อัตราความเร็วของระบบ(Westinghouse System of Rating)

ที่มา : ศิษฏา (2558)

2.5.2.5 การกำหนดค่าเผื่อ (Allowances)

เวลาปกติที่ได้จากการคำนวณ คือ เวลาปกติซึ่งผู้ปฏิบัติงานที่ชำนาญทำงานด้วยความเร็วปกติ แต่การทำงานทุกอย่างไม่สามารถทำได้โดยไม่มีหยุดพักผ่อน หรือเกิดเหตุล่าช้า ดังนั้นจึงต้องมีเวลาเผื่อไว้สำหรับกรณีต่างๆด้วย และก่อนที่จะหาเวลามาตรฐานของการทำงานนั้น ต้องบวกเวลาเผื่อให้กับเวลาปกติก่อน

ชนิดต่างๆของค่าเผื่อแบ่งได้ 3 ชนิด ดังนี้

ก. เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal Allowance) เกิดจากความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน เช่น การหยุดตัว การไปห้องน้ำ และการดื่มน้ำ เป็นต้น สภาพของการทำงานแต่ละอย่างเป็นสาเหตุทำให้การใช้เวลาส่วนตัวไม่เหมือนกัน เช่น การทำงานในห้องปรับอากาศอาจไม่ต้องดื่มน้ำบ่อย แต่อาจเข้าห้องน้ำบ่อยงานที่ใช้กำลังมาก หรือแรงงานในสถานที่ทำงานที่ร้อน อาจจะต้องดื่มน้ำบ่อยๆ การพิจารณาเวลาเผื่อนี้ต้องพิจารณาตามสภาพการทำงานประกอบ โดยทั่วไปแล้ว เวลาเผื่อส่วนตัวจะคิดประมาณร้อยละ 2 ถึง 5 ต่อเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง หรือประมาณ 10 ถึง 25 นาที

ข. เวลาเผื่อสำหรับความเมื่อยล้า (Fatigue Delays) เมื่อผู้ปฏิบัติงานทำงานหนักหรือภายใต้สภาวะที่มีความร้อนสูงความชื้นสูงและเสียงอึกทึกต่างๆ จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเครียด ร่างกายเกิดความเมื่อยล้าและต้องการพักผ่อนให้ร่างกายขึ้นสู่สภาพปกติ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีเวลาเผื่อเนื่องจากความเมื่อยล้า ซึ่งจะขึ้นอยู่กับลักษณะของงาน ความแข็งแรงของผู้ปฏิบัติงาน ระยะเวลาในการทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ปัจจุบันยังไม่มีค่าที่เป็นมาตรฐานของค่าลดหย่อนประเภทนี้ แต่ค่าที่ใช้ทั่วไปคือเวลาพัก 5 ถึง 15 นาทีในช่วงครึ่งเช้า และครึ่งบ่ายของการทำงาน

ค. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delays or Contingency Allowance)

โดยแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

ค.1 แบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Unavoidable Delay) อาจเกิดขึ้นได้ทุกขณะ และไม่สามารถคาดเดาได้ เช่น เครื่องจักรเสีย

ค.2 แบบหลีกเลี่ยงได้ (Avoidable Delay) มักเกิดจากการทำงานเช่น การปรับเครื่องจักร การทำความสะอาด และการเปลี่ยนเครื่องมือ เป็นต้น ความล่าช้าประเภทนี้จะไม่เกิดขึ้นหรือเกิดขึ้นน้อยมาก หากมีการอุปกรณพิเศษมาช่วยในการทำงาน

2.5.2.6 การคำนวณเวลามาตรฐาน

การคำนวณเวลามาตรฐาน คือ การนำเวลาปกติของการทำงานมารวมกับค่าเผื่อของการทำงานโดยมีแนวทาง 2 แบบ แสดงดังสมการที่ 2.2 และ 2.3

ก. เวลามาตรฐาน (Standard Time) สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{Standard Time} = \text{Normal Time} + (\text{Normal Time} * \text{Allowance} (\%) / 100) \quad (2.2)$$

ข. เวลามาตรฐาน (Standard Time) สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$\text{Standard Time} = \text{Normal Time} * [100 / (100 - \text{Allowance in Percent})] \quad (2.3)$$

2.6 การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS

2.6.1 เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate All Unnecessary Work)

เนื่องจากงานบางอย่างนั้นเมื่อวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามแล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องทำต่อไปอีก เช่น การเก็บวัสดุดิบกองไว้ตรงประตูภายในโรงงาน ได้ทำมาตั้งแต่เมื่อโกดังสินค้ายังไม่สมบูรณ์และได้ทำต่อมาแม้ว่าโกดังจะเสร็จแล้วก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ โดยสามารถตัดวิธีการขนย้ายวัสดุตั้งแต่ลงจากรถบรรทุกจนเคลื่อนย้ายเข้าสายการผลิตได้ทั้งกระบวนการและมีแนวทางในการจัดงานที่ไม่จำเป็นดังนี้

2.6.1.1 เลือกรงานที่มีปัญหาต้นทุนสูงถ้าสามารถขจัดงานนี้ได้ก็จะทำให้ลดต้นทุนค่าแรงทางตรง วัสดุทางตรง และสูญเสียการผลิตลงได้ ไม่ว่าขั้นตอนการปฏิบัติงานนี้จะมีประสิทธิภาพสูงเพียงใดก็ตาม เพราะเมื่อใช้เทคนิคการตั้งคำถามแล้ว คำตอบที่ว่าเป็นงานที่ไม่จำเป็นอีกต่อไปก็ให้ตัดทิ้งได้โดยไม่จำเป็นต้องคำนวณ และไม่จำเป็นต้องศึกษาให้มีความรู้ในงานนั้นอย่างสมบูรณ์ก่อน

2.6.1.2 กรณีที่คำตอบว่ายังเป็นงานที่ยังจำเป็น เพราะมีวัตถุประสงค์และเหตุผลที่แน่นอน ให้แยกวัตถุประสงค์ว่าทำงานนั้นเพื่ออะไร

2.6.1.3 ตั้งคำถามเพื่อขจัดวัตถุประสงค์ของงานโดยที่พิจารณาว่าอะไรที่เกิดขึ้น ถ้าไม่ทำงานนั้นแล้วคำตอบออกมาว่า การไม่ทำงานนั้นเลยก่อให้เกิดผลดีกว่าการยังคงทำงานเช่นนั้นอยู่ ก็ควรตัดการทำงานนั้นออกทันที ซึ่งเป็นการตัดวัตถุประสงค์ของงานนั้นออกไป โดยไม่คำนึงวัตถุประสงค์ของงานว่ามีความสำคัญเพียงใด อาจจะก่อให้เกิดผลเสียตามมาทีหลังได้

ถ้าวัตถุประสงค์งานนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่ไม่สามารถละเลยได้จะการใช้การตั้งคำถาม “ทำไม” เมื่อคำตอบยังคงบอกว่างานนั้นจำเป็นก็ให้ตั้งคำถามขึ้นใหม่ เพื่อขจัดงานที่ต้องการกระทำก่อนงานที่กำลังพิจารณาว่าสามารถตัดทิ้งได้หรือไม่ บางครั้งอาจตัดงานที่มีต้นทุนต่ำที่สุดออกถ้างานนั้นไม่จำเป็นต้องทำ

2.6.2 เพื่อรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operations or Element)

ในกระบวนการผลิตปกติจะแตกงานออกเป็นขั้นปฏิบัติงานหลายขั้นด้วยกัน เพื่อให้ง่ายสำหรับการแบ่งงานตามความชำนาญของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคน แต่บางครั้งการแบ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานมากเกินไปจนความจำเป็นทำให้ใช้อุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆ มากเกินความจำเป็นไปต่อก่อนให้เกิดปัญหาอื่นตามมา ได้แก่การไม่สมดุลในขั้นการปฏิบัติงานหลายๆขั้นตอน มีงานระหว่างทำมากเกินไปในสายการผลิต มีงานล่าช้าอันเกิดจากการจ้างผู้ปฏิบัติงานในขั้นตอนการปฏิบัติงานนั้น ดังนั้นวิธีการที่จะทำให้งานง่ายคือ การรวมขั้นตอนการปฏิบัติงาน ตั้งแต่ 2 ขั้นขึ้นไปเข้าด้วยกัน

2.6.3 เพื่อเปลี่ยนลำดับขั้นการปฏิบัติงาน (Change the Sequence of Operations)

ในการผลิตสินค้าใหม่ มักเริ่มต้นผลิตจำนวนน้อยก่อน เพราะเป็นขั้นทดลองแต่เมื่อขยายปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ โดยที่ลำดับขั้นการปฏิบัติงานยังคงเหมือนเดิมมักเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในการเคลื่อนย้ายวัสดุและการไหลของงาน เพราะจำนวนผลิตที่เพิ่มขึ้นกว่าเดิมการตรวจตราอย่างละเอียด จะใช้วิธีการตั้งคำถามเพื่อดูว่าจะสามารถเปลี่ยนลำดับขั้นการปฏิบัติงานใหม่ได้หรือไม่ เพื่อให้ทำงานง่ายและรวดเร็วขึ้น ดังนั้น การใช้แผนภาพไดอะแกรมต่างๆ บันทึกการทำงานจะช่วยให้เห็นว่าสมควรจะเปลี่ยนลำดับขั้นการปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อลดการเกิดย้ายวัสดุและทำให้เกิดการไหลรวดเร็วขึ้น

2.6.4 เพื่อทำให้ขั้นปฏิบัติงานที่จำเป็นนั้นง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations)

หลังจากที่ศึกษาการทำงาน โดยการตั้งคำถามเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็น ก็จะเหลือเฉพาะงานและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่จำเป็น แต่ขั้นตอนการปฏิบัติงานเหล่านั้นอาจจะยาก โดยมีวิธีการทำงานอื่นที่ง่ายกว่าและสามารถทำงานนั้นให้สำเร็จได้เช่นเดียวกัน โดยการตั้งคำถามทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นเพื่อให้ทำงานง่าย ตั้งสมมติฐานว่างานที่กำลังวิเคราะห์อยู่นั้นยังไม่สมบูรณ์ คำถามที่ตั้งจะขึ้นต้นด้วย “อะไร ที่ไหน เมื่อใด ใคร อย่างไร และทำไม” แสดงดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 รายละเอียดการตั้งคำถาม 5W1H

หัวข้อที่จะถาม		การตั้งคำถามเบื้องต้น	การตั้งคำถามขั้นที่ 2
วัตถุประสงค์	What Why	อะไรที่ทำ เหตุใดจึงทำอย่างนั้น	มีอะไรอย่างอื่นอีกหรือไม่ที่อาจกระทำ ได้สรุปแล้วจะต้องทำอะไร
สถานที่	Where Why	ที่ใดบ้างที่ใช้ในการทำงาน เหตุใดจึงต้องทำ ณ ที่นั้น	มีที่อื่นอีกหรือไม่ที่อาจทำงานนั้นได้ สรุปแล้วจะต้องทำ ณ ที่ใด
ลำดับต่อเนื่อง	When Why	เมื่อใดจึงกระทำ เหตุใดจึงกระทำในเวลานั้น	มีเวลาอื่นอีกหรือไม่ที่อาจกระทำการได้ สรุปแล้วจะต้องทำ ณ เวลาใด
ตัวบุคคล	Who Why	ผู้ใดทำงานนั้น เหตุใดจึงให้ผู้นั้นทำ	มีผู้อื่นอีกหรือไม่ที่อาจกระทำการนั้นได้ สรุปแล้วต้องให้ผู้ใดทำ
ความหมาย	How Why	งานนั้นกระทำอย่างไร เหตุใดจึงให้ผู้นั้นกระทำ	มีแนวทางอื่นหรือไม่ที่อาจกระทำได้ สรุปแล้วจะต้องทำอย่างไร

ที่มา : รัชต์วรรณ และเนื้อโสม (2538)

2.7 หลักการออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์

การออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์นั้นมีหลักการต่างๆ ซึ่งประกอบไปด้วยรายละเอียด ดังนี้

2.7.1 จุดประสงค์ของการออกแบบเครื่องมือ

จุดประสงค์ส่วนใหญ่ของการออกแบบเครื่องมือ คือการลดค่าใช้จ่ายในการผลิตงานอุตสาหกรรมแต่ในขณะเดียวกันทางด้านคุณภาพยังคงเดิมนักออกแบบเครื่องมือจึงต้องปฏิบัติตามสิ่งต่างๆ ดังนี้

2.7.1.1 ทาวิธีการทำงานกับเครื่องมือให้เป็นแบบธรรมดาและง่าย

2.7.1.2 ลดค่าใช้จ่ายในการผลิตโดยผลิตชิ้นงานที่ราคาต่ำ

2.7.1.3 ออกแบบเครื่องมือให้มีคุณภาพสูง

2.7.1.4 เพิ่มอัตราการผลิตด้วยเครื่องจักรที่มีอยู่แล้ว

2.7.1.5 ออกแบบเครื่องมือให้มีตัวกันงัด

2.7.1.6 เลือกวัสดุที่ใช้ทำเครื่องมือซึ่งมีอายุการใช้งานอย่างพอเหมาะ

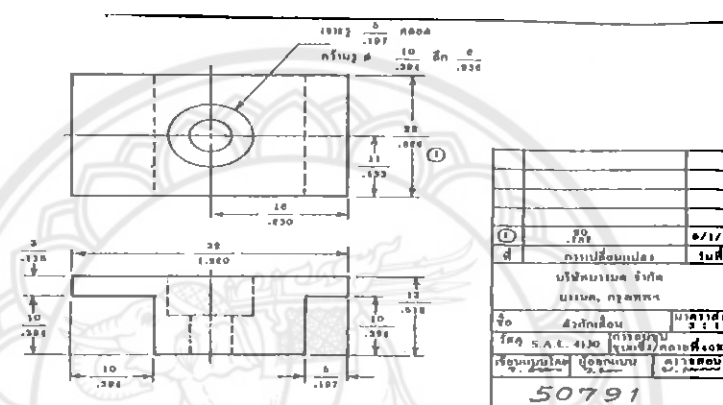
2.7.1.7 ทาวิธีป้องกันสำหรับการออกแบบเครื่องมือเพื่อให้การใช้เครื่องมือนั้นมี

ความปลอดภัยต่อผู้ใช่มากที่สุด

2.7.2 การวางแผนสำหรับการออกแบบ

การวางแผนงานเกี่ยวกับการออกแบบเครื่องมือจะมีผลอย่างมากต่อผลสำเร็จในการผลิตนั้นจะต้องพิจารณาส่วนต่างๆดังนี้

2.7.2.1 แบบชิ้นงาน โดยนักออกแบบเครื่องมือจะได้รับแบบของชิ้นส่วนซึ่งจะต้องใช้ในการผลิตชิ้นส่วนของชิ้นงานนั้น แสดงดังรูปที่ 2.11 และเมื่อทำการวิเคราะห์แบบงานเสร็จแล้วนักออกแบบเครื่องมือจะต้องพิจารณาข้อเท็จจริงทั่วไปหลายๆ อย่างที่มีผลกระทบต่อกรออกแบบ โดยจะต้องพิจารณารูปร่างชนิดวิธีการทำงานความถูกต้องในความละเอียดปริมาณของงานที่ต้องทำการผลิต และผิวหน้าของส่วนที่จะเป็นที่กำหนด



รูปที่ 2.11 ภาพเขียนแบบของชิ้นงาน
ที่มา : วชิระ (2544)

2.7.2.2 การเลือกวิธี เป็นการตัดสินใจในการเลือกใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งเป็นหัวข้อหนึ่งของขั้นแรกของการแก้ปัญหา ซึ่งวิธีการนี้ได้ถูกนำมาใช้ในการออกแบบเครื่องมือเพื่อให้เข้าใจว่าเลือกวิธีการที่ดีที่สุดแล้ว นักออกแบบเครื่องมือจะต้องคำนึงถึงการวิเคราะห์การใช้เครื่องมือ ค่าใช้จ่ายและความสัมพันธ์อื่นๆ ของรายละเอียดของการทำงาน

2.7.3 ขอบเขตการออกแบบเครื่องมือ

2.7.3.1 ในขั้นตอนการออกแบบนี้ นักออกแบบเครื่องมือมีหน้าที่ในการรับผิดชอบที่จะต้องปรับปรุงการเขียนแบบและภาพแบบร่างความคิดต่างๆ ของการออกแบบเครื่องมือ

2.7.3.2 การพัฒนาการออกแบบฟิกส์เจอร์เริ่มจากการวิเคราะห์ชิ้นงานแล้วร่างแบบภาพชิ้นงานและทำการกำหนดตำแหน่งให้เหมาะสม โดยขั้นตอนสุดท้าย คือ การตรวจสอบประยะของเครื่องมือตัดกับฟิกส์เจอร์ว่ามีความสัมพันธ์กันและทำงานได้หรือไม่

2.7.4 วัสดุที่ใช้ทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์

นอกจากการออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์แล้วต้องเลือกวัสดุว่าควรใช้วัสดุชนิดใด เพื่อนำมาทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ให้ได้ผลดีที่สุดจากนั้นนำมาพิจารณาก่อนที่วัสดุจะถูกเลือกมาใช้งาน

2.7.4.1 วัสดุที่ใช้ทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ที่เป็นเหล็ก

เหล็กที่ใช้ทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ ได้แก่ เหล็กหล่อ (Cast Iron) เหล็กเหนียวผสมคาร์บอน (Carbon Steel) เหล็กเหนียวผสมธาตุพิเศษ (Alloy Steel) และเหล็กทำเครื่องมือ (Tool Steel) ซึ่งโลหะเหล่านี้มีเหล็กเป็นส่วนผสมหลัก เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุดที่นิยมนำมาใช้ทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ก. เหล็กหล่อ จะถูกนำมาทำเป็นลำตัวของจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ (Tool Body) และส่วนประกอบบางส่วนที่ทำออกมาเพื่อการขายสำหรับทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ แต่โดยทั่วไปแล้วเหล็กหล่อจะถูกวัสดุอย่างอื่นที่ราคาถูกกว่าและเสียเวลาในกว่ามาทำแทน เพราะการใช้เหล็กหล่อมีข้อเสียมากคือต้องใช้เวลาทำนาน

ข. เหล็กเหนียวผสมคาร์บอนเป็นเหล็กคาร์บอนที่เป็นวัสดุอย่างแรกที้นำมาใช้ทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ด้วยคุณสมบัติในการขึ้นรูปต่างๆ ได้ง่ายราคาต่ำ หาได้ง่าย และใช้งานได้อย่างกว้างขวาง โดยเหล็กคาร์บอนสามารถแบ่งได้ 3 ชนิดใหญ่ๆ คือ

ข.1 เหล็กเหนียวผสมคาร์บอนต่ำใช้ทำเป็นแผ่นฐาน (Base Plates) หรือตัวรองรับ (Supports) จะมีปริมาณคาร์บอนในเหล็กอยู่ระหว่าง 0.05 ถึง 0.03

ข.2 เหล็กเหนียวผสมคาร์บอนกลางใช้ทำเป็นตัวยึดจับชิ้นงาน (Clamps) สลักเดือย (Studs) แบนเกลียว (Nuts) และชิ้นส่วนของเครื่องมือที่ต้องการความเหนียวซึ่งมีปริมาณคาร์บอนอยู่ระหว่างร้อยละ 0.3 ถึง 0.5

ข.3 เหล็กเหนียวผสมคาร์บอนสูงใช้ทำเป็นปลอกนำดอกสว่าน (Drill Bushings) ตัวกำหนดตำแหน่ง (Locators) และตัวรองรับชิ้นงาน (Supports) ซึ่งมีปริมาณคาร์บอนอยู่ระหว่างร้อยละ 0.5 ถึง 2.0

ข.4 เหล็กเหนียวผสมธาตุพิเศษปกติแล้วเหล็กชนิดนี้ไม่ค่อยนิยมนำมาทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์เพราะเหตุว่าราคาของเหล็กชนิดนี้มีราคาสูงมาก

2.7.4.2 วัสดุที่ใช้ทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ที่ไม่ใช่เหล็ก

วัสดุที่ไม่ใช่เหล็กได้แก่ โลหะที่มีส่วนผสมหลักไม่ใช่เหล็ก ตัวอย่างเช่น อะลูมิเนียม แมกนีเซียม และบิทูมัท วัสดุพวกนี้ไม่นิยมใช้ในการทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์มากกว่าวัสดุที่เป็นเหล็ก โลหะที่ไม่ใช่เหล็กมีข้อดีเกี่ยวกับน้ำหนักที่น้อยกว่า มีค่าใช้จ่ายที่ต่ำลงและใช้งานได้คล่องตัว โดยสามารถแบ่งชนิดได้ ดังนี้

ก. อะลูมิเนียมเป็นวัสดุที่ไม่ใช้เหล็กที่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางมากที่สุด เหตุผลที่สำคัญคือความสามารถในการตกแต่ง ความสามารถในการตัดแปลงได้ง่าย และน้ำหนักเบา ซึ่งอะลูมิเนียมสามารถทำออกมาได้หลายแบบฟอร์ม จึงทำให้มีการใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้น

ข้อดีอื่นๆ ของอะลูมิเนียม คือ ไม่ต้องผ่านกระบวนการอบชุบหรือวิธีการเพิ่มความแข็ง ปกติอะลูมิเนียมจะถูกสั่งให้ผลิตตามเงื่อนไขที่ต้องการทำ จึงเป็นการประหยัดเวลาและเงินได้มาก นอกจากนี้อะลูมิเนียมยังสามารถเชื่อมได้อย่างรวดเร็ว

ข. แมกนีเซียมเป็นโลหะที่ไม่ใช่เหล็กอีกอย่างหนึ่งที่ได้รับค่านิยมนำมาทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ เพราะโลหะชนิดนี้มีน้ำหนักเบาตัดแปลงได้ง่าย มีอัตราส่วนระหว่างความแข็งแรงและมีน้ำหนักมาก

2.7.5 สมบัติของวัสดุที่ใช้ทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์

สมบัติต่างๆของวัสดุที่ใช้ทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์จะมีผลกระทบโดยตรงต่อวัสดุอื่นๆ ในระหว่างการใช้งาน ซึ่งมีทั้งผลดีและผลเสีย ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายการใช้งานว่า ต้องการสมบัติอย่างไร ซึ่งสมบัติของวัสดุที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ ได้แก่

2.7.5.1 ความแข็งคือความสามารถของวัสดุที่ต่อต้านการแทงทะลุผ่านหรือต่อต้านการทำให้เป็นรอย ปกติแล้ววัสดุที่มีความแข็งมากกว่าย่อมมีความแข็งแรงต่อนแรงดึงมากกว่าวิธีการที่วัดความแข็งของวัสดุที่นิยมใช้ คือการทดสอบแบบบริคเวล และการทดสอบแบบบริเนล

2.7.5.2 ความเหนียวเป็นความสามารถของวัสดุที่รองรับน้ำหนักหรือแรงกระแทกซ้ำๆ โดยปราศจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุนั้นอย่างถาวร ซึ่งความแข็งจะเป็นตัวควบคุมความเหนียวอีกอย่างหนึ่ง ถ้าวัสดุมีความเหนียวจะมีความแข็งแบบบริคเวลโดยประมาณไม่เกิน 44 ถึง 48

2.7.5.3 ความต้านทานความสึกหรอเป็นความสามารถของวัสดุที่ต่อต้านการขัดถูของวัสดุหรือโลหะอื่นๆ หรือมีความคงที่เมื่อสัมผัสกับวัสดุที่มีความแข็งเท่ากับปกติแล้ววัสดุที่มีความแข็งไม่สามารถทนการสึกหรอได้มากเช่นเดียวกัน

2.7.5.4 ความสามารถในการตกแต่งวัสดุมีสิ่งต่างๆ ที่จะนำมาพิจารณาได้แก่ อัตราในการตัด (Cutting Speed) อายุการใช้งาน (Tool Life) และความเรียบของผิวหน้า (Surface Finish)

2.7.5.5 ความแข็งแรงต่อนแรงดึงเป็นการวัดความต่อต้านแรงดึงของวัสดุ ซึ่งความแข็งแรงต่อนแรงดึงนี้เป็นการทดสอบอย่างแรกที่จะใช้บอกถึงความแข็งแรงของวัสดุ โดยจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับความแข็งจนถึงความแข็งแบบบริคเวลประมาณ 54 หรือทดสอบความแข็งแบบบริเนลประมาณ 544 แต่ถ้าเกินจุดนี้แล้วความเปราะจะทำให้ความแข็งแรงต่อนแรงดึงมีค่าที่ไม่แน่นอน

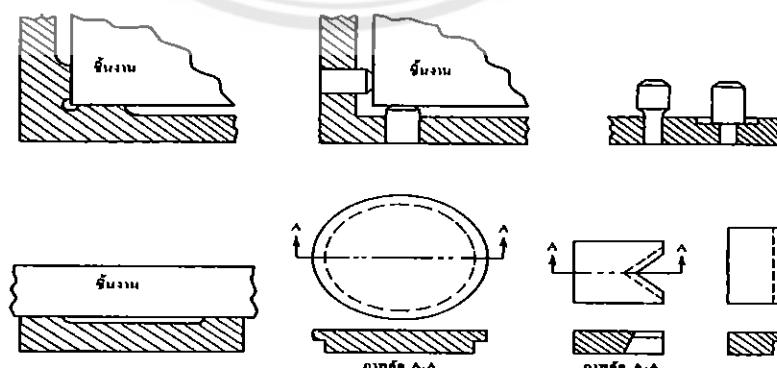
2.7.5.6 ความแข็งแรงต่อนแรงเฉือนเป็นการวัดความต้านทานแรงเฉือนของวัสดุ โดยทั่วไปความแข็งแรงต่อนแรงเฉือนนี้มีค่าประมาณร้อยละ 60 ของความแข็งแรงต่อนแรงดึง

