

โครงการที่ 809/2562 (วศษ.อุตสาหกรรม)



การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุ
สุญญากาศแบบฝัก

นางสาวเยาวลักษณ์ บุญศรี รหัสนักศึกษา 590612085

นายอัศรา น้ำจันทร์ รหัสนักศึกษา 590612108

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ปีการศึกษา 2562

หัวข้อโครงการ	การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุ สุญญากาศแบบฝัก		
โดย	นางสาวเยาวลักษณ์	บุญศรี รหัสนักศึกษา	590612085
	นายอัครา	น้ำจันทร์ รหัสนักศึกษา	590612108
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.นิวิธ เจริญใจ		
ปีการศึกษา	2562		

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อนุมัติให้
โครงการนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

กรรมการสอบโครงการ

..... ประธานกรรมการ

(รศ.ดร.นิวิธ เจริญใจ)

..... กรรมการ

(ผศ.ดร.อรรถพล สมุทรคุปต์)

..... กรรมการ

(ผศ.ดร.กรกฎ ไยบัวเทศ ทิพย์วงศ์)

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิจัยเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุสุญญากาศแบบฝัก สามารถดำเนินไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์และสนับสนุนจากหลายๆ ฝ่าย ซึ่งหากไม่มีบุคคลเหล่านี้โครงการวิจัยนี้อาจไม่ประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.นิวิธ เจริญใจ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ได้ให้คำแนะนำความรู้ เสนอแนวทางในการแก้ไขปรับปรุง ตลอดจนให้คำปรึกษาตลอดมา

ขอขอบพระคุณ รศ.ดร.คมกฤต เล็กสกุล ผศ.ดร.อรรถพล สมุทรคุปต์ และ ผศ.ดร.กรกฎ ไยบัวเทศ ทิพย์าวงศ์ กรรมการสอบโครงการวิจัยที่ได้ให้คำแนะนำในการวางแผน การปรับปรุง แนะนำแนวทางที่ดี สามารถนำไปปรับปรุงได้อย่างถูกต้อง ทำให้โครงการวิจัยนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ นายรัฐศักดิ์ หนูคง ซึ่งเป็นผู้จัดการฝ่ายวิศวกรรมที่เสนอหัวข้อในการวิจัยโครงการนี้มาให้

ขอขอบพระคุณ นายวรกร กองกิจ ซึ่งเป็นผู้ช่วยผู้จัดการแผนกผลิตข้าวโพดบรรจุสุญญากาศแบบเพาช์ ที่ช่วยให้การดูแลและให้คำแนะนำต่างๆ เกี่ยวกับปัญหาที่ผู้วิจัยเสนอไปที่จะแก้ไขในกระบวนการผลิตนี้

ขอขอบพระคุณ นางภิญญาพัชญ์ เลิศอนันต์ถาวร หัวหน้าแผนกการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (PM) ที่คอยช่วยให้คำแนะนำในการปรับปรุงขั้นตอนต่างๆ ตลอดจนให้ความรู้และให้คำปรึกษาในการแก้ไขปัญหาต่างๆ อีกด้วย

ขอขอบพระคุณ นายสุทธิพงษ์ ชุ่มใจ ตำแหน่ง รักษาการหัวหน้าแผนกช่างซ่อมบำรุงเพาช์ ที่อธิบายขั้นตอนการทำงานของเครื่องจักรต่างๆ ที่ใช้ในกระบวนการนี้

นอกจากนี้ยังมีบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายท่านที่คอยให้คำปรึกษา และช่วยเหลือในการทำโครงการวิจัยในครั้งนี้ จึงได้ขอขอบพระคุณ ณ โอกาสนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ทางผู้จัดทำโครงการวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการวิจัยเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ หากโครงการวิจัยเล่มนี้บกพร่องหรือผิดพลาดประการใด ทางผู้จัดทำต้องขอภัย และขอน้อมรับข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ทุกประการ

เยาวลักษณ์ บุญศรี

อัครา น้ำจันทร์

หัวข้อโครงงาน	การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุสุญญากาศแบบฝัก		
โดย	นางสาวเยาวลักษณ์	บุญศรี	รหัสนักศึกษา 590612085
	นายอัครา	น้ำจันทร์	รหัสนักศึกษา 590612108
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.นิวิธ เจริญใจ		
ปีการศึกษา	2562		

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุสุญญากาศแบบฝักโดยลดเวลาการทำงานลง ผลการวิจัยพบว่า ก่อนการปรับปรุงในกระบวนการเป่าแห้ง มีปัญหาหัวคูดไม่สามารถดูดข้าวโพดขึ้นได้ทั้งหมด กระบวนการปอกมักเกิดปัญหาคอขวด และกระบวนการดองไหมข้าวโพด มีปัญหาวิธีการทำงานของพนักงานที่ไม่มีมาตรฐานวิธีการทำงานที่ถูกต้อง และมีปัญหาพนักงานตัดแต่งหัวท้ายข้าวโพดเกิดความสับสนในการทำงานว่าฝักข้าวโพดถูกตัดแต่งไปแล้ว

หลังจากทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ผังแสดงเหตุและผล ใช้หลักการศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวเข้ามาปรับปรุงในกระบวนการเป่าแห้ง โดยได้ทำสัญลักษณ์ที่ถาดรองข้าวโพดขึ้นมาเพื่อให้สามารถเรียงข้าวโพดลงบนถาดให้อยู่ในจุดที่หัวคูดสามารถดูดข้าวโพดได้เต็มฝักมากขึ้น โดยผลที่ออกมาสามารถลดเวลาการผลิตลงร้อยละ 25.55 ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 34.31 กระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด โดยการปรับวิธีการทำงานใหม่โดยมีการสลับกระบวนการตัดหัวท้ายข้าวโพดเดิมที่อยู่หลังจากการปอกเปลือกโดยย้ายมาไว้ก่อนกระบวนการปอกเปลือก สามารถลดเวลาการผลิตลงร้อยละ 19.37 ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.04 กระบวนการดองไหมข้าวโพด โดยการสร้างวิธีการมาตรฐานจากการศึกษาการทำงานของมือซ้ายและมือขวาของพนักงานเพื่อนำมาลดทำในการทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ต่อการทำงานทั้งไป สามารถลดเวลาการผลิตลงร้อยละ 1.74 ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.70 และการตัดแต่งข้าวโพด โดยการกำหนดวิธีการทำงานให้มีการหันข้าวโพดมาในทิศทางเดียวกันก่อนการตัดแต่งเพื่อสามารถทำการกลับทิศของข้าวโพดไปอีกด้านเมื่อทำการตัดแต่งฝักนั้น เพื่อเป็นการกำหนดสัญลักษณ์ในการทำงาน สามารถลดเวลาการผลิตลงร้อยละ 32.22 ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 47.49

Project Title	Working Efficiency Improvement in the Production Process of the Sweet Corn Vacuum Bag in the Pod Type		
Name	Yaowlak	Boonsri	Code 590612085
	Akara	Namjunt	Code 590612108
Department	Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University		
Project Advisor	Associate Professor Nivit Charoenchai, Ph.D.		
Academic Year	2019		

ABSTRACT

The purpose of this study is to research the working efficiency improvement in the production process of the sweet corn vacuum bag in the pod type by reducing the process time. The study found that before the improvement in the drying process, there was a problem of suction cup's inability to take all of corns. The corn casing process often occurs as problems of bottlenecks, as well as peeling corn silks. There are the obstacles of the non-standard of unprofessional employees and their confusion of the shaped corns and non-sharped one.

After analysis the causes of the problem by using the Cause-and-Effect Diagram as a tool, including the study of motion and time study to be applied with the drying process, by make the symbol on corn tray of point where suction cup's ability to take of corns. The time of production procedure can be decreased by 25.55%, the products are increased by 34.31%. Corn peeling process after adjustment of new methods is able to reduce the time of production procedure by 19.37%, the products are increased by 24.04%. peeling corn silks process, by creating a standard method is able to reduce the time of production procedure by 1.74%, the products are increased by 1.70% and trim corn, by determining how it works. The time of production procedure can be decreased by 32.22%, the products are increased by 47.49%.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ซ
สารบัญรูปภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำโครงการ	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตการศึกษา	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 เนื้อหาในโครงการวิจัย	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา	4
2.2 การวิเคราะห์แนวทางของปัญหา	5
2.3 การศึกษางาน	7
2.4 การศึกษาเวลา	12
บทที่ 3	
3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน	17
3.2 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุ	26
3.3 วิเคราะห์กระบวนการผลิตอย่างละเอียดก่อนการปรับปรุง	26
3.4 ประเมินแนวทางการแก้ปัญหา	27
3.5 นำเสนอแนวทางการปรับปรุงต่อโรงงาน	28
3.6 ดำเนินการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพตามแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก	28
3.7 หาประสิทธิภาพการผลิต ณ จุดปัญหาหลังการปรับปรุง	28
3.8 วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพกระบวนการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง	28

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.9 สรุปผลและจัดทำรายงาน	28
บทที่ 4	
4.1 การศึกษาเวลาในขั้นตอนการผลิตอย่างละเอียด	29
4.2 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุ	31
4.3 วิเคราะห์กระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง	35
4.4 การคำนวณหาเวลามาตรฐาน	43
4.5 ประเมินแนวทางการแก้ปัญหา	46
4.6 คำนวณประสิทธิภาพการทำงานในจุดปัญหาก่อนการปรับปรุง	49
4.7 การปรับปรุง	50
4.8 วิเคราะห์กระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง	60
4.9 คำนวณประสิทธิภาพการทำงานในจุดปัญหาหลังการปรับปรุง	65
บทที่ 5	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	67
5.2 ปัญหาที่พบในการทำวิจัย	70
5.3 การอภิปรายผล	70
5.4 ข้อเสนอแนะ	70
บรรณานุกรม	71
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก บันทึกผลการเก็บข้อมูลเวลาในกระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง	72
ภาคผนวก ข บันทึกผลการเก็บข้อมูลเวลาในกระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง	85
ประวัติผู้เขียน	93

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 ตารางมาตรฐานของการประเมินประสิทธิภาพของ Westinghouse	15
3.1 รายละเอียดการทำงานของพนักงานตามลำดับขั้นตอน	22
3.2 รายละเอียดจำนวนพนักงานตามลำดับขั้นตอน	25
3.3 การอ่านค่า N จาก R/X	26
4.1 แสดงเวลาเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนการผลิต	29
4.2 ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศแบบฝัก	31
4.3 การศึกษาเวลาของกระบวนการเป่าแห้ง (ก่อนการปรับปรุง)	35
4.4 ข้อมูลข้าวโพดที่ดูไม่ดีของกระบวนการเป่าแห้ง (ก่อนการปรับปรุง)	35
4.5 ตารางรวมงานมาตรฐานกระบวนการเป่าแห้ง (ก่อนการปรับปรุง)	36
4.6 การศึกษาเวลาของกระบวนการพลิกข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)	37
4.7 ตารางรวมงานมาตรฐานของกระบวนการพลิกข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)	38
4.8 การศึกษาเวลาของกระบวนการดัดใหม่ข้าวโพดของพนักงานดัดใหม่จำนวน 10 คน (ก่อนการปรับปรุง)	39
4.9 ตารางรวมงานมาตรฐานของกระบวนการดัดใหม่ข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)	40
4.10 การศึกษาเวลาของปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว (ก่อนการปรับปรุง)	41
4.11 ข้อมูลเวลาของงานที่ไม่จำเป็นในปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว	41
4.12 ตารางรวมงานมาตรฐานของปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหน (ก่อนการปรับปรุง)	42
4.13 การคำนวณเวลาปกติในแต่ละขั้นตอนการผลิต	44
4.14 แสดงรายละเอียดของเวลาเพื่อทั้งหมด	44
4.15 การคำนวณเวลามาตรฐานในแต่ละขั้นตอนการผลิต (ก่อนการปรับปรุง)	45
4.16 ตารางแสดงแนวทางการแก้ปัญหา	47
4.17 มาตรฐานผลผลิตต่อวันในแต่ละกระบวนการในจุดที่มีปัญหา (ก่อนการปรับปรุง)	49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.18 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของปัญหาหัวดูดไม่สามารถดูดข้าวโพดได้หมด	50
4.19 ข้อมูลขนาดข้าวโพดจำนวน 20 ตัวอย่าง	51
4.20 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของปัญหานักงานต้องคอยเขี่ยข้าวโพด	53
4.21 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของปัญหาในกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด	54
4.22 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของปัญหาการดิ่งไหมที่ซ้ำซ้อน	55
4.23 สรุปวิธีการทำงานของพนักงานจากการวิเคราะห์แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา	56
4.24 ทำมาตรฐานในกระบวนการดิ่งไหม	57
4.25 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของปัญหานักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว	59
4.26 ตารางรวมงานมาตรฐานกระบวนการเป่าแห้ง (หลังการปรับปรุง)	60
4.27 แสดงข้อมูลข้าวโพดที่ดูดไม่ติดของกระบวนการเป่าแห้ง (หลังการปรับปรุง)	60
4.28 ตารางรวมงานมาตรฐานกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด (หลังการปรับปรุง)	61
4.29 การศึกษาเวลาของกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพดของพนักงานดิ่งไหมจำนวน 10 คน (หลังการปรับปรุง)	62
4.30 ตารางรวมงานมาตรฐานกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด (หลังการปรับปรุง)	62
4.31 การศึกษาเวลาของปัญหานักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว (หลังการปรับปรุง)	63
4.32 ตารางรวมงานมาตรฐานของปัญหานักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหน (หลังการปรับปรุง)	64
4.33 การคำนวณเวลามาตรฐานในแต่ละขั้นตอนการผลิต (หลังการปรับปรุง)	65
4.34 มาตรฐานผลผลิตต่อวันในแต่ละกระบวนการในจุดที่มีปัญหา (หลังการปรับปรุง)	66
5.1 ผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง	69

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 กระบวนการศึกษางาน	7
2.2 แผนผังแสดงเหตุและผล	10
3.1 โครงสร้างองค์กร	19
3.2 ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศ พร้อมรับประทานแบบฝัก	20
3.3 แผนภูมิกระบวนการทำงานของกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุสุญญากาศแบบฝัก	21
4.1 ผังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหาในกระบวนการแปรรูป	31
4.2 ผังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหาในการดองที่ชำรุด	32
4.3 ผังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหาในการเกิดคอขวดของการปกปิดข้าวโพด	33
4.4 ผังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหาในการนำข้าวโพดมาเรียงใหม่	33
4.5 ผังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหานักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว	34
4.6 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการแปรรูป (ก่อนการปรับปรุง)	36
4.7 แผนผังการวิธีการทำงานระหว่างพนักงานและเครื่องจักรในกระบวนการแปรรูป	37
4.8 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการปกปิดข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)	38
4.9 แผนผังการวิธีการทำงานของพนักงานในกระบวนการปกปิดข้าวโพด	39
4.10 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการดองข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)	40
4.11 แผนผังการวิธีการทำงานของพนักงานในกระบวนการดองข้าวโพด	40
4.12 แผนภาพเวลาการทำงานของการตัดแต่งข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)	42
4.13 แผนผังการวิธีการทำงานของพนักงานในการตัดแต่งข้าวโพด	43
4.14 ระบุตำแหน่งของหัวดูด	51
4.15 ตัวอย่างแบบจำลองตำแหน่งการวางข้าวโพด	52
4.16 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการแปรรูป (หลังการปรับปรุง)	60
4.17 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการปกปิดข้าวโพด (หลังการปรับปรุง)	61
4.18 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการดองข้าวโพด (หลังการปรับปรุง)	63
4.19 แผนภาพเวลาการทำงานของการตัดแต่งข้าวโพด (หลังการปรับปรุง)	64

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญ และที่มาของปัญหาที่ทำให้โครงการ

ปัจจุบันข้าวโพดหวาน (Zea Mays Saccharata) เป็นผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรที่นิยมนำไปแปรรูปและจำหน่ายเพื่อการบริโภคเป็นหลัก โดยมีต้นกำเนิดจากทางตอนกลางของทวีปอเมริกามากกว่า 1,000 ปี ปัจจุบันกลายเป็นพืชที่นิยมปลูกในหลายประเทศทั่วโลก เนื่องจากเป็นพืชที่ปลูกไม่ยาก และมีอัตราการให้ผลตอบแทนต่อพื้นที่สูงกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับพืชผลทางการเกษตรชนิดอื่น ผู้ปลูกรายใหญ่ของโลก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา ฝรั่งเศส อิตาลี และแคนาดา ประเทศไทยเป็นหนึ่งในหลายๆ ประเทศที่นิยมปลูกข้าวโพดหวาน เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมและองค์ประกอบทางธรรมชาติที่เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูก กล่าวคือประเทศไทยมีสภาพอากาศระหว่างฤดูที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ปริมาณแสงแดดอยู่ในระดับที่เหมาะสมตลอดปี ทำให้สามารถปลูกข้าวโพดหวานได้เกือบตลอดทั้งปี ลักษณะทั่วไปของข้าวโพดหวานเป็นพืชอายุสั้น มีอายุการเก็บเกี่ยวประมาณ 75 วัน นอกจากนี้ปัจจุบันแนวโน้มการบริโภคข้าวโพดหวานทั่วโลกสูงขึ้น อีกทั้งสังคมเริ่มตระหนักถึงการดูแลสุขภาพด้านอาหารการกินมากขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว ประเทศไทยจึงนิยมปลูกข้าวโพดหวาน จนกลายเป็นสินค้าเกษตรทางเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศ ข้อมูลจากศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ระบุว่า ในปี 2559 ปี 2560 และ ปี 2561 ปริมาณการเพาะปลูกข้าวโพดหวานเท่ากับ 487,489 ตัน 502,711 537,487 ตันตามลำดับ พื้นที่เพาะปลูกส่วนใหญ่อยู่ภาคเหนือซึ่งมีปริมาณการเพาะปลูกเท่ากับ 272,490 ตัน 291,343ตัน และ 312,767 ตัน หรือคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 55.90 57.95 และร้อยละ 58.2 ของปริมาณการเพาะปลูกรวมภายในประเทศตามลำดับ

บริษัท ชันสวีท จำกัด (มหาชน) ดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่ายข้าวโพดหวานแปรรูป และผลิตภัณฑ์แปรรูปสินค้าโดยเน้นผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานแปรรูปเป็นหลัก ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานแปรรูป มีสายการผลิต 4 สาย ได้แก่ ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศ ข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศพร้อมรับประทาน และ ข้าวโพดหวานแช่แข็ง และมีการรับจ้างการผลิตตามคำสั่งของลูกค้าภายใต้ตราสินค้าของลูกค้า ในขณะที่บริษัทย่อยอย่าง บจ.ชันสวีทอินเตอร์เนชั่นแนล (SI) ดำเนินธุรกิจจัดหาและซื้อมาขายไป ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร และผลผลิตทางการเกษตรให้กับลูกค้าทั้งใน และต่างประเทศ

ทั้งนี้ได้เลือกการปรับปรุงและพัฒนาสายการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศแบบฝักในรูปแบบของการบรรจุในรีทอร์ท แพคเกจ (Retort Pouch) เนื่องจากเป็นสายการผลิตที่มีการใช้คนงานจำนวนมาก โดยรูปแบบผลิตภัณฑ์ชนิดฝัก มีการเน้นเรื่องของรูปลักษณะความสวยงามของข้าวโพด จึงต้องอาศัยทักษะของคนงานในการคัดเลือกขนาดข้าวโพด การตรวจคุณภาพ เช่น ตำหนิของข้าวโพด การบุบหรือเป็นรอยชำ เนื่องจากเครื่องจักรยังไม่สามารถทำงานทดแทนทักษะในส่วนนี้ของคนงานได้ และการใช้แรงงานคนยังช่วยถนอมการทำงานต่อข้าวโพดไม่ให้เกิดความเสียหายได้ดีกว่าการใช้เครื่องจักร อีกทั้งเครื่องจักรประเภทนี้มีต้นทุนที่สูงมากเกินไปที่จะทำการลงทุน ณ ขณะนี้ ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถปรับปรุงและพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน โดยการลดเวลาการทำงาน โดยใช้หลักการเคลื่อนไหวและเวลามาลดการสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

1.2 วัตถุประสงค์

เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศแบบฝัก โดยลดเวลาการทำงานลง

1.3 ขอบเขตการศึกษา

- 1.3.1 ทำการศึกษา ณ บริษัท ชันสวีท จำกัด (มหาชน) ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานแปรรูป
- 1.3.2 ศึกษาการผลิตเฉพาะ กระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศแบบฝัก
- 1.3.3 กระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศแบบฝัก ตั้งแต่กระบวนการคัดขนาดข้าวโพดจนถึงกระบวนการเป่าแห้ง

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 ลดเวลาการทำงานในกระบวนการผลิต โดยไม่ทำให้คุณภาพผลิตภัณฑ์ลดลง
- 1.4.2 ลดจำนวนแรงงานคนในกระบวนการผลิต โดยไม่ทำให้คุณภาพผลิตภัณฑ์ลดลง

1.5 เนื้อหาในโครงการวิจัย

1.5.1 บทที่1จะกล่าวถึงความสำคัญและที่มาของปัญหา วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ขอบเขตการศึกษาและประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.2 บทที่ 2 จะกล่าวถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและทฤษฎีที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้โดยมีทฤษฎี ดังนี้การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) การวิเคราะห์แนวทางของ ปัญหา (Problem analysis) การศึกษางาน (Work Study) การศึกษาเวลา (Time Study)

1.5.3 บทที่ 3 จะกล่าวถึงระเบียบการวิจัยว่าในการทำวิจัยครั้งนี้จะมีวิธีขั้นตอนในการ ดำเนินการวิจัยอย่างไรเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1.5.4 บทที่ 4 จะกล่าวถึง ผลการดำเนินการวิจัยโดยในบทนี้จะมีข้อมูลที่ได้ดำเนินการเก็บมา และมีขั้นตอนการวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขปัญหาเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์โครงการวิจัย

1.5.5 บทที่ 5 จะกล่าวถึง บทสรุปของโครงการวิจัยว่าผลการดำเนินงานทั้งหมดที่ได้ทำไปใน โครงการวิจัยนี้ได้ผลสรุปเป็นอย่างไรและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาหัวข้อเรื่อง การเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุสุญญากาศแบบฝัก ผู้วิจัยได้รวบรวมหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะนำเสนอในประเด็นดังต่อไปนี้

1. การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study)
2. การวิเคราะห์แนวทางของปัญหา (Problem analysis)
3. การศึกษางาน (Work Study)
4. การศึกษาเวลา (Time Study)

2.1 การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study)

2.1.1 นิยามและขอบเขตของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) หมายถึง เทคนิคในการวิเคราะห์ขั้นตอนของการปฏิบัติงาน เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก ค้นหาวิธีการทำงานที่ดีและเร็วที่สุดในการปฏิบัติงานนั้นๆ อีกทั้งยังหมายถึง การปรับปรุงมาตรฐานของงาน การบริหารแผนงาน และการให้รางวัลในระบบต่างๆ การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลานี้เป็นการรวมเอาการศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เข้ากับ การศึกษาเวลา (Time Study) หมายถึง วิธีการในการคำนวณหาเวลาในการปฏิบัติงาน โดยอาศัยเครื่องมือจับเวลา การบันทึกขั้นตอน รวมถึงการปรับเวลาโดยการให้ค่าเผื่อต่างๆ และการให้อัตราความเร็วในการปฏิบัติงานของคนงาน ทั้งนี้เพื่อให้ได้เวลามาตรฐานสำหรับคนงานปกติซึ่งทำงานในอัตราความเร็วมาตรฐานตามในขั้นตอนการทำงานที่กำหนดไว้ ภายใต้สภาพเงื่อนไขที่เหมาะสม

2.1.2 ความสำคัญของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา

จากนิยามของการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา สามารถสรุปความสำคัญได้ดังนี้

1. การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า คือ การออกแบบวิธีการทำงาน (Work Method Design) เพื่อนำเอาแรงงานเครื่องจักร และวัตถุดิบมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มประสิทธิภาพ รวมถึงการศึกษากระบวนการผลิต การป้อนวัตถุดิบ การใช้เครื่องจักร ขั้นตอนในการผลิต และการขนส่ง ดังนั้นในการออกแบบวิธีการทำงานจึงควรเริ่มต้นตั้งแต่การศึกษาวัตถุประสงค์ ไปจนถึงกระบวนการผลิตสินค้าสำเร็จรูปออกมา เพื่อนำมาซึ่งการพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีที่สุด

2. การตั้งวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน ซึ่งอยู่ในขั้น (Work measurement) คือ การหาเวลาที่เหมาะสม โดยคนงานที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดีแล้วทำงานด้วยความเร็วปกติ ภายใต้สภาพเงื่อนไขที่กำหนด เวลาที่ได้จะเป็นมาตรฐานของการทำงานนั้นๆ ซึ่งจะมีประโยชน์ในการจัดตารางการผลิต การวางแผนการผลิต การประเมินต้นทุน การควบคุมต้นทุนแรงงาน และอื่นๆ

3. การฝึกหัดคนงาน การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดี จะใช้ไม่ได้ผลเลย ถ้าคนงานไม่รู้จักริธีใช้ ดังนั้นการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา จึงเน้นการนำวิธีการทำงานที่ปรับปรุงแล้วมาใช้จริง และเกิดประโยชน์สูงสุด

โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและทฤษฎีการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Motion and Time Study) มาใช้ในเก็บข้อมูลการศึกษาการเคลื่อนไหวการทำงานของคนงานเพื่อต้องการทราบวิธีการทำงานในแต่ละกระบวนการผลิต และในส่วนของการศึกษาของการปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่เพื่อลดวิธีการทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์ต่อการทำงานออกไปและปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยต้องมีวิธีการทำงานและการเคลื่อนไหวในการทำงานที่ถูกต้องและสามารถส่งเสริมให้สามารถทำงานได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.2 การวิเคราะห์แนวทางของปัญหา (Problem analysis)

การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิต ใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นระบบสามารถใช้ในการวิเคราะห์ แนวทางและการแก้ปัญหา มีขั้นตอนทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

2.2.1 การตั้งคำจำกัดความของปัญหา (Problem Definition) การกำหนดปัญหาจะต้องมีการแยกแยะรายละเอียดของปัญหา โดยการหาข้อมูลของปัญหา เช่น ขนาดความสำคัญ ตลอดจนระยะเวลาที่จำเป็นในการแก้ปัญหาให้แล้วเสร็จ ในขั้นแรกจะต้องให้ความหมายของปัญหาอย่างกว้างๆ แล้วจึงพยายามลดข้อบังคับ ข้อจำกัด หรือกฎเกณฑ์ต่างๆ ลง และไม่ควรจะให้ความสำคัญหรือสนใจวิธีการที่ทำอยู่นั้น (Present Method) มากเกินไป เพื่อให้มีอิสระในการสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหา

2.2.2 การวิเคราะห์ปัญหา (Analysis of the Problem) เป็นการศึกษาถึงข้อเท็จจริงของปัญหาอย่างลึกซึ้ง การศึกษาข้อจำกัดของปัญหา รายละเอียดวิธีการทำงานในปัจจุบัน โดยอาจใช้เครื่องมือ คือ แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Chart) แผนภูมิภาพแสดงการไหล (Flow Diagram) กำหนดว่ากิจกรรมใดบ้างที่คนสามารถทำได้ดีกว่า หรือเครื่องจักรสามารถทำได้ดีกว่า หรือ

ควรทำงานร่วมกัน กลับไปตรวจสอบปัญหาใหม่อีกครั้ง กลับไปตรวจสอบเกณฑ์สำหรับตัดสินที่ตั้งไว้ ในการวิเคราะห์ปัญหาผู้วิเคราะห์จะต้องมีข้อมูลอย่างเพียงพอในทุกๆ ด้าน เช่น ปริมาณการผลิต จำนวนคนงานที่ต้องการ เป็นต้น

2.2.3 การพิจารณาหาทางเลือกที่เป็นไปได้ (Search for Possible Solutions) การพิจารณาหาทางเลือกที่เป็นไปได้ คือ การหาคำตอบที่เป็นไปได้ภายใต้ข้อจำกัดที่มีอยู่ อาจจะต้องคณะทำงาน เพื่ออาศัยความคิดสร้างสรรค์อย่างมีเหตุผล และเป็นระบบ หรือ การระดมความคิด (Brainstorming) ของบุคคลในคณะทำงาน ในขั้นตอนนี้ยังจะไม่มีประเมินใดๆ หลังจากการวิเคราะห์ปัญหาแล้ว เป็นการหาวิธีการต่างๆ ในการแก้ปัญหาโดยหาทางเลือกที่เป็นไปได้

