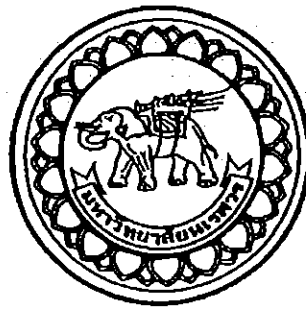




การปรับปรุงการทำงานของสถานีการผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการ
ประกอบตู้ควบคุม กรณีศึกษา โรงงานประกอบรถเกี่ยวนาข้าวไทย
IMPROVE THE FUNCTIONALITY OF COMPONENTS AND
SUBSTATION TO SEND A MESSAGE CABINET PRODUCT LINE :
A CASE STUDY OF LOCAL COMBINE HARVESTER FACTORY IN
THAILAND

นายวสันต์ สิงห์รอ รหัส 50371049
นายอาเขต ดอนไพรนุช รหัส 50371452

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์
วันที่รับ..... 28/ส.ย. 2554
เลขทะเบียน..... 15610405
เลขเรียกหนังสือ..... มร.
มหาวิทยาลัยนเรศวร 2553

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
ปีการศึกษา 2553



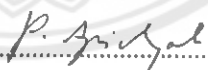
ใบรับรองปริญญาานิพนธ์

ชื่อหัวข้อโครงการ	การปรับปรุงการทำงานของสถานีการผลิตชิ้นส่วนย่อย เพื่อส่งสายการประกอบตู้ควบคุม กรณีสืบศึกษาโรงงานประกอบรถเกี่ยวข้าวขนาดไทย
ผู้ดำเนินโครงการ	นาย วสันต์ สิงห์รอ รหัส 50371049 นาย อาเขต ดอนไพรนุช รหัส 50371452
ที่ปรึกษาโครงการ	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฏา สิมารักษ์
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหการ
ปีการศึกษา	2553

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ อนุมัติให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ


.....ที่ปรึกษาโครงการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฏา สิมารักษ์)


.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์ภาณุ บุรณจารุกร)


.....กรรมการ
(อาจารย์พิสุทธิ อภิขยกุล)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภิชัย ฤตวิรุฬห์)

ชื่อหัวข้อโครงการ การปรับปรุงการทำงานของสถานีการผลิตชิ้นส่วนย่อย เพื่อส่งสายการประกอบตู้วนวด กรณีศึกษา โรงงานประกอบรถเกี่ยววนวดข้าวไทย

ผู้ดำเนินโครงการ นาย วสันต์ สิงห์ร้อ รหัส 50371049
นาย อาเขต ดอนไพรนุช รหัส 50371452

ที่ปรึกษาโครงการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิษฏา สิมารักษ์

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ

ปีการศึกษา 2553

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาวิธีการทำงาน และขั้นตอนการทำงานในแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้วนวดเพื่อที่จะปรับปรุงวิธีการทำงานและขั้นตอนการทำงานของพนักงานรวมถึงสภาพแวดล้อมให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นโดยใช้หลักการวิธีการจับเวลาโดยตรง ใช้ Activity Chart ในการเก็บข้อมูล ใช้หลักการ 7 Waste ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา ใช้หลักการ 5 ส. ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา ใช้เทคนิคการสร้างคุณค่าเพิ่ม ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาและใช้หลักการ ECRS ช่วยในการหาแนวทางแก้ไข

จากการศึกษากระบวนการการผลิตในแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้วนวดโดยละเอียดพบว่าการจัดสถานีงานและการจัดวางวัสดุ อุปกรณ์ ไม่เป็นไปตามหลักการ 5 ส. และหลักการเศรษฐกิจการเคลื่อนไหว จึงมีการจัดสถานีงานและจัดวางวัสดุ อุปกรณ์ใหม่ และมีการปรับปรุงอีกในแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้วนวดให้มีคุณภาพมากขึ้น

อย่างไรก็ตามในการศึกษาแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้วนวดก็ยังมีแนวทางในการปรับปรุงเพื่อลดเวลาในการผลิตลงอีก เช่น การจัดลำดับการผลิต ซึ่งน่าจะมีการศึกษาต่อในเรื่องนี้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเพราะความช่วยเหลือจากหลายๆ ฝ่าย โดยเฉพาะ อาจารย์ศึกษา สิมารักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ ที่ได้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา แนะนำวิธีแก้ปัญหา รวมถึงข้อคิดเห็นต่างๆ ตลอดจนความดูแลเอาใจใส่ ติดตามการดำเนินโครงการมาโดยตลอด และขอขอบคุณคณะอาจารย์ประจำภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยนเรศวรทุกท่าน ที่ได้ให้วิชาความรู้ เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

นอกจากนี้ ยังต้องขอขอบคุณ โรงงานประกอบรถเกี่ยวนาชาไทย อำเภอวังทอง จังหวัดพิษณุโลก ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเข้าไปเก็บข้อมูล เพื่อใช้ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นอย่างดีมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ผู้ดำเนินโครงการใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้ให้การดูแล อบรมสั่งสอนและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา ตลอดจนการดำเนินโครงการจนสำเร็จการศึกษา

ผู้ดำเนินโครงการ
วสันต์ สิงห์ร่อ
อาเขต ดอนไพรนุช

เมษายน 2554

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาบัตร..... ก	
บทคัดย่อภาษาไทย..... ข	
กิตติกรรมประกาศ..... ค	
สารบัญ..... ง	
สารบัญตาราง..... ฉ	
สารบัญรูป..... ช	
บทที่ 1 บทนำ..... 1	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ..... 1	
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ..... 1	
1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)..... 1	
1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)..... 1	
1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ..... 1	
1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ..... 2	
1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ..... 2	
1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ (Gantt Chart) ทุกเดือน..... 2	
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎี..... 3	
2.1 การศึกษาการทำงาน..... 3	
2.2 การศึกษาเวลา..... 4	
2.3 การกำหนดจำนวนครั้งในการจับเวลา..... 10	
2.4 การหาเวลาการทำงานปกติ..... 12	
2.5 การวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานโดย Activity Chart..... 14	
2.6 หลักการความสูญเสีย 7 ประการ..... 15	
2.7 หลักการ 5 ส..... 17	
2.8 เทคนิคการสร้างคุณค่าเพิ่ม..... 19	
2.9 การปรับปรุงวิธีการทำงาน..... 20	

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินโครงการ.....	22
3.1 การเก็บข้อมูลเบื้องต้น.....	22
3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการทำงาน.....	22
3.3 หาแนวทางการปรับปรุงการทำงาน.....	23
3.4 การนำเสนอต่อผู้บริหาร.....	23
3.5 ปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่.....	23
3.6 เปรียบเทียบเวลาการทำงานเดิมกับเวลาที่มีการปรับปรุงแล้ว.....	23
 บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์.....	 24
4.1 การเก็บข้อมูลเบื้องต้น.....	24
4.2 การวิเคราะห์ปัญหา.....	51
4.3 การหาแนวทางการแก้ปัญหา.....	65
4.4 นำเสนอต่อผู้บริหาร.....	76
4.5 ทำการปรับปรุงปัญหา.....	80
4.6 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุง.....	94
 บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	 99
5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ.....	99
5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินโครงการ.....	101
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	101
เอกสารอ้างอิง.....	102
ภาคผนวก ก.....	103
ประวัติผู้วิจัย.....	119

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ.....	2
2.1 แสดงการบันทึกเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous Method).....	8
2.2 แสดงการบันทึกเวลาแบบย้อนกลับ (Repetitive or snapback Method).....	9
2.3 การหาจำนวนรอบที่เหมาะสมโดยการประมาณสำหรับค่าความคลาดเคลื่อน $\pm 5\%$..	11
2.4 ตารางแสดงค่าตัวประกอบของความเชื่อมั่นที่ระดับความเชื่อต่างๆ	11
2.5 ตารางคะแนนขององค์ประกอบต่างๆในการประเมินอัตราความเร็วตามวิธีของ Westing House.....	13
4.1 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตผงช้าง.....	26
4.2 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตขานหน้า.....	26
4.3 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตลูกนวด	27
4.4 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตตะแกรงบน.....	28
4.5 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตตะแกรงโยก.....	28
4.6 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตโครงถังเก็บข้าว.....	29
4.7 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตท่อสับ	29
4.8 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตท่อยาว.....	30
4.9 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้นก่อนการปรับปรุง	32
4.10 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้นก่อนการปรับปรุงเพิ่มเติม	33
4.11 แสดงการวิเคราะห์การกำหนดอัตราความเร็วของการผลิตผงช้าง	33
4.12 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิต ขานหน้าและตะแกรงล่าง	34
4.13 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิตลูกนวด	34
4.14 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิตตะแกรงบน.....	35
4.15 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิตตะแกรงโยก.....	35
4.16 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิต โครงถังเก็บข้าว.....	35
4.17 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิต ท่อสับและท่อเม็ด 1 , 2 , 3.....	36
4.18 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิตหัว กะโหลกและท่อส่งข้าวยาว	36
4.19 สรุปผลการคำนวณ Normal Time.....	37

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.20 Activity Chart การผลิตแผงข้าง.....	38
4.21 Activity Chart การผลิตท่อเม็ด 1 , 2 , 3.....	39
4.22 สรุปปัญหาที่เกิดจากการจัดสถานีงาน.....	63
4.23 สรุปปัญหาที่เกิดจากการจัดเก็บชิ้นส่วน.....	63
4.24 สรุปปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์ช่วยทำงาน.....	64
4.25 สรุปปัญหาที่เกิดจากวิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม.....	64
4.26 สรุปปัญหาที่เกิดจากการเตรียมชิ้นส่วน.....	65
4.27 แสดงข้อเสนอแนะทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดสถานีงานต่อ ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ชาวไทย.....	77
4.28 แสดงข้อเสนอแนะทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บชิ้นส่วนต่อ ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ชาวไทย.....	78
4.29 แสดงข้อเสนอแนะทางการแก้ปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์ช่วยในการทำงานต่อ ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ชาวไทย.....	78
4.30 แสดงข้อเสนอแนะทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำงานต่อ ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ชาวไทย.....	79
4.31 แสดงข้อเสนอแนะทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมชิ้นส่วนต่อ ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ชาวไทย.....	79
4.32 แสดงการจับเวลาหลังการปรับปรุง.....	95
4.33 แสดง Normal Time ของเวลาการทำงานหลังปรับปรุง.....	95
4.34 แสดงการเปรียบเทียบ Normal Time ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง.....	96
5.1 แสดงการสรุปหลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งเวลาที่ลดลง.....	99
5.2 แสดงผลการเปรียบเทียบด้านเวลาเมื่อคิดเป็น %.....	101
ก.1 Activity Chart การผลิตชิ้นหน้า.....	104
ก.2 Activity Chart การผลิตตะแกรงล่าง.....	108
ก.3 Activity Chart การผลิตลูกนวด.....	110
ก.4 Activity Chart การผลิตตะแกรงบน.....	111
ก.5 Activity Chart การผลิตตะแกรงโยก.....	112
ก.6 Activity Chart การผลิตโครงถังเก็บข้าว.....	114
ก.7 Activity Chart การผลิตท่อลิบ.....	116
ก.8 Activity Chart การผลิตท่อยาว.....	118
ก.9 Activity Chart การผลิตหัวกะโหลก.....	118

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 นาฬิกาจับเวลา.....	5
2.2 แผ่นสำหรับใช้รองเวลาบันทึกข้อมูล	6
2.3 แสดงรูปสถานที่ทำงานและ Activity Chart ของการทำงาน (ก่อนการปรับปรุง)	15
2.4 แสดงรูปสถานที่ทำงานและ Activity Chart ของการทำงาน (หลังปรับปรุง).....	15
2.5 การสร้างคุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วยการใช้และกิจกรรม.....	19
4.1 ผังแผนการผลิตขึ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้วนด	24
4.2 ตัวอย่างภาพวิดีโอที่ทำการบันทึกการทำงานของพนักงาน.....	25
4.3 แสดง layout รวมของสถานีผลิตขึ้นส่วนย่อยและสถานีประกอบตู้วนด.....	42
4.4 สถานีผลิตแผงข้าง และ layout สถานีผลิตแผงข้าง.....	43
4.5 สถานีผลิตลูกกวาด และ layout สถานีผลิตลูกกวาด.....	44
4.6 สถานีผลิตตะแกรงล่างและชานหน้า และ layout สถานีผลิตตะแกรงล่าง , ชานหน้า	45
4.7 สถานีผลิตตะแกรงบน และ layout สถานีผลิตตะแกรงบน	46
4.8 สถานีผลิตตะแกรงโยก และ layout สถานีผลิตตะแกรงโยก	47
4.9 สถานีผลิตโครงถังเก็บข้าว และ layout สถานีผลิตโครงถังเก็บข้าว	48
4.10 สถานีผลิตท่อลิบ,ท่อเม็ด 1 , 2 , 3 และ layout สถานีผลิตท่อลิบ ท่อเม็ด 1 , 2 , 3	49
4.11 สถานีผลิตท่อยาว,หัวกะโหลก และ layout สถานีผลิตท่อยาว และหัวกะโหลก	50
4.12 แสดงการวัดชิ้นงานของพนักงาน	51
4.13 สถานีผลิตแผงข้าง และ layout สถานีผลิตแผงข้าง.....	51
4.14 แสดงชิ้นวางขึ้นส่วนของแผนการผลิตแผงข้าง	52
4.15 แสดงการจัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จแล้ว	52
4.16 แสดงการเจียรรอยบากร่องของพนักงาน	53
4.17 แสดงจิ๊กที่พนักงานใช้งานและการจับยึดชิ้นงาน	53
4.18 แสดงการเจียรโครงตะแกรงล่างของพนักงาน	54
4.19 แสดงการตัดเหล็กเส้นโครงตะแกรงล่างออก	54
4.20 แสดงชิ้นวางขึ้นส่วนของแผนผลิตชานหน้าและตะแกรงล่าง	55
4.21 แสดงการเดินไปหยิบชิ้นส่วนที่อยู่ในถังของพนักงานผลิตชานหน้า.....	55
4.22 แสดงกระดาดที่พนักงานใช้พับสีเพื่อมาร์คตำแหน่งการประกอบใบพัดฟาง.....	56
4.23 แสดงการจัดเก็บชิ้นส่วน	56
4.24 แสดงการเจียรโครงตะแกรงบนของพนักงาน	57
4.25 แสดงชิ้นที่ใช้จัดเก็บชิ้นส่วนภายในสถานีผลิตตะแกรงบน	57

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.26 แสดงการตัดเหล็กฉากโครงตะแกรงโยก.....	58
4.27 แสดงชั้นที่ใช้จัดเก็บชิ้นส่วนภายในสถานีผลิตตะแกรงโยก.....	58
4.28 แสดงการตัดชิ้นส่วนโครงถังเก็บข้าวที่ยาวเกินออก	59
4.29 แสดงชั้นที่ใช้จัดเก็บชิ้นส่วนภายในสถานีผลิตโครงถังเก็บข้าว	59
4.30 แสดงการประกอบท่อลิบกับตีนท่อลิบ	60
4.31 แสดงการตัดเพลากลียวท่อลิบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3 ของพนักงาน.....	60
4.32 แสดงชั้นที่ใช้จัดเก็บชิ้นส่วนภายในสถานีผลิตท่อลิบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3.....	61
4.33 แสดงการจัดเก็บชิ้นส่วนท่อลิบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3.....	61
4.34 แสดงการตัดเพลากลียวหัวกะโหลกและท่อส่งข้าวยาวของพนักงาน	62
4.35 แสดงการจัดเก็บชิ้นส่วนหัวกะโหลกและท่อส่งข้าวยาว	62
4.36 แสดงชั้นที่ทำการออกแบบมาใส่ชิ้นส่วนที่กองอยู่บนพื้นภายในสถานีผลิตแผงข้าง	66
4.37 แสดงการใส่ชิ้นงานเข้าและดึงชิ้นงานออก	66
4.38 แสดงการจัดสถานีผลิตแผงข้างใหม่	67
4.39 แสดงการออกแบบชิ้นใส่ชิ้นส่วนขนาดเล็กในสถานีผลิตขานหน้าและตะแกรงล่าง	68
4.40 แสดงการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จภายในสถานีผลิตท่อลิบ และท่อเม็ด 1 , 2 , 3.....	69
4.41 แสดงแผ่นสแตนเลสติดบานพับพร้อมที่จะติดป้ายตามชั้นวางชิ้นส่วนต่างๆ ภายในสถานีงาน	70
4.42 แสดงขนาดของแผ่นสแตนเลสที่ใช้ติดป้าย	70
4.43 แสดงการออกแบบชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตแผงข้าง	71
4.44 แสดงระยะต่างๆในการออกแบบชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตแผงข้าง	71
4.45 แสดงระยะที่มีการปรับเปลี่ยนของชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตขานหน้า.....	72
4.46 แสดงระยะที่มีการปรับเปลี่ยนของชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กตัดเหล็กฉาก โครงตะแกรงโยก.....	72
4.47 แสดงการออกแบบจิ๊กแบ่งระยะใส่ใบพัดฟาง	73
4.48 แสดงระยะต่างๆ ที่อยู่บนจิ๊กแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางของสถานีผลิตลูกนวด	74
4.49 แสดงจิ๊กแบบเก่าที่มีแต่ชุดใส่ใบพัดฟาง.....	74
4.50 แสดงแบบจิ๊กที่รวมชุดแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางเข้าไปด้วยกัน.....	75
4.51 แสดงชั้นที่จัดทำขึ้นเพื่อนำมาใส่ชิ้นส่วนในสถานีผลิตแผงข้าง.....	80
4.52 แสดงการวางชิ้นใส่ชิ้นส่วนใหม่กับชิ้นใส่ชิ้นส่วนเก่าเพื่อให้มีพื้นที่ว่างมากขึ้น.....	81

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
4.53 แสดงการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้ว.....	81
4.54 แสดงชั้นที่จัดทำขึ้นเพื่อใส่ชิ้นส่วนขนาดเล็กแทนการใส่ในถัง	82
4.55 แสดงระยะที่ใช้แบ่งช่องของชั้นใส่ชิ้นส่วนขนาดเล็ก	82
4.56 แสดงการนำชิ้นวางชิ้นส่วนขนาดเล็กมาวางใกล้ๆ จิกและพื้นที่ปฏิบัติงาน	83
4.57 แสดงการนำพาเลทไม้มาใส่อะไหล่พร้อมทั้งจัดทำป้ายบอกชื่อและขนาด	83
4.58 แสดงรูปแบบป้ายที่ใช้บ่งชี้อะไหล่ที่อยู่ในพาเลทไม้	84
4.59 แสดงการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้วภายใน สถานีผลิตท่อลิบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3	84
4.60 แสดงการคัดแยกขนาดของเหล็กตามชั้นพร้อมทั้งใช้สีช่วย ในการแยกขนาดและชนิดของชิ้นส่วน	85
4.61 แสดงเส้นบอกกระดပ်สูงสุดและต่ำสุดที่อยู่บนชั้น	85
4.62 แสดงป้ายที่ใช้บอกขนาดของชิ้นส่วนตามชั้นวางชิ้นส่วนต่างๆ	86
4.63 แสดงการออกแบบติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตแผงข้าง	87
4.64 แสดงการติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊ก	87
4.65 แสดงชุดจับยึดชิ้นงานขณะที่จับยึดชิ้นงาน	87
4.66 แสดงระยะในการติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตแผงข้าง	88
4.67 แสดงการดัดแปลงขนาดของชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กชันหน้า	88
4.68 แสดงการออกแบบติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงาน	89
4.69 แสดงระยะในการติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตชันหน้า	89
4.70 แสดงชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กตัดเหล็กโครงตะแกรงโยก	90
4.71 แสดงการออกแบบชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กตัดเหล็กฉากโครงตะแกรงโยก	90
4.72 แสดงระยะที่ใช้ติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานของจิ๊กตัดเหล็กฉากโครงตะแกรง	91
4.73 แสดงการประกอบจิ๊กแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางกับจิ๊กใส่ใบพัดฟาง	91
4.74 แสดงตัวล็อกตำแหน่งและตัวกำหนดขีดเส้นที่เพิ่มเข้าไปใน จิ๊กแบ่งระยะใส่ใบพัดฟาง	92
4.75 แสดงการใช้งานของจิ๊กที่ใช้แบ่งระยะใส่ใบพัดฟาง	92
4.76 แสดงการเปลี่ยนวิธีการทำงานของพนักงานผลิตท่อลิบ	93
4.77 แสดงการนำถังไปใส่เศษโครงตะแกรงล่างแล้วนำมาวางใกล้ๆ จิ๊ก	93
4.78 แสดงขั้นตอนการทำงานหลังปรับปรุง	94
4.79 แสดงสถานีผลิตแผงข้างก่อนปรับปรุง	97
4.80 แสดงสถานีผลิตแผงข้างหลังปรับปรุง	97

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

เนื่องจากประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมเกษตรโดยมีการปลูกข้าวเป็นหลัก และมีการแข่งขันกันสูงปัจจุบันจึงมีการคิดค้นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ขึ้นมาช่วยในการเก็บเกี่ยว เครื่องเกี่ยวนวดข้าวเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่มีความสำคัญในการช่วยเหลือเกษตรกร ในด้านการเก็บเกี่ยวการผลิตเครื่องเกี่ยวนวดข้าวที่มีทั้งหมดมากมายหลายรุ่น เพื่อตอบสนองตามความต้องการของลูกค้าในในปัจจุบันความต้องการของเกษตรกรที่มีต่อผลิตภัณฑ์ได้มีมากขึ้นตามลำดับเนื่องจากการแข่งขันกันเองของเกษตรกร และปัญหาทางด้านธรรมชาติที่ต้องเร่งเก็บเกี่ยวข้าวเพื่อหนีปัญหาทางด้านอุทกภัย จึงมียอดการสั่งซื้อเข้ามาในโรงงานค่อนข้างมาก แต่ทางโรงงานไม่สามารถทำการผลิตได้ทันตามความต้องการของลูกค้า เนื่องจากการประกอบเครื่องเกี่ยวนวดข้าวต้องมีหลายขั้นตอน และมีรายการชิ้นส่วนหลายชิ้นส่วนในการประกอบเป็นเครื่องเกี่ยวนวดข้าว 1 เครื่อง แผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อการส่งขายประกอบตู้นวดเป็นอีกแผนกที่มีความสำคัญเพราะเป็นส่วนที่ทำการผลิตชิ้นส่วนย่อยในการประกอบขึ้นโครงสร้างของตู้นวด ในปัจจุบันแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยนี้มีปัญหาในการผลิตที่มีความล่าช้าส่งผลให้ไม่สามารถส่งชิ้นส่วนย่อยไปให้รายประกอบตู้นวดได้จึงมีความล่าช้าตามไปด้วย

ดังนั้นการศึกษาการทำงานและการปรับปรุงวิธีการทำงานในแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยให้มีความรวดเร็วขึ้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ปริมาณการผลิตตู้นวดมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 ปรับปรุงการทำงานของพนักงานในสถานีผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้นวด
- 1.2.2 ปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในสถานีผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้นวด

1.3 เกณฑ์ชี้วัดผลงาน (Output)

วิธีการทำงาน, ขั้นตอนการทำงานและสภาพแวดล้อมใหม่ของพนักงานภายในสถานีผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้นวด

1.4 เกณฑ์ชี้วัดผลสำเร็จ (Outcome)

เวลาในการทำงานของพนักงานภายในสถานีการผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้นวดลดลง และมีสภาพแวดล้อมภายในสถานีงานที่สะดวกในการทำงานเพิ่มมากขึ้น

1.5 ขอบเขตในการดำเนินโครงการ

- 1.5.1 ทำการปรับปรุงการทำงานของพนักงานในแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อย
- 1.5.2 ใช้วิธีการจับเวลาโดยตรง
- 1.5.3 ใช้ Activity Chart ในการเก็บข้อมูล

1.5.4 ใช้หลักการ 7 Waste ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา

1.5.5 ใช้หลักการ 5 ส. ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา และหาแนวทางแก้ไข

1.5.6 ใช้เทคนิคการสร้างคุณค่าเพิ่ม ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหา

1.5.7 ใช้หลักการ ECRS ช่วยในการหาแนวทางแก้ไข

1.5.8 ใช้กลุ่มพนักงานเดียวกันในการศึกษา

หลักการที่กล่าวมาทั้งหมดอาจจะไม่ได้นำมาใช้ครบทุกข้อ แต่จะนำมาประยุกต์ให้เข้ากับวิธีการและสภาพแวดล้อมภายในสถานประกอบการผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้ขนาดเท่านั้น

1.6 สถานที่ในการดำเนินโครงการ

โรงงานประกอบรถเกี่ยวขนาดข้าวไทย อำเภอวังทอง จ.พิษณุโลก

1.7 ระยะเวลาในการดำเนินโครงการ

วันที่ 1 สิงหาคม 2553 – 1 มีนาคม 2554

1.8 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ (Gantt Chart) ทุกเดือน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนและแผนการดำเนินโครงการ

ลำดับ	การดำเนินงาน	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1	เก็บรวบรวมข้อมูล	↔							
2	ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาปัญหา		↔						
3	หาแนวทางการแก้ไขปัญหา			↔	↔				
4	ทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหาดังแนวทางที่กำหนดไว้					↔	↔		
5	วิเคราะห์ผลที่ได้จากการปรับปรุง							↔	
6	สรุปผล								↔

บทที่ 2

หลักการและทฤษฎี

2.1 การศึกษาการทำงาน

การศึกษาการทำงาน (Work study) คือ วิธีการศึกษาอย่างมีระเบียบเกี่ยวกับงานอย่างใดอย่างหนึ่ง เพื่อที่จะปรับปรุงการทำงานนั้นมีประสิทธิภาพสูงขึ้น ความสำคัญกับการศึกษางานเกิดจากความจำเป็นจากการใช้แรงงานคน วัตถุดิบและเครื่องจักรอุปกรณ์ให้ได้ประโยชน์มากที่สุด

2.1.1 หลักของการศึกษาการทำงาน

การศึกษาวิธีทำงาน (Method study) คือ กระบวนการศึกษาอย่างมีระเบียบเกี่ยวกับวิธีการทำงานที่ใช้อยู่หรือเสนอขึ้นใหม่ เพื่อที่จะให้เกิดวิธีการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการศึกษาวิธีการทำงานควรเป็นไปอย่างมีระเบียบแบบแผนเพื่อสะดวกในการดำเนินการ ขั้นตอนต่างๆในการศึกษาวิธีการทำงานดังนี้

2.1.1.1 เลือกงานที่จะศึกษา

การเลือกงานที่จะศึกษานั้นควรพิจารณาส่วนประกอบที่สำคัญคือค่าใช้จ่าย ซึ่งเป็นพื้นฐานของการศึกษางานทั้งหลาย เช่น มีการเปลี่ยนแปลงวัสดุโดยเปล่าประโยชน์ เป็นต้น ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเกิดความจำเป็นในการศึกษางาน ซึ่งส่วนประกอบอีกสิ่งหนึ่งคือด้านเทคนิคในกรณีที่มีเครื่องจักรและอุปกรณ์ใหม่หรือเมื่อต้องการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้เครื่องจักรอุปกรณ์ ที่มีอยู่ให้สูงขึ้น ประการสุดท้ายคือ ด้านพนักงาน ซึ่งมีความจำเป็นเท่าเทียมกัน งานที่เลือกศึกษานั้นเป็นงานที่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย เมื่อยล้า หรืออันตราย ซึ่งเป็นผลให้เกิดการขาดงานหรือลาออกบ่อยครั้ง

2.1.1.2 การบันทึกวิธีการทำงาน

วิธีการบันทึกการทำงานมีหลายวิธีแต่ควรจะใช้วิธีที่เหมาะสมกับความจำเป็น เช่น การศึกษาเบื้องต้นก็ต้องการบันทึกที่รวดเร็ว และให้ข้อมูลโดยคร่าวๆ เมื่อต้องการศึกษาเพิ่มเติมจึงใช้วิธีละเอียดและใช้เวลามากขึ้น การบันทึกควรจะทำพร้อมกับการสังเกตการด้วยตนเอง ไม่ใช่ใช้ความจำหรือการบอกเล่า

2.1.1.3 การตรวจตราข้อมูลที่ได้อย่างละเอียด

การตรวจตราข้อมูลที่ได้บันทึกไว้โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามนั้น ส่วนมากจะเป็นคำถามสำเร็จรูป (Checklist) ที่ตั้งไว้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องกันโดยจุดประสงค์ของการตรวจตราก็เพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหาและนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า

2.1.1.4 พัฒนาวิธีการทำงานที่เหมาะสม

เมื่อวิเคราะห์วิธีการทำงานโดยมีการตั้งคำถามอย่างครบถ้วน และเป็นระบบอย่างต่อเนื่องแล้วคำตอบสำหรับพัฒนาไปสู่วิธีการที่ดีกว่าจะออกมาเองในขั้นนี้จึงทำการบันทึกวิธีการทำงานที่เสนอแนะลงบนแผนภูมิ และได้อะแกรมต่างๆพร้อมทั้งตรวจสอบไปด้วยในตัวเอง มีสิ่งใดหลุดรอดไปจากการพิจารณาบ้างเปรียบเทียบจำนวนครั้งของขั้นของการปฏิบัติงานระยะทางกาเคลื่อนย้าย การประหยัดเวลาของวิธีการทำงานเดิมกับวิธีการที่เสนอแนะ

2.1.1.5 ดัชนีการทำงาน

เป็นการกำหนดรายละเอียดของวิธีการที่เสนอแนะไว้ในแผนการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐาน (Standard Practice Sheet) แต่ก่อนที่จะทำได้ควรดำเนินการขออนุมัติวิธีการทำงานที่เสนอแนะ

2.1.1.6 ทำการใช้วิธีการทำงานใหม่

ก่อนจะเริ่มวิธีการทำงานใหม่ต้องพยายามโน้มน้าวจิตใจของผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการทำงานทั้งหมดให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลงตามลำดับตั้งแต่ผู้ควบคุมโรงงานฝ่ายบริหารคนงานหรือตัวแทนหลังจากเมื่อทุกฝ่ายคล้อยตามยอมรับแล้วจำเป็นต้องมีการฝึกคนงานตามวิธีการที่เสนอแนะจึงเริ่มทำการใช้วิธีการทำงานจริง

2.1.1.7 ดำรงการปฏิบัติงานตามวิธีการใหม่อย่างสม่ำเสมอ

เป็นการควบคุมดูแลความก้าวหน้าของงานจนกว่าจะแน่ใจว่าสามารถทำงานได้ตามวิธีที่เสนอแนะ และก่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพขึ้นจริง ถ้าสามารถปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีกว่าเดิมได้อีก ก็ให้ดำเนินการศึกษาวิธีการทำงานใหม่

2.2 การศึกษาเวลา (Time study)

การศึกษเวลานั้น คือ การหาเวลามาตรฐานในการทำงานของคนงาน ซึ่งได้รับการฝึกฝนนั้นมาดีแล้ว ทำงานในอัตราปกติ (Normal pace) ด้วยวิธีการที่กำหนด (Specified method) การศึกษาเวลาแตกต่างจากการศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion study) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการศึกษาวิธีการทำงานและการออกแบบวิธีที่ปรับปรุงแล้ว การศึกษาเวลา (Time study) เกี่ยวกับการวัดผลงานซึ่งผลที่ได้ก็จะมีหน่วยเป็นนาฬิกา ที่คนงานหนึ่งๆ สามารถทำงานนั้นๆ ได้ตามวิธีการที่ได้กำหนดให้ เวลาที่ได้นี้ก็คือเวลามาตรฐาน หรือ Time Standard นั้นเอง อาจอธิบายความหมายของเวลามาตรฐานของงานโดยแสดงเป็นสมการความสัมพันธ์กับผลผลิตได้ดังนี้

$$\text{EXPECTED OUTPUT (PIECES)} = \frac{\text{TOTAL TIME SPEN ON OPERATION}}{\text{STANDARD TIME PER PIECE}} \quad (2.1)$$

สมการข้างต้นนี้แสดงให้เห็นว่าเวลามาตรฐานของชิ้นงานควรรวมเอาเวลาเผื่อเวลาต่างๆ สำหรับการทำงาน เช่น การล่าช้า การพักเหนื่อย เข้าเป็นส่วนหนึ่งของเวลาที่ใช้ในการผลิตเวลามาตรฐานจะช่วยให้เราสามารถคำนวณผลผลิตของงาน เมื่อคนงานทำงานด้วยประสิทธิภาพเต็ม 100 % ดังนั้น ถ้าอัตราการผลิตของคนงานต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้เราอาจคำนวณค่าประสิทธิภาพในการทำงานได้จากสูตร

$$\text{EFFICIENCY} = \frac{\text{ACTUAL OUTPUT}}{\text{STANDARD OUTPUT}} \quad (2.2)$$

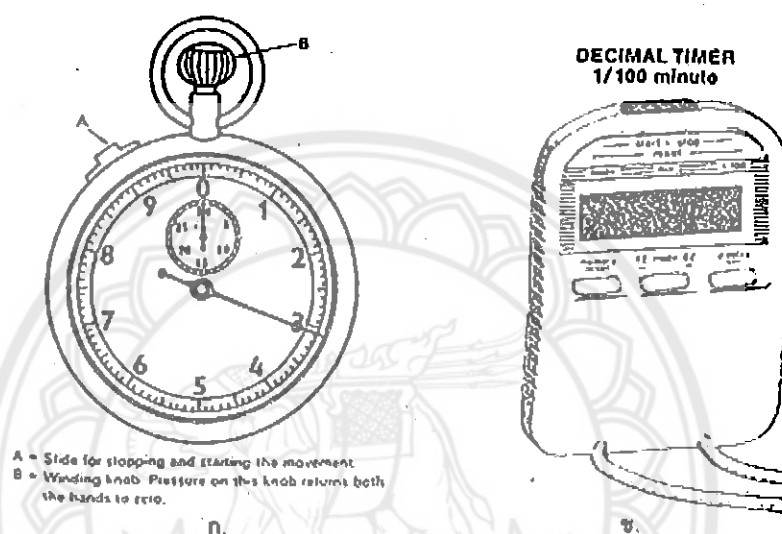
ซึ่งเป็นดัชนีที่ชี้ให้เห็นถึงประสิทธิภาพของการทำงานภายในโรงงานว่าได้เปลี่ยนไปในทางบวกหรือลบ

2.2.1 การศึกษาเวลาโดยตรง (Direct time study)

2.2.1.1 เครื่องมือ

การศึกษาเวลาโดยตรงนั้นเป็นวิธีการศึกษาที่นิยมใช้กันมากที่สุดโดยอาศัยการจับเวลาด้วยเครื่องมือบันทึกเวลาและแผงบันทึกข้อมูลอาจมีกล้องถ่ายวิดีโอด้วยในบางกรณี เครื่องมือต่างๆที่ใช้ในการศึกษาจึงควรมีดังนี้

เครื่องมือบันทึกเวลา ส่วนใหญ่มักจะใช้เป็นนาฬิกาจับเวลา มีทั้งแบบเข็ม และแบบตัวเลข สเกลบอกเวลาอาจแบ่งเป็น 3 แบบ คือ

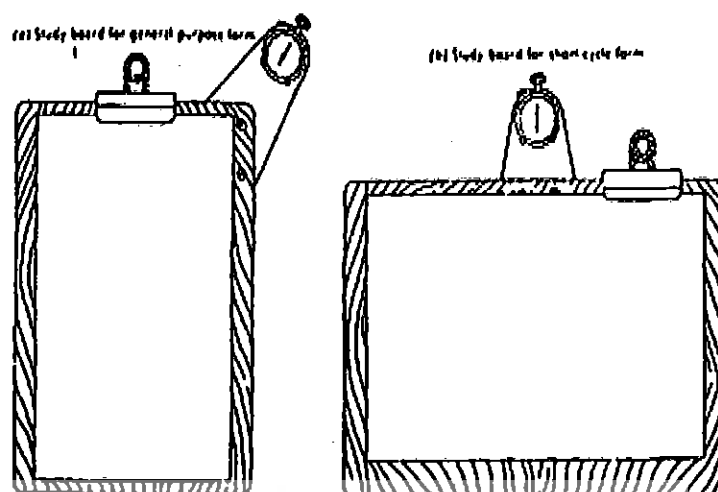


รูปที่ 2.1 นาฬิกาจับเวลา
ที่มา : รัชต์วรรณ (2538)

ก. ชนิดที่เข็มยาวหมุนได้ 1 รอบต่อ 1 นาที และแบ่งออกเป็น 60 ช่อง 1 ช่อง = $1/60$ นาที หรือ 1 นาที

ข. ชนิดที่เข็มยาวหมุนได้ 1 รอบต่อ 1 นาที แต่แบ่งออกเป็น 100 ช่อง ดังนั้น 1 ช่อง = $1/100$ นาที หรือ = 0.001 นาที

ค. ชนิดที่เข็มยาวหมุนได้ 1 รอบต่อ 1/100 ชั่วโมง แบ่งช่องเป็น 100 ช่อง ดังนั้น 1 ช่อง = $1/100$ ชั่วโมง หรือ = 0.001 = ชั่วโมง



รูปที่ 2.2 แผ่นสำหรับใช้รองเวลาบันทึกข้อมูล
ที่มา : รัชต์วรรณ (2538)

2.2.2 ขั้นตอนของการศึกษาเวลา

2.2.2.1 ทำความเข้าใจเกี่ยวกับคนงานและหัวหน้าคนงาน

การศึกษาเวลาโดยอาศัยการจับเวลา มักมีผลโดยตรงต่อคนงานทางด้านจิตใจและทำให้เวลาที่ได้เร็วไปหรือช้าไปเสมอ ดังนั้นจึงควรทำความเข้าใจ และอธิบายให้คนงานทราบถึงเหตุผลของการจับเวลาว่าต้องการศึกษาเวลาเฉลี่ยของการทำงานไม่ใช่จะจับความเร็วของการทำงานของเขา หัวหน้าคนงานจะช่วยได้มากในการอธิบายให้คนงานเข้าใจ และดูว่างานที่ทำนั้นถูกต้องตามวิธี และความเร็วตามที่ต้องการ