2.7.6 หลักการของการกำหนดตำแหน่งและการรองรับชิ้นงาน

2.7.6.1 การอ้างอิง คือ การที่จะทำให้แน่ใจว่าการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ ที่กระทำต่อชิ้นงานจะถูกต้องเที่ยงตรงเป็นอย่างดีนั้น ชิ้นงานจะต้องถูกวางไว้ในตำแหน่งที่ถูกต้องอยู่ในจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ ซึ่งสิ่งนี้คือการอ้างอิง โดยจะต้องมีความถูกต้องเป็นอย่างมาก และเมื่อต้องการความละเอียดของงานที่ถูกกระทำนั้น ออกแบบเครื่องมือจะต้องมีความแน่ใจว่าชิ้นงานได้ถูกวางไว้ในตำแหน่งที่ถูกต้องที่สุด และมีการรองรับชิ้นงานนั้นอย่างแข็งแรงด้วยสำหรับตัวกำหนดตำแหน่งที่ทำหน้าที่กำหนดว่าชิ้นงานจะตั้งอยู่ตรงส่วนไหนของจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ โดยจะต้องแน่ใจว่าทำขึ้นมาแล้วสามารถง่ายต่อการใส่ชิ้นงาน และถอดชิ้นงานออกอีกทั้งจะต้องใส่ตัวกันเียงไว้ด้วยเสมอถ้ามีความจำเป็น

2.7.6.2 กฎเบื้องต้นสำหรับการกำหนดตำแหน่ง เป็นการจำกัดการเคลื่อนที่ของชิ้นงาน โดยที่การกำหนดตำแหน่งของชิ้นงานนั้นจะต้องอาศัยความชำนาญ ความเชี่ยวชาญ และการวางแผนที่ดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะต้องมีการวางแผนมาก่อนล่วงหน้าในระหว่างการออกแบบเครื่องมือมาก่อน จะมากระทำหรือติดตั้งทีหลังไม่ได้

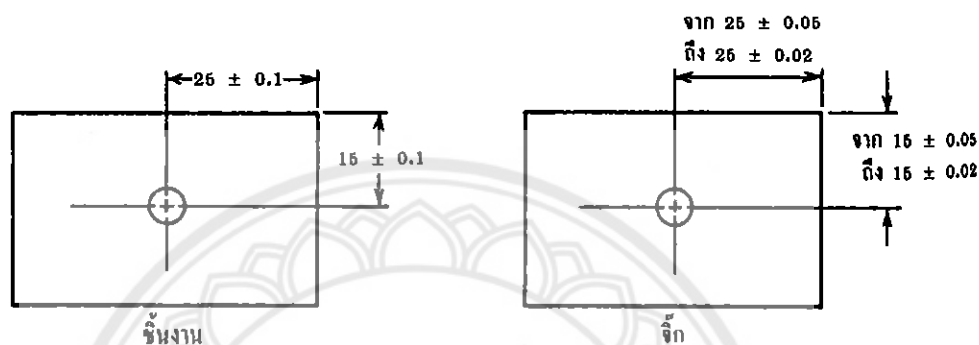
2.7.6.3 การกำหนดตำแหน่งและตัวกำหนดตำแหน่งเมื่อใดก็ตามถ้าเป็นไปได้ ตัวกำหนดตำแหน่งควรจะให้สัมผัสกับงานตรงส่วนที่ได้ตกแต่งมาแล้วเสมอ ซึ่งสิ่งนี้จะเป็นการทำให้ตำแหน่งของชิ้นงานที่อยู่ในจิ๊กและฟิกซ์เจอร์มีความเที่ยงตรง รับประกันได้ว่าชิ้นงานนี้สามารถใช้กับงานที่ซ้ำกันได้บ่อยๆ หรือเมื่อนำชิ้นงานใหม่มาใส่แทนชิ้นงานเก่าตำแหน่งของชิ้นงานที่ใส่ไปใหม่จะยังเหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลงไปจากชิ้นงานเก่าซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากเพราะจะทำให้การทำงานต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ไม่ติดขัด และความละเอียดถูกต้องของการกำหนดตำแหน่งก็เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งของสมบัติเกี่ยวกับความสามารถในการใช้งานซ้ำๆ กันไปตลอดของจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ แสดงดังรูปที่ 2.12



รูปที่ 2.12 การใช้ตัวกำหนดตำแหน่งแบบลจุดสัมผัส

ที่มา : วชิระ (2544)

2.7.6.4 ค่าผิดพลาดที่ยอมรับให้ใช้ได้ เมื่อได้ทำการออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์แล้ว ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงค่าความผิดพลาดของชิ้นงานที่ยอมรับให้ใช้ได้ด้วย ซึ่งตามกฎหมายทั่วไปค่าความผิดพลาดของจิ๊กและฟิกซ์เจอร์จะมีค่าอยู่ที่ระหว่างร้อยละ 20 ถึง 50 ของค่าความผิดพลาดที่ยอมรับให้ใช้ได้ของชิ้นงาน เช่น รูของชิ้นงานจะต้องถูกกำหนดตำแหน่งอยู่ระหว่าง ± 0.1 มม. ดังนั้นค่าความผิดพลาดที่ยอมรับให้ใช้ได้ของรูในจิ๊กจะต้องมีค่าอยู่ระหว่าง ± 0.02 มม. และ ± 0.05 มม. แสดงดังรูปที่ 2.13



รูปที่ 2.13 ความสัมพันธ์กันของค่าผิดพลาดที่ยอมรับได้ระหว่างชิ้นงานกับจิ๊ก
ที่มา : วชิระ (2544)

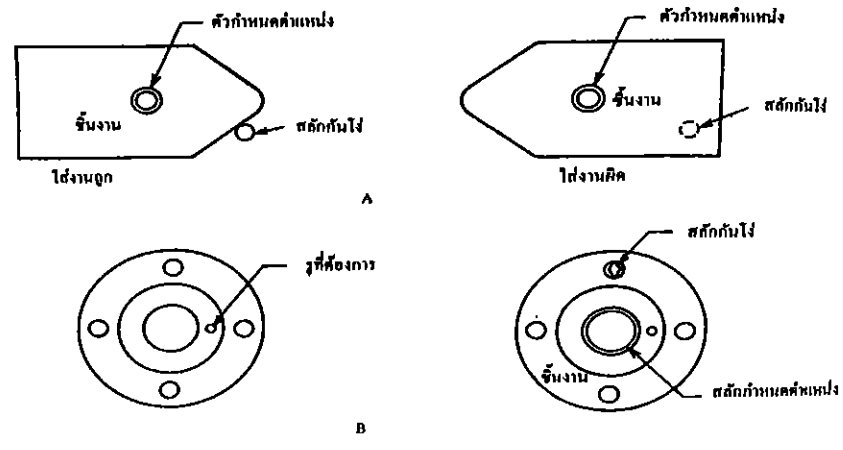
สิ่งนี้มีความจำเป็นอย่างมากถ้าต้องการงานที่มีความเที่ยงตรงสูงจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ที่มีค่าความผิดพลาดชนิดนี้ต่ำกว่าร้อยละ 20 จะทำให้ค่าใช้จ่ายในการทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์สูงมาก แต่คุณภาพของชิ้นงานก็จะสูงขึ้นเช่นกันถ้าจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ที่มีค่าความผิดพลาดนี้สูงกว่าร้อยละ 50 ความเที่ยงตรงของจิ๊กและฟิกซ์เจอร์จะไม่ถูกต้องแน่นอน

2.7.6.5 การป้องกันการใส่งานผิด เป็นการป้องกันไม่ให้ใส่ชิ้นงานผิดด้าน หรือผิดตำแหน่งเป็นสิ่งที่นักออกแบบเครื่องมือจะต้องหาวิธีการเพื่อให้แน่ใจว่าเมื่อใส่ชิ้นงานเข้าไปในจิ๊กและฟิกซ์เจอร์แล้ว ชิ้นงานจะพอดีและอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ ชิ้นงานจะต้องถูกกระทำในส่วนที่เป็นมุมเอียง ดังนั้น นักออกแบบเครื่องมือจะต้องติดตั้งสลักกันงอให้อยู่ตรงตำแหน่งที่พอดีถ้าใส่ผิดข้างแล้ว ชิ้นงานจะใส่ไม่เข้าเพราะติดสลักกันงอแล้วใส่ได้ไม่พอดี ดังนั้น เพื่อป้องกันไม่ใช้รูเจาะในตำแหน่งที่ผิดไปจึงต้องติดตั้งสลักกำหนดตำแหน่งและสลักกันงอให้อยู่ในตำแหน่ง แสดงดังรูปที่ 2.14

17223535



สำนักเลขาธิการ
6 ก.พ. 2561



รูปที่ 2.14 การป้องกันการใส่งานผิด
ที่มา : วชิระ (2544)

2.8 หลักการ Visual control

Visual Control เป็นเครื่องมือทางด้านการเพิ่มผลผลิตภาพโดยเกิดขึ้นจากการทำงานตามปกติแล้วพบว่า การสื่อสารหรือการถ่ายทอดข้อมูลไปยังบุคคลอื่นนั้นมักจะเป็นการสื่อสารผ่านประสาทสัมผัสทางการมองเห็นและการได้ยิน มักพบว่าการรับข้อมูล โดยการได้ยินอย่างเดียวมีข้อจำกัดต่างๆ มากมาย เช่น ในสายการผลิตมีเสียงดังจากเครื่องจักรที่กำลังทำงาน หรือเสียงรบกวนอื่นๆ เป็นต้น ทำให้มีปัญหาหรือเป็นอุปสรรคต่อการได้ยินเนื่องจากเสียงของเครื่องจักรที่กำลังทำการผลิตอยู่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพูดคุยเพื่อถ่ายทอดงานกันดังนั้นองค์กรจึงได้มีการนำเอา Visual Control มาใช้เพื่อช่วยการสื่อสารผ่านการมองเห็น โดยการสื่อสารนั้นจะถูกทำในรูปแบบต่างๆ เช่น ป้ายสัญลักษณ์ แถบสี เครื่องหมาย รูปภาพ กราฟ ฯลฯ

2.8.1 การประยุกต์ใช้ Visual Control คือ การเลือกและนำเทคนิค Visual Control มาประยุกต์ใช้นั้นอาจเริ่มจากการใช้เทคนิคง่าย เช่น เทคนิคการตั้งคำถาม 5W1H เพื่อหาเหตุผลในการประยุกต์ใช้เทคนิค Visual Control โดยที่ประเภทของ Visual Control สามารถแบ่งตามลักษณะของการประยุกต์ใช้ แสดงดังตารางที่ 2.4

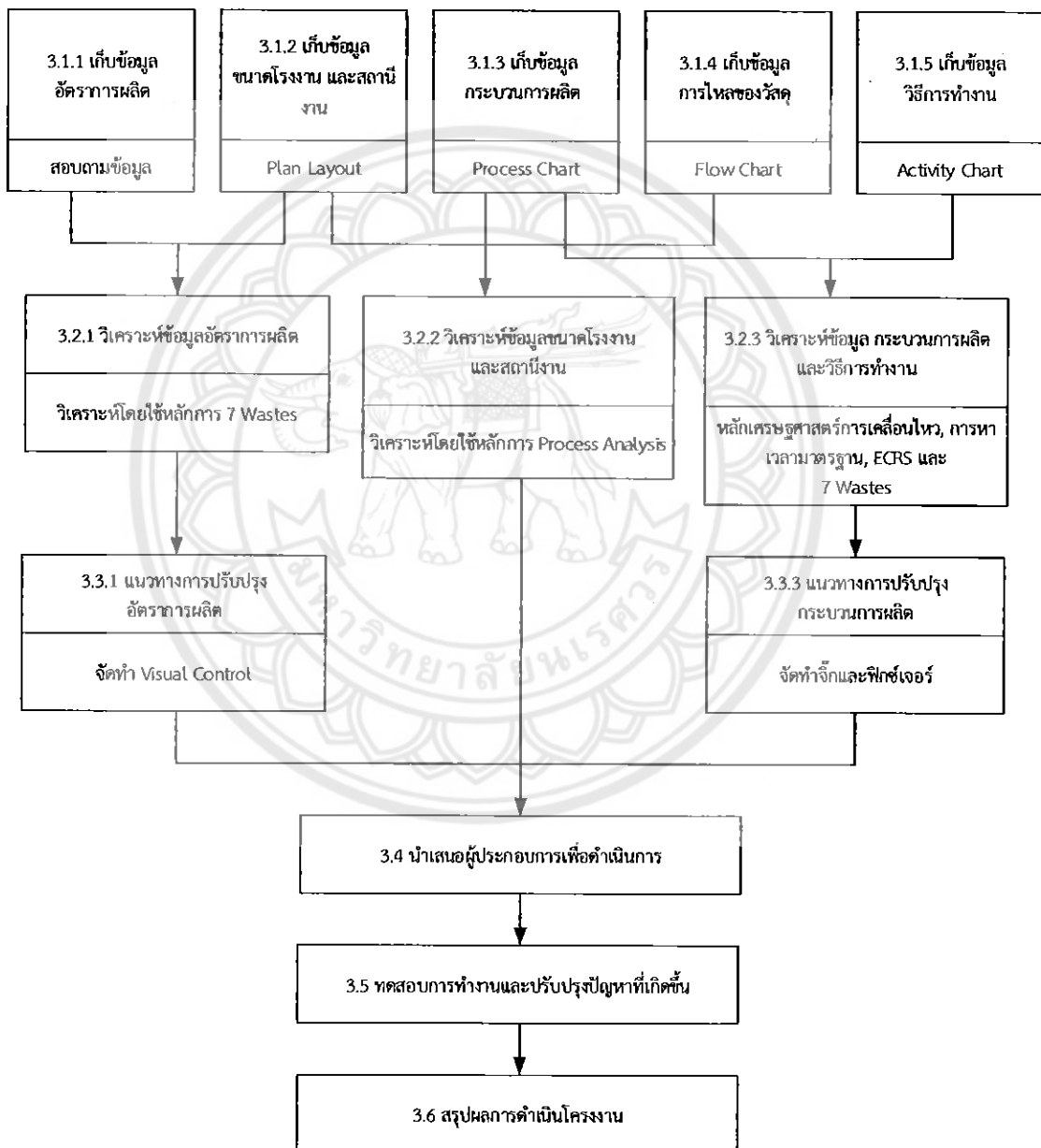
ตารางที่ 2.4 การประยุกต์ใช้งาน Visual Control

ประเภทการประยุกต์ใช้งาน	Visual Control ที่ใช้
การสื่อสาร	1. ใช้สี เช่น สัญญาณไฟจราจร สีธงบัตร เป็นต้น 2. ป้ายหรือบอร์ดแสดงวิสัยทัศน์
ความปลอดภัย	1. สัญลักษณ์ความปลอดภัยแบบต่างๆ เช่น ป้าย Safety First ป้ายจราจรในการระหว่างข้ามถนน เป็นต้น
ด้านคุณภาพ	1. ป้ายแสดงงานดี งานเสีย งานรอตรวจสอบคุณภาพ 2. ภาพตัวอย่างชิ้นงานที่ได้มาตรฐานกับของเสีย
ด้านการติดตามผลและการปฏิบัติงาน	ป้ายอิเล็กทรอนิกส์แสดงเป้าหมายและผลการปฏิบัติงานของแต่ละแผนก บอร์ดแสดงกราฟผลผลิตในแต่ละสัปดาห์
ด้านอื่นๆ เช่น การชี้บ่ง การโฆษณา เป็นต้น	1. ป้ายบอกประเภทสินค้า 2. ป้ายโฆษณาสินค้าต่างๆ 3. แผ่นผังผู้รับผิดชอบพื้นที่ 4. ระดับแสดงสต็อกที่ควบคุมในพื้นที่

ที่มา : วันชัย (2543)

บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ

ในขั้นตอนการดำเนินโครงการนั้นจะใช้การเก็บข้อมูลที่ได้ทำการผลิตจริงในโรงงาน และจากข้อมูลสถิติของการผลิตมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการวิเคราะห์ปัญหา และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นซึ่งแสดงในภาพรวมขั้นตอนการดำเนินโครงการ แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการดำเนินโครงการ

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการนำมาวิเคราะห์และแก้ปัญหา จำเป็นต้องได้ข้อมูลที่ถูกต้องและครบถ้วน จึงจะสามารถนำข้อมูลที่เก็บมาได้มาทำให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้นโดยใช้เครื่องมือในการเก็บบันทึกข้อมูลต่างๆเข้ามาช่วย โดยข้อมูลที่เก็บรวบรวมมานั้นจะต้องมีบทบาทโดยตรงต่อการปรับปรุงกระบวนการผลิต

3.1.1 อัตราการผลิต

เก็บข้อมูลอัตราที่ต้องผลิตต่อวัน โดยใช้วิธีการเก็บข้อมูลโดยการสอบถาม แล้วบันทึกข้อมูลจากผู้ประกอบการเพื่อนำสถิติอัตราการผลิตมาคำนวณปริมาณการจัดเก็บในท้องถิ่นต่อวัน และคำนวณระยะเวลาการผลิตต่อเครื่องจักรหนึ่งเครื่อง

3.1.2 ขนาดของโรงงานและสถานีนงาน

3.1.2.1 พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุ เก็บข้อมูลโดยทำการวัดพื้นที่และสอบถามปริมาณความจุของพื้นที่การจัดเก็บ

3.1.2.2 ขนาดโรงงาน เก็บข้อมูลโดยทำการวัดพื้นที่โรงงาน

3.1.2.3 สถานีนงาน เก็บข้อมูลโดยทำการวัดขนาดของแต่ละสถานีนงาน

3.1.2.4 ระยะห่างระหว่างสถานีนงาน เก็บข้อมูลโดยทำการวัดระยะห่างระหว่างสถานีนงาน โดยนำข้อมูลขนาดทั้งหมดที่ได้ทำการเก็บมานั้นมาจัดทำแผนผังโรงงาน (Plant Layout) ซึ่งเป็นเครื่องมือช่วยในการบันทึกข้อมูลเพื่อให้สามารถเข้าใจเห็นภาพแผนผังของโรงงานชัดเจนยิ่งขึ้น โดยใช้โปรแกรม Auto CAD เข้ามาช่วยในการวาดแผนผังโรงงาน (Plant Layout)

3.1.3 กระบวนการการผลิต

3.1.3.1 ขั้นตอนกระบวนการผลิต เก็บข้อมูลโดยการสอบถามจากผู้ประกอบการเกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการในการผลิตทุกขั้นตอนเพื่อให้ทราบถึงการทำงานในแต่ละกระบวนการผลิต

3.1.3.2 ชนิดของเครื่องมือและเครื่องจักรในแต่ละกระบวนการ โดยเก็บข้อมูลจากการสอบถามจากผู้ประกอบการและผู้ปฏิบัติงานถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ

3.1.3.3 จำนวนของเครื่องมือและเครื่องจักรในแต่ละกระบวนการ โดยเก็บข้อมูลจากการสังเกตและสอบถามผู้ปฏิบัติงานถึงจำนวนอุปกรณ์ที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ

3.1.3.4 จำนวนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานในแต่ละกระบวนการ โดยเก็บข้อมูลจากการสังเกตและสอบถามจากผู้ประกอบการแล้วนำมาแทนที่สการทำงานของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนในกระบวนการ

ดังนั้นจึงใช้เครื่องมือในการเก็บบันทึกข้อมูลเข้ามาช่วยคือ Process Chart ที่ประกอบไปด้วย กระบวนการผลิตชนิดเครื่องมือจำนวนของเครื่องมือและเครื่องจักรในที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ รวมไปถึงการแทนรหัสการทำงานของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนในกระบวนการ

3.1.4 การไหลของวัสดุ

3.1.4.1 ปริมาณการไหล เก็บข้อมูลโดยการสอบถามจากผู้ประกอบการและการสังเกต เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลปริมาณการไหลว่ามีปริมาณเท่าใดในแต่ละกระบวนการ

3.1.4.2 ทิศทางการไหล เก็บข้อมูลโดยการสอบถามจากผู้ประกอบการและการสอบถามจากผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้ทราบถึงทิศทางการไหลว่าวัสดุไหลไปในทิศทางใดบ้างในแต่ละกระบวนการ

3.1.4.3 ลำดับขั้นตอนในการไหล เก็บข้อมูลโดยการสังเกตและการสอบถามจากผู้ปฏิบัติงาน เพื่อให้ทราบถึงแต่ละลำดับขั้นตอนในการไหลของวัสดุว่ามีกี่ขั้นตอน

จากการเก็บข้อมูลการไหลของวัสดุตั้งแต่กระบวนการจัดเก็บใส่ขมจีบ (ไม่รวมขั้นตอนการผลิตไส้) จนถึงกระบวนการสุดท้าย คือ กระบวนการจัดเก็บขมจีบบรรจุไว้ในห้องเย็นเรียบร้อยแล้ว นั้น ใช้เครื่องมือช่วยในการบันทึกข้อมูลคือการใช้สัญลักษณ์การทำงาน (Flow Chart) เข้ามาช่วยแสดงให้เห็นถึงการไหลของวัสดุตั้งแต่กระบวนการแรกจนถึงกระบวนการสุดท้ายได้อย่างชัดเจนมากยิ่งขึ้นโดยนำสัญลักษณ์การทำงานมาแสดงไว้ในแผนผังโรงงาน (Plant Layout)

3.1.5 วิธีการทำงาน

3.1.5.1 เก็บข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการทำงานในทุกขั้นตอน ทำการเก็บข้อมูลโดยการสอบถามจากผู้ปฏิบัติงาน และอัดวิดีโอขั้นตอนการทำงาน แล้วนำมาไล่ลำดับขั้นตอนการทำงาน โดยใช้เครื่องมือบันทึกการทำงานเข้ามาช่วย คือ Activity Chart

3.1.5.2 เก็บข้อมูลเวลาการผลิตในแต่ละกระบวนการ ทำการเก็บข้อมูลโดยการสอบถามจากผู้ปฏิบัติงาน และอัดวิดีโอขั้นตอนการทำงาน แล้วคำนวณหาเวลาในแต่ละขั้นตอนว่าใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนเท่าไร โดยใช้เครื่องมือบันทึกการทำงานเข้ามาช่วยคือ Activity Chart ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างการทำงานของคนและเวลา

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้เก็บมานั้นมาใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาที่จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับโรงงานได้และหาแนวทางในการปรับปรุงให้ดีขึ้น

3.2.1 วิเคราะห์การจัดเก็บวัสดุ ข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ คือ อัตราการผลิต และข้อมูลพื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุจากการสอบถามบันทึกข้อมูลจากผู้ประกอบการ โดยนำเครื่องมือมาช่วยวิเคราะห์ปัญหาได้แก่ 7 Wastes

3.2.2 วิเคราะห์การไหลของวัสดุ ซึ่งข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ คือ ขนาดของโรงงานสถานีนงาน (ฝั่งโรงงาน) กระบวนการการผลิตและการไหลของวัสดุ โดยนำเครื่องมือมาช่วยวิเคราะห์และศึกษาปัญหาได้แก่ Process Analysis

3.2.3 วิเคราะห์การทำงานที่ทำให้เสียเวลา และเกิดของเสียที่ไม่ได้มาตรฐาน ข้อมูลที่นำมาใช้วิเคราะห์ คือ วิธีการทำงาน และกระบวนการการผลิตโดยนำเครื่องมือมาช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาได้แก่ หลักการเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวหลักการความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes) หลักการ ECRS และการหาเวลามาตรฐาน

3.3 แนวทางในการปรับปรุง

จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น จึงทำให้เกิดแนวทางการปรับปรุง ดังนี้

3.3.1 จัดทำ Visual Control

Visual Control เป็นเครื่องมือทางด้านการเพิ่มผลิตภาพที่เกิดขึ้นจากในการทำงานตามปกติที่พบว่าการสื่อสาร หรือการถ่ายทอดข้อมูลไปยังบุคคลอื่นนั้นมักจะเป็นการสื่อสารผ่านประสาทสัมผัสทางการมองเห็นและการได้ยิน มักพบว่าการรับข้อมูล โดยการได้ยินอย่างเดียวมีข้อจำกัดต่างๆ มากมายจึงได้มีการนำเอา Visual Control มาใช้เพื่อช่วยการสื่อสารผ่านการมองเห็น โดยการสื่อสารนั้นจะถูกทำในรูปแบบต่างๆ เช่น ป้าย สัญลักษณ์ แถบสี เครื่องหมาย รูปภาพ กราฟ ฯลฯ ดังนั้น แนวทางในการปรับปรุงจึงนำหลักการ Visual Control เข้ามาใช้ควบคู่กับหลักการ First in First out (FIFO) หรือที่เรียกว่า “เข้าก่อน ออกก่อน” เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดเก็บวัสดุ

3.3.2 จัดทำเครื่องมือช่วยในการทำงาน

จัดทำจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ ใช้หลักการการออกแบบเครื่องมือจับยึดชิ้นงาน โดยนำผลลัพธ์หลังการปรับปรุงมาเปรียบเทียบกับการทำงานก่อนการปรับปรุง

3.4 นำเสนอผู้ประกอบการเพื่อดำเนินการ

นำเสนอแนวทางในจัดทำ Visual Control การออกแบบจิ๊ก และฟิกซ์เจอร์ช่วยลดความสูญเสียในการปฏิบัติงานโดยเสนอแบบร่างแบบสามมิติ (3D) รวมถึงข้อดีข้อเสียให้แก่ผู้ประกอบการ และปรับปรุงในส่วนที่ผู้ประกอบการต้องการให้ปรับปรุงแก้ไขหลังจากนั้นเสนอแบบจำลอง (Model) ให้แก่ผู้ประกอบการเพื่อดำเนินการทดสอบในขั้นต่อไป

3.5 ทดสอบการทำงานและปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังจากเสนอแนวทางการปรับปรุงแก่ผู้ประกอบการแล้ว จึงเริ่มทำการทดสอบการทำงานว่าสามารถทำได้จริงหรือไม่โดยติดตามผลการทำงานจากผู้ประกอบการและผู้ปฏิบัติงานว่ามีส่วนไหนที่ทำให้ยากลำบากต่อการปฏิบัติงาน

ทำการแก้ไขและปรับปรุงในส่วนที่ทำให้ยากลำบากต่อการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยปรับปรุงในส่วนที่ผู้ปฏิบัติงานอยากได้เพิ่มเติมเพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการทำงานและประสิทธิภาพในการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

3.6 สรุปผลการดำเนินโครงการ

หลังจากทำการทดสอบการทำงานและปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว จึงนำผลการทำงานก่อนการปรับปรุงมาเปรียบเทียบกับการทำงานหลังการปรับปรุงว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใด สามารถลดเวลาในกระบวนการการผลิตได้ตามเกณฑ์ที่วัดผลสำเร็จหรือไม่ เป็นที่พึงพอใจแก่ผู้ประกอบการและผู้ปฏิบัติงานเพียงใด



บทที่ 4

ผลการดำเนินโครงการ

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1.1 เก็บข้อมูลอัตราการผลิต

ข้อมูลเกี่ยวกับอัตราการผลิตได้มาจากการสอบถามจากผู้ประกอบการ ในการผลิตแต่ละวันจะผลิตตามจำนวนที่ต้องส่งให้ตัวแทนจำหน่าย และลูกค้าที่สั่งเข้ามาโดยตรงกับทางโรงงาน โดยมีข้อมูลอัตราการผลิต ดังนี้

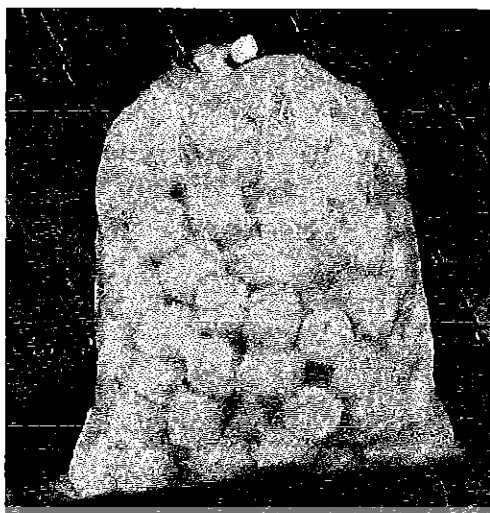
4.1.1.1 จำนวนที่ผลิตต่อวันทั้งหมดต่อวันเฉลี่ย เท่ากับ 84 ถาด หรือ 21,600 ชิ้น

4.1.1.2 จำนวนขนมจีบต่อ 1 ถาด เท่ากับ 256 ชิ้น และถาดมีขนาด 16 x 16 ชิ้น หรือมีขนาดเท่ากับ 60 x 60 ซม. แสดงดังรูปที่ 4.1

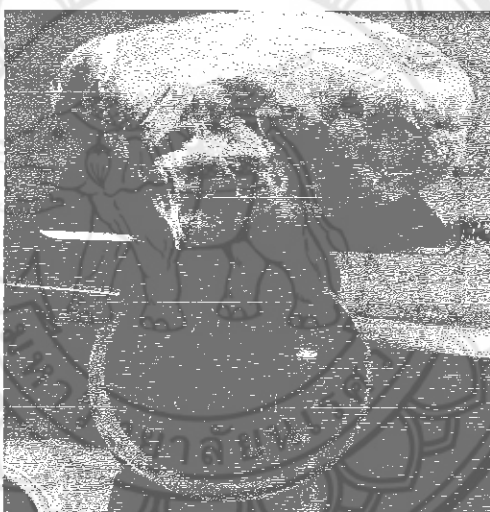


รูปที่ 4.1 ถาดขนมจีบ

4.1.1.3 จำนวนขนมจีบต่อ 1 ถาด เท่ากับ 180 ลูก แสดงดังรูปที่ 4.2 ซึ่งมีน้ำหนัก 4.3 กิโลกรัม แสดงดังรูปที่ 4.3 และถาดมีขนาด 12 x 18 นิ้ว



รูปที่ 4.2 ถุงบรรจุขมจิบ



รูปที่ 4.3 น้ำหนักขมจิบ ต่อ 1 ถุง

4.1.2 เก็บข้อมูลขนาดของโรงงานและสถานีนงาน

จากการเก็บข้อมูลขนาดของโรงงาน และสถานีนงานที่ได้จากสถานที่ปฏิบัติงานจริง โดยทำการวัดขนาดทั้งโรงงานและสถานีนงาน ซึ่งจะได้ผังโรงงานในปัจจุบันที่มีข้อมูล ดังนี้

4.1.2.1 ขนาดของโรงงาน มีขนาดเท่ากับ 12 x 18.6 เมตร

4.1.2.2 สถานีนงานทั้งหมด 6 สถานีนงาน

ก. สถานที่หนึ่ง พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุ หรือห้องเย็น มีขนาด 2.31 x 5 เมตร

ข. สถานที่สอง โต๊ะปั้นลูกขมจิบ เครื่องจักรมีจำนวน 4 เครื่อง แต่ละเครื่องมีขนาด 0.75 x 1.8 เมตร

ค. สถานีที่สาม ชั้นวางถาดขนมจีบเพื่อรอการนึ่ง ซึ่งบรรจุได้ทั้งหมด 13 ถาด มีขนาด 0.6×0.6 เมตร และมีความสูง 1.6 เมตร

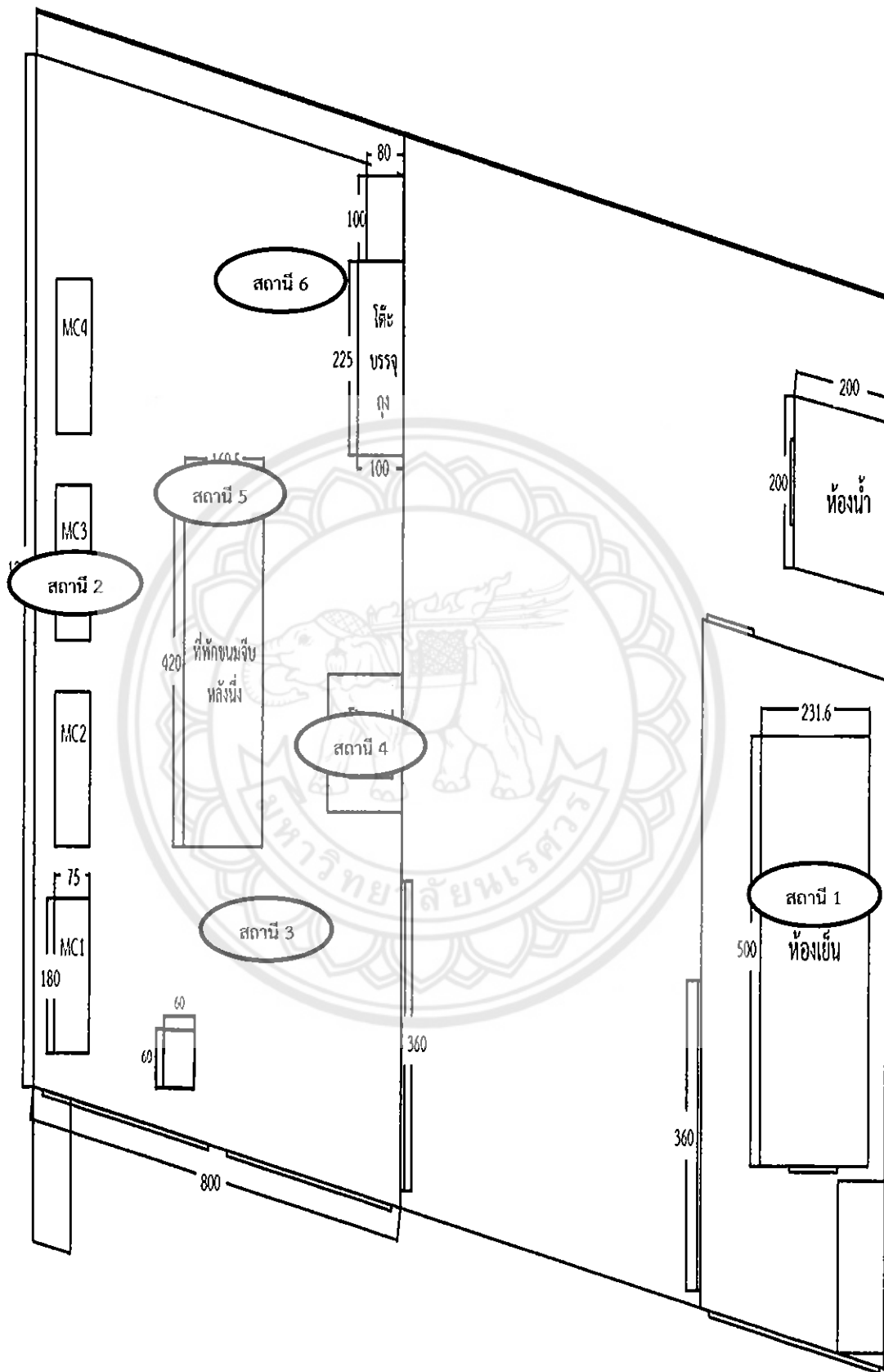
ง. สถานีที่สี่ ตู้นึ่ง มีขนาด 0.8×0.8 เมตร

จ. สถานีที่ห้า กระบะพักขนมจีบหลังจากนึ่งเสร็จแล้วเพื่อรอให้เย็นตัว มีขนาด 1.69×4.2 เมตร

ฉ. สถานีที่หก โต๊ะบรรจุขนมจีบลงถาด มีขนาด 1×2.25 เมตร

4.1.2.3 ระยะห่างระหว่างสถานีงานแต่ละสถานี เพื่อให้ได้แผนผังโรงงานตามปัจจุบัน โดยนำข้อมูลขนาดทั้งหมดมาจัดทำเป็นแผนผังโรงงาน (Plant Layout) แสดงดังรูปที่ 4.4





รูปที่ 4.4 แผนผังโรงงาน (Plant Layout)

4.1.3 เก็บข้อมูลกระบวนการการผลิต

ในส่วนของกระบวนการผลิตนั้น ได้เก็บข้อมูลจากการสอบถามจากผู้ประกอบการ ผู้ปฏิบัติงาน และการสังเกต โดยข้อมูลที่ทำให้การเก็บรวบรวมมานั้น มีดังนี้

4.1.3.1 ขั้นตอนกระบวนการผลิต

ในขั้นตอนการผลิตนั้นมีทั้งหมด 16 ขั้นตอน ตั้งแต่กระบวนการแรก (ไม่รวมถึงกระบวนการผลิตไส้ขนมจีบ) จนถึงกระบวนการสุดท้ายของการผลิต และได้ใช้สัญลักษณ์การทำงาน เข้ามาช่วยให้เห็นถึงกระบวนการการทำงาน

4.1.3.2 ชนิดของเครื่องมือและเครื่องจักร

ในกระบวนการการผลิตมีเครื่องมือ และเครื่องจักรเข้ามาช่วยทุ่นแรงในการผลิต ให้ได้ผลผลิตมากขึ้น โดยเครื่องมือและเครื่องจักรที่ใช้ ได้แก่ เครื่องปั้นลูกขนมจีบ ห้องเย้น รถเข็น มีด ถาดนึ่ง ชั้นวางถาดนึ่ง ตู้นึ่ง กระจับใหญ่สำหรับพักขนมจีบให้เย็นตัว ถังแก๊ส พัดลม กะละมัง ถุงมือ ตาชั่งกิโล ถุงพลาสติก หนังกาย และห้องเย็น เป็นต้น

4.1.3.3 จำนวนของเครื่องมือและเครื่องจักร

ในแต่ละกระบวนการการผลิตนั้นมีเครื่องมือ และเครื่องจักรช่วยทุ่นแรงเป็นจำนวนมาก จำเป็นที่จะต้องทราบถึงจำนวนของเครื่องมือ และเครื่องจักร เพื่อนำมาวิเคราะห์ว่า เครื่องมือชิ้นใดบ้างที่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้

4.1.3.4 จำนวนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานในแต่ละกระบวนการ

ผู้ปฏิบัติงานในโรงงานมีจำนวนทั้งหมด 12 คน แต่ละกระบวนการมีผู้ปฏิบัติงานที่ประจำการทำงานนั้นๆ จำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลในส่วนนี้ เพื่อนำมาวิเคราะห์ถึงการทำงานของพนักงานที่มีการทำงานที่มากเกินไป หรือน้อยเกินไปให้สมดุลกัน

4.1.3.5 เวลาในการทำงานในแต่ละกระบวนการ

ในแต่ละกระบวนการจำเป็นต้องเก็บรวบรวมเวลาในการทำงานในแต่ละกระบวนการ เพราะจะทำให้เห็นถึงการผลิตในกระบวนการที่จะสามารถปรับปรุง ลดเวลาในการทำงานได้

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลกระบวนการผลิต ได้ใช้เครื่องมือในการเก็บบันทึกข้อมูลเข้ามาช่วย คือ แผนผังกระบวนการผลิต (Process Chart) แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แผนผังกระบวนการผลิต (Process Chart)

กระบวนการผลิต	สัญลักษณ์	เครื่องมือ/ อุปกรณ์	จำนวนเครื่องมือ/ อุปกรณ์	รหัสของคนทำงาน	เวลา /1 ถาด (1/60วินาที)
1. ใส่ขนมจีบถูกเก็บไว้ในห้องเย็นเพื่อรอปั้นลูกวันถัดไป		ห้องเย็น	1 ห้อง	-	1 - 2 วัน
2. นำไส้ขนมจีบจากห้องเย็นมาใส่ในเครื่องจักรเพื่อทำการปั้นลูกขนมจีบ		รถเข็น	1 คัน	M09	25 วินาที
3. ทำการปั้นลูกขนมจีบและนำมาวางบนถาดขนมจีบ		มีด	4 เล่ม	M01, M02, M03, M04 M05, M06, M07, M08	7.51 นาที
		เครื่องปั้นลูกขนมจีบ	4 เครื่อง		
		ถาดนึ่ง	26 ถาด		
4. นำถาดนึ่งที่มีขนมจีบไปเรียงไว้บนชั้นสำหรับเตรียมเข้าตู้แช่		ถาดนึ่ง	26 ถาด	M01, M03, M05, M07	8 วินาที
		ชั้นวางถาดนึ่ง	2 คัน		
5. รอถาดขนมจีบจนเต็มชั้นวาง (13 ถาด)		ถาดนึ่ง	26 ถาด	-	5 นาที
		ชั้นวางถาดนึ่ง	2 คัน		
6. นำชั้นวางขนมจีบไปใส่ตู้แช่		ถาดนึ่ง	26 ถาด	M09	8 วินาที
		ชั้นวางถาดนึ่ง	2 คัน		

ตารางที่ 4.1(ต่อ) แผนผังกระบวนการผลิต (Process Chart)

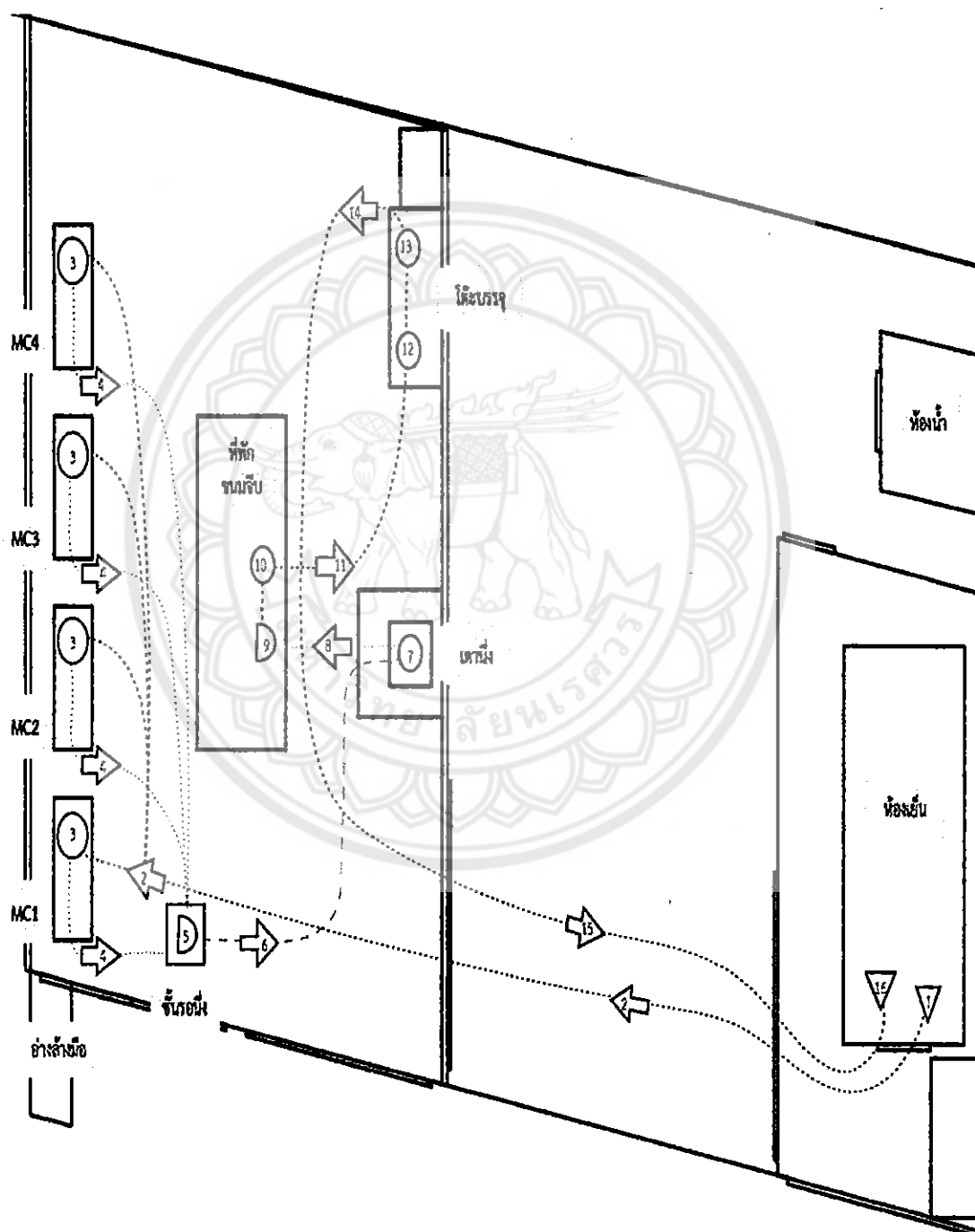
กระบวนการผลิต	สัญลักษณ์	เครื่องมือ/ อุปกรณ์	จำนวนเครื่องมือ/ อุปกรณ์	รหัสของคนทำงาน	เวลา /1 ชาติ (1/60วินาที)
7. นำขนมจีบทั้งหมดไปนึ่งในตู้นึ่ง	○	ตู้นึ่ง ถึงแก๊ส	1 ตู้ 1 ถึง	M09	20 นาที
8. นำขนมจีบที่นึ่งเสร็จเรียบร้อยแล้วมาทดลองบน กระเบื้องใหญ่	↑	กระเบื้องใหญ่ พัดลม	2 กระเบื้อง 3 ตัว	M09, M10	5 วินาที
9. รอให้ขนมจีบเย็นตัว	□	พัดลม	3 ตัว	-	10 นาที
10. นำกะละมังมาใส่ขนมจีบจำนวน 180 ลูกเพื่อ นำไปบรรจุถุง และคัดลูกที่เสียออก	□	กะละมัง ถุงมือ	14 ใบ 2 คู่/วัน	M09, M10	57.29 วินาที
11. นำกะละมังที่มีขนมจีบไปวางไว้บนโต๊ะบรรจุ	↑	โต๊ะบรรจุ	1 โต๊ะ	M09, M10	3 วินาที
12. นำกะละมังที่มีขนมจีบไปแช่โดยต้องมีน้ำหนักอยู่ที่ 4.8 กิโลกรัม	○	ตาชั่งกิโล	1 เครื่อง	M09	3 วินาที
13. เทขนมจีบจากกะละมังลงถุงพลาสติกแล้วรัด ปากถุง	○	ถุงพลาสติก หนังยาง	120 ถุง/วัน 120 เส้น/วัน	M09	28.44 วินาที

ตารางที่ 4.1(ต่อ) แผนผังกระบวนการผลิต (Process Chart)

กระบวนการผลิต	สัญลักษณ์	เครื่องมือ/ อุปกรณ์	จำนวนเครื่องมือ/ อุปกรณ์	รหัสของคนทำงาน	เวลา /1 ภาด (1/60วินาที)
14. นำถุงขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วลงรถเข็น	⇨	รถเข็น	1 คัน	M09	3.24 วินาที
15. นำขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วไปไว้ที่ห้องเย็น	⇨	รถเข็น	1 คัน	M09, M10	35 วินาที
16. ขนมจีบถูกเก็บไว้เพื่อรอการจำหน่าย	▽	ห้องเย็น	1 คัน	-	1 – 5 วัน

4.1.4 เก็บข้อมูลการไหลของวัสดุ

จากการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตข้างต้นนั้น จึงทำให้รู้การไหลของวัสดุในโรงงาน ทิศทางการไหล และลำดับขั้นตอนในการไหล ทำให้เห็นถึงภาพรวมของปัญหาในการไหลของวัสดุ โดยใช้เครื่องมือช่วยในการบันทึกข้อมูลคือการใช้สัญลักษณ์การทำงาน (Flow Chart) แล้วนำสัญลักษณ์การทำงานมาแสดงไว้ในแผนผังโรงงาน (Plant Layout) แสดงดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 แผนผังการไหลของวัสดุ (Flow Chart)

4.1.5 เก็บข้อมูลวิธีการทำงาน

ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลวิธีการทำงาน ทำการเก็บข้อมูลโดยการสอบถามจากผู้ปฏิบัติงาน และอัดวีดีโอขั้นตอนการทำงาน ซึ่งมีกระบวนการทำงานทั้งหมด 16 กระบวนการในการผลิต มีรายละเอียดวิธีการทำงานในแต่ละกระบวนการดังนี้

4.1.5.1 กระบวนการที่ 1 ไล่ขนมจีบถูกเก็บไว้ในห้องเย็นเพื่อรอปั้นลูกวันถัดไป

กระบวนการนี้ภายใน 1 อาทิตย์จะทำการผลิตไส้ 1 วัน ใช้เวลาในการผลิตทั้งวัน เพราะต้องนำไส้ไปปั้นลูกขนมจีบทั้งหมดอีก 5 วัน โดยจำนวนไส้ขนมจีบทั้งหมดนั้นจะถูกบรรจุอยู่ใน กระบะเล็ก จำนวน 150 กระบะ แสดงดังรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ไล่ขนมจีบถูกเก็บไว้ในห้องเย็น

4.1.5.2 กระบวนการที่ 2 คือ นำไส้ขนมจีบจากห้องเย็นมาใส่ในเครื่องจักรเพื่อทำการปั้นลูกขนมจีบ

กระบวนการนี้มีการขนส่งโดยนำไส้ขนมจีบที่อยู่ในห้องเย็นใส่รถเข็นขนาดเล็กมาไว้ที่สถานีงานปั้นลูกขนมจีบ จากนั้นจึงยกไส้ขนมจีบวางบนรถเข็นขนาดใหญ่ที่มีความสูงระดับเดียวกันกับโต๊ะปั้นลูกขนมจีบ เพื่อง่ายต่อการนำไส้เข้าเครื่องจักร แสดงดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 การขนถ่ายใส่ขนมจีบที่ถูกเก็บไว้ในห้องเย็นมาใส่เครื่องจักร

4.1.5.3 กระบวนการที่ 3 คือ ทำการปั้นลูกขนมจีบและนำมาวางบนถาดขนมจีบ

ในกระบวนการที่ 3 ต้องใช้ผู้ปฏิบัติงานจำนวน 2 คน ต่อ 1 โต๊ะการทำงาน ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 มีหน้าที่ในการตัดแผ่นกึ่งวให้ได้รูปทรงหลังจากนั้นจะวางแผ่นกึ่งวลงบนแม่พิมพ์ ส่วนผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นั้นมีหน้าที่หยิบลูกขนมจีบที่ปั้นโดยเครื่องจักรเสร็จแล้วมาวางเรียงบนถาด หลังจากขนมจีบเต็มถาดแล้วจึงนำถาดไปวางบนชั้นวางถาดหนึ่ง โดยทั้ง 2 คน จะทำงานไปพร้อมๆกัน แสดงดังรูปที่ 4.8

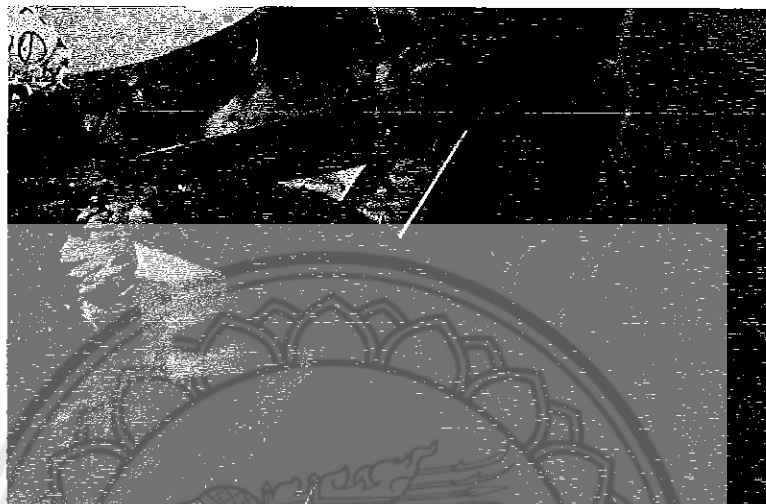


รูปที่ 4.8 ตำแหน่งของผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คนที่โต๊ะปั้นลูกขนมจีบ