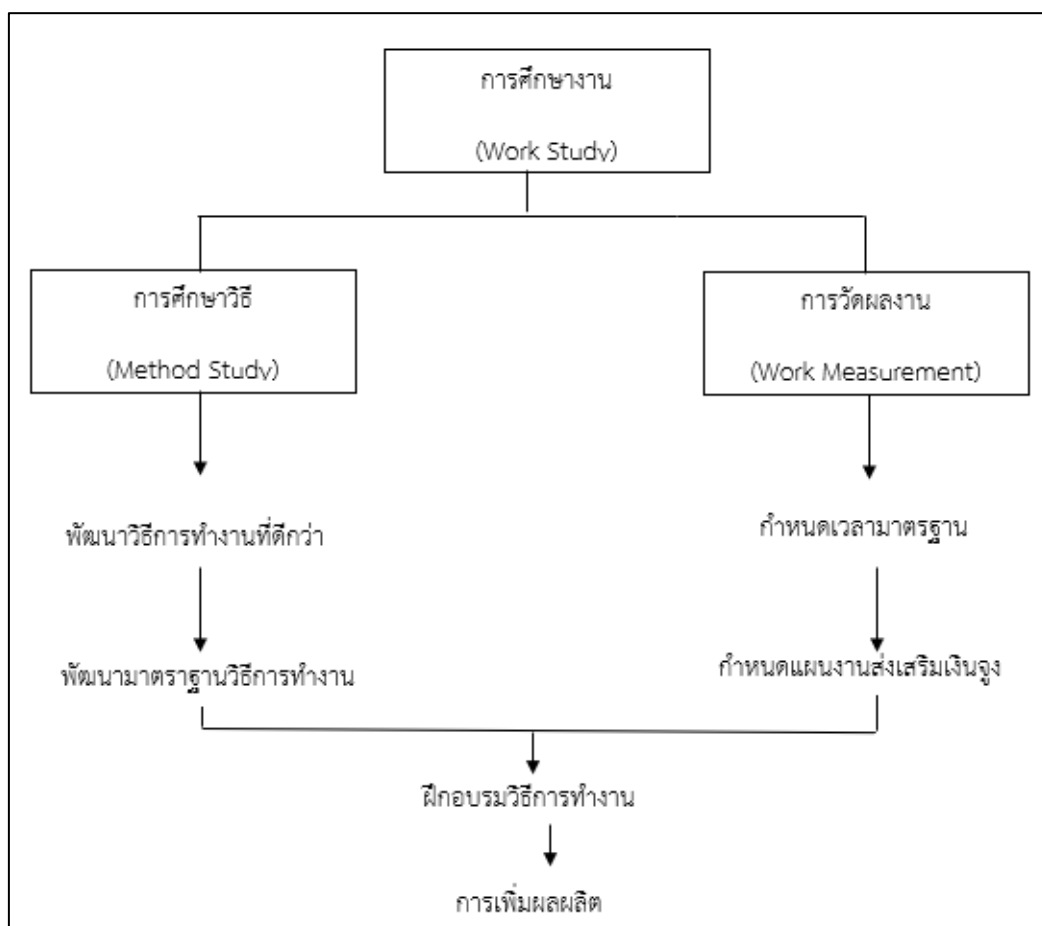
2.2.4 การประเมินและเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Evaluation of Alternatives) เมื่อรวบรวมวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ทั้งหมด ขั้นตอนต่อไป คือ การประเมินทางเลือกที่มีทั้งหมด เพื่อทำการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด ในการประเมินทางเลือกนี้จะต้องคำนึงถึงหลายปัจจัยที่เป็นข้อจำกัด เช่น เวลา ในการแก้ไขปัญหา ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และระยะเวลาการคืนทุน เป็นต้น

2.2.5 การเสนอวิธีการแก้ปัญหาเพื่อการปฏิบัติ (Recommendation for Action) เมื่อได้คำตอบที่ดีที่สุดแล้ว ต้องสรุปรายละเอียด ให้บุคคลที่เกี่ยวข้องรับทราบ ผู้มีอำนาจในการอนุมัติควรตรวจสอบซักถามจนเป็นที่เข้าใจก่อนที่จะมีการสั่งให้ดำเนินการแก้ไขปัญหาต่อไป

โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและทฤษฎีการวิเคราะห์แนวทางของปัญหา (Problem analysis) มาใช้ในการกำหนดแนวทางเพื่อแก้ไขปัญหา ณ จุดที่พบปัญหาในกระบวนการผลิตในวิธีการดำเนินงานหัวข้อ 3.4 ประเมินแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ขาดตกบกพร่องในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง โดยแนวทางการแก้ปัญหาของทุกปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้ทำงานร่วมกับหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำเอาหลักการออกแบบวิธีการทำงาน รวมถึงการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน มาเป็นแนวคิดในการหาวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้ได้วิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมต่อการปรับปรุง ณ ปัจจุบัน

2.3 การศึกษางาน (Work Study)

การศึกษางาน (Work Study) คือ การศึกษาวิธี (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ซึ่งใช้ในการศึกษากระบวนการทำงาน และองค์ประกอบต่างๆ เพื่อปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น และใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนามาตรฐานของการทำงาน และเวลาในการทำงาน รวมไปถึงการใช้เป็นเครื่องมือในการพัฒนาส่งเสริมจูงใจบุคลากร นำไปสู่การเพิ่มผลผลิต การศึกษางานมีกระบวนการศึกษาดังภาพ 2.1



ภาพ 2.1 กระบวนการศึกษางาน

2.3.1 ขั้นตอนของการศึกษาการทำงาน

ขั้นตอนของการศึกษาการทำงาน สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

กิจกรรมที่จะทำการศึกษางานมีมากมาย ดังนั้นการจะใช้ประโยชน์จากการศึกษางานได้อย่างเต็มที่ คือ การเลือกดำเนินการศึกษางานที่จะมีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนก่อน ในขณะเดียวกันก็เป็นการป้องกันการเสียเวลา การแก้ไขปัญหของงานหนึ่ง อาจจะมีผลทำให้ไม่ต้องเสียเวลาในการแก้ไขปัญหของงานอีกหลายๆ งานก็ได้ การกำหนดลำดับก่อนและหลังของงานที่จะเลือกทำ จึงเป็นขั้นตอนแรกของการศึกษางาน

การบันทึกงานหรือการเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการวิเคราะห์หาความบกพร่อง และสาเหตุของความบกพร่อง เป็นงานขั้นตอนต่อจากการเลือกงาน ถ้าเรามีวิธีการในการบันทึกงานที่เลือกจะศึกษา ทำให้เข้าใจปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ง่าย จะช่วยให้สามารถพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่าได้ง่าย และกำหนดมาตรฐานของงานเพื่อเป็นประโยชน์ในลำดับต่อไป

การวิเคราะห์งาน เป็นขั้นตอนที่ช่วยให้เข้าใจถึงปัญหา และเกิดแนวคิดในการแก้ไขปัญหา เทคนิคที่ใช้ในการวิเคราะห์งานคือ เทคนิคการตั้งคำถาม เทคนิคการแบ่งแยกความสำคัญของปัญหา และเทคนิคการแบ่งแยกประเภทของงาน ถ้าตั้งคำถามกับกิจกรรมต่างๆ ที่บันทึกมาได้เราจะสามารถหาคำตอบที่เป็นแนวทางในการปรับปรุงและแก้ไขระบบงาน อีกทั้งยังช่วยให้สามารถกำหนดทางเลือกใหม่ ซึ่งจะช่วยให้เกิดวิธีการทำงานที่ดีกว่า การแบ่งแยกความสำคัญของปัญหาทำให้สามารถแยกแยะกระบวนการทำงาน ว่าขั้นตอนใดเป็นปัญหาที่สำคัญ และจะปรับปรุงแก้ไขปัญหให้ได้อย่างไร โดยกำหนดการแก้ไขปัญหที่ส่งผลกระทบมากก่อน ส่วนการแบ่งแยกประเภทของงานทำให้รู้ว่างานใดเป็นงานประเภทที่ตัดได้ หรือสมควรขจัดทิ้ง งานใดควรจะปรับปรุงให้เหมาะสมขึ้น

การปรับปรุงงานมีวัตถุประสงค์ เพื่อลดขั้นตอนที่มีความซับซ้อนยุ่งยากลง ลดงานที่ไม่จำเป็น และลดความสูญเสียต่างๆ

ขั้นตอนในการเปรียบเทียบและการประเมินผล การปรับปรุงงานนั้นเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการวัดผลงาน โดยทั่วไปจะต้องทำการวัดผลงานของวิธีการทำงานเดิมก่อน โดยมีเกณฑ์วัดผลงาน ซึ่งอาจจะเป็นเวลาการทำงาน ระยะทาง ผลผลิตที่ได้ อัตราผลิตภาพ (Productivity Index) ฯลฯ โดยการวัดผลงานในระบบเดียวกัน เราจะสามารถประเมินผลการปรับปรุงงานได้ว่าการใช้วิธีการทำงานใหม่จะส่งผลให้ได้ผลงานดีกว่าการทำงานด้วยวิธีการทำงานแบบเดิมในปริมาณ จำนวน อัตราส่วน หรือร้อยละเท่าไร

2.3.2 ประโยชน์ของการศึกษาการทำงาน

การศึกษาการทำงาน เป็นเครื่องมือหลักของการเพิ่มผลผลิต ในอุตสาหกรรมการผลิต ดังนั้นประโยชน์เบื้องต้น คือ ช่วยให้เกิดผลงานที่ดีขึ้นสูงขึ้น จุดเน้นของการศึกษาการทำงานจึงอยู่ที่ทำงานน้อยได้งานมาก นักศึกษาการทำงานจึงมีหน้าที่ในการพัฒนาระบบงาน หรือการทำงานให้ง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เป้าหมายของการศึกษางานเป็นส่วนที่ช่วยให้มองเห็นประโยชน์ของการศึกษางาน ในส่วนของการศึกษาวิธีการทำงานประกอบด้วย

1. เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต และวิธีการทำงาน
2. เพื่อเพิ่มความสะดวก และง่ายต่อการทำงาน รวมทั้งลดความเมื่อยล้าในการทำงาน
3. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้วัสดุแรงงาน เครื่องจักร ที่ดิน เงินทุน พลังงาน
4. เพื่อปรับปรุงสถานที่ทำงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
5. เพื่อกำหนดหาวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุ ในกระบวนการผลิตให้เหมาะสม และต้นทุนต่ำ
6. เพื่อกำหนดมาตรฐานวิธีการทำงาน ที่ใช้ในการพัฒนาบุคลากร

2.3.3 การวิเคราะห์กระบวนการผลิต

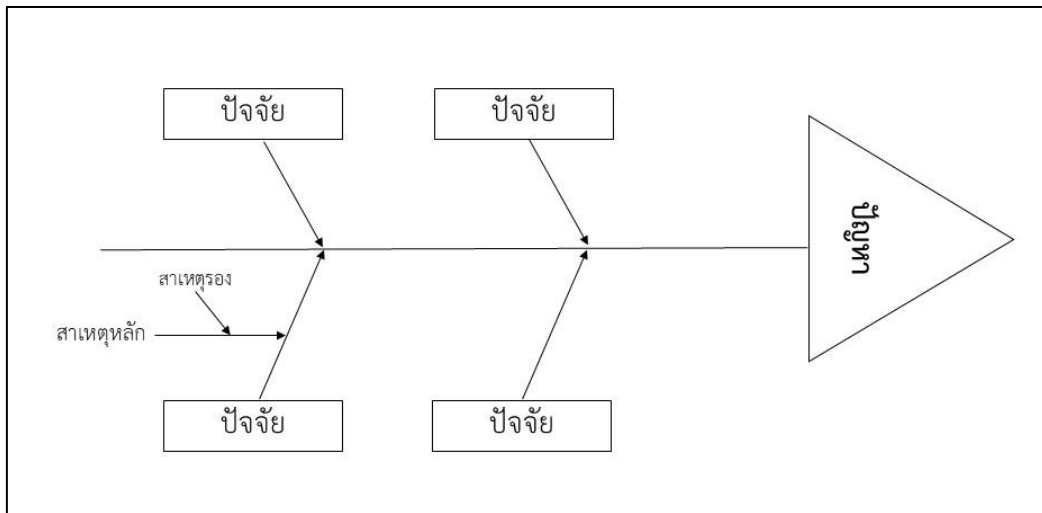
ก่อนทำการศึกษารายละเอียดในกระบวนการผลิตนั้น เราจำเป็นต้องศึกษาภาพรวมของระบบหรือภาพรวมของกระบวนการผลิตก่อน ในการอธิบายว่ากระบวนการผลิตเป็นอย่างไร ซึ่งมีเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาดังนี้

1. แผนภูมิกระบวนการผลิต (Process Charts) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลอย่างกะทัดรัด เพื่อความสะดวกในการอ่าน แผนภูมิลักษณะเป็นเครื่องหมายหรือแผนภาพ ซึ่งแยกแยะขั้นตอนของกระบวนการผลิตไว้อย่างชัดเจน แผนภูมิกระบวนการผลิตอาจเป็นการบันทึกขั้นตอนการผลิตของสินค้าชนิดเดียวภายในแผนกหนึ่ง หรือของสินค้าหลายๆ ชนิดภายในแผนกต่างๆ พร้อมๆ กันก็ได้ การวิเคราะห์แผนภูมิส่วนใหญ่จะใช้สัญลักษณ์มาตรฐานที่ใช้กันโดยทั่วไปคือ

- | | | |
|---|----------------|--|
|  | Operation | หมายถึง การปฏิบัติงานบนชิ้นงาน มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะหรือคุณลักษณะ หรือคุณสมบัติของชิ้นงาน |
|  | Transportation | หมายถึง การเคลื่อนย้ายวัตถุจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง |
|  | Storage | หมายถึง การเก็บดูแลชิ้นงานอย่างถาวร |
|  | Inspection | หมายถึง การตรวจสอบคุณภาพของชิ้นงาน |
|  | Delay | หมายถึง ความล่าช้าของงาน |

2. แผนผังการไหล (Flow Diagram) แสดงถึงพื้นที่ของบริเวณที่ทำงาน หรือเกิดเหตุการณ์นั้นๆ และตำแหน่งของเครื่องจักร เครื่องมือ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด โดยย่อส่วนจากของจริง อาจกำหนดสเกลหรือไม่กำหนดก็ได้ แล้วแต่ความจำเป็นหรือความเหมาะสม แล้วเขียนเส้นทางการเคลื่อนที่ของสิ่งสังเกตแล้ว

3. ผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) แผนผังสาเหตุและผลถูกเรียกว่า "ผังก้างปลา (Fish Bone Diagram)" เนื่องจากหน้าตาแผนภูมิมีลักษณะคล้ายปลาที่เหลือแต่ก้าง หรืออีกชื่อหนึ่งที่คุ้นเคย คือ แผนผังอิชิกาวา (Ishikawa Diagram) แผนผังนี้ได้รับการพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค. ศ. 1943 โดยศาสตราจารย์คาโอรุอิชิกาวา แห่งมหาวิทยาลัยโตเกียวในการวิเคราะห์ Cause and Effect Diagram เป็นการช่วยให้เข้าใจลักษณะของปัญหา รวมทั้งยังสามารถนำมาใช้ในการหาสาเหตุหรือต้นตอของปัญหาได้ การใช้เครื่องมือนี้ใช้เมื่อปัญหาที่เกิดขึ้นมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายปัจจัยเกินไป จึงจำเป็นต้องหาต้นเหตุของปัญหาที่อาจแตกต่างจากสิ่ง ผังผังสาเหตุและผลแสดงดังภาพ 2.2



ภาพ 2.2 แผนผังแสดงเหตุและผล

2.3.4 หลักการพิจารณาเพื่อปรับปรุงงาน

เทคนิคการปรับปรุงงานเพื่อเพิ่มผลผลิตในการใช้แผนภูมิการปฏิบัติการเป็นเครื่องมือในการปรับปรุงการทำงาน ควรพิจารณาหลักการเหล่านี้ประกอบด้วยคือ

1. วัสดุ (Materials)
2. การขนส่งวัสดุ (Materials Handling)
3. เครื่องมือเครื่องนำทางและเครื่องจับยึดงาน (Tools, Jig, Fixture)
4. เครื่องจักร (Machine)
5. คนงานหรือพนักงาน (Operators)
6. สภาพการทำงาน (Working Conditions)

2.3.5 หลักทั่วไปในการปรับปรุงงาน

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวข้างต้นนั้น มีหลักการ 4 ประการดังนี้

1. การกำจัดขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็นออกไป (Eliminate) งานหรือการปฏิบัติงานที่ไม่จำเป็น หมายถึง การสูญเสียของแรงงาน เวลา วัสดุ สิ่งของ หรือเงินทุนค่าใช้จ่ายที่นำมาลงทุน หรือดำเนินกิจการ หรือจัดงานนั้นขึ้น การพิจารณาขั้นตอนการทำงานเพื่อการกำจัดออกนั้น โดยพิจารณา
 - งานในขั้นตอนนี้อาจจะไม่มีความสำคัญอีกต่อไป
 - งานในขั้นตอนนี้อาจจะเพิ่มขึ้น เพื่อความสะดวกของพนักงานเท่านั้น
 - งานในขั้นตอนนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่
 - งานในขั้นตอนนี้อาจจะตัดออกได้ ถ้ามีการใช้เครื่องมือที่ดีกว่าเดิม

2. การรวมขั้นตอนการทำงานหลายส่วนเข้าด้วยกัน (Combine) ในกระบวนการผลิตถ้าแบ่งขั้นตอนการผลิตหรือการปฏิบัติงานมากเกินไป ทำให้ใช้อุปกรณ์ เครื่องมือ การเคลื่อนย้ายวัสดุมากเกินความจำเป็น ก่อให้เกิดปัญหาอื่นตามมา เช่น การไม่สมดุลในหลายขั้นตอนของกระบวนการผลิตการทำงานเกิดความล่าช้าเสียเวลา จึงจำเป็นต้องหาทางรวมขั้นตอน หรือส่วนของงานที่จำเป็นนั้นมารวมกันใหม่ ในการรวมขั้นตอนหรือส่วนของงานเข้าด้วยกันนั้น โดยพิจารณา

- การออกแบบสถานที่ทำงานและเครื่องมือใหม่
- การเปลี่ยนลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่
- การเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบและรายละเอียดของชิ้นส่วนใหม่
- การเพิ่มทักษะให้แก่พนักงาน

3. การจัดขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange) ในการผลิตสินค้าใหม่ มักเริ่มต้นผลิตจำนวนน้อยก่อน เพราะเป็นขั้นตอนของการทดลองงาน แต่เมื่อขยายกำลังการผลิตขึ้นทีละน้อย หากลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานยังคงเหมือนเดิม มักเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ และการไหลของงานไม่สะดวก เพราะจำนวนผลิตเพิ่มขึ้นกว่าเดิม จำเป็นต้องจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ โดยพิจารณา

- การลดขั้นตอนการทำงานบางส่วนให้สั้นลงหรือง่ายขึ้น
- การลดขั้นตอนการขนย้ายวัสดุและการเดินทาง
- การประหยัดพื้นที่ในการทำงานและประหยัดเวลา
- การใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. การปรับปรุงขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify) เป็นการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานให้ง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม เช่น งานที่มีขั้นตอนการปฏิบัติที่ยุ่งยากซับซ้อน เข้าใจยากก็ต้องหาทางทำให้ง่ายขึ้น การใช้เครื่องมือแรง หรือเครื่องมือ เครื่องจักรที่ทันสมัย เข้ามาช่วยปฏิบัติงาน และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณา

- การวางแผนสถานที่ทำงานใหม่
- การออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์ให้ดีขึ้น
- การฝึกอบรมพนักงาน การควบคุมงาน และการให้บริการอย่างดี
- การแบ่งขั้นตอนการทำงานงานย่อยให้ลดลงถ้าจำเป็น

โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและทฤษฎีการศึกษางาน (Work Study) ในวิธีการดำเนินงานหัวข้อ 3.2 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุ วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล เพื่อกระจายปัญหาให้เห็นองค์ประกอบที่ชัดเจนและในวิธีการดำเนินงานหัวข้อ 3.4 ประเมินแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งใช้ในการศึกษากระบวนการทำงาน เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์การปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น และใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนามาตรฐานของการทำงานใหม่ รวมไปถึงการใช้เป็นเครื่องมือในการส่งเสริมการทำงาน นำไปสู่การเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิต

2.4 การศึกษาเวลา (Time Study)

วรพจน์ (2551) กล่าวว่า การศึกษาเวลา เป็นเทคนิคของการวัดผลงานเพื่อหาเวลาและอัตราการทำงาน ของส่วนงานย่อยของงานชิ้นหนึ่ง และสามารถวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาเวลาที่เหมาะสมในการทำงานชิ้นหนึ่งได้ ซึ่งการศึกษาเวลานี้ จะเกี่ยวกับการวัดผลงานโดยตรง และผลที่ได้จะถูกกำหนดให้ออกมาหน่วยเป็นนาที่หรือวินาที ที่คนงานสามารถทำงานนั้นได้ตามวิธีการที่กำหนดให้ ซึ่งเวลาที่ได้เรียกว่าเวลามาตรฐาน (Standard Time) ซึ่งมีความสัมพันธ์กับผลผลิตดังสมการ 2.1

$$\text{Expected Output} = \frac{\text{Total Time Spent}}{\text{Standard Time Piece}} \quad (2.1)$$

จากสมการแสดงให้เห็นว่าเวลามาตรฐานของงานจะต้องรวมเอาเวลาเพื่อ เช่น เวลาของการล่าช้า การพักเหนื่อย เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของเวลาที่ใช้ในการผลิต ซึ่งเวลามาตรฐานจะช่วยให้สามารถคำนวณผลผลิตมาตรฐานของงานเมื่อคนงานทำงานด้วยประสิทธิภาพร้อยละ 100 ดังนั้น ถ้าผลผลิตของคนงานต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้จะสามารถคำนวณประสิทธิภาพในการทำงานดังสมการ

2.2 ซึ่งจากสูตรจะเป็นตัวชี้ให้เห็นประสิทธิภาพการทำงานภายในโรงงานว่าอยู่ในระดับใด

$$\text{Efficiency Actual} = \frac{\text{Actual Output}}{\text{Standard Output}} \quad (2.2)$$

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเวลา

1. ใช้ข้อมูลเวลาที่ได้ในการจัดตารางการทำงาน (Schedule) และวางแผนการทำงาน (Planning Work)

2. ใช้ในการคำนวณต้นทุนมาตรฐานและใช้ในการจัดเตรียมงบประมาณ

3. ใช้ประมาณต้นทุนของผลิตภัณฑ์ล่วงหน้าก่อนการผลิตจริงซึ่งเป็นประโยชน์ในการตัดสินใจด้านราคา

4. ใช้คำนวณประสิทธิภาพการใช้งานของเครื่องจักรจำนวนเครื่องจักรที่คนงานหนึ่งคนสามารถควบคุมได้และใช้ในการจัดสมดุลสายงานประกอบ

5. ใช้เป็นพื้นฐานในการกำหนดค่าแรงจูงใจ (Wage Incentive) สำหรับแรงงานทางตรงและทางอ้อม

6. ข้อมูลเวลามาตรฐานที่ได้ใช้เป็นพื้นฐานในการควบคุมต้นทุนแรงงาน ในกรณีที่เป็งานที่ไม่เคยศึกษาเวลามาก่อน มีการเปลี่ยนวัสดุหรือมีวิธีการทำงานใหม่ หรือเวลามาตรฐานที่มีผู้ร้องเรียน

เกี่ยวกับเวลาที่ไม่เหมาะสมเป็นงานที่เกิดการติดขัดหรือจุดคอขวด (Bottom Neck) ขึ้นในสายการผลิต

7. ต้องหาเวลามาตรฐานเพื่อใช้ในการกำหนดค่าแรงจูงใจ

8. เกิดการว่างงานของคนงานหรือเครื่องจักรมากเกินไป

9. ค่าใช้จ่ายที่เป็นอยู่สูงเกินไป

เทคนิคในการศึกษาเวลาโดยทั่วไปมีเทคนิคที่นิยมใช้ในการศึกษาเวลา 4 วิธี คือ

1. Direct Time Study คือการศึกษาเวลาโดยการใช้เครื่องมือจับเวลาโดยตรงจากการทำงานของคนงาน

2. Predetermined Motion-Time Systems คือการหาเวลาล่วงหน้าโดยใช้ตารางการคำนวณมาตรฐานต่างๆ

3. Work Sampling คือการศึกษาเวลาโดยอาศัยหลักการสุ่มตัวอย่างเชิงสถิติในการหาสัดส่วนของการทำงานและเวลามาตรฐาน

4. Standard Time Data and Formula คือการศึกษาเวลาโดยอาศัยข้อมูลจากอดีตและสูตรบางสูตรช่วยในการคำนวณหาเวลา

เทคนิคแต่ละเทคนิคจะมีความเหมาะสมกับงานแต่ละงานแตกต่างกันไปซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิคการศึกษาเวลาโดยการใช้เครื่องมือจับเวลาโดยตรงจากการทำงานของคนงาน (Direct Time Study) เพื่อให้สามารถมองเห็นลักษณะการทำงานอย่างละเอียดและเวลาที่ได้เป็นเวลาที่ทำงานจริงและใช้สูตรในการคำนวณช่วยในการคำนวณหาเวลา

ขั้นตอนการศึกษาเวลาโดยการจับเวลาโดยตรง

1. การเลือกงานที่จะศึกษาและเลือกคนงานที่เหมาะสม

2. แบ่งงานที่จะศึกษาออกเป็นงานย่อย (Elements) พร้อมกับบันทึกรายละเอียดการ 2
ทำงานอย่างสมบูรณ์

3. ทำการสังเกตและจับเวลาการทำงานแต่ละครั้งที่ต้องจับเวลา

4. นำข้อมูลเบื้องต้นที่ได้มาคำนวณจำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา

5. ทำการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของคนงาน

6. คำนวณหาเวลาปกติ

7. คำนวณหาเวลาลดหย่อน

8. คำนวณหาเวลามาตรฐาน

2.4.1 การคำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลา

การบันทึกผลการจับเวลาขั้นต้น ถือได้ว่าเป็นกระบวนการเก็บตัวอย่างเชิงสถิติ ยิ่งจำนวนครั้งในการจับเวลามากเท่าใด จะพบว่าข้อมูลเวลาที่ได้นั้นจะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น ในโครงการวิจัยนี้ใช้เทคนิคการประมาณจำนวนครั้งของการจับเวลาที่สร้างขึ้นโดยบริษัท Maytag โดยมีวิธีการในการประมาณจำนวนครั้งดังนี้

1. ทำการจับเวลาของการทำงานเบื้องต้นโดย
2. ถ้าวัฏจักรการทำงานของกระบวนการย่อยเวลานั้นกว่า 2 นาทีให้จับเวลา 10 รอบ
3. ถ้าวัฏจักรการทำงานของกระบวนการย่อยเวลานานกว่า 10 นาทีให้จับเวลา 5 รอบ

2.4.2 การหาปัจจัยอัตราความเร็ว

การประเมินหาปัจจัยอัตราความเร็ว คือขบวนการซึ่งผู้ทำการศึกษาใช้เวลาเปรียบเทียบการทำงานของคนงานที่กำลังถูกศึกษาอยู่ กับระดับการทำงานปกติ ในความรู้สึของผู้ศึกษาระบบการให้อัตราความเร็วในการให้อัตราความเร็ว นั้น มีระบบการวิเคราะห์อยู่หลายระบบ เช่น ระบบการกำหนดอัตราของ Westing House ระบบดังกล่าวถูกคิดค้นขึ้นโดยบริษัท Westing House ในปี 1927 โดยอาศัยองค์ประกอบ 4 ตัวช่วยการพิจารณา คือ

1. ความชำนาญ (Skill) คือ ความสามารถในการปฏิบัติตามวิธีที่ให้อย่างคล่องแคล่ว
2. ความพยายาม (Effort) คือ การแสดงความปรารถนาที่จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ความสม่ำเสมอ (Consistency) คือ การปฏิบัติงานด้วยอัตราคงที่ของงาน
4. เงื่อนไข (Conditions) คือ สิ่งที่มีผลต่อผู้ปฏิบัติงาน และ ผู้ที่ไม่ได้ปฏิบัติงาน

การประเมินค่าอัตราความเร็วของคณงานจะให้คะแนนองค์ประกอบทั้ง 4 ตัวนี้ โดยสามารถประเมินได้จากตาราง 2.1

ตาราง 2.1 ตารางมาตรฐานของการประเมินประสิทธิภาพของ Westinghouse

Skill			Effort		
0.15	A1	Super Skill	0.13	A1	Excessive
0.13	A2		0.12	A2	
0.11	B1	Excellent	0.1	B1	Excellent
0.08	B2		0.08	B2	
0.06	C1	Good	0.05	C1	Good
0.03	C2		0.02	C2	
0	D	Average	0	D	Average
-0.05	E1	Fair	-0.04	E1	Fair
-0.1	E2		-0.08	E2	
-0.16	F1	Poor	-0.12	F1	Poor
-0.22	F2		-0.17	F2	
Condition			Consistency		
0.06	A	Ideal	0.04	A	Perfect
0.04	B	Excellent	0.03	B	Excellent
0.02	C	Good	0.01	C	Good
0	D	Average	0	D	Average
-0.03	E	Fair	-0.02	E	Fair
-0.07	F	Poor	-0.04	F	Poor

ในการคำนวณหาค่าเวลาปกติ นั้น หลังจากที่เราทราบเวลาเฉลี่ย (Selected time) ที่ใช้ในการทำงาน และอัตราตัวประกอบความเร็ว (Rating Factor) ที่ใช้ในการทำงานแล้ว จะคำนวณหาค่าเวลาปกติของแต่ละงานย่อยโดยสมการ 2.3

$$\text{Normal Time} = \text{Selected Time} \times \text{Rating Factor} \quad (2.3)$$