2.2.2.2 แบ่งการทำงานออกเป็นงานย่อย

การแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็นงานย่อยเพื่อความสะดวกในการที่จะจับเวลา และเพื่อความละเอียด ซึ่ง “งานย่อย” (Element) หมายถึง หน่วยย่อยของงาน ซึ่งเห็นได้ชัดเจนสามารถอธิบายและจับเวลาได้ หลักเกณฑ์ง่าย ๆ ในการแบ่งงานย่อยเพื่อจับเวลา มีดังนี้

ก. งานย่อยควรสั้นพอที่จะจับเวลาได้อย่างแม่นยำ โดยปกติงานย่อยจะไม่สั้นกว่า 0.04 นาที หรือนานกว่า 0.35 นาที

ข. งานย่อยทุกงานควรมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดที่แน่นอนการจับเวลาของเครื่องจักรควรแยกออกจากการจับเวลาจากการทำงานของคนงาน

ค. แยกงานย่อยของคนงานที่ทำอยู่ขณะเครื่องจักรกำลังเดิน (Inside work Element) ออกจากงานย่อยของคนงานส่วนที่ขณะเครื่องจักรหยุด (Outside Work Element)

ง. ควรแยก “Constant element” ซึ่งเป็นหน่วยงานย่อยเวลาของการทำงานขึ้นอยู่กับขนาด น้ำหนัก ระยะทาง หรือรูปร่างของชิ้นงาน เวลาของมันจะคงที่ ออกจาก “Variable element” ซึ่งเป็นหน่วยงานย่อย เวลาของการทำงานขึ้นกับขนาด รูปร่าง น้ำหนัก ระยะทางของการทำงาน มักเกี่ยวข้องกับงาน ซึ่งต้องทำการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางสรีระของวัตถุ

2.2.2.3 การสังเกตและการบันทึกเวลา

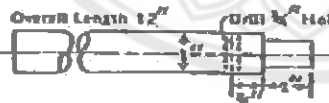
ใช้นาฬิกาจับเวลาโดยตรงและถ่ายวิดีโอ เพื่อสังเกตการณ์เคลื่อนไหวของร่างกายและบันทึกเวลา ซึ่งการจับเวลาอาจทำได้ 2 วิธี ดังนี้

ก. การบันทึกเวลาแบบต่อเนื่อง (Continuous timing) คือ การจับเวลาแบบติดต่อกันโดยไม่หยุด นั่นคือ เริ่มจับเวลาตั้งแต่ 0 เมื่อเริ่มงานย่อยแรก และเวลาของงานย่อยต่อไป ก็ดูจากเข็มนาฬิกาจนจบวัฏจักร เวลาของงานย่อยที่แท้จริงจะได้จากเวลาเริ่มต้นของงานย่อยถัดไปลบออกด้วยเวลาเริ่มต้นของมัน

ข. การบันทึกเวลา แบบย้อนกลับ (Repetitive timing หรือ Snapback timing) คือ การจับเวลาของแต่ละงานย่อย โดยเริ่มที่ 0 ดังนั้นเวลาที่อ่านได้ก็จะเป็นเวลาจริงของแต่ละงานย่อย โดยไม่ต้องหักออก วิธีนี้มีประโยชน์ตรงที่ว่าคนจับเวลาสามารถหักพวกความล่าช้าหรือ motion ที่ผิดพลาดไปได้ และไม่ต้องเสียเวลามาคำนวณเวลาจริงของแต่ละงานย่อย (รัชต์วรรณ 2538)



ตารางที่ 2.2 แสดงการบันทึกเวลาแบบย้อนกลับ (Repetitive or snapback method)

OBSERVATION SHEET													
SHEET 1 OF 1 SHEETS										DATE			
OPERATION Drill $\frac{1}{8}$ " Hole										OP. NO. D-20			
PART NAME Motor Shaft										PART NO. MS-267			
MACHINE NAME AVEY										MACH. NO. 2174			
OPERATOR'S NAME & NO. S.K. Adams 1347										MALE ☒ FEMALE ☐			
EXPERIENCE ON JOB 16 Mo. on Sams. Drill										MATERIAL S.A.E. 2315			
FOREMAN H. Miley										DEPT. NO. 0121			
BEGIN 10:15	FINISH 10:16	ELAPSED 23	DRILLS FINISHED 20	ACTUAL TIME PER 100 115						NO. MACHINES OPERATED 1			
ELEMENTS		SPRINT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SECONDS
1. Pick Up Piece and Place in Jig			T .12	.77	.12	.18	.12	.10	.72	.12	.74	.12	
			R .12	.29	.35	.54	.56	.77	.22	5.03	.14	.32	
2. Tighten Set Screw			T .78	.72	.72	.74	.77	.12	.72	.12	.72	.77	
			R .29	.41	.51	.68	.77	.89	7.04	.14	.26	.43	
3. Advance Drill to Work			T .05	.04	.04	.04	.05	.05	.06	.06	.06	.04	
			R .30	.43	.55	.72	.82	.91	.08	.18	.39	.47	
4. DRILL $\frac{1}{8}$ " HOLE		950 H	T .67	.64	.66	.61	.64	.68	.62	.43	.69	.66	
			R .87	.99	3.11	4.23	5.38	6.51	.50	.71	.56	11.03	
5. Raise Drill from Hole			T .04	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.04	.03	
			R .91	2.02	.14	.26	.39	.54	.69	.74	.62	.66	
6. Loosen Set Screw			T .08	.08	.07	.08	.06	.08	.08	.08	.07	.08	
			R .97	.00	.21	.32	.45	.50	.69	.60	.59	.14	
7. Remove Piece from Jig			T .08	.09	.08	.08	.09	.09	.07	.08	.09	.07	
			R 1.03	.17	.29	.40	.54	.58	.76	.89	008	.21	
8. Blow Out Chips			T .73	.70	.73	.74	.73	.72	.73	.72	.72	.77	
			R .18	.27	.41	.54	.67	.80	.89	9.00	.20	.22	
9.			T										
			R										
10.		(1)	T .72	.77	.73	.74	.72	.72	.77	.79	.72	.72	.12
			R 1.44	.56	.69	.87	.87	1.20	1.80	.21	.51	.42	
11.		(2)	T .72	.74	.72	.77	.72	.70	.73	.78	.72	.77	.12
			R .66	.70	.81	.93	.99	.11	.22	.35	.43	.53	
12.		(3)	T .03	.04	.04	.03	.04	.04	.04	.04	.04	.04	.04
			R .60	.74	.83	.96	1.03	.18	.26	.40	.47	.67	
13.		(4)	T .66	.63	.66	.67	.67	.66	.69	.69	.65	.64	.54
			R 2.10	3.27	4.40	5.46	.60	.69	.76	.83	1.02	2.11	
14.		(5)	T .03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03	.03
			R .17	.30	.43	.51	.63	.72	.79	.86	.95	.14	
15.		(6)	T .06	.06	.06	.07	.08	.05	.08	.08	.06	.06	.06
			R .23	.35	.49	.58	.66	.77	.83	1.00	.10	.70	
16.		(7)	T .08	.08	.09	.08	.08	.07	.08	.08	.08	.08	.08
			R .31	.44	.58	.66	.77	.84	.91	.98	.18	.28	
17.		(8)	T .74	.72	.70	.69	.72	.74	.75	.77	.72	.72	.12
			R .45	.66	.68	.75	.89	.98	1.09	.19	.30	2.40	
18.			T										1.11
			R										
SELECTED TIME 1.11	RATING 100%	NORMAL TIME 1.11	TOTAL ALLOWANCES 6%		STANDARD TIME 1.17								
			TOOLS, JIGS, GAUGES: Jig No. D-12-33 Use H.S. Drill $\frac{1}{8}$ " Diam. Hand Feed Use Oil - S4										
WITNESSED BY J.B.M.													

ที่มา : รัชตวรรณ (2538)

2.2.2.4 คำนวณหาจำนวนรอบในการจับเวลา

เหตุที่ต้องหาจำนวนรอบในการจับเวลาที่เหมาะสมนั้นก็เพราะว่าการจับเวลาย่อมมีการคลาดเคลื่อน และอาจมีงานย่อยแปลกปลอม (Foreign element) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ดังนั้น การจับเวลาเพียงรอบเดียวหรือ 2 - 3 รอบ ย่อมไม่ใช่ค่าที่แน่นอนพอที่จะใช้เวลามาตรฐานได้ การจับเวลานานนอกจากจะให้ค่าแน่นอนแล้วยังทำให้เราถึงความคลาดเคลื่อน (Variance) ของการจับเวลาด้วย

วิธีการคำนวณรอบในการจับเวลามีหลายวิธี แต่วิธีที่ง่ายและทำได้สะดวกที่สุดคือวิธีที่คิดขึ้นโดย บริษัท Maytag ของอเมริกา ซึ่งใช้วิธีการประมาณค่า โดยจะมีขั้นตอนดังนี้

- ทำการจับเวลาของการทำงานเบื้องต้นโดย ถ้าวัฏจักรงานสั้นกว่า 2 นาทีให้จับเวลาจำนวน 10 ค่า และถ้าวัฏจักรงานยาวกว่า 2 นาทีให้อ่านเพียงจำนวน 5 ค่า
- หาค่า R (Range)

$$R = \text{ค่าสูงสุด (H)} - \text{ค่าต่ำสุดของกลุ่ม (L)} \quad (2.3)$$

- หาค่า X ซึ่งได้จากผลรวมของตัวเลขในกลุ่มหารด้วยจำนวนข้อมูล (5 หรือ 10) หรืออาจจะหาค่าประมาณได้จาก

$$\frac{\text{ค่าต่ำสุด+ค่าสูงสุดของกลุ่ม}}{2} = \frac{(H+L)}{2} \quad (2.4)$$

$$\text{คำนวณค่า } \frac{R}{X}$$

- อ่านค่า N (จำนวนรอบที่เหมาะสม) จากตารางซึ่งตรงกับค่า $\frac{R}{X}$ ที่คำนวณไว้

ที่มา : รัชต์วรรณ (2538)

2.3 การกำหนดจำนวนครั้งในการจับเวลา

การบันทึกเวลาขั้นต้นถือได้ว่าเป็นกระบวนการเก็บตัวอย่าง (Sampling Process) ยิ่งจำนวนครั้งที่จับเวลามากเท่าไรก็ยิ่งมีความเชื่อถือได้มากยิ่งขึ้นและผู้วิเคราะห์ต้องกำหนดระดับความเชื่อมั่น (Confidence Level) และความคลาดเคลื่อน (Precision) ของข้อมูลที่ต้องการ เพื่อที่จะหาจำนวนครั้งในการจับเวลา ซึ่งในการหาจำนวนครั้งที่เพียงพอสามารถหาได้จากสมการทางสถิติดังนี้

$$n = \left[\frac{k}{S} \sqrt{n' \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \right]^2 \quad (2.5)$$

โดยที่

n' = จำนวนครั้งในการจับเวลาตัวอย่าง

n = จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลาเพื่อให้ได้ความเชื่อมั่น และความคลาดเคลื่อนที่ต้องการ

k = ตัวประกอบของความเชื่อมั่นดูได้จากตารางที่ 9.1

S = ความคลาดเคลื่อน

X = ข้อมูลของที่จับเวลามาเบื้องต้น

ตารางที่ 2.3 แสดงค่าตัวประกอบของความเชื่อมั่น ที่ระดับความเชื่อมั่นต่างๆ

ระดับความเชื่อมั่น (%)	ค่า k
68.3	1
95.5	2
99.7	3

ที่มา : ศิษฏา (2552)

นอกจากนี้ แนวทางในการหาจำนวนครั้งในการจับเวลาอาจ หาได้จากการใช้ค่าพิสัย (Range) ของข้อมูล และค่าเฉลี่ย (Mean) ของข้อมูลที่เก็บได้เบื้องต้น โดยนำ ค่าพิสัย หารด้วย ค่าเฉลี่ยแล้ว ใช้ตารางที่ 2.5 หาจำนวนครั้งที่ควรจับเวลาได้ ซึ่งเป็นตารางสำหรับระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % และ ความคลาดเคลื่อนที่ 5 % หรือถ้าต้องการระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % และความคลาดเคลื่อนที่ 10 %ให้นำค่าจากตารางที่ได้ หารด้วย 4

ตารางที่ 2.4 แสดงจำนวนครั้งที่ต้องจับเวลาโดยการใช้ค่าพิสัย และค่าเฉลี่ยของข้อมูล

$\frac{R}{\bar{X}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		$\frac{R}{\bar{X}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม		$\frac{R}{\bar{X}}$	ข้อมูลจากกลุ่ม	
	5	10		5	10		5	10
.10	3	2	.42	52	30	.74	162	93
.12	4	2	.44	57	33	.76	171	98
.14	6	3	.46	63	36	.78	180	103
.16	8	4	.48	68	39	.80	190	108
.18	10	6	.50	74	42	.82	199	113
.20	12	7	.52	80	46	.84	209	119
.22	14	8	.54	86	49	.86	218	125
.24	17	10	.56	93	53	.88	229	131
.26	20	11	.58	100	57	.90	239	138
.28	23	13	.60	107	61	.92	250	149
.30	27	15	.62	114	65	.94	261	156
.32	30	17	.64	121	69	.96	273	162
.34	34	20	.66	129	74	.98	284	169
.36	38	22	.68	137	78	1.0	296	
.38	43	24	.70	145	83			
.40	47	27	.72	153	88			

หมายเหตุ : R = range of time for sample , which is equal to high time study elemental value minus Low time study elemental value.

$\bar{x}$ = average time value of element (for sample. $\pm$ precision and 95% confidence level , divide answer by 4.)

ที่มา : ศิษฏา (2552)

2.4 การหาเวลาทำงานปกติ (Normal Time)

2.4.1 การหาค่าเวลาตัวแทน

จากการจับเวลาหลายๆรอบจะเห็นว่าเวลาจริงของแต่ละงานย่อยนั้น บางครั้งก็แตกต่างกันมาก เราต้องตัดสินใจเลือกค่าเวลาตัวแทนเพียงค่าเดียว อาจใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังนี้

2.4.1.1 ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ย (Average) ซึ่งก็คือเอาเวลาจริงทั้งหมดมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนรอบ

2.4.1.2 ใช้วิธีหาค่าฐานนิยม (Modal method) คือใช้ค่าของตัวที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดเป็นค่าเวลา ตัวแทน

2.4.2 การประเมินอัตราความเร็ว (Rating)

การประเมินอัตราความเร็ว (Rating) คือ ขบวนการซึ่งผู้ทำการศึกษานั้นใช้ในการเปรียบเทียบการทำงานของคนงาน โดยใช้ความเร็วปกติ (Normal Pace) คือ อัตราการทำงานของ คนงานเฉลี่ยซึ่งทำงานภายใต้การแนะนำที่ถูกต้อง และปราศจากแรงกระตุ้นจากการเงิน รางวัล อัตรา ความเร็วนี้สามารถคงอยู่วันแล้ววันเล่าโดยไม่ก่อให้เกิดความเครียดทางร่างกายหรือจิตใจ

2.4.2.1 ระบบของการให้อัตราความเร็ว

มีวิธีประเมินอัตราการการทำงานอยู่ด้วยกันหลายวิธี แต่วิธีที่เราต้องการศึกษานั้น ก็คือ วิธี Wesing House system of Rating

“Wesing House system of Rating” คิดขึ้นโดย บริษัท Westing House ในปี 1972 โดยอาศัยองค์ประกอบ 4 ตัว ช่วยในการพิจารณา นั้นคือ

- Skill (ความชำนาญ)
- Effort (ความพยายาม)
- Consistency (เสถียร)
- Consistency (ความสม่ำเสมอ)

การประเมินค่าอัตราความเร็วของคนงานจะให้คะแนนองค์ประกอบทั้ง 4 ตัว นี้ โดยดูจากตารางที่กำหนดไว้

ตารางที่ 2.5 ตารางคะแนนขององค์ประกอบต่างๆ ในการประเมินอัตราความเร็วตามวิธีของ Westing House

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

ที่มา : รัชต์วรรณ (2538)

2.4.3 การหาค่าเผื่อต่างๆและการหาเวลามาตรฐาน (Determining Allowances and standard Time)

เวลามาตรฐานจะคำนวณจากเวลาปกติรวมกับค่าของเวลา คือ

$$\text{Standard time} = \text{Normal time} \times \text{Allowances} \quad (2.6)$$

$$\text{โดย Normal time} = \text{Selected time} \times \text{Rating Factor} \quad (2.7)$$

2.4.3.1 ชนิดของค่าเผื่อ

Normal time ที่ได้จากการคำนวณ คือ เวลาปกติซึ่งคนงานที่ชำนาญทำงานด้วยความเร็วปกติ แต่การทำงานทุกอย่างไม่ใช่จะทำได้โดยไม่มีการหยุดพักผ่อนหรือเกิดเหตุล่าช้าเลย ดังนั้นจึงต้องมีเวลาเผื่อไว้สำหรับกรณีต่างๆ ซึ่งสมเหตุสมผล เวลาเผื่อที่ยอมรับมีอยู่ 3 อย่าง คือ

ก. เวลาเผื่อสำหรับบุคคล (Personal allowance)

การปรับค่าเผื่อนี้ควรแยกออกต่างหากจากส่วนของการให้อัตราการใช้

ความเร็วในการทำงาน คือเวลาเพื่อให้คนงานทำงานส่วนตัว เช่น ไปห้องน้ำ ล้างมือ พักดื่ม น้ำ เป็นต้น เวลาเผื่อส่วนบุคคลนี้แม้ว่าจะแตกต่างกันสำหรับบุคคลต่างๆ แต่ก็ขึ้นกับสภาพแวดล้อมและชนิดของงานด้วย ปกติแล้วจะคิดไว้ 5% ของเวลาทำงานใน 1 วัน (8 ชม. ทำงาน/วัน) เช่น ถ้าทำงาน 8 ชม. / วัน ก็จะมีเวลาเผื่อไว้ $= 0.05 \times 8 \times 60 = 24$ นาที

ข. เวลาเผื่อสำหรับความเครียด (Fatigue allowance)

คือ เวลาเผื่อสำหรับความเหนื่อยล้าเนื่องจากการทำงาน แต่ในสภาพของการทำงานปัจจุบันนั้นความเหนื่อยล้าแทบจะไม่มีผลต่อการทำงานเลย เพราะสภาพการทำงานได้ถูกปรับปรุงจนเหมาะสมที่สุดแล้ว และในการทำงานธรรมดา ในอัตรา 8 ชม. / วัน นั้นผลผลิตที่ได้สูงกว่าการทำงาน 9 ชม. / วัน

ค. นอกจากนี้ค่าความเครียดที่แท้จริงไม่สามารถวัดได้ จริงอยู่ในการทำงานหนัก คนงานจำเป็นต้องมีเวลาพักแต่เวลาที่ต้องการพักนั้นขึ้นอยู่กับ

- บุคคล
- ช่วงเวลาที่ต้องการทำงานก่อนจะได้พัก
- สภาพแวดล้อมของการทำงาน
- อื่นๆ

ง. เวลาเผื่อสำหรับความล่าช้า (Delay or contingency)

ความล่าช้านั้นอาจเกิดได้ทั้งหลีกเลี่ยงได้ (Avoidable Delay) และแบบหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Unavoidable Delay) แต่ถ้าเป็นความล่าช้าซึ่งเลี่ยงไม่ได้ก็จะถูกนำมาคิดในการหาเวลามาตรฐานทั้งหมด

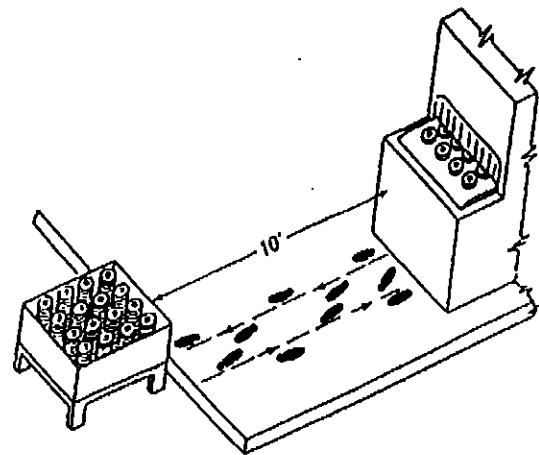
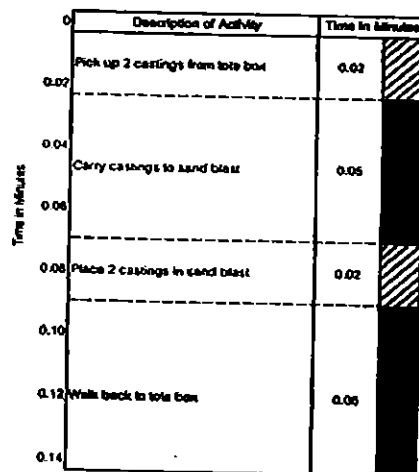
2.5 การวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานโดย Activity Chart

2.5.1 ความหมายของ Activity Chart

เป็นแผนภูมิการแบ่งกิจกรรมย่อยของกระบวนการการเปรียบเทียบกับเวลาซึ่งแสดงการทำงานของคนกับเวลาหรือการทำงานของเครื่องจักรกับเวลา ใช้ในการวิเคราะห์งานบำรุงรักษางานที่ต้องทำเป็นกลุ่ม การทำงานที่ไม่สมดุลกัน และทำให้เกิดการล่าช้า รอคอย

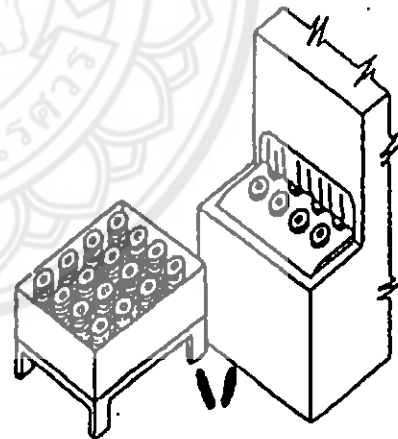
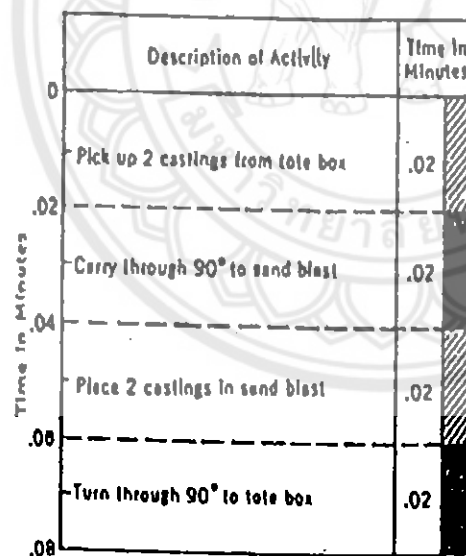
2.5.2 ตัวอย่างการใช้งาน Activity Chart

Activity Chart สามารถใช้การวิเคราะห์และปรับปรุงการทำงานได้ดังตัวอย่างที่แสดงการทำงาน ซึ่งคนงานเดินไปหยิบชิ้นงานออกจากภาชนะแล้วต้องเดินไปอีก 10 ฟุต เพื่อวางชิ้นงานในเครื่องพ่นทราย และเขียน Activity Chart แสดงขั้นตอนการทำงานเปรียบเทียบกับแกนของเวลาดังรูปที่ 2.4 รวมเวลาการทำงานทั้งหมดเท่ากับ 0.14 นาที



รูปที่ 2.3 แสดงรูปสถานที่ทำงานและ Activity Chart ของการทำงาน (ก่อนการปรับปรุง)
ที่มา : ศิษฏา (2552)

หลังจากมีการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการย้ายภาชนะใส่ชิ้นงานหล่อให้ติดกับเครื่องพ่นทรายทำให้สามารถลดรอบเวลาการทำงานได้ 43% เนื่องจากไม่ต้องเดินไปหยิบชิ้นงานระยะทาง 10 ฟุตแสดงรูปสถานที่ทำงานและ Activity Chart ใหม่ ได้ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.4 แสดงรูปสถานที่ทำงานและ Activity Chart ของการทำงาน (หลังปรับปรุง)
ที่มา : ศิษฏา (2552)

2.6 หลักการความสูญเสีย 7 ประการ

เป็นความสูญเสียที่แฝงอยู่ในกระบวนการผลิตซึ่งจะทำให้ต้นทุนการผลิตสูงเกินกว่าที่ควรจนทำให้เกิดการล่าช้าในการผลิต ผู้ปฏิบัติงานต้องเสียเวลาในการแก้ปัญหาแทนที่จะสามารถใช้เวลาอันนั้นในการปฏิบัติงานให้ได้ผลงานที่มีคุณภาพ หรือความคิดสร้างสรรค์เพื่อพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ว่ามีความสูญเสียใดบ้างอยู่ในกระบวนการ ซึ่งมีความสูญเสียอยู่ 7 ประการ คือ

2.6.1 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตมากเกินไป

ความพยายามใช้เครื่องจักรอุปกรณ์และการใช้พนักงานในการผลิตให้มากที่สุดโดยไม่ได้คำนึงถึงความสามารถในการรับงานต่อ จะทำให้เกิดผลเสียตามมาคือเมื่อแต่ละสถานงานที่จำเป็นต้องทำงานต่อเนื่องกันไม่สามารถผลิตงานได้อย่างสมดุลก็จะเกิดงานที่ต้องรอการผลิตยังทำการผลิตมากก็ยิ่งเพิ่มงานระหว่างกระบวนการผลิตกองรวมมากขึ้น

2.6.2 ความสูญเสียเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น

แนวคิดเดิมคิดว่าการเก็บวัสดุคงคลังเพื่อเป็นการประกันว่ามีวัสดุสำหรับการผลิตนั้นเพียงพออยู่ตลอดเวลาและได้ส่วนลด

2.6.3 ความสูญเสียเนื่องจากการขนส่ง

คือกิจกรรมที่ทำให้วัสดุภายในโรงงานเกิดการเคลื่อนย้ายเปลี่ยนแปลงสถานที่เพื่อให้สามารถดำเนินการผลิตได้อย่างต่อเนื่องทั้งนี้ไม่รวมถึงการขนส่งที่เกิดภายนอกโรงงานบ่อยครั้งที่พบว่าหากเราไม่ทำการควบคุมการขนส่งก็จะทำให้เกิดความสูญเสียขึ้นได้ง่าย เช่น การขนย้ายที่ช้าช้อนหรือใช้เส้นทางการขนส่งที่ไม่เหมาะสม ซึ่งยิ่งจะทำให้ต้นทุนการขนส่งเพิ่มขึ้น

2.6.4 ความสูญเสียเนื่องจากการผลิตของเสียและการแก้ไขงาน

วิธีที่เราใช้ค้นหาของเสียหรือปรับปรุงคุณภาพคือวิธีการตรวจสอบแต่วิธีนี้ไม่สามารถทำให้กำจัดสาเหตุของการผลิตของเสียได้ เพียงแต่เป็นขั้นตอนในการเลือกของเสียออกจากกระบวนการเท่านั้น ต้นทุนที่เกิดจากการผลิตของเสียก็ยังคงอยู่และหากตรวจสอบไม่รัดกุมพอก็อาจมีของเสียหลุดรอดไปยังกระบวนการถัดไปหรือจนถึงมือลูกค้า ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาตามมา

2.6.5 ความสูญเสียเนื่องจากระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ

สามารถปรับปรุงหรือแก้ไขกระบวนการผลิตให้ดียิ่งขึ้นได้อีก แต่บางครั้งความเคยชินกับกระบวนการผลิตที่เป็นแบบเดิมๆทำให้พนักงานนั้นมองข้ามความบกพร่อง และความสูญเสียที่แฝงอยู่ในกระบวนการทำให้พลาดโอกาสในการปรับปรุงงานได้

2.6.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ในกระบวนการผลิตจะประกอบไปด้วยขั้นตอนงานหลายๆขั้นตอนต่อกันและหากไม่มีการจัดการและควบคุมปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อการทำงานที่ดีพอแล้วจะทำให้กระบวนการผลิตขาดสมดุลไป ซึ่งจะทำให้เกิดการรอคอยส่งผลให้การผลิตเป็นไปอย่างล่าช้า และอาจทำให้การส่งมอบสินค้าไม่ทันเวลาที่กำหนด

2.6.7 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว

การเคลื่อนไหวท่าทางที่ไม่เหมาะสมหรือการทำงานกับเครื่องมือที่มีอุปกรณ์ที่มี น้ำหนัก หรือสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับร่างกายของผู้ปฏิบัติงานเป็นเวลานานๆ ก็จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าต่อร่างกาย และยังทำให้เกิดความล่าช้าในการทำงานด้วย

2.7 หลักการ 5 ส.

การปฏิบัติงาน ควรยึดหลักการที่เรียกว่า 5 ส ได้แก่ สะสาง สะดวก สะอาด สุขลักษณะและการสร้างนิสัย ซึ่งเป็นกระบวนการที่เป็นระบบ และมีแนวปฏิบัติที่ชัดเจนเหมาะสมกับสภาพ ซึ่งทำให้การทำงานดำเนินไปด้วยดีมีความสะดวก และมีผลเป็นที่พึงพอใจ

2.7.1 สะสาง

บุคลากรควรระลึกเสมอว่าในพื้นที่ปฏิบัติงานนั้นควรมีการดำเนินการ 5 ส สะสาง อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อให้มีแต่สิ่งของเฉพาะที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน และของสิ่งใดไม่มีความจำเป็นต้องดำเนินการสะสางออกจากพื้นที่ปฏิบัติงาน

2.7.2 สะดวก

การปฏิบัติ 5 สะดวก โดยประยุกต์ใช้ป้ายชี้บ่ง การใช้สัญลักษณ์สี การจัดสิ่งของให้เป็นระบบหมวดหมู่ผู้ปฏิบัติกิจกรรม 5 ส ต้องคำนึงถึงเรื่องประสิทธิภาพ เพื่อความเหมาะสมในการใช้งาน สิ่งของนั้น ทำป้ายชี้บ่งเพื่อให้สะดวกในการค้นหาการจัดเรียงเครื่องมือตามลำดับขั้นตอนในการใช้งาน

การจัดเก็บสิ่งของโดยคำนึงถึงหลักคุณภาพของสิ่งของนั้นการจัดเก็บจำเป็นต้องคำนึงถึงหลักคุณภาพ นอกจากนั้นการนำไปใช้งานต้องคำนึงถึงหลักการ FIFO : First In First Out คือ สิ่งของใดซื้อมาก่อนจัดเก็บเข้าไปในคลังสินค้าก่อนต้องนำสิ่งของนั้นไปใช้ก่อนเพื่อให้เกิดการหมุนเวียน

การจัดเก็บสิ่งของโดยคำนึงถึงหลักความปลอดภัย ทั้งในเรื่องมาตรฐานการจัดวางความปลอดภัยในการจัดเก็บ รวมถึงความปลอดภัยของผู้จัดเก็บสิ่งของเหล่านั้นด้วย

2.7.3 สะอาด

การทำความสะอาดเป็นอีกส่วนหนึ่งในหน้าที่ประจำวัน เป็นการปิด กวาด เช็ด ถู พื้นที่ทั่วไป พื้นที่การทำงาน ทางเดิน อุปกรณ์ ตู้ ชั้น ชอกมม จุดเล็ก ๆ เป็นประจำทุกวัน ซึ่งจะทำให้ทุกสิ่งดูสะอาด ปราศจากฝุ่น ผง น้ำมัน รวมถึงการทำความสะอาดใหญ่ประจำปี หนึ่งหรือสองครั้งต่อปี การทำเช่นนี้ จะช่วยสร้างความรู้สึกร่วมมีส่วนร่วมและความเป็นเจ้าของให้แก่บุคลากรได้

2.7.4 สุขลักษณะ

การวางของลำเส้นทางเดิน โดยทั่วไปเมื่อมีการดำเนินกิจกรรม 5 ส แต่ละพื้นที่มักจะทำการทาสีและตีเส้นบริเวณต่างๆ เช่นทางเดินบริเวณพื้นที่ที่วางของเป็นต้น ในระยะแรกของการดำเนินกิจกรรมจะมีการวางสิ่งของตามที่ได้กำหนดไว้แต่เมื่อดำเนินการไปสักระยะอาจจะพบว่าไม่ได้วางของในบริเวณที่กำหนดมีการวางลำเส้นออกมาซึ่งก็เป็นสิ่งที่สามารถบ่งบอกได้ว่า การดำเนินกิจกรรม 5 ส ยังไม่ถึงขั้นสุขลักษณะ

การวางอุปกรณ์ผิดตำแหน่งที่กำหนดบริเวณที่เก็บอุปกรณ์ส่วนใหญ่มักได้รับการจัดการให้เป็นระเบียบ โดยที่มีการกำหนดที่วางให้กับอุปกรณ์ต่างๆอย่างชัดเจน เช่น การเขียนป้ายระบุไว้ตรงบริเวณที่จัดวาง ซึ่งหากการดำเนินกิจกรรมไม่ต่อเนื่องก็จะพบว่าการวางอุปกรณ์นั้นไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้

2.7.5 สร้างนิสัย

ส ตัวที่ 5 นี้ เป็นสิ่งที่ทุกๆ องค์กรต้องการไปให้ถึง แต่การที่จะไปถึงขั้นนี้ได้มันเป็นเรื่องที่ยาก และต้องอาศัยความพยายามอย่างต่อเนื่อง หากองค์กรใดที่สามารถทำให้พนักงานอยู่ในขั้นตอนสร้างนิสัยได้แล้ว ถือว่าองค์กรนั้นประสบความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรม 5 ส และจะทำให้กิจกรรม 5 ส ยั่งยืนตลอดไป

2.8 เทคนิคการสร้างคุณค่าเพิ่ม

ภาพรวมของแนวคิดแบบลีนที่มุ่งเน้นการสร้างคุณค่าจากการกำจัดและการกำจัดความสูญเสีย โดยการออกแบบตามคุณค่าที่ลูกค้าต้องการ และจัดการอย่างถูกต้องให้เหมาะสม เพื่อช่วยในเรื่องการปรับปรุงการเพิ่มผลผลิตให้ดีขึ้นทั้งทางด้านการผลิตและวิสาหกิจ ในฉบับนี้จะกล่าวถึงกฎเกณฑ์นำไปสู่ความสำเร็จของแนวคิดแบบลีน

คำว่า "การปรับปรุง" นั้นมีความสำคัญเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการให้ดีขึ้นกว่าเดิม ในการดำเนินการปรับปรุงเป็นสิ่งที่ชัดเจน และมีความสำคัญในการเปลี่ยนแปลงปัจจัยขาเข้า (Input) และปัจจัยขาออก (Output) ของกระบวนการเพื่อที่จะนำเสนอกิจกรรมในการดำเนินงานสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ดีกว่า สามารถพิสูจน์ได้ว่ามีต้นทุนต่ำ และได้ผลลัพธ์ที่มีคุณค่า ในตลาดการค้าสากลได้มีแนวคิดในการปรับปรุงให้มีความสอดคล้องกันด้วยการไม่หยุดทดลองโดยมีผลจากปัจจัยภายนอกองค์กรที่มีการควบคุมได้ค่อนข้างยาก แต่มีอิทธิพลในการแข่งขันและผลกำไร ซึ่งปัจจัยภายในองค์กรเราสามารถที่จะควบคุมได้ง่ายกว่า เช่น เงื่อนไขการทำงาน ทักษะของพนักงาน เป็นต้น

โดยปกติทั่วไปในธุรกิจเราจะไม่ทราบสิ่งที่ลูกค้าต้องการได้เราจะต้องเตรียมพร้อมและคาดการณ์ล่วงหน้าถึงการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ด้วยเหตุนี้องค์กรจึงต้องมีแนวคิดในการเตรียมตัวไว้ล่วงหน้า หรือปรับปรุงตลอดเวลา เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงกฎเกณฑ์สู่ความสำเร็จของแนวคิดแบบลีนในการจัดการเปลี่ยนแปลง คือการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและสิ่งที่จะควบคู่กับในการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง คือ การสร้างคุณค่าเพิ่มด้วยการกำจัดความสูญเปล่าและการมุ่งเน้นที่ลูกค้าด้วยการจัดหาการบริการลูกค้า การจัดการกระบวนการด้านคุณภาพและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ตามความต้องการของลูกค้า