ซึ่งในกระบวนการนี้สามารถอธิบายวิธีการทำงานย่อยๆ ออกมาได้ดังนี้

ก. วิธีการที่ 1 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 ทำการตัดแผ่นเกี่ยวให้ได้รูปทรง

ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 ต้องทำการตัดแผ่นเกี่ยวหลายครั้ง โดยใช้มีดตัดให้ได้ขนาดพอดีในการปั้นลูกขนมจีบ เพื่อไม่ให้ไส้ขนมจีบล้นออกมาจากตัวแผ่นเกี่ยว แสดงดังรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.9 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 ทำการตัดแผ่นเกี่ยว

ข. วิธีการที่ 2 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 วางแผ่นเกี่ยวลงบนเครื่องจักรที่ละแผ่น

วิธีการนี้ต้องหยิบหยิบแผ่นเกี่ยวที่ละแผ่น แล้ววางบนหลุมกดไส้ขนมจีบ

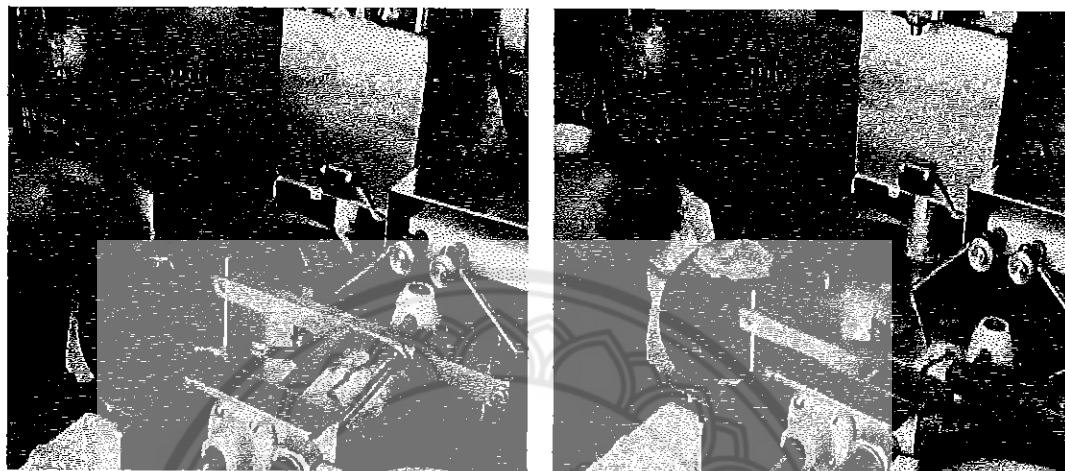
แสดงดังรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 วางแผ่นเกี่ยวลงบนเครื่องจักรที่ละแผ่น

ค. วิธีการที่ 3 เครื่องจักรใช้เซนเซอร์ในการกดไส้ขนมจีบลงบนแผ่นกึ่งยว

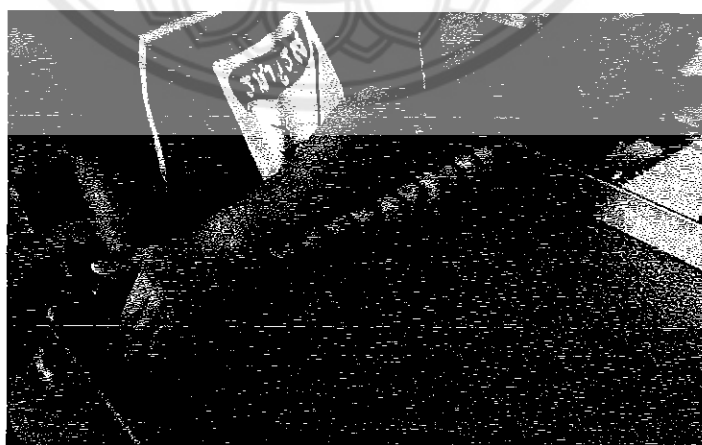
กระบวนการนี้เครื่องจักรจะใช้เซนเซอร์ในการกดไส้ขนมจีบลงบนแผ่นกึ่งยว ถ้าไม่มีแผ่นกึ่งยววางบนหลุมปั้นขนมจีบ เครื่องจักรก็จะไม่ทำการกดไส้ลงบนแผ่นกึ่งยว แต่เป็นวง แผ่นกึ่งยวก็จะเลื่อนไปเรื่อยๆ โดยไม่ทำการกดไส้ แสดงดังรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.11 เครื่องจักรใช้เซนเซอร์กดไส้ขนมจีบลงบนแผ่นกึ่งยว

ง. วิธีการที่ 4 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นำลูกขนมจีบที่ได้มาเรียงบนถาดหนึ่ง

หลังจากที่เครื่องจักรทำการปั้นลูกขนมจีบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นำลูกขนมจีบทุกลูกที่ปั้นออกมาจากเครื่องวางลงบนถาดที่มีขนาด 60 x 60 เซนติเมตร จำนวน 256 ลูก ต่อ 1 ถาด โดยไม่คัดลูกขนมจีบที่ไม่ได้มาตรฐานออก แสดงดังรูปที่ 4.12



รูปที่ 4.12 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นำลูกขนมจีบที่ได้มาเรียงบนถาดหนึ่ง

นำข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการทำงานในกระบวนการผลิตที่ 3 มาอธิบายถึงวิธีการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน 2 คน เพื่อเปรียบเทียบกันรวมถึงเวลาทำงานในแต่ละวิธีการทำงาน ทั้งนี้ไม่นำกระบวนการผลิตที่ 1 คือ จัดเก็บใส่ขนมจีบ และกระบวนการที่ 2 คือ การขนถ่ายใส่ขนมจีบออกมาที่โต๊ะปั้นขนมจีบมาวิเคราะห์ เพราะกระบวนการทั้งสองนี้ไม่มีการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน 2 คน

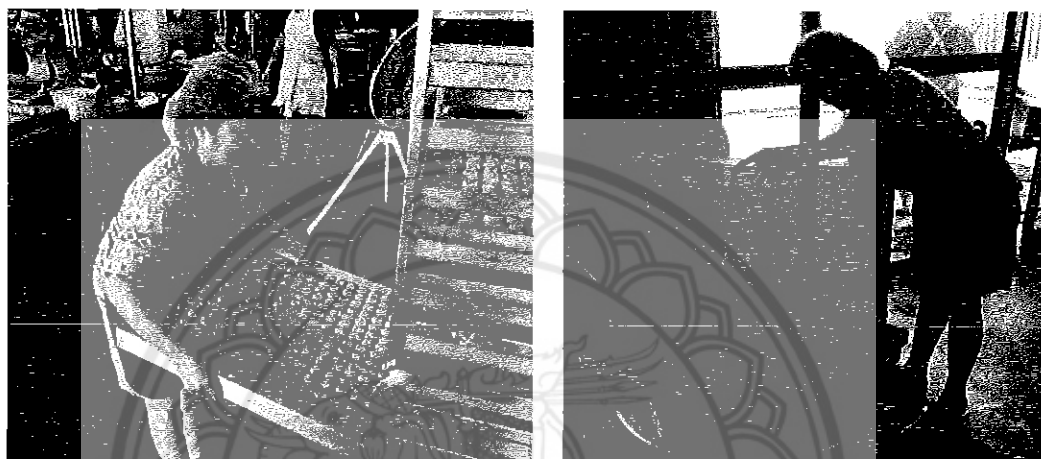
ซึ่งวิธีการทำงานของผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 คน และเวลาในแต่ละวิธีการทำงานในการปั้นลูกขนมจีบ ต่อ 1 ถาดนั้น ได้จัดทำเป็นแผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการ (Activity Chart) เพื่อให้เห็นภาพและข้อเปรียบเทียบที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น แสดงดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการ (Activity Chart)

การทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่ 1	เวลาของผู้ปฏิบัติงานที่ 1	เวลาของผู้ปฏิบัติงานที่ 2	การทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่ 2
ทำความสะอาดถาดหมูน	45 วินาที	20 วินาที	เตรียมถาด
เครื่องอัดใส่ขนมจีบ		30 วินาที	ทำความสะอาดสายพาน
ตัดแผ่นเกี้ยว	1.47 นาที	1.42 นาที	รอการตัดแผ่นเกี้ยว
		14 วินาที	รองานจากเครื่อง
วางแผ่นเกี้ยวบนถาดอัดใส่	5 นาที	5 นาที	หยิบชิ้นงานไปเรียงที่ถาด
		4 วินาที	
รอทำงานรอบต่อไป	26 วินาที		
รวมเวลาการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่ 1	7 นาที 51 วินาที	7 นาที 51 วินาที	รวมเวลาการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่ 2

4.1.5.4 กระบวนการที่ 4 คือ นำถาดหนึ่งที่มีขนมจีบไปเรียงไว้บนชั้นสำหรับเตรียมเข้าตู้แช่

กระบวนการนี้ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นำถาดหนึ่งไปเรียงบนชั้นวาง และต้องนำถาดเปล่าอีก 1 ถาดมาทาน้ำมันเพื่อนำไปใช้วางขนมจีบต่อไป แสดงดังรูปที่ 4.13 จะทำให้โต๊ะปั้นลูกขนมจีบไม่มีคนเรียงลูกขนมจีบ จึงทำให้ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 ต้องหยิบลูกขนมจีบออกมาจากเครื่องแทนผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 แสดงดังรูปที่ 4.14



รูปที่ 4.13 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นำถาดหนึ่งไปเรียงบนชั้นวาง และนำถาดเปล่าอีก 1 ถาดมาทาน้ำมัน



รูปที่ 4.14 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 หยิบลูกขนมจีบออกมาจากเครื่องแทนผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2

4.1.5.5 กระบวนการที่ 5 คือ รอถาดขนมจีบจนเต็มชั้นวาง

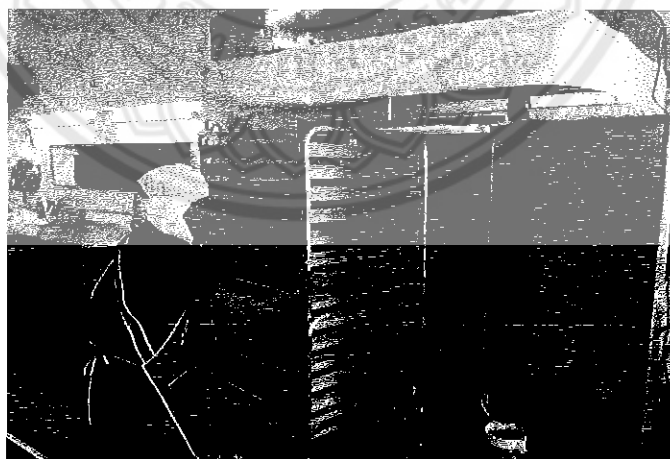
กระบวนการนี้ต้องรอให้ถาดขนมจีบเต็มชั้นวางทั้งหมดจำนวน 13 ชั้น จึงจะนำไปใส่ในตู้หนึ่งได้ ซึ่งต้องใช้เวลาถึง 65 นาที ในการรอให้ขนมจีบเต็มชั้นวาง แสดงดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 รอถาดขนมจีบเต็มชั้นวางทั้งหมดจำนวน 13 ชั้น

4.1.5.6 กระบวนการที่ 6 คือ นำชั้นวางขนมจีบไปใส่ตู้หนึ่ง

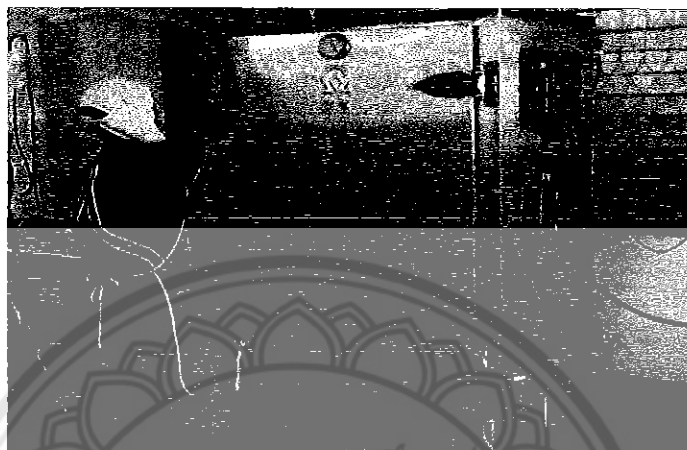
หลังจากรอขนมจีบจนเต็มชั้นวางทั้งหมดจำนวน 13 ชั้น ผู้ปฏิบัติงานจะทำการขนถ่ายไปยังตู้หนึ่ง เพื่อนำเข้าไปนึ่ง แสดงดังรูป 4.16



รูปที่ 4.16 ผู้ปฏิบัติงานจะทำการขนถ่ายชั้นวางขนมจีบไปยังตู้หนึ่ง

4.1.5.7 กระบวนการที่ 7 คือ นำขนมจีบทั้งหมดไปนึ่งในตู้นึ่งเป็นเวลา 20 นาที

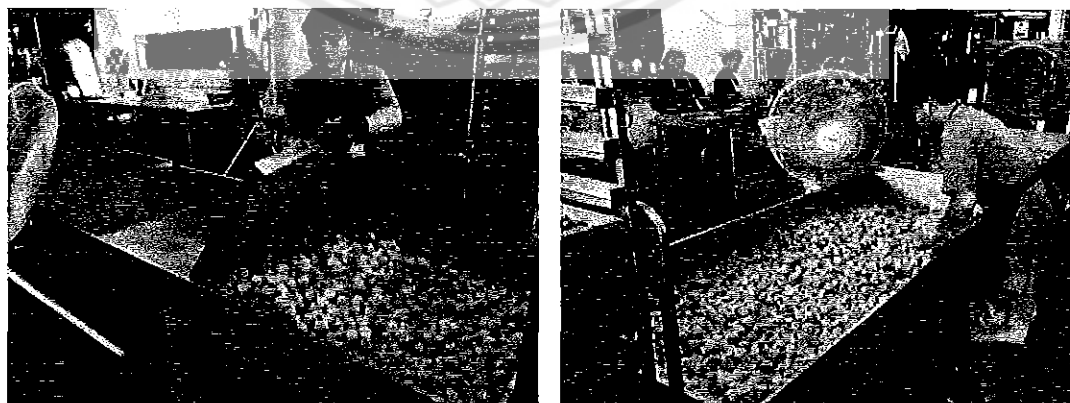
กระบวนการนี้ต้องทำการนึ่งขนมจีบให้สุก โดยใช้เวลาประมาณ 20 นาที จึงจะนำออกมาจากตู้นึ่งได้ ซึ่งถ้าครบ 20 นาทีแล้วนั้น จะมีเสียงกริ่งเตือนให้ผู้ปฏิบัติงานทราบว่าขนมจีบสุกแล้ว เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานลืม แสดงดังรูป 4.17



รูปที่ 4.17 ผู้ปฏิบัติงานนำชั้นวางขนมจีบไปนึ่งในตู้นึ่ง

4.1.5.8 กระบวนการที่ 8 คือ นำขนมจีบที่นึ่งเสร็จเรียบร้อยแล้วมาเทลงบนกระบะใหญ่

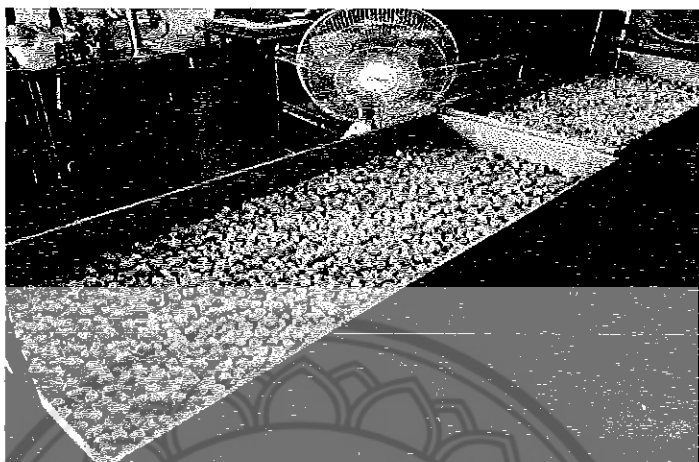
หลังจากที่ขนมจีบสุกแล้วนั้น ผู้ปฏิบัติงานจะต้องนำขนมจีบจากถาดนึ่งออกมาแล้วเทลงบนกระบะให้หมด เพื่อให้ขนมจีบเย็นตัว โดยเปิดพัดลมช่วยให้เย็นตัวเร็วยิ่งขึ้น แสดงดังรูป 4.18



รูปที่ 4.18 ผู้ปฏิบัติงานนำขนมจีบจากถาดนึ่งออกมาแล้วเทลงบนกระบะ

4.1.5.9 กระบวนการที่ 9 คือ รอให้ขนมจีบเย็นตัว

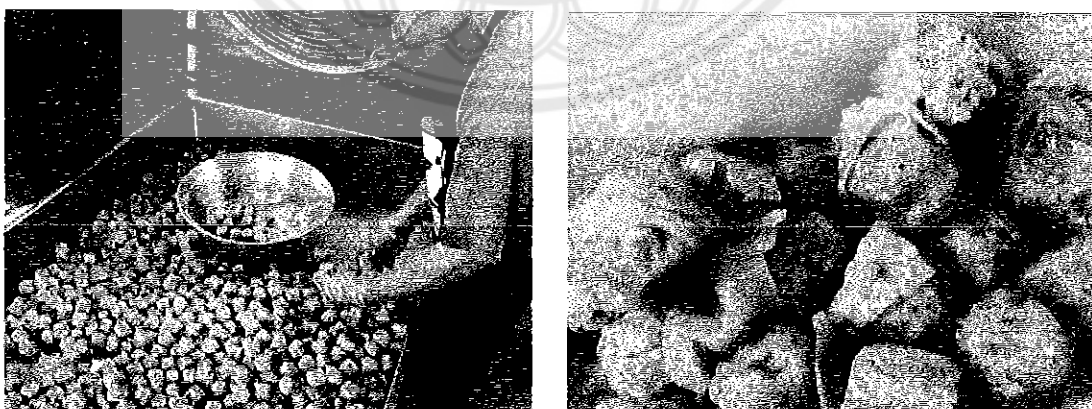
กระบวนการนี้ต้องทำให้ขนมจีบเย็นตัวลงเป็นเวลา 20 นาที ก่อนจะนำไปบรรจุลงถุงได้ แสดงดังรูปที่ 4.19



รูปที่ 4.19 รอให้ขนมจีบเย็นตัวในกระบะ

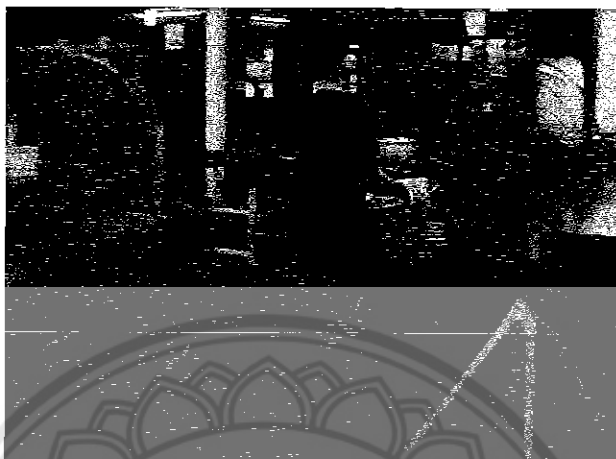
4.1.5.10 กระบวนการที่ 10 คือ นำกะละมังมาใส่ขนมจีบจำนวน 180 ลูกเพื่อนำไปบรรจุลงถุง

หลังจากขนมจีบเย็นตัวลงแล้ว ผู้ปฏิบัติงานต้องนับลูกขนมจีบใส่ลงในกะละมังจำนวน 180 ลูก เพื่อนำไปบรรจุต่อไป และมีการคัดลูกที่ไม่ได้มาตรฐานออกไปพร้อมกัน เช่น ลูกที่ไส้ล้นออกมาจากแผ่นเกี๊ยว หรือลูกที่แผ่นเกี๊ยวขาด แสดงดังรูปที่ 4.20



รูปที่ 4.20 ผู้ปฏิบัติงานนับลูกขนมจีบใส่ในกะละมัง และมีการคัดลูกที่ไม่ได้มาตรฐานออกไปพร้อมกัน

4.1.5.11 กระบวนการที่ 11 คือ นำกะละมังที่มีขนมจีบไปวางไว้บนโต๊ะบรรจุ
ในกระบวนการนี้เป็นการขนถ่ายกะละมังจากกระบะพักขนมจีบไปไว้ยังโต๊ะ
บรรจุ แสดงดังรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 ผู้ปฏิบัติงานนำกะละมังที่มีขนมจีบไปวางไว้บนโต๊ะบรรจุ

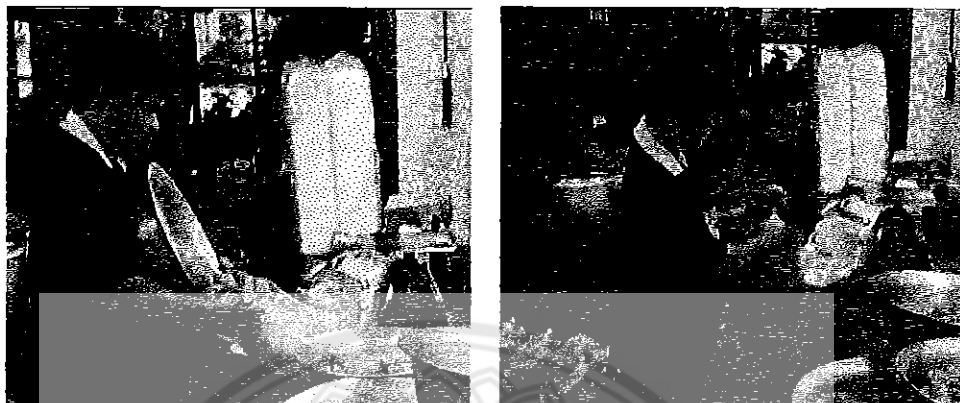
4.1.5.12 กระบวนการที่ 12 คือ นำกะละมังที่มีขนมจีบไปชั่งโดยต้องมีน้ำหนักอยู่ที่
4.8 กิโลกรัม

ก่อนจะบรรจุขนมจีบลงถาด ผู้ปฏิบัติงานจะนำกะละมังที่มีขนมจีบอยู่จำนวน
180 ลูก ไปชั่งบนตาชั่งโดยมีน้ำหนักประมาณ 4.8 กิโลกรัม โดยไม่มีการบันทึกข้อมูลใดๆ แสดงดังรูป
ที่ 4.22



รูปที่ 4.22 นำกะละมังที่มีขนมจีบไปชั่งโดยต้องมีน้ำหนักอยู่ที่ 4.8 กิโลกรัม

4.1.5.13 กระบวนการที่ 13 คือ เทขนมจีบจากกะละมังลงถุงพลาสติกแล้วรัดปากถุง หลังจากผู้ปฏิบัติงานทำการซั้งขนมจีบเรียบร้อยแล้ว จะเทขนมจีบลงถุงพลาสติก โดยไม่มีอุปกรณ์ใดๆ ช่วยเหลือ แล้วทำการรัดปากถุงด้วยหนังยาง แสดงดังรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 ผู้ปฏิบัติงานเทขนมจีบจากกะละมังลงถุงพลาสติกแล้วรัดปากถุง

4.1.5.14 กระบวนการที่ 14 คือ นำถุงขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วลงรถเข็น หลังจากที่ทำกรรัดปากถุงขนมจีบแล้ว ผู้ปฏิบัติงานจะนำถุงขนมจีบมาไว้ที่รถเข็นขนาดเล็ก เพื่อนำไปเก็บไว้รอจำหน่ายที่ห้องเย็นต่อไป แสดงดังรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 ผู้ปฏิบัติงานนำถุงขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วลงรถเข็น

4.1.5.15 กระบวนการที่ 15 คือ นำขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วไปไว้ที่ห้องเย็น ผู้ปฏิบัติงานทำการขนส่งขนมจีบจากโต๊ะบรรจุไปเก็บไว้ยังห้องเย็น โดยใช้รถเข็นขนาดเล็กในการขนถ่าย แสดงดังรูปที่ 4.25



รูปที่ 4.25 ทำการขนส่งขนมจีบจากโต๊ะบรรจุไปเก็บไว้ยังห้องเย็น

4.1.5.16 กระบวนการที่ 16 คือ ขนมจีบถูกเก็บไว้เพื่อรอการจำหน่าย

กระบวนการนี้เป็นกระบวนการสุดท้ายในกระบวนการผลิต ขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วจะถูกเก็บไว้ในห้องเย็นเพื่อรอการจำหน่าย ซึ่งขนมจีบนี้สามารถเก็บได้ไม่เกิน 10 วัน โดยไม่สารพัดถูกกันเสีย ทางโรงงานจะผลิตแล้วส่งวันต่อวัน หรือมากกว่า จะไม่ผลิตขนมจีบเพื่ออาทิตย์อื่นๆ ด้วยข้อจำกัดคือ ห้องเย็นมีเพียง 1 ห้อง แสดงดังรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 ขนมจีบถูกเก็บไว้ในห้องเย็นเพื่อรอการจำหน่าย