โดยที่ Standard Time = เวลามาตรฐาน

Normal Time = เวลาปกติ

Rating Factor = ตัวประกอบอัตราความเร็ว

2.4.3 เวลาเผื่อ

ในการศึกษาการทำงาน มีการศึกษาการปรับปรุงวิธีและขั้นตอนการทำงาน ภายใต้หลักการเคลื่อนไหวอย่างประหยัด และสามารถทำได้จริง วิธีทำงานนี้ก็ยังต้องอาศัยคนมาทำงาน จึงต้องมีเวลาเผื่อเพื่อให้พ้นจากความล้าและพักผ่อนอย่างเพียงพอ เวลาเผื่อนี้ยังรวมไปถึงเวลาให้คนงานทำกิจส่วนตัว หรือเวลาเผื่ออื่นๆ เช่น เผื่อสำหรับงานบางอย่างที่เสียเวลาเป็นครั้งคราวอย่างบังเอิญ ซึ่งต้องเพิ่มเข้าไปในเวลาที่พื้นฐานเพื่อให้เนื้อหาของงานครบถ้วน การพิจารณาเวลาเผื่อ อาจเป็นส่วนที่ยุงยาก สับสนที่สุดของการศึกษาการทำงาน เวลาเผื่อที่จะให้กับงานหนึ่งๆ นั้นยากมากที่จะบ่งชี้ลงไปได้อย่างชัดเจนว่าเท่าใดเพราะฉะนั้นควรจะทำอย่างไรนั้นก็ขึ้นอยู่กับ การตั้งเวลาเผื่อขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่สามารถประยุกต์เข้ากับงานทั้งหลายได้อย่างสม่ำเสมอ การคำนวณเวลาเผื่อไม่สามารถให้ความถูกต้องแน่นอนนั้น จะเห็นว่าที่ผ่านมากกว่าที่จะได้เวลาที่พื้นฐานนั้นต้องใช้ระยะเวลายาวเช่นใด และยุติธรรมเพียงพอหรือไม่ซึ่งเวลาที่ไดมานี้ไม่ควรจะทำให้เสียความเชื่อถือไป จากการเพิ่มเวลาเผื่อเข้าไปและเวลาเผื่อนี้ไม่ควรถือเป็นเวลาที่สูญหายไปความยากลำบาก ในการเตรียมการให้คนทั้งหลายยอมรับเวลาเผื่อที่ถูกต้องในงานทุกชนิดทุกสภาพเนื่องจากเหตุผลหลายประการด้วยกันสิ่งสำคัญคือ

1. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องเฉพาะตัว ถ้าพิจารณาคนงานทุกคนในบริเวณงานเฉพาะอันหนึ่งอย่างอิสระแล้ว พบว่าคนงานที่ตื่นตัว ขยัน ทำงานได้มากต้องการเวลาเผื่อน้อย ในการที่จะพ้นจากความเหนื่อยล้าจะเหมือนกันหมดในคนงานทุกคนที่มีการศึกษาเรื่องนั้นเท่ากัน และมีเหตุผลอีกบางอย่างที่พอเชื่อได้ว่า มีความแตกต่างบางอย่างของความเหนื่อยล้าที่พบจากประสบการณ์ของคนงานเอง คือ ในงานที่ใช้แรงงานหนักคนงานที่ทานอาหารน้อยต้องใช้เวลานานกว่าคนอื่นในการพ้นจากความเหนื่อยล้า

2. องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับลักษณะธรรมชาติของคนงานเอง มีตารางจำนวนมากที่สร้างขึ้นมากสำหรับคำนวณเวลาเผื่อ ส่วนใหญ่ใช้ได้สำหรับงานเบาและปานกลาง แต่สำหรับงานที่หนักและใช้แรงงานมากยังมีไม่เพียงพอ นอกจากนี้ในสภาพงานทุกชนิดจะมีข้อพิเศษเฉพาะงานเองซึ่งมีผลต่อความเหนื่อยล้า ตัวอย่างขององค์ประกอบนี้ คือ คนงานทำงานต้องยืนหรือลักษณะท่าทางในขณะ

ทำงาน ต้องออกแรงผลักหรือยกของจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง งานที่ทำนั้นมีผลต่อตา หรือร่างกาย ความอ่อนเพลีย นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่นที่เข้ามาเกี่ยวข้องต้องเพิ่มเวลาเพื่อนี้ เช่น เวลาสวมเสื้อหรือถุงมืองานอันตราย หรือมีโอกาสที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์เสียหาย

3. องค์ประกอบที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม เวลาเพื่อโดยเฉพาะเวลาเพื่อที่ช่วยการพักผ่อนต้องพิจารณาโดยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมรอบข้าง เช่น ความร้อน ความชื้น เสียงฝุ่น ความสั่นสะเทือน แสงความสะอาด และ อื่นๆ สิ่งต่างๆ นี้ มีผลต่อปริมาณเวลาการพักผ่อนที่ต้องการองค์ประกอบ สภาพแวดล้อมนี้แบ่งตามฤดูกาลตามธรรมชาติด้วย

2.4.4 เวลามาตรฐาน

เวลาปกติ (Normal Time) ที่ได้จากการคำนวณ คือ เวลาปกติซึ่งคนงานที่ชำนาญการทำงาน ด้วยความเร็วปกติ แต่การทำงานทุกอย่างไม่ใช่จะทำได้โดยไม่มีการหยุดพัก หรือเกิดเหตุล่าช้าเลย ดังนั้นจึงต้องมีเวลาเพื่อ (Allowance Time) ไว้สำหรับกรณีต่างๆ เพื่อความเหมาะสม ซึ่งเวลาเพื่อที่ ยอมรับให้ได้ มี 3 ชนิด คือ

1. เวลาเพื่อสำหรับความล่าช้า (Delay or Contingency Allowance)
2. เวลาเพื่อสำหรับบุคคล (Personal Allowance)
3. เวลาเพื่อสำหรับความเมื่อยล้า (Fatigue Allowance)

หลังจากทราบเวลาปกติ (Normal Time) และเวลาเพื่อ (Allowance Time) แล้วสามารถ คำนวณหาเวลามาตรฐาน (Standard time) ของการทำงานได้โดยสมการ 2.4

$$STD = NT + A (NT) = NT (1+A) \quad (2.4)$$

โดยที่ STD = เวลามาตรฐาน (Standard Time)

NT = เวลาปกติ (Normal Time)

A = เวลาลดหย่อน (Allowance Time)

โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและทฤษฎีการศึกษาเวลา (Time Study) ใช้ในการเก็บข้อมูล เกี่ยวกับเวลาการทำงานในกระบวนการผลิต ณ จุดที่พบปัญหาในวิธีการดำเนินงานหัวข้อ 3.3 วิเคราะห์กระบวนการผลิตอย่างละเอียดก่อนการปรับปรุง และหัวข้อ 3.7 หาประสิทธิภาพการผลิต ณ จุดปัญหาหลังการปรับปรุง และใช้ในการคำนวณเวลาการทำงานในกระบวนการผลิต ณ จุดที่พบ ปัญหาเพื่อใช้ในการวัดผลประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและเครื่องจักรในขั้นตอนวิธีการดำเนินงานหัวข้อ 3.8 วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตก่อนและหลังการ ปรับปรุง

บทที่ 3

ระเบียบวิธีการทำวิจัย

3.1 ศึกษาสภาพปัจจุบัน

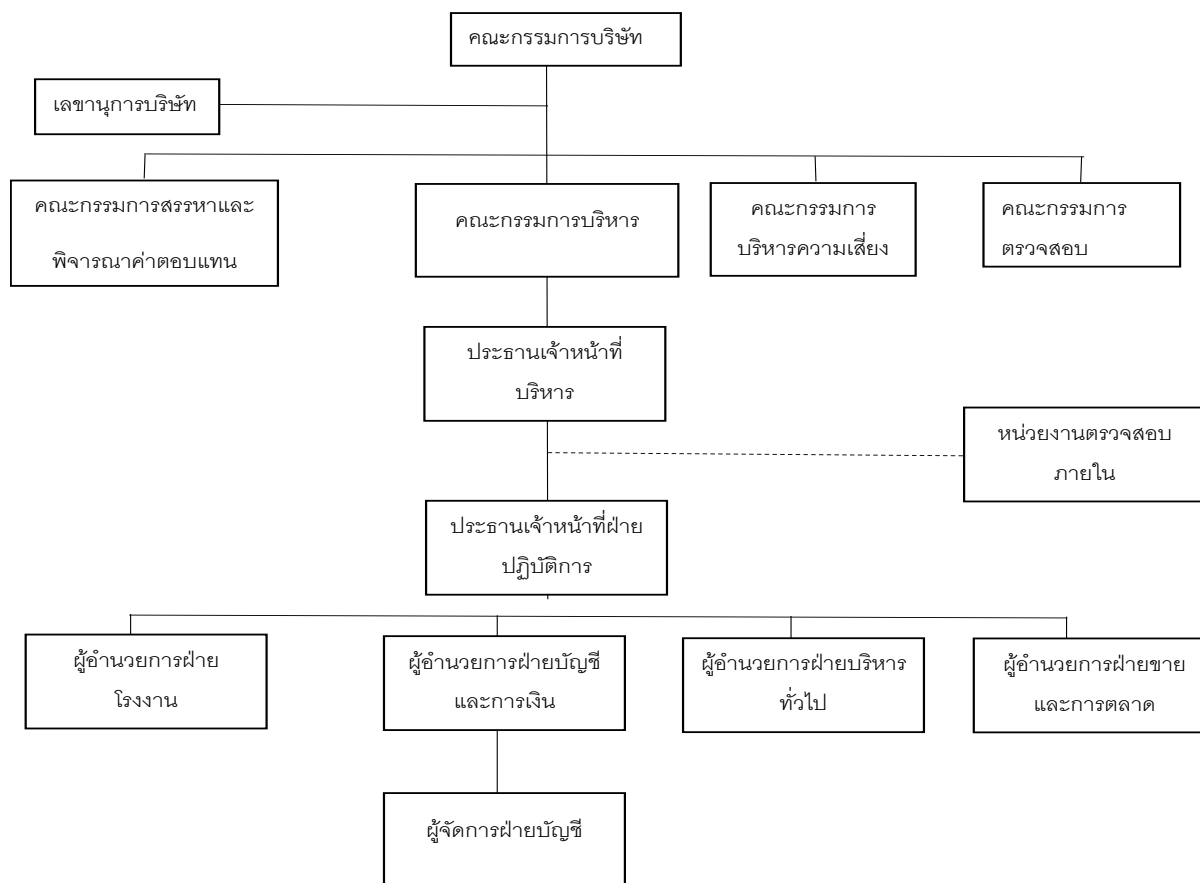
3.1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไปของบริษัท

บริษัท ชันสวีท อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด ก่อตั้งในปี 2548 ดำเนินธุรกิจผลิตและจำหน่าย ข้าวโพดหวานแปรรูปและผลิตภัณฑ์แปรรูปสินค้าเกษตรอื่นๆ ภายใต้ตราสินค้าของบริษัท “KC” และผลิตตามคำสั่งลูกค้าภายใต้ตราสินค้าของลูกค้า ส่วนบริษัท ชันสวีท อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (SI) ซึ่งเป็นบริษัทย่อยของบริษัท ดำเนินธุรกิจจัดหาและซื้อมาจำหน่ายไปยังผลิตภัณฑ์อาหารและผลผลิตทางการเกษตร เช่น หอมหัวใหญ่สด แป้งมันสำปะหลัง สับปะรดบรรจุกระป๋อง น้ำมันข้าวโพด น้ำมันดอกทานตะวัน และซอสมะเขือเทศ เป็นต้น ให้กับลูกค้าทั้งในและต่างประเทศ ผลิตภัณฑ์หลักของบริษัท

ปัจจุบันบริษัทมีโรงงานผลิตจำนวน 1 แห่ง มีกำลังการผลิตประมาณ 150,000 ตัน/ปี ตั้งอยู่เลขที่ 9 หมู่ที่ 1 ตำบลทุ่งสะโตก อำเภอ สันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ บนเนื้อที่ทั้งหมด 62-2-90 ไร่

ลักษณะของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิตเป็นหลักได้แก่ ผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานแปรรูป สามารถแบ่งเป็น 3 ประเภท ได้ดังนี้ ข้าวโพดหวานบรรจุกระป๋อง ข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศ และข้าวโพดหวานแช่แข็ง

3.1.2 โครงสร้างองค์กร



ภาพ 3.1 โครงสร้างองค์กร

ที่มา : http://sunsweetthai.com/?page_id=7786&lang=th

3.1.3 ผลิตรภัณฑ์

ผลิตรภัณฑ์ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาในส่วนของผลิตรภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศแบบฝักโดยคัดเลือกข้าวโพดหวานฝักใหญ่นำมาบรรจุในถุงสุญญากาศด้วยเทคนิค Steamed Vacuum Packed และผ่านกระบวนการฆ่าเชื้อแบบสเตอริไรซ์หรือฆ่าเชื้ออย่างสมบูรณ์ในระดับ อุตสาหกรรม (Commercial Sterilization) จึงทำให้สามารถรักษาคุณภาพได้เป็นอย่างดีและสามารถเก็บรักษาได้นาน 12 เดือนใน อุณหภูมิปกติ ซึ่งผู้บริโภคสามารถนำไปรับประทานได้ทันที ดังภาพ 3.2



ภาพ 3.2 ผลิตรภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศแบบฝัก

ที่มา : http://sunsweetthai.com/?page_id=3126&lang=th (2560)

กระบวนการผลิต โดยกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุสุญญากาศแบบฝัก ได้แสดงดัง

○
○
➡
○
○
○
○
○
○
○
○
○
○
○
○
○
○
○
○
▽
○
○
□
○
○
□

คัดข้าวโพด
ปอกเปลือกข้าวโพด
เข็นล้างข้าวโพดเข้าสู่กระบวนการตัดหัว-ท้าย
พนักงานเรียงข้าวโพดเข้ารางเพื่อเข้าเครื่องตัด
เครื่องตัดหัว-ท้าย
ตั้งไหม
ติดตั้ง
ชั่งน้ำหนัก
ล้างน้ำ
ใส่ลงถัง
จัดเข้ารางเพื่อต้ม
ต้ม
แต่งข้าวโพด+ตั้งไหม
ติดตั้ง+ชั่งน้ำหนัก
เรียงข้าวโพด
นำข้าวโพดใส่ถุงร็อทท์เพาซ์
เครื่องใส่น้ำปรุง
ใส่ลงถังเพื่อเตรียมซีลสุญญากาศ
เครื่องซีลสุญญากาศ
ตรวจ
พนักงานช่วยเรียง
เรียงลงถาด
รอเข้าหม้อฆ่าเชื้อ
ฆ่าเชื้อ
รอแปะแท่ง
แปะแท่ง

21

กระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุสุญญากาศแบบฝัก สามารถแสดงรายละเอียดการทำงาน
 ของพนักงานตามลำดับขั้นตอน แสดงดังตาราง 3.1

ตาราง 3.1 รายละเอียดการทำงานของพนักงานตามลำดับขั้นตอน

	ขั้นตอน	วิธีการทำงาน
1	คัดข้าวโพด	พนักงานใช้มือทั้งสองข้าง ค้นหาข้าวโพดในกองข้าวโพดเพื่อเลือกขนาดที่เหมาะสมตามเกณฑ์คัดลงกระสอบ
2	ปอกเปลือกข้าวโพด	พนักงานนำฝักข้าวโพดใส่ในรูเพื่อยึดข้าวโพดให้ตั้ง มือขวาจับอุปกรณ์แทงลงตรงกลางส่วนปลายข้าวโพด และใช้มือทั้งสองข้างดึงเปลือกข้าวโพดออก และใช้มือผลักฝักข้าวโพดให้หลุดออกจากเปลือก จากนั้นนำฝักข้าวโพดใส่ลังและนำเปลือกข้าวโพดใส่ถุงกระสอบ
3	เข็นลังข้าวโพดเข้าสู่กระบวนการตัดหัว-ท้าย	พนักงานยกลังใส่รถเข็น จำนวน 8 ลังลงรถเข็นและเข็นไปให้กระบวนการใช้เครื่องตัดหัว-ท้ายข้าวโพด
4	พนักงานเรียงข้าวโพดเข้ารางเพื่อเข้าเครื่องตัด	พนักงานใช้มือซ้าย-ขวาหยิบข้าวโพดจากลังเรียงใส่ราง เมื่อข้าวโพดหมดลังก็ยกลังแยกไว้และหยิบลังใหม่เพื่อนำมาเรียงต่อ
5	พนักงานจัดข้าวโพดให้อยู่ในตำแหน่งของเครื่องตัดหัว-ท้าย	พนักงานจะใช้มือซ้าย-ขวาคอยขยับและจัดข้าวโพดให้อยู่ในตำแหน่งของการตัดก่อนเข้าเครื่องตัดหัว-ท้าย และมีหน้าที่ควบคุมการหยุดสายพานลำเลียงเมื่อส่วนถัดไปทำงานไม่ทันหรือมีปริมาณข้าวโพดที่มากพอแล้วก็จะใช้มือขวาไปกดปุ่มหยุดทำงาน และเมื่อต้องการเริ่มทำงานก็จะกดปุ่มเพื่อเริ่มทำงานอีกครั้ง
6	ดิ่งไหม	พนักงานที่อยู่ต้นทางจะมีหน้าที่คอยแยกข้าวโพดให้ออกเป็น 2 ทางเนื่องจากมีพนักงานอยู่จำนวน 2 ฝั่ง จากนั้นการดิ่งไหมพนักงานใช้มือข้างขวากดข้าวโพดและใช้มือซ้ายคอยปิดไหมตามแนวฝักข้าวโพดออก จากนั้นคืนข้าวโพดกลับรางโดยไว้ในตำแหน่งรางที่หมายถึงดิ่งไหมออกแล้ว

ตาราง 3.1 รายละเอียดการทำงานของพนักงานตามลำดับขั้นตอน (ต่อ)

	ขั้นตอน	วิธีการทำงาน
7	ตัดแต่ง	พนักงานจะเลือกตัดแต่งข้าวโพดที่เครื่องตัดหัว-ท้ายตัดแล้วยังไม่สวย จะใช้มือซ้ายหยิบข้าวโพดจากรางและใช้มือขวาที่ถือมีดตัดแต่ง และใช้มือซ้ายคืนข้าวโพดกลับราง
8	ชั่งน้ำหนัก	พนักงานใช้มือซ้ายและขวาค่อยหยิบข้าวโพดจากรางมาชั่งน้ำหนัก และคืนข้าวโพดกลับสู่ราง
9	ล้างน้ำ	ข้าวโพดไหลลงบ่อน้ำเพื่อนำใหม่ที่ติดตามฝักข้าวโพดออก
10	ใส่ลงลัง	พนักงานยกลังเปล่าเพื่อนำมาใส่เข้าโพด พนักงานจะนำข้าวโพดจากบ่อน้ำมาใส่ลัง ลังละ 70 ฝัก
11	จัดเข้ารางเพื่อต้ม	พนักงานหยิบข้าวโพดจากลัง และเรียงลงรางตามบล็อกเพื่อเข้าสู่กระบวนการต้ม
12	ต้ม	รางจะไหลเข้าหม้อต้มจะใช้เวลารอบละประมาณ 5 นาที
13	แต่งข้าวโพด	พนักงานหยิบข้าวโพดจากรางมาดัดใหม่และดัดเมล็ดที่หลุดตามหัว-ท้ายของฝักออก
14	ตัดแต่ง+ชั่งน้ำหนัก	พนักงานใช้มือซ้ายหยิบข้าวโพดที่ต้องการตัดแต่งออกมาจากราง และใช้มือขวาที่ถือมีดทำการตัดแต่งข้าวโพด พนักงานใช้มือซ้ายวางเข้าโพดเพื่อชั่งน้ำหนัก และทาบเพื่อวัดความยาวว่าอยู่ในเกณฑ์ไหม บางฝักที่ใหญ่เกินไปพนักงานจะให้ท้าวัดขนาด ถ้าหากข้าวโพดไม่สามารถผ่านท้าวัดขนาดไปได้ พนักงานจะนำข้าวโพดทิ้งลงช่องเพื่อนำไปผลิตในกระบวนการอื่น
15	เรียงข้าวโพด	พนักงานใช้มือซ้ายและขวาค่อยหยิบข้าวโพดจากรางมาเรียงให้ลงช่อง ช่องละหนึ่งฝัก
16	นำข้าวโพดใส่ถุงรีทอร์ทเพาซ์	พนักงานใช้มือทั้งสองข้างกางถุงออก และใช้มือซ้ายสอดถุงไว้ใต้ท่อที่ใช้วัดขนาดข้าวโพดและจับถุงไว้ และใช้มือขวาหยิบข้าวโพดจากรางใส่ท่อ จากนั้นพนักงานใช้มือขวานำถุงออกจากท่อ ใช้มือสองข้างกระตุกข้าวโพดให้ตกไปที่ปลายถุงและใช้มือขวาวางถุงเข้าโพดลงสู่ราง

ตาราง 3.1 รายละเอียดการทำงานของพนักงานตามลำดับขั้นตอน (ต่อ)

	ขั้นตอน	วิธีการทำงาน
17	ใส่น้ำปรง	เข้าโพตไหลดตามรางสู่เครื่องฉีดน้ำปรง
18	ใส่ลงถังเพื่อเตรียมซิล สุญญากาศ	หยิบถุงข้าวโพดจากราง เรียงข้าวโพดลงถัง
19	จัดลงเครื่องซิล สุญญากาศ	พนักงานลากถังจากราง และหยิบถุงจากถังออกมาส่วนหนึ่งกองที่เครื่องซิล ยกที่คั่นถุงขึ้น เรียงถุงข้าวโพดเป็นแถวและยกที่คั่นลง จากนั้นใช้มือขวากดปุ่มเพื่อให้เครื่องทำการซิล
20	ตรวจ	พนักงานใช้มือทั้ง 2 ยกแผ่นขึ้นรองรับข้าวโพดที่ออกมาจากเครื่องซิล จากนั้นหยิบข้าวโพดขึ้นมาตรวจสอบดูตำหนิหรือสิ่งแปลกปลอม ถ้าไม่ผ่านจะแยกออกด้านข้าง ถ้าผ่านจะนำข้าวโพดวางลงราง
21	พนักงานช่วยเรียง	พนักงานจะใช้มือซ้าย-ขวา หยิบข้าวโพดจากรางที่กองรวมกันเพื่อนำมาเรียงแยกเป็นแถวๆ
22	เรียงลงถาด	พนักงานหยิบข้าวโพดเรียงลงถาด โดยจะต้องหงายด้านที่มีหมักขึ้น พนักงานจะยืนอยู่ฝั่งละ 1 คน เพื่อช่วยกันเรียงข้าวโพดลงถาด โดย 1 ถาดจะมีข้าวโพดจำนวน 48 ฝัก เมื่อเรียงเสร็จพนักงานจะกดปุ่มเพื่อให้เครื่องช่วยยกถาดเพื่อไปเรียงเป็นแบทช์
23	รอเข้าหม้อฆ่าเชื้อ	รอเข้าหม้อฆ่าเชื้อ
24	ฆ่าเชื้อ	ฆ่าเชื้อ
25	รอเป่าแห้ง	รอเป่าแห้ง
26	เป่าแห้ง	พนักงานจะเลื่อนแบทช์เข้าสู่เครื่องก่อนค่อยกดเครื่องให้ทำงาน แบทช์จะเข้าไปอยู่ในเครื่อง จุดไหนในถาดที่ไม่ตรงพนักงานจะใช้ไม้เขี่ยให้ตรง ถ้าเครื่องดูดข้าวโพดขึ้นไปไม่หมดพนักงานจะต้องโน้มตัวเข้าไปหยิบขึ้นที่จุดไม่ติดแยกออกมาไว้ที่ลัง และเมื่อสิ้นสุดการทำงานต่อแบทช์ พนักงานจะต้องหยิบข้าวโพดที่จุดไม่ติดจากลังไปเรียงใส่ที่รางเป่าแห้งเอง

กระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุสุญญากาศแบบฝัก สามารถแสดงรายละเอียดจำนวนพนักงานตามลำดับขั้นตอน แสดงดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 รายละเอียดจำนวนพนักงานตามลำดับขั้นตอน

จุดงาน	ตำแหน่ง (Pouch ฝัก)	จำนวน (คน)
การจัดเตรียม	พนักงานคัดข้าวโพดฝักเขียว	10
	หัวหน้าจุดงาน	1
	พนักงานบันทึกน้ำหนัก	1
	พนักงานลำเลียงฝัก3-ทิ้งเปลือก2	5
	พนักงานปอกเปลือก	10
	พนักงานคัดไหม	13
	พนักงานตัดหัว-ท้าย	3
	พนักงานล้าง / ลวก / คูลลิ่ง	3
	พนักงานควบคุมเครื่องลวก	1
	พนักงานตัดแต่ง2/ซึ่งน้ำหนัก2/หัวหน้าจุดงาน	5
การผลิต	พนักงานบรรจุ	10
	พนักงานเติมน้ำปรุง	2
	พนักงานลำเลียง/ เช็ดปากถุง	1
	พนักงานควบคุมเครื่องซีล	1
	พนักงานซีล4/ ตรวจรอยซีล2	6
	พนักงานเรียงตะแกรง	4
	พนักงานขนย้ายขาเข้า	1
	หัวหน้าจุดงาน (ค่าตำแหน่ง30บ.)	1
	พนักงานควบคุมเครื่องหม้อฆ่าเชื้อ	1
	พนักงานเป่าแห้ง2/รถราง2	4
	พนักงานขนย้ายขาออก	1
	พนักงานควบคุมมาตรฐานอาหาร / แม่บ้าน	2
	พนักงานเตรียมถุง	2
	รวม	88

3.2 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุ

วิเคราะห์ปัญหาโดยใช้แผนผังแสดงเหตุและผล เพื่อกระจายปัญหาให้เห็นองค์ประกอบที่ชัดเจน โดยจะระบุสาเหตุและความเป็นไปได้ของการเกิดปัญหา ร่วมวิเคราะห์กับหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้องเพื่อตัดสาเหตุที่ไม่ถูกต้องออกไป แสดงข้อมูลส่วนนี้ในหัวข้อ 4.2

3.3 วิเคราะห์กระบวนการผลิตอย่างละเอียดก่อนการปรับปรุง

ศึกษากระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง ณ จุดที่พบปัญหาโดยการศึกษาเวลา และการศึกษาวิธีการทำงาน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาศึกษาเวลามาตรฐานเพื่อให้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง

3.3.1 หาเวลามาตรฐาน ขั้นตอนแรกคือ การหาจำนวนรอบในการจับเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ โดยเปิดค่าแสดงดังตาราง 3.3

ตาราง 3.3 การอ่านค่า N จาก R/X

R/X	ข้อมูลตัวอย่าง		R/X	ข้อมูลตัวอย่าง		R/X	ข้อมูลตัวอย่าง	
	5	10		5	10		5	10
0.10	3	2	0.42	52	30	0.74	162	93
0.12	4	2	0.44	57	33	0.76	171	98
0.14	6	3	0.46	63	36	0.78	180	103
0.16	8	4	0.48	68	39	0.80	190	108
0.18	10	6	0.50	74	42	0.82	199	113
0.20	12	7	0.52	80	46	0.84	209	119
0.22	14	8	0.54	86	49	0.86	218	125
0.24	17	10	0.56	93	53	0.88	229	131
0.26	20	11	0.58	100	57	0.90	239	138
0.28	23	13	0.60	107	61	0.92	250	149
0.30	27	15	0.62	114	65	0.94	261	156
0.32	30	17	0.64	121	69	0.96	273	162
0.34	34	20	0.66	129	74	0.98	284	169
0.36	38	22	0.68	137	78	1.00	296	
0.38	43	24	0.70	145	83			
0.40	47	27	0.72	153	88			

เมื่อได้ข้อมูลจะนำไปหาเวลาเฉลี่ย และนำไปสู่การหาเวลาปกติดังสมการ 3.1 การคำนวณเวลาปกติในแต่ละขั้นตอนการผลิตในจุดที่พบปัญหา แสดงข้อมูลส่วนนี้ในหัวข้อ 4.13

$$\text{Normal Time} = \text{Selected Time} \times \text{Rating Factor} \quad (3.1)$$

โดยที่ Normal Time = เวลาปกติ

Selected Time = เวลาเฉลี่ย

Rating Factor = ตัวประกอบอัตราความเร็ว

เมื่อได้ค่าเวลาปกติแล้วก็นำมาหาเวลามาตรฐานดังสมการ 3.2 การคำนวณเวลามาตรฐานในแต่ละขั้นตอนการผลิตในจุดที่พบปัญหาก่อนการปรับปรุง แสดงข้อมูลส่วนนี้ในหัวข้อ 4.15

$$\text{STD} = \text{NT} + A (\text{NT}) = \text{NT} (1+A) \quad (3.2)$$

โดยที่ STD = เวลามาตรฐาน (Standard Time)

NT = เวลาปกติ (Normal Time)

A = เวลาลดหย่อน (Allowance Time)