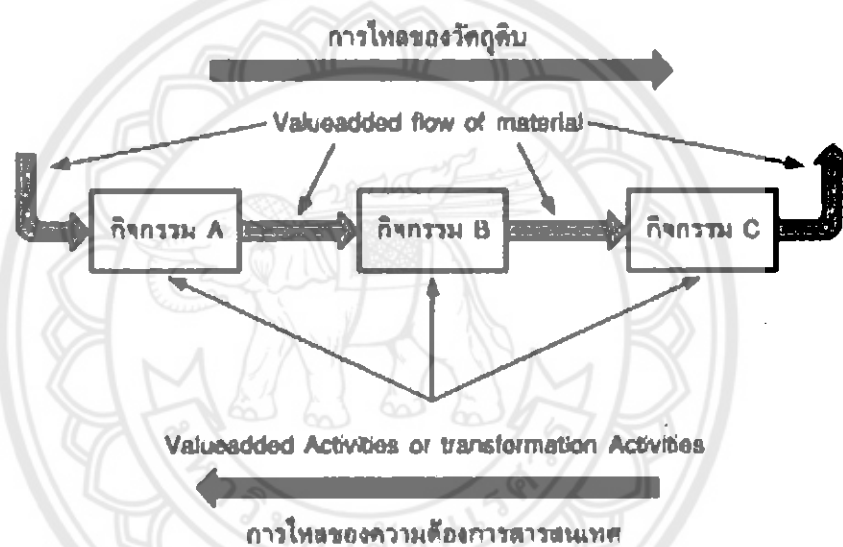
2.8.1 การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเป็นปรัชญาทางธุรกิจ นิยมใช้ในประเทศญี่ปุ่นและเป็นที่รู้จักกันในคำว่า ไคเซ็น (Kaizen) เศรษฐกิจญี่ปุ่นที่ก้าวหน้ามากกว่า 20 ปี เพราะได้ใช้ไคเซ็นสำหรับการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและอย่างสม่ำเสมอทำให้บริหารธุรกิจให้ตรงเป้าหมายและตามความสำคัญ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่องและอย่างสม่ำเสมอสามารถทำให้ธุรกิจปรับตัวตาม "ช่วงการเปลี่ยนแปลงมากและน้อยของปริมาณผลิตภัณฑ์ที่กำหนด" และเมื่อได้มีการพัฒนาของการปรับปรุงมากขึ้นเรื่อยๆ นั้นหมายความว่า การรวบรวมกิจกรรมการปรับปรุงเล็กๆ นั้นเราสามารถหาสาเหตุที่มาจากอิทธิพลหลัก ซึ่งจะทำให้คุณมีข้อได้เปรียบในการแข่งขันในระยะยาว ในแต่ละวันการทำงานเชิงปฏิบัติการได้ถูกออกแบบเป็นลักษณะ เฉพาะในการดำเนินงานของพนักงานและช่างเทคนิคโดยมีเครื่องมือที่สามารถประยุกต์ใช้สำหรับการลดความแปรปรวน, การควบคุมกระบวนการ และลดต้นทุนจากการผลิตที่ไม่มีคุณภาพ (Cost of Poor Quality : COPQ) พนักงานและช่างเทคนิคจะถูกกระตุ้นให้ประยุกต์เครื่องมือในการลดความแปรปรวนให้ถูกต้องกับกระบวนการทำงาน โดยจะแสดงให้เห็นการลดความแปรปรวน ลด COPQ และการให้อำนาจแก่พนักงานและช่างเทคนิค สำหรับเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ใน

การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การประยุกต์ใช้วัฏจักรเดมมิง (PDCA), เครื่องมือการนิยามและตรวจสอบปัญหา และการแก้ปัญหาด้วย 7 Tools นอกจากนี้การปรับปรุงแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การปรับปรุงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่น การวิเคราะห์คุณค่า และการสร้างนวัตกรรม เช่น กระบวนการ Reengineering

2.8.2 การสร้างคุณค่าเพิ่ม

การสร้างคุณค่าตามแนวคิดของลีน คือ การที่ทำความเข้าใจว่าอะไรคือคุณค่าและความสูญเปล่า ทั้งในและนอกองค์กรที่อยู่ในความสัมพันธ์ต่อการผลิต โดยที่คุณค่าเป็นสิ่งที่จำเป็นและต้องถูกสร้างในสายตาลูกค้า และตามที่ถูกลูกค้ากำหนดและมีกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้อง การสร้างคุณค่าต้องใช้เวลาและความพยายามที่จะกำจัดการสูญเปล่าออกจากกระบวนการ "ยาซูอิโร" ซึ่งได้ทำการศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) และได้แบ่งลักษณะงานในการผลิตออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่



รูปที่ 2.5 การสร้างคุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วย การไหลและกิจกรรม

2.8.2.1 สิ่งที่ไม่มียุคค่าเพิ่ม (Non Value Added:NVA)

คือ ความสูญเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็นซึ่งควรกำจัด ตัวอย่าง เช่น เวลารอคอย การกอง / สุ่มผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต โดยไม่เชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไป ในทันที การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำๆ

2.8.2.2 สิ่งที่เป็นแต่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (Necessary but Non Value Added:NNVA)

คือความสูญเปล่าแต่อาจจำเป็นต้องยอมให้มีการเกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ตัวอย่าง เช่น การเดินในระยะไกลเพื่อหยิบชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ / เครื่องมือระหว่างการผลิต การกำจัดการทำงานเช่นนี้ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานครั้งใหญ่ เช่น การวางผังโรงงานในกระบวนการผลิตใหม่ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทันที

2.8.2.3 สิ่งที่มีคุณค่าเพิ่ม (Value Added:VA)

คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตว่าจะใช้แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิตเป็นข้อมูลของการตัดสินใจมาก ในระบบการผลิตจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มและการลด

ต้นทุน คือ การไหลและการดำเนินงานในกิจกรรม (Activities) ดังแสดงในรูปที่ 1 ดังนั้นเราจึงมีหน้าที่ในการบริหารระบบการทำงานนั้นด้วยการสร้างคุณค่าเพิ่ม ด้วยการจำแนกและกำจัดความสูญเปล่า "ทาคิโอะ" ได้แสดงความสูญเปล่าที่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อลูกค้า โดยแบ่งออกเป็น 7 ประการ ได้แก่

- การผลิตที่มากเกินไป
- การรอคอย
- การขนส่ง
- การดำเนินการที่ไม่เหมาะสม
- สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น
- การเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น
- ข้อบกพร่อง

ส่วนเพิ่มเติมจากศักยภาพของมนุษย์ที่ได้มีการจำกัดระบบที่ไม่เหมาะสมกับพลังงานและทรัพยากรน้ำ และจากมลภาวะสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการจำแนก และการกำจัดความสูญเปล่าคือ Value Stream Mapping (VSM) ที่ใช้ในการเขียนแผนภาพเส้นทางการไหลของผลิตภัณฑ์และวิเคราะห์สายธารคุณค่า จากนั้น ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ในการปรับปรุงการผลิตตามลักษณะการกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นการดำเนินการที่เป็นทั้งการไหลและกิจกรรม

2.9 การปรับปรุงวิธีการทำงาน

2.9.1 เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate All Unnecessary Work)

เนื่องจากงานบางอย่างนั้นเมื่อวิเคราะห์โดยการตั้งคำถามแล้วจึงไม่มีความจำเป็นต้องทำต่อไปอีก เช่น การจัดเก็บวัตถุดิบกองไว้ตรงประตูภายในโรงงาน ได้ทำมาแต่เมื่อโกดังสินค้ายังไม่เสร็จสมบูรณ์และได้ทำมาต่อมาแม้ว่าโกดังจะเสร็จแล้ว ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุ ก็สามารถตัดวิธีการขนย้ายวัสดุตั้งแต่ลงจากบรณรถบรรทุกถึงกองตรงหน้าประตูจนเคลื่อนย้ายเข้าสายการผลิตได้ทั้งขบวนการ ดังนั้นแนวทางในการขจัดงานที่ไม่จำเป็นควรเลือกงานที่มีปัญหาด้านทุนสูง ที่เมื่อใช้เทคนิคการตั้งคำถามแล้ว คำตอบว่าเป็นงานที่ไม่จำเป็นอีกต่อไป แต่ถ้ากรณีคำตอบว่าเป็นงานที่ยังจำเป็นเพราะมีวัตถุประสงค์ และเหตุผลแน่นอนก็ได้แยกวัตถุประสงค์ให้เห็นเด่นชัดว่าทำงานนั้นเพื่ออะไรบ้าง และพยายามตั้งคำถามเพื่อขจัดวัตถุประสงค์ของงานโดยพิจารณาว่าจะเกิดอะไรขึ้น ถ้าไม่ทำงานนั้นถ้าคำตอบออกมาว่าการไม่ทำงานนั้นเลยจะก่อให้เกิดผลดีกว่าการยังคงทำงาน เช่นนั้นอยู่ ก็ควรตัดการทำงานนั้นออกทันที

2.9.2 เพื่อรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine Operations or Element)

ในขบวนการการผลิตปกติจะมีการแตกงานออกมาเป็นขั้นตอนการปฏิบัติงานหลายๆขั้นตอนด้วยกัน เพื่อทำให้ง่ายสำหรับการแบ่งงานตามความชำนาญของคนงานแต่ละคน แต่ในบางครั้งการแบ่งขั้นตอนการปฏิบัติงานมากเกินไปจนความจำเป็นทำให้ใช้อุปกรณ์การเคลื่อนย้ายวัสดุเครื่องมือ เครื่องใช้ต่างๆ มากจนเกินความจำเป็นไปด้วย จนก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆตามมา ได้แก่การไม่สมดุลกันในขั้นตอนการปฏิบัติงานขั้นนี้มีงานค้าง หรืองานระหว่างทำมากไปในสายการผลิต เพราะว่าการวางแผนการผลิตไม่เหมาะสม มีงานล่าช้าอันเกิดจากการจ้างคนในขั้นตอนการปฏิบัติงานนั้น หรือเมื่อคนงานประจำขั้นตอนการ

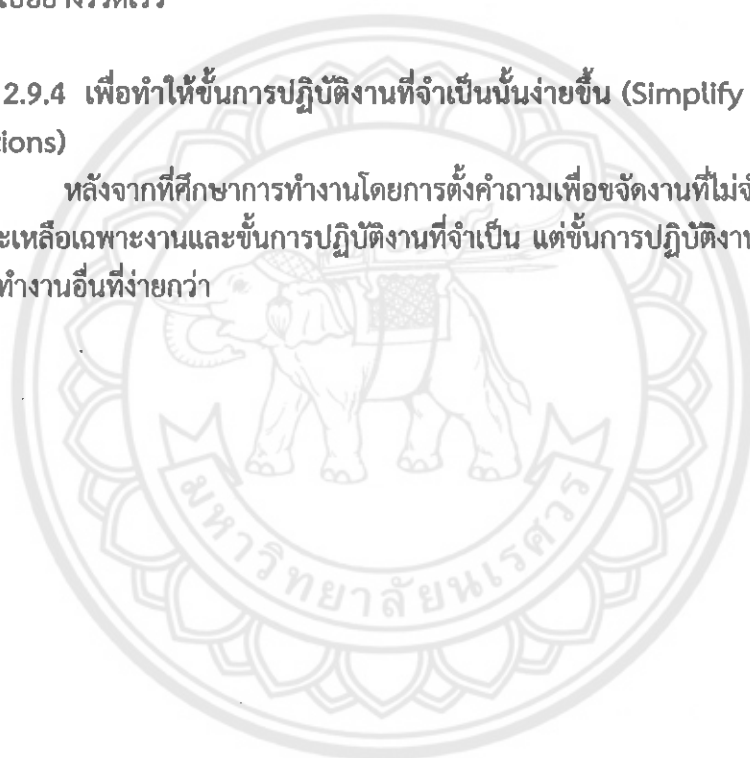
ปฏิบัติงานตั้งแต่ 2 ชั้น เข้าด้วยกัน หรือบางครั้งการเปลี่ยนลำดับการทำงานก็เปิดโอกาสให้มีการรวมชั้นปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน

2.9.3 เพื่อเปลี่ยนลำดับชั้นการปฏิบัติงาน (Change the Sequence of Operations)

ในการผลิตสินค้าใหม่มักเริ่มต้นผลิตจำนวนน้อยก่อนเพราะเป็นขั้นทดลอง แต่เมื่อขยายปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นทีละน้อยๆ หากลำดับชั้นการปฏิบัติงานยังคงเหมือนเดิมมักเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาในเรื่องการเคลื่อนย้ายวัสดุและการไหลของงาน เพราะจำนวนผลิตเพิ่มขึ้นกว่าเดิม การตรวจตราอย่างละเอียดจะใช้วิธีการตั้งคำถามเพื่อดูว่าจะสามารถเปลี่ยนลำดับชั้นการปฏิบัติงานใหม่ได้ หรือไม่เพื่อให้งานง่ายและรวดเร็วขึ้น การใช้แผนภูมิและไดอะแกรมต่างๆบันทึกการทำงานจะช่วยชี้ให้เห็นว่าสมควรจะเปลี่ยนลำดับชั้นการปฏิบัติงานอย่างไร เพื่อลดการเคลื่อนย้ายวัสดุ และทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างรวดเร็ว

2.9.4 เพื่อให้ชั้นการปฏิบัติงานที่จำเป็นนั้นง่ายขึ้น (Simplify the Necessary Operations)

หลังจากที่ศึกษาการทำงานโดยการตั้งคำถามเพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นรวมชั้นการทำงานแล้ว ก็จะเหลือเฉพาะงานและชั้นการปฏิบัติงานที่จำเป็น แต่ชั้นการปฏิบัติงานเหล่านั้นอาจยาก โดยที่มีวิธีการทำงานอื่นที่ง่ายกว่า



บทที่ 3

วิธีดำเนินโครงการ

ในแผนการผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตัวรถประกอบไปด้วย การผลิตแผงข้างโครงเครื่อง ขานหน้า ตะแกรงล่าง ลูกนวด ตะแกรงบน ตะแกรงโยก โครงถึงเก็บข้าว ท่อลิบ ท่อข้าวเม็ด 1 , 2 , 3 ท่อส่งข้าวยาว หัวกะโหลกท่อส่งข้าว ซึ่งการผลิตชิ้นส่วนแต่ละชิ้นส่วนนี้จะมีขั้นตอนการทำงานมากมายหลายขั้นตอน และมีวัสดุที่ใช้ในการประกอบหลายชิ้นและเป็นแผนกแรกที่จะเริ่มทำการผลิตประกอบเป็นชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตัวรถ จึงมีความสำคัญในการผลิตรถเกี่ยวข้าว การดำเนินการวิจัยนี้จึงได้ศึกษาวิธีการทำงานของพนักงานที่ทำหน้าที่ประกอบชิ้นส่วนต่างๆ เพื่อหาปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน และทำการปรับปรุงการทำงานเพื่อให้มีปัญหาน้อยลง มีการผลิตที่เร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

3.1 การเก็บข้อมูลเบื้องต้น

ทำการศึกษาขั้นตอนการทำงานของพนักงานที่ทำการผลิตชิ้นส่วนในแผนก และทำการจับเวลาการทำงานของพนักงานตั้งแต่เริ่มทำการประกอบจนถึงขั้นตอนสุดท้ายของการประกอบโดยมีขั้นตอนย่อยดังนี้

3.1.1 เก็บข้อมูลรายละเอียดวิธีการทำงานของพนักงานในการผลิตชิ้นส่วนย่อย โดยได้ใช้กล้องวิดีโอบันทึกภาพขณะที่พนักงานทำงาน

3.1.2 เก็บข้อมูลเวลาในการทำงานของพนักงาน โดยใช้การจับเวลาโดยตรงร่วมกับกล้องวิดีโอ และคำนวณจำนวนครั้งในการจับเวลาที่เหมาะสมโดยใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ 95.5% ค่า $k = 2$ ค่าความคลาดเคลื่อน = 5 %

- จับเวลาเป็นจำนวน 5 ครั้งในแต่ละขั้นตอนของการประกอบชิ้นส่วน
- คำนวณจำนวนครั้งในการจับเวลาที่เหมาะสม
- จับเวลาตามจำนวนครั้งที่ได้คำนวณ
- หาค่าเฉลี่ยจากเวลาที่ได้

3.1.3 เก็บข้อมูลขั้นตอนการทำงานของพนักงานในการผลิตชิ้นส่วนย่อยโดยการนำขั้นตอนของพนักงานจากกล้องวิดีโอและเวลาการทำงานของพนักงานที่ได้มาใส่ใน Activity Chart

3.1.4 เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมภายในสถานงานโดยใช้กล้องถ่ายรูปบันทึกสภาพแวดล้อมภายในสถานการผลิต

3.2 วิเคราะห์ข้อมูลการทำงาน

3.2.1 นำรูปภาพที่บันทึกการทำงานของพนักงานจากกล้องวิดีโอมาวิเคราะห์การทำงาน โดยใช้หลักการความสูญเสีย 7 ประการ (7 Waste) เพื่อหาสาเหตุในการทำงานที่ล่าช้า และของเสียที่เกิดขึ้น

3.2.2 นำข้อมูลที่ได้จาก Activity Chart มาวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน เพื่อหาขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและทำให้เกิดความล่าช้าโดยใช้เทคนิคการสร้างความคุ้มค่าเพิ่มเข้ามาวิเคราะห์หาขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่าและขั้นตอนไม่เพิ่มมูลค่าหรือขั้นตอนที่จำเป็นต้องทำแต่ไม่เพิ่มมูลค่า

3.2.3 นำรูปถ่ายสภาพแวดล้อมภายในสถานี่การทำงาน มาทำการวิเคราะห์การจัดวางสิ่งของให้เป็นไปตามหลัก 5 ส

3.3 หาแนวทางการปรับปรุงการทำงาน

3.3.1 หาแนวทางการแก้ไขปัญหาค้นตอนการทำงานของพนักงานจาก Activity Chart ที่ได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาแล้ว ใช้หลักการ ECRS เป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีทำงานและขั้นตอนการทำงานเพื่อลดขั้นตอนหรือของเสียที่เกิดขึ้นภายในสถานี่การผลิต

3.3.2 หาแนวทางการปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในสถานี่การผลิตจากข้อมูลทีวิเคราะห์ได้จากภาพถ่ายเพื่อแก้ปัญหาสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมกับการทำงาน ใช้หลักการ 5ส.จัดการกับสภาพแวดล้อมภายในสถานี่การผลิตเพื่อให้ไม่มีสิ่งกีดขวางในขณะที่ทำงานและสะดวกต่อการหาเครื่องมือมาใช้ขณะทำงาน

3.4 การนำเสนอต่อผู้บริหาร

นำเสนอแนวทางการปรับปรุงที่เหมาะสมกับโรงงาน การคิดแนวทางการปรับปรุงจะต้องแสดงให้เห็นแนวทางการปรับปรุงงานนั้นๆจะใช้ได้ผลจริง โดยประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้น เราจึงควรจะรายงานต่อโรงงานโดยจะต้องมีแผนและขั้นตอนต่างๆ ของการปรับปรุงซึ่งมีหลากหลายแนวทาง เพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหาร พร้อมสรุปผลแนวทางการปรับปรุงที่ผู้บริหารตัดสินใจ เพื่อที่จะได้ทำการปรับปรุงจริง

3.5 ปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่

หลังจากที่ได้นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงงานแล้ว และฝ่ายผู้อนุมัติได้ยอมรับในการเปลี่ยนแปลงนั้นควรทำความเข้าใจและโน้มน้าวจิตใจคนงานเพื่อการยอมรับการเปลี่ยนแปลงวิธีการทำงาน และทำการฝึกคนงานให้ปฏิบัติตามวิธีการใหม่และควบคุมดูแลคนงานจนกว่าจะสามารถทำได้ตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

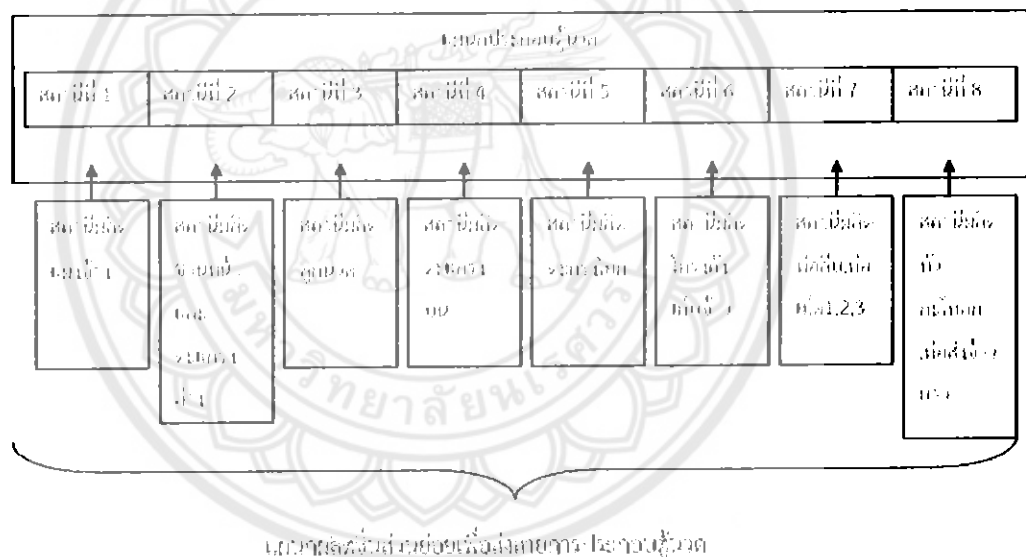
3.6 เปรียบเทียบเวลาการทำงานเดิมกับเวลาที่มีการปรับปรุงแล้ว

เปรียบเทียบเวลาในการปฏิบัติงานของพนักงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง โดยดูว่าเวลาในการปฏิบัติงานหลังการปรับปรุงลดลงหรือไม่และเปรียบเทียบสถานี่งานหลังปรับปรุงว่ามีความสะดวกในการทำงานมากขึ้นหรือไม่โดยดูจากภาพถ่าย

บทที่ 4

ผลการทดลองและการวิเคราะห์

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลการผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบต้นวดแล้ว ทำให้ทราบว่าแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบต้นวดประกอบด้วย การผลิตแผงข้าง โครงเครื่อง ขานหน้า ตะแกรงล่าง ลูกนวด ตะแกรงบน ตะแกรงโยก โครงถังเก็บข้าว ท่อสับ ท่อข้าว เม็ด 1 , 2 , 3 ท่อส่งข้าวยาว หัวกะโหลกท่อส่งข้าว เป็นการผลิตเพื่อสนับสนุนอะไหล่ที่ใช้ในการประกอบต้นวดเพื่อประกอบเป็นรถเกี่ยวนวดข้าว และมีการผลิตตามออเดอร์ของลูกค้าบ้างเป็นบางครั้งในกรณีที่มีการสั่งผลิตเพื่อนำไปใช้ทดแทนชิ้นส่วนเดิมที่มีการสึกหรอ ลักษณะการทำงาน โดยทั่วไปอาศัยประสบการณ์การทำงานมานานหลายปี คนงานที่เข้ามาใหม่ก็อาศัยการฝึกสอนจากคนงานที่ทำงานมาก่อนล่วงหน้าถ่ายทอดประสบการณ์กันต่อไปการปรับปรุงการทำงานจึงต้องคำนึงถึงปัจจัยเหล่านี้ด้วย เพื่อให้ผลที่ได้จากการปรับปรุงสามารถนำไปใช้ได้จริงประจำสถานีการผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อสนับสนุนการประกอบต้นวดต่อไป



รูปที่ 4.1 แผนผังผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบต้นวด

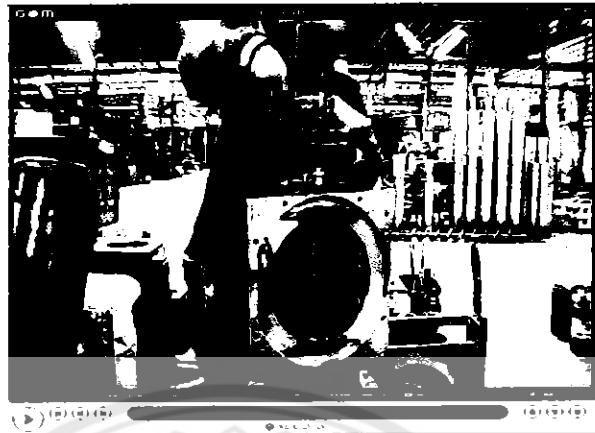
4.1 การเก็บข้อมูลเบื้องต้น

การเก็บข้อมูลเบื้องต้นเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาข้อมูลซึ่งเป็นการบันทึกวิธีการทำงานของพนักงานประจำสถานีการประกอบ ณ ปัจจุบัน และการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาศึกษาทำการวิจัยและเป็นแนวทางในการปรับปรุงนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญที่จะช่วยให้เราทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาและแนวทางของการปรับปรุงได้อย่างถูกต้องซึ่งจะเน้นการเก็บข้อมูลในด้านขั้นตอนและวิธีการทำงานของพนักงานแต่ละคน จึงมีขั้นตอนการเก็บข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1.1 เก็บข้อมูลด้านการทำงาน

เก็บข้อมูลรายละเอียดวิธีการทำงานของพนักงานในการผลิตชิ้นส่วนย่อยโดยใช้กล้องวิดีโอบันทึกภาพขณะที่พนักงานทำงานและจัดทำตารางขั้นตอนการทำงานคร่าวๆ แสดงตัวอย่าง

ตารางการทำงานตารางที่ 4.1 - 4.8 เพื่อศึกษาขั้นตอนการทำงานในการประกอบชิ้นส่วนต่างๆและนำไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นรวมถึงการหาแนวทางในการแก้ปัญหา



รูปที่ 4.2 ตัวอย่างภาพวิดีโอที่ทำการบันทึกการทำงานของพนักงาน

15510405

ร.

23582

2553

ตารางที่ 4.1 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตแผงข้าง

แผงข้าง	
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน
1	นำเหล็กฉากขึ้นจิก 3 ชั้น
2	เชื่อมเหล็กฉากทั้ง 3 ชั้นเข้าด้วยกัน
3	วัดระยะเหล็กฉาก
4	นำชิ้นงานที่สำเร็จเก็บเข้าที่

ตารางที่ 4.2 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตขานหน้า

ขานหน้า	
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน
1	นำเหล็กวางขึ้นจิกทีละชั้น
2	เชื่อมประกอบเหล็กวางเข้าด้วยกัน
3	เชื่อมประกอบเหล็กวางที่นั้ง
4	เชื่อมประกอบเหล็กแผ่น
5	เชื่อมประกอบชุดคอนโทรล
6	ประกอบชุดคอนโทรลกับขานหน้า
7	เชื่อมเก็บ
8	เจียรตกแต่ง
9	ยกลงจิก
10	เชื่อมเก็บด้านใน
11	เจียรเก็บ

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) ขั้นตอนการทำงานของการผลิตขานหน้า

ตะแกรงล่าง	
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน
1	เจียรโครงตะแกรง
2	นำโครงตะแกรงใส่จิ๊ก
3	ใส่เหล็กฉาก
4	เชื่อมเหล็กฉากติดกับโครงตะแกรง
5	ใส่เหล็กเส้นโครงตะแกรง
6	เชื่อมเหล็กเส้นโครงตะแกรงติดกับโครงตะแกรง
7	ยกโครงตะแกรงลงจิ๊ก
8	เชื่อมด้านใน

ตารางที่ 4.3 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตลูกนวด

ลูกนวด	
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน
1	แบ่งระยะหัวลูกนวด
2	ประกอบหัวลูกนวดกับเพลลา, ยกลูกนวดขึ้นจิ๊ก
3	ประกอบฝาลูกนวดกับเพลลา
4	ประกอบเหล็กแบนกับฝาลูกนวด
5	ประกอบเล็บล้อ
6	เปลี่ยนจิ๊ก
7	ใส่น็อตลูกตี
8	เชื่อมด้านใน
9	ยกลงจิ๊ก

ตารางที่ 4.4 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตตะแกรงบน

ตะแกรงบน	
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน
1	เจียรโครงตะแกรง
2	นำโครงตะแกรงใส่จิ๊ก
3	ใส่เหล็กฉาก
4	เชื่อมเหล็กฉากติดกับโครงตะแกรง
5	ใส่เหล็กเส้นโครงตะแกรง
6	เชื่อมเหล็กเส้นโครงตะแกรงติดกับโครงตะแกรง
7	ยกโครงตะแกรงลงจิ๊ก
8	เชื่อมด้านใน

ตารางที่ 4.5 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตตะแกรงโยก

ตะแกรงโยก	
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน
1	ใส่เหล็กฉากข้างตะแกรง 2 ชิ้น กับจิ๊ก
2	เชื่อมประกอบเหล็กแบนด้านหัวและด้านท้ายตะแกรง
3	เชื่อมประกอบเหล็กฉากด้านในตะแกรง
4	ยกลงจิ๊ก
5	ประกอบเหล็กแผ่นตะแกรงเข้ากับโครงตะแกรง
6	ประกอบแผ่นสแตนเลสกับโครงตะแกรง
7	ประกอบเดือยตะแกรง
8	เชื่อมหัวน็อตติดกับโครงตะแกรง

ตารางที่ 4.6 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตโครงถักเก็บข้าว

โครงถักเก็บข้าว	
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน
1	นำเหล็กฉากขึ้นจิก
2	เชื่อมประกอบเหล็กฉากเข้าด้วยกัน
3	เชื่อมประกอบเหล็กฉากกลางโครงถักเก็บข้าว
4	เชื่อมประกอบเหล็กฉากด้านข้างของโครง
5	เจียรแต่ง
6	เชื่อมเก็บ
7	ยกลงจิก
8	เชื่อมเก็บด้านใน
9	เจียรเก็บด้านใน

ตารางที่ 4.7 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตท่อลิบ

ท่อลิบ	
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน
1	เชื่อมประกอบดินท่อกับท่อลิบ
2	นำท่อขึ้นจิก
3	เชื่อมประกอบหัวท่อลิบ
4	เชื่อมประกอบขาตั้งท่อ
5	ยกลงจิก
6	ประกอบเกลียวกับท่อ

ตารางที่ 4.7 (ต่อ) ขั้นตอนการทำงานของการผลิตท่อลิบ

ท่อเม็ด 1 , 2 , 3	
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน
1	เชื่อมประกอบดินท่อเม็ด 1 , 2
2	เชื่อมประกอบหัวท่อเม็ด 1 , 2
3	นำท่อเม็ด 1 , 2 ขึ้นจิก
4	ประกอบท่อเม็ด 3 เข้ากับท่อเม็ด 1 , 2
5	ยกลงจิก
6	ถอดท่อเม็ด 1 ออกจากท่อเม็ด 2 , 3
7	ประกอบเพลาเกลียวกับท่อเม็ด 1 , 2 , 3

ตารางที่ 4.8 ขั้นตอนการทำงานของการผลิตท่อยาว

ท่อยาว		
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน	หมายเหตุ
1	เชื่อมประกอบท่อยาว	
2	เชื่อมประกอบหัวท่อ	
3	ประกอบเพลาเกลียว	
4	ประกอบขาควมอเตอร์	
5	เจียรเก็บ	

ตารางที่ 4.8 (ต่อ) ขั้นตอนการทำงานของการผลิตท่อยาว

การประกอบหัวกะโหลก		
ขั้นตอนที่	ขั้นตอนการทำงาน	หมายเหตุ
1	เชื่อมประกอบปากหัวกะโหลก	
2	ประกอบปากหัวกะโหลกกับท่อ	
3	นำท่อขึ้นจิ๊ก	
4	นำท่อประกอบกับท่อต่อ	
5	ใส่เพลลาเกลียว	

4.1.2 การเก็บข้อมูลด้านเวลา

การที่ทำการจับเวลาเป็นรอบการทำงานและเก็บเวลา 8 สถานีนั้น เนื่องจาก การจับเวลาการปรับปรุงการปฏิบัติงานเป็นรอบการทำงานของแต่ละสถานีงาน เพราะขอบเขตการทำโครงการคือ แผนการผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตัวชุด และการผลิตชิ้นส่วนแต่ละชิ้นใช้เวลาในการผลิตไม่เท่ากันจึงจำเป็นต้องทำการจับเวลาการทำงานทั้งหมด 8 สถานีงาน เพื่อให้ทราบถึงเวลาในการทำงานเบื้องต้นของพนักงานในการประกอบชิ้นส่วน 1 ชิ้น จากการที่ได้ทำการเก็บเวลาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการจับเวลา Direct Time ในแต่ละสถานีการทำงาน จึงสรุปข้อมูลเบื้องต้นเป็นตารางสรุปเวลาที่ใช้ในการประกอบชิ้นส่วนของแต่ละสถานีงาน เพื่อถ่ายทอดความเข้าใจ

4.1.2.1 การเก็บข้อมูลด้านเวลา

จะใช้การจับเวลาโดยตรงด้วยนาฬิกาจับเวลาและทำการบันทึกข้อมูลลงตารางเวลาของแต่ละสถานีการผลิต โดยผู้ทำโครงการจะทำการสุ่มจับเวลา 5 ค่า เนื่องจากการผลิตชิ้นส่วนย่อยแต่ละชิ้นส่วนใช้เวลานานในการประกอบต่อ 1 ชิ้น เพื่อเป็นค่าเริ่มต้น และคำนวณหาค่า n ก็จะสามารถคำนวณหาจำนวนครั้งของการจับเวลาที่เหมาะสมได้ ซึ่งใช้ค่าระดับความเชื่อมั่น 95% และค่าความคลาดเคลื่อน 5% แทนลงในสูตรที่ 1 เมื่อทำการเก็บข้อมูลทางด้านเวลาจะเก็บข้อมูลที่เข้าไปเก็บจริงบันทึกข้อมูลลงในตาราง ดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้นก่อนการปรับปรุง (หน่วยเป็นนาที)

สถานีที่	จำนวนครั้งในการจับเวลาการผลิต	1	2	3	4	5	$\sum x_i$	$\sum x_i^2$	$(\sum x_i)^2$	n'	n
1	แผงข้าง	55	45	47	48	53	248	12372	61504	5	9.26
2	ขานหน้า	230	225	220	210	215	1100	242250	1210000	5	1.65
	ตะแกรงล่าง	127	135	140	130	120	652	85254	425104	5	4.38
3	ลูกหวด	370	385	400	395	385	1935	749375	3744225	5	1.13
4	ตะแกรงบน	170	165	155	175	170	835	139675	697225	5	2.63
5	ตะแกรงโยก	170	175	165	180	170	860	148050	739600	5	1.4
6	โครงถังเก็บข้าว	170	168	166	170	173	847	143509	717409	5	0.33
7	ท่อข้าวลิบ	180	175	165	170	165	855	146375	731025	5	1.86
	ท่อข้าวเม็ด 1, 2, 3	320	325	315	325	320	1605	515275	2576025	5	0.21
8	หัวกะโหลก	70	75	71	85	80	381	29191	145161	5	8.75
	ท่อส่งข้าวขาว	195	180	190	185	195	945	178775	893025	5	1.522

n = จำนวนครั้งที่ต้องจับเวลา

k = ระดับความเชื่อมั่น 95% = 2

n' = จำนวนครั้งในการจับเวลาตัวอย่าง

s = ความคลาดเคลื่อน 95% = 0.05

ในการจับเวลาเพิ่มเติมทางผู้จัดทำโครงการได้คำนวณหาค่า n ที่เหมาะสมคือ 9.26 ค่านั้นต้องจับเวลาประมาณ 10 ค่า จึงมีการจับเวลาเพิ่มอีก 5 ค่านั้นจึงจับเวลาทั้งหมด 10 ค่า ในแต่ละแผนก ดังตารางที่ 4.10

4.1.2.2 หลังจากคำนวณรอบการจับเวลาที่เหมาะสมแล้ว ก็ทำการจับเวลาเพิ่มตามจำนวนครั้งที่ได้ทำการคำนวณคือ 10 ครั้ง พร้อมทั้งทำการคำนวณหาค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 4.10 ตารางแสดงข้อมูลการจับเวลาเบื้องต้น ก่อนการปรับปรุงเพิ่มเติม (หน่วยเป็นนาที)

สถานี ที่	จำนวนครั้งในการ จับเวลา การผลิต	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{x}$
1	แผงข้าง	55	45	47	48	53	55	52	51	57	47	51
2	ซานหน้า	230	225	220	210	215	235	237	230	228	215	224.5
	ตะแกรงล่าง	127	135	140	130	120	125	123	127	124	120	127.1
3	ลูกนวด	370	385	400	395	385	397	394	387	395	375	388.3
4	ตะแกรงบน	170	165	155	175	170	175	160	165	175	173	168.3
5	ตะแกรงโยก	170	175	165	180	170	160	167	177	175	163	170.2
6	โครงถักเก็บข้าว	170	168	166	170	173	173	175	168	167	172	170.2
7	ท่อข้าวสับ	180	175	165	170	165	175	165	170	175	177	171.7
	ท่อข้าวเม็ด 1, 2, 3	320	325	315	325	320	325	315	323	320	317	320.5
8	หัวกะโหลก	70	75	71	85	80	85	73	76	77	80	77.2
	ท่อยาว	195	180	190	185	195	197	187	190	187	196	190.2

4.1.2.3 ทำการกำหนดอัตราการทำงาน (Rating) ก่อนการปรับปรุงโดยการประเมินค่าอัตราความเร็วของการทำงานในแต่ละแผนก จะให้คะแนนขององค์ประกอบของระบบ Westinghouse system of rating ซึ่งพิจารณาจากปัจจัย 4 อย่าง คือ ความชำนาญ (Skill) ความพยายาม (Effort) ความสม่ำเสมอ (Consistency) และ เงื่อนไข (Conditions) ดังตารางที่ 4.11 - 4.18

ตารางที่ 4.11 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิตแผงข้าง

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating										
ความชำนาญ (Skill) : ปานกลางเพราะทำงานหลายอย่าง										
ความพยายาม (Effort) : ปานกลาง เพราะเป็นการทำงานหลายขั้นตอน										
ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ปานกลาง เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้										
สภาพเงื่อนไข (Conditions) : น้อย เพราะมีเสียงกลั่นควั่นรบกวน										
แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
แผงข้าง	D	0	D	0	D	0	E	-0.03	-0.03	0.97

ตารางที่ 4.12 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิต ขานหน้าและตะแกรงล่าง

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating ความชำนาญ (Skill) : ดี เพราะมีประสบการณ์ในการทำงาน ความพยายาม (Effort) : ดี เพราะมีการเตรียมอะไรไว้รอ ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ดี เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้ สภาพเงื่อนไข (Conditions) : น้อย เพราะมีเสียงดังและกลิ่นควันรบกวน										
แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
ขานหน้า	C1	0.06	C1	0.06	C2	0.03	C2	0.03	0.18	1.18

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating ความชำนาญ (Skill) : ปานกลาง เพราะเพิ่งเข้ามาทำงานได้ไม่นาน ความพยายาม (Effort) : ปานกลาง เพราะเป็นการทำงานหลายขั้นตอน ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ปานกลาง เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้ สภาพเงื่อนไข (Conditions) : น้อย เพราะมีเสียงดังและกลิ่นควันรบกวน										
แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
ตะแกรงล่าง	D	0	D	0	D	0	E	-0.03	-0.03	0.97

ตารางที่ 4.13 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิต ลูกนวด

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating ความชำนาญ (Skill) : ดี เพราะมีประสบการณ์ในการทำงาน ความพยายาม (Effort) : ปานกลาง เพราะมีการทำงานหลายขั้นตอน ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ปานกลาง เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้ สภาพเงื่อนไข (Conditions) : น้อย เพราะสื้อสารในการทำงานยาก										
แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
ลูกนวด	C1	0.06	D	0	D	0	E	-0.03	-0.03	0.97