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

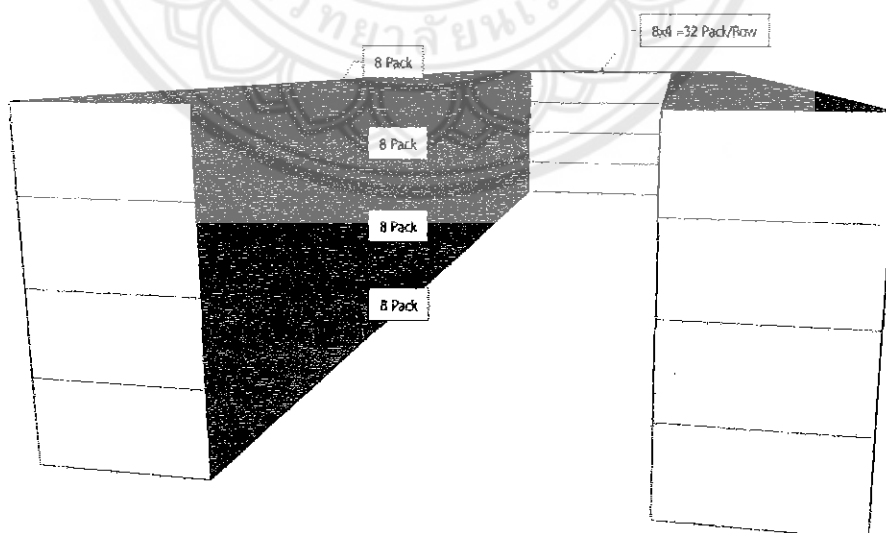
จากการเข้าไปศึกษาและเก็บข้อมูลทำให้พบปัญหาต่างๆ ในโรงงาน จึงวิเคราะห์ข้อมูลออกมาได้ดังนี้

4.2.1 วิเคราะห์การจัดเก็บวัสดุ

จากตารางที่ 4.1 แผนผังกระบวนการผลิต (Process Chart) จะนำกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บวัสดุมาวิเคราะห์เพื่อให้เห็นปัญหา ได้แก่ กระบวนการที่ 1 คือ การจัดเก็บไส้ขนมจีบก่อนนำออกมาผลิตลูกขนมจีบ และกระบวนการที่ 16 คือ การจัดเก็บขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วเพื่อรอจำหน่าย โดยใช้หลักการ 7 Wastes มาวิเคราะห์ถึงปัญหาในการจัดเก็บวัสดุ ดังนี้

4.2.1.1 พื้นที่จัดเก็บมีจำกัด

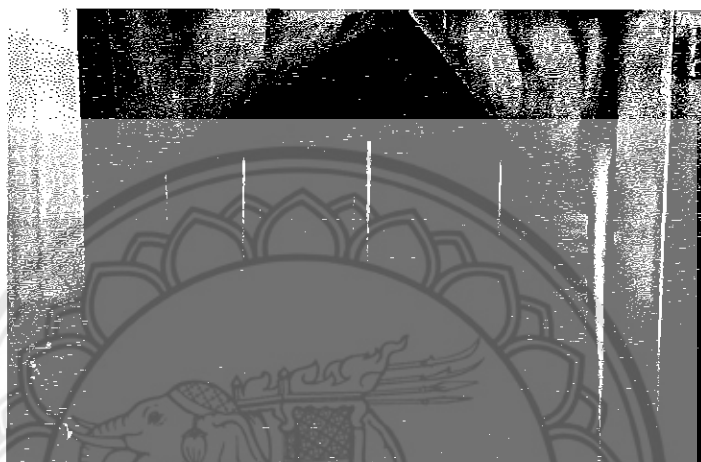
ในโรงงานมีพื้นที่จัดเก็บวัสดุ หรือห้องเย็นเพียงแค่ 1 ห้อง ทำให้ในห้องเย็นต้องมีการจัดเก็บทั้งไส้ขนมจีบในกระบวนการที่ 1 และขนมจีบที่ทำการบรรจุเรียบร้อยแล้วในกระบวนการที่ 16 ไว้ด้วยกัน ซึ่งไส้ขนมจีบจะถูกเก็บไว้ในห้องเย็นแล้วนำออกมาปั้นลูกขนมจีบในวันถัดไปจึงทำให้เกิดพื้นที่ว่าง หลังจากปั้นลูกขนมจีบและบรรจุลงถาดเรียบร้อยแล้วจึงนำถาดขนมจีบมาจัดเก็บในห้องเย็นแทนที่ไส้ขนมจีบที่ถูกนำออกไป โดยพื้นที่ในการจัดเก็บในห้องเย็น มีชั้นวางทางฝั่งซ้าย ฝั่งขวา มีจำนวนชั้นวางทั้งหมดฝั่งละ 4 ชั้น 5 แถว และตรงกลางในสุดมีชั้นวางทั้งหมด 4 ชั้น 1 แถว ซึ่งจัดเก็บถาดขนมจีบได้ทั้งหมด 352 ถาด และจำนวนที่ผลิตได้ต่อวัน คือ 120 ถาด และต้องมีการจัดเก็บไส้จำนวน 150 ถาด รวมกันภายในห้องเย็น ทำให้ต้องมีการจัดสรรพื้นที่ในการวางวัสดุ แสดงดังรูปที่ 4.27



รูปที่ 4.27 แผนผังการจัดเก็บวัสดุในห้องเย็น

4.2.1.2 มีการจัดวางวัสดุโดยไม่ทราบวันที่ผลิต

หลังจากบรรจุขนมจีบลงถุงเสร็จแล้วต้องนำมาจัดเก็บไว้ที่ห้องเย็น พบปัญหาคือพนักงานไม่รู้ว่าแต่ละถุงที่ได้จัดเก็บไว้นั้นได้ผลิตวันไหน จึงทำให้พนักงานหยิบถุงแรกๆที่อยู่ริมประตูห้องเย็นออกมาก่อน ซึ่งเป็นขนมจีบที่เพิ่งผลิตได้เพียง 1-2 วัน อาจทำให้ขนมจีบที่ถูกผลิตไว้วันแรกๆ นำออกมาจำหน่ายช้า เพราะในการจัดเก็บได้นำถุงขนมจีบเข้าไปเก็บไว้ข้างในก่อน และลักษณะในการวางจะวางเป็นแนวนอน จำนวน 8 ถุง ต่อ 1 ชั้น และ 1 แถว แสดงดังรูปที่ 4.28

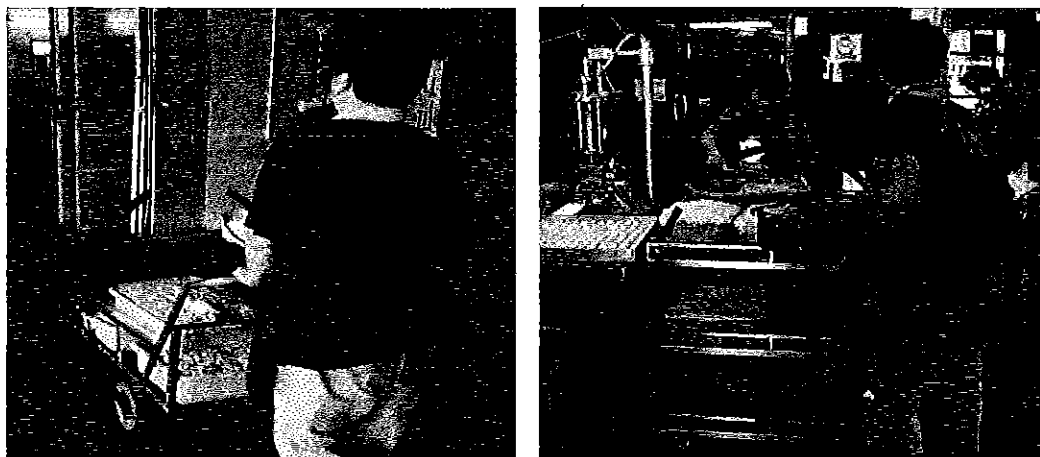


รูปที่ 4.28 การจัดเก็บวัสดุในห้องเย็น

4.2.2 วิเคราะห์การไหลของวัสดุ และการขนถ่าย

จากการเก็บข้อมูลกระบวนการผลิตทั้งหมด 16 ขั้นตอน และการไหลของวัสดุ โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการจัดเก็บไส้ขนมจีบ (ไม่รวมกระบวนการผลิตไส้ขนมจีบ) จนถึงกระบวนการสุดท้ายคือ กระบวนการจัดเก็บขนมจีบที่บรรจุลงถุงไว้เรียบร้อยแล้ว สามารถวิเคราะห์การไหลของวัสดุ โดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้รวบรวมมา จากตารางที่ 4.1 แผนผังกระบวนการผลิต (Process Chart) และการไหลของวัสดุ โดยอ้างอิงข้อมูลจาก รูปที่ 4.5 แผนผังการไหลของวัสดุ (Flow Chart) โดยใช้หลักการในการวิเคราะห์ คือ Process Analysis เกี่ยวกับระยะทางในการขนถ่ายวัสดุ และการเปลี่ยนถ่ายภาชนะมากเกินไปจนความจำเป็น วิเคราะห์ได้ดังนี้

4.2.2.1 กระบวนการที่ 2 คือ นำไส้ขนมจีบจากห้องเย็นมาใส่ในเครื่องจักรเพื่อทำการปั้นลูกขนมจีบ ในกระบวนการนี้มีการขนถ่ายที่ต้องเปลี่ยนภาชนะหลายครั้งจากรถเข็นขนาดเล็กมาเป็นรถเข็นขนาดใหญ่สำหรับวางกระบะไส้ขนมจีบ ทำให้เสียเวลาในการผลิตมากกว่าที่ควร แสดงดังรูปที่ 4.29



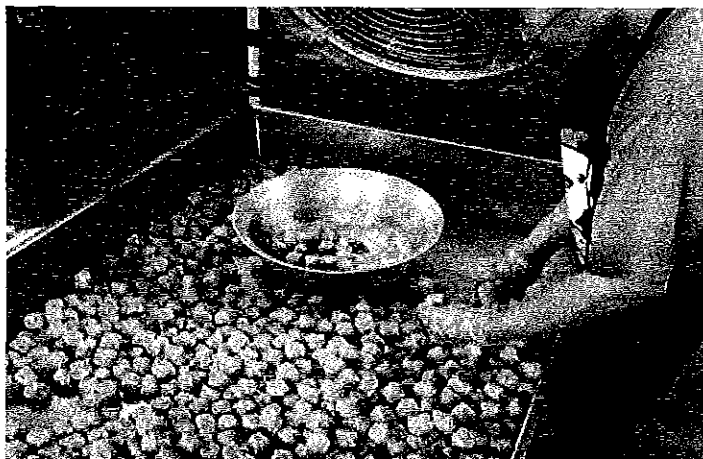
รูปที่ 4.29 การเปลี่ยนถ่ายภาชนะจากรถเข็นขนาดเล็กไปยังรถเข็นขนาดใหญ่

4.2.2.2 กระบวนการที่ 8 คือ นำขนมจีบที่นึ่งเสร็จเรียบร้อยแล้วมาเทลงบนกระบะใหญ่ ในกระบวนการนี้ต้องเปลี่ยนภาชนะจากถาดขนมจีบมายังกระบะพักขนมจีบ ทำให้เสียเวลาในการเทขนมจีบลงกระบะมากโดยใช่เหตุ แสดงดังรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 การเปลี่ยนภาชนะจากถาดขนมจีบมายังกระบะพักขนมจีบ

4.2.2.3 กระบวนการที่ 10 คือ นำกะละมังใส่ขนมจีบจำนวน 180 ลูก เพื่อบรรจุลงถาด กระบวนการนี้มีการทำงานที่ล่าช้า เพราะต้องนับลูกขนมจีบใส่ลงในกะละมังจำนวน 180 ลูก มีการคัดลูกที่ไม่ได้มาตรฐานออกไปพร้อมๆ ซึ่งใช้เวลาในการนับลูกขนมจีบถึง 40 วินาที ต่อ 1 กะละมัง ทำให้เสียเวลาในการบรรจุมากเกินไป แสดงดังรูปที่ 4.31



รูปที่ 4.31 นับขนมจีบจำนวน 180 ลูกใส่กะละมัง

4.2.2.4 กระบวนการที่ 15 คือ นำขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วไปไว้ที่ห้องเย็น ในการขนส่งนั้นต้องระมัดระวังเพื่อไม่ให้ขนมจีบหล่น เพราะพื้นที่โรงงานแคบ และรถเข็นมีขนาดเล็ก

4.2.3 วิเคราะห์กระบวนการ และวิธีการทำงาน

จากกระบวนการผลิตทั้งหมด 16 กระบวนการ โดยเริ่มตั้งแต่กระบวนการจัดเก็บไส้ขนมจีบ (ไม่รวมกระบวนการผลิตไส้ขนมจีบ) จนถึงกระบวนการสุดท้าย คือ กระบวนการจัดเก็บขนมจีบที่บรรจุลงถุงไว้เรียบร้อยแล้ว สามารถวิเคราะห์กระบวนการ และวิธีการทำงาน จากข้อมูลที่รวบรวมมาจากการสอบถามและสังเกต โดยใช้หลักการ 7 Wastes การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS และหลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว

4.2.3.1 กระบวนการที่ 3 คือ ทำการปั้นลูกขนมจีบและนำมาวางบนถาดขนมจีบ กระบวนการนี้วิเคราะห์วิธีการทำงานย่อยๆ ออกมาได้ดังนี้

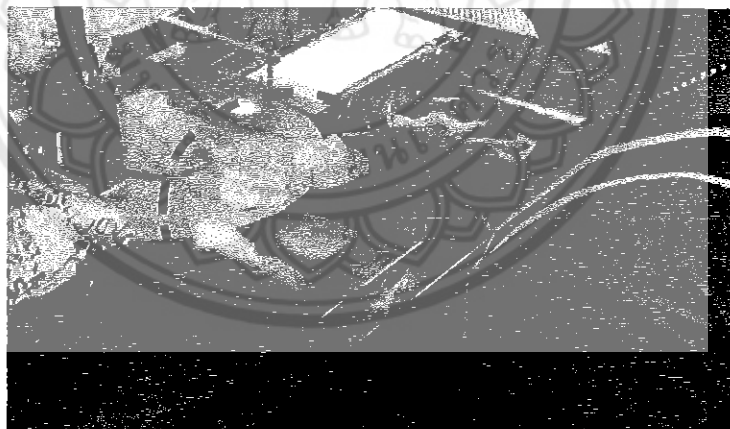
ก. วิธีการที่ 1 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 ทำการตัดแผ่นก๊วยให้ได้รูปทรง

ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 ต้องทำการตัดแผ่นก๊วยให้ได้รูปทรงขนาดพอดีในการปั้นลูกขนมจีบ ซึ่งในการตัดแผ่นก๊วยนั้นได้ใช้มีดตัดหลายครั้ง ทำให้เสียเวลาในการตัด เสียเวลาในการผลิต แสดงดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 มีการตัดแผ่นเกี่ยวหลายครั้ง

ข. วิธีการที่ 2 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 วางแผ่นเกี่ยวลงบนเครื่องจักรที่ละแผ่น
วิธีการนี้ต้องมีการหยิบแผ่นเกี่ยวให้ไม่ติดกันขึ้นมาหลายแผ่น เพราะจะทำให้
ลูกขมจิบมีแผ่นแปงหนาเกินไป ไม่ได้มาตรฐาน ทำให้ต้องเสียเวลาในการผลิต และสิ้นเปลืองวัสดุ
แสดงดังรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 หยิบแผ่นเกี่ยวให้ไม่ติดกันขึ้นมาหลายแผ่น

โดยอ้างอิงข้อมูลจากตารางที่ 4.2 แผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการ (Activity Chart) ในกระบวนการวางแผนเกี่ยวลงบนเครื่องอัดไส้ ผู้ปฏิบัติงานที่ 1 ใช้เวลาในการหยิบแผ่นเกี่ยวและวางบนเครื่องปั่นขนมจีบถึง 5 นาที ต่อ 1 ถาด ดังรูปที่ 4.34

วางแผนเกี่ยวบน ถาดอัดไส้	5 นาที	150	5 นาที	รองานจากเครื่อง	
		180			
		210			
		240			
		270			
		300			
		330			4 วินาที
		360			
		390			
		420			
450					
480					
รอกทำงานรอบต่อไป	26 วินาที				
รวมเวลาการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่ 1	7 นาที 51 วินาที	7 นาที 51 วินาที	รวมเวลาการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่ 2		

รูปที่ 4.34 แผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการในการหยิบแผ่นเกี่ยว

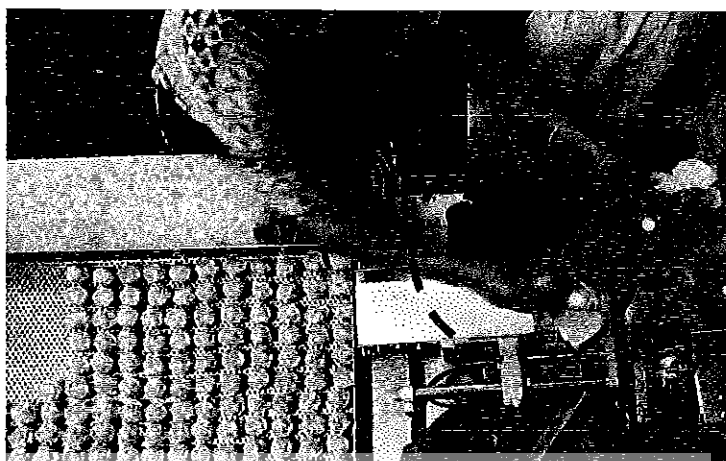
ค. วิธีการที่ 3 เครื่องจักรใช้เซนเซอร์กดไส้ขนมจีบลงบนแผ่นเกี่ยวทีละแผ่น กระบวนการนี้ถ้าไม่มีแผ่นเกี่ยววางบนหลุมปั่นขนมจีบ เครื่องจักรก็จะไม่ทำการกดไส้ลงบนแผ่นเกี่ยว แต่แผ่นเกี่ยวก็จะเลื่อนไปเรื่อยๆ โดยไม่ทำการกดไส้

ง. วิธีการที่ 4 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นำลูกขนมจีบที่ได้มาเรียงบนถาดหนึ่ง

กระบวนการนี้จากการเข้าไปเก็บข้อมูล สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ ดังนี้

ง1. ผู้ปฏิบัติงานนำลูกขนมจีบทุกลูกที่ปั่นออกมาจากเครื่องวางลงบนถาดโดยไม่คัดลูกขนมจีบที่ไม่ได้มาตรฐานออก ซึ่งจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานในกระบวนการนำลูกขนมจีบใส่กะละมัง ต้องทำการคัดลูกออก ทำให้เสียเวลาในการปฏิบัติงาน

ง2. เครื่องจักรมีการจัดเรียงอยู่ในระยะที่ไกล และถาดวางมีขนาดใหญ่ จึงทำให้ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 ต้องเอื้อมไปหยิบขนมจีบเพื่อนำมาวางบนถาด แสดงดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 เอ้อมไปหยิบลูกขนมจีบมาวางบนถาด

ง3. วิธีการนี้มีการรอคอยของผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 ที่โต๊ะปั้นลูกขนมจีบ โดยอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้รวบรวมมาจากการสอบถามและสังเกต จากตารางที่ 4.2 แผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการ (Activity Chart) โดยแสดงเฉพาะการตัดแผ่นก๊วย ดังรูปที่ 4.36

การทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่ 1	เวลาของผู้ปฏิบัติงานที่ 1	เวลาของผู้ปฏิบัติงานที่ 2	การทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่ 2
ทำความสะอาดถาดหมุน	45 วินาที	20 วินาที	เตรียมถาด
เครื่องอัดไส้ขนมจีบ		30 วินาที	ทำความสะอาดสายพาน
		1.42 นาที	รอการตัดแผ่นก๊วย
ตัดแผ่นก๊วย	1.47 นาที		
		14 วินาที	รองานจากเครื่อง

รูปที่ 4.36 แผนภาพการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการในการตัดแผ่นก๊วย

ซึ่งผู้ปฏิบัติงานทั้ง 2 ต้องทำงานไปพร้อมๆกัน จากการเก็บข้อมูล ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นี้ มีการรอคอยผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 เป็นเวลา 1.56 วินาที เพื่อรอจนกว่าลูกขนมจีบลูกแรกจะทำการปั้นออกมาเสร็จ จึงจะหยิบลูกขนมจีบมาเรียงบนถาดนี้ได้ เพราะผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 มีการตัดแผ่นก๊วยที่นาน ซึ่งการทำงานในขั้นตอนนี้ทำให้เกิดความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย ส่งผลให้มีการว่างงานของผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 แสดงดังรูปที่ 4.37



รูปที่ 4.37 การรอคอยของผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 ที่โต๊ะปั้นลูกขนมจีบ

4.2.3.2 กระบวนการที่ 4 คือ ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นำภาชนะที่มีขนมจีบไปเรียงไว้บนชั้นสำหรับเตรียมเข้าตู้หนึ่ง เมื่อผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 นำภาชนะไปเรียงบนชั้นวางจะทำให้โต๊ะปั้นลูกขนมจีบไม่มีคนเรียงลูกขนมจีบ จึงต้องทำให้ผู้ปฏิบัติงานคนที่ 1 ที่มีหน้าที่ตัดและวางแผ่นเกี้ยว ต้องหยิบลูกขนมจีบออกจากเครื่องแทนผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 เป็นเวลา 16 วินาที เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานคนที่ 2 ต้องนำภาชนะขนมจีบไปวางบนชั้นวางและต้องนำภาชนะเปล่าอีกหนึ่งภาชนะมาทาน้ำมันเพื่อนำไปใช้วางขนมจีบ

4.2.3.3 กระบวนการที่ 5 คือ รอภาชนะขนมจีบจนเต็มชั้นวาง (13 ภาชนะ) กระบวนการนี้ต้องรอให้ภาชนะขนมจีบเต็มชั้นวาง จึงจะนำไปใส่ในตู้หนึ่งได้ ซึ่งต้องใช้เวลารวมถึง 65 วินาที ในการรอให้ขนมจีบเต็มชั้นวาง ทำให้เสียเวลาในการรอคอย

4.2.3.4 กระบวนการที่ 6 คือ นำชั้นวางขนมจีบไปใส่ตู้หนึ่ง ในกระบวนการนี้ต้องมีความระมัดระวังในการนำชั้นวางทั้งหมดเข้าตู้หนึ่ง เพราะตู้หนึ่งมีความร้อนสูง อาจทำให้เกิดอุบัติเหตุได้

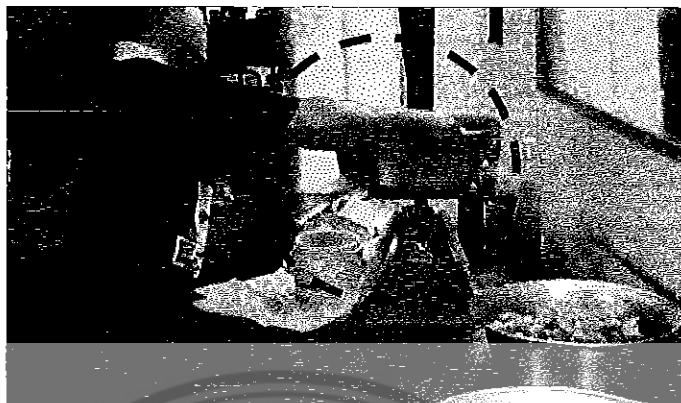
4.2.3.5 กระบวนการที่ 7 คือ นำขนมจีบทั้งหมดไปนั่งในตู้หนึ่งเป็นเวลา 20 นาที กระบวนการนี้ต้องทำการนั่งขนมจีบให้สุก โดยใช้เวลา 20 นาที จึงจะนำออกมาจากตู้หนึ่งได้ โดยที่ไม่ทำให้เสียเวลารอคอยชั้นวางขนมจีบ เพราะโรงงานมีชั้นวางขนมจีบอีก 1 ชั้น เพื่อปั้นลูกขนมจีบรอหนึ่งในรอบต่อไป

4.2.3.6 กระบวนการที่ 9 คือ รอให้ขนมจีบเย็นตัว กระบวนการนี้ต้องมีการรอคอยให้ขนมจีบเย็นตัวลงเป็นเวลา 20 นาที ก่อนจะนำไปบรรจุลงถุงได้

4.2.3.7 กระบวนการที่ 11 คือ นำกะละมังที่มีขนมจีบไปวางไว้บนโต๊ะบรรจุ ในกระบวนการนี้เป็นการขนถ่ายกะละมังจากกระบะพักขนมจีบไปไว้ยังโต๊ะบรรจุ

4.2.3.8 กระบวนการที่ 12 คือ นำกะละมังที่มีขนมจีบไปล้างโดยต้องมีน้ำหนกอยู่ที่ 4.8 กิโลกรัม กระบวนการนี้มีการทำงานที่ซับซ้อน เพราะหลังจากที่ทำการนับลูกขนมจีบใส่กะละมังให้เท่าๆ กันทุกกะละมังนั้น ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องนำกะละมังที่มีลูกขนมจีบออกมาล้าง เพราะลูกขนม

จิบแต่ละลูกมีน้ำหนักที่เท่ากันเป็นมาตรฐาน จึงสามารถจัดกระบวนการนี้ออกไปได้ เพราะไม่ทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น แสดงดังรูปที่ 4.38



รูปที่ 4.38 นำกะละมังที่มีขนมจิบไปชั่งโดยต้องมีน้ำหนักอยู่ที่ 4.8 กิโลกรัมโดยไม่จำเป็น