3.3.2 หลังจากทราบเวลามาตรฐานแล้วจึงหามาตรฐานผลผลิตในแต่ละกระบวนการ วัดผลผลิตที่ได้จริง จากนั้นหาผลผลิตมาตรฐานต่อวัน ณ จุดที่พบปัญหาก่อนการปรับปรุง แสดงข้อมูลส่วนนี้ในหัวข้อ 4.4

โดยการศึกษาเวลานั้นจะรวบรวมข้อมูลทั้งในส่วนของเวลาการทำงานก่อนปรับปรุงแสดงข้อมูลส่วนนี้ในตาราง 4.15 และในส่วนของเวลาการทำงานหลังปรับปรุงแสดงข้อมูลส่วนนี้ในตาราง 4.30 เพื่อใช้ในการวัดประสิทธิภาพของการทำงาน ณ จุดที่พบปัญหาต่อไป

3.4 ประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

โดยใช้การระดมความคิดร่วมกับหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำเอาหลักการออกแบบวิธีการทำงาน รวมถึงการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน มาเป็นแนวคิดในการหาวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิต แสดงข้อมูลส่วนนี้ในหัวข้อ 4.5

3.4.1 หาแนวทางแก้ไข

3.4.2 พิจารณาข้อจำกัด

3.4.3 สรุปแนวทางแก้ไขที่เป็นไปได้

3.4.4 แสดงรายละเอียดแนวทางการแก้ไข

3.5 นำเสนอแนวทางการปรับปรุงต่อโรงงาน

เสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาด່งหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทางบริษัทอนุมัติในการปรับปรุงกระบวนการผลิต

3.6 ดำเนินการปรับปรุงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพตามแนวทางการแก้ปัญหาที่เลือก

ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่ได้วางแผนไว้ โดยการปฏิบัติการแต่ละแนวทางจะต้องอยู่ภายใต้ข้อกำหนดที่โรงงานอนุมัติ ข้อมูลการปรับปรุง ณ จุดที่พบปัญหาแสดงข้อมูลส่วนนี้ในหัวข้อ 4.7

3.7 หาประสิทธิภาพการผลิต ณ จุดปัญหาหลังการปรับปรุง

หลังจากดำเนินการปรับปรุง ณ จุดปัญหาแล้วจึงทำการวัดผลที่ได้จริงจากนั้นคำนวณเวลาการผลิต (วินาที/ฝัก) มาตรฐานผลผลิตต่อวัน (ฝัก/วัน) ณ จุดที่พบปัญหาหลังการปรับปรุง แสดงข้อมูลส่วนนี้ในหัวข้อ 4.9

3.8 วิเคราะห์และเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตก่อนและหลังการปรับปรุง

เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ ทั้งก่อนการปรับปรุง และ หลังการปรับปรุงพร้อมทั้งคำนวณหาประสิทธิภาพการทำงาน โดยใช้ข้อมูลมาตรฐานผลผลิตต่อวัน (ฝัก/วัน) ทั้งก่อนการปรับปรุงและหลังการปรับปรุงเพื่อเป็นตัววัดประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานและเครื่องจักร ณ จุดปัญหา แสดงข้อมูลส่วนนี้ในหัวข้อ 5.1

3.9 สรุปผลและจัดทำรายงาน

สรุปผลการดำเนินงานตลอดโครงการ รวบรวมเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อจัดทำรูปแบบรายงานและการนำเสนอ

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

4.1 การศึกษาเวลาในขั้นตอนการผลิตอย่างละเอียด

จากการศึกษากระบวนการผลิตผลิตภัณฑ์ข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศ ได้ทำการศึกษาเวลาโดยการจับเวลาเพื่อหาเวลาการผลิตในแต่ละขั้นตอน แสดงดังตาราง 4.1

ตาราง 4.1 แสดงเวลาเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนการผลิต

ลำดับ	ขั้นตอนการผลิต	จำนวน พนักงาน (คน)	เวลาเฉลี่ย (วินาที/แบทช์)	เวลาเฉลี่ย (วินาที/ฝัก)
โซน 1				
1	คัดขนาดข้าวโพด	10	604.8	1.05
2	ปอกเปลือก	10	472.32	0.82
3	ย้ายข้าวโพดไปเครื่องตัดหัว- ท้าย	2	59.22	0.1
โซน 2				
4	นำข้าวโพดใส่ราง	1	349.60	0.61
5	เครื่องตัดหัวท้าย (เครื่องจักร)	1	370.28	0.64
6	ดิ่งไหม: ก่อนต้ม	10	1890	1.90
7	ตัด-แต่งหัวท้าย: ก่อนต้ม	2	1404	2.44

ตาราง 4.1 แสดงเวลาเฉลี่ยในแต่ละขั้นตอนการผลิต (ต่อ)

ลำดับ	ขั้นตอนการผลิต	จำนวน พนักงาน (คน)	เวลาเฉลี่ย (วินาที/แบทช์)	เวลาเฉลี่ย (วินาที/ฝัก)
โซน 3				
8	ใส่ข้าวโพดในลัง	1	656.43	1.14
9	ใส่ข้าวโพดลงรางหม้อ	1	411.43	0.71
โซน 4				
10	ดึ่งไหม+ตัด: หลังต้ม	6	725.71	1.26
โซน 5				
11	เรียงข้าวลงช่อง	1	677.65	1.18
12	การนำข้าวโพดเข้าถุงซีล	6	299.52	0.52
13	ใส่น้ำปรุง (เครื่องจักร)	1	1105.92	1.92
14	ข้าวโพดใส่ลังก่อนซีล	1	868.95	1.51
โซน 6				
15	ซีล (เครื่องจักร)	3	951.51	1.65
16	ตรวจสอบหลังซีล	3	661.06	1.15
โซน 7				
18	เรียงข้าวโพดให้คนเรียงลงถาด	1	472.32	0.82
19	เรียงลงถาด	2	589.52	1.02
โซน 8				
20	นำข้าวโพดเข้าหม้อฆ่าเชื้อ	3	100.21	0.17
21	ฆ่าเชื้อ	-	458.91	0.80
22	เอาข้าวโพดออกจากหม้อฆ่าเชื้อ	-	56.46	0.10
โซน 9				
23	เป่าแห้ง	1	639.36	1.11
เวลาทั้งหมด			13825.18	22.62

4.2 นำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุ

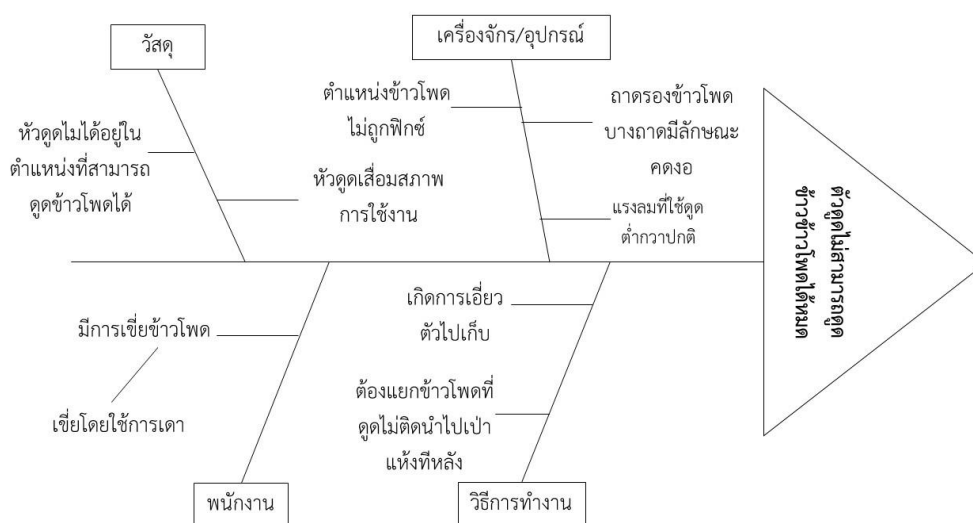
จากการสำรวจปัญหาผู้วิจัยได้ค้นพบปัญหา จำนวน 5 ปัญหาแสดงดังตาราง 4.2

ตาราง 4.2 ปัญหาที่พบในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศแบบฝัก

ลำดับ	ปัญหา	จุดที่พบปัญหา
1	หัวคูดไม่สามารถดูดข้าวโพดได้หมด	กระบวนการเป่าแห้ง
2	การดิ่งไหมที่ซ้ำซ้อน	กระบวนการดิ่งไหม (ก่อนต้ม)
3	คอขวดที่การปอกเปลือกข้าวโพด	กระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด
4	การนำข้าวโพดมาเรียงใหม่ในอีกทิศทาง	ก่อนบรรจุลงถุงสุญญากาศ
5	พนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว	หลังการดิ่งไหม (ก่อนต้ม)

จากการสำรวจปัญหาผู้วิจัยได้หาสาเหตุของปัญหาโดยใช้ผังแสดงเหตุและผลในแต่ละปัญหาแสดงดังต่อไปนี้

4.2.1 หาสาเหตุของปัญหาหัวคูดไม่สามารถดูดข้าวโพดได้หมด

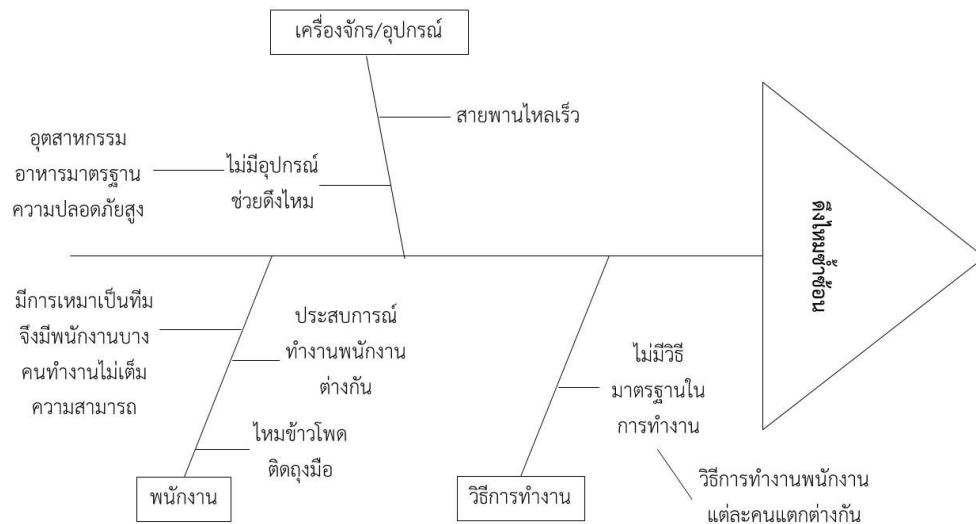


ภาพ 4.1 ผังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหาในกระบวนการเป่าแห้ง

จากภาพ 4.1 พบว่าสาเหตุที่หัวคูดในกระบวนการเป่าแห้งนั้นดูดข้าวโพดไม่ติด เกิดจากการที่ข้าวโพดถูกจัดเรียงในแนวทแยงโดยที่ข้าวโพดไม่ได้ถูกวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับตำแหน่งของหัวคูด จึงทำให้เวลาที่หัวคูดลงมาดูดข้าวโพดไม่สามารถดูดข้าวโพดได้เต็มที่ ซึ่งบางครั้งทำให้ไม่สามารถดูดข้าวโพดขึ้นได้ และในบางครั้งสามารถดูดข้าวโพดขึ้นแต่เกิดล่องหล่นลงมาก่อนถึงรางเป่าแห้ง ทำ

ให้ข้าวโพดเกิดความเสียหาย และจำนวนข้าวโพดที่ดูไม่ติดนั้น พนักงานจะต้องเสียเวลาในการเอี้ยวตัวลงไปเก็บเพื่อแยกออกมาไว้ที่ลัง และเมื่อสิ้นสุดการทำงานต่อแบทช์พนักงานจะต้องเสียเวลานำข้าวโพดที่ดูไม่ติดไปเรียงในรางเป่าแห้งเอง

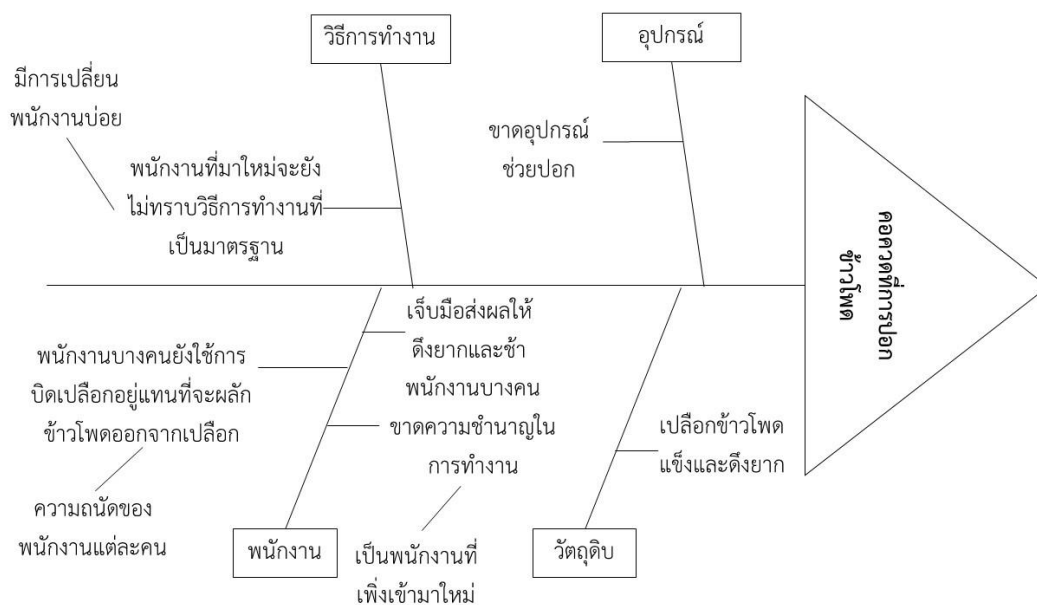
4.2.2 หาสาเหตุของปัญหาการดิ่งไหมที่ซ้ำซ้อน



ภาพ 4.2 ผังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหาการดิ่งไหมที่ซ้ำซ้อน

จากภาพ 4.2 พบว่าสาเหตุที่พนักงานดิ่งไหมซ้ำซ้อนเกิดจากไม่มีมาตรฐานการทำงานให้กับพนักงาน ทำให้มีพนักงานบางคนใช้เวลาในการทำงานมากและพนักงานบางคนใช้เวลาในการทำงานที่น้อย อุปกรณ์ช่วยในการดิ่งไหมไม่มี อีกทั้งความเร็วของสายพานนั้นเคลื่อนที่ไวทำให้ข้าวโพดไหลมาเป็นจำนวนมาก พนักงานจึงต้องนำข้าวโพดออกมากองไว้ด้านข้างซึ่งทำให้พนักงานไม่สามารถดิ่งไหมได้อย่างต่อเนื่องและบางครั้งการนำข้าวโพดออกมากองไว้มากเกินไปก็กีดขวางการทำงาน และยังหล่นลงพื้นเกิดเป็นของเสียขึ้น

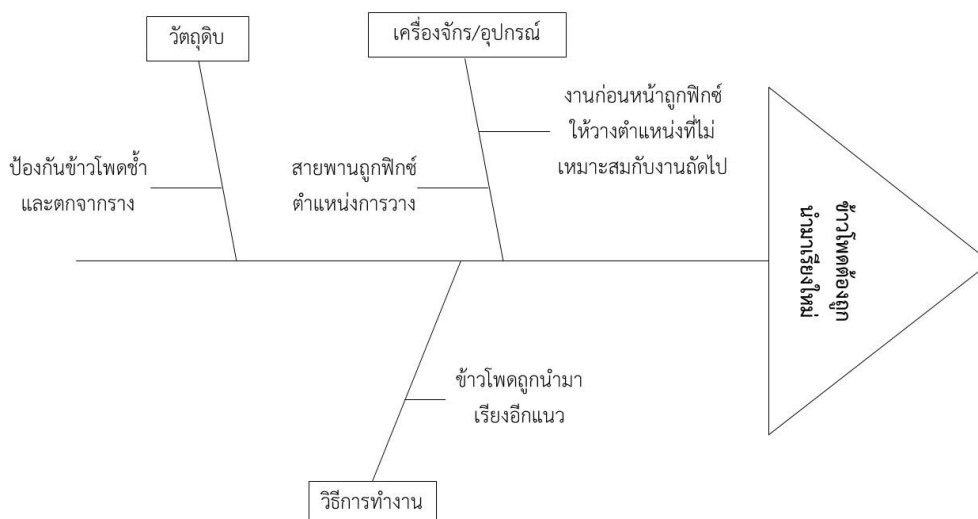
4.2.3 หาสาเหตุของปัญหาคอคขวดที่การปกเปลือกข้าวโพด



ภาพ 4.3 ผังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหาการเกิดคอคขวดของการปกเปลือกข้าวโพด

จากภาพ 4.3 พบว่าสาเหตุที่ทำให้การปกเปลือกข้าวโพดเกิดคอคขวดนั้นมาจากการที่พนักงานบางคนยังไม่ทราบวิธีการทำงานที่ถูกต้องเพราะหัวหน้างานไม่ได้เข้ามาช่วยดูแลในส่วนที่มีการรับพนักงานใหม่ เป็นงานที่ต้องใช้มือในการดึงเปลือกข้าวโพดออก เป็นการทำงานซ้ำๆ ทำให้พนักงานเกิดอาการปวดมือและไม่มีอุปกรณ์ช่วยทุ่นแรงในส่วนนี้

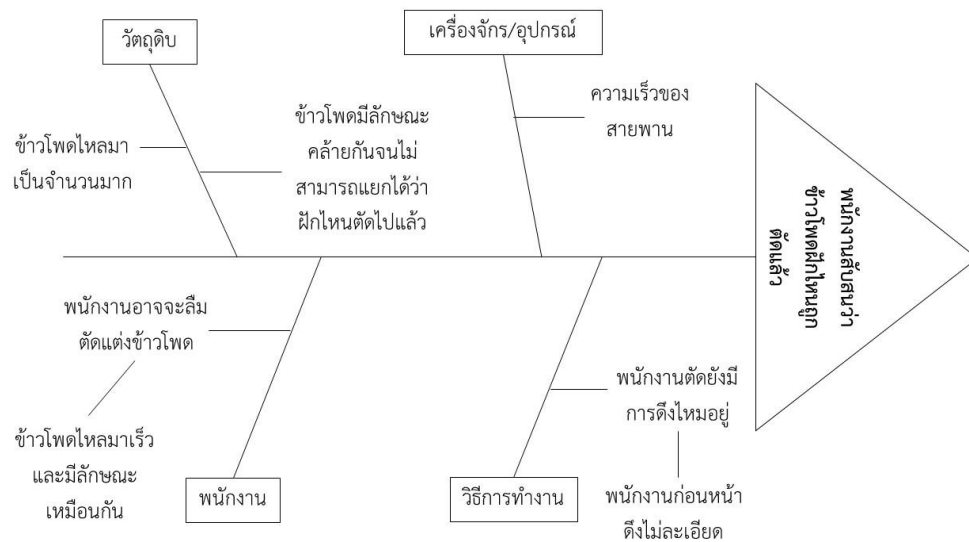
4.2.4 หาสาเหตุของปัญหานำข้าวโพดมาเรียงใหม่



ภาพ 4.4 ผังแสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหานำข้าวโพดมาเรียงใหม่

จากภาพ 4.4 พบว่าสาเหตุที่ข้าวโพดถูกนำมาเรียงใหม่นั้นเกิดจากการที่ข้าวโพดไหลมาตามสายพานในทิศทางแนวนอนจากการฟิกซ์ทิศทางของสายพานในกระบวนการก่อนหน้า จึงต้องมีพนักงานมาเรียงลงบล็อกให้เป็นทิศทางในแนวตั้งเพื่อลดความยาวของสายพานก่อนลำเลียงเข้าสู่กระบวนการถัดไป

4.2.5 หาสาเหตุของปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว



ภาพ 4.5 แสดงเหตุและผลหาสาเหตุของปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว

จากภาพ 4.5 พบว่าสาเหตุที่ทำให้พนักงานเกิดความสับสนในการตัดแต่งข้าวโพดนั้นเกิดจากการที่ข้าวโพดไหลมาตามสายพานด้วยความเร็วและมีปริมาณมากทำให้พนักงานไม่สามารถแยกข้าวโพดได้ว่าฝักไหนที่ถูกตัดแต่งไปแล้วเนื่องจากลักษณะทางกายภาพของฝักข้าวโพดที่มีความคล้ายคลึงกัน อีกทั้งพนักงานตัดแต่งข้าวโพดยังต้องดิ่งใหม่ข้าวโพดในฝักที่ยังมีไหมข้าวโพดติดอยู่ซึ่งทำให้เกิดงานเพิ่มขึ้นและทำให้การตัดแต่งข้าวโพดมีเวลาการทำงานมากกว่าปกติ

4.3 วิเคราะห์กระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง

จากปัญหาทั้งหมด 5 ปัญหาดังที่กล่าวมา โดยการระดมความคิดร่วมกับหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อประเมินลำดับในการแก้ปัญหาสามารถดำเนินการแก้ไขปัญหาได้ดังนี้

4.3.1 ปัญหาหัวดูดไม่สามารถดูดข้าวโพดได้หมด

จากการศึกษาเวลา (Time Measurement) ของกระบวนการเป่าแห้งก่อนการปรับปรุงทั้งหมด 12 ตัวอย่าง (เนื่องจาก 1 แบทช์ มีจำนวน 12 ถาด) แสดงดังตาราง 4.3

ตาราง 4.3 การศึกษาเวลาของกระบวนการเป่าแห้ง (ก่อนการปรับปรุง)

ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	พิสัย	ค่าเฉลี่ย
1	พนักงานเซ็นแบทช์เข้าไปยังตำแหน่งเครื่อง				2.49
2	แบทช์เคลื่อนเข้าไปอยู่ในตำแหน่งของเครื่องจักร				3.15
3	พนักงานขยับแบทช์ / ใช้ไม้ช่วยเฉี่ยให้ข้าวโพดอยู่ในตำแหน่งหัวดูด	0.00	23.01	23.01	7.29
4	หัวดูดลงมาดูดข้าวโพดขึ้น	9.77	14.17	4.40	11.87
5	หัวดูดเคลื่อนที่ไปฝั่งรางเป่าแห้ง	3.53	5.91	2.38	4.60
6	พนักงานกดหยุดเครื่องเพื่อนำข้าวโพดออก + กดสวิทช์เดินเครื่องต่อ	5.66	23.82	18.16	15.63
7	หัวดูดเครื่องจักร ปล่อยข้าวโพดลงในรางเป่าแห้ง	4.87	10.13	5.26	7.52
8	ห้วยกถาดเคลื่อนที่เข้าตำแหน่งเก็บถาดพร้อมยกถาดขึ้น	5.95	11.03	5.08	8.46
9	หัวดูดเครื่องจักร เคลื่อนที่เข้าตำแหน่งแบทช์	4.43	5.35	0.92	4.74

จำนวนข้าวโพดที่ดูดไม่ติด (ฝัก/ถาด) ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง แสดงดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 ข้อมูลข้าวโพดที่ดูดไม่ติดของกระบวนการเป่าแห้ง (ก่อนการปรับปรุง)

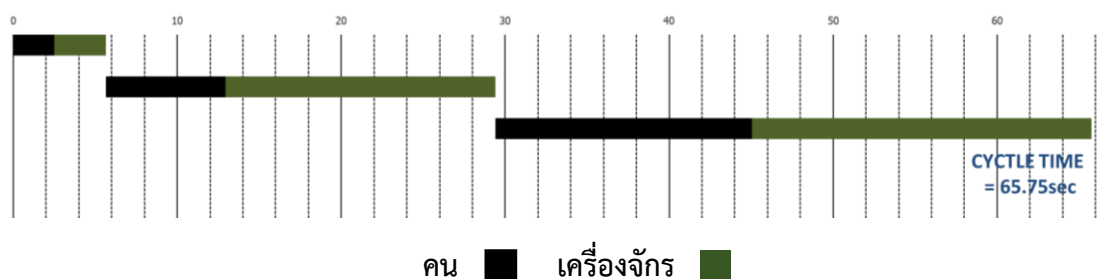
ขั้นตอนการทำงาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	พิสัย	ค่าเฉลี่ย
งานที่ดูดไม่ติด (ฝักเดียว)	6.00	23.00	17.00	12

จากการศึกษาเวลาของกระบวนการเป่าแห้งก่อนการปรับปรุง สามารถนำมาวิเคราะห์กระบวนการทำงานระหว่างคนและเครื่องจักร แสดงดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 ตารางรวมงานมาตรฐานกระบวนการเป่าแห้ง (ก่อนการปรับปรุง)

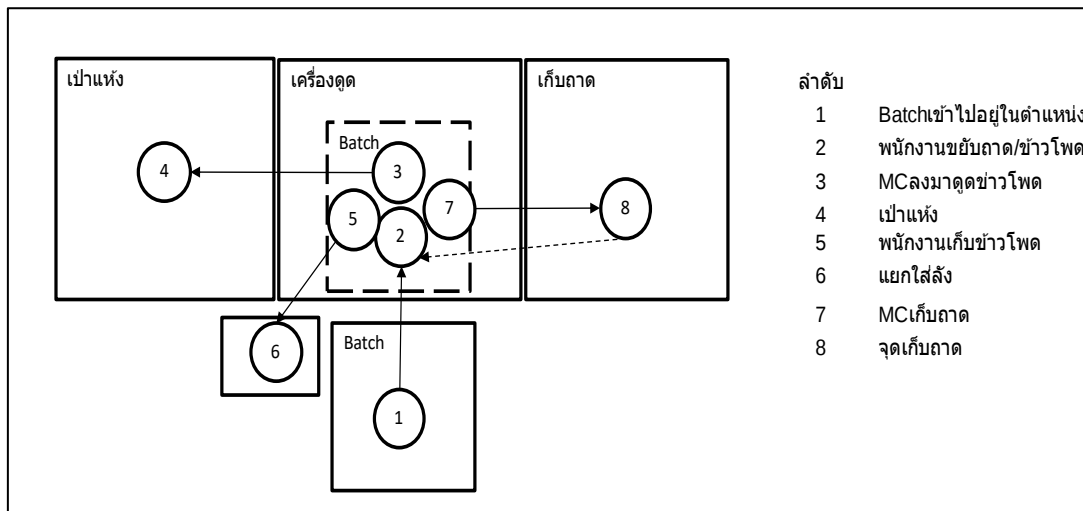
ลำดับ	ลักษณะงาน	เวลาทำงาน	
		คน	เครื่องจักร
1	พนักงานขึ้นแบทช์เข้าไปยังตำแหน่งเครื่อง	2.49	3.15
2	พนักงานขยับแบทช์ / ใช้ไม้ช่วยเขี่ยให้ข้าวโพดอยู่ในตำแหน่งหัวดูด	7.29	16.47
3	พนักงานกดหยุดเครื่องเพื่อนำข้าวโพดออก+กดสวิตช์เดินเครื่องต่อ	15.63	20.72

จากตาราง 4.5 สามารถแสดงแผนภาพเวลาการทำงาน (Operation Time) ก่อนการปรับปรุง แสดงดังภาพ 4.6 จากภาพแสดงให้เห็นว่ากระบวนการเป่าแห้งมีรอบเวลาการทำงาน เท่ากับ 65.75 วินาที/ถาด



ภาพ 4.6 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการเป่าแห้ง (ก่อนการปรับปรุง)

จากการศึกษาวิธีการทำงานของกระบวนการเป่าแห้ง สามารถแสดงผังการทำงานแสดงดัง
ภาพ 4.7



ภาพ 4.7 แผนผังการวิธีการทำงานระหว่างพนักงานและเครื่องจักรในกระบวนการแปรรูป

4.3.2 ปัญหาขอขุดที่การปกเปลือกว่าวโหด

จากการศึกษาเวลา (Time Measurement) ของกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดก่อนการปรับปรุง ทั้งหมด 10 ตัวอย่าง โดยการสุ่มจับเวลาวิธีการทำงานของพนักงาน แสดงดังตาราง 4.6

ตาราง 4.6 การศึกษาเวลาของกระบวนการปกเปลือกข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)

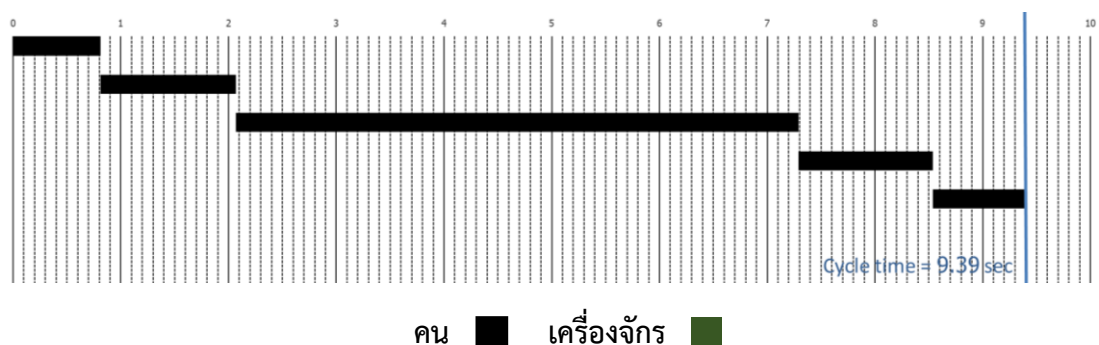
ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	พิสัย	ค่าเฉลี่ย
1	เอื้อมมือหยิบข้าวโพด	0.58	1.14	0.56	0.81
2	พนักงานนำข้าวโพดใส่ท่อลีด	0.49	0.95	0.46	0.74
3	พนักงานปอกเปลือกข้าวโพด	2.41	8.43	6.02	4.23
4	พนักงานดึงข้าวโพดออกจากฝัก	0.31	2.03	1.72	0.92
5	พนักงานวางข้าวโพดลงตะกร้า	0.29	0.67	0.38	0.42

จากการศึกษาเวลาของกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดก่อนการปรับปรุง สามารถนำมาวิเคราะห์กระบวนการทำงานมาตรฐาน แสดงดังตาราง 4.7

ตาราง 4.7 ตารางรวมงานมาตรฐานของกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)

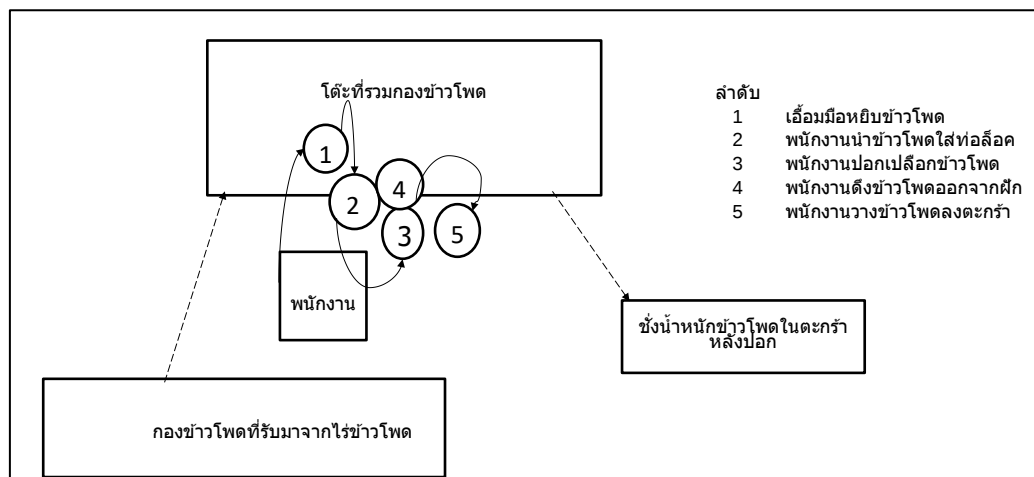
ลำดับ	ลักษณะงาน	เวลาทำงาน	
		คน	เครื่องจักร
1	เอื้อมมือหยิบข้าวโพด	0.81	-
2	พนักงานนำข้าวโพดใส่ท่อล๊อค	1.26	-
3	พนักงานปอกเปลือกข้าวโพด	5.22	-
4	พนักงานดึงข้าวโพดออกจากฝัก	1.25	-
5	พนักงานวางข้าวโพดลงตะกร้า	0.85	-

จากตาราง 4.7 สามารถแสดงแผนภาพเวลาการทำงาน (Operation Time) ก่อนการปรับปรุงแสดงดังภาพ 4.8 จากภาพแสดงให้เห็นว่ากระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด มีรอบเวลาการทำงาน เท่ากับ 9.39 วินาที/ฝัก



ภาพ 4.8 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)

จากการศึกษาวิธีการทำงานของกระบวนการปกเปลือกข้าวโพด สามารถแสดงแผนผังการทำงานแสดงดังภาพ 4.9



ภาพ 4.9 แผนผังการวิธีการทำงานของพนักงานในกระบวนการปกเปลือกข้าวโพด

4.3.3 ปัญหาการดิ่งไหมที่ซ้ำซ้อน

จากการศึกษาเวลา (Time Measurement) ของกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพดก่อนการปรับปรุง ทั้งหมด 10 ตัวอย่าง โดยการสุ่มจับเวลาวิธีการทำงานของพนักงาน 10 คน แสดงดังตาราง 4.8

ตาราง 4.8 การศึกษาเวลาของกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพดของพนักงานดิ่งไหมจำนวน 10 คน (ก่อนการปรับปรุง)

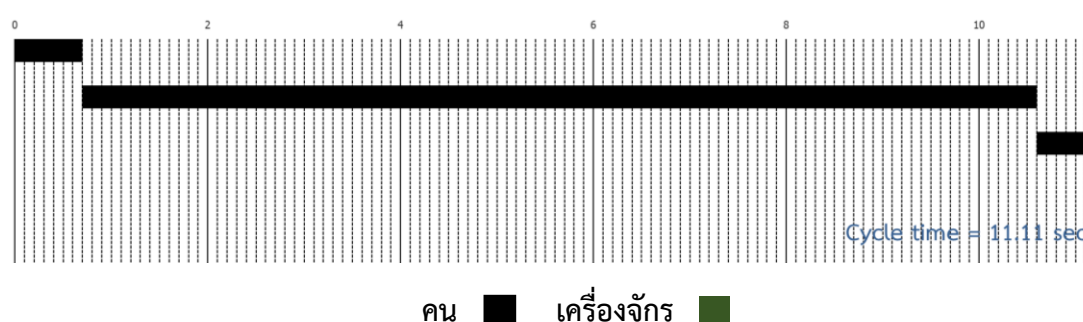
ลำดับ	รอบเวลาการทำงาน (วินาที/ฝัก)	ลำดับ	รอบเวลาการทำงาน (วินาที/ฝัก)
1	7.15	6	8.56
2	15.55	7	11.60
3	10.82	8	7.22
4	8.84	9	11.59
5	14.66	10	15.15
ค่าเฉลี่ย		11.11	

จากการศึกษาเวลาของกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพดก่อนการปรับปรุง สามารถนำมาวิเคราะห์กระบวนการทำงานมาตรฐาน แสดงดังตาราง 4.9

ตาราง 4.9 ตารางรวมงานมาตรฐานของกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)

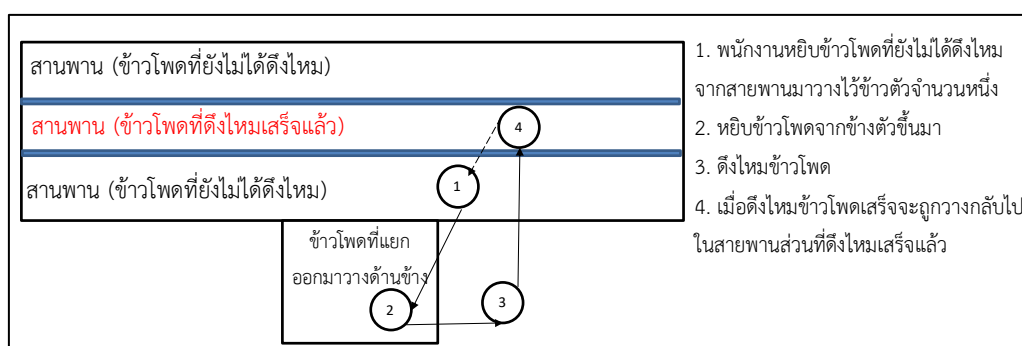
ลำดับ	ลักษณะงาน	เวลาทำงาน	
		คน	เครื่องจักร
1	หยิบข้าวโพด	0.70	-
2	ดิ่งไหมข้าวโพด	9.90	-
3	วางข้าวโพดลงสายพาน	0.52	-

จากตาราง 4.9 สามารถแสดงแผนภาพเวลาการทำงาน (Operation Time) ก่อนการปรับปรุงแสดงดังภาพ 4.10 จากภาพแสดงให้เห็นว่ากระบวนการดิ่งไหมข้าวโพดมีรอบเวลาการทำงาน เท่ากับ 11.11 วินาที/ฝัก



ภาพ 4.10 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)

จากการศึกษาวิธีการทำงานของกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพด สามารถแสดงแผนผังการทำงานแสดงดังภาพ 4.11



ภาพ 4.11 แผนผังการวิธีการทำงานของพนักงานในกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพด

4.3.4 ปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว

จากการศึกษาเวลา (Time Measurement) ของปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว ในกระบวนการดิงไหมข้าวโพด การตัดแต่งข้าวโพดในกระบวนการนี้เป็นงานที่ทำเพิ่มเติมในบางฝักเท่านั้น บางฝักจะถูกตัดแต่งเพียงส่วนหัวฝักหรือท้ายฝัก และบางฝักจะถูกตัดแต่งทั้งส่วนหัวและส่วนท้ายของฝัก จากการศึกษาเวลาทั้งหมด 20 ตัวอย่าง แสดงดังตาราง 4.10

ตาราง 4.10 การศึกษาเวลาของปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว (ก่อนการปรับปรุง)

ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	เช็ค			1.09	1.91					1.31	
2	ตัดแต่ง	5.26	4.31		2.53	3.13	3.21	2.35	2.27		2.96
ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	เช็ค								1.81		
2	ตัดแต่ง	2.43	4.29	3.01	4.13	2.47	2.71	4.17		8.15	6.41
ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	21	22	23							
1	เช็ค										
2	ตัดแต่ง	4.36	3.91	8.12							

จากตาราง 4.10 ด้วยวิธีการทำงานที่แตกต่างจากกระบวนการอื่นของปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว จากการเก็บข้อมูลทั้งหมด 20 ตัวอย่าง ทำให้เกิดงานที่ไม่จำเป็นขึ้นแสดงดังตาราง 4.11

ตาราง 4.11 ข้อมูลเวลาของงานที่ไม่จำเป็นในปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว

ครั้งที่เกิด	เวลา (วินาที)	การทำงาน
3	1.09	ไม่เกิดการทำงาน
4	1.91	เกิดการทำงาน
9	1.31	ไม่เกิดการทำงาน
18	1.81	ไม่เกิดการทำงาน

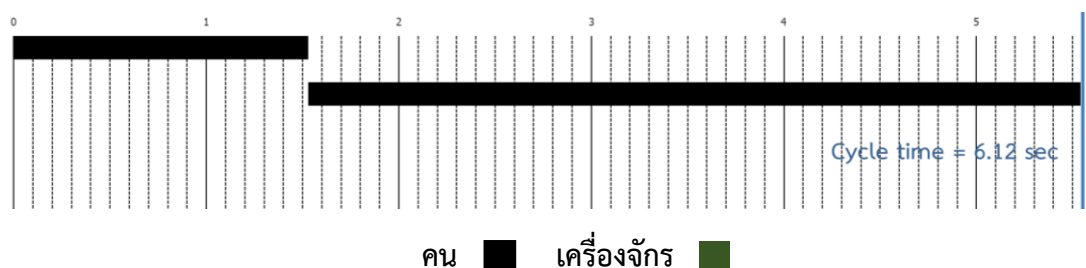
จากตาราง 4.11 แสดงให้เห็นว่าปัญหานักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว โดยทำการหยิบข้าวโพดขึ้นมาตรวจสอบ ทำให้เกิดงานที่ไม่จำเป็นขึ้น 4 ครั้ง รวมเป็นเวลาทั้งหมด 6.12 วินาที และไม่เกิดการทำงานขึ้น คือ การหยิบข้าวโพดขึ้นมาตรวจสอบแต่เป็นฝักที่ไม่ต้องทำการตัดแต่ง 3 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 15 ของการทำงาน

จากการศึกษาเวลาของปัญหานักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว ก่อนการปรับปรุงสามารถนำมาวิเคราะห์กระบวนการทำงานมาตรฐาน แสดงดังตาราง 4.12

ตาราง 4.12 ตารางรวมงานมาตรฐานของปัญหานักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหน (ก่อนการปรับปรุง)

ลำดับ	ลักษณะงาน	เวลาทำงาน	
		คน	เครื่องจักร
1	ใช้ค	1.53	-
2	ตัดแต่ง	4.01	-

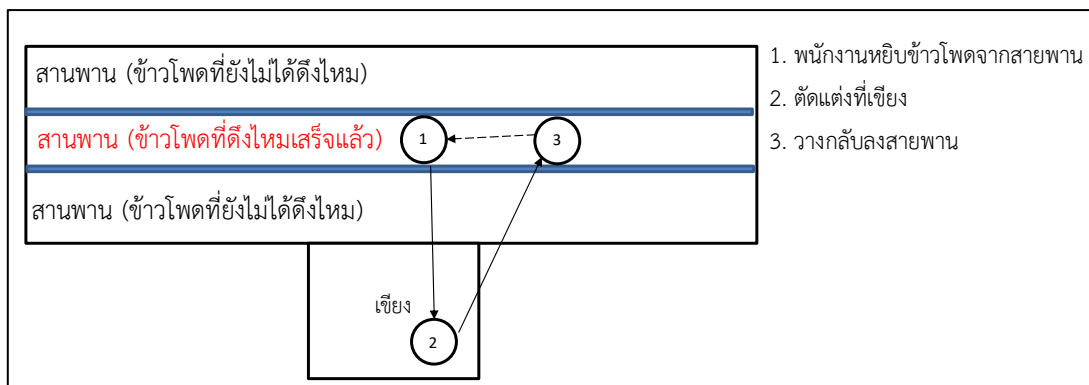
จากตาราง 4.12 สามารถแสดงแผนภาพเวลาการทำงาน (Operation Time) ก่อนการปรับปรุงแสดงดังภาพ 4.12 จากภาพแสดงให้เห็นว่าการตัดแต่งข้าวโพดมีรอบเวลาการทำงาน เท่ากับ 6.12 วินาที/ฝัก



ภาพ 4.12 แผนภาพเวลาการทำงานของการตัดแต่งข้าวโพด (ก่อนการปรับปรุง)

จากการศึกษาวิธีการทำงานของการตัดแต่งข้าวโพด สามารถแสดงแผนผังการทำงานได้แสดง

ดังภาพ 4.13



ภาพ 4.13 แผนผังการวิธีการทำงานของพนักงานในการตัดแต่งข้าวโพด

4.4 การคำนวณหาเวลามาตรฐาน

การหาเวลามาตรฐานต้องเริ่มจากการหาเวลาปกติ (Normal Time) โดยใช้เวลาเฉลี่ย (Select Time) และตัวประกอบความเร็ว (Rating Factor) ซึ่งตัวประกอบความเร็วที่นำมาคำนวณประกอบด้วย ทักษะการทำงาน (Skill) ตัวประกอบความเร็วที่พิจารณาจากทักษะการทำงาน of พนักงานที่ทำการจับเวลา ความพยายามเพื่อให้งานสำเร็จ (Effort) คือตัวประกอบความเร็วที่พิจารณาจากความพยายามในการทำงานของพนักงานที่ถูกจับเวลาเพื่อให้งานสำเร็จ เงื่อนไขการปฏิบัติงาน (Condition) คือตัวประกอบอัตราความเร็วที่พิจารณาจากเงื่อนไขการทำงาน of พนักงานว่ามีผลกระทบต่อความเร็วในการทำงานของพนักงานที่จับเวลาหรือไม่ ความสม่ำเสมอ (Consistency) คือตัวประกอบความเร็วที่พิจารณาเกี่ยวกับความสม่ำเสมอในการทำงาน of พนักงานระหว่างการจับเวลา ซึ่งได้แสดงตัวอย่างการคำนวณหาเวลาปกติดังนี้

ตัวอย่าง การคำนวณหาเวลาปกติ จากกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด

จากตาราง 4.13 เวลาเฉลี่ย	9.39	วินาที/ฝัก
ตัวประกอบอัตราความเร็ว (ร้อยละ)	1.26	
เวลาปกติ	9.39×1.26	
	= 11.83	วินาที/ฝัก

การคำนวณเวลาปกติในแต่ละขั้นตอนการผลิตในจุดที่พบปัญหา สามารถแสดงได้ดังตาราง

4.13

ตาราง 4.13 การคำนวณเวลาปกติในแต่ละขั้นตอนการผลิต

กระบวนการทำงาน	เวลาเฉลี่ย	ตัวประกอบความเร็ว				
		ทักษะการทำงาน	ความพยายามเพื่อให้งานสำเร็จ	เงื่อนไขการปฏิบัติงาน	ความสม่ำเสมอ	เวลาปกติ
	(วินาที/ฝัก)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(วินาที/ฝัก)
1. กระบวนการเป่าแห้งข้าวโพด	1.37	ใช้เครื่องจักร				1.37
2. กระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด	9.39	8	13	2	3	11.83
3. กระบวนการดองไหม	11.11	6	5	0	2	12.55
4. กระบวนการดองไหม (การตัดแต่งข้าวโพด)	6.12	13	13	0	-2	7.59

จากตาราง 4.13 เมื่อทราบเวลาปกติ การคำนวณหาเวลามาตรฐานจำเป็นจะต้องหาเวลาเผื่อซึ่งเวลาเผื่อที่ทางโรงงานได้กำหนดเวลาเผื่อไว้ที่ร้อยละ 10 แสดงดังตาราง 4.14

ตาราง 4.14 แสดงรายละเอียดของเวลาเผื่อทั้งหมด

กิจกรรม	เวลาเผื่อ (ร้อยละ)
การเผื่อเวลารว่างส่วนบุคคล	5
การล่าและการรอคอย	3
ความเมื่อยล้า	2

การคำนวณหาเวลามาตรฐานสามารถคำนวณจากการนำเอาเวลาปกติมาคำนวณร่วมกับเวลาเพื่อร้อยละ 10 ของเวลาการผลิตทั้งหมด ซึ่งได้แสดงตัวอย่างการคำนวณหาเวลามาตรฐานดังนี้

ตัวอย่าง การคำนวณหาเวลามาตรฐาน จากกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด

เวลาปกติที่คำนวณได้จากตาราง 4.15	11.37 วินาที/ฝึก
เวลาเพื่อทั้งหมด (ร้อยละ)	10
เวลามาตรฐานเท่ากับ	11.37×1.10
	$= 13.01$ วินาที/ฝึก

การคำนวณเวลามาตรฐานในแต่ละขั้นตอนการผลิตในจุดที่พบปัญหา ก่อนการปรับปรุง
สามารถแสดงได้ดังตาราง 4.15

ตาราง 4.15 การคำนวณเวลามาตรฐานในแต่ละขั้นตอนการผลิต (ก่อนการปรับปรุง)

กระบวนการทำงาน	เวลาเฉลี่ย (วินาที/ฝัก)	เวลาปกติ (วินาที/ฝัก)	เวลามาตรฐาน (วินาที/ฝัก)
1. กระบวนการเป่าแห้งข้าวโพด	1.37	1.37	1.37
2. กระบวนการลอกเปลือกข้าวโพด	9.39	11.83	13.01
3. กระบวนการดึ่งไหม	11.11	12.55	13.81
4. กระบวนการดึ่งไหม (การตัดแต่งข้าวโพด)	6.12	7.59	8.35

4.5 ประเมินแนวทางการแก้ปัญหา

จากปัญหาทั้งหมด 5 ปัญหาดังที่กล่าวมา โดยการระดมความคิดร่วมกับหัวหน้าฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำเอาหลักการออกแบบวิธีการทำงาน รวมถึงการออกแบบอุปกรณ์ช่วยในการทำงานมาเป็นแนวคิดในการหาวิธีการปรับปรุงกระบวนการผลิต

จากการวิเคราะห์ผังแสดงเหตุและผลของปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถสรุปสาเหตุเพื่อหาแนวทางการแก้ไขปัญหาได้ แสดงดังตาราง 4.16

ตาราง 4.16 ตารางแสดงแนวทางการแก้ปัญหา

ปัญหา	กระบวนการ	ต้นเหตุปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไข	ข้อจำกัด
1. ตัวดูดไม่สามารถดูดข้าวโพดได้หมด	เป่าแห้ง	อุปกรณ์	ตำแหน่งข้าวโพดไม่ได้ถูกฟิกซ์ให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับตำแหน่งของหัวดูด	จัดทำถาดที่มีการฟิกซ์ตำแหน่งให้เหมาะสมกับตำแหน่งหัวดูด	
2. ปัญหาคอขวดที่การปอกเปลือกข้าวโพด	ปอกเปลือกข้าวโพด	พนักงาน	1.พนักงานไม่มีมาตรฐานการทำงานที่ถูกต้อง 2. มีอาการปวดมือจากการปอกเปลือกข้าวโพด	1.ทำมาตรฐานการทำงานให้พนักงาน 2.ออกแบบวิธีการทำงานหรืออุปกรณ์ช่วยทุ่นแรงในการทำงาน	
3. การดิ่งไหม้ซ้ำซ้อน	ดิ่งไหม (ก่อนต้ม)	พนักงาน	เป็นพนักงานประเภทเหมาะทำให้ไม่มีมาตรฐานในการทำงานที่ถูกต้อง	ทำมาตรฐานการทำงานโดยศึกษาการทำงานของพนักงานที่มีวิธีการทำงานที่เหมาะสมและมีเวลาการทำงานที่น้อยกว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการทำงานของพนักงานทั้งหมด	

ตาราง 4.16 ตารางแสดงแนวทางการแก้ปัญหา (ต่อ)

ปัญหา	กระบวนการ	ต้นเหตุปัญหา	สาเหตุ	แนวทางการแก้ไข	ข้อกำจัดการทำงาน
4.พนักงานสับสนว่า ข้าวโพดฝักไหนถูกตัด แล้ว	ตัดแต่งข้าวโพด (ก่อนต้ม)	วัตถุดิบ	1.ข้าวโพดไหลมาเป็นจำนวนมาก 2.พนักงานอาจจะลืมตัดแต่ง ข้าวโพด	ทำมาตรฐานการทำงานให้ พนักงานโดยกำหนดวิธีการ วางข้าวโพดในทิศทางเดียวกัน ของกระบวนการก่อนหน้าเพื่อ เป็นการกำหนดสัญลักษณ์ ให้กับงาน	
5. การนำข้าวโพดมา เรียงใหม่		วิธีการทำงาน	ข้าวโพดถูกนำมาเรียงอีกแนว	เปลี่ยนการปฏิบัติการก่อน หน้าให้วางข้าวโพดในแนว เดียวกับแนวของช่อง	มีการฟิکشตำแหน่งของราง เพื่อกำหนดการวางข้าวโพดใน กระบวนการก่อนหน้า

4.6 คำนวณประสิทธิภาพการทำงานในจุดปัญหาก่อนการปรับปรุง

จากตาราง 4.15 ปัญหาหัวคูไม่สามารถดูดข้าวโพดได้หมด ในกระบวนการเป่าแห้ง หลังจากทราบเวลารวมในทุกขั้นตอนแล้ว จึงนำมาคำนวณค่ามาตรฐานผลผลิตต่อวัน ของกระบวนการที่มีปัญหา คือ กระบวนการเป่าแห้ง โดยคิดเวลาทำงาน 16 ชั่วโมง (กะกลางวันและกะกลางคืน) หรือ 57,600 วินาที

ตัวอย่างการคำนวณค่ามาตรฐานผลผลิตต่อวัน ในกระบวนการเป่าแห้ง แสดงได้ดังนี้

เวลาทำงานวันละ 16 ชั่วโมง เท่ากับ	57,600 วินาที
เวลามาตรฐาน เท่ากับ	65.75 วินาที/ถาด
เวลาการทำงาน 1 ถาด (48ฝัก) เท่ากับ	1.37 วินาที/ฝัก
ค่ามาตรฐานผลผลิตต่อวัน (ก่อนการปรับปรุง) =	57,600/1.37
	= 42,043 ฝัก/วัน

การคำนวณค่ามาตรฐานผลผลิตในแต่ละกระบวนการในจุดที่มีปัญหา (ก่อนการปรับปรุง) สามารถแสดงดังตาราง 4.17

ตาราง 4.17 มาตรฐานผลผลิตต่อวันในแต่ละกระบวนการในจุดที่มีปัญหา (ก่อนการปรับปรุง)

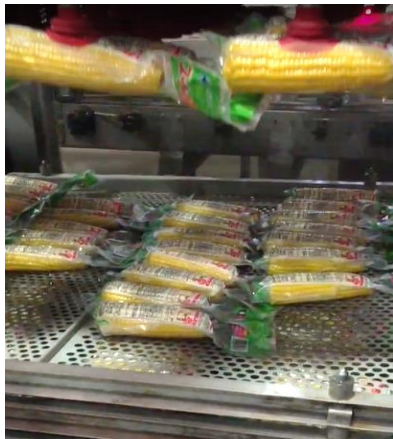
กระบวนการทำงาน	เวลามาตรฐาน	เวลาทำงาน ต่อวัน	มาตรฐานผลผลิต ต่อวัน
	(ฝัก/วินาที)	(วินาที)	(ฝัก/วัน)
1. กระบวนการเป่าแห้งข้าวโพด	1.37	57,600	42,043
2. กระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด	13.01	66,600	5,117
3. กระบวนการดึ่งไหม	13.81	64,800	4,693
4. กระบวนการดึ่งไหม (การตัดแต่งข้าวโพด)	8.35	64,800	7,761

4.7 การปรับปรุง

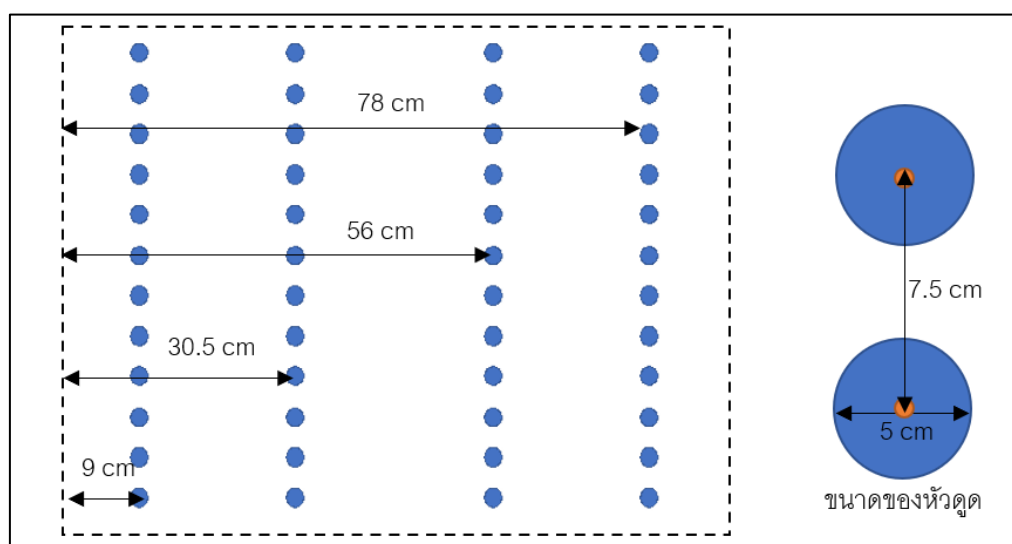
4.7.1 การปรับปรุงปัญหาในกระบวนการเป่าแห้ง

ปัญหาหัวคูไม่สามารถดูดข้าวโพดได้หมด โดยทดลองทำแบบจำลองถาดเพื่อฟิกซ์ตำแหน่งในการวางข้าวโพดให้อยู่ในตำแหน่งเหมาะสมกับตำแหน่งของหัวคูมากที่สุดการปรับปรุงปัญหาในกระบวนการเป่าแห้ง แสดงดังตาราง 4.18

ตาราง 4.18 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของปัญหาหัวคูไม่สามารถดูดข้าวโพดได้หมด

กระบวนการ : เป่าแห้งปัญหาหัวคูไม่สามารถดูดข้าวโพดได้หมด	
การปรับปรุง : ทำแบบจำลองถาดเพื่อฟิกซ์ตำแหน่งในการวางข้าวโพด	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
หัวคูไม่สามารถดูดข้าวโพดขึ้นได้ทั้งหมด เนื่องจากการจัดวางข้าวโพดไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับตำแหน่งของหัวคู ข้าวโพดที่ดูดไม่ขึ้น คิดเป็นร้อยละ 24.83	หลังการปรับปรุงไม่สามารถดูดข้าวโพดขึ้นหมดทุกฝักได้เนื่องจากมีปัจจัยของถุงบรรจุภัณฑ์เข้ามาเกี่ยวข้อง เนื่องจากพื้นที่ถาดที่จำกัดทำให้การวางผลิตภัณฑ์ลงบนถาดมีความเลื่อมล้ำเกิดขึ้นในการจัดวางทำให้บางจุดมีการทับซ้อนกันของผลิตภัณฑ์เกิดขึ้น แต่การจัดให้อยู่ในตำแหน่งของหัวคูมากขึ้นกว่าการจัดปกติ ทำให้เกิดข้าวโพดที่ดูดไม่ขึ้นร้อยละ 9.90

การออกแบบถาดจำลองมีแนวคิดคือ ตำแหน่งข้าวโพดหนึ่งฝักมีพื้นที่ผิวหน้าสัมผัสกว้างที่สุด คือบริเวณกลางฝักข้าวโพด ซึ่งควรเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมและควรจะอยู่ในตำแหน่งที่พอดีกับ ตำแหน่งของหัวตุต คือบริเวณจุดศูนย์กลางของหัวตุต จึงได้ทำการวัดขนาดของถาดวางข้าวโพด คือ ความกว้าง 94.5 เซนติเมตร ความยาว 91.5 เซนติเมตร และวัดจุดที่หัวตุตลงมาดูตข้าวโพดที่ถาด แสดงดังภาพ 4.14