ตารางที่ 4.14 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิต ตะแกรงบน

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating										
ความชำนาญ (Skill) : ดี เพราะมีการทำงานเพียงงานเดียว										
ความพยายาม (Effort) : ปานกลาง เพราะมีการทำงานหลายขั้นตอน										
ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ปานกลาง เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้										
สภาพเงื่อนไข (Conditions) : น้อย เพราะมีเสียงดังและกลิ่นควันรบกวน										
แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
ตะแกรงบน	C1	0.06	D	0	D	0	E	-0.03	0.03	1.03

ตารางที่ 4.15 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิต ตะแกรงโยก

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating										
ความชำนาญ (Skill) : ปานกลาง เพราะเป็นการทำงานอย่างเดียว										
ความพยายาม (Effort) : ปานกลาง เพราะมีการทำงานหลายขั้นตอน										
ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ปานกลาง เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้										
สภาพเงื่อนไข (Conditions) : น้อย เพราะมีเสียงดังและกลิ่นควันรบกวน										
แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
ตะแกรงโยก	D	0	D	0	D	0	E	-0.03	-0.03	0.97

ตารางที่ 4.16 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิต โครงถังเก็บข้าว

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating										
ความชำนาญ (Skill) : ดี เพราะเป็นการทำงานเพียงอย่างเดียว										
ความพยายาม (Effort) : ปานกลาง เพราะมีการทำงานหลายขั้นตอน										
ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ปานกลาง เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้										
สภาพเงื่อนไข (Conditions) : ปานกลาง เพราะมีกลิ่นควันรบกวน										
แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
โครงถังเก็บข้าว	C1	0.06	D	0	D	0	D	0	0.06	1.06

ตารางที่ 4.17 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิต ท่อสืบและท่อเมืต 1 , 2 , 3

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating

ความชำนาญ (Skill) : ปานกลาง เพราะเป็นการทำงานเพียงอย่างเดียว

ความพยายาม (Effort) : ปานกลาง เพราะมีการทำงานหลายขั้นตอน

ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ปานกลาง เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้

สภาพเงื่อนไข (Conditions) : น้อย เพราะมีอากาศร้อนและเสียงดังรบกวน

แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
ท่อสืบ	D	0	D	0	D	0	E1	-0.05	-0.05	0.95

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating

ความชำนาญ (Skill) : ดี เพราะเป็นการทำงานเพียงอย่างเดียว

ความพยายาม (Effort) : ดี เพราะมีการเตรียมอะไหล่ไว้รอ

ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ดี เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้

สภาพเงื่อนไข (Conditions) : ปานกลาง เพราะมีกลิ่นควันและเสียงดังรบกวน

แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
ท่อเมืต	C1	0.06	C2	0.03	C2	0.03	D	0	0.12	1.12

ตารางที่ 4.18 แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิต หัวกะโหลกและท่อ ยาว

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating

ความชำนาญ (Skill) : ดี เพราะเป็นการทำงานเพียงอย่างเดียว

ความพยายาม (Effort) : ดี เพราะมีการทำงานหลายขั้นตอน

ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ดี เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้

สภาพเงื่อนไข (Conditions) : ปานกลาง เพราะมีกลิ่นควันรบกวน

แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
หัวกะโหลก	C1	0.06	C1	0.05	C	0.01	D	0	0.12	1.12

**ตารางที่ 4.18 (ต่อ) แสดงการวิเคราะห์และการกำหนดอัตราความเร็วของการผลิตห้วยะโหลกและ
ท่อยาว**

การวิเคราะห์เพื่อกำหนด Rating ความชำนาญ (Skill) : ดี เพราะเป็นการทำงานเพียงอย่างเดียว ความพยายาม (Effort) : ปานกลาง เพราะมีการทำงานหลายขั้นตอน ความสม่ำเสมอ (Consistency) : ดี เพราะรักษาความเร็วในการทำงานได้ สภาพเงื่อนไข (Conditions) : ปานกลาง เพราะมีกลิ่นคับรบกวน										
แผนก	Skill		Effort		Consistency		Conditions		Total Rating	
	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points	Level	Points
ท่อยาว	C1	0.06	D	0	C2	0.03	D	0	0.09	1.09

4.1.2.4 การคำนวณหาเวลาการทำงานปกติ ดังตารางที่ 4.19 เนื่องจากผู้จัดทำโครงการ
ไม่ได้จัดทำเวลาเป็นมาตรฐานจึงทำการคำนวณหาเวลา Normal Time เพื่อนำไปเป็นตัวเปรียบกับ
เวลาหลังทำการปรับปรุงเท่านั้น ไม่ได้ทำการคำนวณหาเวลามาตรฐาน

ตารางที่ 4.19 สรุปผลการคำนวณ Normal Time

สถานีที่	การผลิต	Selected Time (min)	Rating	Normal Time(min)
1	ผสมข้าง	51	0.97	49.47
2	ตะแกรงล่าง	127.1	0.97	123.287
	ชานหน้า	224.5	1.18	264.91
3	ลูกกวาด	388.3	0.97	376.651
4	ตะแกรงบน	168.3	1.03	173.349
5	ตะแกรงโยก	170.2	0.97	165.094
6	โครงถังเก็บข้าว	170.2	1.06	180.412
7	ท่อข้าวลิบ	171.7	0.95	163.115
	ท่อข้าวเม็ด 1, 2, 3	320.5	1.12	358.96
8	ห้วยะโหลก	77.2	1.12	86.464
	ท่อยาว	190.2	1.09	207.318

4.1.3 เก็บเวลาขั้นตอนการทำงาน

เมื่อทำการเก็บข้อมูลการทำงานของพนักงานโดยการบันทึกภาพวิดีโอขณะที่พนักงาน
กำลังทำงานและทำการเก็บข้อมูลเวลาการทำงานของพนักงานในการประกอบชิ้นส่วน 1 ชิ้นแล้ว
ผู้จัดทำโครงการจึงนำข้อมูลทั้ง 2 มาใส่ลงในตาราง Activity Chart เพื่อบันทึกกิจกรรมการทำงาน
ของพนักงานพร้อมทั้งแสดงเวลาของการทำงานในแต่ละขั้นตอน เพื่อความสะดวกในการใช้เป็น
เครื่องมือในการหาปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหา ในที่นี้ทางผู้จัดทำโครงการได้จัดทำไว้เป็น

ตัวอย่าง 2 สถานีการผลิต ซึ่งการจัดทำตาราง Activity Chart นี้ทางผู้จัดทำโครงการจัดทำขึ้นเพื่อเปรียบเทียบว่าเวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรมที่ทำนั้นใช้เวลามากน้อยเพียงใด เพื่อนำไปวิเคราะห์หาปัญหาตามหลักการสร้างคุณค่าเพิ่ม จึงไม่ได้มีการรวมเวลาของการทำงานทั้งหมดไว้ ได้แก่ สถานีผลิตแผงข้างและสถานีผลิตท่อเม็ด 1 , 2 , 3 ดังแสดงตัวอย่างในตารางที่ 4.20 - 4.21

ตารางที่ 4.20 Activity Chart การผลิตแผงข้าง

แผงข้าง			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1	เดินไปหยิบเหล็กฉากตัวยาวขึ้นจิก	1	
2	เดินไปหยิบเหล็กฉากเสาน้ำขึ้นจิก	1	
3	เดินไปหยิบเหล็กฉากเสาลงขึ้นจิก	1	
4	เดินไปหยิบเหล็กฉากตัวขวางขึ้นจิก	1	
5	วัดระยะห่าง	5	
6	ใช้คีมลื้อค้ำตำแหน่ง	5	
7	เชื่อมเหล็กฉากตัวยาวให้พออยู่	3	
8	วัดระยะเหล็กฉากตัวขวาง	2	
9	เชื่อมเหล็กฉากตัวขวางกับตัวเสาให้พออยู่	3	
10	วัดระยะห่าง ถ้าไม่ตรงให้เคาะออกแล้วทำการวัดระยะห่างและเชื่อมใหม่	10	
11	ทำการเชื่อมทุกจุดให้แน่น	20	
12	ยกลงจิก	1	

ตารางที่ 4.21 Activity Chart การผลิตท่อเมียด 1 , 2 , 3

ท่อเมียด 1 , 2 , 3			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1	เชื่อมประกอบตีนท่อเมียด 1 กับท่อเมียด 1	20	
2	เชื่อมประกอบตีนท่อเมียด 2 กับท่อเมียด 2	20	
3	เชื่อมประกอบหัวท่อเมียด 1	21	
4	เชื่อมประกอบหัวท่อเมียด 2	10	
5	ประกอบหัวท่อทั้ง 2 เข้าด้วยกันเพื่อมาร์คตำแหน่งเจาะรู	2	
6	เจาะรูตามตำแหน่งที่มาร์ค	2	
7	ใส่น็อตประกอบหัวท่อเมียด 1 , 2 เข้าด้วยกัน	1	
8	นำท่อเมียด 1 ขึ้นจิก	2	
9	เชื่อมฉากค้ำท่อติดท่อและเชื่อมท่อต่อติดตีนท่อ	1	
10	นำเหล็กแผ่นค้ำท่อเมียด 2 ขึ้นจิก ขันน็อตยึดกับจิก	2	
11	นำท่อเมียด 2 ขึ้นจิกเชื่อมติดกับเหล็กแผ่นค้ำท่อ	1	
12	ประกอบหัวท่อเมียด 1 , 2 เข้ากับท่อเมียด 1 , 2 เชื่อมติดท่อ	3	
13	ใส่แหวนรัดท่อกับท่อเมียด 1 เชื่อมติดท่อ	1	
14	เชื่อมประกอบแผ่นสแตนเลสประกบหัวท่อกับหัวท่อเมียด 1 , 2	5	
15	เชื่อมประกอบฝาเปิดหัวท่อเมียด 1	1	
16	คลายน็อตยึดแผ่นเหล็กค้ำท่อออก เจียรแผ่นสแตนเลสประกบท่อออก	3	
17	ยกท่อเมียด 1 , 2 ลงจากจิก	1	
18	เชื่อมเก็บท่อเมียด 2	29	
19	เชื่อมเก็บท่อเมียด 1	51	
20	เจียรแต่งท่อเมียด 2	2	
21	ตัดขอบท่อเมียด 2	2	
22	เชื่อมแหวนรัดท่อและตัดแหวนรัดท่อ	3	3 ชิ้น
23	ใส่แหวนรัดท่อกับท่อเมียด 2 จำนวน 1 ชิ้น	3	
24	เชื่อมแหวนรัดท่อติดกับท่อเมียด 2	2	
25	ใส่แหวนรัดท่ออีก 1 ชิ้นและนำท่อเมียด 3 มาประกอบ	2	

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) Activity Chart การผลิตท่อเมียด 1, 2, 3

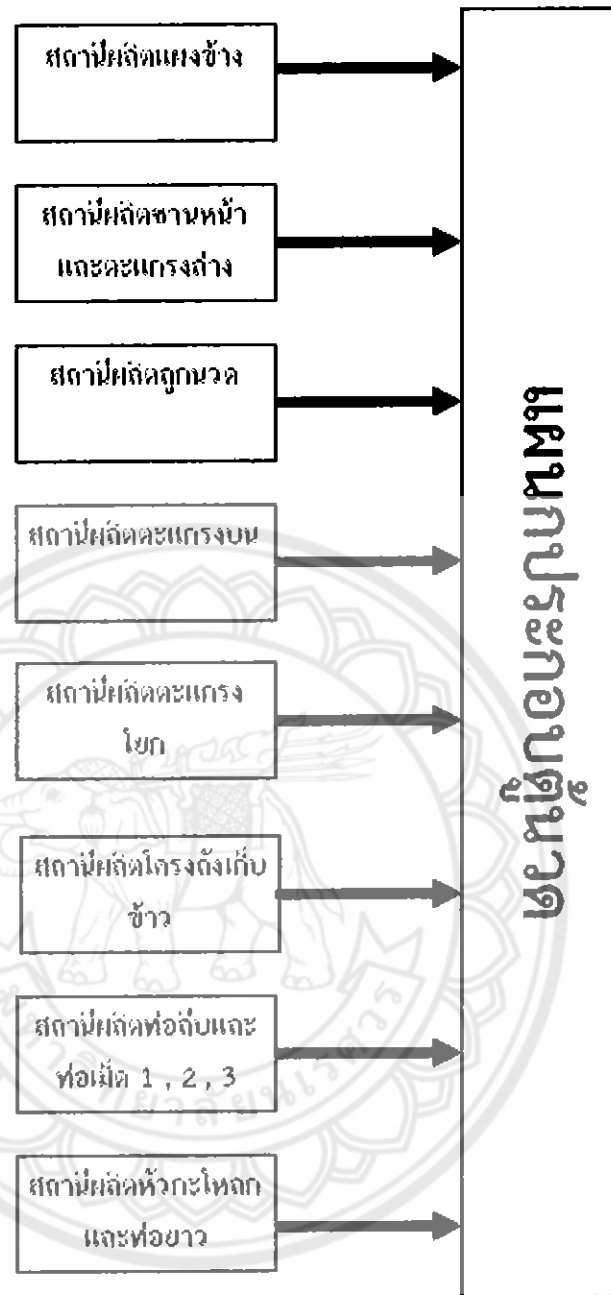
ท่อเมียด 1, 2, 3			
ลำดับที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
26	เชื่อมแหวนรัดท่อติดกับท่อเมียด 3	1	
27	ยกท่อเมียด 3 ลงจากท่อเมียด 2 เชื่อมประกอบฝาช่องปล่อยข้าวท่อเมียด 3	6	
28	เชื่อมบูตต่อท่อเมียด 3 ติดกับท่อเมียด 2	2	
29	ยกท่อเมียด 3 ประกอบกับท่อเมียด 2 เชื่อมติดกับบูต	1	
30	เชื่อมบูตต่อท่ออีกด้านหนึ่งและเชื่อมเก็บ	6	
31	พลิกท่อเมียด 3 ลงและเชื่อมด้านในบูต	2	
32	ถอดท่อเมียด 3 ออกจากท่อเมียด 2	1	
33	วัดระยะเจาะรูหน้าแปลนจานรองเกลียว	5	
34	นำหน้าแปลนจานรองเกลียวไปเจาะรู	20	
35	ตัดเพลากลียวท่อเมียด 2	6	
36	ตัดเพลากลียวท่อเมียด 3	3	
37	เจียรแต่งเพลากลียวท่อเมียด 3	4	
38	เจียรแต่งเพลากลียวท่อเมียด 4	9	
39	เดินไปเอาหน้าแปลนจานรองเกลียวที่นำไปเจาะรู	4	
40	เชื่อมน็อตยึดลูกปืนกับหน้าแปลนจานรองเกลียว	2	
41	ประกอบหน้าแปลนจานรองเกลียวกับท่อเมียด 2 จำนวน 1 ชิ้น	2	
42	ประกอบหน้าแปลนจานรองเกลียวกับท่อเมียด 2 อีก จำนวน 1 ชิ้น	1	
43	มาร์คตำแหน่งเจาะท่อเมียด 2 กับหน้าแปลนจานรองเกลียวทั้ง 2 ชิ้น	2	
44	เจาะรูตามตำแหน่งที่มาร์คบนท่อเมียด 2	2	
45	ใส่น็อตยึดท่อเมียด 2 กับหน้าแปลนจานรองเกลียวพร้อมกับขันให้แน่น	3	
46	ทากาวซิลิโคนในท่อเมียด 2 กับหน้าแปลนจานรองเกลียว	1	
47	ใส่เพลากลียวกับท่อเมียด 2	1	
48	ประกอบลูกปืนกับเพลากลียวและหน้าแปลนจานรองเกลียว	7	
49	ประกอบท่อเมียด 3 กับท่อเมียด 2 และใส่เพลากลียวท่อเมียด 3	2	
50	ประกอบชุดหน้าแปลนค้ำเพลากลียวท่อเมียด 3	3	

ตารางที่ 4.21 (ต่อ) Activity Chart การผลิตท่อเม็ด 1 , 2 , 3

ท่อเม็ด 1 , 2 , 3			
ลำดับที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
51	ใส่ชุดหน้าแปลนค้ำเพลาเกลียวท่อเม็ด 3 กับเพลาเกลียวพร้อมเชื่อมติดท่อเม็ด 3	2	
52	ขันน็อตยึดหน้าแปลนค้ำเพลาเกลียวให้แน่น	1	
53	เชื่อมประกอบฝาปล่อยข้าวท่อเม็ด 2	5	
54	ยกท่อเม็ด 2 , 3 ที่เสร็จแล้วเก็บเข้าที่	1	
55	เชื่อมประกอบฝาช่องปล่อยข้าวท่อเม็ด 1	3	
56	ใส่น็อตยึดกับแหวนรัดท่อด้านบนพร้อมกับเชื่อมหัวน็อตติดกับท่อ	1	
57	เจียรแต่งท่อเม็ด 1	3	
58	ประกอบแผ่นปิดเกลียวกับลูกปืนและฉากค้ำลูกปืนพร้อมเชื่อมหัวน็อต	3	
59	ตัดเพลาเกลียวท่อเม็ด 1 พร้อมกับตั้งใบเกลียว	5	
60	ใส่เพลาเกลียวกับท่อเม็ด 1	1	
61	ประกอบแผ่นปิดเกลียวกับเพลาเกลียวและท่อเม็ด 1 พร้อมกับขันน็อตให้แน่น	2	
62	ตั้งเพลาเกลียวให้ได้ระยะพร้อมกับใส่ลูกปืนด้านท้าย	3	
63	เชื่อมฉากรับลูกปืนติดท่อเม็ด 1	1	
64	ใส่ฝาปิดหัวท่อและฝาปิดตีนท่อ	2	
65	ยกเก็บเข้าที่	1	

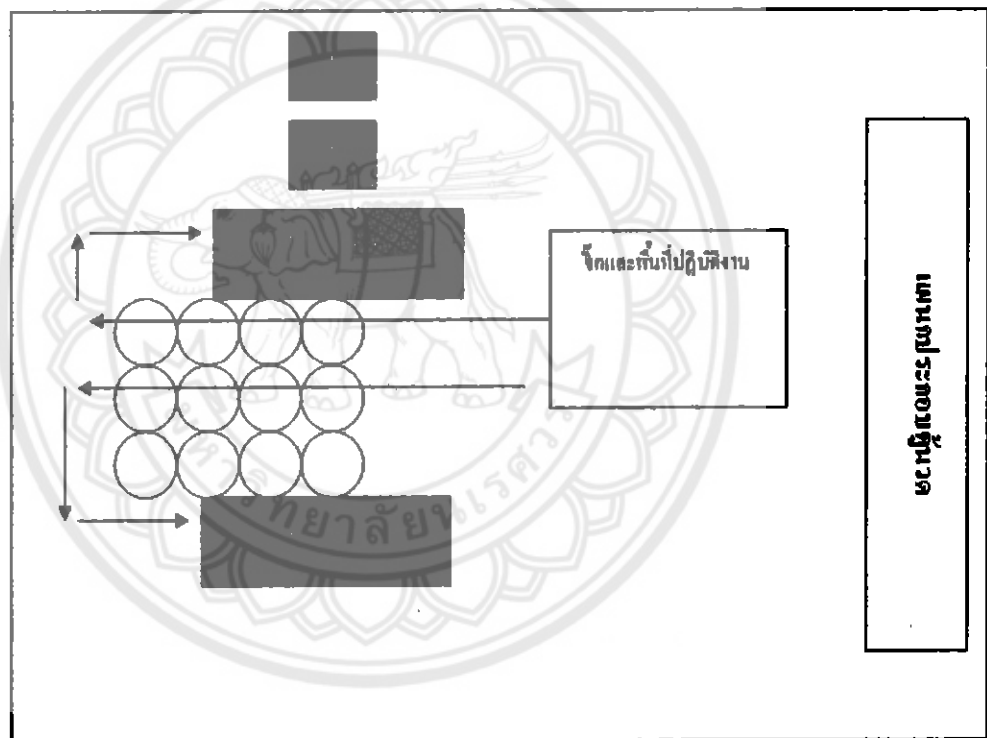
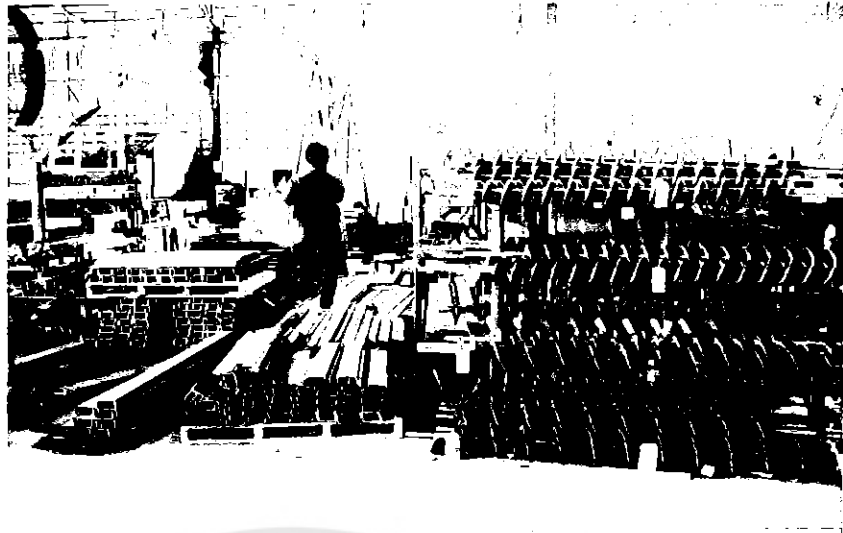
4.1.4 การเก็บข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมภายในสถานประกอบการ

การเก็บข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมภายในสถานประกอบการเป็นการเก็บข้อมูลขั้นตอนสุดท้าย ผู้จัดทำโครงการจะทำการบันทึกภาพภายในสถานประกอบการขึ้นส่วนที่พนักงานทำงานอยู่ เช่น การจัดวางสิ่งของ การจัดเก็บเครื่องมือ ชิ้นต่างๆสำหรับเก็บอะไหล่สำหรับการประกอบชิ้นส่วน พร้อมทั้งทั้งวาด layout รวมทั้งแผนกสถานประกอบการขึ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบต้นงวด ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 แสดง layout รวมของสถานีผลิตชิ้นส่วนย่อยและสถานีประกอบตัวนวด

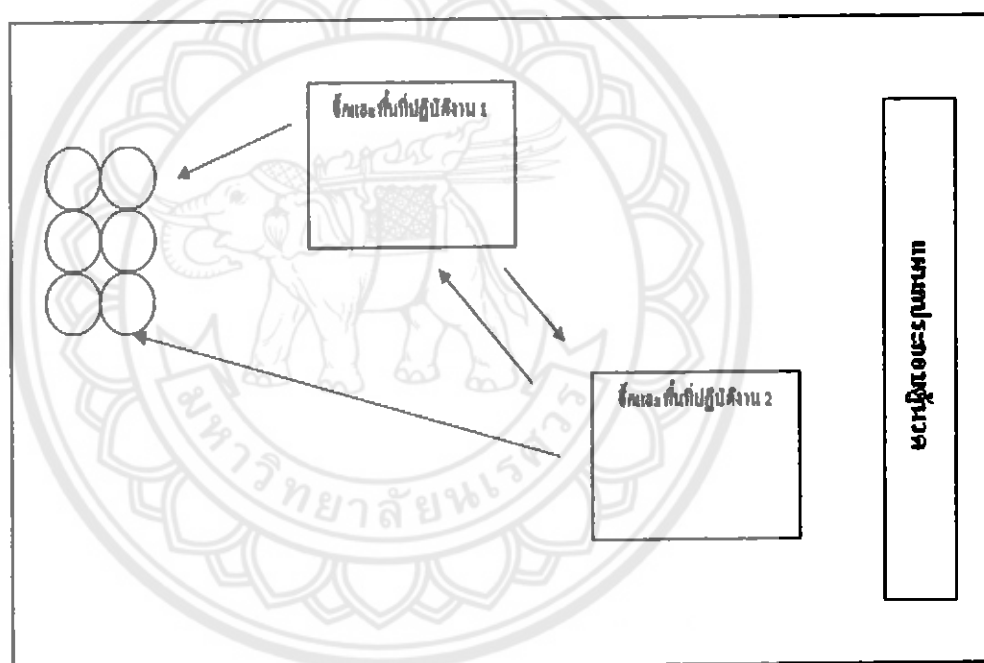
จากรูปแสดง layout ของสถานีผลิตชิ้นส่วนย่อย เมื่อทำการผลิตชิ้นส่วนเสร็จแล้วก็จะทำการส่งต่อไปยังแผนกประกอบตัวนวด เพื่อทำการประกอบเป็นตัวนวดของรถเกี่ยวนวดข้าวต่อไป เมื่อทำการวาด layout รวมของสถานีผลิตชิ้นส่วนย่อยแล้ว จึงได้ทำการบันทึกภาพถ่ายในสถานีผลิตชิ้นส่วนของแต่ละสถานีพร้อมทั้งวาด layout ภายในสถานีผลิตชิ้นส่วนของแต่ละสถานีอีกด้วย เพื่อการจัดวางต่างๆภายในสถานี และนำไปวิเคราะห์หาปัญหาที่เกิดจากการจัดสถานีงานรวมถึงแนวทางการแก้ปัญหาด้วย



○ = กองชิ้นส่วน
 ← = เส้นทางเดินของพนักงาน

รูปที่ 4.4 สถานีผลิตแผงข้าง และ layout สถานีผลิตแผงข้าง

จากรูปที่ 4.4 จะเห็นว่าภายในสถานีงานมีกองชิ้นส่วนอยู่ภายในสถานีงานทำให้พนักงานทำงานไม่สะดวก และจิกที่ใช้ทำงานอยู่ใกล้ชิ้นวางชิ้นส่วนมากเกินไปทำให้พนักงานไม่สามารถดึงชิ้นส่วนออกทางฝั่งจิกได้จึงต้องเดินอ้อมไปดึงชิ้นส่วนออกจากทางฝั่งตรงข้าม

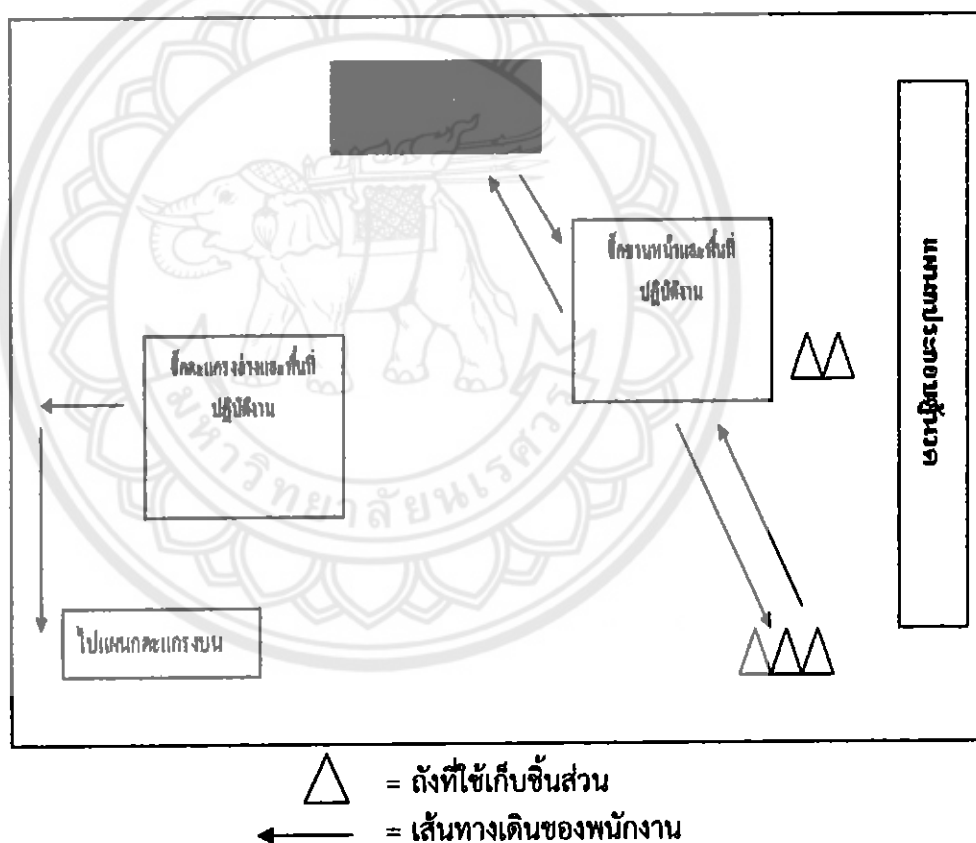


○ = กองอะไหล่

← = เส้นทางเดินของพนักงาน

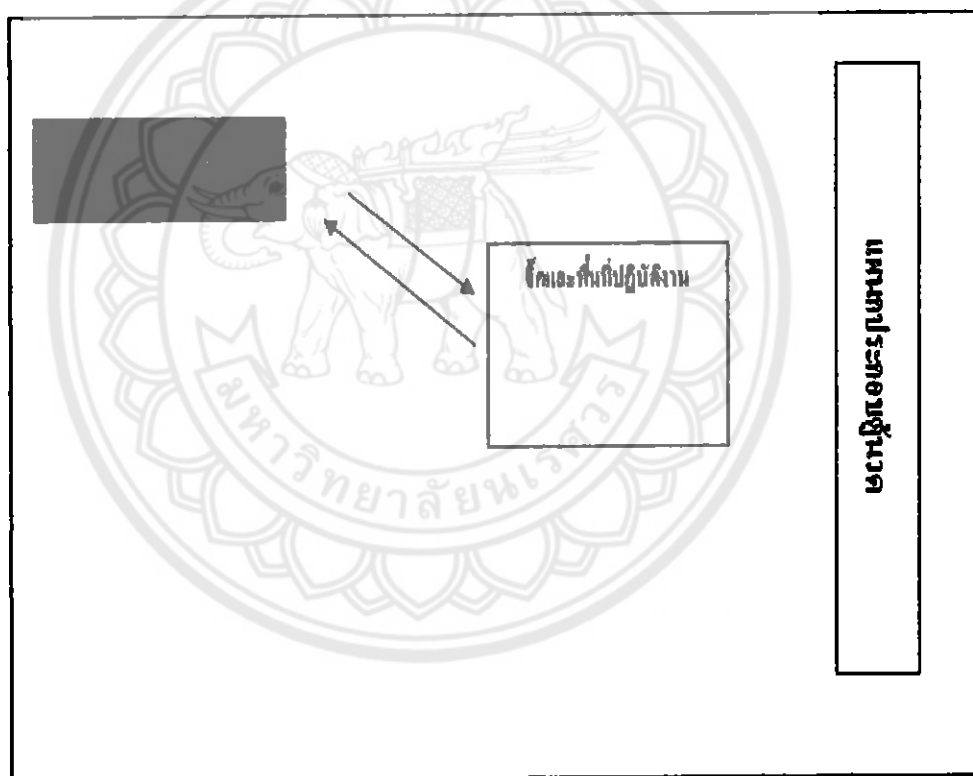
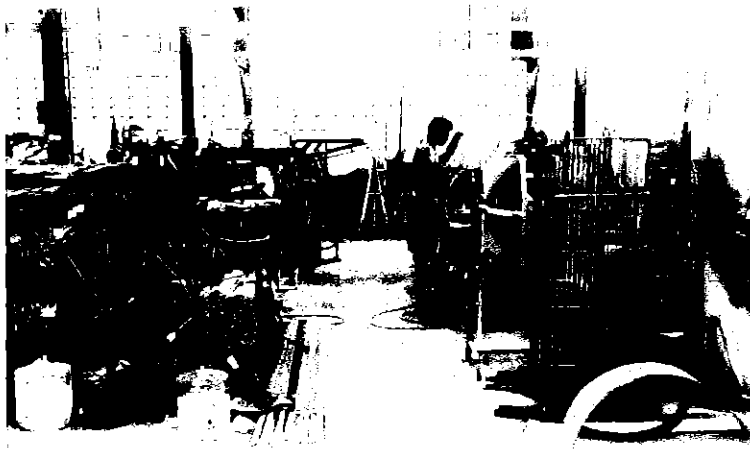
รูปที่ 4.5 สถานีผลิตลูกกวาด และ layout สถานีผลิตลูกกวาด

จากรูปที่ 4.5 layout จะเห็นว่ามีชิ้นส่วนวางกองอยู่ที่บริเวณทางเข้าสถานีงาน โดยที่ไม่มีการจัดเก็บให้เป็นระเบียบ และจิ๊กที่ใช้ทำงานมี 2 ชุด ใช้เปลี่ยนกันทำงานเมื่อชิ้นจิ๊กตัวที่ 1 เสร็จแล้ว จึงเปลี่ยนมาใช้จิ๊กตัวที่ 2



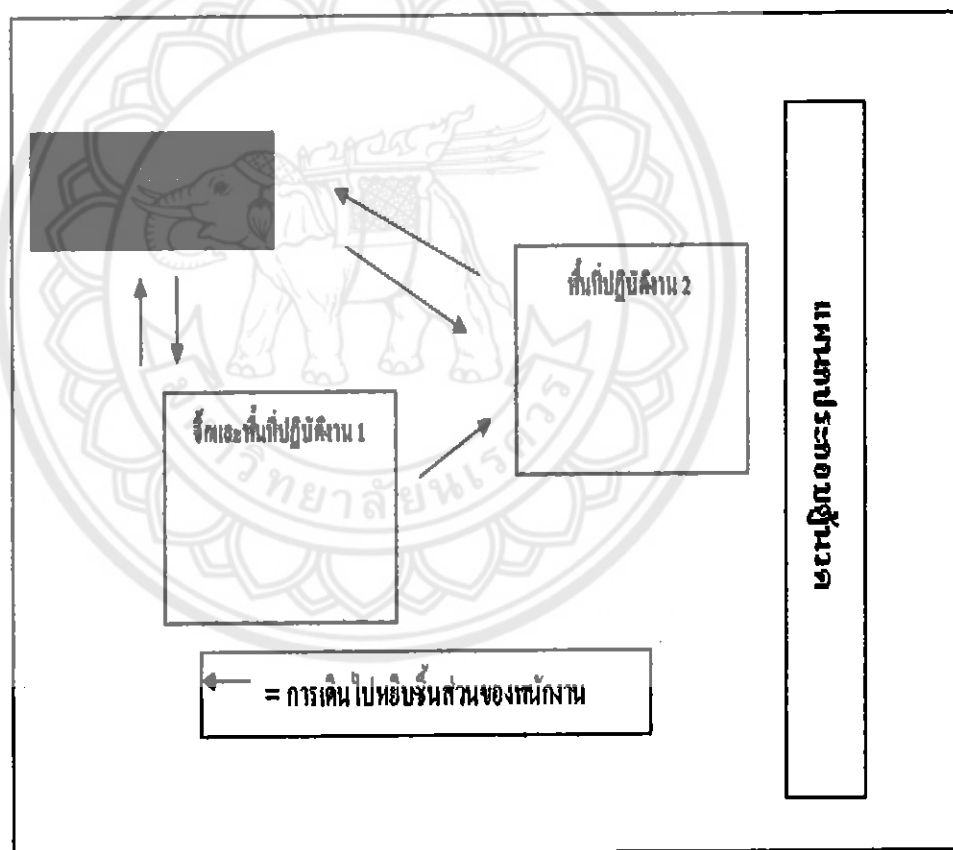
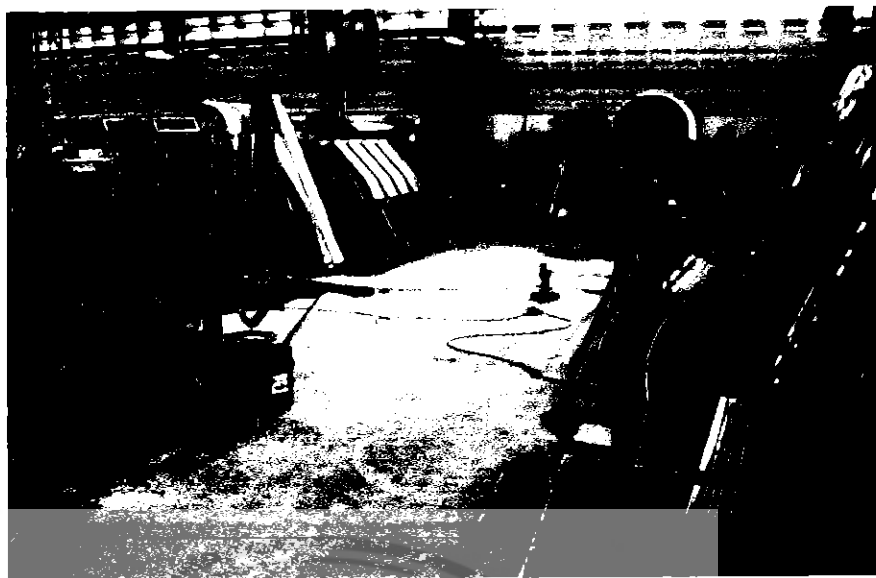
รูปที่ 4.6 สถานีผลิตตะแกรงล่างและจานหน้า และ layout สถานีผลิตตะแกรงล่าง,จานหน้า

จากรูปที่ 4.6 จะเห็นว่าถังที่ใช้ใส่ชิ้นส่วนอยู่ห่างออกจากจิกที่ใช้ผลิตลูกกวาด และพนักงานที่ทำการผลิตตะแกรงล่างจะต้องเดินไปเอาเหล็กเส้นโครงตะแกรงที่แผนกตะแกรงบน