4.2.3.9 กระบวนการที่ 13 คือ เทขนมจิบจากกะละมังลงถุงพลาสติกแล้วรัดปากถุง กระบวนการเทขนมจิบลงถุงนั้นมีการทำงานที่ลำบาก ต้องเทจากกะละมังลงถุงโดยไม่มีอุปกรณ์ช่วยใดๆ และปากถุงแคบกว่าปากกะละมัง ดังนั้นตอนเทขนมจิบลงถุงต้องระมัดระวังไม่ให้ขนมจิบหล่นออกนอกถุง ไมเช่นนั้นอาจทำให้เกิดของเสียได้ และต้องใช้ความชำนาญในการเทมากพอสมควร แสดงดังรูปที่ 4.39



รูปที่ 4.39 การเทขนมจิบลงถุงอย่างลำบาก

4.2.3.10 กระบวนการที่ 14 คือ นำถุงขนมจิบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วลงรถเข็นกระบวนการนี้มีการก้มเพื่อนำถุงขนมจิบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วมาไว้ที่รถเข็น ซึ่งได้ะบรรจุสูงกว่ารถเข็นมาก ทำให้ผู้ปฏิบัติงานการก้มหลายครั้ง

ตารางที่ 4.3 สรุปปัญหาในการวิเคราะห์ข้อมูล

ปัญหาในการวิเคราะห์ข้อมูล	กระบวนกร																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. วิเคราะห์การจัดเก็บวัสดุ	✓																✓
2. วิเคราะห์การไหลของวัสดุ และการขนถ่าย	✓							✓		✓							✓
3. วิเคราะห์กระบวนการ และวิธีการทำงาน			✓	✓									✓				

4.3 แนวทางในการปรับปรุง

จากปัญหาที่พบในการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถสรุปแนวทาง และวิธีการแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ แสดงดังตารางที่ 4.4 ซึ่งแสดงถึงรายละเอียดของของปัญหาและแนวทางแก้ไข ดังนี้

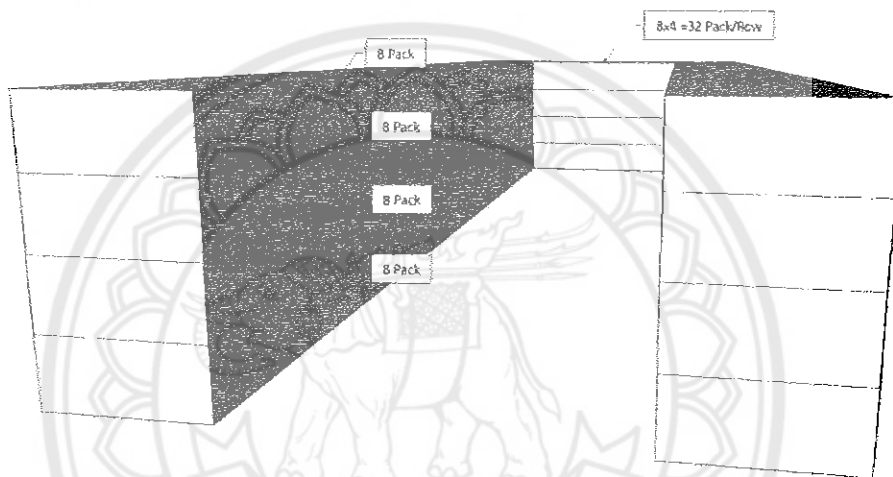
ตารางที่ 4.4 แนวทางในการแก้ปัญหา

การวิเคราะห์ข้อมูล	กระบวนการที่	ปัญหาที่พบ	แนวทางในการแก้ปัญหา
1. วิเคราะห์การจัดเก็บวัสดุ	1	1.1 พื้นที่ในการจัดเก็บมีจำกัด 1.2 มีการจัดวางวัสดุโดยไม่ทราบวันผลิต	1.1.1 จัดลักษณะการวางถุงขนมจีบให้สามารถวางได้มากกว่าแบบเดิมและเหลือพื้นที่ในการจัดเก็บได้ 1.1.2 จัดทำ Visual Control หรือป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวันเพื่อบ่งบอกวันในการจัดวางถุงขนมจีบ
	16		
2. วิเคราะห์การไหลของวัสดุ และการขนถ่าย	2	2.1 มีการเปลี่ยนถ่ายวัสดุบ่อยครั้ง	2.1.1 เสนอแนวทางในการลดจำนวนรถเข็น ในกระบวนการที่ 2 และ 15 โดยที่สามารถใช้งานได้ทั้งการขนถ่ายได้และบรรจุขนมจีบ
	8		2.1.2 เสนอแนวทางในการพักขนมจีบให้หายร้อนบนชั้นวางในกระบวนการที่ 8 แทนการเทลงกระบะ และใช้พัดลมในการช่วย
	10		2.1.3 เสนอแนวทางในการนับลูกขนมจีบลงถุงโดยตรง ในกระบวนการที่ 10
	15		
3. วิเคราะห์กระบวนการและวิธีการทำงาน	3	3.1 มีการรอคอยในกระบวนการผลิต 3.2 มีการทำงานที่ล่าช้าในกระบวนการผลิต 3.3 มีการทำงานที่ซ้ำซ้อนในกระบวนการผลิต 3.4 มีการทำงานที่ล่าช้าในกระบวนการผลิต	3.1.1 จัดทำฟิกซ์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นกึ่งัว 3.1.2 จัดทำเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นกึ่งัว 3.1.3 เสนอแบบฟิกซ์เจอร์ช่วยเรียงขนมจีบในถาด 3.1.4 จัดทำฟิกซ์เจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุขนมจีบลงถุง

จากตาราง 4.4 ข้างต้น สามารถอธิบายถึงแนวทางในการแก้ปัญหาโดยละเอียดได้ ดังนี้

4.3.1 จัดลักษณะการวางถุงขนมจิบให้สามารถวางได้มากกว่าแบบเดิม และเหลือพื้นที่ในการจัดเก็บใส่

วัสดุที่ทำการจัดเก็บในห้องเย็นนั้นมีทั้งไส้ขนมจิบ และผลิตภัณฑ์ที่ร่อจำหน่าย โดยพื้นที่จัดเก็บแบบเดิมนั้นสามารถจัดเก็บผลิตภัณฑ์ที่ร่อจำหน่ายได้ 352 ถุง แสดงดังรูปที่ 4.40 แต่ต้องเหลือพื้นที่จัดเก็บไส้ขนมจิบด้วย 1 ชั้น จึงทำให้จัดเก็บผลิตภัณฑ์ที่ร่อจำหน่ายได้เพียง 320 ถุง ซึ่งทางโรงงานได้จัดวางผลิตภัณฑ์ในลักษณะแนวนอน จึงทำให้เกิดปัญหาพื้นที่จัดเก็บไม่เพียงพอ มีการวางสลับซับซ้อนกันในแต่ละวันของการผลิต ซึ่งลักษณะการจัดวางแบบเดิม แสดงดังรูปที่ 4.41



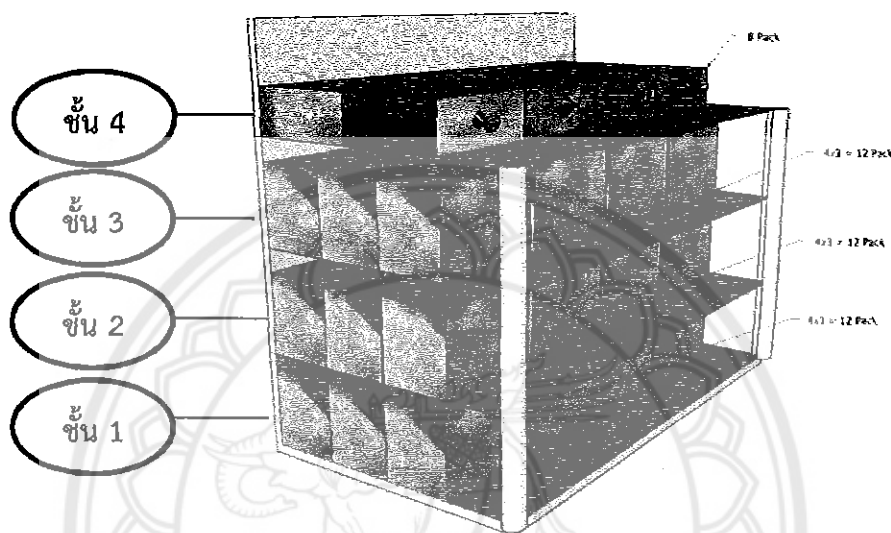
รูปที่ 4.40 การจัดเก็บวัสดุแบบเก่า



รูปที่ 4.41 ลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์แบบเก่า

ดังนั้น จึงได้มีการพิจารณารูปแบบการจัดวางแบบใหม่ เพื่อให้สามารถจัดเก็บใส่ขนมจีบ และผลิตภัณฑ์ได้มากขึ้น โดยมีลักษณะในการวางผลิตภัณฑ์ ดังนี้

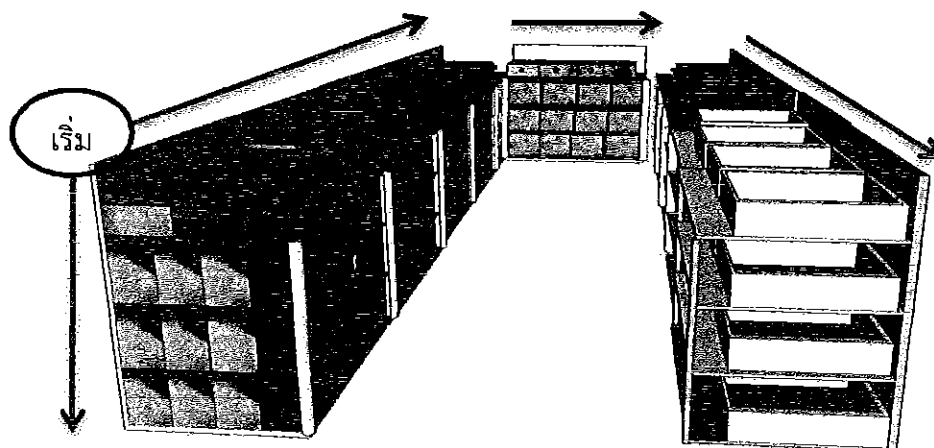
4.3.1.1 วางผลิตภัณฑ์ที่รอจำหน่ายในแนวตั้ง 3 ชั้น คือ ชั้น 1, 2 และชั้น 3 ส่วนชั้นที่ 4 นั้นมีลักษณะการวางเป็นแนวนอนตามเดิม เพราะ ผู้ปฏิบัติงานทำให้ต้องเอื้อมมือเข้าไปหยิบ อาจทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหายได้ จึงจัดให้ชั้นบนสุดมีการวางในลักษณะที่ทำให้หยิบง่าย และเกิดความเสียหายของผลิตภัณฑ์น้อยที่สุด โดยลักษณะในการจัดวาง แสดงดังรูปที่ 4.42



รูปที่ 4.42 ลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์แบบใหม่

ซึ่งการจัดวางแบบใหม่นี้ทำให้สามารถจัดวางผลิตภัณฑ์ได้จำนวน 484 ถูง ทำให้พื้นที่ในการจัดเก็บมากขึ้น สามารถจัดสรรการวางใส่ขนมจีบ และผลิตภัณฑ์ได้ง่ายขึ้น

4.3.1.2 เริ่มจัดวางผลิตภัณฑ์จากชั้น 4 ลงมาจนถึงชั้น 1 โดยวางไล่จากซ้ายมือไปขวามือจนเต็ม 1 ชั้นวางก่อนที่จะเริ่มจัดวางในชั้นถัดไป แสดงดังรูปที่ 4.43

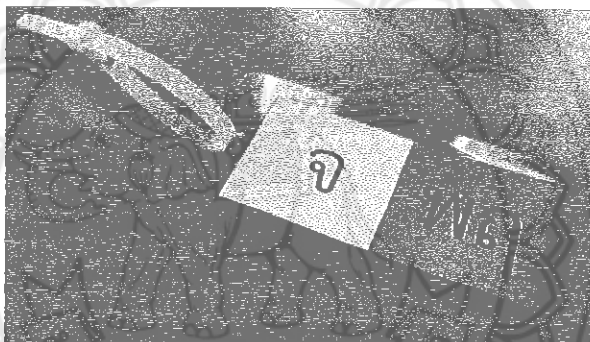


รูปที่ 4.43 ลักษณะการจัดวางผลิตภัณฑ์แบบใหม่

4.3.2 จัดทำ Visual Control หรือป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวันเพื่อบ่งบอกวันในการจัดวางถุงขนมจีบ

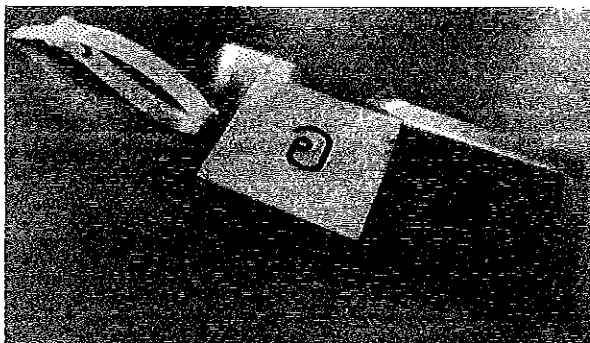
จากการจัดลักษณะในการวางผลิตภัณฑ์แบบใหม่ ทำให้สามารถจัดสรรการวางไส้ขนมจีบและผลิตภัณฑ์ได้ง่ายขึ้น โดยใช้หลักการ Visual Control ในการจัดทำป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวันเพื่อบ่งบอกวันในการจัดวางผลิตภัณฑ์ เพื่อแก้ปัญหาการวางผลิตภัณฑ์ที่ไม่ทราบวันผลิต โดยจัดสรรการวางที่ผลิตภัณฑ์ตามวัน ดังนี้

4.3.2.1 ชั้นวางติดประตูฝั่งซ้ายมือ ชั้นวางที่ 1, 2 และ 3 ใช้ป้ายสัญลักษณ์เป็นสีเหลืองและสีส้ม หมายถึง การจัดวางผลิตภัณฑ์จากซ้ายไปขวาที่ผลิตได้ในวันจันทร์และวันพฤหัสบดี โดยนำป้ายไปติดไว้ที่เสาแรกของแต่ละชั้นวาง และตอนนำผลิตภัณฑ์ออกมาจำหน่ายให้แก่ลูกค้า ให้นำถุงผลิตภัณฑ์จากการผลิตในวันจันทร์ออกมาก่อนหลังจากนั้นชั้นวางจะมีพื้นที่ว่าง จึงนำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในวันพฤหัสบดีมาจัดวางแทน แสดงดังรูปที่ 4.44



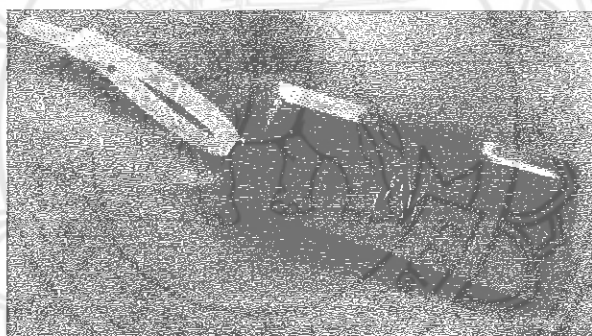
รูปที่ 4.44 ป้ายสัญลักษณ์สีเหลืองและสีส้ม

4.3.2.2 ชั้นวางที่ 4, 5 และ 6 ไปทางขวามือ ใช้ป้ายสัญลักษณ์เป็นสีชมพูและสีฟ้า หมายถึง การจัดวางผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในวันอังคารและวันศุกร์ โดยนำป้ายไปติดไว้ที่เสาแรกของแต่ละชั้นวาง เมื่อนำผลิตภัณฑ์จากการผลิตในวันจันทร์ออกจำหน่ายแล้ว ให้นำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในวันอังคารออกจำหน่ายต่อ จากนั้นชั้นวางจะมีพื้นที่ว่าง จึงนำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในวันศุกร์มาจัดวางแทน แสดงดังรูปที่ 4.45



รูปที่ 4.45 ป้ายสัญลักษณ์สีชมพูและสีฟ้า

4.3.2.3 ชั้นวางที่ 7, 8 และ 9 ไปทางขวามือ ใช้ป้ายสัญลักษณ์เป็นสีเขียว หมายถึง การจัดวางผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในวันพุธ โดยนำป้ายไปติดไว้ที่เสาแรกของแต่ละชั้นวาง เมื่อนำผลิตภัณฑ์จากการผลิตในวันอังคารออกจำหน่ายแล้วให้นำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในวันพุธออกจำหน่ายต่อ หลังจากนั้นจึงนำผลิตภัณฑ์ที่ผลิตได้ในวันพฤหัสบดี และวันศุกร์ออกจำหน่ายต่อตามลำดับ แสดงดังรูปที่ 4.46



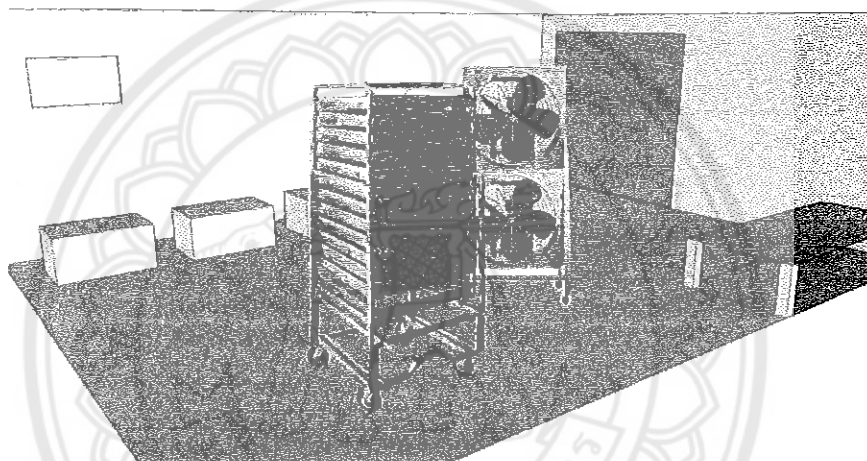
รูปที่ 4.46 ป้ายสัญลักษณ์สีเขียว

4.3.3 เสนอแนวทางในการลดจำนวนรถเข็นให้เหลือเพียง 1 คัน

เสนอแนวทางแก่ผู้ประกอบการในลดจำนวนรถเข็นให้สามารถใช้งานได้ทั้งการขนถ่ายใส่และขนมจิบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วในกระบวนการที่ 2 และ 15 เพราะการปฏิบัติงานในขั้นตอนการนำใส่ขนมจิบจากห้องเย็นมายังโต๊ะปั้นลูกขนมจิบนั้น ต้องใช้รถเข็นจำนวน 2 คัน คันแรก คือ คันเล็กใช้ในการขนถ่ายใส่ และผลิตภัณฑ์ ส่วนรถเข็นคันที่สอง คือ คันใหญ่ ใช้ในการวางกระบะใส่ โดยมีการเปลี่ยนถ่ายใส่ขนมจิบจากรถเข็นเล็กมารถเข็นใหญ่ จึงเสนอแนวทางนี้ให้เหลือรถเข็นเพียงแค่ 1 คัน เพื่อลดการเปลี่ยนถ่ายใส่ขนมจิบหลายครั้ง

4.3.4 เสนอแนวทางเป็นการพักขนมจีบให้หายร้อนบนชั้นวางแทนการเทลงกระบะ และใช้พัดลมในการช่วย

เสนอแนวทางแก่ผู้ประกอบการโดย หลังจากการนึ่งขนมจีบเสร็จเรียบร้อยแล้วนั้น ให้นำชั้นวางขนมจีบมาพักให้หายร้อนในบริเวณใกล้กับโต๊ะบรรจุ โดยอาจจะใช้พัดลมที่มีอยู่แล้ว หรืออาจปรับเปลี่ยนให้เป็นพัดลมแบบบน-ล่าง แสดงดังรูปที่ 4.47 ทั้งนี้ ทางโรงงานมีชั้นวางขนมจีบจำนวน 2 ชั้น เมื่อชั้นแรกทำการพักให้ขนมจีบหายร้อนนั้น ชั้นที่ 2 ก็ยังมีการรอคอยการปั้นลูกขนมจีบเพื่อให้เต็มชั้น เมื่อขนมจีบในชั้นวางคันแรกถูกนำลงถาดเรียบร้อยแล้วนั้น จึงนำไปใช้วางขนมจีบที่จะรอต่อไป ทำให้ประหยัดพื้นที่ในส่วนของการวางกระบะพักขนมจีบ เพราะไม่ต้องนำขนมจีบมาเทลงบนกระบะเพื่อพักให้หายร้อน



รูปที่ 4.47 การพักขนมจีบให้หายร้อนบนชั้นวาง

4.3.5 เสนอแนวทางในการนำลูกขนมจีบลงถาดโดยตรง

เสนอแนวทางแก่ผู้ประกอบการในการนำลูกขนมจีบลงถาดโดยตรง จากแนวทางที่ 4.3.4 เป็นแนวทางการพักขนมจีบบนชั้นวาง โดยไม่เทขนมจีบลงบนกระบะ เมื่อขนมจีบเริ่มหายร้อน และสามารถบรรจุลงถาดได้แล้ว จากเดิมต้องมีการนำกะละมังมาใส่ขนมจีบจากกระบะ เสนอแนวทางเป็นการนำลูกขนมจีบจากชั้นวางที่ผึ่งไว้ให้หายร้อนลงถาดบรรจุโดยตรง โดยไม่ต้องนำมาใส่กะละมังมาบรรจุขนมจีบก่อนเทลงถาด ทำให้สามารถลดขั้นตอนที่ต้องเทขนมจีบลงกระบะได้ 1 ขั้นตอน และประหยัดพื้นที่ในการวางกระบะในแนวนอนได้ถึง 1.69 เมตร และแนวยาวได้ถึง 4.2 เมตร

4.3.6 จัดทำฟิกส์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นเกี่ยว

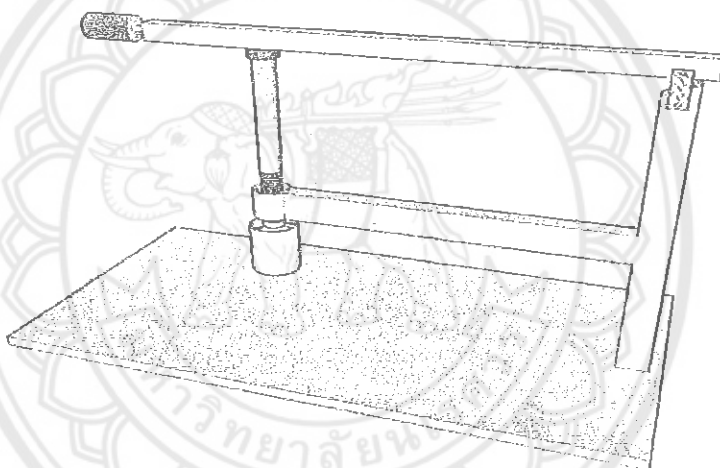
จัดทำฟิกส์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นเกี่ยว โดยมีลักษณะการตัดที่ลดความซ้ำซ้อนในการตัดแผ่นเกี่ยวหลายๆ ครั้งลง โดยฟิกส์เจอร์ในการตัดแผ่นเกี่ยวมีลักษณะ ดังนี้

4.3.6.1 ลักษณะของแผ่นเกี่ยวที่ได้จากการตัดเป็นรูปวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร

4.3.6.2 แบ่งการตัดเกี่ยวเป็นครั้งละ 50 แผ่น โดยประมาณ ซึ่งเศษที่เหลือจากการตัดให้นำไปทิ้ง

4.3.6.3 ใบมีดตัดแผ่นเกี่ยวใช้สแตนเลสที่ผ่านมาตรฐานในการทำอาหารมาตัด เพื่อความปลอดภัยในการบริโภค

4.3.6.4 ใช้ค้ำโยกเป็นตัวบังคับในการตัดแผ่นเกี่ยว ซึ่งฟิกส์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นเกี่ยว แสดงดังรูปที่ 4.48



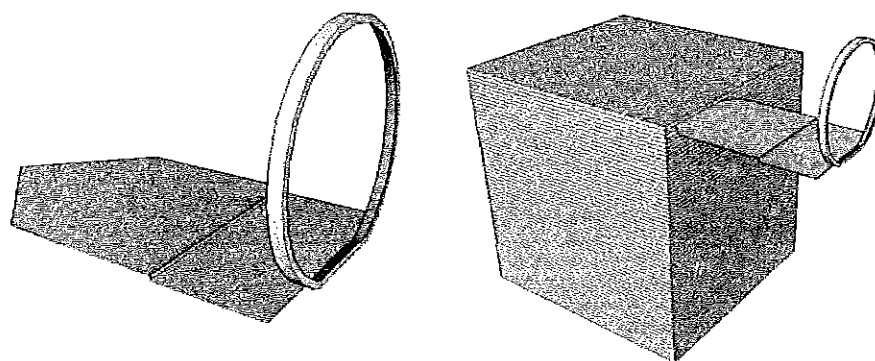
รูปที่ 4.48 ฟิกส์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นเกี่ยว

4.3.7 จัดทำเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นเกี่ยว

ในวิธีการทำงานที่ต้องมีการหยิบแผ่นเกี่ยวแต่ละแผ่น มีความยากลำบากในการหยิบแผ่นเกี่ยว เพราะผู้ปฏิบัติงานต้องใช้มือหยิบทีละแผ่น ซึ่งแผ่นเกี่ยวมีขนาดที่บาง และวางซ้อนกันเป็นจำนวนมาก อาจมีบางครั้งติดกันขึ้นมาหลายแผ่น จึงได้จัดทำเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นเกี่ยวให้ง่ายและรวดเร็วขึ้น แสดงดังรูปที่ 4.49 โดยออกแบบให้มีลักษณะ ดังนี้