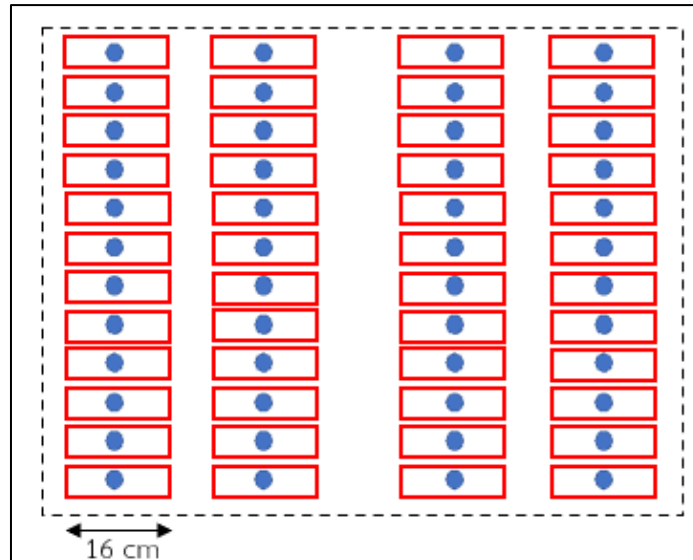
ภาพ 4.14 ระยะตำแหน่งของหัวตุต

วัดขนาดของข้าวโพด (วัดหัว-ท้ายข้าวโพด) ไม่รวมขนาดของบรรจุภัณฑ์ แสดงดังตาราง 4.12

ตาราง 4.19 ข้อมูลขนาดข้าวโพดจำนวน 20 ตัวอย่าง

ขนาดข้าวโพด 20 ตัวอย่าง (เซนติเมตร)				
15.20	16.20	15.60	16.70	16.50
16.90	16.40	16.80	16.70	15.90
16.80	15.90	16.60	15.60	15.20
16.60	16.30	15.20	15.40	14.80
ค่าเฉลี่ย				16.10

และได้ทำการจำลองตำแหน่งการวางข้าวโพดที่เหมาะสมตามระยะที่หัวดูลงมายังบริเวณ
 ลาด โดยแบบจำลองจะมีการตีกรอบตามขนาดของข้าวโพด เพื่อเป็นการนำสายตาของพนักงานจัด
 ข้าวโพดลงลาดเพื่อช่วยลดเวลาในการจัดให้น้อยลง ตัวอย่างแบบจำลองตำแหน่งการวางข้าวโพด
 แสดงดังภาพ 4.15



ภาพ 4.15 ตัวอย่างแบบจำลองตำแหน่งการวางข้าวโพด

ปัญหาพนักงานต้องคอยเชียว้ข้าวโพดเพื่อจัดให้ข้าวโพดอยู่ในตำแหน่งของหัวดูมากขึ้นจากเดิม เนื่องจากการวางข้าวโพดในถาดไม่ได้วางไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับตำแหน่งหัวดู แสดงดังตาราง 4.20

ตาราง 4.20 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของปัญหาพนักงานต้องคอยเชียว้ข้าวโพดเพื่อจัดให้ข้าวโพด

กระบวนการ : เป้าแห่งปัญหาพนักงานต้องคอยเชียว้ข้าวโพด	
การปรับปรุง : ทำแบบจำลองถาดเพื่อฟิกซ์ตำแหน่งในการวางข้าวโพด	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
เนื่องจากการจัดวางข้าวโพดไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับตำแหน่งของหัวดู พนักงานควบคุมเครื่อง ต้องคอยพิจารณาและต้องใช้ไม้เชียว้เพื่อจัดแถวข้าวโพดให้อยู่ในแนวของหัวดูมากขึ้น ซึ่งต้องเสียเวลาในการจัดคิดเป็นร้อยละ 11.09	เนื่องจากการจำแบบจำลองได้กำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมกับตำแหน่งของหัวดูแล้ว พนักงานควบคุมเครื่อง ไม่ต้องคอยพิจารณาและไม่ต้องใช้ไม้เชียว้เพื่อจัดแถวข้าวโพด

4.7.2 การปรับปรุงปัญหาในกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด

ปรับปรุงในกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด โดยทำการปรับเปลี่ยนขั้นตอนกระบวนการทำงานของพนักงานโดยการใช้เครื่องจักรตัดท้ายของข้าวโพดออกก่อน เพื่อให้พนักงานสามารถปอกเปลือกข้าวโพดได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดอาการปวดข้อมือของพนักงานอันเนื่องมาจากหลังจากตัดท้ายของข้าวโพดแล้ว พนักงานจะใช้แรงบิดข้าวโพดออกจากเปลือกน้อยลง แสดงดังตาราง 4.21

ตาราง 4.21 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของปัญหาในกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด

กระบวนการ : ปอกเปลือกข้าวโพด	
การปรับปรุง : ตัดท้ายข้าวโพด เพื่อให้พนักงานปอกได้ง่ายและเร็วขึ้น	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
เนื่องจากเปลือกของข้าวโพดมีลักษณะที่แข็งส่งผลให้มือของพนักงานที่ปอกมีอาการปวดล้าและการทำงานของพนักงานบางคนยังไม่มาตรฐานอันเนื่องมาจากการประสบการณ์ในการทำงานที่น้อยจึงส่งผลให้ปอกเปลือกข้าวโพดได้ช้า	ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดพบว่าหากตัดท้ายของข้าวโพดออกก่อนโดยใช้เครื่องตัดท้ายข้าวโพดออกก่อน จะส่งผลให้พนักงานปอกเปลือกข้าวโพดได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ตลอดจนช่วยลดอาการเจ็บปวดบริเวณมือของพนักงานได้

4.7.3 การปรับปรุงปัญหาการดิ่งไหมที่ชำรุดในกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพด

การปรับปรุงปัญหาการดิ่งไหมที่ชำรุด เนื่องจากกระบวนการนี้มีการรับเหมาพนักงานรายวันแบบทีมตามปริมาณของการผลิต การปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละบุคคลมีวิธีการทำงานที่แตกต่างกันไป จึงได้ทำการปรับปรุงโดยการสร้างมาตรฐานวิธีการทำงาน ซึ่งสามารถลดงานที่ไม่จำเป็นออกไปได้ ทำให้การทำงานมีมาตรฐานมากขึ้น แสดงดังตาราง 4.22

ตาราง 4.22 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของปัญหาการดิ่งไหมที่ชำรุด

กระบวนการ : ดิ่งไหมข้าวโพด	
การปรับปรุง : สร้างมาตรฐานวิธีการทำงาน	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
การปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละบุคคลมีวิธีการทำงานที่แตกต่างกันไป เนื่องจากในกระบวนการนี้มีการรับจ้างพนักงานแบบเหมารายทีม จึงทำให้เกิดเกิดความผิดพลาดของเวลาการทำงาน เท่ากับ 8.4 วินาที ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการทำงานของพนักงานที่มีเวลาการทำงานน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการทำงานของพนักงานทั้งหมด โดยต้องการลดวิธีการทำงานที่ไม่จำเป็น เพื่อช่วยลดเวลาการทำงานที่ไม่เกิดประโยชน์	หลังจากได้ศึกษาวิธีการทำงานของพนักงานที่มีเวลาการทำงานน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการทำงานของพนักงานทั้งหมด และจัดทำมาตรฐานการทำงานขึ้นแล้ว ได้ปรับปรุงโดยประสานงานร่วมกับหัวหน้างานประจำกระบวนการดิ่งไหม เพื่อเข้าไปปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีมาตรฐานมากขึ้น หลังเข้าทำการปรับปรุงทำให้เกิดความผิดพลาดของเวลาการทำงานเท่ากับ 4.13 วินาที สามารถลดค่าพิสัยลงได้ร้อยละ 50.83

การปรับปรุงมีแนวทางจากการศึกษาตาราง 4.8 ผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการทำงานของพนักงานที่มีเวลาการทำงานน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการทำงานของพนักงานทั้งหมด โดยวิเคราะห์แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา สามารถสรุปวิธีการทำงานของพนักงานแต่ละคน แสดงดังตาราง 4.23

ตาราง 4.23 สรุปวิธีการทำงานของพนักงานจากการวิเคราะห์แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา

รหัส : 6437	มือซ้าย	มือขวา
1	รอ	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
2	บิดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	บิดข้าวโพดส่วนหัวฝักเพื่อให้ไหมออก
3	รูดมือขึ้นลงเพื่อให้ไหมออก	รูดมือขึ้นลงเพื่อให้ไหมออก
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	ดึงไหมส่วนหัวข้าวโพดออก
5	วางข้าวโพดลงราง	รอ
รหัส : 6438	มือซ้าย	มือขวา
1	รอ	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	ปัดไหมตามข้าวโพด
3	หมุนฝักข้าวโพดตาม	ดึงไหมตามข้าวโพดออก
4	ถือฝักข้าวโพด	แต่มือลงน้ำ
5	วางข้าวโพดลงราง	รอ
รหัส : 6439	มือซ้าย	มือขวา
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา	รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	ปัดไหมตามข้าวโพด
3	หมุนฝักข้าวโพดตาม	ดึงไหมตามข้าวโพดออก
4	ดึงไหมตามข้าวโพดออก	หมุนฝักข้าวโพดตาม
5	บิดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	บิดข้าวโพดส่วนหัวฝักเพื่อให้ไหมออก
6	รอ	วางข้าวโพดลงราง
รหัส : 6441	มือซ้าย	มือขวา
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา	รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	ปัดไหมตามข้าวโพด
3	หมุนฝักข้าวโพดตาม	ดึงไหมตามข้าวโพดออก
4	รอ	วางข้าวโพดลงราง

ตาราง 4.23 สรุปวิธีการทำงานของพนักงานจากการวิเคราะห์แผนภูมิมือซ้าย-มือขวา (ต่อ)

รหัส : 1824	มือซ้าย	มือขวา
1	วางข้าวโพดลงราง	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	ปัดไหมตามข้าวโพด
3	ปัดไหมตามข้าวโพด	หมุนฝักข้าวโพดตาม
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	ดึงไหมตามข้าวโพดออก
5	บิดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	บิดข้าวโพดส่วนหัวฝักเพื่อให้ไหมออก

จากการวิเคราะห์ตามหลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว สามารถสร้างท่ามาตรฐานในกระบวนการดึงไหมได้ดังตาราง 4.24

ตาราง 4.24 ท่ามาตรฐานในกระบวนการดึงไหม

ลำดับ	ภาพประกอบท่ามาตรฐาน	
		
	มือซ้าย	มือขวา
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา	วางข้าวโพดที่ดึงไหมเสร็จลงราง

ตาราง 4.24 ท่ามาตรฐานในกระบวนการดองไหม (ต่อ)

ลำดับ	ภาพประกอบท่ามาตรฐาน	
		
	มือซ้าย	มือขวา
2	หมุนฝีกข้าวโพดตาม	ปัดไหมตามข้าวโพด ปัดตามแนวในทิศมางเดียวกัน
ลำดับ	ภาพประกอบท่ามาตรฐาน	
		
	มือซ้าย	มือขวา
3	หมุนฝีกข้าวโพดตาม	ดึงไหมที่ยังไม่หลุดตามข้าวโพดออก

4.7.4 การปรับปรุงปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว

การปรับปรุงปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว โดยการกำหนดวิธีการทำงาน คือการวางข้าวโพดในกระบวนการก่อนหน้านี้คือการดิงไหมข้าวโพด โดยให้พนักงานดิงไหมข้าวโพดทุกคน เมื่อดิงไหมข้าวโพดเสร็จแล้วให้วางข้าวโพดโดยวางฝักหัวของฝักข้าวโพดให้หันออกไปยังคนตัดแต่ง เนื่องจากการตัดแต่งข้าวโพดส่วนใหญ่่มักจะถูกตัดแต่งที่ส่วนหัวของฝักข้าวโพดเป็นหลัก แสดงดังตาราง 4.25

ตาราง 4.25 แสดงภาพก่อนและหลังการปรับปรุงของปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว

กระบวนการ : ดิงไหมข้าวโพดปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว	
การปรับปรุง : กำหนดวิธีการทำงานใหม่	
ก่อนการปรับปรุง	หลังการปรับปรุง
	
การวางข้าวโพดไม่ได้ถูกกำหนดทิศทางของการวาง โดยพนักงานตัดแต่งจะอยู่บริเวณท้ายแถวของทั้งสองฝั่งเพื่อตัดแต่งข้าวโพดฝักที่ไม่สวยงาม พนักงานตัดแต่งมักจะเกิดการสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแต่งไปแล้วหรือฝักไหมที่ไม่สวยงาม เนื่องจากลักษณะของข้าวโพดที่เหมือนกัน	ข้าวโพดจะถูกกำหนดการวางในกระบวนการก่อนหน้านี้คือการดิงไหมข้าวโพด โดยให้พนักงานดิงไหมข้าวโพดทุกคน เมื่อดิงไหมข้าวโพดเสร็จแล้วให้วางข้าวโพดโดยวางฝักหัวของฝักข้าวโพดให้หันออกไปยังคนตัดแต่ง เนื่องจากการตัดแต่งข้าวโพดส่วนใหญ่่มักจะถูกตัดแต่งที่ส่วนหัวของฝักข้าวโพดเป็นหลัก ซึ่งทำให้พนักงานตัดแต่งเห็นงานได้ชัดเจนและเมื่อพนักงานตัดแต่งตัดแต่งข้าวโพดเสร็จแล้วจะถูกวางในทิศทางตรงข้ามเพื่อแสดงการทำงานนี้ว่าฝักข้าวโพดฝักนี้ได้ทำการตัดแต่งไปแล้ว

4.8 วิเคราะห์กระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง

4.8.1 การปรับปรุงปัญหาในกระบวนการเป่าแห้ง

จากการศึกษาเวลาของกระบวนการเป่าแห้งข้าวโพดหลังการปรับปรุง สามารถนำมาวิเคราะห์กระบวนการทำงานมาตรฐาน แสดงดังตาราง 4.26

ตาราง 4.26 ตารางรวมงานมาตรฐานกระบวนการเป่าแห้ง (หลังการปรับปรุง)

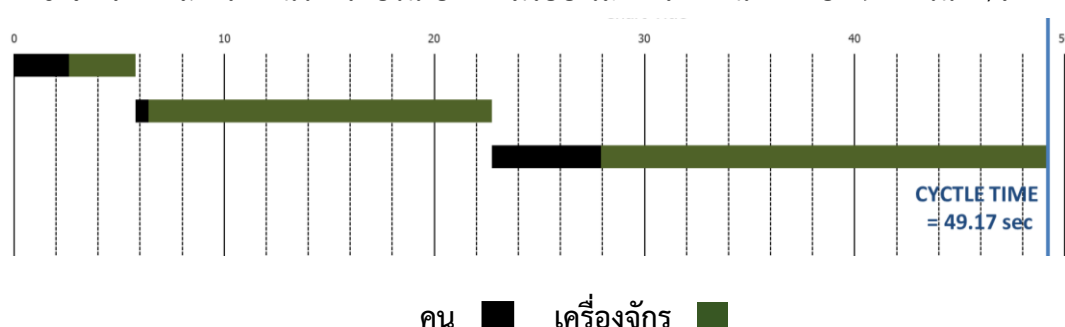
ลำดับ	ลักษณะงาน	เวลาทำงาน	
		คน	เครื่องจักร
1	พนักงานขึ้นแบทช์เข้าไปยังตำแหน่งเครื่อง	2.61	3.18
2	พนักงานขยับแบทช์ / ใช้ไม้ช่วยเขี่ยให้ข้าวโพดอยู่ในตำแหน่งหัวดูด	0.62	16.33
3	พนักงานกดหยุดเครื่องเพื่อนำข้าวโพดออก+กดสวิตช์เดินเครื่องต่อ	5.18	21.25

จำนวนข้าวโพดที่ดูไม่ติด (ฝัก/ถาด) ทั้งหมด 12 ตัวอย่าง แสดงดังตาราง 4.27

ตาราง 4.27 แสดงข้อมูลข้าวโพดที่ดูไม่ติดของกระบวนการเป่าแห้ง (หลังการปรับปรุง)

ขั้นตอนการทำงาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	พิสัย	ค่าเฉลี่ย
งานที่ดูไม่ติด (ฝักเดียว)	4.00	6.00	2.00	5

จากตาราง 4.26 สามารถแสดงแผนภาพเวลาการทำงาน (Operation Time) แสดงดังภาพ 4.16 จากภาพแสดงให้เห็นว่ากระบวนการเป่าแห้งมีรอบเวลาการทำงาน เท่ากับ 49.17 วินาที/ถาด



ภาพ 4.16 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการเป่าแห้ง (หลังการปรับปรุง)

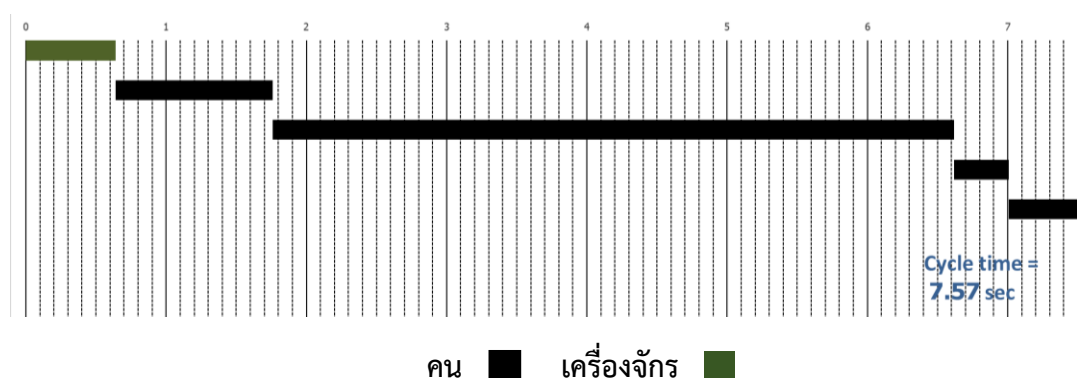
4.8.2 การปรับปรุงปัญหาในกระบวนการปกเปลือกข้าวโพด

หลังจากปรับปรุงในกระบวนการปกเปลือกข้าวโพด โดยทำการปรับเปลี่ยนขั้นตอนกระบวนการทำงานของพนักงานโดยการใช้เครื่องจักรตัดท้ายของข้าวโพดออกก่อน เพื่อให้พนักงานสามารถปกเปลือกข้าวโพดได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น อีกทั้งยังช่วยลดอาการปวดข้อมือของพนักงานอันเนื่องมาจากหลังจากตัดท้ายของข้าวโพดแล้ว พนักงานจะใช้แรงบิดข้าวโพดออกจากเปลือกน้อยลง แสดงดังตาราง 4.28

ตาราง 4.28 ตารางรวมงานมาตรฐานกระบวนการปกเปลือกข้าวโพด (หลังการปรับปรุง)

ลำดับ	ลักษณะงาน	เวลาทำงาน	
		คน	เครื่องจักร
1	ใช้เครื่องจักรตัดท้ายข้าวโพด		0.64
2	พนักงานเอื้อมมือหยิบข้าวโพด	1.12	-
3	พนักงานปกเปลือกข้าวโพด	4.89	-
4	พนักงานบิดข้าวโพดออกจากฝัก	0.39	-
5	พนักงานวางข้าวโพดใส่ตะกร้า	0.56	-

จากตาราง 4.28 สามารถแสดงแผนภาพเวลาการทำงาน (Operation Time) แสดงดังภาพ 4.17 จากภาพแสดงให้เห็นว่ากระบวนการปกเปลือกข้าวโพดมีรอบเวลาการทำงาน เท่ากับ 7.57 วินาที/ฝัก



ภาพ 4.17 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการปกเปลือกข้าวโพด (หลังการปรับปรุง)

4.8.3 การปรับปรุงปัญหาการดิ่งไหมที่ซ้ำซ้อนในกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพด

หลังจากปรับปรุงปัญหาการดิ่งไหมที่ซ้ำซ้อนในกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพด หลังจากได้ศึกษาวิธีการทำงานของพนักงานที่มีเวลาการทำงานน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของเวลาการทำงานของพนักงานทั้งหมด และจัดทำมาตรฐานการทำงานขึ้น ได้ปรับปรุงโดยประสานงานร่วมกับหัวหน้างานประจำกระบวนการดิ่งไหม เพื่อเข้าไปปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีมาตรฐานมากขึ้น จากการศึกษาเวลา (Time Measurement) ของกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพดหลังการปรับปรุง ทั้งหมด 10 ตัวอย่าง โดยการสุ่มจับเวลาวิธีการทำงานของพนักงาน 10 คน แสดงดังตาราง 4.29

ตาราง 4.29 การศึกษาเวลาของกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพดของพนักงานดิ่งไหมจำนวน 10 คน (หลังการปรับปรุง)

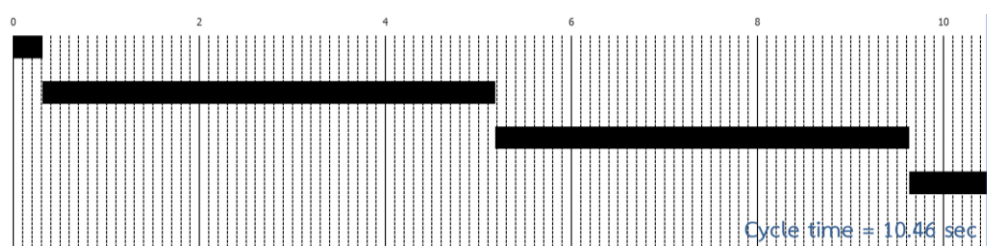
ลำดับ	รอบเวลาการทำงาน (วินาที/ฝัก)	ลำดับ	รอบเวลาการทำงาน (วินาที/ฝัก)
1	9.64	6	12.55
2	11.15	7	10.15
3	11.25	8	8.62
4	10.45	9	12.06
5	9.81	10	8.90
ค่าเฉลี่ย		10.46	

จากการศึกษาเวลาของกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพดก่อนการปรับปรุง สามารถนำมาวิเคราะห์กระบวนการทำงานมาตรฐาน แสดงดังตาราง 4.30

ตาราง 4.30 ตารางรวมงานมาตรฐานกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด (หลังการปรับปรุง)

ลำดับ	ลักษณะงาน	เวลาทำงาน	
		คน	เครื่องจักร
1	หยิบข้าวโพด	0.77	-
2	ปัดข้าวโพด	4.87	-
3	ดิ่งไหมข้าวโพด	4.45	-
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.83	-

จากตาราง 4.30 สามารถแสดงแผนภาพเวลาการทำงาน (Operation Time) หลังการปรับปรุง แสดงดังภาพ 4.18 จากภาพแสดงให้เห็นว่ากระบวนการติดตั้งใหม่ข้าวโพดมีรอบเวลาการทำงาน เท่ากับ 10.46 วินาที/ฝัก



คน ■ เครื่องจักร ■

ภาพ 4.18 แผนภาพเวลาการทำงานกระบวนการติดตั้งใหม่ข้าวโพด (หลังการปรับปรุง)

4.8.4 การปรับปรุงปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว

หลังจากปรับปรุงปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว จากการศึกษาเวลา (Time Measurement) ของปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว ในกระบวนการติดตั้งใหม่ข้าวโพด การตัดแต่งข้าวโพดในกระบวนการนี้เป็นงานที่ทำเพิ่มเติมในบางฝักเท่านั้น บางฝักจะถูกตัดแต่งเพียงส่วนหัวฝักหรือท้ายฝัก และบางฝักจะถูกตัดแต่งทั้งส่วนหัวและส่วนท้ายของฝัก จากการศึกษาเวลาทั้งหมด 20 ตัวอย่าง แสดงดังตาราง 4.31

ตาราง 4.31 การศึกษาเวลาของปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว (หลังการปรับปรุง)

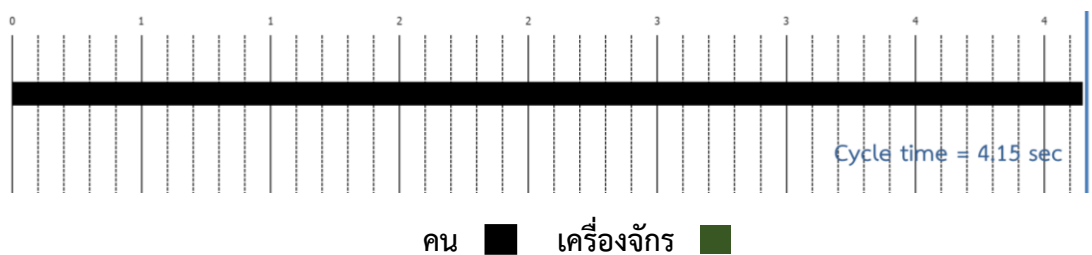
ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	เช็ค										
2	ตัดแต่ง	5.21	5.09	4.81	3.21	3.34	3.56	3.87	3.45	3.89	5.61
ลำดับ	ขั้นตอนการทำงาน	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	เช็ค										
2	ตัดแต่ง	2.89	3.45	3.65	4.34	3.10	3.56	4.78	4.56	4.56	4.36

จากการศึกษาเวลาของปัญหานักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว หลังการปรับปรุงสามารถนำมาวิเคราะห์กระบวนการทำงานมาตรฐาน แสดงดังตาราง 4.32

ตาราง 4.32 ตารางรวมงานมาตรฐานของปัญหานักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหน (หลังการปรับปรุง)

ลำดับ	ลักษณะงาน	เวลาทำงาน	
		คน	เครื่องจักร
1	ใช้ค	0	-
2	ตัดแต่ง	4.15	-

จากตาราง 4.32 สามารถแสดงแผนภาพเวลาการทำงาน (Operation Time) ก่อนการปรับปรุงแสดงดังภาพ 4.19 จากภาพแสดงให้เห็นว่าการตัดแต่งข้าวโพดมีรอบเวลาการทำงาน เท่ากับ 4.15 วินาที/ฝัก



ภาพ 4.19 แผนภาพเวลาการทำงานของการตัดแต่งข้าวโพด (หลังการปรับปรุง)

4.9 คำนวณประสิทธิภาพการทำงานในจุดปัญหาหลังการปรับปรุง

การคำนวณหาเวลามาตรฐานสามารถคำนวณจากการนำเอาเวลาปกติมาคำนวณร่วมกับเวลาเผื่อร้อยละ 10 ของเวลาการผลิตทั้งหมด ซึ่งได้แสดงตัวอย่างการคำนวณหาเวลามาตรฐานดังนี้

ตัวอย่าง การคำนวณหาเวลามาตรฐาน จากกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด

$$\begin{aligned} \text{เวลาปกติที่คำนวณได้จากตาราง} & 7.57 \text{ วินาที/ฝัก} \\ \text{เวลาเผื่อทั้งหมด (ร้อยละ)} & 10 \\ \text{เวลามาตรฐานเท่ากับ} & 7.57 \times 1.10 \\ & = 10.49 \text{ วินาที/ฝัก} \end{aligned}$$

การคำนวณเวลามาตรฐานในแต่ละขั้นตอนการผลิตในจุดที่พบปัญหาหลังการปรับปรุงสามารถแสดงได้ดังตาราง 4.33

ตาราง 4.33 การคำนวณเวลามาตรฐานในแต่ละขั้นตอนการผลิต (หลังการปรับปรุง)

กระบวนการทำงาน	เวลาเฉลี่ย	เวลาปกติ	เวลามาตรฐาน
	(วินาที/ฝัก)	(วินาที/ฝัก)	(วินาที/ฝัก)
1. กระบวนการเป่าแห้งข้าวโพด	1.02	1.02	1.02
2. กระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด	7.57	9.54	10.49
3. กระบวนการดัดไหม	10.92	12.34	13.57
4. กระบวนการดัดไหม (การตัดแต่งข้าวโพด)	4.15	5.15	5.66

จากตาราง 4.33 ปัญหาหัวคูดไม่สามารถดูดข้าวโพดได้หมด ในกระบวนการเป่าแห้ง หลังจากทราบเวลารวมในทุกขั้นตอนหลังการปรับปรุงแล้ว จึงนำมาคำนวณค่ามาตรฐานผลผลิตต่อวัน ของกระบวนการที่มีปัญหา คือ กระบวนการเป่าแห้ง โดยคิดเวลาทำงาน 16 ชั่วโมง (กะกลางวันและกะกลางคืน) หรือ 57,600 วินาที

ตัวอย่างการคำนวณค่ามาตรฐานผลผลิตต่อวัน ในกระบวนการเป่าแห้ง แสดงได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{เวลาทำงานวันละ 16 ชั่วโมง เท่ากับ} & 57,600 \text{ วินาที} \\ \text{เวลามาตรฐาน เท่ากับ} & 49.17 \text{ วินาที/ถาด} \\ \text{เวลาการทำงาน 1 ถาด (48ฝัก) เท่ากับ} & 1.02 \text{ วินาที/ฝัก} \\ \text{ค่ามาตรฐานผลผลิตต่อวัน (หลังการปรับปรุง) =} & 57,600/1.02 \\ & = 56,470 \text{ ฝัก/วัน} \end{aligned}$$

การคำนวณค่ามาตรฐานผลผลิตในแต่ละกระบวนการในจุดที่มีปัญหา (หลังการปรับปรุง)
สามารถแสดงดังตาราง 4.34

ตาราง 4.34 มาตรฐานผลผลิตต่อวันในแต่ละกระบวนการในจุดที่มีปัญหา (หลังการปรับปรุง)