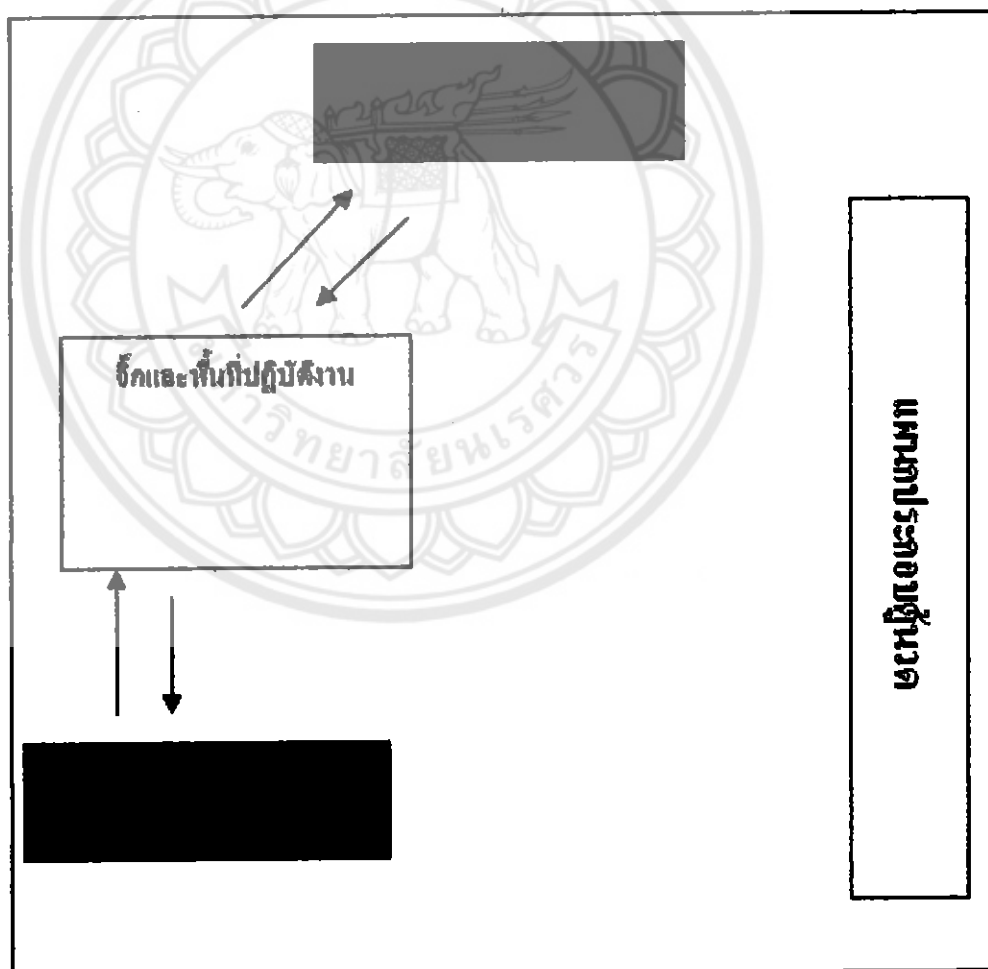
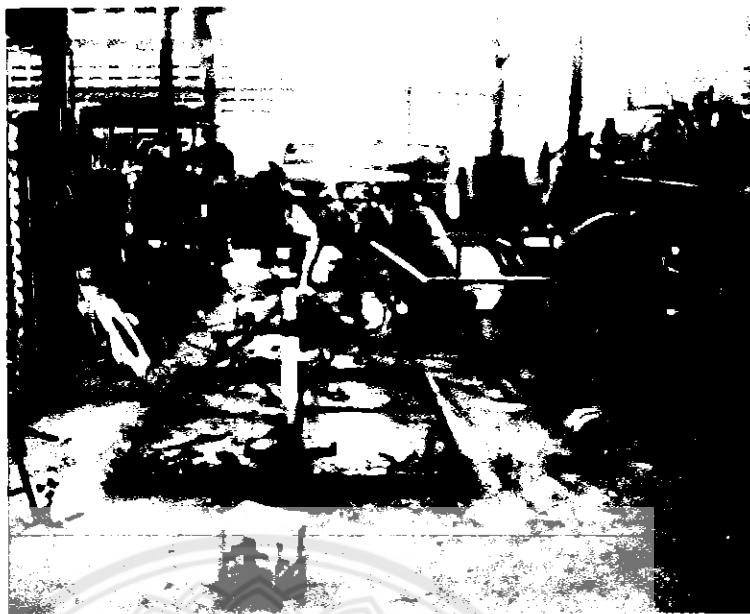
← = เส้นทางเดินของพนักงาน

รูปที่ 4.7 สถานีผลิตตะแกรงบน และ layout สถานีผลิตตะแกรงบน



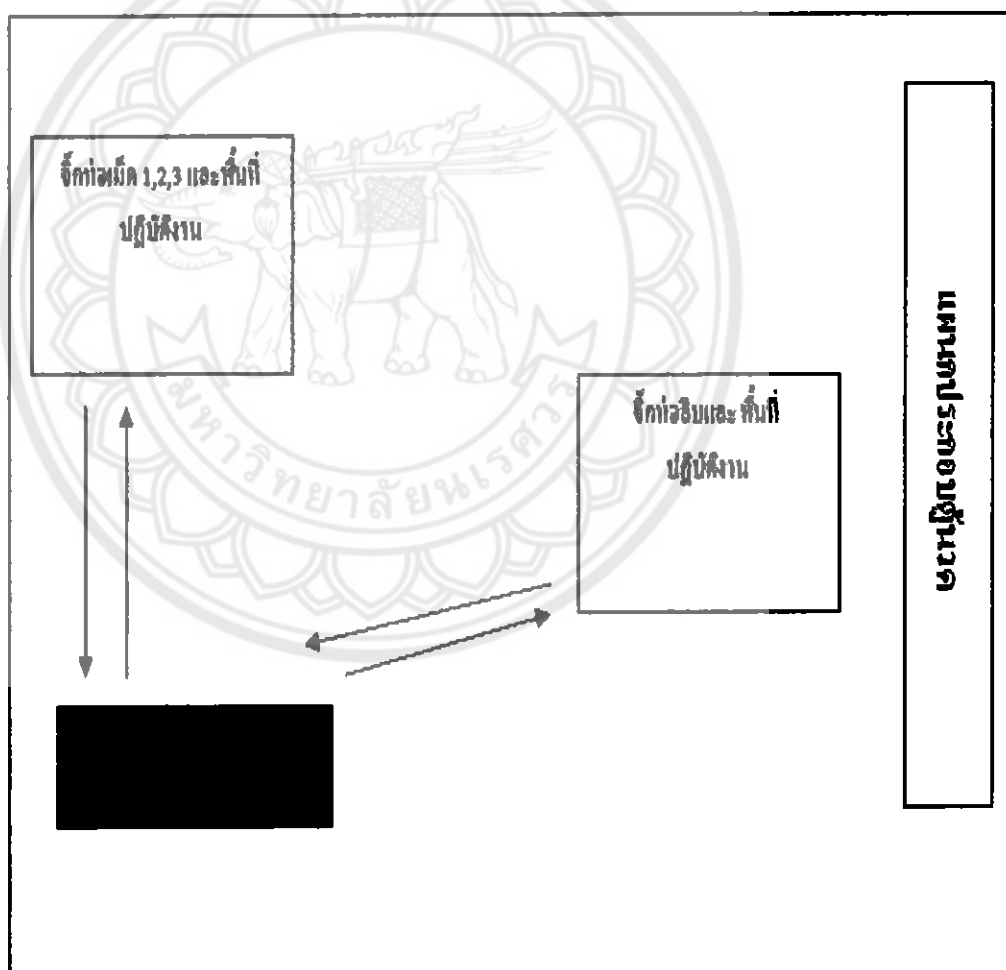
← = เส้นทางเดินของพนักงาน

รูปที่ 4.8 สถานีผลิตตะแกรงโยก และ layout สถานีผลิตตะแกรงโยก



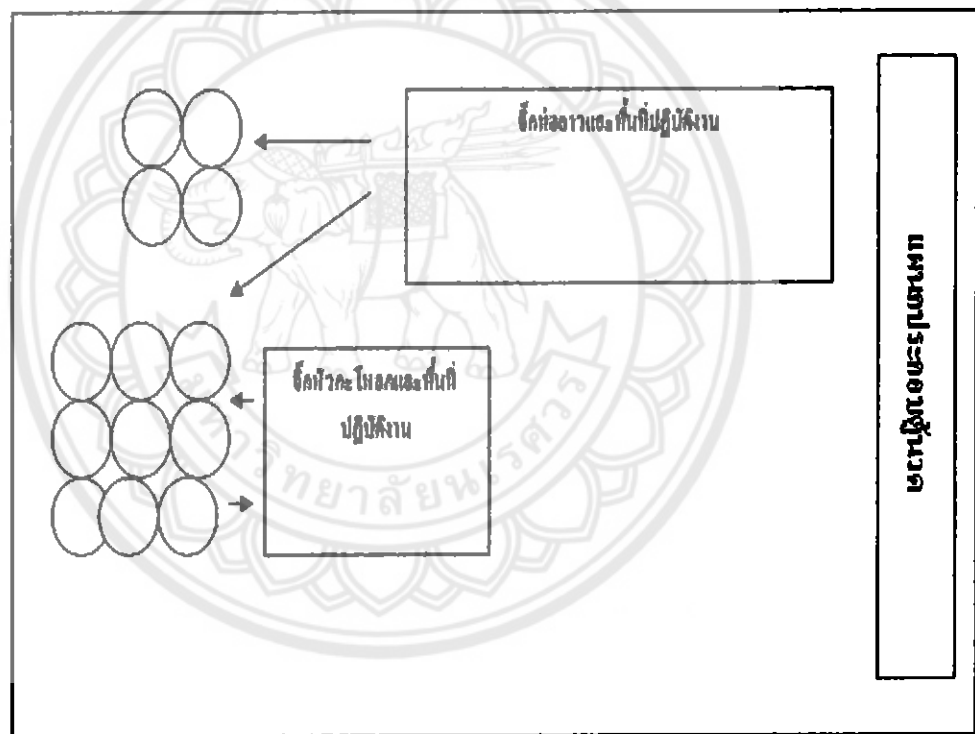
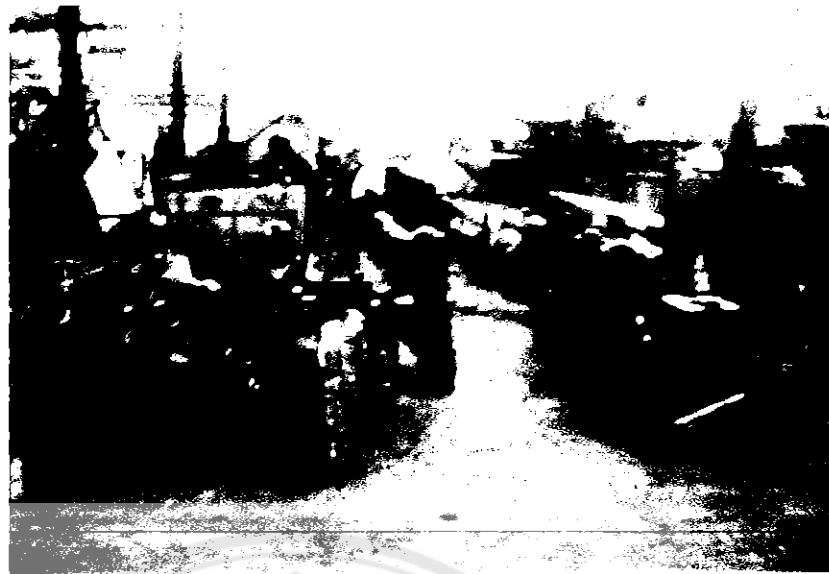
← = เส้นทางเดินของพนักงาน

รูปที่ 4.9 สถานีผลิตโครงถังเก็บข้าว และ layout สถานีผลิตโครงถังเก็บข้าว



← = เส้นทางเดินของพนักงาน

รูปที่ 4.10 สถานีผลิตท่อนับ,ท่อไม้ 1 , 2 , 3 และ layout สถานีผลิตท่อนับ ท่อไม้ 1 , 2 , 3



← = เส้นทางเดินของพนักงาน

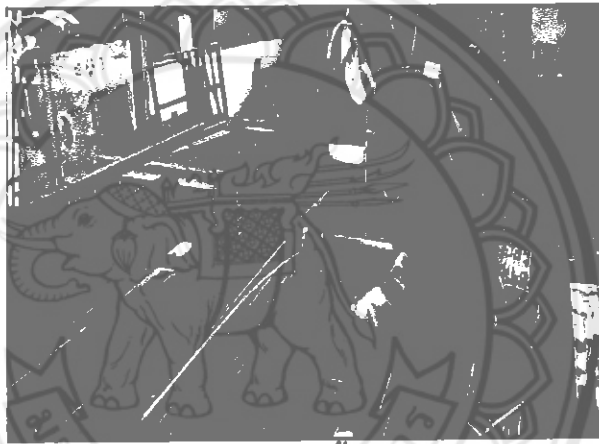
รูปที่ 4.11 สถานีผลิตห่อข้าว , หั่วกะโหลก และ layout สถานีผลิตห่อข้าว และหั่วกะโหลก

จากรูปที่ 4.11 layout จะเห็นว่ามิชชีนส่วนวางกองอยู่ที่บริเวณทางเข้าสถานีงาน โดยที่ไม่มีการจัดเก็บให้เป็นระเบียบ

4.2 การวิเคราะห์ปัญหา

จากข้อมูลที่ได้ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมทั้งการถ่ายวิดีโอ การจับเวลา รวมถึงทำการถ่ายภาพสถานประกอบการ ทางผู้จัดทำโครงงานจึงได้รวบรวมข้อมูลที่มีอยู่มาทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้หลักการความสูญเสีย 7 ประการวิเคราะห์จากวิดีโอที่บันทึกการทำงานของพนักงาน เพื่อดูความสูญเสียที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงาน และใช้หลักการสร้างคุณค่าเพิ่มวิเคราะห์ตาราง Activity Chart ของแต่ละสถานีเพื่อดูว่ากิจกรรมไหนมีคุณค่าหรือไม่อย่างไร สุดท้ายใช้หลักการ 5 ส. ช่วยวิเคราะห์ปัญหาจากรูปภาพที่บันทึกสถานีนงานเพื่อดูการจัดสถานีนงานรวมถึงการจัดเก็บชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตโดยจะวิเคราะห์ปัญหาเรียงลำดับตั้งแต่สถานีแรก คือ สถานีการผลิตแผงข้างไปจนถึงสถานีผลิตหัวกะโหลกและท่อยาว

4.2.1 สถานีผลิตแผงข้าง

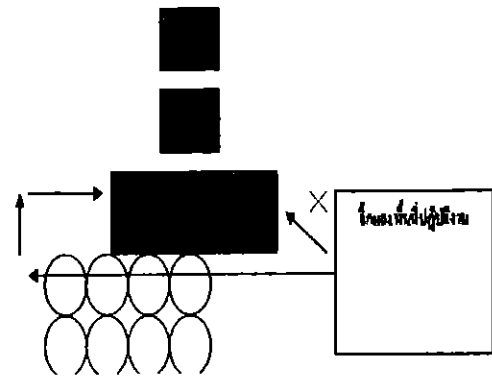


รูปที่ 4.12 แสดงการวัดชิ้นงานของพนักงาน

4.2.1.1 จากรูปที่ 4.12 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ โดยที่พนักงานต้องทำการวัดระยะหลายครั้ง เนื่องจากจิกที่ใช้ในการจับยึดชิ้นงานไม่มีการจับยึดที่แน่นหนาทำให้ต้องตรวจเช็คระยะบ่อยๆ



รูปที่ 4.13 สถานีผลิตแผงข้าง และ layout สถานีผลิตแผงข้าง



4.2.1.2 จากรูปที่ 4.13 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าสภาพในสถานีการผลิตแผงข้าง จะมีกองวัสดุทำให้พนักงานไม่มีความสะดวกในการทำงาน และจากแผงผังทำให้เห็น

ว่าพนักงานต้องเดินอ้อมมาหยิบชิ้นส่วนที่อยู่บนชั้นอีกด้านหนึ่ง ซึ่งด้านที่อยู่ติดกับจิกนั้นไม่สามารถดึงชิ้นส่วนออกมาได้ เนื่องจากชิ้นส่วนจะติดกับจิกทำให้ดึงออกมาได้ลำบาก



รูปที่ 4.14 แสดงชั้นวางชิ้นส่วนของแผนกผลิตแผงข้าง

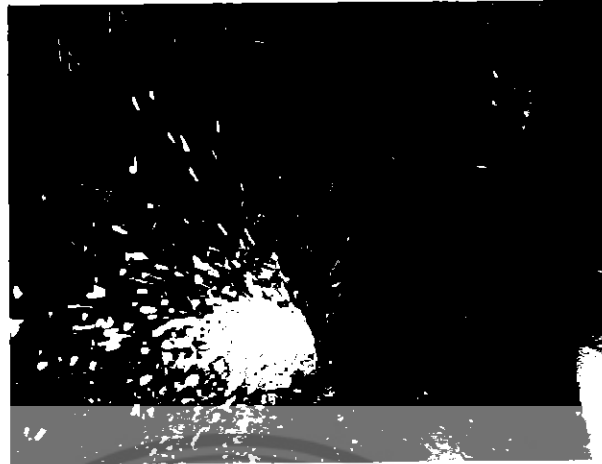
4.2.1.3 จากรูปที่ 4.14 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าชั้นที่วางชิ้นส่วนไม่มีป้ายบ่งชี้ ทำให้พนักงานต้องเสียเวลาในการเลือกขนาดของชิ้นส่วนที่ต้องการ



รูปที่ 4.15 แสดงการจัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จแล้ว

4.2.1.4 จากรูปที่ 4.15 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าไม่มีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จแล้วให้ชัดเจนทำ ให้พนักงานวางชิ้นส่วนทั่วทั้งสถานีงาน ทำให้เวลาทำงานเกิดความไม่สะดวกในการทำงาน และพื้นที่ภายในสถานีงานคับแคบ

4.2.2 สถานีผลิตขนหน้าและตะแกรงล่าง



รูปที่ 4.16 แสดงการเจียรรอยบากร่องของพนักงาน

4.2.2.1 จากรูปที่ 4.16 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ จะเห็นว่าพนักงานต้องเจียรเก็บรอยบากร่องหลังจากที่พนักงานในแผนกเตรียมวัสดุทำการบากร่องไว้แล้วทำให้เสียเวลาในการประกอบ



รูปที่ 4.17 แสดงจึกที่พนักงานใช้งานและการจับยึดชิ้นงาน

4.2.2.2 จากรูปที่ 4.17 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ จะเห็นว่าพนักงานต้องใช้คีมถือค้ำทำการถือชิ้นงานหลายตำแหน่ง เนื่องจากจึกที่ใช้ในการจับยึดชิ้นงานไม่มีตัวจับยึดชิ้นงานที่ติดกับจึก



รูปที่ 4.18 แสดงการเจียรโครงตะแกรงล่างของพนักงาน

4.2.2.3 จากรูปที่ 4.18 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ จะเห็นว่าพนักงานต้องทำการเจียรโครงตะแกรงออกจากกันหลังจากที่แผ่นกเตรียมชิ้นส่วนได้ทำการเชื่อมให้ติดกันแล้ว เจาะรู ทำให้พนักงานเสียเวลาในการประกอบ



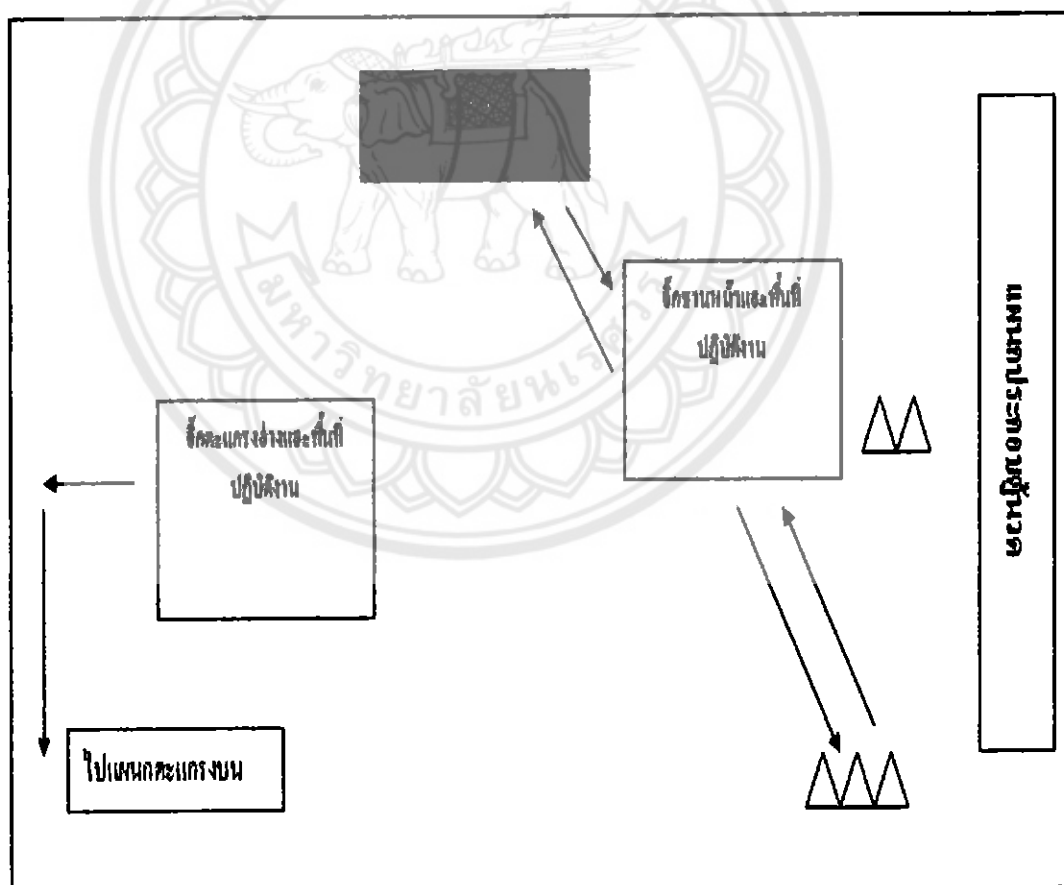
รูปที่ 4.19 แสดงการตัดเหล็กเส้นโครงตะแกรงล่างออก

4.2.2.4 จากรูปที่ 4.19 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ จะเห็นว่าพนักงานต้องทำการตัดเหล็กเส้นโครงตะแกรงส่วนที่ยาวเกินออกมาออก เนื่องจากเหล็กเส้นโครงตะแกรงล่างมีความยาวมากกว่าขนาดที่ต้องการ เพราะใช้ขนาดเดียวกับตะแกรงบน



รูปที่ 4.20 แสดงชั้นวางชั้นส่วนของแผนกผลิตขนหน้าและตะแกรงล่าง

4.2.2.5 จากรูปที่ 4.20 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าชั้นที่วางชิ้นส่วนไม่มีป้ายบ่งชี้ ทำให้พนักงานต้องเสียเวลาในการเลือกขนาดของชิ้นส่วนที่ต้องการ



รูปที่ 4.21 แสดงการเดินไปหยิบชิ้นส่วนที่อยู่ในถังของพนักงานผลิตขนหน้า

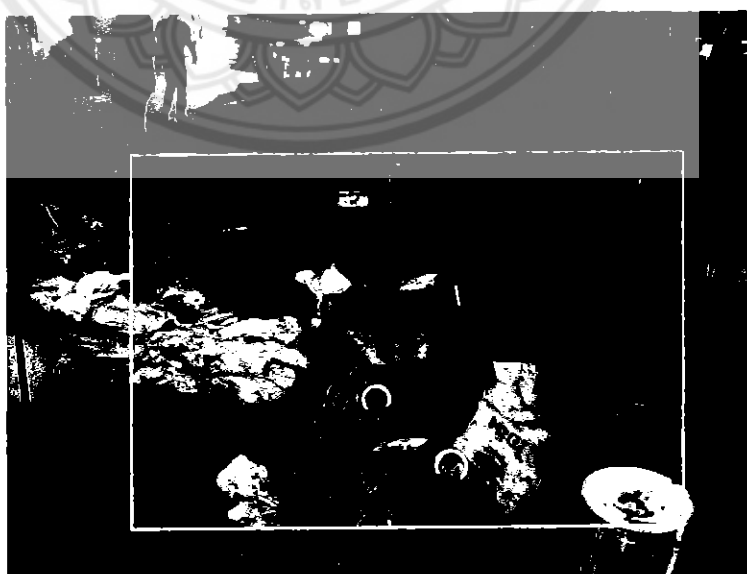
4.2.2.6 จากรูปที่ 4.21 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าดังที่ใช้ในการใส่ชิ้นส่วนอยู่ห่างจากจิ๊กที่ใช้ในการทำงาน เมื่อถึงเวลาที่ต้องใช้งานทำให้พนักงานต้องเสียเวลาเดินไปหยิบมาใช้งาน

4.2.3 สถานีผลิตลูกนวด



รูปที่ 4.22 แสดงกระดาดที่พนักงานใช้พ่นสีเพื่อมาร์คตำแหน่งการประกอบใบพัดฟาง

4.2.3.1 จากรูปที่ 4.22 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ พนักงานต้องใช้กระดาดเป็นแม่แบบ เพื่อพ่นสีมาร์คตำแหน่งระยะใบพัดฟาง ทำให้เสียเวลาในการผลิต และงานที่ได้ออกมาไม่ได้คุณภาพ

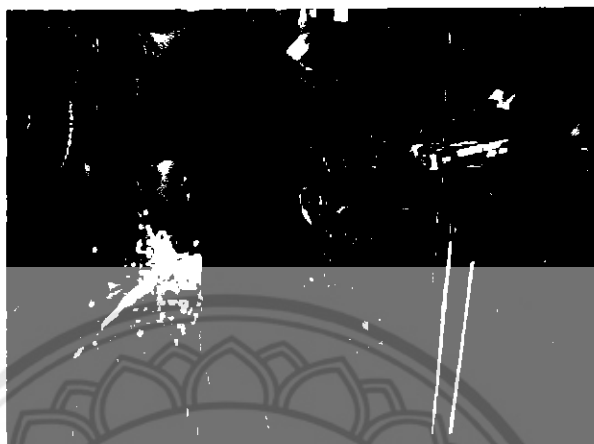


รูปที่ 4.23 แสดงการจัดเก็บชิ้นส่วน

4.2.3.2 จากรูปที่ 4.23 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าชิ้นส่วนที่นำมาส่งโดยซัพพลายเออร์ ไม่ได้มีภาชนะใส่และคัดแยกชิ้นส่วนออกจากกันให้ชัดเจน เมื่อถึงเวลาที่

พนักงานหยิบมาใช้งาน จึงต้องเสียเวลาในการค้นหาชิ้นส่วนที่ต้องการ และเกิดขวางพื้นที่การทำงาน
ของพนักงานทำให้พนักงานไม่มีความสะดวกในการทำงาน

4.2.4 สถานีผลิตตะแกรงบน



รูปที่ 4.24 แสดงการเจียรโครงตะแกรงบนของพนักงาน

4.2.4.1 จากรูปที่ 4.24 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ จะเห็นว่าพนักงาน
ต้องทำการเจียรโครงตะแกรงออกจากกันหลังจากที่พนักงานแผนกเตรียมวัสดุได้ทำการเชื่อมให้ติดกัน
และเจาะรู จึงทำให้พนักงานเสียเวลาในการผลิต



รูปที่ 4.25 แสดงชั้นที่ใช้จัดเก็บชิ้นส่วนภายในสถานีผลิตตะแกรงบน

4.2.4.2 จากรูปที่ 4.25 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าชั้นที่วาง
ชิ้นส่วนไม่มีป้ายบ่งชี้ ทำให้พนักงานต้องเสียเวลาในการเลือกขนาดของชิ้นส่วนที่ต้องการ

4.2.4.3 จากตาราง ก.4 Activity Chart การผลิตตะแกรงบน ลำดับที่ 3 พนักงานต้องเดิน
ไปหาเศษ โครงตะแกรงจากแผนกประกอบตู้วนเพื่อนำมาประกอบกับตะแกรงบน พนักงานจึงเสียเวลา
ในการผลิต

4.2.5 สถานีผลิตตะแกรงโยก



รูปที่ 4.26 แสดงการตัดเหล็กลากโครงตะแกรงโยก

4.2.5.1 จากรูปที่ 4.26 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอพนักงานต้องใช้ค้อนตัดเหล็กลากเนื่องจากเหล็กลากเกิดการบิดงอหลังจากการเชื่อมเพราะจิ๊กที่ใช้จับชิ้นงานในการเชื่อมไม่ได้มีตัวจับยึดชิ้นงาน จึงทำให้เกิดการโก่งตัวเสียรูปทรง



รูปที่ 4.27 แสดงชั้นที่ใช้จัดเก็บชิ้นส่วนภายในสถานีผลิตตะแกรงโยก

4.2.5.2 จากรูปที่ 4.27 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าชั้นวางชิ้นส่วนไม่มีป้ายบ่งชี้ชื่อหรือขนาดของชิ้นส่วนทำให้พนักงานต้องเสียเวลาเลือกชิ้นส่วนให้ตรงกับขนาดที่ต้องการ

4.2.5.3 จากตาราง ก.5 Activity Chart การผลิตตะแกรงโยก ลำดับที่ 11 พนักงานต้องเดินไปเอาชิ้นส่วนที่แผนกเตรียมชิ้นส่วนเองเนื่องจากแผนกผลิตชิ้นส่วนผลิตมาไม่ทัน และลำดับที่ 13 พนักงานต้องนำเหล็กลากไปตัดที่เครื่องตัด เนื่องจากชิ้นส่วนที่ตัดมาไม่ได้มาตรฐาน

4.2.6 สถานีผลิตโครงถังเก็บข้าว



รูปที่ 4.28 แสดงการตัดชิ้นส่วนโครงถังเก็บข้าวที่ยาวเกินออก

4.2.6.1 จากรูปที่ 4.28 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ จะเห็นว่าพนักงานต้องตัดชิ้นส่วนที่ยาวเกินออก เนื่องจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนเตรียมชิ้นส่วนมาไม่ได้มาตรฐาน

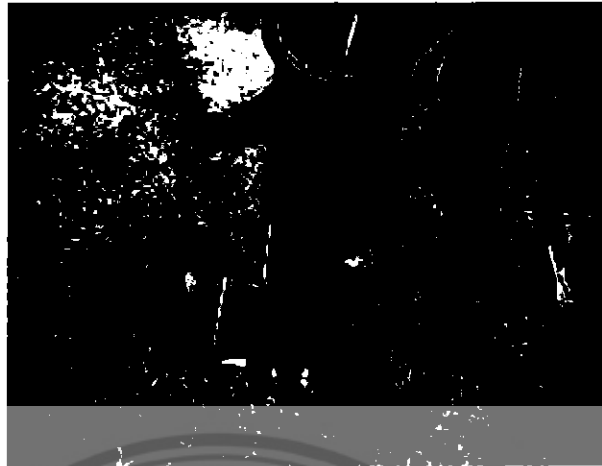


รูปที่ 4.29 แสดงชั้นที่ใช้จัดเก็บชิ้นส่วนภายในสถานีผลิตโครงถังเก็บข้าว

4.2.6.2 จากรูปที่ 4.29 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าชั้นวางชิ้นส่วนไม่มีป้ายบ่งชี้ขนาดหรือชื่อที่ชัดเจน ทำให้พนักงานต้องเสียเวลาเลือกขนาดให้ได้ชิ้นส่วนตามที่ต้องการ

4.2.6.3 จากตาราง ก.6 Activity Chart การผลิตโครงถังเก็บข้าว ลำดับที่ 25 และ 27 พนักงานต้องนำชิ้นส่วนไปตัดเพิ่มเติม เนื่องจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนเผื่อขนาดมามากเกินไป

4.2.7 สถานีผลิตท่อสลิปและท่อเม็ด 1 , 2 , 3



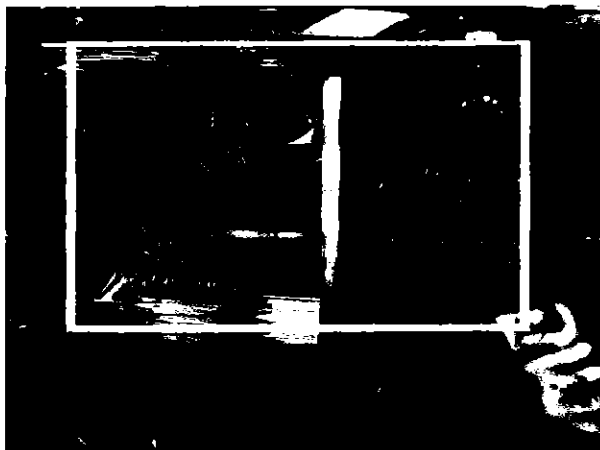
รูปที่ 4.30 แสดงการประกอบท่อสลิปกับดินท่อสลิป

4.2.7.1 จากรูปที่ 4.30 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ จะเห็นว่าพนักงานยกท่อซึ่งมีน้ำหนักมากกว่ามาประกอบกับดินท่อซึ่งมีน้ำหนักเบาทำให้พนักงานเกิดความเมื่อยล้าขณะทำงานและเกิดความล่าช้าในการทำงานเนื่องจากต้องยกท่อซึ่งค่อนข้างหนักเล็งให้ตรงกับดินท่อ



รูปที่ 4.31 แสดงการตัดเพลากล้วยท่อสลิปท่อเม็ด 1 , 2 , 3 ของพนักงาน

4.2.7.2 จากรูปที่ 4.31 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ จะเห็นว่าพนักงานต้องตัดเพลากล้วยทุกครั้งก่อนการประกอบเนื่องจากแผนกเตรียมวัสดุได้ทำการเชื่อมต่อเพลာทำให้เพลาที่เชื่อมและเพลาของเกลียวไม่ร่วมศูนย์กันจึงเกิดการบิดงอขณะที่หมุน



รูปที่ 4.32 แสดงชั้นที่ใช้จัดเก็บชิ้นส่วนภายในสถานีผลิตท่อลิบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3

4.2.7.3 จากรูปที่ 4.32 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าชั้นวางชิ้นส่วนไม่มีป้ายบ่งชี้ขนาดหรือชื่อที่ชัดเจน ทำให้พนักงานต้องเสียเวลาเลือกขนาดให้ได้ชิ้นส่วนตามที่ต้องการ



รูปที่ 4.33 แสดงการจัดเก็บชิ้นส่วนท่อลิบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3

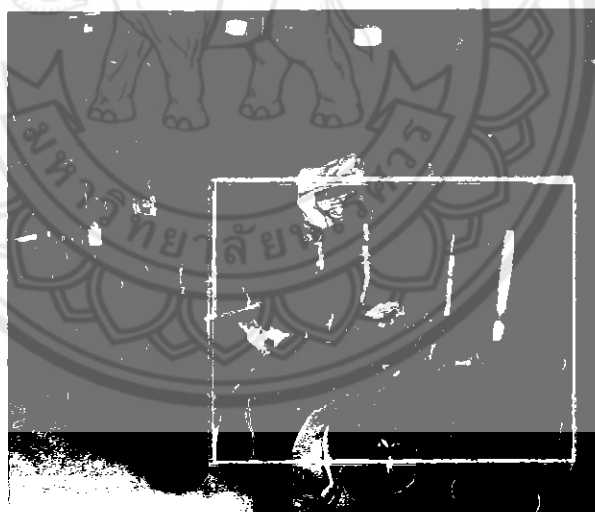
4.2.7.4 จากรูปที่ 4.33 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าไม่มีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จแล้วให้ชัดเจนทำให้พนักงานวางชิ้นส่วนทั่วทั้งสถานีงานทำให้เวลาทำงานเกิดความไม่สะดวกในการทำงาน

4.2.8 สถานีผลิตหัวกะโหลกและท่อส่งข้าวยาว



รูปที่ 4.34 แสดงการตัดเพลากลิ้วหัวกะโหลกและท่อส่งข้าวยาวของพนักงาน

4.2.8.1 จากรูปที่ 4.34 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากกล้องวิดีโอ จะเห็นว่าพนักงานต้องตัดเพลากลิ้วทุกครั้งก่อนการประกอบเนื่องจากแผ่นเตรียมวัสดุได้ทำการเชื่อมต่อเพลာทำให้เพลาที่เชื่อมและเพลาของเกลียวไม่ร่วมศูนย์กันจึงเกิดการบิดงอขณะที่หมุน



รูปที่ 4.35 แสดงการจัดเก็บชิ้นส่วนหัวกะโหลกและท่อส่งข้าวยาว

4.2.8.2 จากรูปที่ 4.35 แสดงการวิเคราะห์ปัญหาจากรูปถ่าย จะเห็นว่าชิ้นส่วนที่นำมาส่งโดยซัพพลายเออร์ ไม่ได้มีการคัดแยกชิ้นส่วนออกจากกันให้ชัดเจน เมื่อถึงเวลาที่พนักงานหยิบมาใช้งาน จึงต้องเสียเวลาในการค้นหาชิ้นส่วนที่ต้องการ และกีดขวางพื้นที่การทำงานของพนักงานทำให้พนักงานไม่มีความสะดวกในการทำงาน

หลังจากที่ได้ทำการสรุปหลักการที่ใช้ช่วยในการวิเคราะห์ปัญหาแล้ว ทางผู้จัดทำโครงการพบว่ามีปัญหาหลักทั้งหมด 5 ปัญหา จึงได้จัดทำตารางสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นที่มีลักษณะคล้ายๆกันไว้ ดังตารางที่ 4.22 - 4.26

ตารางที่ 4.22 สรุปปัญหาที่เกิดจากการจัดสถานีงาน

ปัญหาที่	สถานี	หัวข้อปัญหา	รายละเอียด	หลักการที่ใช้
1	สถานีผลิตแผงข้าง	4.2.1.2	มีชิ้นส่วนกองอยู่ภายในสถานีงาน	5 ส. คือ สะสาง
		4.2.1.4	ไม่มีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จ	5 ส. คือ สุขลักษณะ
2	สถานีผลิตขานหน้าและตะแกรงล่าง	4.2.2.6	ถังที่ใช้ในการใส่ชิ้นส่วนอยู่ห่างจากจึก	5 ส. คือ สะดวก
3	สถานีผลิตลูกกวาด	4.2.3.2	ชิ้นส่วนที่นำมาส่งโดยซัพพลายเออร์ ไม่ได้มีภาชนะใส่	5 ส. คือ สะสาง
4	สถานีผลิตท่อลิบและท่อเม็ด 1, 2, 3	4.2.7.4	ไม่มีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จ	5 ส. คือ สุขลักษณะ
5	สถานีผลิตหัวกะโหลกและท่อส่งข้าวยาว	4.2.8.2	ชิ้นส่วนที่นำมาส่งโดยซัพพลายเออร์ ไม่ได้มีภาชนะใส่	5 ส. คือ สะสาง