4.3.7.1 ตัวเครื่องมือช่วยเป็นวงกลม ใช้สวมนิ้วหัวแม่มือ โดยสามารถปรับเข้า-ออกได้ตามขนาดนิ้วมือของผู้ปฏิบัติงาน

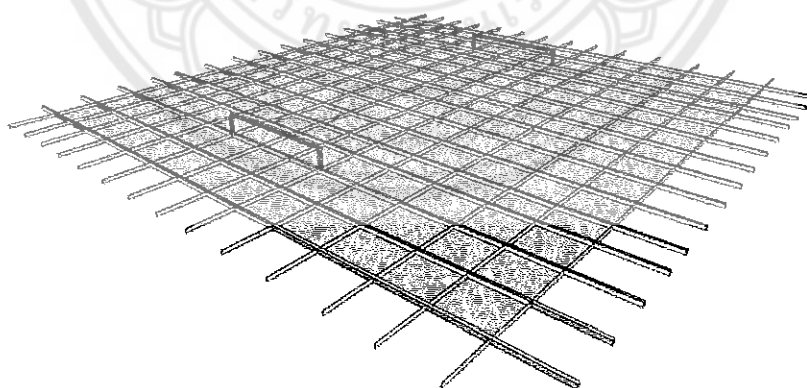
4.3.7.2 ปลายเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นเกี่ยวจะมีลักษณะเป็นสามเหลี่ยม และลักษณะของแผ่นมีการตีตกกลับได้ เพื่อช่วยในการหยิบ และวางแผ่นเกี่ยวให้ง่ายขึ้น



รูปที่ 4.49 เครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นกล้วย

4.3.8 เสนอแบบฟิกส์เจอร์ช่วยเรียงขนมจีบในถาด

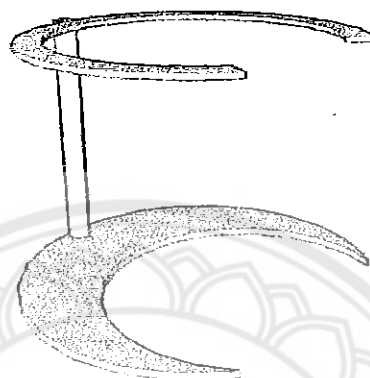
ในวิธีการที่ต้องนำลูกขนมจีบมาวางเรียงกันบนถาดสี่เหลี่ยมจัตุรัส จำนวน 256 ลูก โดยมีการวางจำนวน 16×16 ต่อ 1 ถาด แต่ผู้ปฏิบัติงานบางคนเรียงขนมจีบเป็นจำนวน 17×17 หรือ 16×17 ต่อ 1 ถาด ซึ่งจะทำให้ขนมจีบแน่นเกินไป ทำให้เสียหายได้ จึงได้จัดทำฟิกส์เจอร์ช่วยเรียงขนมจีบในถาดซึ่งมีความสูง 1 เซนติเมตร และแต่ละช่องมีความกว้าง 3.75 เซนติเมตร เพื่อให้ได้ขนมจีบจำนวน 256 ลูก ต่อ 1 ถาด โดยมีการวางขนมจีบ จำนวน 16×16 แถว เท่านั้น เพื่อง่ายต่อการคำนวณปริมาณการผลิตในแต่ละวัน และสามารถเคลื่อนย้ายฟิกส์เจอร์นี้ได้ โดยมีหูหิ้วยกฟิกส์เจอร์ไปใส่ถาดอื่น หรือทำความสะอาดได้ง่าย ซึ่งจะสามารถช่วยให้ขนมจีบในทุกถาดมีจำนวนที่เท่ากัน และลดความเสียหายของขนมจีบลงได้



รูปที่ 4.50 ฟิกส์เจอร์ช่วยเรียงขนมจีบในถาด

4.3.9 จัดทำฟิกซ์เจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุนมจืดลงถุง

เสนอแนวทางในการทำฟิกซ์เจอร์ ในขั้นตอนการบรรจุนมจืดลงถุง โดยมีลักษณะเป็นที่เตรียมถุงให้มีขนาดปากถุงที่กว้าง สามารถเทนมจืดจากกะละมังลงถุงได้ง่ายขึ้น และลดความเสียหายจากการเทนมจืดแล้วหล่นได้ สามารถถอดถุงออกได้ โดยดึงออกจากด้านหน้า ไม่ต้องยกขึ้นด้านบน และสามารถรัดถุงได้เลยในฟิกซ์เจอร์นั้น แสดงดังรูปที่ 4.51



รูปที่ 4.51 ฟิกซ์เจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุนมจืดลงถุง

4.4 นำเสนอผู้ประกอบการเพื่อดำเนินการ

นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาทั้งหมดในกระบวนการผลิตแก่ผู้ประกอบการ และรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ประกอบการ ซึ่งแสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ตารางนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก่ผู้ประกอบการ

ลำดับ	แนวทางในการปรับปรุง	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	ข้อเสนอแนะจากผู้ประกอบการ
1	จัดลักษณะการวางถุงขนมจิบให้สามารถวางได้มากกว่าแบบเดิม และเหลือพื้นที่ในการจัดเก็บได้	เห็นด้วย	ภายในห้องยังมีขวดลาวตกระบายความเย็นตามผนังห้อง จึงทำให้ผนังห้องเย็นมากที่สุด จึงต้องทำการปรับปรุงการฉนวนกันความร้อนใหม่
2	จัดทำ Visual Control หรือป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวันเพื่อป้องกันในการจัดวางถุงขนมจิบ	เห็นด้วย	เมื่อมีการปรับปรุงและแก้ไขการจัดวางขนมจิบใหม่ จึงต้องจัดทำป้ายแบบใหม่ให้เหมาะสมกับจำนวนที่ผลิตได้ในแต่ละวัน
3	เสนอแนวทางในการลดจำนวนรถเข็น โดยที่สามารถใช้งานได้ทั้งการขนถ่ายใส่และบรรจุขนมจิบ	เห็นด้วย	แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการขนถ่าย ซึ่งทางโรงงานจำเป็นต้องใช้รถเข็นทั้ง 2 คัน และข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณ
4	เสนอแนวทางในการพักขนมจิบให้หายร้อนบนชั้นวางแทนการเคลงกระบะ และใช้พัดลมในการช่วย	เห็นด้วย	แต่มีข้อจำกัดในเรื่องที่ทำให้ขนมจิบติดกัน และนำออกจากรถเข็นยาก
5	เสนอแนวทางในการนำถุงขนมจิบลงถุงโดยตรง	เห็นด้วย	แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของความสูงของชั้นวาง
6	จัดทำพีคซ์เจอร์ริ่งการช่วยตัดแผ่นแก้ว	เห็นด้วย	พื้นที่บนโต๊ะปั้นลูกขนมจิบไม่พอสำหรับการวางพีคซ์เจอร์ริ่งช่วยตัดแผ่นแก้ว
7	จัดทำเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นแก้ว	เห็นด้วย	เครื่องมือช่วยในการหยิบยังไม่สมส่วนพอกับนิ้ว
8	จัดทำพีคซ์เจอร์ริ่งช่วยเรียงขนมจิบในถาด	เห็นด้วย	ลดความสูงของพีคซ์เจอร์ริ่งช่วยเรียงขนมจิบในถาดให้เหลือเพียง 1 เซนติเมตร
9	จัดทำพีคซ์เจอร์ริ่งช่วยในขั้นตอนการบรรจุขนมจิบลงถุง	เห็นด้วย	ต้องการให้เป็นเครื่องช่วยเรียงขนมจิบลงถุงโดยลดขั้นตอนการขนถ่าย และการชั่งน้ำหนักลง

4.5 ทดสอบการทำงานและปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้น

จากที่ได้ทำแนวทางในการแก้ไขปัญหา และเข้าไปเสนอแนวทางทั้งหมดแก่ผู้ประกอบการ รวมไปถึงได้ทำการทดสอบชิ้นงานที่ได้จัดทำขึ้น ได้มีการปรับปรุงและแก้ไขแนวทางในการแก้ปัญหาตามที่ผู้ประกอบการได้เสนอแนะมา โดยได้ปรับปรุงแนวทางและติดตามผลดังนี้

4.5.1 ปรับปรุงลักษณะการวางถุงขนมจิบบนชั้นวาง

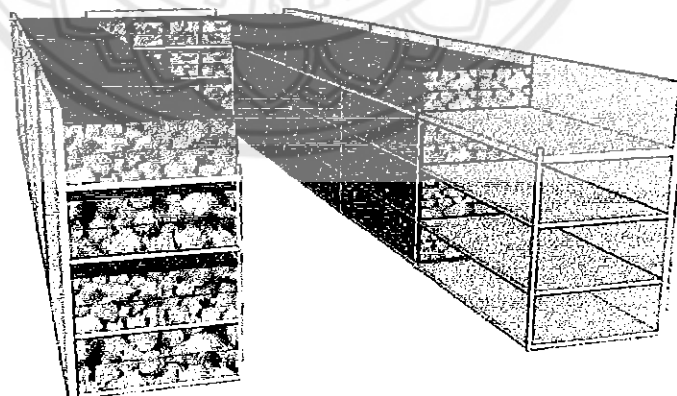
จากที่ได้เสนอแนวทางแก่ผู้ประกอบการในลักษณะการจัดวางถุงขนมจิบในห้องเย็นแบบใหม่แล้วนั้น พบว่าห้องเย็นมีขีดลดกระจายความเย็นตามผนังห้อง จึงทำให้ผนังห้องเย็นมากที่สุด ถ้าวางถุงขนมจิบตามแนวทางที่ได้เสนอแก่ผู้ประกอบการไว้ นั้น คือการวางแบบแนวตั้งตามแถวตอนลึกหลายๆถุง ทำให้ความเย็นกระจายได้ไม่ทั่วถึงถุงขนมจิบที่วางอยู่ไกลผนัง ซึ่งได้ปรับปรุงลักษณะการจัดวางถุงขนมจิบใหม่ให้สามารถวางได้มากกว่าแบบเดิม และเหลือพื้นที่ในการจัดเก็บได้ ดังนี้

4.5.1.1 วางถุงขนมจิบที่รอกำหนดในแนวนอนทั้ง 4 ชั้น คือ ชั้น 1, 2, 3 และ 4 โดยวางทับซ้อนกันเพียงแค่ 2 ชั้น

4.5.1.2 ต้องรอให้ชั้นล่างสุดแข็งตัวก่อนเท่านั้นจึงจะสามารถวางซ้อนอีก 1 ชั้นได้ ถ้าชั้นล่างสุดไม่แข็งตัวแล้วนำถุงขนมจิบไปซ้อนทับกัน อาจทำให้ขนมจิบเสียหายได้

4.5.1.3 ใน 1 ชั้นวาง สามารถจัดวางขนมจิบได้จำนวน 64 ถุง และภายในห้องเย็นทั้งหมดสามารถจัดวางขนมจิบได้จำนวน 704 ถุง ซึ่งเพียงพอต่อการจัดเก็บทั้งอาทิตย์

โดยลักษณะในการจัดวางหลังจากปรับปรุง แสดงดังรูปที่ 4.52



รูปที่ 4.52 ลักษณะในการจัดวางขนมจิบหลังจากการปรับปรุง

4.5.2 ปรับปรุง Visual Control หรือป้ายสัญลักษณ์สี

เนื่องจากการปรับปรุงและแก้ไขการจัดวางขมจีบใหม่ จึงทำให้ต้องมีการปรับปรุงป้ายสัญลักษณ์สีใหม่ ซึ่งไม่สามารถใช้ป้ายสัญลักษณ์แบบเดิมได้ เพราะการจัดวางขมจีบได้มีการปรับปรุงใหม่เช่นกัน จึงได้ทำการปรับปรุงป้ายสัญลักษณ์บ่งบอกวันในการจัดวางขมจีบ ดังนี้

ชั้นวางที่ 1 และ 2 ใช้ป้ายสัญลักษณ์สีเหลือง และมีตัวหนังสือคำว่า “จันทร์” ซึ่งหมายถึง การจัดวางขมจีบที่ผลิตได้ในวันจันทร์ ชั้นวางที่ 3 และ 4 ใช้ป้ายสัญลักษณ์สีชมพู และมีตัวหนังสือคำว่า “อังคาร” ซึ่งหมายถึง การจัดวางขมจีบที่ผลิตได้ในวันอังคาร ชั้นวางที่ 5 และ 6 ใช้ป้ายสัญลักษณ์สีเขียว และมีตัวหนังสือคำว่า “พุธ” ซึ่งหมายถึง การจัดวางขมจีบที่ผลิตได้ในวันพุธ ชั้นวางที่ 7 และ 8 ใช้ป้ายสัญลักษณ์สีส้ม และมีตัวหนังสือคำว่า “พฤหัสบดี” ซึ่งหมายถึง การจัดวางขมจีบที่ผลิตได้ในวันพฤหัสบดี และชั้นวางที่ 9 และ 10 ใช้ป้ายสัญลักษณ์สีฟ้า และมีตัวหนังสือคำว่า “ศุกร์” ซึ่งหมายถึง การจัดวางขมจีบที่ผลิตได้ในวันศุกร์ แสดงดังรูปที่ 4.53 โดยนำป้ายไปติดกับชั้นวางในลักษณะแนวนอน



รูปที่ 4.53 การจัดทำป้ายสัญลักษณ์ใหม่หลังจากการปรับปรุง

4.5.3 เสนอแนวทางในการลดจำนวนรถเข็นให้เหลือเพียง 1 คัน

จากที่ได้เข้าไปนำเสนอแนวทางนี้แก่ผู้ประกอบการ ซึ่งผู้ประกอบการเห็นด้วยกับแนวทางนี้ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการขนถ่าย ซึ่งทางโรงงานจำเป็นต้องใช้รถเข็นทั้ง 2 คัน โดยรถเข็นคันแรกต้องใช้วางกระบะที่บรรจุใส่ขมจีบ เพื่อสามารถเข็นรถนำใส่ขมจีบไปใส่เครื่องจักรให้ครบทุกเครื่องได้ รถเข็นคันที่สองต้องใช้ขนถ่ายขมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วไปเก็บไว้ที่ห้องเย็น และมีข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณ ซึ่งต้องใช้งบประมาณในการจัดทำรถเข็นใหม่

4.5.4 เสนอแนวทางเป็นการพักขมจีบให้หายร้อนบนชั้นวางแทนการเทลงกระบะ และใช้พัคลมในการช่วย

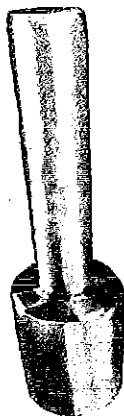
จากที่ได้เข้าไปนำเสนอแนวทางนี้แก่ผู้ประกอบการ ซึ่งผู้ประกอบการเห็นด้วยกับแนวทางนี้ แต่มีข้อจำกัด คือ เมื่อทำการพักขมจีบให้หายร้อนบนชั้นวางแล้วใช้พัคลมช่วยให้หายร้อนนั้นเมื่อนำออกจากชั้นวาง ขมจีบจะติดกันและนำออกจากกันยาก

4.5.5 เสนอแนวทางในการนับลูกขมจีบลงถุงโดยตรง

จากที่ได้เข้าไปนำเสนอแนวทางนี้แก่ผู้ประกอบการ ซึ่งผู้ประกอบการเห็นด้วยกับแนวทางนี้ แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของความสูงของชั้นวาง เนื่องจากชั้นวางมีความสูง 170 เซนติเมตร ซึ่งมากกว่าผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบงานในกระบวนการนี้ จึงทำให้ผู้ปฏิบัติงานมองไม่เห็นขมจีบที่อยู่ชั้นบน

4.5.6 ปรับปรุงฟิกส์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นกล้วย

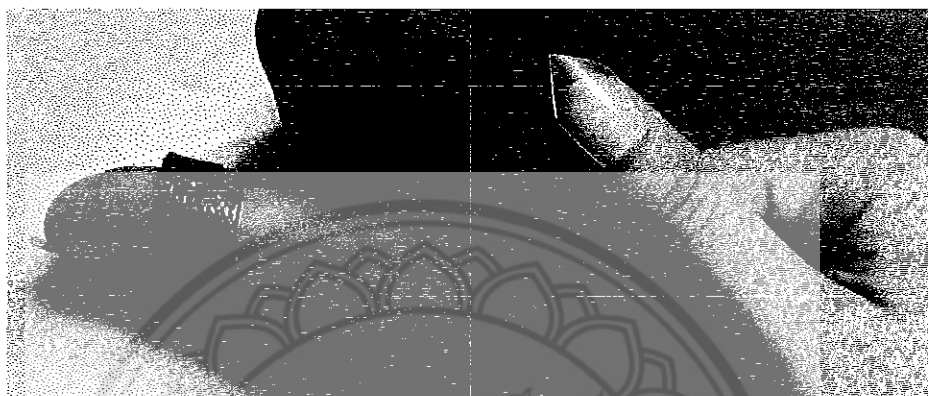
หลังจากได้ทดลองแนวทางการใช้ฟิกส์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นกล้วย และได้เข้าไปนำเสนอกับทางผู้ประกอบการแล้วนั้น พบปัญหา คือ พื้นที่บนโต๊ะปั้นลูกขมจีบไม่พอสำหรับการวางฟิกส์เจอร์ช่วยตัดแผ่นกล้วย จึงอาจจะต้องทำให้ต้องนำฟิกส์เจอร์นี้ไปวางอีกโต๊ะหนึ่ง และต้องมีผู้ปฏิบัติงานมาทำการตัดแผ่นกล้วยอีก 1 คน และนำแผ่นกล้วยที่ตัดได้ไปให้ผู้ปฏิบัติงานที่โต๊ะปั้นลูกขมจีบทั้ง 4 โต๊ะ ซึ่งจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานที่ต้องทำการตัดแผ่นกล้วยเดิมทั้ง 4 คนนั้นต้องว่างงาน จากการได้สอบถามถึงการปรับปรุงฟิกส์เจอร์นี้จากผู้ปฏิบัติงานและผู้ประกอบการ จึงได้ผลสรุปในการปรับปรุงคือ ทางผู้ประกอบการต้องการให้ฟิกส์เจอร์เป็นลักษณะที่สามารถกดแผ่นกล้วยได้โดยสะดวก มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5 เซนติเมตร สามารถใช้ฟิกส์เจอร์นี้บนโต๊ะปั้นลูกขมจีบได้ มีขนาดที่ไม่ใหญ่เกินไป และทำความสะอาดได้ง่าย โดยได้ออกแบบฟิกส์เจอร์การตัดแผ่นกล้วยใหม่ ให้มีลักษณะตามที่ผู้ประกอบการต้องการ จึงได้ออกมาตามลักษณะ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.54



รูปที่ 4.54 ฟิกส์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นกล้วยหลังจากการปรับปรุง

4.5.7 ปรับปรุงเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นกึ่งว

จากที่ได้เข้าไปนำเสนอแนวทางนี้แก่ผู้ประกอบการ ทางผู้ประกอบการเห็นว่าขนาดของเครื่องมือไม่สมส่วนกับนิ้วมือ จึงได้ทำการปรับปรุงให้มีขนาดพอดีกับนิ้วมือ โดยทดลองปรับปรุงเป็นอะลูมิเนียมแบบบาง ซึ่งสามารถปรับขนาดตามนิ้วมือของผู้ที่สวมใส่ได้ และแผ่นพลาสติกใสสำหรับติดเล็บ เพื่อให้ติดไปกับเล็บจริงของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.55



รูปที่ 4.55 เครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นกึ่งวเป็นอะลูมิเนียมแบบบาง (ซ้าย) และเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นกึ่งวเป็นพลาสติกใส (ขวา)

4.5.8 ปรับปรุงการออกแบบฟิกซ์เจอร์ช่วยเรียงขนมจีบในถาด

แก้ไขการจัดทำฟิกซ์เจอร์ เพราะทำให้พนักงานทำงานได้ช้าลง แต่สามารถแก้ไขได้โดยการตีเส้นเป็นช่องจำนวนขนมจีบ ให้ผู้ปฏิบัติงานเห็นได้ชัดเจน ซึ่งจะทำให้ทางผู้ประกอบการได้ผลผลิตที่แน่นยำกว่าเดิม และผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้รวดเร็วและแน่นยำกว่าเดิม ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.56



รูปที่ 4.56 ฟิกซ์เจอร์ในการช่วยจัดเรียงขนมจีบในถาดหลังการปรับปรุง

4.5.9 ปรับปรุงการจัดทำฟิซเจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุขนมจีบลงถุง

จากการได้เข้าไปเสนอแนะแก่ผู้ประกอบการ และทดลองใช้งาน พบปัญหา คือ ในบางครั้งพนักงานมีการลืมนำบลูกขนมจีบไปแล้วจำนวนเท่าไร จึงได้ปรับปรุงให้เป็นลักษณะใหม่ ดังนี้ มีลักษณะเป็นถาดขนาด 34 x 37 เซนติเมตร และมีที่สำหรับนำถุงมาครอบเป็นลักษณะวงกลม ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 55 เซนติเมตร ตีเส้นเพื่อเป็นสัญลักษณ์ในการจัดเรียงขนมจีบ โดยสามารถนำลูกขนมจีบใส่ในถาดได้จำนวน 90 ลูก ซึ่งใน 1 ถุง ต้องทำการจัดเรียงขนมจีบจำนวน 2 รอบ เพื่อให้ขนมจีบเต็มถุงจำนวน 180 ลูก ผู้ปฏิบัติงานจะใช้มือกวาดขนมจีบลงถุงจนหมด ถึงจะทำการจัดเรียงขนมจีบรอบใหม่ได้ ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.57



รูปที่ 4.57 ฟิซเจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุขนมจีบลงถุงหลังการปรับปรุง

4.6 สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการได้ปรับปรุง และแก้ไขแนวทางในการปรับปรุงแล้วนั้น ทางผู้ประกอบการได้นำแนวทางการแก้ไขปัญหาต่างๆเหล่านี้เข้าไปใช้จริงกับทางโรงงาน ซึ่งจากการติดตามผล สามารถสรุปการใช้งาน ดังนี้

4.6.1 มีการจัดลักษณะการวางถุงขนมจีบแบบใหม่

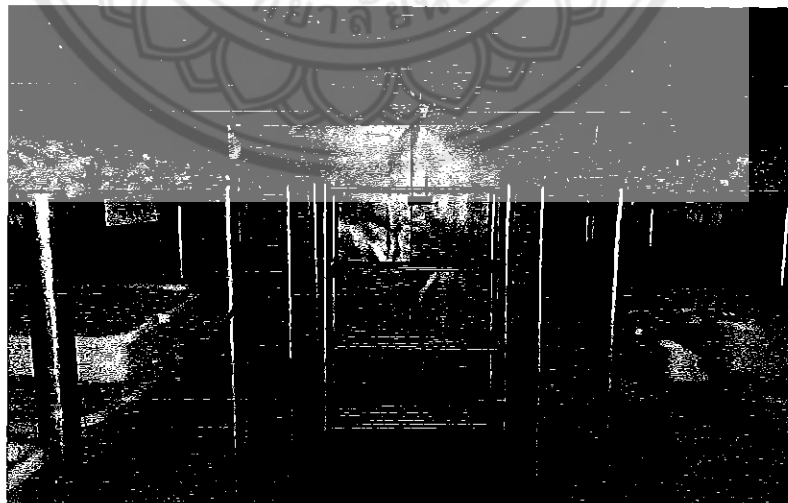
การจัดลักษณะการวางถุงขนมจีบในแบบเก่านั้นสามารถวางได้ทั้งหมดจำนวน 352 ถุง ต่อการผลิตใน 1 อาทิตย์ แต่การจัดลักษณะการวางถุงขนมจีบแบบใหม่สามารถวางได้ทั้งหมดจำนวน 704 ถุง ต่อการผลิตใน 1 อาทิตย์ ดังนั้นการจัดลักษณะการวางถุงขนมจีบแบบใหม่นั้นสามารถเพิ่มพื้นที่ในการจัดเก็บได้อีก 352 ถุง จากแบบเดิม ต่อการผลิตใน 1 อาทิตย์ คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งจะทำให้พื้นที่ในการจัดเก็บได้ขนมจีบเพิ่มขึ้น โดยไม่ต้องนำกระบะใส่ขนมจีบวางบนพื้น เมื่อพื้นที่ไม่พอ ลดความเสียหายจากการนำออกจำหน่าย ซึ่งลักษณะการจัดวางถุงขนมจีบแบบใหม่ที่ทางโรงงานได้นำไปใช้ แสดงดังรูปที่ 4.58



รูปที่ 4.58 แสดงการจัดวางถุงขนมจีบแบบใหม่

4.6.2 มีการใช้ป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวันเพื่อป้องกันในการจัดวางถุงขนมจีบ

จากการปฏิบัติงานแบบเก่าของผู้ปฏิบัติงาน คือ นำถุงขนมจีบวางบนชั้นวางโดยไม่ทราบวันผลิต ทำให้ผู้ปฏิบัติงานนำถุงขนมจีบออกมาจำหน่ายโดยไม่รู้วันผลิต ซึ่งทางผู้ประกอบการได้นำแนวทางการแก้ไขปัญหานี้เข้าไปใช้กับทางโรงงาน เพื่อลดความเสียหายจากการนำสินค้าออกจำหน่ายไม่ถูกวันผลิต ซึ่งจะต้องนำสินค้าในวันจันทร์ออกจำหน่ายก่อนและไล่เรียงไปวันอื่นๆ จะทำให้สินค้านำออกจำหน่ายได้ถูกต้องตามวันการผลิต และเพิ่มความเป็นระเบียบในการจัดวางมากขึ้น ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.59