กระบวนการทำงาน	เวลามาตรฐาน	เวลาทำงาน ต่อวัน	มาตรฐานผลผลิต ต่อวัน
	(ฝีก/วินาที)	(วินาที)	(ฝีก/วัน)
1. กระบวนการเป่าแห้งข้าวโพด	1.02	57,600	56,470
2. กระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด	10.49	66,600	6,347
3. กระบวนการดึ่งไหม	13.57	64,800	4,773
4. กระบวนการดึ่งไหม (การตัดแต่งข้าวโพด)	5.66	64,800	11,447

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากผลการดำเนินงานพบว่า สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในกระบวนการผลิตข้าวโพดหวานบรรจุถุงสุญญากาศแบบฝักโดยลดเวลาการทำงานลง ได้มีการปรับปรุงดังนี้

5.1.1 กระบวนการเป่าแห้ง

ปัญหาหัวคูดไม่สามารถดูดข้าวโพดขึ้นได้ทั้งหมดนั้นเกิดจากการจัดวางข้าวโพดไม่อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับตำแหน่งของหัวคูด จึงทำการปรับปรุงโดยทดลองทำแบบจำลองถาดเพื่อฟิกซ์ตำแหน่งในการวางข้าวโพดให้อยู่ในตำแหน่งเหมาะสมกับตำแหน่งของหัวคูดมากที่สุด ช่วยให้การดูดขึ้นของข้าวโพดดีขึ้นร้อยละ 60 และการทำแบบจำลองนี้ยังช่วยลดกระบวนการทำงานของพนักงานในการช่วยเชี่ยเพื่อจัดตำแหน่งของข้าวโพด

5.1.2 กระบวนการปอกเปลือกข้าวโพด

ปัญหาของกระบวนการปอกนั้นเกิดขึ้นมากจากการที่พนักงานยังไม่มีมาตรฐานการทำงาน อีกทั้งจากการที่ผู้วิจัยได้ไปสอบถามพนักงานพบว่าพนักงานจะมีอาการปวดบริเวณข้อมือเมื่อทำการปอกข้าวโพดไปในระยะเวลาหนึ่งอันเนื่องมาจากขาดอุปกรณ์ในการช่วยปอกข้าวโพด ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงโดยการเปลี่ยนวิธีขั้นตอนในการปอกข้าวโพดโดยใช้เครื่องจักรตัดท้ายของข้าวโพดออกก่อนเพื่อให้พนักงานนั้นใช้แรงบิดข้าวโพดน้อยลงเพื่อลดอาการปวดบริเวณข้อมือของพนักงาน และยังช่วยให้การปอกข้าวโพดนั้นลดลง โดยเวลาการปอกข้าวโพดนั้นลดลงร้อยละ 19.37

5.1.3 กระบวนการดัดไหมข้าวโพด

ปัญหาการดัดไหมที่ช้าซ้อนในกระบวนการดัดไหมข้าวโพดเกิดจากการรับพนักงานใหม่เนื่องจากเป็นกระบวนการผลิตที่มีการรับเหมาพนักงานรายวันแบบทีมโดยมีการคิดค่าแรงตามปริมาณการผลิต การปฏิบัติงานของพนักงานในแต่ละบุคคลมีวิธีการทำงานที่แตกต่างกันไป จึงได้ทำการปรับปรุงโดย

การสร้างมาตรฐานวิธีการทำงาน ซึ่งสามารถลดงานที่ไม่จำเป็นออกไปได้และทำให้การทำงานมีมาตรฐานมากขึ้น สามารถลดค่าพิสัยการทำงานของพนักงานในทีมให้ลดลงได้ร้อยละ 53.21

5.1.4 การตัดแต่งข้าวโพด

ปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหนถูกตัดแล้ว เนื่องจากลักษณะทางกายภาพของฝักข้าวโพดที่มีความคล้ายคลึงกัน ปรับปรุงโดยการกำหนดวิธีการทำงาน คือการวางข้าวโพดในกระบวนการก่อนหน้าคือการดองข้าวโพด โดยให้พนักงานดองข้าวโพดทุกคน เมื่อดองข้าวโพดเสร็จแล้วให้วางข้าวโพดโดยวางฝักหัวของฝักข้าวโพดให้หันออกไปยังคนตัดแต่ง เนื่องจากการตัดแต่งข้าวโพดส่วนใหญ่มักจะถูกตัดแต่งที่ส่วนหัวของฝักข้าวโพดเป็นหลัก สามารถลดขั้นตอนในการตรวจเช็คข้าวโพดก่อนขึ้นมาตัดแต่งลงได้

ตาราง 5.1 ผลการดำเนินงานก่อนและหลังการปรับปรุง

กระบวนการผลิต	เวลาการผลิต(วินาที/ฝัก)			ผลผลิต (ฝัก/วัน)		
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ลดลง (ร้อยละ)	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	เพิ่มขึ้น (ร้อยละ)
กระบวนการเป่าแห้ง	1.37	1.02	25.55	42,043	56,470	34.31
กระบวนการลอกเปลือกข้าวโพด	13.01	10.49	19.37	5,117	6,347	24.04
กระบวนการดัดไหมข้าวโพด (ปัญหาการดัดไหมที่ซ้ำซ้อน)	13.81	13.57	1.74	4,693	4,773	1.70
กระบวนการดัดไหมข้าวโพด (ปัญหาพนักงานสับสนว่าข้าวโพดฝักไหน ถูกตัดแล้ว)	8.35	5.66	32.22	7,761	11,447	47.49

ผลการดำเนินงานหลังการปรับปรุงในกระบวนการเป่าแห้ง หลังการปรับปรุง สามารถลดเวลาการผลิตลงร้อยละ 25.55 ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 34.31 การปรับปรุงในกระบวนการลอกเปลือกข้าวโพด สามารถลดเวลาการผลิตลงร้อยละ 19.37 ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.04 การปรับปรุงในกระบวนการดัดไหมข้าวโพด สามารถลดเวลาการผลิตลงร้อยละ 1.74 ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.7 และการปรับปรุงการตัดแต่งข้าวโพดในกระบวนการดัดไหมข้าวโพด สามารถลดเวลาการผลิตลงร้อยละ 32.22 ผลผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 47.49

5.2 ปัญหาที่พบในการทำวิจัย

เนื่องจากสายการผลิตที่เข้าไปทำการวิจัย เป็นสายการผลิตที่มีผลิตภัณฑ์ 3 ชนิด คือ ข้าวโพดหวานฝักเดี่ยวบรรจุถุงสุญญากาศ (ทำการวิจัย) ข้าวโพดหวานฝักคู่บรรจุถุงสุญญากาศ และ ข้าวโพดหวานฝักเดี่ยวแบบปิ้งบรรจุถุงสุญญากาศ โดยเป็นการผลิตสินค้าแบบทำตามคำสั่ง (Made to order) ทำให้มีข้อจำกัดเรื่องของเวลา จึงต้องมีการวางแผนล่วงหน้าให้ดีและดำเนินงานวิจัยให้รวดเร็วที่สุด เพื่อให้ทันการวัดผลของวิจัย

5.3 การอภิปรายผล

การปรับปรุงในกระบวนการเป่าแห้งนั้น ถูกทดลองในขณะที่เครื่องเกิดปัญหาหลวมตก ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องลดลงจากปกติ ร้อยละ 23.4 ซึ่งอาจมีผลต่อค่าประสิทธิภาพของการทำงานมาตรฐาน และในกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดเป็นการจ้างงานพนักงานแบบเหมารายคนตามปริมาณงานที่ได้ ทำให้การคิดเวลาการทำงานคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจากการทำงานในสภาพจริงไม่สามารถควบคุมเวลาในการทำงานดังกล่าวของพนักงานได้ และปัญหาการนำข้าวโพดมาเรียงใหม่ โดยใช้พนักงานเรียงผู้วิจัยต้องการลดคนในส่วนนี้ออก แต่มีข้อจำกัดในเรื่องของการแก้ไขรางที่มีการฟิกซ์ตำแหน่งของเพื่อกำหนดการวางข้าวโพดในกระบวนการก่อนหน้า ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการผลิตในปัจจุบัน จึงไม่ได้แก้ไขปัญหาในจุดนี้จึงนำเสนอเป็นแนวทางแก้ไขต่อทางโรงงานเพื่อนำไปแก้ไขในอนาคต

5.4 ข้อเสนอแนะ

ในการทำวิจัยเป็นการเก็บข้อมูลในช่วงเวลานั้น ซึ่งอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ในอนาคต เนื่องจากสายการผลิตโดยเฉพาะกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดและการดองใหม่เป็นการจ้างพนักงานแบบเหมารายคนในกระบวนการปอกเปลือก และเหมารายทีมในกระบวนการดองใหม่ ซึ่งจะมีพนักงานใหม่เข้ามาตลอดเวลา ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเวลาที่ใช้ในการผลิตเปลี่ยนแปลงไปได้

บรรณานุกรม

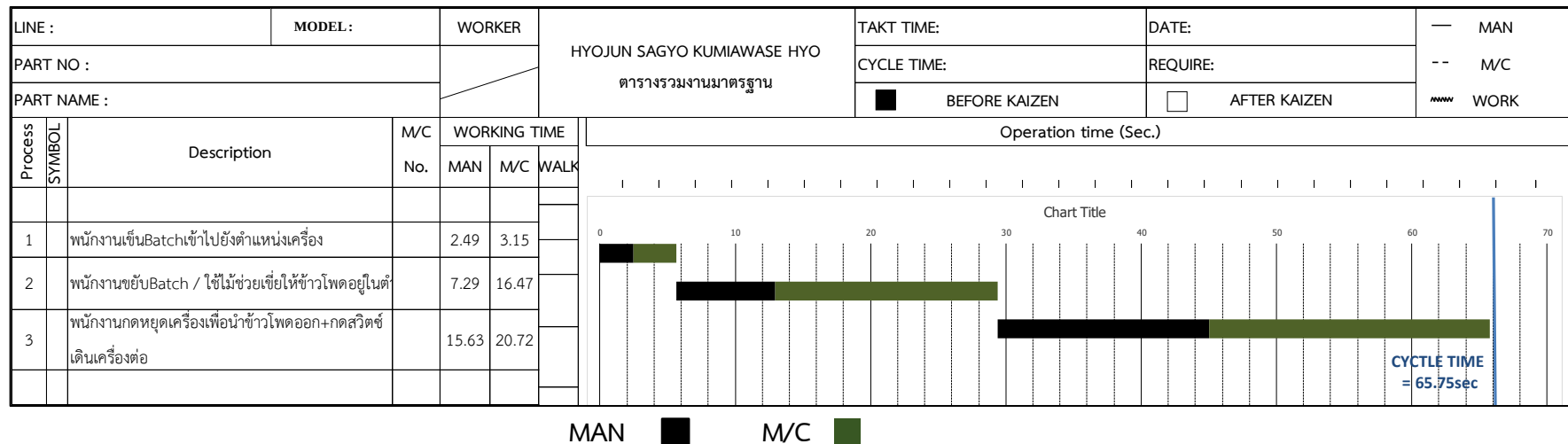
- เจริญ เจตวิจิตร และสงวน ตั้งโพธิธรรม. “การเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตซูริมิ”. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม, 2551.
- นวนพ สุวรรณภูมิ. “การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตในโรงงานของเล่นไม้ โดยใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- นิวิธ เจริญใจ และกาญจนา เศรษฐนันท์. “การศึกษาเวลามาตรฐานในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้า” รายงานปัญหาพิเศษ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2537.
- บริษัทหลักทรัพย์ ฟินันเซีย ไซรัส จำกัด (มหาชน). “บมจ. ชันสวีท” [PDF document]. ค้นจาก https://www.sbito.co.th/upload/171228_1514427622_18493.pdf
- บริษัท ชันสวีท จำกัด (มหาชน). “รายงานประจำปี 2561” [PDF document]. ค้นจาก <https://drive.google.com/file/d/1U6CUXo9WuVJ2QyH8hSvmTe3WG7qtM7/view>
- ประเคน ศีรีวรรณ. “การเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการลำเลียงและจัดเก็บผลไม้กระป๋องโดยใช้เทคนิคการศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2554.
- ประยูร สุรินทร์, โกมิน ใจนถิ, ไพโรจน์ หนูเงิน และ อาคม มณีคัมภี. “การเพิ่มผลผลิตโดยการปรับปรุงวิธีการทำงานกรณีศึกษา บริษัทเคมีคอนกรีต จำกัด”. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม, 2551.
- ประเสริฐ ศรีบุญจันทร์ และ สมจิตร ลาภโนนขวา. “การเพิ่มผลผลิตของกระบวนการบรรจุหีบห่อในอุตสาหกรรมผลิตนม”. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม, 2550.
- พิทพนธ์ พิทักษ์ และ อังนุ สักขพงศ์. “การเพิ่มประสิทธิภาพในโรงงานล้างขวด”. การประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม, 2550.
- วรพจน์ ศรีเก็น. “การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตโดยใช้เทคนิคการศึกษางานและเทคนิคสมดุลการผลิตในกระบวนการผลิตกระเปาะเล็กของบริษัทเล็กของบริษัทธนุลักษณ์ จำกัด (มหาชน)”. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2551.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. “ตารางแสดงรายละเอียดข้าวโพดหวาน”. ค้นจาก <http://www.oae.go.th>

ภาคผนวก ก

บันทึกผลการเก็บข้อมูลเวลาในกระบวนการผลิตก่อนการปรับปรุง

Date		Time Measurement Sheet												WORKER		REPORTED BY	
Process																	
Model																	
Seq.	Job Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Min	Max	Fluctuation	Average
1	พนักงานขึ้นBatchเข้าไปยังตำแหน่งเครื่อง	29.84															2.49
2	Batch เคลื่อนเข้าไปอยู่ในตำแหน่งของM/C	37.85															3.15
3	พนักงานขยับBatch / ใช้ไม้ช่วยเหยยให้ข้าวโพดอยู่ในตำแหน่งหัวดูด	8.23	23.01	9.33	19.21	2.65	10.11	5.97	8.97	0.00	0	0	0	0.00	23.01	23.01	7.29
4	หัวดูดลงมาดูดข้าวโพดขึ้น	12.12	9.77	10.09	11.29	10.29	11.15	12.67	11.97	12.79	12.84	13.29	14.17	9.77	14.17	4.40	11.87
5	หัวดูดเคลื่อนที่ไปฝั่งรางเป่าแห้ง	4.13	5.91	5.09	3.53	4.27	5.61	3.57	4.25	4.31	4.95	3.97	5.59	3.53	5.91	2.38	4.60
6	พนักงานกดหยุดเครื่องเพื่อนำข้าวโพดออก+กดสวิตช์เดินเครื่องต่อ	13.74	21.46	20.78	21.97	8.74	15.94	11.22	15.42	7.70	23.82	21.06	5.66	5.66	23.82	18.16	15.63
7	M/C หัวดูด ปล่อยข้าวโพดลงในรางเป่าแห้ง	5.63	4.87	6.67	9.15	10.13	9.87	5.31	9.09	9.25	5.11	9.25	5.93	4.87	10.13	5.26	7.52
8	ช่วยกดเคลื่อนที่เข้าตำแหน่งเก็บถาดพร้อมยกถาดขึ้น	5.95	6.85	6.63	7.93	7.31	8.69	8.93	9.79	9.91	10.57	11.03	7.92	5.95	11.03	5.08	8.46
9	M/C หัวดูด เคลื่อนที่เข้าตำแหน่ง Batch	4.59	4.63	4.59	4.89	4.57	4.51	5.07	4.43	4.89	5.35	4.65	-	4.43	5.35	0.92	4.74
	งานที่ดูไม่ติด (ฝึกเดียว)	8	23	12	22	9	8	8	9	6	19	13	6	6.00	23.00	17.00	12

ภาพ ก-1 ตารางบันทึกข้อมูลการศึกษาเวลาการทำงานกระบวนการเป่าแห้งก่อนการปรับปรุง



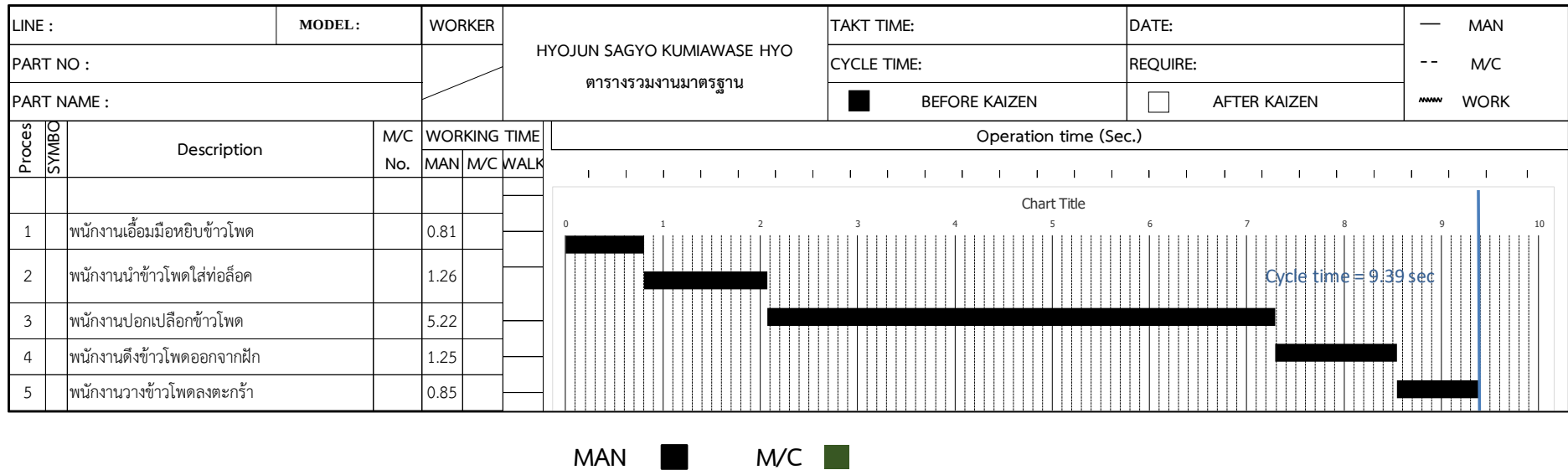
ภาพ ก-2 ตารางบันทึกข้อมูลเวลารวมมาตรฐานกระบวนการเป่าแห้งก่อนการปรับปรุง

Department		KOTEIBETSU NORYOKU HYO										ผู้บันทึก :					
Line		ตารางความสามารถในการทำงานแต่ละกระบวนการ										วันที่บันทึก : / /					
Part No.		Require :	☒ Before kaizen ☐ After kaizen								REPORTED	CHECKED	APPROVED				
Part Name		Takt Time :	A Working Time : 57600 sec/day														
Seq.	Process Name	Code Machine	Basic operation Time						Tool changes			Remarks					
			B		C		D		E	F	H		I	J			
			Manual Time Min.	Sec.	Auto Time Min.	Sec.	Time Complete Min. Sec.		Pcs./Change or Pcs/Lot (1 Time)	Changes Tooling (Time)	Pcs/Time		Total (Time)	Capacity Pcs./Day.			
1	พนักงานเซ็นBatchเข้าไปยังตำแหน่งเครื่อง			2.49		3.15				5.64		576		0.00	5.64	10211	Manual _____ auto -----
2	พนักงานขยับBatch / ใช้ไม้ช่วยเช็ดให้ข้าวโพดอยู่ใน				7.29		16.47			23.76		48		0.00	23.76	2424	
3	พนักงานกดหยุดเครื่องเพื่อนำข้าวโพดออก+กดสวิตซ์			15.63		20.72				36.35		48		0.00	36.35	1585	

ภาพ ก-3 ตารางบันทึกข้อมูลความสามารถในการทำงานแต่ละกระบวนการของกระบวนการเป่าแห้งก่อนการปรับปรุง

Date		Time Measurement Sheet												WORKER		REPORTED BY	
Process																	
Model																	
Seq.	Job Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			Min	Max	Fluctuation	Average
1	เอื้อมมือหยิบข้าวโพด	0.72	0.66	0.40	0.72	1.20	0.80	0.72	0.78	1.16	0.92			0.40	1.20	0.80	0.81
2	พนักงานนำข้าวโพดใส่ห่อล๊อค	1.17	0.85	0.87	1.03	2.01	1.11	1.39	0.93	1.75	1.51			0.85	2.01	1.16	1.26
3	พนักงานปอกเปลือกข้าวโพด	2.33	3.91	3.77	3.61	4.65	6.35	5.89	12.35	4.41	4.95			2.33	12.35	10.02	5.22
4	พนักงานดึงข้าวโพดออกจากฝัก	1.07	0.73	2.33	0.35	0.51	1.47	1.55	1.41	1.97	1.11			0.35	2.33	1.98	1.25
5	พนักงานวางข้าวโพดลงตะกร้า	1.19	0.61	1.25	0.69	0.71	0.85	0.75	1.03	0.89	0.51			0.51	1.25	0.74	0.85

ภาพ ก-4 ตารางบันทึกข้อมูลการศึกษาเวลาการทำงานกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดก่อนการปรับปรุง



ภาพ ก-5 ตารางบันทึกข้อมูลเวลารวมมาตรฐานกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดก่อนการปรับปรุง

Department		KOTEIBETSU NORYOKU HYO										ผู้บันทึก :				
Line		ตารางความสามารถในการทำงานแต่ละกระบวนการ										วันที่บันทึก : / /				
Part No.		Require :		☒ Before kaizen ☐ After kaizen								REPORTED	CHECKED	APPROVED		
Part Name		Takt Time :		A Working Time : 1110 Min/day												
Seq	Process Name	Code Machine	Basic operation Time						Tool changes			Total (Time)	Capacity Pcs./Day.	Remarks Manual _____ auto -----		
			B		C		D		E	F	H				I	J
			Min.	Sec.	Min.	Sec.	Min.	Sec.	Compl./Change or Pcs/L (1 Time)	Changes Tooling (Time)	Pcs/Time					
1	พนักงานเอี่ยมมือหยิบข้าวโพด			0.81		0		0.81		0			0.81	82222		
2	พนักงานนำข้าวโพดใส่ท่อลีด			1.26		0		1.26		0			1.26	52857		
3	พนักงานปอกเปลือกข้าวโพด			5.22		0		5.22		0			5.22	12759		
4	พนักงานดึงข้าวโพดออกจากฝัก			1.25		0		1.25		0			1.25	53280		
5	พนักงานวางข้าวโพดลงตะกร้า			0.85		0		0.85		0			0.85	78353		

ภาพ ก-6 ตารางบันทึกข้อมูลความสามารถในการทำงานแต่ละกระบวนการของกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดก่อนการปรับปรุง

Date		Time Measurement Sheet										WORKER		REPORTED BY	
Process	ตั้งไหมข้าวโพด														
Model															
Seq.	Job Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Min	Max	Fluctuation	Average
	รหัส : 6437														
1	หยิบข้าวโพด	0.76	0.32	0.50	0.50	0.54	0.68	1.00	0.82	0.86	0.78	0.32	1.00	0.68	0.68
2	เอามือปิดข้าวโพด	4.03	2.99	2.51	3.53	2.51	3.13	2.95	2.79	2.59	5.83	2.51	5.83	3.32	3.29
3	ตั้งไหมข้าวโพด	2.33	1.09	0.83	3.73	4.95	1.91	2.01	3.31	3.99	0.79	0.79	4.95	4.16	2.49
4	วางข้าวโพดใส่สายพาน	0.95	0.33	0.37	1.11	0.77	0.87	0.81	0.69	0.31	0.75	0.31	1.11	0.80	0.70
	รหัส : 6444														
1	หยิบข้าวโพด	1.64	0.74	0.98	0.72	0.80	0.68	0.54	0.70	0.64	0.78	0.54	1.64	1.10	0.82
2	เอามือปิดข้าวโพด	5.89	2.53	2.41	16.71	6.07	13.48	4.51	10.18	10.94	4.78	2.41	16.71	14.30	7.75
3	ตั้งไหมข้าวโพด	9.87	5.63	8.29	3.47	6.51	1.25	5.37	6.04	1.91	14.94	1.25	14.94	13.69	6.33
4	วางข้าวโพดลงสายพาน	1.45	0.45	0.47	0.61	0.67	0.57	0.75	0.39	0.55	0.59	0.39	1.45	1.06	0.65
	รหัส : 6438														
1	หยิบข้าวโพด	0.80	1.26	0.74	0.64	1.52	1.86	0.96	0.86	1.72	1.16	0.64	1.86	1.22	1.15
2	เอามือปิดข้าวโพด	6.54	5.23	4.80	5.87	5.07	7.15	3.42	4.14	2.67	2.53	2.53	7.15	4.62	4.74
3	ตั้งไหมข้าวโพด	2.59	6.21	4.45	3.96	5.09	8.29	1.43	3.67	2.89	5.87	1.43	8.29	6.86	4.45
4	วางข้าวโพดลงสายพาน	0.49	0.53	0.31	0.71	0.41	0.71	0.43	0.43	0.23	0.59	0.23	0.71	0.48	0.48
	รหัส : 6439														
1	หยิบข้าวโพด	1.92	0.66	0.96	0.56	0.48	0.70	0.68	0.90	0.52	0.52	0.48	1.92	1.44	0.79
2	เอามือปิดข้าวโพด	7.79	3.85	6.31	5.89	6.80	10.43	8.85	5.01	7.21	3.19	3.19	10.43	7.24	6.53
3	ตั้งไหมข้าวโพด	0.57				2.39	1.13				0.53	0.53	2.39	1.86	1.16
4	วางข้าวโพดลงสายพาน	0.43	0.29	0.23	0.45	0.39	0.41	0.33	0.47	0.39	0.23	0.23	0.47	0.24	0.36
	รหัส : 6440														
1	หยิบข้าวโพด	1.24	0.54	0.60	0.64	0.56	0.50	0.50	0.72	0.62	0.72	0.50	1.24	0.74	0.66
2	เอามือปิดข้าวโพด	11.48	20.29	6.77	7.30	6.39	16.64	8.34	7.49	11.45	4.96	4.96	20.29	15.33	10.11
3	ตั้งไหมข้าวโพด	2.85	5.54				6.17	0.73	2.01			0.73	6.17	5.44	3.46
4	วางข้าวโพดลงสายพาน	0.57	0.37	0.33	0.79	0.55	0.35	0.29	0.43	0.31	0.25	0.25	0.79	0.54	0.42
	รหัส : 6441														
1	หยิบข้าวโพด	0.54	0.52	0.66	0.76	0.54	0.42	0.50	0.92	0.58	0.86	0.42	0.92	0.50	0.63
2	เอามือปิดข้าวโพด	6.36	8.22	3.72	4.86	5.30	3.21	5.72	5.58	5.64	4.75	3.21	8.22	5.01	5.34
3	ตั้งไหมข้าวโพด	2.93	2.12	5.52	2.23	0.93		1.05	3.35	0.89	1.76	0.89	5.52	4.63	2.31
4	วางข้าวโพดลงสายพาน	0.31	0.23	0.37	0.31	0.25	0.25	0.27	0.35	0.31	0.25	0.23	0.37	0.14	0.29
	รหัส : 6442														
1	หยิบข้าวโพด	0.52	0.42	0.46	0.90	0.66	0.60	1.08	0.46	0.51	0.46	0.42	1.08	0.66	0.61
2	เอามือปิดข้าวโพด	5.45	10.46	1.05	3.09		1.86	1.05		0.49		0.49	10.46	9.97	3.35
3	ตั้งไหมข้าวโพด		1.99	7.79	2.47	11.71	7.07	6.82	9.65	10.36	8.77	1.99	11.71	9.72	7.40
4	วางข้าวโพดลงสายพาน	0.23	0.13	0.37	0.27	0.13	0.19	0.33	0.23	0.21	0.29	0.13	0.37	0.24	0.24
	รหัส : 1824														
1	หยิบข้าวโพดจากราง	0.61										0.61	0.61	0.00	0.61
2	ตั้งไหมข้าวโพด	6.59	6.75	7.13	5.27	6.39	5.63	3.49	5.77	5.05	7.17	3.49	7.17	3.68	5.92
3	วางข้าวโพดที่เสร็จกลับราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.79	0.95	0.79	0.71	0.65	0.57	0.61	0.47	0.67	0.61	0.47	0.95	0.48	0.68
	รหัส : 1826														
1	หยิบข้าวโพดจากราง	0.55	0.51	0.43	0.43	0.49	0.35	0.73	0.83	0.73	0.61	0.35	0.83	0.48	0.57
2	ตั้งไหมข้าวโพด	9.99	14.85	7.47	13.61	10.09	6.85	7.97	11.37	9.59	10.75	6.85	14.85	8.00	10.25
3	วางข้าวโพดที่เสร็จกลับราง	0.43	1.69	0.49	0.83	0.93	0.59	0.63	0.67	0.65	0.79	0.43	1.69	1.26	0.77
	รหัส : 1827														
1	หยิบข้าวโพดจากราง	0.43	0.43	0.39	0.47	1.11	0.75	0.39	0.41	0.33	0.33	0.33	1.11	0.78	0.50
2	ตั้งไหมข้าวโพด	9.27	12.19	20.31	12.19	22.61	17.23	14.71	11.55	9.97	10.89	9.27	22.61	13.34	14.09
3	วางข้าวโพดที่เสร็จกลับราง	0.47	0.49	0.89	0.49	0.59	0.63	0.51	0.39	0.57	0.51	0.39	0.89	0.50	0.55