ตารางที่ 4.23 สรุปปัญหาที่เกิดจากการจัดเก็บชิ้นส่วน

ปัญหาที่	สถานี	หัวข้อปัญหา	รายละเอียด	หลักการที่ใช้
1	สถานีผลิตแผงข้าง	4.2.1.3	ชิ้นที่วางชิ้นส่วนไม่มีป้ายบ่งชี้	5 ส. คือ สะดวก
2	สถานีผลิตขานหน้าและตะแกรงล่าง	4.2.2.5		
3	ผลิตตะแกรงบนสถานี	4.2.4.2		
4	สถานีผลิตตะแกรงโยก	4.2.5.2		
5	สถานีผลิตโครงถังเก็บข้าว	4.2.6.2		
6	สถานีผลิตท่อลิบและท่อเม็ด 1, 2, 3	4.2.7.3		

ตารางที่ 4.24 สรุปปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์ช่วยทำงาน

ปัญหา ที่	สถานี	หัวข้อ ปัญหา	รายละเอียด	หลักการที่ใช้
1	สถานีผลิตแผงข้าง	4.2.1.1	พนักงานต้องทำการวัดระยะ หลายครั้ง	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ ขาดประสิทธิภาพ
2	สถานีผลิตขาน หน้าและตะแกรง ล่าง	4.2.2.2	พนักงานต้องใช้คีมถือคทำการ ถือชิ้นงานหลายตำแหน่ง	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ ขาดประสิทธิภาพ
3	สถานีผลิตลูกนวด	4.2.3.1	พนักงานต้องใช้กระดาดเป็น แม่แบบ	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ ขาดประสิทธิภาพ
4	สถานีผลิต ตะแกรงโยก	4.2.5.1	พนักงานต้องใช้ค้อนตัดเหล็ก ฉาก	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ ขาดประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.25 สรุปปัญหาที่เกิดจากวิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม

ปัญหา ที่	สถานี	หัวข้อ ปัญหา	รายละเอียด	หลักการที่ใช้
1	สถานีผลิต ตะแกรงบน	4.2.4.3	พนักงานต้องเดินไปหาเศษ โคร่ง ตะแกรง	การสร้างคุณค่าเพิ่ม คือ กิจกรรมที่จำเป็นต้องทำแต่ ไม่เพิ่มมูลค่า
2	สถานีผลิตท่อสลิป และท่อเม็ค 1, 2 , 3	4.2.7.1	พนักงานยกท่อมาประกอบกับ ดินท่อ	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากกระบวนการผลิตที่ ขาดประสิทธิภาพ

ตารางที่ 4.26 สรุปปัญหาที่เกิดจากการเตรียมชิ้นส่วน

ปัญหา ที่	สถานี	หัวข้อ ปัญหา	รายละเอียด	หลักการที่ใช้
1	สถานีผลิตขาน หน้าและตะแกรง ล่าง	4.2.2.1	พนักงานต้องเจียรเก็บรอยบาก ร่อง	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากการผลิตของเสีย และน้ำไขงาน
		4.2.2.3	พนักงานต้องทำการเจียรโครง ตะแกรงออกจากกัน	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากการผลิตของเสีย และน้ำไขงาน
		4.2.2.4	พนักงานต้องทำการตัดเหล็กเส้น โครงตะแกรงส่วนที่ยาวเกิน ออกมา	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากการผลิตของเสีย และน้ำไขงาน
2	สถานีผลิต ตะแกรงบน	4.2.4.1	พนักงานต้องทำการเจียรโครง ตะแกรงออกจากกัน	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากการผลิตของเสีย และน้ำไขงาน
3	ผลิตตะแกรงโยก	4.2.5.3	พนักงานต้องเดินไปเอาชิ้นส่วนที่ แผนกเตรียมชิ้นส่วนเอง	การสร้างคุณค่าเพิ่ม คือ กิจกรรมที่จำเป็นต้องทำแต่ ไม่เพิ่มมูลค่า
4	สถานีผลิตโครงถัง เก็บข้าว	4.2.6.1	พนักงานต้องตัดชิ้นส่วนที่ยาว เกินออก	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากการผลิตของเสีย และน้ำไขงาน
		4.2.6.3	พนักงานต้องนำชิ้นส่วนไปตัดเพิ่ม เติม	
5	สถานีผลิตท่อสลิป และท่อเม็ค 1 , 2 , 3	4.2.7.2	พนักงานต้องตัดเพลากลึงยาวทุก ครั้งก่อนการประกอบ	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากการกระบวนการผลิตที่ ขาดประสิทธิภาพ
6	สถานีผลิตหัว กะโหลกและท่อ ส่งข้าวยาว	4.2.8.1	พนักงานต้องตัดเพลากลึงยาวทุก ครั้งก่อนการประกอบ	7 Waste คือความสูญเสีย เนื่องจากการกระบวนการผลิตที่ ขาดประสิทธิภาพ

4.3 การหาแนวทางการแก้ปัญหา

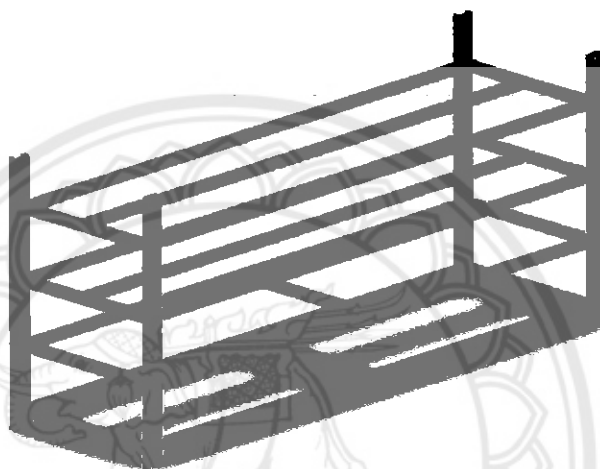
หลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์ปัญหาและแยกประเภทของปัญหาที่เกิดขึ้นแล้วทางผู้จัดทำโครงการได้ทำการหาแนวทางที่จะแก้ปัญหาตามปัญหาหลักที่ได้ทำการสรุปมาทั้ง 5 ปัญหาดังตารางที่ 4.23 - 4.27 เนื่องจากปัญหาบางปัญหามีลักษณะที่คล้ายๆกัน โดยใช้หลักการ ECRS, และหลัก 5 ส. เป็นแนวทางในการหาแนวทางการปรับปรุงงาน โดยดูจากวิธีการทำงานเป็นหลัก รองลงมาคือพื้นที่ภายในสถานีงาน เนื่องจากพื้นที่ภายในสถานีงานมีจำกัด การปรับปรุงการทำงานต้องควรคำนึงถึงเรื่องนี้ด้วยซึ่งจะทำให้การทำงานของพนักงานลดลงและเพิ่มความสะดวกในการทำงานให้กับพนักงาน

4.3.1 ปัญหาที่เกิดจากการจัดสถานี

เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดสถานีงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ถังใส่ชิ้นส่วนอยู่ไกลจากจิ๊กไม่มีในสถานีผลิตขนานหน้าและตะแกรงโยก ไม่มีการกำหนดพื้นที่ที่ใช้เก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้ว ในสถานีผลิตแผงข้างและสถานีผลิตท่อสับและท่อเม็ด 1, 2, 3 ไม่มีชั้นใส่ชิ้นส่วนในสถานีผลิตแผงข้างเป็นต้น โดยผู้จัดทำโครงการได้ทำการหาแนวทางการแก้ปัญหาตามลักษณะของปัญหาดังนี้

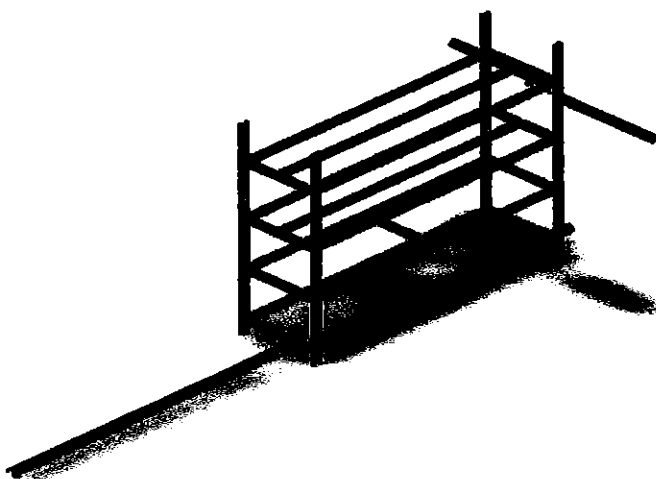
4.3.1.1 แนวทางการแก้ปัญหา จากตารางที่ 4.23 ปัญหาที่ 1

ก.ออกแบบชั้นวางชิ้นส่วนใหม่เพื่อนำมาเป็นชั้นวางชิ้นส่วนที่กองอยู่บนพื้นภายในสถานีผลิตแผงข้าง



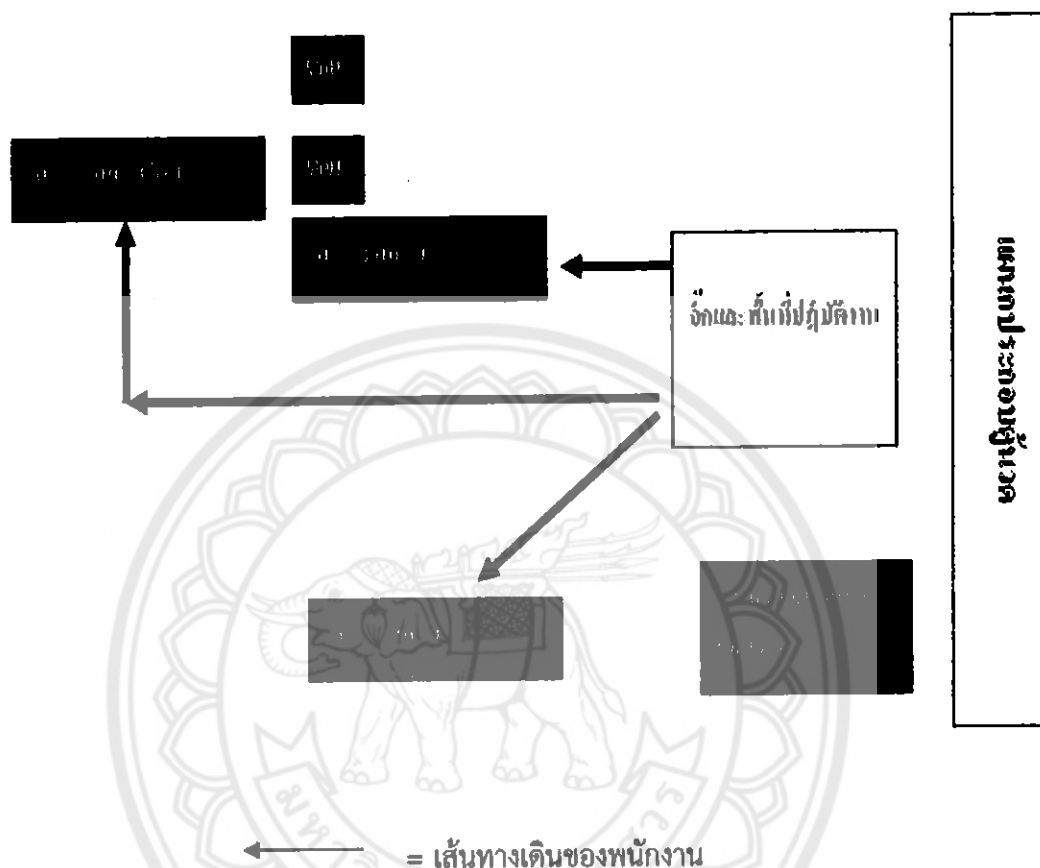
รูปที่ 4.36 แสดงชั้นที่ทำการออกแบบมาใส่ชิ้นส่วนที่กองอยู่บนพื้นภายในสถานีผลิตแผงข้าง

จากรูปที่ 4.36 แสดงชั้นที่ทำการออกแบบมาเพื่อใส่ชิ้นส่วนที่กองอยู่บนพื้นภายในสถานีผลิตแผงข้าง โดยที่สองชั้นบนสุดออกแบบมาสำหรับใส่ชิ้นส่วนที่มีขนาดสั้น และถูกหยิบใช้งานบ่อย ส่วนด้านล่างสองชั้นจะนำมาใส่ชิ้นส่วนที่มีขนาดยาวและถูกใช้ไม่บ่อยนัก สองชั้นด้านบนจะวางชิ้นส่วนในแนวขวางตัดกับแนวยาวและสองชั้นล่างจะวางแนวยาวขนานกับชั้นวางเพื่อให้พนักงานมีความสะดวกในเวลาหยิบใช้



รูปที่ 4.37 แสดงการใส่ชิ้นงานเข้าและดึงชิ้นงานออก

ข. ทำการจัดสถานีงานผลิตแผงข้างใหม่เพื่อให้พนักงานสามารถดึงชิ้นส่วนออกด้านที่ติดกับจิ๊กได้ และกำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วนที่ทำการผลิตเสร็จแล้ว เพื่อความสะดวกในการทำงานและเป็นระเบียบภายในสถานีงาน

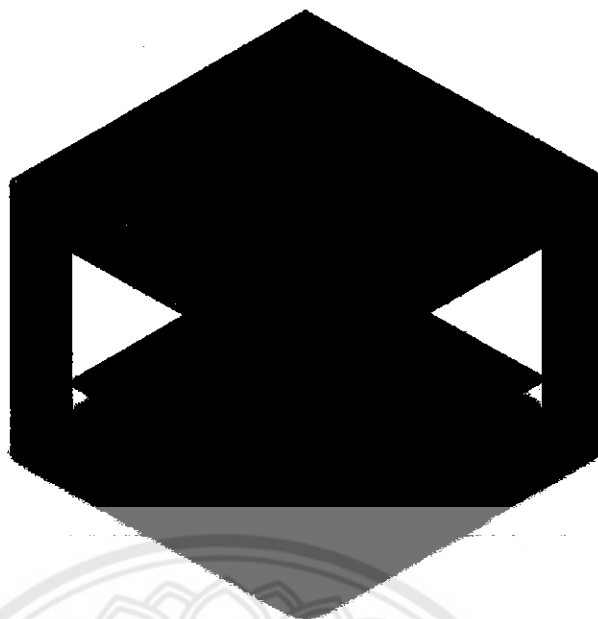


รูปที่ 4.38 แสดงการจัดสถานีผลิตแผงข้างใหม่

จากรูปที่ 4.38 แสดงให้เห็นถึงการจัดสถานีใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับสถานีเก่า(รูปที่ 4.3) โดยขยับจิ๊กให้ห่างออกจากชั้นวางชิ้นส่วน 1 และนำชั้นวางชิ้นส่วนใหม่มาใส่ชิ้นส่วนที่กองอยู่กับพื้น โดยวางชั้นวางชิ้นส่วนใหม่ให้ขนานไปกับชั้นวางชิ้นส่วน 1 และให้ชั้นทั้ง 2 ไม่ซ้อนกัน เพื่อความสะดวกในการดึงชิ้นส่วนมาใช้งาน และเมื่อจิ๊กอยู่ห่างจากชั้นวางชิ้นส่วน 1 แล้วพนักงานก็สามารถดึงชิ้นส่วนออกจากด้านที่อยู่ใกล้กับจิ๊กได้เลย พร้อมทั้งกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนไว้ใกล้ๆ กับจิ๊ก เพื่อเวลาที่ผลิตเสร็จแล้วจะได้ไม่ต้องยกเก็บไกล พร้อมทั้งยังสามารถส่งให้กับแผนกประกอบตู้ขนาดได้ทันที

4.3.1.2 แนวทางการแก้ปัญหา จากตารางที่ 4.23 ปัญหาที่ 2

ทำการออกแบบชั้นวางชิ้นส่วนขนาดเล็กในแผนกผลิตชานหน้าและตะแกรงโยกใหม่แทนการนำชิ้นส่วนใส่ในถังและนำชิ้นมาวางใกล้ๆกับจิ๊กและพื้นที่ปฏิบัติงาน



รูปที่ 4.39 แสดงการออกแบบชั้นใส่ชิ้นส่วนขนาดเล็กในสถานีผลิตขนานหน้าและตะแกรงล่าง

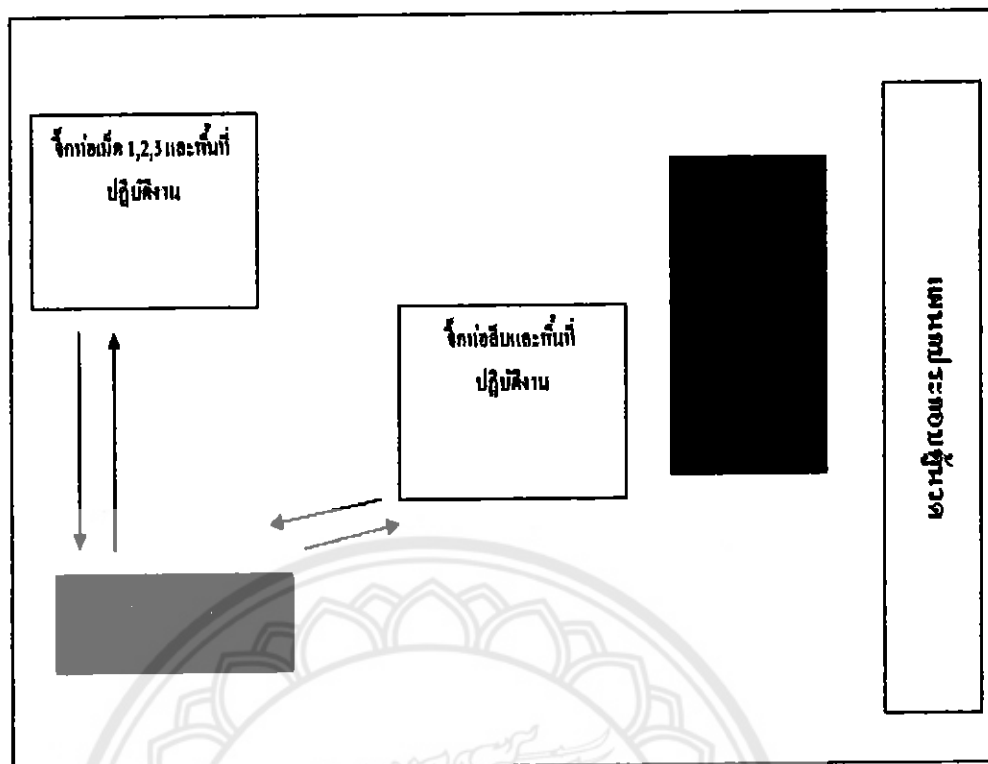
หลักการและเหตุผลในการออกแบบคือ ชิ้นส่วนที่อยู่ในถังใส่ชิ้นส่วนของสถานีผลิตขนานหน้ามีทั้งหมด 9 ถัง ทางผู้จัดทำโครงการจึงได้ออกแบบให้ชั้นวางชิ้นส่วนมีลักษณะเป็นแถวๆ แถวละ 3 บล็อก ก็จะได้ 9 บล็อก พอดีกับจำนวนถังใส่ชิ้นส่วนที่มีอยู่ และมีความสูงใกล้เคียงกับจิกที่ใช้ใช้งานเพื่อความสะดวกแก่การหยิบใช้งานของพนักงาน และด้านล่างยังมีพื้นที่ให้ใส่ชิ้นส่วนอื่นอีกด้วย พร้อมกันนี้ได้จัดทำป้ายบ่งชี้ไว้ที่ชั้นสำหรับพนักงานที่นำชิ้นส่วนมาส่ง และความสะดวกเวลาหยิบใช้งาน

4.3.1.3 แนวทางการแก้ปัญหา จากตารางที่ 4.23 ปัญหาที่ 3 และ 5

ทำการคัดแยกอะไหล่ออกจากกันให้ชัดเจน และจัดหาพาเลทที่เป็นลังไม้มาใส่อะไหล่ที่ถูกนำมาส่งโดยซัพพลายเออร์ ในสถานีผลิตลูกนวดและสถานีผลิตหัวกะโหลกและท่อยาว เพื่อความเป็นระเบียบภายในสถานีงาน และเพิ่มความสะดวกในการค้นหาไปใช้งานของพนักงาน

4.3.1.4 แนวทางการแก้ปัญหา จากตารางที่ 4.23 ปัญหาที่ 4

กำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้วภายในสถานีผลิตท้อลิบและท้อเม็ด 1 , 2 , 3 เพื่อป้องกันไม่ให้พนักงานนำชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้ววางไปทั่วสถานีงาน และสะดวกต่อการขนส่งไปยังแผนกประกอบตู้ขนาด



รูปที่ 4.40 แสดงการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จภายในสถานีผลิตทอลีบและทอเม็ด 1, 2, 3

4.3.2 ปัญหาที่เกิดจากการจัดเก็บชิ้นส่วน

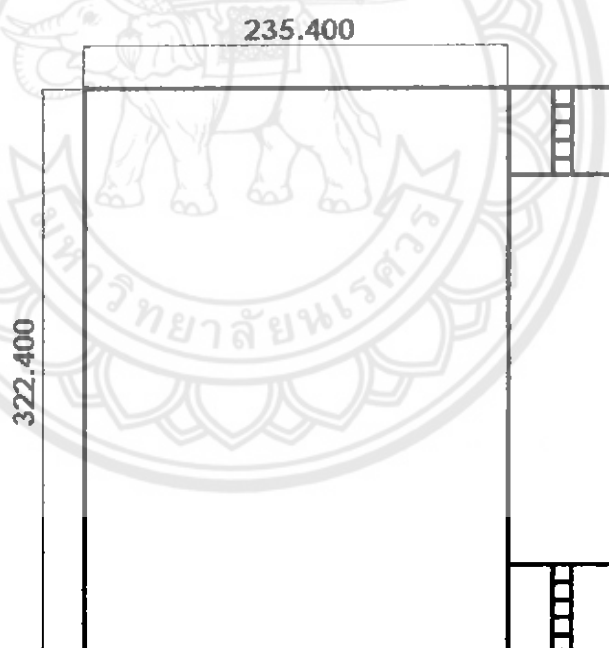
ปัญหาที่เกิดจากการจัดเก็บชิ้นส่วนนี้จะมีลักษณะที่คล้ายๆกันทุกสถานีคือไม่มีป้ายบ่งชี้ตามชั้นวางชิ้นส่วนต่างๆของแต่ละสถานีงานและไม่มีการคัดแยกขนาดของชิ้นส่วนตามชั้นวางชิ้นส่วน ดังนั้นทางผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการออกแบบป้ายบ่งชี้ที่สามารถนำไปติดตั้งกับชั้นวางชิ้นส่วนได้ทุกสถานีงาน ดังแนวทางการแก้ปัญหาต่อไปนี้

4.3.2.1 แนวทางการแก้ปัญหา จากตารางที่ 4.24 ข้อที่ 1 - 6

ทำการคัดแยกชนิดและขนาดของชิ้นส่วนตามชั้นวางต่างๆโดยใช้สีช่วยแยกขนาดและชนิดของชิ้นส่วนตามชั้นภายในสถานีงานต่างๆ ตามตารางที่ 4.24 และเพื่ออำนวยความสะดวกมองเห็น จึงทำการพ่นสีลงไปในชั้นวางชิ้นส่วนที่ได้แบ่งเป็นล๊อตๆไว้ตามจำนวนของขนาด หรือชนิดของชิ้นส่วน พร้อมทั้งใช้สีแดงบอกถึงระดับต่ำสุดของจำนวนชิ้นส่วนที่มีอยู่บนชั้น และสีเขียวบอกถึงระดับจำนวนสูงสุดของชิ้นส่วนที่มีอยู่บนชั้น เพื่อเป็นการควบคุมการสั่งผลิตชิ้นส่วนไม่ให้มากหรือน้อยเกินไปเพราะถ้าชิ้นส่วนมีมากเกินไปชั้นที่ใส่ชิ้นส่วนก็จะไม่พอใส่ทำให้ต้องวางชิ้นส่วนไว้ที่พื้นเป็นการกีดขวางการทำงานของพนักงาน และถ้าชิ้นส่วนมีน้อยเกินไปพนักงานก็ต้องรอแผนกเตรียมชิ้นส่วนนำชิ้นส่วนมาส่งให้ ทำให้เสียเวลาในการผลิต และจัดทำป้ายบ่งชี้ โดยใช้เศษสแตนเลสจากทางโรงงานที่มีอยู่เชื่อมติดกับชั้นวางเหล็กเพื่อความแข็งแรงและใช้ซองใส่เอกสารติดกับแผ่นสแตนเลสอีกครั้งเนื่องจากในอนาคตถ้ามีการเปลี่ยนรูปแบบการจัดเรียงชั้นก็สามารถดึงกระดาษออกมาและเปลี่ยนได้



รูปที่ 4.41 แสดงแผ่นสแตนเลสติดบานพับพร้อมที่จะติดป้ายตามชั้นวางชิ้นส่วนต่างๆภายในสถานี
งาน



หมายเหตุ : หน่วยเป็นมิลลิเมตร

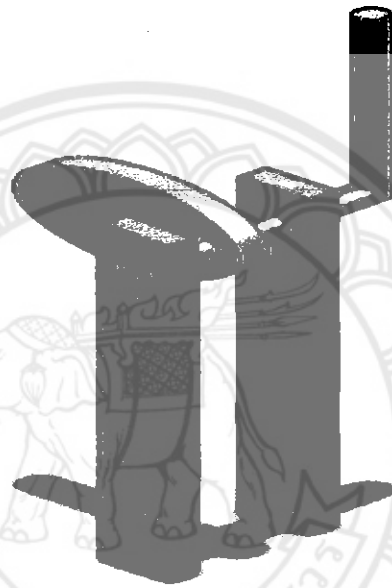
รูปที่ 4.42 แสดงขนาดของแผ่นสแตนเลสที่ใช้ติดป้าย

4.3.3 ปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน

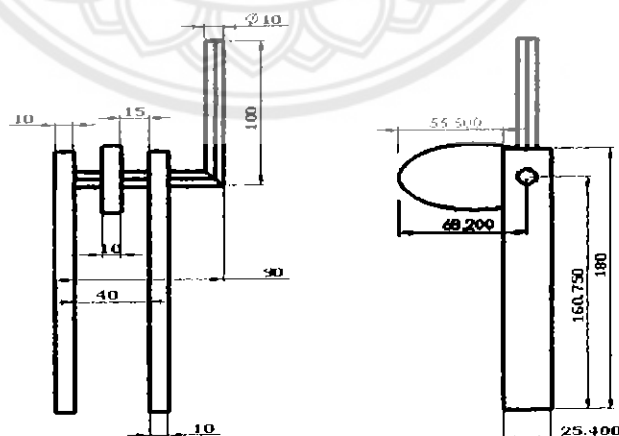
ปัญหาที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยในการทำงานจะมีอยู่ 2 กลุ่มคือกลุ่มที่ไม่มีการจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กและกลุ่มที่ต้องออกแบบจิ๊กใหม่ขึ้นมาทดแทน โดยดูได้จากตารางที่ 4.24 ทางผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการหาแนวทางการแก้ไขปัญหาไว้ 2 แนวทางตามปัญหาข้างต้น ดังนี้

4.3.3.1 แนวทางการแก้ปัญหา จากตารางที่ 4.25 ข้อที่ 1 , 2 และ 4

ก. ทำการออกแบบชุดจับยึดชิ้นงาน ที่ใช้งานง่ายและนำไปติดตั้งบนจิ๊กที่มีปัญหาด้านการจับยึดชิ้นงานได้ โดยทำการเปลี่ยนระยะต่างๆเพื่อความเหมาะสมกับการใช้งานบนจิ๊กเพื่อใช้ล็อกชิ้นงานให้มีความแน่นหนามากขึ้น ป้องกันการขยับเขยื้อนของชิ้นงานระหว่างการทำงาน



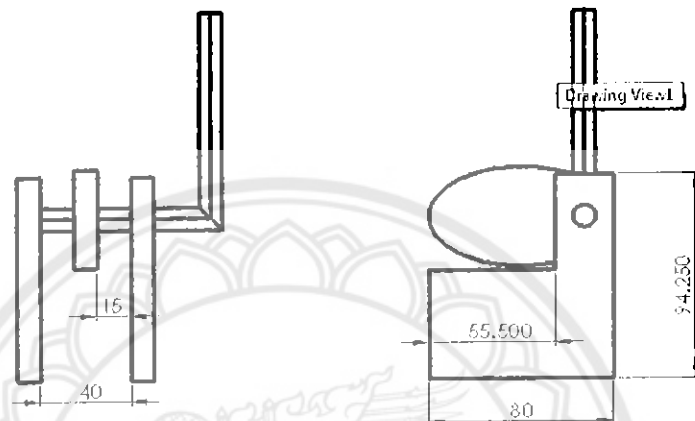
รูปที่ 4.43 แสดงการออกแบบชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตแผงข้าง



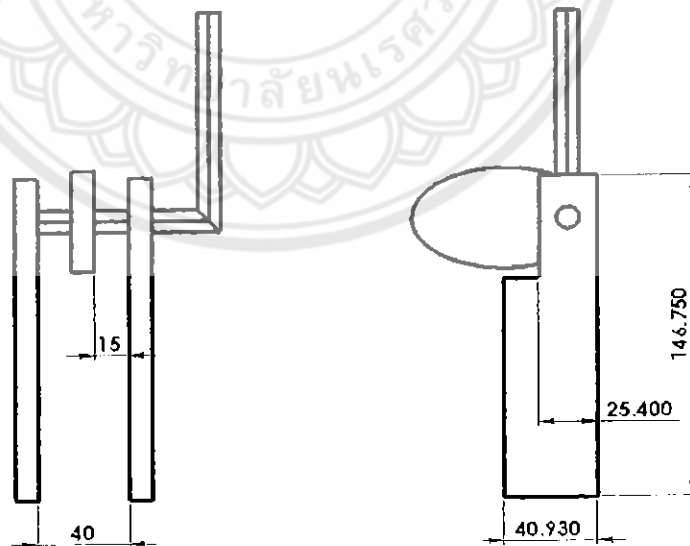
หมายเหตุ : หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 4.44 แสดงระยะต่างๆในการออกแบบชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตแผงข้าง

หลักการและเหตุผล เนื่องจากจิกที่ใช้งานอยู่ปัจจุบัน ไม่มีตัวจับยึดชิ้นงานที่ติดอยู่กับจิกพนักงานต้องใช้คีมล็อคจับแทนซึ่งทำให้เสียเวลาในการทำงาน หรือบางจิกไม่มีตัวจับยึดเลย ทางผู้จัดทำจึงได้ออกแบบชุดจับยึดชุดนี้ขึ้นมา โดยอาศัยหลักการเบื้องต้น (ลูกเบี้ยว) เข้ามาช่วยทำให้ล็อคชิ้นงานได้ง่ายขึ้น ไม่เหมือนกับการใช้เกลียวที่ต้องหมุนหลายรอบจนกว่าจะจับชิ้นงานได้แน่น พร้อมกันนี้ยังสามารถนำไปเพิ่มหรือลดระยะต่างๆให้มีความเหมาะสมกับจิกที่มีขนาดต่างกันออกไปในการใช้งานด้วย



หมายเหตุ : หน่วยเป็นมิลลิเมตร
รูปที่ 4.45 แสดงระยะที่มีการปรับเปลี่ยนของชุดจับยึดชิ้นงานบนจิกผลิตชานหน้า



หมายเหตุ : หน่วยเป็นมิลลิเมตร
รูปที่ 4.46 แสดงระยะที่มีการปรับเปลี่ยนของชุดจับยึดชิ้นงานบนจิกตัดเหล็กฉากโครงตะแกรงโยก

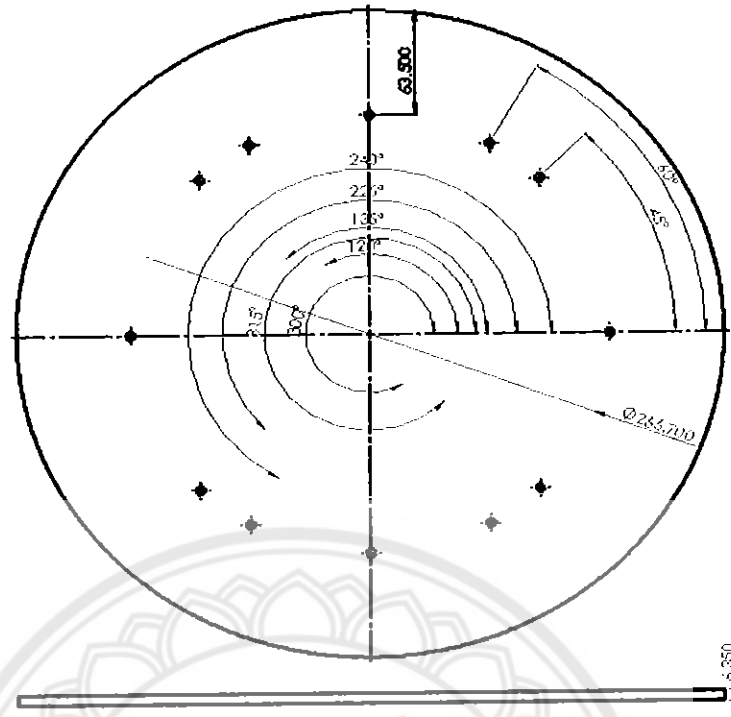
จากรูปที่ 4.43 - 4.44 แสดงการเปลี่ยนระยะต่างๆที่ใช้ของชุดจับยึดชิ้นงาน เพื่อให้มีความเหมาะสมกับการนำไปติดตั้งกับจิ๊กที่ผลิตแผงข้างและจิ๊กตัดเหล็กฉากโครงตะแกรงโยก และมีประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น โดยอาศัยหลักการเดียวกันกับชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตแผงข้าง

4.3.3.2 แนวทางการแก้ไขปัญหา จากตารางที่ 4.25 ข้อที่ 3

ทำการออกแบบจิ๊กแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางในสถานีผลิตลูกนวด จากชิ้นงานที่ได้ออกมา มีลักษณะกลมและต้องแบ่งจำนวนการใส่ใบพัดฟางเป็น 8 ใบ และ 6 ใบ ให้เท่าๆกัน ผู้จัดทำโครงการได้นำ ฝา ลูกนวดต้น ขึ้นแก่นำมาออกแบบทำการแบ่งจำนวนรูให้มีจำนวน 8 รู โดยที่แต่ละรูจะทำองศาต่อกัน 45 องศาเท่าๆกัน และ 6 รู โดยที่แต่ละรูจะทำองศาต่อกัน 60 องศาเท่าๆกัน พร้อมกันนี้ใน จิ๊ก 1 แผ่น จะมีจำนวนรู 8 รู และ 6 รูอยู่ในแผ่นเดียวกัน แต่จะมีจำนวนรูทั้งหมด 12 รู เนื่องจากจะมีรูที่ซ้ำกันอยู่ 2 รู ที่ตำแหน่ง 0 องศา และ 180 องศา



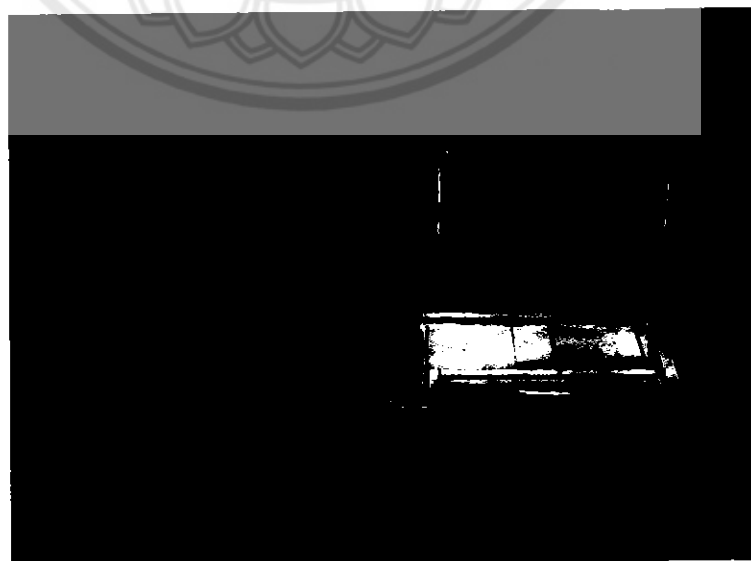
รูปที่ 4.47 แสดงการออกแบบจิ๊กแบ่งระยะใส่ใบพัดฟาง



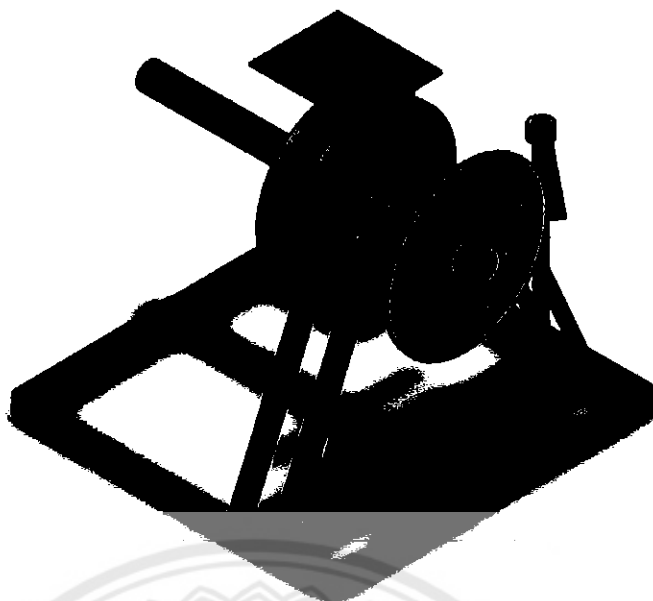
หมายเหตุ : หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 4.48 แสดงระยะต่างๆที่อยู่บนจิกแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางของสถานีผลิตลูกนวด

เมื่อได้ทำการออกแบบ และผลิตจิกแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางมาแล้ว ทางผู้จัดทำโครงการได้นำจิกไปประกอบกับจิกใส่ใบพัดฟางอันเดิม เพื่อลดเวลาในการเปลี่ยนจิก คือเมื่อทำการแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางแล้ว พนักงานก็ต้องนำชิ้นงานไปใส่อีกจิกหนึ่งเพื่อทำการใส่ใบพัดฟาง ทางผู้จัดทำโครงการจึงทำการรวมจิกที่ใช้แบ่งระยะใบพัดฟางกับจิกที่ใส่ใบพัดฟางให้อยู่ในชุดเดียวกัน โดยได้เพิ่มในส่วนของการขีดเส้นแบ่งระยะและชุดลอคตำแหน่งบนจิกแบ่งระยะเข้าไปด้วย



รูปที่ 4.49 แสดงจิกแบบเก่าที่มีแต่ชุดใส่ใบพัดฟาง



รูปที่ 4.50 แสดงแบบจิกที่รวมชุดแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางเข้าไปด้วยกัน

จากรูปที่ 4.50 จะเห็นว่าทางผู้จัดทำโครงการได้เพิ่มแขนที่ใช้ขีดเส้นเพื่อแบ่งระยะ (สีชมพู) เข้าไปและชุดล้อคตำแหน่งขีดเส้นแบ่งระยะ (สีแดงและน้ำเงิน) เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงานของพนักงาน

4.3.4 ปัญหาที่เกี่ยวกับวิธีการทำงาน

ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำงานนี้ เป็นวิธีการทำงานที่มีการบอกต่อกันมา โดยผู้ที่เข้ามาทำงานใหม่ๆก็อาศัยคำแนะนำจากผู้ที่เคยทำงานมาก่อนแล้วทำต่อกันมาเรื่อยๆโดยไม่ได้คำนึงถึงวิธีการทำงานที่ถูกต้องหรือเหมาะสมหรือไม่ ทางผู้จัดทำโครงการจึงได้คิดหาวิธีการทำงานใหม่เพื่อความสะดวกรวดเร็วในการทำงานและเพิ่มความสะดวกในการทำงานของพนักงาน

4.3.4.1 แนวทางการแก้ปัญหา จากตารางที่ 4.26 ข้อที่ 1

ในสถานีผลิตท่อลืบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3 ขั้นตอนการประกอบท่อลืบกับดินท่อลืบ ให้พนักงานวางท่ออยู่กับที่ และให้พนักงานนำดินที่มามาประกอบกับท่อลืบ เนื่องจากดินท่อลืบมีขนาดเล็กกว่าท่อและมีน้ำหนักเบากว่า การทำงานจึงง่ายกว่าและรวดเร็วขึ้น โดยที่พนักงานไม่เกิดความเมื่อยล้าขณะที่ทำงาน

4.3.4.2 แนวทางการแก้ปัญหา จากตารางที่ 4.26 ข้อที่ 2

ในสถานีผลิตตะแกรงบน ให้พนักงานนำถังไปใส่ชิ้นส่วนเศษตะแกรงล่างที่แผนกประกอบตู้ขวดที่หลายๆชิ้นแล้วค่อยนำมาวางไว้ใกล้ๆจิกและพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อลดเวลาในการเดินไปหยิบมาที่ละชิ้น เมื่อชิ้นส่วนในถังใกล้ที่จะหมดจึงค่อยเดินไปขนมาเพิ่มเติมอีก

4.3.5 ปัญหาที่เกี่ยวกับการเตรียมชิ้นส่วน

ปัญหาที่เกี่ยวกับการเตรียมชิ้นส่วนมีทั้งที่เกิดขึ้นจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนเอง เช่น การเตรียมชิ้นส่วนที่จะใช้ผลิตไม่ได้คุณภาพ พนักงานที่แผนกผลิตชิ้นส่วนต้องนำมาแก้ไขก่อนที่จะทำการผลิต การเตรียมชิ้นส่วนทำไม่ทันส่งให้แผนกผลิตชิ้นส่วน เป็นต้น และจากการสั่งผลิตมาจากด้านนอก

ของบริษัท เช่น การสั่งซื้อชิ้นส่วนที่มีขนาดความยาวมากเกินไป เป็นต้น ทางผู้จัดทำโครงการจึงได้จัดทำแนวทางการแก้ปัญหาไว้หลัก 2 แนวทางดังนี้

4.3.5.1 แนวทางการแก้ปัญหา จากตารางที่ 4.27 ข้อที่ 1 - 6

ให้แผนกเตรียมชิ้นส่วนทำการตรวจสอบชิ้นส่วนก่อนที่จะนำมาส่งให้กับแผนกผลิตชิ้นส่วน เพื่อป้องกันการแก้ไขงานก่อนที่จะทำการประกอบและการแก้ไขงานระหว่างการประกอบ รวมถึงการเช็คสต็อกตามชิ้นวางชิ้นส่วนต่างๆภายในสถานีผลิตชิ้นส่วนต่างๆเพื่อป้องกันชิ้นส่วนไม่พอสำหรับการประกอบ

4.3.5.2 แนวทางการแก้ปัญหา จากตารางที่ 4.27 ข้อที่ 1 หัวข้อปัญหา 4.2.2.4

ทำการสั่งซื้อชิ้นส่วนโครงตะแกรงล่างแยกกับโครงตะแกรงบนเพื่อลดขั้นตอนการตัดเหล็กเส้นโครงตะแกรงออกของพนักงานผลิตโครงตะแกรง และยังลดต้นทุนได้อีกทางหนึ่ง

4.4 นำเสนอต่อผู้บริหาร

หลังจากที่ได้คิดหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาแล้ว ได้นำเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหามาในหัวข้อ 4.3 ต่อผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาของโรงงานประกอบรถเกี่ยวข้าวไทย ซึ่งได้รับการสนับสนุนพร้อมทั้งให้คำชี้แนะต่างๆเป็นอย่างดี เนื่องจากทางโรงงานเล็งเห็นถึงประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับโรงงาน และทางโรงงานกำลังมีแผนที่จะพัฒนาเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว ทางโรงงานจึงพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือในทุกๆด้านเป็นอย่างดี ซึ่งผู้จัดทำโครงการได้จัดทำสรุปผลหลังจากที่ได้นำเสนอต่อผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาได้ดังตารางที่ 4.27 - 2.31 ซึ่งประกอบด้วยข้อเสนอแนะที่ให้กับทางโรงงาน , ความคิดเห็นของผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาและเหตุผลถึงปัจจัยที่ยังไม่สามารถดำเนินงานได้ตามข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 4.27 แสดงข้อเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับการจัดสถานีนงานต่อผู้จัดการฝ่าย
วิจัยและพัฒนาโรงงานประกอบรถเกี่ยวนาข้าวไทย

หัวข้อ แนวทาง	รายละเอียดแนวทางการแก้ปัญหา	เห็นด้วย/ไม่ เห็นด้วย	หมายเหตุ
4.3.1.1	ออกแบบชิ้นวางชิ้นส่วนใหม่เพื่อนำมาเป็นชิ้นวางชิ้นส่วนที่กองอยู่บนพื้นภายในสถานีผลิตแผงข้าง	/	เห็นด้วย เนื่องจากจะทำให้พื้นที่การทำงานภายในสถานีงานมากขึ้น
	ทำการจัดสถานีงานผลิตแผงข้างใหม่เพื่อให้พนักงานสามารถดึงชิ้นส่วนออกด้านที่ติดกับจิ๊กได้ และกำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วนที่ทำการผลิตเสร็จแล้ว	/	เห็นด้วย เนื่องจากจะทำให้พื้นที่การทำงานภายในสถานีงานมากขึ้นและสะดวกต่อการทำงาน
4.3.1.2	ทำการออกแบบทำชิ้นวางชิ้นส่วนขนาดเล็กในแผนกผลิตขาหน้า	/	เห็นด้วย เนื่องจากจะทำให้พนักงานทำงานได้เร็วขึ้น
4.3.1.3	ทำการคัดแยกอะไหล่ออกจากกันให้ชัดเจน และจัดหาพาเลทที่เป็นลังไม้มาใส่อะไหล่ที่ถูกนำมาส่งโดยซัพพลายเออร์	/	เห็นด้วย เนื่องจากจะทำให้พนักงานหยิบใช้งานได้ง่ายและสถานีงานเป็นระเบียบ
4.3.1.4	กำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้วภายในสถานีผลิตท่อลิบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3	/	เห็นด้วย เนื่องจากจะทำให้สะดวกต่อการส่งไปยังแผนกประกอบตัวรถและสถานีงานเป็นระเบียบ

ตารางที่ 4.28 แสดงข้อเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดเก็บชิ้นส่วนต่อผู้จัดการฝ่าย
วิจัยและพัฒนาโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ชาวไทย

หัวข้อ แนวทาง	รายละเอียดแนวทางการแก้ปัญหา	เห็นด้วย/ไม่ เห็นด้วย	หมายเหตุ
4.3.2.1	ทำการคัดแยกชนิดและขนาดของ ชิ้นส่วนตามชั้นวางต่างๆโดยใช้สีช่วย แยกขนาดและชนิดของชิ้นส่วนตาม ชั้นภายในสถานีนงานต่างๆ และจัดทำ ป้ายบ่งชี้ โดยใช้เศษสแตนเลสจาก ทางโรงงานที่มีอยู่เชื่อมติดกับชั้นวาง เหล็กเพื่อความแข็งแรง	/	เห็นด้วย เนื่องจากช่วยให้ พนักงานหยิบชิ้นส่วนได้ ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น

ตารางที่ 4.29 แสดงข้อเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์ช่วยในการทำงานต่อผู้จัดการ
ฝ่ายวิจัยและพัฒนาโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ชาวไทย

หัวข้อ แนวทาง	รายละเอียดแนวทางการแก้ปัญหา	เห็นด้วย/ไม่ เห็นด้วย	หมายเหตุ
4.3.3.1	ทำการออกแบบชุดจับยึดชิ้นงาน ที่ใช้ งานง่ายและนำไปติดตั้งบนจิ๊กที่มี ปัญหาด้านการจับยึดชิ้นงานได้ โดยทำ การเปลี่ยนระยะต่างๆเพื่อความ เหมาะสมกับการใช้งานบนจิ๊ก	/	เห็นด้วย เนื่องจากชิ้นงาน จะได้มีคุณภาพมากขึ้น และทำงานได้เร็วขึ้น
4.3.3.2	ทำการออกแบบจิ๊กแบ่งระยะใส่ใบพัด ฟางในสถานีผลิตลูกนวด	/	เห็นด้วย เนื่องจากชิ้นงาน จะได้มีคุณภาพมากขึ้น และทำงานได้เร็วขึ้น

ตารางที่ 4.30 แสดงข้อเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำงานต่อผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ชาวไทย

หัวข้อ แนวทาง	รายละเอียดแนวทางการแก้ปัญหา	เห็นด้วย/ไม่ เห็นด้วย	หมายเหตุ
4.3.4.1	ในสถานีผลิตท่อสลิปและท่อเม็ต 1 , 2 , 3 ขั้นตอนการประกอบท่อสลิปกับดินท่อสลิป ให้พนักงานวางท่ออยู่กับที่ และให้ พนักงานนำดินท่อมาประกอบกับท่อสลิป	/	เห็นด้วย เนื่องจาก ชิ้นงานจะได้มี คุณภาพมากขึ้น และทำงานได้เร็ว ขึ้น
4.3.4.2	ในสถานีผลิตตะแกรงบน ให้พนักงานนำ ถังไปใส่ชิ้นส่วนตะแกรงล่างที่แผนก ประกอบตู้νωดที่ละหลายๆชิ้น	/	เห็นด้วย เนื่องจาก ทำงานได้เร็วขึ้น

ตารางที่ 4.31 แสดงข้อเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเตรียมชิ้นส่วนต่อผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาโรงงานประกอบรถจักรยานยนต์ชาวไทย

หัวข้อ แนวทาง	รายละเอียดแนวทางการแก้ปัญหา	เห็นด้วย/ ไม่เห็นด้วย	หมายเหตุ
4.3.5.1	แผนกเตรียมชิ้นส่วนทำการตรวจสอบ ชิ้นส่วนก่อนที่จะนำมาส่งให้กับแผนก ผลิตชิ้นส่วน	/	**
4.3.5.2	ทำการสั่งซื้อชิ้นส่วนโครงตะแกรงล่าง แยกกับโครงตะแกรงบน	/	เห็นด้วยเนื่องจากทำงาน ได้เร็วขึ้นและลดต้นทุน

เครื่องหมาย / หมายถึง เห็นด้วย

เครื่องหมาย X หมายถึง ไม่เห็นด้วย

จากแนวทางที่ได้นำเสนอไปทั้งหมด 12 แนวทาง มีทั้งหมด 12 แนวทางที่ผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาเห็นด้วยที่จะทำการปรับปรุงและเห็นด้วยที่จะทำการปรับปรุงแต่ทางโรงงานยังไม่พร้อมที่จะทำการได้ทันที 1 แนวทาง (แนวทางที่ผู้จัดทำโครงการ ได้ทำเครื่องหมาย ** ไว้) โดยทางผู้จัดการฝ่ายวิจัยและพัฒนาได้ให้เหตุผลกับทาง ผู้ทำโครงการว่า

“ ในส่วนแผนกเตรียมวัสดุ ทางฝ่ายวิจัยและพัฒนา เห็นด้วยกับนิสิตที่ได้นำเสนอแนวทางนี้ขึ้นมาเนื่องจาก แนวทางนี้เป็นประโยชน์ต่อระบบการผลิตของบริษัทเพราะ

1. ทำให้แผนกประกอบและแผนกผลิตชิ้นส่วนทำงานได้เร็วขึ้นตามที่นิสิตนำเสนอ
2. ทำให้บริษัทผลิตสินค้าได้มากขึ้น

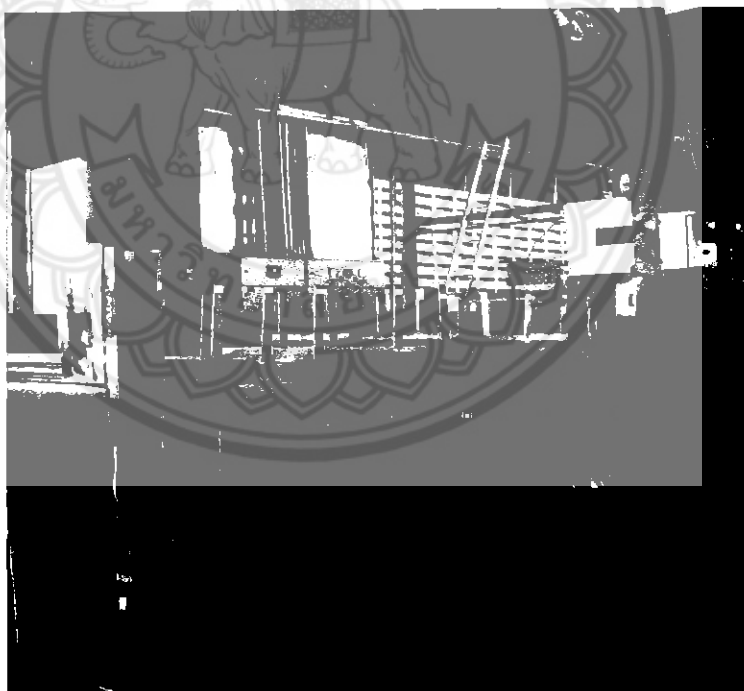
แต่เนื่องจากปัจจุบันนี้ บริษัท กำลังเพิ่มการผลิตสินค้า แต่ปริมาณพนักงานฝ่ายผลิตยังมีจำนวนจำกัด และยังไม่เพียงพอต่อการผลิตหลัก ดังนั้น ทางบริษัท จึงขอรับพิจารณาข้อเสนอแนะของนิสิตในแนวทางที่เกี่ยวข้องกับแผนกเตรียมวัสดุ ถ้าบริษัทมีความพร้อมในด้านบุคลากร บริษัทจะดำเนินการตามทีมนิสิตเสนอทันที เพื่อประโยชน์ของบริษัทเอง ”

4.5 ทำการปรับปรุงปัญหา

เมื่อได้นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาและทางโรงงานได้พิจารณาพร้อมทั้งอนุมัติให้ทำการแก้ปัญหาได้ ตามที่เห็นสมควรแล้ว ทางผู้จัดทำโครงการจึงได้เข้าไปในโรงงานจัดทำการศึกษาปัญหาตามแนวทางที่ได้รับการอนุมัติ ดังตารางที่ 4.27 - 4.31 แต่เนื่องจากโรงงานกำลังเร่งผลิตสินค้าเพื่อให้ทันต่อความต้องการของลูกค้าจึงไม่สามารถทำการปรับปรุงได้ทุกสถานีนงาน แนวทางใดที่มีลักษณะคล้ายๆกัน ก็จะเลือกทำการปรับปรุงตามสถานที่ที่มีคำสั่งการผลิตน้อย หรือว่างเนื่องจากชิ้นส่วนพอมียอยู่ในคลังสินค้าบ้างแล้วจึงเข้าไปทำการปรับปรุง เพื่อไม่ให้เป็นการรบกวนกำลังการผลิตของโรงงาน

4.5.1 ปัญหาที่เกิดจากการจัดสถานี

4.5.1.1 จัดทำชั้นวางใหม่เพื่อนำมาใส่ชิ้นส่วนที่วางกองอยู่กับพื้นที่สถานีผลิตแผงข้าง เพื่อให้พื้นที่ภายในสถานีงานว่างมากขึ้น



รูปที่ 4.51 แสดงชั้นที่จัดทำขึ้นเพื่อนำมาใส่ชิ้นส่วนในสถานีผลิตแผงข้าง

จากรูปที่ 4.51 ชั้นที่ถูกออกแบบมาเพื่อใส่ชิ้นส่วน พร้อมทั้งทำการตัดแยกขนาดไว้ตามขนาดที่แตกต่างกันออกไปของชิ้นส่วน โดยจะเห็นว่า 2 ชั้นด้านบนจะออกแบบมาให้ใส่ชิ้นส่วนที่มีขนาดสั้น และ 2 ชั้นด้านล่างจะออกแบบมาให้ใส่ชิ้นส่วนที่มีขนาดยาว เพื่อให้ชั้นมีพื้นที่มากพอสำหรับชิ้นส่วนที่มีหลายชนิด

4.5.1.2 ทำการจัดวางชั้นวางชิ้นส่วนใหม่กับชั้นวางชิ้นส่วนเก่าภายในสถานีผลิตแผงข้างใหม่เพื่อให้มีพื้นที่ภายในสถานีงานมากขึ้นและทำให้พนักงานดึงเหล็กออกได้สะดวกมากขึ้น พร้อมทั้งกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้วภายในสถานีผลิตแผงข้าง โดยจะทำการวางชั้นใหม่ให้ขนานไปกับชั้นเก่าและเลื่อนจิกที่ใช้ผลิตแผงข้างออกไปเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการทำงาน และสามารถดึงชิ้นส่วนที่อยู่ด้านล่างชั้นเก่าออกได้จากทางด้านที่ติดอยู่กับจิก



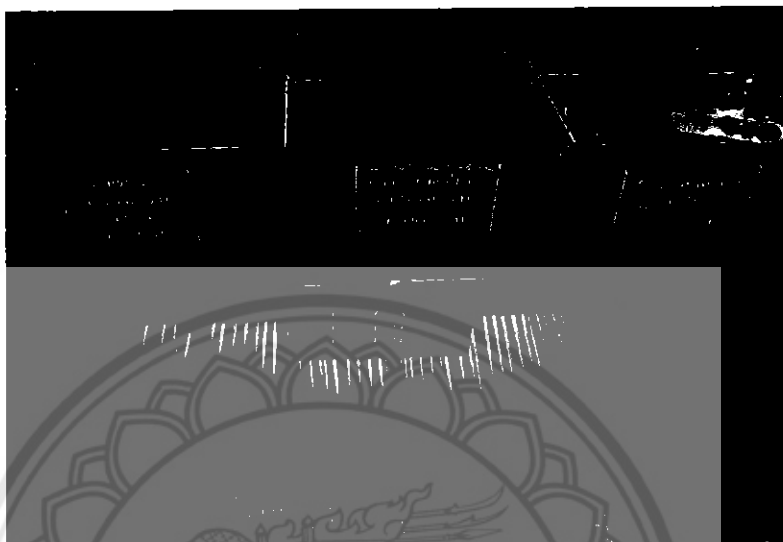
รูปที่ 4.52 แสดงการวางชั้นใส่ชิ้นส่วนใหม่กับชั้นใส่ชิ้นส่วนเก่าเพื่อให้มีพื้นที่ว่างมากขึ้น



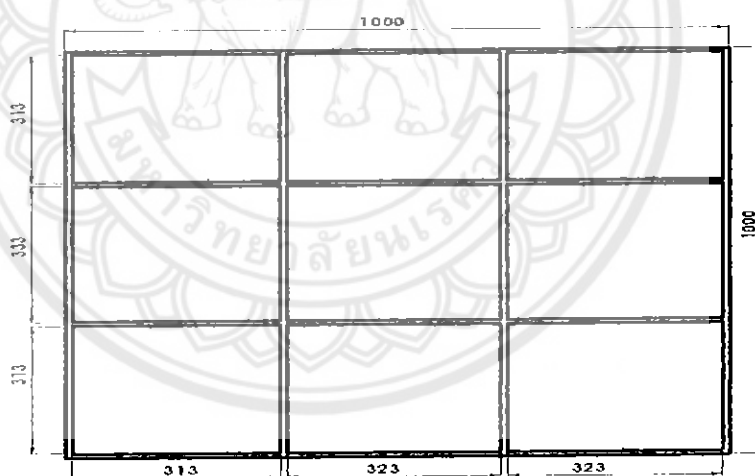
รูปที่ 4.53 แสดงการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้ว

จากรูปที่ 4.53 จะเห็นว่ามีการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้วอย่างชัดเจนและถูกกำหนดให้อยู่ใกล้กับแผนกประกอบตู้ควบคุมเพื่อความสะดวกในการนำไปประกอบเป็นแผงข้างโครงเครื่อง โดยแผงข้างด้านขวาจะอยู่ด้านในสุดที่ติดกับแผนกประกอบตู้ควบคุม และแผงข้างด้านซ้ายจะอยู่ถัดมา เนื่องจากกการประกอบพนักงานจะยกแผงข้างด้านขวาไปประกอบก่อนแล้วจึงนำแผงข้างด้านซ้ายไปประกอบทีหลังการจัดเก็บจึงเรียงลำดับการประกอบของแผนกประกอบตู้ควบคุม เพื่อความสะดวกของพนักงานประกอบตู้ควบคุม

4.5.1.3 จัดทำชั้นวางชิ้นส่วนขนาดเล็กในสถานีผลิตขนหน้าและตะแกรงล่างเพื่อนำมาใส่ชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็กแทนการใส่ถังและนำชิ้นมาวางใกล้ๆกับจิ๊กและพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยใช้เศษชิ้นส่วนที่หาจากแผนกเตรียมชิ้นส่วนจัดทำขึ้น ที่มีขนาดกว้าง 1 เมตร ยาว 1 เมตร และจัดแบ่งเป็นช่อง 9 ช่อง เท่ากับจำนวนถังที่ใช้ใส่อะไหล่



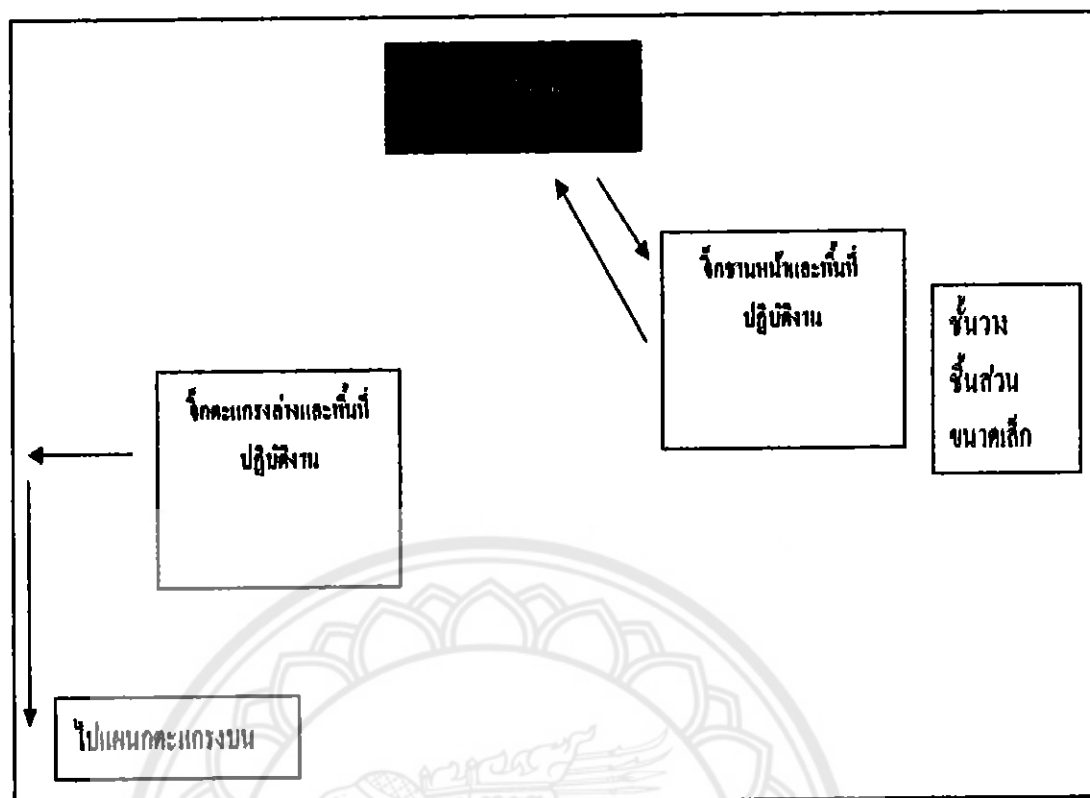
รูปที่ 4.54 แสดงชั้นที่จัดทำขึ้นเพื่อใส่ชิ้นส่วนขนาดเล็กแทนการใส่ในถัง



หมายเหตุ : หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 4.55 แสดงระยะที่ใช้แบ่งช่องของชั้นใส่ชิ้นส่วนขนาดเล็ก

จากรูปที่ 4.54 - 4.55 จะเห็นว่าจำนวนช่องที่ใช้ใส่ชิ้นส่วนจะมีขนาดที่เท่าๆกันเนื่องจากข้อจำกัดด้านวัสดุที่นำมาใช้ และพื้นที่ที่ต้องนำชิ้นมาวาง



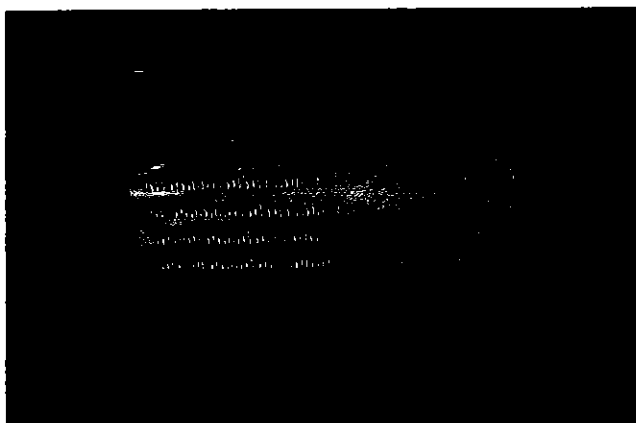
รูปที่ 4.56 แสดงการนำชิ้นงานชิ้นส่วนขนาดเล็กมาวางใกล้ๆ จิ๊กและพื้นที่ปฏิบัติงาน

จากรูปที่ 4.56 จะเห็นว่าชิ้นที่ใส่ชิ้นส่วนขนาดเล็กจะถูกนำมาวางใกล้ๆ กับจิ๊กและพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อลดระยะทางในการเดินไปหยิบชิ้นส่วนของพนักงาน ช่วยให้การทำงานเร็วขึ้น

4.5.1.4 จัดหาพาเลทไม้มาใส่อะไหล่ที่ซัพพลายเออร์มาส่งที่สถานีผลิตลูกกวาดและสถานีผลิตหัวกะโหลกและท่อยาว เพื่อความสะดวกต่อการหยิบใช้งานและรับส่งอะไหล่



รูปที่ 4.57 แสดงการนำพาเลทไม้มาใส่อะไหล่พร้อมทั้งจัดทำป้ายบอกชื่อและขนาด



รูปที่ 4.58 แสดงรูปแบบป้ายที่ใช้บังชื่อะโหลที่อยู่ในพาเลทไม้

จากรูปที่ 4.58 จะเห็นว่าป้ายที่ใช้จะเป็นลักษณะของแผ่นป้ายฟิวเจอร์บอร์ด เนื่องจากพาเลทเป็นไม้จึงไม่สามารถใช้แผ่นสแตนเลสมาเชื่อมติดได้ จึงใช้แผ่นฟิวเจอร์บอร์ดนำมาเจาะรูด้านหลังแล้วใช้สายรัดสายไฟนำมารัดติดกับพาเลทไม้อีกหนึ่งทีหนึ่งเพื่อความแน่นหนา และทำการพิมพ์ป้ายชื่อของอะโหลพร้อมทั้งรหัสที่ใช้เพื่อความสะดวกในการเช็คอะโหล และการสั่งซื้อ

4.5.1.5 กำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้วภายในสถานีผลิตท่อสลิบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3 เพื่อป้องกันไม่ให้พนักงานนำชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้ววางไปทั่วสถานีงาน และสะดวกต่อการขนส่งไปยังแผนกประกอบตู้ขนาด



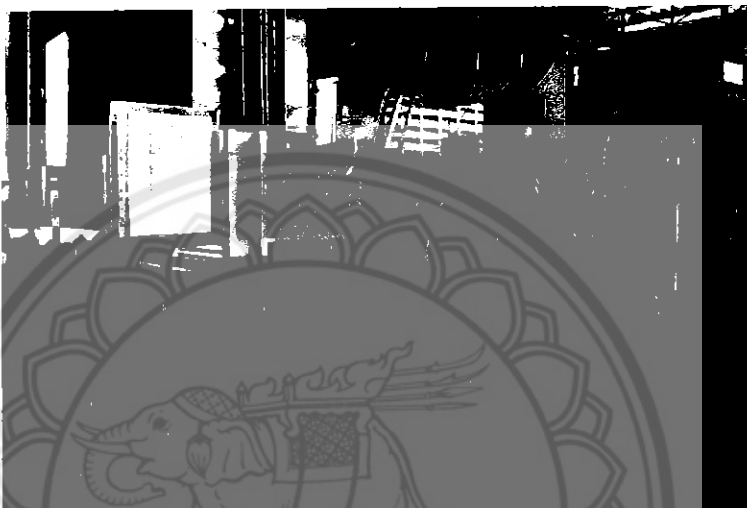
รูปที่ 4.59 แสดงการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้วภายในสถานีผลิตท่อสลิบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3

จากรูปที่ 4.59 จะเห็นว่าการกำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วนที่ชัดเจนและกำหนดให้อยู่ใกล้ๆกับแผนกประกอบตู้ขนาดเพื่อความสะดวกในการนำไปประกอบกับตู้ขนาด และทำการแยกออกจากกันอย่างชัดเจน คือ ท่อเม็ด 1 อยู่ทางด้านซ้ายสุด ท่อเม็ด 2 , 3 อยู่ตรงกลาง ท่อสลิบอยู่ทางด้านขวาสุด เนื่องจากการประกอบพนักงานจะต้องประกอบท่อเม็ด 1 กับตู้ขนาดก่อน ถัดไปจึงประกอบท่อเม็ด 2 , 3 สุดท้ายเป็นการนำท่อสลิบไปประกอบ การจัดเก็บจึงเรียงลำดับตามการประกอบของพนักงานแผนกประกอบตู้ขนาด

4.5.2 ปัญหาที่เกิดจากการจัดเก็บชิ้นส่วน

เนื่องจากมีสภาพปัญหาที่คล้ายคลึงกันและแนวทางการแก้ปัญหาที่คล้ายกันพร้อมทั้งทางบริษัทกำลังเร่งผลิตชิ้นส่วนเพื่อให้ทันต่อความต้องการของลูกค้าทางผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำเป็นแนวทางไว้ให้กับบริษัทเพื่อดำเนินการต่อไป ดังนี้

ทำการคัดแยกชนิดและขนาดของชิ้นส่วนตามชั้นวางต่างๆโดยใช้สีช่วยแยกขนาดและชนิดของชิ้นส่วนตามชั้นภายในสถานีต่างๆตามตารางที่ 4.23 โดยใช้สีตามจำนวนชนิดของชิ้นส่วน เช่นใน 1 ชั้น มีชิ้นส่วนอยู่ 7 ชนิด สีที่ใช้ก็จะใช้ 7 สีแตกต่างกันไป เพื่อง่ายต่อการมองเห็น



รูปที่ 4.60 แสดงการคัดแยกขนาดของเหล็กตามชั้นพร้อมทั้งใช้สีช่วยในการแยกขนาดและชนิดของชิ้นส่วน

เมื่อทำการคัดแยกขนาดแล้ว จึงได้จัดทำเส้นแสดงระดับต่ำสุดและสูงสุดของปริมาณชิ้นส่วนที่จะอยู่บนชั้นเพื่อป้องกันปัญหาในเรื่องของชิ้นส่วนไม่เพียงพอและชิ้นส่วนมากเกินไปจนไม่มีชั้นใส่



รูปที่ 4.61 แสดงเส้นบอกระดับสูงสุดและต่ำสุดที่อยู่บนชั้น

จากรูปที่ 4.61 แสดงให้เห็นเส้นสีแดงหมายถึงระดับต่ำสุดของปริมาณชิ้นส่วนที่อยู่บนชั้น บ่งบอกว่าพนักงานฝ่ายผลิตชิ้นส่วนควรที่ทำการสั่งให้แผนกเตรียมวัสดุทำการเตรียมวัสดุเข้ามาส่งได้แล้ว และเส้นสีขาวแสดงให้เห็นถึงระดับสูงสุดของปริมาณชิ้นส่วนที่อยู่บนชั้น บ่งบอกว่าชั้นวางชิ้นส่วนใกล้เต็มแล้วควรที่จะบอกให้แผนกเตรียมชิ้นส่วนหยุดการเตรียมชิ้นส่วนได้แล้ว และความกว้างของช่องที่ใช้แบ่งจากรูปจะเห็นว่ามีความกว้างที่ไม่เท่ากัน เนื่องมาจากความต้องการต่ำสุดของแต่ละชิ้นส่วนมีไม่เท่ากัน ยกตัวอย่างดังที่แสดงในรูปจะเห็นว่าเหล็กราง 2 นิ้ว จะมีความกว้างของช่องมากกว่าเหล็กราง 1 นิ้ว เพราะการผลิต 1 ชุดจะใช้เหล็กราง 2 นิ้ว 4 ชิ้น และเหล็กราง 1 นิ้ว 1 ชิ้น จึงเป็นเหตุผลของการแบ่งความกว้างของช่องที่ใส่ชิ้นส่วนที่ไม่เท่ากัน

เมื่อทำการคัดแยกชิ้นส่วนแล้ว จึงจัดทำป้ายเพื่อบอกขนาดไว้ที่ด้านข้างของชั้น โดยเชื่อมแผ่นสแตนเลสติดกับบานพับ แล้วจึงค่อยนำไปเชื่อมติดกับชั้นวางชิ้นส่วน



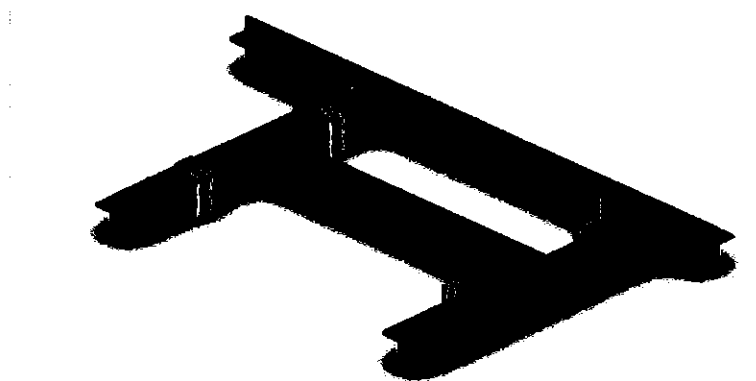
รูปที่ 4.62 แสดงป้ายที่ใช้บอกขนาดของชิ้นส่วนตามชั้นวางชิ้นส่วนต่างๆ

จากรูปที่ 4.62 จะเห็นว่าแผ่นสแตนเลสที่เชื่อมติดกับบานพับเพื่อที่จะสามารถพับหมุนได้ จะได้ไม่กีดขวางพนักงานขณะทำงาน และสามารถนำไปติดได้กับชั้นวางชิ้นส่วนทุกแผนก

4.5.3 ปัญหาที่เกิดจากอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน

ปัญหาที่เกี่ยวกับอุปกรณ์ช่วยในการทำงานแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ดังตารางที่ 4.29 แต่เนื่องจากโรงงานกำลังเร่งผลิตชิ้นงานและตะแกรงโยกจึงไม่สามารถนำชุดจับยึดชิ้นงานไปติดตั้งบนจิ๊กได้ทางผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการออกแบบไว้ เพื่อให้ทางโรงงานทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4.5.3.1. จัดทำชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตแผงข้างตามแบบที่กำหนดไว้ในข้อ 4.3.3.1 แล้วนำไปติดตั้งบนจิ๊กผลิตแผงข้าง เพื่อลดการวัดงานหลายครั้งของพนักงานและทำให้งานมีคุณภาพมากขึ้น