รูปที่ 4.59 แสดงการใช้ป้ายสัญลักษณ์ในการจัดวางถุงขนมจีบ

4.6.3 แนวทางในการลดจำนวนรถเข็น โดยที่สามารถใช้งานได้ทั้งการขนถ่ายใส่และบรรจุขนมจีบ

แนวทางนี้ทางโรงงานไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง เพราะข้อจำกัดในการขนถ่าย ทางโรงงานจำเป็นต้องใช้รถเข็นทั้ง 2 คัน โดยรถเข็นคันแรกต้องใช้วางกระบะที่บรรจุใส่ขนมจีบ เพื่อสามารถเข็นรถนำใส่ขนมจีบไปใส่เครื่องจักรให้ครบทุกเครื่องได้ ส่วนรถเข็นคันที่สองต้องใช้ขนถ่ายขนมจีบที่บรรจุแล้วไปเก็บไว้ที่ห้องเย็น และมีข้อจำกัดในเรื่องของงบประมาณ ซึ่งต้องใช้งบประมาณในการจัดทำรถเข็นใหม่เพื่อให้ใช้ในการขนถ่ายได้แบบครอบคลุม

4.6.4 แนวทางในการพักขนมจีบให้หายร้อนบนชั้นวางแทนการเทลงกระบะ และใช้พัดลมในการช่วย

แนวทางนี้ทางโรงงานไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง เพราะเมื่อพักขนมจีบบนชั้นวางให้หายร้อนนั้น ในขั้นตอนที่จะหยิบขนมจีบออกมาจากถาดนั้นขนมจีบจะติดกันติดกัน และนำออกจากกันยาก ทำให้เกิดความเสียหาย และเกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงานในขั้นตอนการหยิบ

4.6.5 เสนอแนวทางในการนับลูกขนมจีบลงถาดโดยตรง

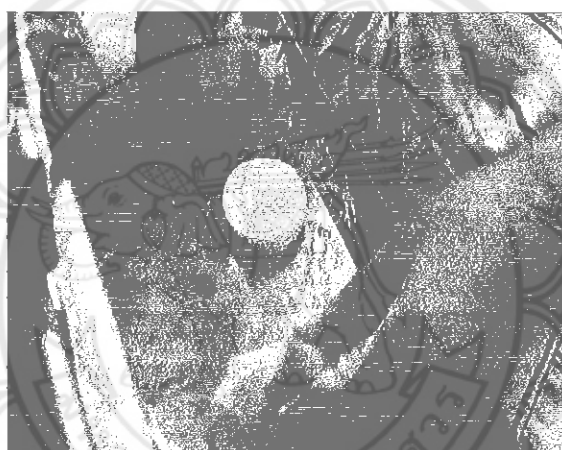
แนวทางนี้ทางโรงงานไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง เนื่องจากแนวทางที่ 4.6.4 และแนวทางที่ 4.6.5 เป็นกระบวนการที่ต้องทำต่อเนื่องกัน เมื่อแนวทางในการพักขนมจีบให้หายร้อนบนชั้นวางนั้นไม่สามารถใช้ได้จริง จึงทำให้แนวทางการนับลูกขนมจีบลงถาดโดยตรง ไม่สามารถใช้ได้จริงเช่นเดียวกัน เนื่องจากชั้นวางมีความสูง 170 เซนติเมตร ซึ่งสูงกว่าผู้ปฏิบัติงานที่รับผิดชอบในกระบวนการนี้ จึงทำให้ทัศนวิสัยในการมองเห็นนั้นยากลำบากต่อการหยิบลูกขนมจีบของผู้ปฏิบัติงาน

4.6.6 มีการใช้ฟิสิกส์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นก๊วย

จากการตัดแผ่นก๊วยแบบเก่าที่ต้องใช้มีดในการตัดนั้นมีการตัดทั้งหมด 24 ครั้ง ต่อแผ่นก๊วย 256 แผ่น ส่งผลให้ได้แผ่นก๊วยออกมามีขนาดไม่เท่ากัน เสียเวลาในการตัด และอาจเกิดอุบัติเหตุในการปฏิบัติงานได้ ซึ่งการตัดแผ่นก๊วยแบบเก่านั้นใช้เวลาถึง 1.47 นาที ต่อแผ่นก๊วย 256 แผ่น แต่การตัดแผ่นก๊วยแบบใหม่นั้นใช้ฟิสิกส์เจอร์ช่วยแบ่งการตัดเพียง 9 ครั้ง ต่อแผ่นก๊วย 256 แผ่น สำหรับผู้ปฏิบัติงานที่เป็นผู้หญิง ส่วนผู้ปฏิบัติงานที่เป็นผู้ชายนั้นใช้ฟิสิกส์เจอร์ช่วยแบ่งการตัดเพียง 6 ครั้ง ต่อแผ่นก๊วย 256 แผ่น ซึ่งการตัดแผ่นก๊วยแบบใหม่นี้ใช้เวลาเฉลี่ย 20.48 วินาที ต่อแผ่นก๊วย 256 แผ่น ดังนั้นการตัดแผ่นก๊วยแบบใหม่สามารถลดเวลาได้ถึง 86.12 วินาที ต่อแผ่นก๊วย 256 แผ่น ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 80.48 โดยผู้ปฏิบัติงานใช้ฟิสิกส์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นก๊วย ซึ่งแสดงดังรูปที่ 4.60 และ 4.61



รูปที่ 4.60 แสดงการตัดแผ่นเกี่ยวโดยใช้ฟิสิกซ์เจอร์ช่วยตัด



รูปที่ 4.61 แผ่นเกี่ยวที่ได้จากการใช้ฟิสิกซ์เจอร์ช่วยตัด

4.6.7 เครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นเกี่ยว

แนวทางนี้ทางโรงงานไม่สามารถนำไปใช้ได้จริง เพราะจากการทดสอบการใช้เครื่องมือที่พบว่ามีผู้ปฏิบัติงานมีการทำงานที่ยากลำบากกว่าการใช้นิ้วมือธรรมดาหยิบแผ่นเกี่ยว เพราะในการหยิบแผ่นเกี่ยวผู้ปฏิบัติงานใช้ปลายนิ้วมือสัมผัสแผ่นเกี่ยว เพื่อให้รู้สึกว่ในขณะที่หยิบแผ่นเกี่ยวได้ก็แผ่นซึ่งไม่ได้ใช้เล็บสัมผัสแผ่นเกี่ยวแต่อย่างใด

4.6.8 ฟิสิกซ์เจอร์ช่วยเรียงขนมจีบในถาด

สำหรับแนวทางนี้ทางผู้ประกอบการได้นำไปต่อยอดการทำงานเอง ซึ่งได้ใช้แบบจำลองจากผู้จัดทำโครงการที่ได้ออกแบบเพื่อนำเสนอแก่ผู้ประกอบการ

4.6.9 มีการใช้ฟ็อกซ์เจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุขนมจีบลงถาด

ผลที่ได้จากการใช้ฟ็อกซ์เจอร์นี้ คือ ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้เครื่องมือนี้ได้ทุกคนและลดขั้นตอนในการทำงาน จากตารางที่ 4.1 แผนผังกระบวนการผลิต (Process Chart) ในกระบวนการที่ 10 คือ ต้องนำกะละมังมานับจำนวนขนมจีบจำนวน 180 ลูก ลงกะละมัง แล้วนำไปวางไว้ที่โต๊ะบรรจุต่อในกระบวนการที่ 11 หลังจากนั้นจึงนำกะละมังที่มีขนมจีบอยู่ไปชั่งโดยมีน้ำหนักอยู่ที่ 4.8 กิโลกรัม ในกระบวนการที่ 12 แล้วจึงจะทำการเทลงถาด ซึ่งในกระบวนการผลิตแบบเดิมนี้สามารถลดขั้นตอนการปฏิบัติงานลงได้ โดยให้เหลือเพียงแค่การนับขนมจีบลงบนฟ็อกซ์เจอร์ แล้วใช้มือดันขนมจีบให้ลงถาด แทน โดยจะลดกระบวนการลงไปได้ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการที่ 11 และ 12 ซึ่งการใช้ฟ็อกซ์เจอร์ดังกล่าวผู้ปฏิบัติงานทุกคนสามารถใช้เครื่องมือนี้ได้ เพราะไม่ต้องใช้ความชำนาญในการเทขนมจีบลงถาดในแบบเก่า และลดความเสียหายจากการเทขนมจีบได้ แสดงดังรูปที่ 4.62 และ 4.63



รูปที่ 4.62 การใช้ฟ็อกซ์เจอร์ในขณะที่ใช้มือดันขนมจีบให้ลงถาด



รูปที่ 4.63 การใช้ฟ็อกซ์เจอร์ช่วยเทขนมจีบลงถาดในขณะที่ทำการเทเสร็จแล้ว

จากการดำเนินโครงการ ได้ทำการปรับปรุงในส่วนวิธีการทำงานที่ยากลำบาก คือ กระบวนการผลิตที่ 3 และกระบวนการผลิตที่ 10 – 13 โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงในส่วนนี้ คือ เวลาในกระบวนการผลิตที่มีการทำงานยากลำบากลดลง และลดขั้นตอนในกระบวนการผลิตลงได้ สามารถสรุปผลเกี่ยวกับเวลา และขั้นตอนในกระบวนการผลิตก่อนทำการปรับปรุง และหลังทำการปรับปรุง ได้ดังตารางที่ 4.6 ตารางเปรียบเทียบกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง – หลังปรับปรุง ซึ่งเปรียบเทียบให้เห็นถึงเวลาในกระบวนการผลิตที่ลดลง และขั้นตอนที่ลดลง

นอกจากการปรับปรุงที่ทำให้เวลาในกระบวนการผลิตลดลงแล้วนั้น ยังได้ทำการปรับปรุงการจัดลักษณะการวางถุงนมจิบแบบใหม่ ซึ่งทำให้ทางโรงงานได้พื้นที่ในการจัดวางผลิตภัณฑ์อีก 1 เท่า จากการจัดวางแบบเดิม และได้มีการปรับปรุงใช้ป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวัน เพื่อบ่งบอกวันในการจัดวางถุงนมจิบ ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงานในการนำผลิตภัณฑ์ออกจำหน่าย



ตารางที่ 4.6 ตารางเปรียบเทียบกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง – หลังปรับปรุง

กระบวนการก่อนปรับปรุง			กระบวนการหลังปรับปรุง		
กระบวนการที่	กระบวนการ	เวลา	กระบวนการที่	กระบวนการ	เวลา
1	ใส่ขนมจีบถูกเก็บไว้ในห้องเย็นเพื่อรอปั่นลูกวันถัดไป	1 - 2 วัน	1	ใส่ขนมจีบถูกเก็บไว้ในห้องเย็นเพื่อรอปั่นลูกวันถัดไป	1 - 2 วัน
2	นำใส่ขนมจีบจากห้องเย็นมาใส่ในเครื่องจักรเพื่อทำการปั่นลูกขนมจีบ	25 วินาที	2	นำใส่ขนมจีบจากห้องเย็นมาใส่ในเครื่องจักรเพื่อทำการปั่นลูกขนมจีบ	25 วินาที
3	ทำการปั่นลูกขนมจีบและนำมาวางบนถาดขนมจีบ	7.51 นาที	3	ทำการปั่นลูกขนมจีบและนำมาวางบนถาดขนมจีบ	6.24 นาที
4	นำถาดหนึ่งที่มีขนมจีบไปเรียงไว้บนชั้นสำหรับเตรียมเข้าตู้แช่	8 วินาที	4	นำถาดหนึ่งที่มีขนมจีบไปเรียงไว้บนชั้นสำหรับเตรียมเข้าตู้แช่	8 วินาที
5	รอถาดขนมจีบจนเต็มชั้นวาง (13 ถาด)	5 นาที	5	รอถาดขนมจีบจนเต็มชั้นวาง (13 ถาด)	5 นาที
6	นำชั้นวางขนมจีบไปใส่ตู้แช่	8 วินาที	6	นำชั้นวางขนมจีบไปใส่ตู้แช่	8 วินาที
7	นำขนมจีบทั้งหมดไปแช่ในตู้แช่	20 นาที	7	นำขนมจีบทั้งหมดไปแช่ในตู้แช่	20 นาที
8	นำขนมจีบที่แช่เสร็จเรียบร้อยแล้วมาทดลองบนกระเบื้องใหญ่	5 วินาที	8	นำขนมจีบที่แช่เสร็จเรียบร้อยแล้วมาทดลองบนกระเบื้องใหญ่	5 วินาที
9	รอให้ขนมจีบเย็นตัว	10 นาที	9	รอให้ขนมจีบเย็นตัว	10 นาที

ตารางที่ 4.6(ต่อ) ตารางเปรียบเทียบกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง - หลังปรับปรุง

กระบวนการก่อนปรับปรุง		กระบวนการหลังปรับปรุง		
กระบวนการที่	กระบวนการ	เวลา	กระบวนการที่	
10	นำกะละมังมาใส่ขนมจีบจำนวน 180 ลูกเพื่อนำไปบรรจุลงถุง และคัดลูกที่เสียออก	57.29 วินาที	10	
11	นำกะละมังที่มีขนมจีบไปวางไว้บนโต๊ะบรรจุ	3 วินาที	11	
12	นำกะละมังที่มีขนมจีบไปชั่งโดยต้อมมีน้ำหนักอยู่ที่ 4.8 กิโลกรัม	3 วินาที	12	
13	เทขนมจีบจากกะละมังลงถุงพลาสติกแล้วรัดปากถุง	28.44 วินาที	13	
14	นำถุงขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วลงรถเข็น	3.24 วินาที	14	
15	นำขนมจีบที่บรรจุเรียบร้อยแล้วไปไว้ที่ห้องเย็น	35 วินาที	15	
16	ขนมจีบถูกเก็บไว้เพื่อรอการจำหน่าย	1 - 5 วัน	16	
*เวลารวมทั้งหมด		45.47 นาที	*เวลารวมทั้งหมด	
				43.38 นาที

* คือ เวลารวมกระบวนการผลิตตั้งแต่กระบวนการที่ 2 - 15 โดยไม่นำกระบวนการจัดเก็บใส่ขนมจีบในกระบวนการที่ 1 และกระบวนการจัดจำหน่ายในกระบวนการที่ 16 มาคิด

จากตารางที่ 4.6 ตารางเปรียบเทียบกระบวนการผลิตก่อนปรับปรุง – หลังปรับปรุง จะเห็นได้ว่าลดเวลาไปทั้งหมด 3 กระบวนการ ได้แก่ กระบวนการผลิตที่ 3, 10 และ 13 ส่วนในกระบวนการลดขั้นตอนสามารถได้ 2 ขั้นตอน ได้แก่ กระบวนการผลิตที่ 11 และ 12 ซึ่งในกระบวนการที่ 3 เวลาในการผลิตแบบก่อนปรับปรุงนั้นเท่ากับ 7.51 นาที แต่ภายหลังจากการปรับปรุงโดยใช้ฟิสิกซ์เจอร์ช่วยตัดแผ่นเกี่ยวเวลาในการผลิตลดลงเหลือ 6.24 นาที คิดเป็นร้อยละ 80.48 และในกระบวนการที่ 10 - 13 เวลาในการผลิตแบบก่อนปรับปรุงนั้นเท่ากับ 92.13 วินาที แต่ภายหลังจากการปรับปรุงโดยใช้ฟิสิกซ์เจอร์ช่วยบรรจุนมจืดลงเวลาในการผลิตลดลงเหลือ 50 วินาที คิดเป็นร้อยละ 45.73 โดยการใช้น้ำฟิสิกซ์เจอร์ช่วยบรรจุนมจืดลงนั้นยังทำให้ลดกระบวนการผลิตที่ 11 และ 12 ลงไปอีก 2 กระบวนการ จึงทำให้เวลาในกระบวนการผลิตลดลง

ดังนั้น จากก่อนการเข้าไปดำเนินการปรับปรุง กระบวนการทั้งหมดในการผลิตมี 16 กระบวนการ เวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมดก่อนการปรับปรุง (เวลารวมกระบวนการผลิตตั้งแต่กระบวนการที่ 2 – 15 โดยไม่นำกระบวนการจัดเก็บใส่ขนมจืดในกระบวนการที่ 1 และกระบวนการรอจัดจำหน่ายในกระบวนการที่ 16 มาคิด) เท่ากับ 45.47 นาที (2,747 วินาที) และกระบวนการหลังจากการปรับปรุงทั้งหมดเหลือเพียงแค่ 14 กระบวนการ เวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมดหลังการปรับปรุงลดเหลือ 43.38 นาที (2,618 วินาที) ซึ่งลดลงถึง 2.09 นาที (129 วินาที) โดยสามารถคำนวณเวลาที่ลดลงในกระบวนการผลิตออกมาเป็นร้อยละได้ ดังนี้

$$\frac{129 \text{ วินาที} \times \text{ร้อยละ } 100}{2747 \text{ วินาที}} = \text{ร้อยละ } 4.7 \quad (2.4)$$

ดังนั้น เวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมดหลังจากได้ทำการปรับปรุงลดลงร้อยละ 4.7

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการเข้าไปศึกษากระบวนการผลิตในโรงงานขนมจีบตะพานหิน จังหวัดพิจิตร เพื่อทำการปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยใช้หลักการของเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว ความสูญเสีย 7 ประการ (7 Wastes) การหาเวลามาตรฐานแบบการจับเวลาโดยตรง การลดความสูญเปล่าด้วยหลักการ ECRS และ หลักการออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์ มาช่วยในการปรับปรุงการทำงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบปัญหา คือ พื้นที่ในการจัดเก็บมีจำกัด มีการจัดวางวัสดุโดยไม่ทราบวันผลิต มีการเปลี่ยนถ่ายวัสดุบ่อยครั้ง มีการรอคอยในกระบวนการผลิต มีการทำงานที่ล่าช้าในกระบวนการผลิต และมีการทำงานที่ซ้ำซ้อนในกระบวนการผลิต จึงได้ปรับปรุงการทำงานโดยหาแนวทางในการแก้ปัญหา ได้แก่ จัดลักษณะการวางถุงขนมจีบให้สามารถวางได้มากกว่าแบบเดิม จัดทำป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวันเพื่อบ่งบอกวันในการจัดวางถุงขนมจีบ เสนอแนวทางในการลดจำนวนรถเข็น โดยที่สามารถใช้งานได้ทั้งการขนถ่ายใส่และบรรจุขนมจีบ เสนอแนวทางในการพักขนมจีบให้หายร้อนบนชั้นวางแทนการเทลงกระบะ เสนอแนวทางในการนับลูกขนมจีบลงถุงโดยตรง จัดทำฟิกซ์เจอร์ในการช่วยตัดแผ่นกึ่งวย จัดทำเครื่องมือช่วยในการหยิบแผ่นกึ่งวย จัดทำฟิกซ์เจอร์ช่วยเรียงขนมจีบในถาด และจัดทำฟิกซ์เจอร์ช่วยในขั้นตอนการบรรจุขนมจีบลงถุง โดยได้นำแนวทางเหล่านี้เข้าไปเสนอแก่ผู้ประกอบการและทำการทดสอบ

จากการดำเนินโครงการ ได้ทำการปรับปรุงในส่วนวิธีการทำงานที่ยากลำบาก คือ กระบวนการผลิตที่ 3 และกระบวนการผลิตที่ 10 – 13 โดยผลลัพธ์ที่ได้จากการปรับปรุงในส่วนนี้ คือ เวลาในกระบวนการผลิตที่มีการทำงานยากลำบากลดลง และลดขั้นตอนในกระบวนการผลิตลงได้ ซึ่งในกระบวนการที่ 3 ภายหลังจากการปรับปรุงโดยใช้ฟิกซ์เจอร์ช่วยตัดแผ่นกึ่งวยช่วยลดเวลาในการตัดลงร้อยละ 80.48 และในกระบวนการที่ 10 – 13 หลังจากการปรับปรุงโดยใช้ฟิกซ์เจอร์ช่วยบรรจุขนมจีบลงถุงช่วยลดเวลาในการบรรจุลงถุงร้อยละ 45.73 และลดขั้นตอนในกระบวนการผลิตลง 2 กระบวนการ คือ กระบวนการที่ 11 และ 12 โดยที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถใช้ฟิกซ์เจอร์นี้ได้ทุกคนโดยไม่ต้องมีความชำนาญ

นอกจากการปรับปรุงที่ทำให้เวลาในกระบวนการผลิตลดลงแล้วนั้น ยังได้ทำการปรับปรุงการจัดลักษณะการวางถุงขนมจีบแบบใหม่ ซึ่งทำให้ทางโรงงานได้พื้นที่ในการจัดวางผลิตภัณฑ์อีก 1 เท่า จากการจัดวางแบบเดิม และได้มีการปรับปรุงใช้ป้ายสัญลักษณ์สีในแต่ละวัน เพื่อบ่งบอกวันในการจัดวางถุงขนมจีบ ซึ่งจะช่วยลดความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติงานในการนำผลิตภัณฑ์ออกจำหน่าย

จากก่อนการเข้าไปดำเนินการปรับปรุง กระบวนการทั้งหมดในการผลิตมี 16 กระบวนการ โดยใช้เวลาทั้งหมดในกระบวนการ เท่ากับ 45.47 นาที แต่ภายหลังจากการปรับปรุงทั้งหมดเหลือ กระบวนการผลิตทั้งหมดเพียงแค่ 14 กระบวนการ และเวลาในกระบวนการหลังการปรับปรุงลดเหลือ 43.38 นาที โดยสามารถลดเวลาในกระบวนการผลิตทั้งหมดได้ร้อยละ 4.7

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในส่วนของข้อเสนอแนะในการปรับปรุงการทำงาน คือ ในการทำโครงการวิจัยที่ต้องทำการ ออกแบบเครื่องมือ นั้น ต้องเผื่อเวลาในขั้นตอนการทดสอบและปรับปรุงเครื่องมือให้ทันภายในเวลาที่ จำกัด และควรออกแบบเครื่องมือให้ผิดพลาดน้อยที่สุดหรือไม่ผิดพลาดเลย เพื่อช่วยลดเวลาในการ นำไปปรับแก้ไข



เอกสารอ้างอิง

รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม และเนื่อโสสม ดิงส์ญชลี. (2538). การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา.

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ฟิสิกส์เซ็นเตอร์.

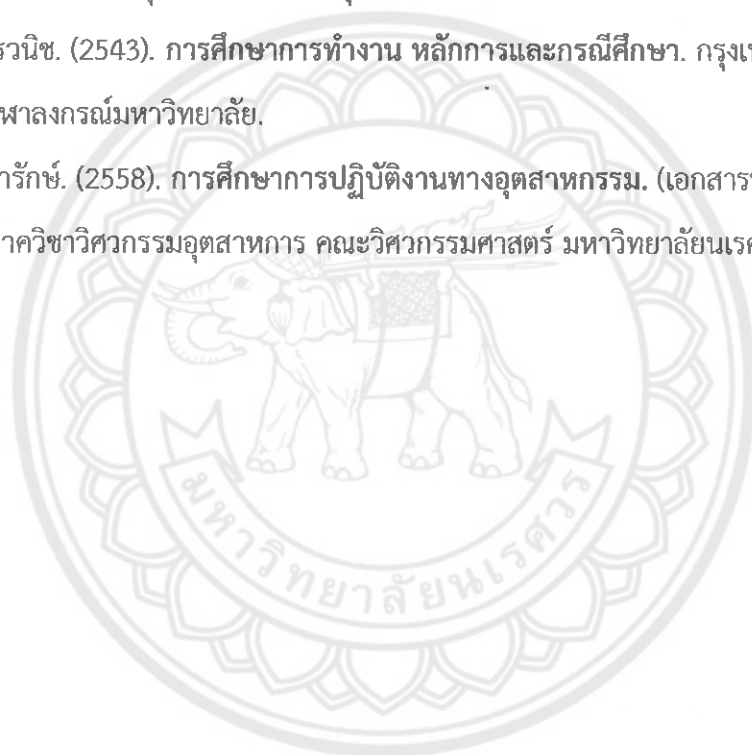
วชิระ มีทอง. (2544). การออกแบบจิ๊กและฟิกซ์เจอร์. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).

วิจิตร ตันทสุทธิ, วันชัย ธิจิรวนิช, จรูญ มหิตธาฟองกุล และชูเวช ชานยสง่าเวช. (2537). การศึกษาการทำงาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

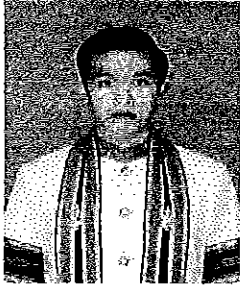
วันชัย ธิจิรวนิช. (2543). การศึกษาการทำงาน หลักการและกรณีศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิษญา สิมารักษ์. (2558). การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม. (เอกสารประกอบการสอน).

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.



ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นายเจษฎา แผ่นโผน
ภูมิลำเนา 49/16 ถ.ชมชื่นระเวช อ.ตะพานหิน จ. พิจิตร
ประวัติการศึกษา จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนตะพานหิน
จ.พิจิตร
ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร
E-mail p_jadsada1995@hotmail.com



ชื่อ นางสาวภัทรวดี สมพมิตร
ภูมิลำเนา 50 หมู่ 6 ต.ศาลา อ.เกาะคา จ. ลำปาง
ประวัติการศึกษา จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนลำปางกัลยาณี
จ.ลำปาง
ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร
E-mail sompamid_p@hotmail.com