ภาพ ก-7 ตารางบันทึกข้อมูลการศึกษาเวลาการทำงานกระบวนการตั้งไหมข้าวโพดก่อนการปรับปรุง

KOTEIBETSU NORYOKU HYO												ผู้บันทึก :					
Department												วันที่บันทึก : / /					
Line		ตารางความสามารถในการทำงานแต่ละกระบวนการ															
Part No.		Require :		☒ Before kaizen ☐ After kaizen								REPORTED		CHECKED		APPROVED	
Part Name		Takt Time :		A Working Time : 64800 sec/day													
Seq	Process Name	Code Machine	Basic operation Time						Tool changes			Total (Time)	Capacity Pcs./Day.	Remarks Manual _____ auto -----			
			B		C		D		E	F	H				I	J	
			Min.	Sec.	Min.	Sec.	Min.	Sec.									
1	หีบข้าวโพด			0.7		0		0.7		0			0.00	0.70	92571		
2	ดิ่งไหมข้าวโพด			9.9		0		9.9		0			0.00	9.90	6545		
3	วางข้าวโพดลงสายพาน			0.52		0		0.52		0			0.00	0.52	124615		

ภาพ ก-8 ตารางบันทึกข้อมูลความสามารถในการทำงานแต่ละกระบวนการของกระบวนการดิ่งไหมข้าวโพดก่อนการปรับปรุง

ผลรวม		ซ้าย		ขวา			ตั้งไหมข้าวโพด				
○	66	33		33	รหัส : 6439						
⇒	20	10		10	ตัวอย่าง : 10 ผัก						
D	20	10		10							
▽	0	0		0							
ลำดับ	มือซ้าย	สัญลักษณ์				เวลา(วินาที)	สัญลักษณ์				มือขวา
		○	⇒	D	▽		○	⇒	D	▽	
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา		⇒			1.92			D		รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				1.43	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				1.01	○				ตั้งไหมตามข้าวโพดออก
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				2.07	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
5	ตั้งไหมตามข้าวโพดออก	○				0.57	○				หมุนฝักข้าวโพดตาม
6	ปัดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	○				2.51	○				ปัดข้าวโพดส่วนหัวพักให้ไหมออก
7	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				0.77	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
8	รอ			D		0.43		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา		⇒			0.66			D		รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				1.21	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	ปัดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	○				2.53	○				ปัดข้าวโพดส่วนหัวพักให้ไหมออก
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				0.11	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
5	รอ			D		0.29		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา		⇒			0.96			D		รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				6.31	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	รอ			D		0.23		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา		⇒			0.56			D		รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				1.86	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	ปัดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	○				1.59	○				ปัดข้าวโพดส่วนหัวพักให้ไหมออก
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				3.44	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
5	รอ			D		0.45		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา		⇒			0.48			D		รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				2.01	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	ปัดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	○				2.39	○				ปัดข้าวโพดส่วนหัวพักให้ไหมออก
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				4.79	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
5	รอ			D		0.39		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา		⇒			0.7			D		รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				0.69	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				1.13	○				ตั้งไหมตามข้าวโพดออก
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				1.63	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
5	ปัดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	○				3.67	○				ปัดข้าวโพดส่วนหัวพักให้ไหมออก
6	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				4.44	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
7	รอ			D		0.41		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา		⇒			0.68			D		รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				5.39	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	ปัดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	○				3.03	○				ปัดข้าวโพดส่วนหัวพักให้ไหมออก
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				0.43	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
5	รอ			D		0.33		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา		⇒			0.9			D		รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				2.87	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	ปัดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	○				0.79	○				ปัดข้าวโพดส่วนหัวพักให้ไหมออก
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				1.35	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
5	รอ			D		0.47		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา		⇒			0.52			D		รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○					○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	ปัดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	○					○				ปัดข้าวโพดส่วนหัวพักให้ไหมออก
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○					○				ปัดไหมตามข้าวโพด
1	รอ			D		0.39		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา		⇒			0.52			D		รอ
2	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				0.53	○				ตั้งไหมตามข้าวโพดออก
3	ปัดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	○				2.17	○				ปัดข้าวโพดส่วนหัวพักให้ไหมออก
4	หมุนฝักข้าวโพดตาม	○				1.02	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
5	รอ			D		0.23		⇒			วางข้าวโพดลงราง

ภาพ ก-11 แผนภูมิมือซ้าย-มือขวาพนักงานรหัส6439

ผลรวม		ซ้าย	ขวา	คะแนนการ	ตั้งใหม่ข้าวโพด						
○	74	37	37		รหัส : 6441						
⇒	20	10	10		ตัวอย่าง : 10 ผัก						
D	20	10	10								
▽	0	0	0								
ลำดับ	มือซ้าย	สัญลักษณ์				เวลา(วินาที)	สัญลักษณ์				มือขวา
		○	⇒	D	▽		○	⇒	D	▽	
1	หยิบข้าวโพดสีใหม่ขึ้นมา		⇒			0.54			D		รอ
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				2.1	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.53	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
4	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				4.26	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
5	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.4	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
6	รอ			D		0.31		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดสีใหม่ขึ้นมา		⇒			0.52			D		รอ
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.67	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.53	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
4	ปิดข้าวโพดส่วนท้ายผักเพื่อโพใหม่ออก	○				2.39	○				ปิดข้าวโพดส่วนท้ายผักโพใหม่ออก
5	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.54	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
6	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				2.68	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
7	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.85	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
8	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.48	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
9	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.2	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
10	รอ			D		0.23		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดสีใหม่ขึ้นมา		⇒			0.66			D		รอ
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.05	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				3.57	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
4	ปิดข้าวโพดส่วนท้ายผักเพื่อโพใหม่ออก	○				0.79	○				ปิดข้าวโพดส่วนท้ายผักโพใหม่ออก
5	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				2.67	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
6	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.16	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
7	รอ			D		0.37		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดสีใหม่ขึ้นมา		⇒			0.79			D		รอ
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.55	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.37	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
4	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				3.71	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
5	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.86	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
6	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.57	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
7	รอ			D		0.31		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดสีใหม่ขึ้นมา		⇒			0.54			D		รอ
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.43	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.93	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
4	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				3.87	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
5	รอ			D		0.25		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดสีใหม่ขึ้นมา		⇒			0.42			D		รอ
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				3.21	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
3	รอ			D		0.25		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดสีใหม่ขึ้นมา		⇒			0.5			D		รอ
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				2.57	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.05	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
4	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				3.15	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
5	รอ			D		0.27		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดสีใหม่ขึ้นมา		⇒			0.92			D		รอ
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				2.23	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.34	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
4	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				3.3	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
5	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				2.01	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
6	รอ			D		0.35		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดสีใหม่ขึ้นมา		⇒			0.58			D		รอ
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				5.64	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.89	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
4	รอ			D		0.31		⇒			วางข้าวโพดลงราง
1	หยิบข้าวโพดสีใหม่ขึ้นมา		⇒			0.86			D		รอ
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				4.75	○				ปิดใหม่ตามข้าวโพด
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.76	○				ตั้งใหม่ตามข้าวโพดออก
4	รอ			D		0.25		⇒			วางข้าวโพดลงราง

ภาพ ก-12 แผนภูมิมือซ้าย-มือขวาพนักงานรหัส6441

ผลรวม		ซ้าย		ขวา		กระบวนการ	ตั้งใหม่ข้าวโพด				
○	46	23		23			รหัส : IMG_1824				
⇒	21	10		11			ตัวอย่าง : 10 ผัก				
▽	1	1		0							
	0	0		0							
ลำดับ	มือซ้าย	สัญลักษณ์				เวลา(วินาที)	สัญลักษณ์				มือขวา
		○	⇒	D	▽		○	⇒	D	▽	
1	รอ			D		0.61		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.8	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	ปัดไหมตามข้าวโพด	○				1.52	○				หมุนผักข้าวโพดตาม
4	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				2.02	○				ตั้งไหมตามข้าวโพดออก
5	มัดข้าวโพดส่วนท้ายฝักเพื่อให้ไหมออก	○				1.25	○				มัดข้าวโพดส่วนหัวฝักเพื่อให้ไหมออก
6	วางข้าวโพดลงราง		⇒			0.79		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
1	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				3.33	○				ตั้งไหมตามข้าวโพดออก
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				3.42	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
3	วางข้าวโพดลงราง		⇒			0.95		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
1	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				2.47	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
2	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				4.33	○				ตั้งไหมตามข้าวโพดออก
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.33	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
4	วางข้าวโพดลงราง		⇒			0.79		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
1	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				2.21	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
2	ปัดไหมตามข้าวโพด	○				1.49	○				หมุนผักข้าวโพดตาม
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				1.57	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
4	วางข้าวโพดลงราง		⇒			0.71		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
1	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				5.84	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
2	ปัดไหมตามข้าวโพด	○				0.55	○				หมุนผักข้าวโพดตาม
3	วางข้าวโพดลงราง		⇒			0.65		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
1	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				3.93	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
2	ปัดไหมตามข้าวโพด	○				1.15	○				หมุนผักข้าวโพดตาม
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.55	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
4	วางข้าวโพดลงราง		⇒			0.57		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
1	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				3.49	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
2	วางข้าวโพดลงราง		⇒			0.61		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
1	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				5.77	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
2	วางข้าวโพดลงราง		⇒			0.47		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
1	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				2.33	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
2	ปัดไหมตามข้าวโพด	○				2.19	○				หมุนผักข้าวโพดตาม
3	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				0.53	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
4	วางข้าวโพดลงราง		⇒			0.67		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา
1	หมุนผักข้าวโพดตาม	○				7.17	○				ปัดไหมตามข้าวโพด
2	วางข้าวโพดลงราง		⇒			0.61		⇒			หยิบข้าวโพดฝักใหม่ขึ้นมา

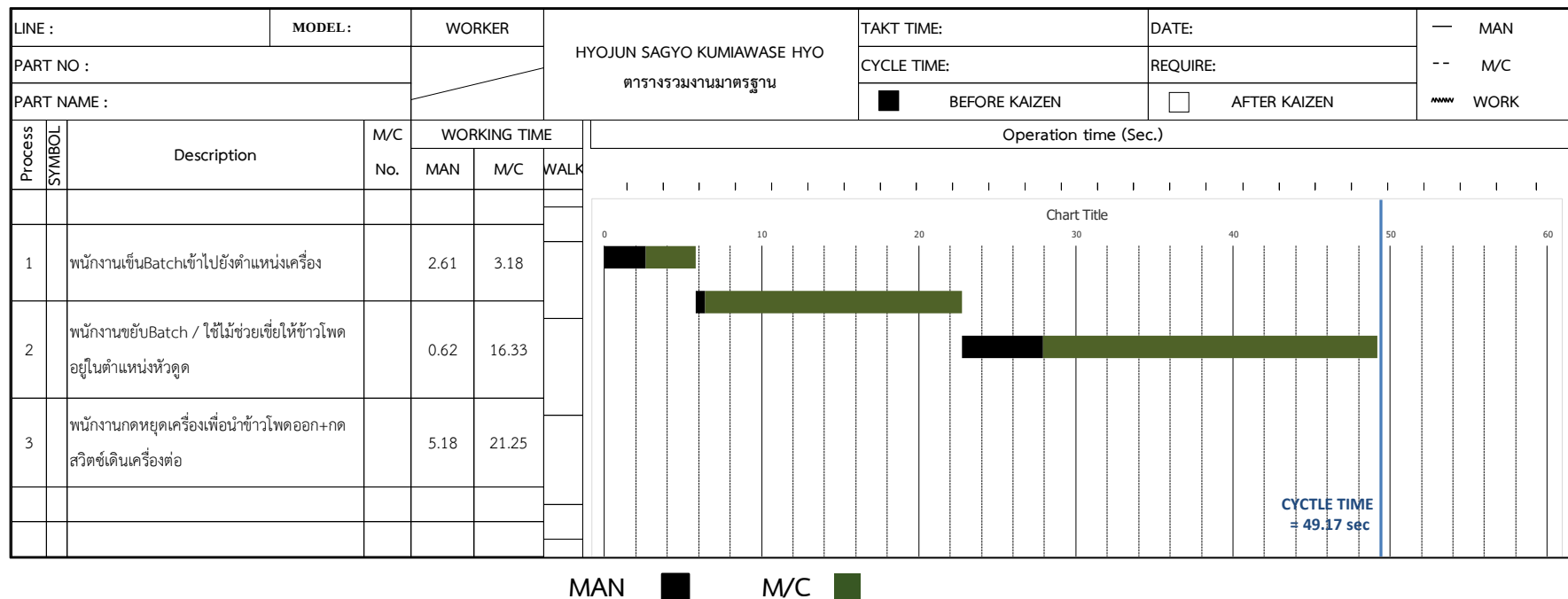
ภาพ ก-13 แผนภูมิมือซ้าย-มือขวาพนักงานรหัส1824

ภาคผนวก ข

บันทึกผลการเก็บข้อมูลเวลาในกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง

Date		Time Measurement Sheet												WORKER		REPORTED BY	
Process																	
Model																	
Seq.	Job Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Min	Max	Fluctuation	Average
1	พนักงานเซ็นBatchเข้าไปยังตำแหน่งเครื่อง	31.33															2.61
2	Batch เคลื่อนเข้าไปอยู่ในตำแหน่งของM/C	38.18															3.18
3	พนักงานขยับBatch / ใช้ไม้ช่วยเขี่ยให้ข้าวโพดอยู่ในตำแหน่งหัวดุด	7.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0	0	0.00	7.40	7.40	0.62
4	หัวดุดลงมาดุดข้าวโพดขึ้น	12.31	10.21	10.01	10.10	10.23	11.23	12.68	10.67	10.67	12.45	13.87	14.01	10.01	14.01	4.00	11.54
5	หัวดุดเคลื่อนที่ไปฝั่งรางเป่าแห้ง	4.65	5.06	5.13	4.65	4.34	3.86	4.01	4.31	4.56	7.68	5.78	3.45	3.45	7.68	4.23	4.79
6	พนักงานกดหยุดเครื่องเพื่อนำข้าวโพดออก+กดสวิตซ์เดินเครื่องต่อ	5.76	4.34	5.01	3.21	4.87	3.87	5.90	12.87	3.45	4.56	4.89	3.45	3.21	12.87	9.66	5.18
7	M/C หัวดุด ปลอยข้าวโพดลงในรางเป่าแห้ง	4.76	6.78	8.98	9.01	10.34	10.11	6.32	9.00	9.12	6.71	9.81	4.65	4.65	10.34	5.69	7.87
8	ห้วยกลาดเคลื่อนที่เข้าตำแหน่งเก็บกลาดพร้อมยกกลาดขึ้น	6.23	6.78	6.66	7.12	7.34	8.87	8.64	8.96	10.02	10.48	11.34	8.06	6.23	11.34	5.11	8.38
9	M/C หัวดุด เคลื่อนที่เข้าตำแหน่ง Batch	4.48	4.35	4.56	4.86	4.65	4.14	5.74	4.56	4.90	4.64	8.14	-	4.14	8.14	4.00	5.00
	งานที่ดุดไม่ติด (ฝึกเดียว)	5	4	6	4	5	6	4	5	6	4	4	4	4.00	6.00	2.00	5

ภาพ ข-1 ตารางบันทึกข้อมูลการศึกษาเวลาการทำงานกระบวนกรเป่าแห้งหลังการปรับปรุง



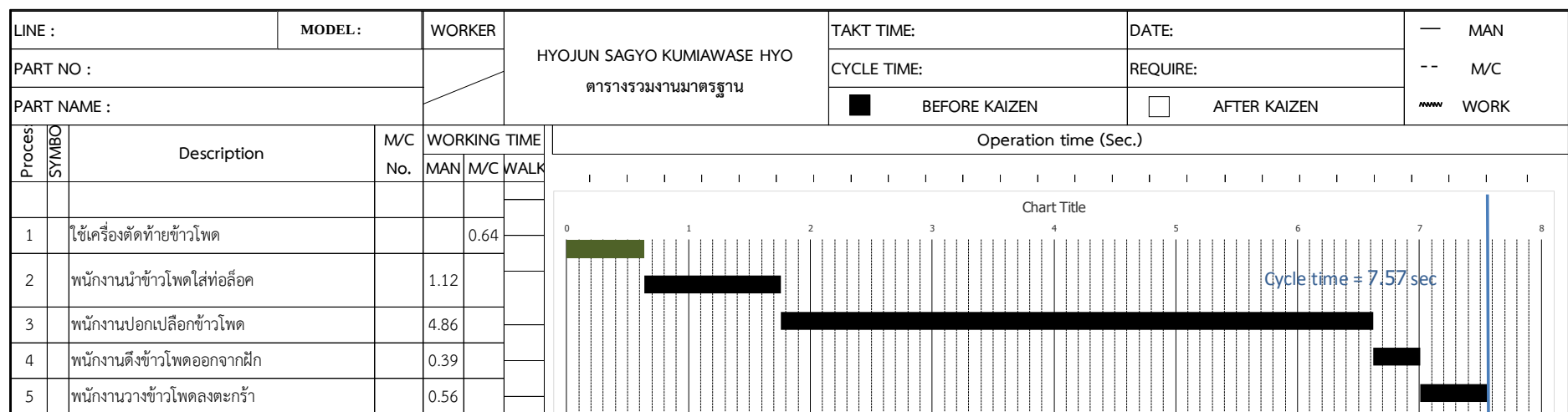
ภาพ ข-2 ตารางบันทึกข้อมูลเวลารวมมาตรฐานกระบวนการเป่าแห้งหลังการปรับปรุง

KOTEIBETSU NORYOKU HYO												ผู้บันทึก :				
Department												วันที่บันทึก : / /				
Line	ตารางความสามารถในการทำงานแต่ละกระบวนการ															
Part No.			Require :	☒ Before kaizen ☐ After kaizen								REPORTED	CHECKED	APPROVED		
Part Name			Takt Time :	A Working Time : 57600 sec/day												
Seq.	Process Name	Code Machine	Basic operation Time					Tool changes			Total (Time)	Capacity Pcs./Day.	Remarks			
			B		C		D		E	F				H	I	J
			Manual Time		Auto Time		Time Complete		s./Change or Pcs/L	Changes Tooling				Pcs/Time		
			Min.	Sec.	Min.	Sec.	Min.	Sec.	(1 Time)	(Time)						
	พนักงานขึ้นBatchเข้าไปยังตำแหน่งเครื่อง			2.61		3.18			5.79	576		0.00	5.79	9948		
	พนักงานขยับBatch / ใช้ไม้ช่วยเขี่ยให้			0.62		16.33			16.95	48		0.00	16.95	3398		
	พนักงานกดหยุดเครื่องเพื่อนำข้าวโพดออก+กดสวิตช์เดินเครื่องต่อ			5.18		21.25			26.43	48		0.00	26.43	2179		

ภาพ ข-3 ตารางบันทึกข้อมูลความสามารถในการทำงานแต่ละกระบวนการของกระบวนการเป่าแห้งหลังการปรับปรุง

Date		Time Measurement Sheet												WORKER		REPORTED BY	
Process																	
Model																	
Seq.	Job Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			Min	Max	Fluctuation	Average
1	ใช้เครื่องตัดท้ายข้าวโพด	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64			0.64	0.64	0	0.64
2	เอื้อมมือหยิบข้าวโพด	0.84	1.20	1.42	1.14	1.08	1.36	1.22	0.98	1.16	0.84			0.84	1.42	0.58	1.12
3	พนักงานปอกเปลือกข้าวโพด	6.45	3.99	6.01	3.41	4.37	5.89	4.43	3.95	3.55	6.53			3.41	6.53	3.12	4.86
4	พนักงานดึงข้าวโพดออกจากฝัก	0.33	0.73	0.31	0.27				0.63	0.19	0.25			0.19	0.73	0.54	0.39
5	พนักงานวางข้าวโพดลงตะกร้า	0.62	0.38	0.69	0.68	0.52	0.58	0.49	0.58	0.51	0.54			0.38	0.69	0.31	0.56

ภาพ ข-4 ตารางบันทึกข้อมูลการศึกษาเวลาการทำงานกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดหลังการปรับปรุง



ภาพ ข-5 ตารางบันทึกข้อมูลเวลารวมมาตรฐานกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดหลังการปรับปรุง

KOTEIBETSU NORYOKU HYO												ผู้บันทึก :					
Department												วันที่บันทึก : / /					
Line		ตารางความสามารถในการทำงานแต่ละกระบวนการ															
Part No.		Require :		☒ Before kaizen ☐ After kaizen								REPORTED		CHECKED		APPROVED	
Part Name		Takt Time :		A Working Time : 1110 Min/day													
Seq.	Process Name	Code Machine	Basic operation Time						Tool changes				Total (Time)	Capacity Pcs./Day.	Remarks		
			B		C		D		E	F	H	I				J	
			Manual Time	Auto Time	ime Complet	cs./Change or Pcs/Lo	Changes Tooling	Pcs/Time									
			Min.	Sec.	Min.	Sec.	Min.	Sec.	(1 Time)	(Time)							
1	ใช้เครื่องตัดท้ายข้าวโพด				0	0.64		0.64	0				0.64	104063			
2	เอื้อมมือหยิบข้าวโพด			1.12		0		1.12	0				1.12	59464			
3	พนักงานปอกเปลือกข้าวโพด			4.86		0		4.86	0				4.86	13704			
4	พนักงานบิดข้าวโพดออกจากฝัก			0.39		0		0.39	0				0.39	170769			
5	พนักงานวางข้าวโพดลงตะกร้า			0.56		0		0.56	0				0.56	118929			

ภาพ ข-6 ตารางบันทึกข้อมูลความสามารถในการทำงานแต่ละกระบวนการของกระบวนการปอกเปลือกข้าวโพดหลังการปรับปรุง

Date		Time Measurement Sheet										WORKER		REPORTED BY	
Process															
Model															
Seq.	Job Element	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Min	Max	Fluctuation	Average
คนที่ 1															
1	หยิบข้าวโพด	0.39										0.39	0.39	0.00	0.39
2	ปัดข้าวโพด	5.76	3.42	6.78	6.98	5.23	3.87	4.09	5.18	3.56	6.76	3.42	6.98	3.56	5.16
3	ตังใหม่ข้าวโพด	3.89	4.76	6.98	4.98	3.43	2.98	4.78	6.90	2.34	6.98	2.34	6.98	4.64	4.80
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.87	0.67	0.87	0.90	0.65	0.98	0.67	0.81	0.78	0.76	0.65	0.98	0.33	0.80
คนที่ 2															
IMG_1826															
1	หยิบข้าวโพด	0.28										0.28	0.28	0.00	0.28
2	ปัดข้าวโพด	4.84	3.95	2.59	4.66	3.64	3.38	3.45	3.90	3.12	3.45	2.59	4.84	2.25	3.70
3	ตังใหม่ข้าวโพด	4.68	1.82	1.33	5.60	4.46	1.89	5.09	4.05	3.78	4.56	1.33	5.60	4.27	3.73
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.89	0.91	0.87	0.90	0.89	0.95	0.98	0.89	0.98	0.92	0.87	0.98	0.11	0.92
คนที่ 3															
1	หยิบข้าวโพด	0.28										0.28	0.28	0.00	0.28
2	ปัดข้าวโพด	8.06	6.78	4.56	3.89	6.78	5.12	4.87	6.87	3.04	6.08	3.04	8.06	5.02	5.61
3	ตังใหม่ข้าวโพด	3.56	4.05	3.98	2.89	4.07	5.68	4.56	9.80	3.56	5.96	2.89	9.80	6.91	4.81
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	1.23	1.35	1.28	1.45	1.98	1.45	1.20	1.01	1.38	1.34	1.01	1.98	0.97	1.37
คนที่ 4															
1	หยิบข้าวโพด	0.34										0.34	0.34	0.00	0.34
2	ปัดข้าวโพด	6.45	5.78	5.06	5.45	6.01	4.87	4.54	4.31	3.98	3.06	3.06	6.45	3.39	4.95
3	ตังใหม่ข้าวโพด	3.08	4.56	3.45	3.09	4.67	6.89	4.09	2.01	6.84	6.04	2.01	6.89	4.88	4.47
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.56	0.73	0.64	0.58	0.71	0.84	0.72	0.69	0.77	0.61	0.56	0.84	0.28	0.69
คนที่ 5															
1	หยิบข้าวโพด	0.31										0.31	0.31	0.00	0.31
2	ปัดข้าวโพด	4.65	3.16	4.24	3.48	5.34	5.71	4.09	2.67	5.90	3.98	2.67	5.90	3.23	4.32
3	ตังใหม่ข้าวโพด	3.21	3.89	3.12	1.89	4.05	4.39	3.70	3.81	4.31	2.90	1.89	4.39	2.50	3.53
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.71	0.82	0.65	0.59	0.78	0.62	0.64	0.87	0.91	0.83	0.59	0.91	0.32	0.74
คนที่ 6															
1	หยิบข้าวโพด	0.27										0.27	0.27	0.00	0.27
2	ปัดข้าวโพด	3.89	3.67	4.76	5.82	4.67	4.89	4.09	5.71	4.90	3.84	3.67	5.82	2.15	4.62
3	ตังใหม่ข้าวโพด	2.76	9.98	4.61	3.67	4.90	8.38	6.01	4.98	3.98	6.01	2.76	9.98	7.22	5.53
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.88	0.71	0.81	0.90	0.64	0.66	0.87	0.98	0.87	0.98	0.64	0.98	0.34	0.83
คนที่ 7															
1	หยิบข้าวโพด	0.28										0.28	0.28	0.00	0.28
2	ปัดข้าวโพด	8.71	6.53	6.78	5.98	6.08	5.09	7.71	9.01	6.67	6.54	5.09	9.01	3.92	6.91
3	ตังใหม่ข้าวโพด	4.56	5.62	5.41	3.83	4.52	4.62	4.89	4.09	4.67	3.89	3.83	5.62	1.79	4.61
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.67	0.56	0.87	0.87	0.77	0.67	0.81	0.73	0.64	0.91	0.56	0.91	0.35	0.75
คนที่ 8															
1	หยิบข้าวโพด	0.34										0.34	0.34	0.00	0.34
2	ปัดข้าวโพด	4.41	4.01	4.67	3.46	4.56	5.93	4.98	4.56	5.80	3.45	3.45	5.93	2.48	4.58
3	ตังใหม่ข้าวโพด	3.08	3.31	3.81	3.09	4.81	4.51	4.09	3.16	4.56	6.34	3.08	6.34	3.26	4.08
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.61	0.62	0.78	0.67	0.55	0.61	0.73	0.62	0.72	0.47	0.47	0.78	0.31	0.64
คนที่ 9															
1	หยิบข้าวโพด	0.27										0.27	0.27	0.00	0.27
2	ปัดข้าวโพด	4.98	4.56	4.90	5.76	4.76	5.78	3.98	4.56	5.03	6.11	3.98	6.11	2.13	5.04
3	ตังใหม่ข้าวโพด	3.73	4.05	3.98	2.01	3.98	4.98	3.04	6.43	6.78	2.84	2.01	6.78	4.77	4.18
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.67	0.52	0.58	0.81	0.67	0.83	0.60	0.56	0.72	0.56	0.52	0.83	0.31	0.65
คนที่ 10															
1	หยิบข้าวโพด	0.38										0.38	0.38	0.00	0.38
2	ปัดข้าวโพด	4.41	3.98	3.23	3.89	3.94	3.09	3.98	3.09	4.05	4.08	3.09	4.41	1.32	3.75
3	ตังใหม่ข้าวโพด	4.56	4.06	4.57	4.94	4.97	4.87	4.68	4.98	4.9	4.67	4.06	4.98	0.92	4.72
4	วางข้าวโพดที่เสร็จลงราง+ใช้อีกมือหยิบข้าวโพดฝักใหม่	0.98	1.81	0.87	0.76	0.89	0.63	0.86	0.91	0.91	0.98	0.63	1.81	1.18	0.96

ภาพ ข-7 ตารางบันทึกข้อมูลการศึกษาเวลาการทำงานกระบวนการตังใหม่ข้าวโพดหลังการปรับปรุง

ประวัติผู้เขียน

ชื่อสกุล : นางสาว เยาวลักษณ์ บุญศรี

รหัสนักศึกษา : 590612085

วัน เดือน ปี เกิด : 14 มิถุนายน 2538

ประวัติการศึกษา: กำลังศึกษาระดับอุดมศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเรยีนาเชลีวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนเรยีนาเชลีวิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่

ที่อยู่ปัจจุบัน : 106 หมู่บ้าน สันตมวงใต้ หมู่ 9 ตำบลสันปูเลย อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ 50220

เบอร์โทรศัพท์ : 0876575217



ชื่อสกุล : นายอัครา น้ำจันทร์

รหัสนักศึกษา : 590612108

วัน เดือน ปี เกิด : 31 กรกฎาคม 2540

ประวัติการศึกษา: กำลังศึกษาระดับอุดมศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์

สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี

สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนวินิตศึกษา ในพระราชูปถัมภ์ฯ จังหวัดลพบุรี

ที่อยู่ปัจจุบัน : 200/3 ซอย2 หมู่บ้าน สวัสดิการทหารบก หมู่ 1 ตำบลป่าตาล อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี 15000

เบอร์โทรศัพท์ : 0970533004