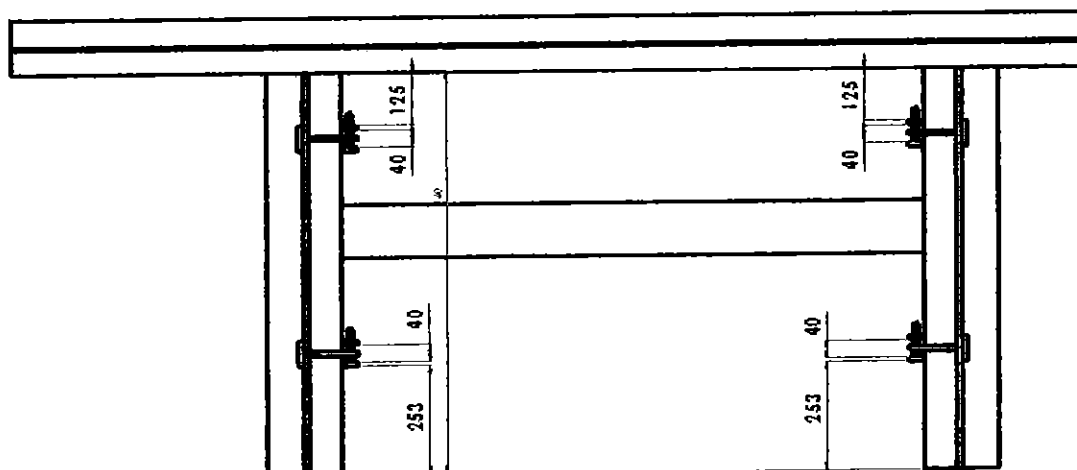
รูปที่ 4.63 แสดงการออกแบบติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตแผงข้าง



รูปที่ 4.64 แสดงการติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊ก



รูปที่ 4.65 แสดงชุดจับยึดชิ้นงานขณะที่จับยึดชิ้นงาน



หมายเหตุ : หน่วยเป็นมิลลิเมตร

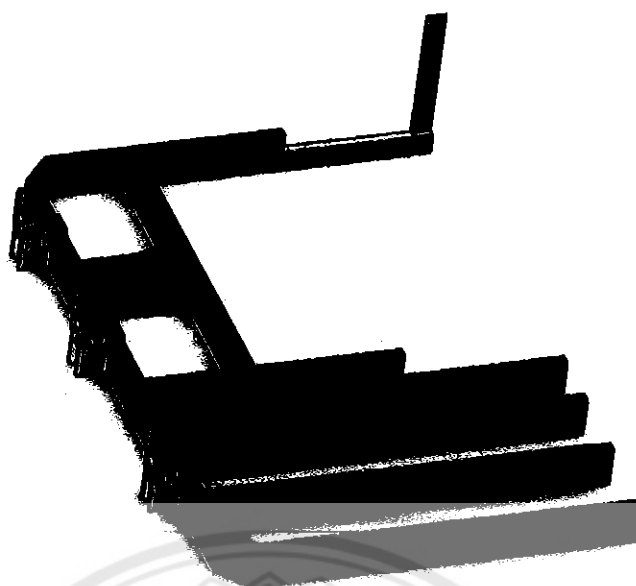
รูปที่ 4.66 แสดงระยะในการติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิกผลิตแผงข้าง

จากรูปที่ 4.63 - 4.66 จะเห็นว่าจิกที่ใช้ในการทำงานมีการเพิ่มชุดจับยึดชิ้นงานเข้าไปในจิกเพื่อแก้ปัญหาด้านการจับยึดชิ้นงาน

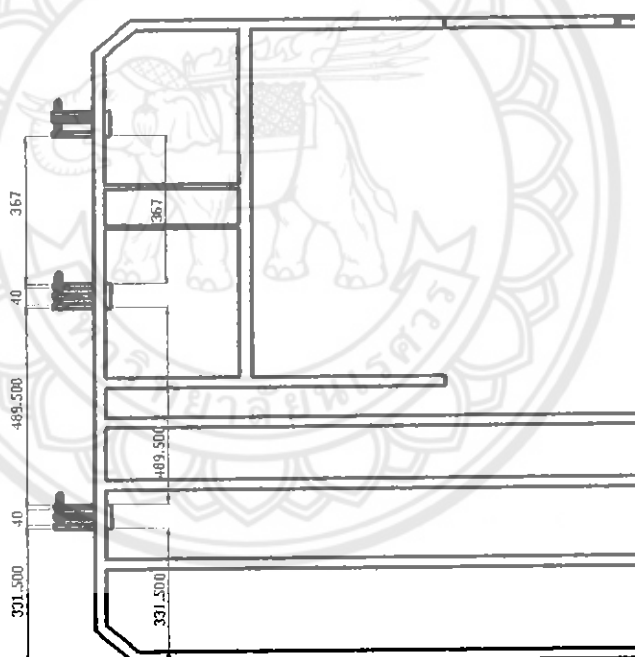
หลังจากที่ได้ทำการติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิกผลิตแผงข้างแล้ว ทางผู้จัดทำทำการเปลี่ยนแปลงแบบของชุดจับยึดชิ้นงานตามแบบที่กำหนดไว้ในข้อ 4.3.3.1 เพื่อให้มีความเหมาะสมกับจิกผลิตจานหน้าและจิกตัดเหล็กฉากโครงงตะแกรงโยกไว้ให้กับทางโรงงานเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป



รูปที่ 4.67 แสดงการดัดแปลงขนาดของชุดจับยึดชิ้นงานบนจิกจานหน้า



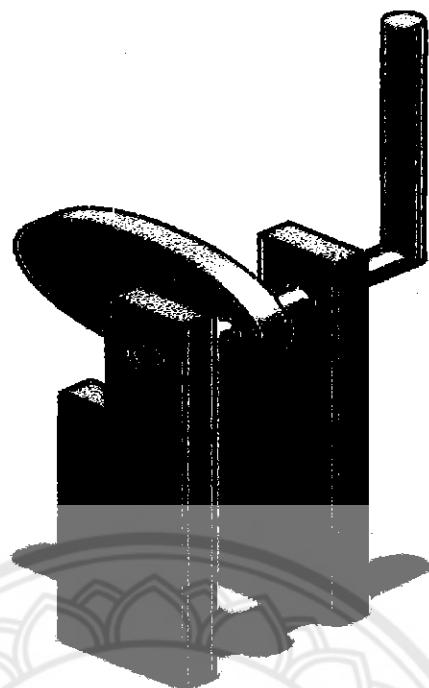
รูปที่ 4.68 แสดงการออกแบบติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงาน



หมายเหตุ : หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 4.69 แสดงระยะในการติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตCHANหน้า

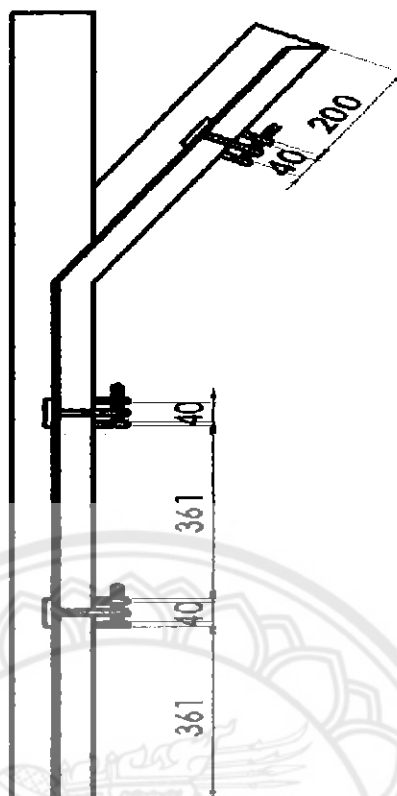
จากรูปที่ 4.67 - 4.69 จะเห็นว่าการออกแบบติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กผลิตCHANหน้าและทำการกำหนดขนาดระยะต่างๆบนจิ๊กเพื่อใช้ในการติดตั้งไว้ให้กับทางโรงงานใช้ในการปรับปรุง



รูปที่ 4.70 แสดงชุดจับยึดชิ้นงานบนจิกตัดเหล็กโครงตะแกรงโยก



รูปที่ 4.71 แสดงการออกแบบชุดจับยึดชิ้นงานบนจิกตัดเหล็กฉากโครงตะแกรงโยก

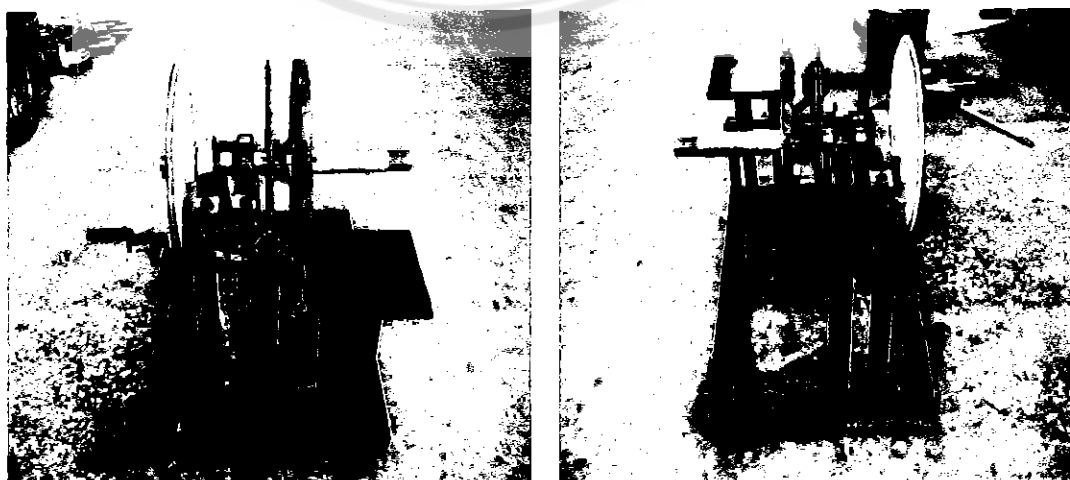


หมายเหตุ : หน่วยเป็นมิลลิเมตร

รูปที่ 4.72 แสดงระยะที่ใช้ติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานของจิ๊กตัดเหล็กฉากโครงตะแกรงโยก

จากรูปที่ 4.70 - 4.72 จะเห็นว่าการออกแบบติดตั้งชุดจับยึดชิ้นงานบนจิ๊กตัดเหล็กฉากโครงตะแกรงโยกและทำการกำหนดขนาดระยะต่างๆบนจิ๊กเพื่อใช้ในการติดตั้งไว้ให้กับทางโรงงานใช้ในการปรับปรุง

4.5.3.2 จัดทำจิ๊กแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางตามแบบที่กำหนดไว้ตามข้อ 4.3.3.2 และทำการประกอบรวมเข้ากับจิ๊กใส่ใบพัดฟางเพื่อลดขั้นตอนในการเปลี่ยนจิ๊กของพนักงาน



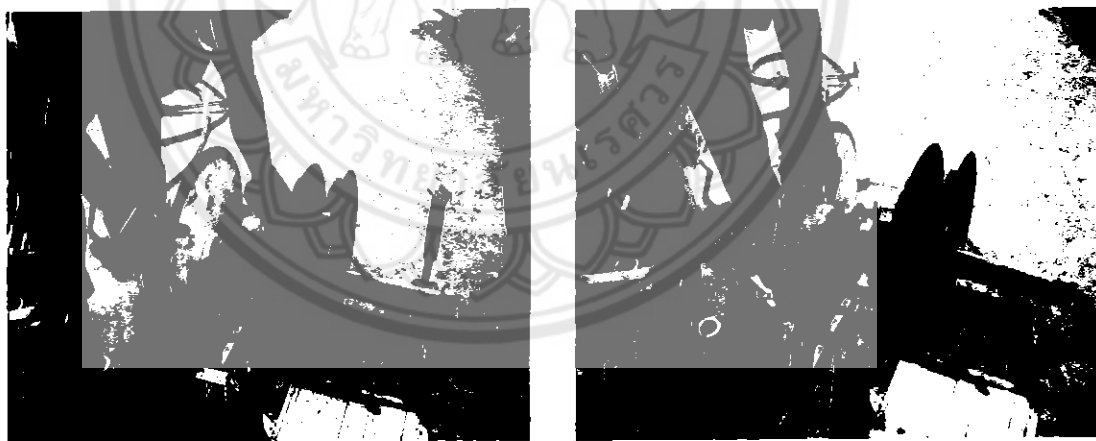
รูปที่ 4.73 แสดงการประกอบจิ๊กแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางกับจิ๊กใส่ใบพัดฟาง

นอกจากนี้ยังได้เพิ่มตัวล็อกตำแหน่งและตัวกำหนดขีดเส้นเข้าไปด้วยเพื่อความสะดวกในการใช้งาน



รูปที่ 4.74 แสดงตัวล็อกตำแหน่งและตัวกำหนดขีดเส้นที่เพิ่มเข้าไปในจิกแบ่งระยะใส่ใบพัดฟาง

จากรูปที่ 4.74 จะเห็นว่ามีการเพิ่มตัวล็อกตำแหน่งและตัวกำหนดขีดเส้นเพื่อความสะดวกในการทำงานของพนักงาน และมีความถูกต้องของระยะการใส่ใบพัดฟาง

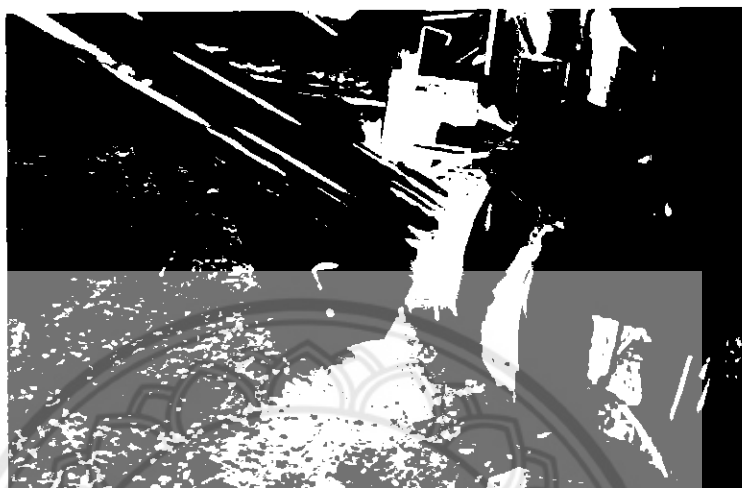


รูปที่ 4.75 แสดงการใช้งานของจิกที่ใช้แบ่งระยะใส่ใบพัดฟาง

รูปที่ 4.75 แสดงการใช้งานโดยเริ่มจากดูฝาลูกนวดว่าเป็นรุ่นที่ใช้ใบพัดฟางกี่ใบ เช่น 8 ใบ ก็เลือกตำแหน่งรู 8 รูที่งานแบ่งหลังจากนั้น ประกอบฝาลูกนวดเข้ากับจิก ต่อมาใช้ตัวล็อกตำแหน่งล็อกตำแหน่งรูแรกของจำนวน 8 รู หลังจากนั้นหมุนตัวกำหนดขีดเส้นให้มาชนกับฝาลูกนวดแล้วจึงทำการขีดเส้นแบ่งระยะ ต่อมาหมุนตัวกำหนดขีดเส้นออก และนำตัวล็อกชิ้นงานออกจากรู และหมุนจิกแบ่งไปตำแหน่งรูที่ 2 ล็อกตำแหน่งแล้วขีดเส้น ทำอย่างนี้ไปเรื่อยๆจนครบ 8 รู เป็นอันเสร็จ

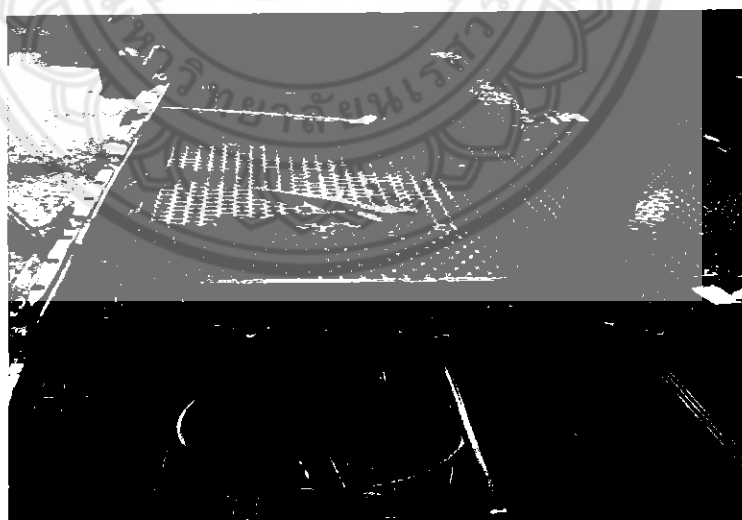
4.5.4 ปัญหาที่เกี่ยวกับวิธีการทำงาน

4.5.4.1 เปลี่ยนวิธีการทำงาน โดยให้พนักงานวางท่ออยู่กับที่ และให้พนักงานนำดินท่อ มาประกอบกับท่อสลิป เนื่องจากดินท่อบีมีขนาดเล็กกว่าท่อและมีน้ำหนักเบากว่า การทำงานจึงง่ายกว่าและรวดเร็วขึ้น โดยที่พนักงานไม่เกิดความเมื่อยล้าขณะที่ทำงาน



รูปที่ 4.76 แสดงการเปลี่ยนวิธีการทำงานของพนักงานผลิตท่อสลิป

4.5.4.2 เปลี่ยนวิธีการทำงาน โดยให้พนักงานนำถังไปใส่ชิ้นส่วนเศษตะแกรงล่างที่ แผนกประกอบตู้ขวดที่ละหลายชิ้นแล้วค่อยนำมาวางไว้ใกล้ๆ จิ๊กและพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อลดเวลาในการเดินไปหยิบมาที่ละชิ้น เมื่อชิ้นส่วนในถังใกล้ที่จะหมดจึงค่อยเดินไปขนมาเพิ่มเติมอีก



รูปที่ 4.77 แสดงการนำถังไปใส่เศษโครงตะแกรงล่างแล้วนำมาวางใกล้ๆ จิ๊ก

4.5.5 ปัญหาที่เกี่ยวกับการเตรียมวัสดุ

ทำการสั่งซื้อเหล็กเส้นโครงตะแกรงล่างแยกจากเหล็กเส้นโครงตะแกรงบน เพื่อการตัดเหล็กเส้นโครงตะแกรงของพนักงานผลิตตะแกรงล่างออก และยังลดการเดินไปขนเหล็กเส้นโครงตะแกรงที่แผนกผลิตตะแกรงบนได้อีกทางหนึ่ง



รูปที่ 4.78 แสดงขั้นตอนการทำงานหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 4.78 แสดงให้เห็นว่าหลังจากที่ทำการสั่งซื้อเหล็กเส้นโครงตะแกรงล่างแยกจากโครงตะแกรงบนแล้ว พนักงานสามารถเจียรเก็บได้เลย โดยที่ไม่ต้องมาตัดเหล็กเส้นโครงตะแกรงออก แล้วค่อยเจียรเก็บ

4.6 เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุง

เมื่อได้ทำการแก้ไขปรับปรุงแล้วทางผู้จัดทำโครงการได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลหลังปรับปรุงไว้เพื่อทำการเปรียบเทียบผลหลังปรับปรุงของแต่ละแนวทางการแก้ปัญหาตามตารางที่ 4.27 - 4.31 ก่อนที่จะทำการวัดผลด้านเวลา

4.6.1 เปรียบเทียบผลด้านเวลา

เมื่อทำการแก้ไขปัญหาลแล้วทางผู้จัดทำโครงการได้เข้าไปทำการจับเวลาโดยตรงเพื่อใช้เป็นข้อมูลเปรียบเทียบในด้านของเวลาหลังจากที่มีการปรับปรุง เป็นจำนวน 10 ครั้ง ของแต่ละสถานี เหมือนกับตอนก่อนทำการปรับปรุงแต่การจับเวลาครั้งนี้จะไม่ได้จับเวลาครบทั้ง 8 สถานีงานเนื่องจากแนวทางการแก้ปัญหาเป็นแนวทางที่เกี่ยวข้องกับเวลาและการจัดสถานีงาน แต่แนวทางที่เกี่ยวข้องกับเวลานั้นไม่ได้ทำการแก้ปัญหาตามแนวทางที่วางไว้ทุกสถานี เพราะติดเงื่อนไขของทางโรงงานที่กำลังเร่งการผลิต จึงทำการจับเวลาโดยตรงเฉพาะสถานีที่ทำตามแนวทางการแก้ไขปัญหที่เกี่ยวข้องกับเวลาเท่านั้นได้แก่

4.6.1.1 สถานีผลิตผงข้าง

4.6.1.2 สถานีผลิตขานหน้าและตะแกรงล่าง

4.6.1.3 สถานีผลิตลูกนวด

4.6.1.4 สถานีผลิตตะแกรงบน

4.6.1.5 สถานีผลิตท่อสับและท่อเม็ด 1, 2, 3

เมื่อกำหนดสถานีที่จะทำการจับเวลาได้แล้วทางผู้จัดทำโครงการจึงได้เข้าไปจับเวลาเป็นจำนวน 10 ครั้ง พร้อมทั้งหาค่าเฉลี่ย ดังตารางที่ 4.32

ตารางที่ 4.32 แสดงการจับเวลาหลังการปรับปรุง

สถานี ที่	จำนวนครั้ง ในการจับ เวลา การผลิต	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\bar{X}$
1	แผงข้าง	37	42	43	41	42	43	44	39	40	41	41.2
2	ซานหน้า	218	225	227	213	211	213	224	228	224	213	219.6
	ตะแกรงล่าง	121	119	129	117	120	115	114	118	117	118	118.8
3	ลูกนวด	365	375	377	386	381	372	383	385	374	371	376.9
4	ตะแกรงบน	151	161	150	167	160	166	158	161	173	165	161.2
5	ท่อข้าวลิบ	164	163	160	165	162	158	161	163	166	161	162.3
	ท่อข้าวเม็ด 1,2,3	314	309	313	316	314	316	311	313	316	313	313.5

เมื่อทำการจับเวลาครบทั้ง 10 ค่าแล้ว ทางผู้จัดทำโครงการจึงทำการกำหนดอัตราการทำงาน (Rating) หลังการปรับปรุงโดยการประเมินค่าอัตราความเร็วของการทำงานในแต่ละแผนก จะให้คะแนนขององค์ประกอบของระบบ Westinghouse system of rating ซึ่งพิจารณาจากปัจจัย 4 อย่าง คือ ความชำนาญ (Skill) ความพยายาม (Effort) ความสม่ำเสมอ (Consistency) และ เงื่อนไข (Condition) เพื่อใช้ในการคำนวณหา Normal Time ของเวลาหลังปรับปรุงเพื่อเปรียบเทียบกับ Normal Time ของเวลาก่อนปรับปรุง ดังตารางที่ 4.11 - 4.18 และทำการคำนวณหา Normal Time ของเวลาการทำงานหลังการปรับปรุง ดังตารางที่ 4.33

ตารางที่ 4.33 แสดง Normal Time ของเวลาการทำงานหลังปรับปรุง

สถานีที่	การผลิต	Selected Time (min)	Rating	Normal Time(min)
1	แผงข้าง	41.2	0.97	39.964
2	ซานหน้า	219.6	1.18	259.128
	ตะแกรงล่าง	118.8	0.97	115.236
3	ลูกนวด	376.9	0.97	365.593
4	ตะแกรงบน	161.2	1.03	166.036
5	ท่อข้าวลิบ	162.3	0.95	154.185
	ท่อข้าวเม็ด 1, 2, 3	313.5	1.12	351.12

หลังจากที่ทำการคำนวณหา Normal Time หลังการปรับปรุงแล้วทางผู้จัดทำโครงการจึงได้ทำการเปรียบเทียบ Normal Time ก่อนและหลังปรับปรุง ดังตารางที่ 4.34

ตารางที่ 4.34 แสดงการเปรียบเทียบ Normal Time ก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุง

สถานีที่	การผลิต	Normal Time (ก่อนปรับปรุง) (นาท)	Normal Time (หลังปรับปรุง) (นาท)	เวลาที่ลดลง (นาท)
1	แผงข้าง	49.47	39.964	9.506
2	ชานหน้า	264.91	259.128	5.782
	ตะแกรงล่าง	123.287	115.236	8.051
3	ลูกนวด	376.651	365.593	11.058
4	ตะแกรงบน	173.349	166.036	7.313
5	ท่อข้าวสับ	163.115	154.185	8.93
	ท่อข้าวเม็ด 1 , 2 , 3	358.96	351.12	7.84

จากการเปรียบเทียบเวลาในการทำงานก่อนปรับปรุงและหลังปรับปรุงตามตารางที่ 4.35 จะเห็นว่าเวลาในการทำงานของแต่ละสถานีงานที่มีการปรับปรุงที่เกี่ยวข้องกับเวลาในการทำงานลดลง ทำให้มีปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นและใช้เวลาในการทำงานลดลง ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับการลดลงของเวลาในการทำงานดังนี้

สถานีผลิตแผงข้าง สามารถลดเวลาในการผลิตลงได้ 9.506 นาท เนื่องจากมีการปรับปรุงแก้ไขจิกที่ใช้ในการจับยึดชิ้นงานในการทำงานให้มีความแน่นหนามากขึ้นและลดการวัดงานหลายครั้งของพนักงาน และจัดสถานีงานโดยการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จแล้วภายในสถานีงานทำให้พนักงานทำงานได้สะดวกขึ้น

สถานีผลิตชานหน้าและตะแกรงล่าง สามารถลดเวลาในการผลิตลงได้ 5.782 และ 8.051 นาท ตามลำดับ เนื่องจากมีการปรับปรุงการจัดเก็บชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตชานหน้าโดยการจัดทำชั้นวางชิ้นส่วนขนาดเล็กมาใส่ชิ้นส่วนขนาดเล็กที่อยู่ในถังและนำชั้นวางชิ้นส่วนมาวางใกล้ๆ กับจิกผลิตชานหน้าและพื้นที่ปฏิบัติงาน และลดขั้นตอนการทำงานของการผลิตตะแกรงล่างโดยการสั่งซื้อเหล็กเส้นตะแกรงล่างใหม่ให้มีขนาดที่พอดีกับตะแกรงล่าง เพื่อลดขั้นตอนในการตัดเหล็กเส้นโครงตะแกรงล่างในขั้นตอนสุดท้าย

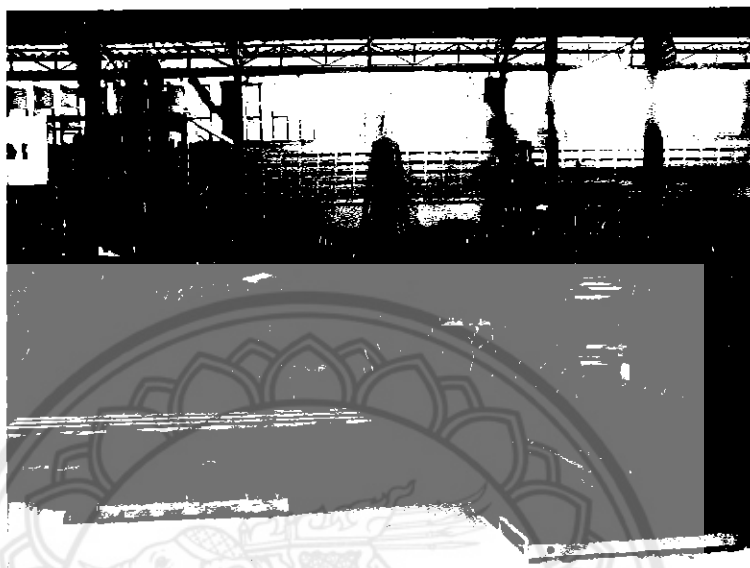
สถานีผลิตลูกนวด สามารถลดเวลาในการผลิตลงได้ 11.058 นาท เนื่องจากมีการปรับปรุงแก้ไขจิกที่ใช้ในการแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางและรวมเข้ากับจิกที่ใช้ใส่ใบพัดฟาง เพื่อลดขั้นตอนการเปลี่ยนจิกในการทำงาน และการจัดเก็บอะไหล่ที่ใช้ในการผลิตโดยการคัดแยกอะไหล่ที่ใช้ออกจากกันและจัดหาพาเลทไม้มาใส่อะไหล่เพื่อความสะดวกในการทำงาน

สถานีผลิตตะแกรงบน สามารถลดเวลาในการผลิตลงได้ 7.313 นาท เนื่องจากมีการเปลี่ยนวิธีการทำงานในขั้นตอนการผลิต คือการนำเศษตะแกรงล่างใส่ถังที่ละหลายๆ ชิ้นและนำมาวางใกล้ๆ กับจิกผลิตตะแกรงบน เพื่อลดเวลาในการเดินไปค้นหาเศษตะแกรงล่างที่แผนกประกอบตู้ขนาด

สถานีผลิตท่อสับและท่อเม็ด 1 , 2 , 3 สามารถลดเวลาในการผลิตลงได้ 8.93 และ 7.84 นาทเนื่องจากมีการเปลี่ยนวิธีการทำงานโดยการนำดินท่อมมาประกอบกับท่อเนื่องจากดินท่อมนี้หนักเบากว่าท่อจึงสามารถทำงานได้เร็วขึ้น และการจัดสถานีงานทำโดยการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จแล้วภายในสถานีงานทำให้พนักงานทำงานได้สะดวกขึ้น

4.6.2 เปรียบเทียบผลด้านสภาพแวดล้อมในการทำงาน

หลังจากที่ได้มีการปรับปรุงด้านสถานีการทำงานจะพบ สถานีที่ได้ทำการปรับปรุงนั้นจะมีพื้นที่ในการทำงานมากขึ้น พนักงานจึงสามารถทำงานได้สะดวกมากขึ้นตามไปด้วย ดังตัวอย่างสถานีผลิตแผงข้าง ในรูปที่ 4.79 – 4.80



รูปที่ 4.79 แสดงสถานีผลิตแผงข้างก่อนปรับปรุง

จากรูปที่ 4.79 แสดงให้เห็นว่าก่อนทำการปรับปรุงสถานีผลิตแผงข้าง จะมีกองชิ้นส่วนวางอยู่ภายในสถานีนงานทำให้พนักงานทำงานได้ไม่สะดวก พื้นที่ใช้สอยภายในสถานีผลิตแผงข้างก็น้อยลงตามไปด้วย



รูปที่ 4.80 แสดงสถานีผลิตแผงข้างหลังปรับปรุง

จากรูปที่ 4.80 แสดงให้เห็นว่าหลังจากที่ทำการปรับปรุงสถานีผลิตแผงข้างล่างกอง
ชั้นส่วนจะหายไปทำให้พื้นที่ภายในสถานีผลิตแผงข้างเพิ่มมากขึ้น พนักงานสามารถทำงานได้สะดวก
มากขึ้น และยังช่วยให้สามารถนำล้อเลื่อนที่ใช้ตั้งโครงตู้ขนาดเข้าออกได้สะดวก



บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้ควบคุมของโรงงานรถเกี่ยวข้าวไทย จ.พิษณุโลก เพื่อที่จะทำการปรับปรุงประสิทธิภาพในการทำงาน โดยปรับปรุงวิธีการทำงานให้ง่ายขึ้น ตามหลักการ ECRS จัดสถานีการทำงานตามหลักการ 5 ส.

5.1 สรุปผลการดำเนินโครงการ

ทางผู้จัดทำได้ทำการสรุปแนวทางการแก้ปัญหาโดยใช้หลักการ ECRS และ 5 ส. พร้อมทั้ง เวลาที่ลดลงไว้ในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงการสรุปหลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งเวลาที่ลดลง

สถานีที่	แนวทางการแก้ปัญหา	หลักการที่ใช้	เวลาที่ลดลง (นาที)
1. สถานีผลิตแผงข้าง	จัดทำชุดจับยึดชิ้นงาน	ECRS (S)	9.506
	จัดทำชั้นวางชิ้นส่วน	5 ส. สะดวก	
	คัดแยกวัสดุตามชั้นพร้อมทั้งทำป้ายบ่งชี้	5 ส. สะดวก	
	กำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้ว	5 ส. สุขลักษณะ	
2. สถานีผลิตชานหน้าและตะแกรงล่าง	จัดทำชั้นวางชิ้นส่วนที่มีขนาดเล็ก	5 ส. สะดวก	13.833
	จัดสถานีใหม่ โดยย้ายชั้นวางชิ้นส่วนขนาดเล็กให้อยู่ใกล้กับจิ๊กและพื้นที่ปฏิบัติงาน	5 ส. สะดวก	
	สั่งซื้อเหล็กเส้นโครงตะแกรงใหม่	ECRS (E)	
3. สถานีผลิตลูกนวด	จัดทำจิ๊กแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางใหม่	ECRS (S)	11.058
	ทำการคัดแยกกะโหลกที่นำมาส่งโดยซัพพลายเออร์ และจัดหาพาเลทไม้มาใส่	5 ส. สะดวก	
4. สถานีผลิตตะแกรงบน	เปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่โดยการนำถังไปใส่เศษตะแกรงล่างที่แผนกประกอบตู้ควบคุม	ECRS (S)	7.313

ตารางที่ 5.1(ต่อ) แสดงการสรุปหลักการที่ใช้ในการแก้ปัญหาพร้อมทั้งเวลาที่ลดลง

สถานีที่	แนวทางการแก้ปัญหา	หลักการที่ใช้	เวลาที่ลดลง (นาทีก)
5. สถานีผลิตท่อลืบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3	เปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่โดยการนำดินท่อยุ่ประกอบกับท่อ	ECRS (S)	16.77
	กำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บชิ้นส่วนที่ผลิตเสร็จแล้ว	5 ส. สุขลักษณะ	

จากตารางที่ 5.1 แสดงการสรุปการใช้หลักการ ECRS และ 5 ส.ช่วยในการหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่ได้ทำการวิเคราะห์ไว้ในหัวข้อ 4.2 พร้อมทั้งเวลาที่ลดลงในแต่ละสถานีงาน จะเห็นว่าในสถานีผลิตขานหน้าและตะแกรงล่างจะมีเวลาลดลง 13.833 นาที แต่จะแบ่งเป็นเวลาในการผลิตขานหน้าลดลง 5.782 นาที และเวลาในการผลิตตะแกรงล่างลดลง 8.051 นาที เช่นเดียวกับสถานีผลิตท่อลืบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3 จะแบ่งเป็นเวลาในการผลิตท่อลืบลดลง 8.93 นาที และเวลาในการผลิตท่อเม็ด 1 , 2 , 3 ลดลง 7.84 นาที และจากตารางที่ 5.1 จะเห็นว่าแต่ละสถานีมีเวลาที่ลดลงแตกต่างกันออกไป ตามแนวทางที่ได้แก้ไขไว้ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 ทำการปรับปรุง แก้ไขจิกที่ใช้ในการทำงาน 1 สถานี ได้แก่ สถานีผลิตแผงข้างเพื่อแก้ไขจิกในด้านการจับยึดชิ้นงาน และอีก 2 สถานีงานได้ทำการออกแบบไว้เนื่องจากทางโรงงานกำลังเร่งการผลิตจึงไม่สามารถทำการแก้ไขได้ และได้จัดทำจิกขึ้นมาใหม่ 1 ชิ้น ใช้ในการแบ่งระยะใส่ใบพัดฟางในสถานีผลิตลูกกวาด

5.1.2 จัดทำชั้นวางชิ้นส่วนขึ้นมาใหม่ 1 ชั้น เพื่อทำการเก็บชิ้นส่วนที่วางอยู่ภายในสถานีผลิตแผงข้าง และจัดทำการจัดสถานีงานใหม่เนื่องจากการเพิ่มชั้นวางชิ้นส่วนเข้าไปจึงต้องจัดสถานีงานเพื่อให้พนักงานทำงานได้สะดวกมากขึ้น

5.1.3 ทำการคัดแยกชิ้นส่วนที่อยู่บนชั้นวางชิ้นส่วน โดยใช้ส้อมเข้ามาช่วยในการคัดแยกเพื่อความสะดวกต่อการสังเกต พร้อมทั้งจัดทำระดับสูงสุดและต่ำสุดบนชั้นวางชิ้นส่วนเพื่อควบคุมปริมาณชิ้นส่วนที่อยู่บนชั้นวางชิ้นส่วน

5.1.4 ทำการกำหนดพื้นที่จัดเก็บชิ้นส่วนที่ประกอบเสร็จแล้ว ภายในสถานีผลิตแผงข้างและสถานีผลิตท่อลืบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3 ด้วยการทาสีที่พื้นภายในสถานีงาน เพื่อความสะดวกในการทำงานของพนักงาน และทำให้สถานีงานมีความเป็นระเบียบมากขึ้น

5.1.5 ทำการแก้ไขวิธีการทำงานของพนักงาน เพื่อลดขั้นตอนในการทำงานของพนักงานทำให้สามารถทำงานได้เร็วขึ้น ในสถานีผลิตตะแกรงล่างและสถานีผลิตท่อลืบและท่อเม็ด 1 , 2 , 3

จากสถานีงานทั้งหมด 8 สถานีงาน สามารถทำการปรับปรุงการทำงานที่เกี่ยวข้องกับเวลาในการผลิตได้ 5 สถานี ที่เหลือเป็นการปรับปรุงที่ช่วยให้พนักงานสามารถทำงานได้สะดวกขึ้น

เมื่อทำการปรับปรุงปัญหาแล้วสามารถคิดเป็น % ของเวลาที่ลดลงได้ดังนี้

ตารางที่ 5.2 แสดงผลการเปรียบเทียบด้านเวลาเมื่อคิดเป็น %

สถานีที่	การผลิต	Normal Time (ก่อนปรับปรุง) (นาท)	Normal Time (หลังปรับปรุง) (นาท)	เวลาที่ ลดลง (นาท)	% ที่ลดลง
1	แผงข้าง	49.47	39.964	9.506	18.30 %
2	خانหน้า	264.91	259.128	5.782	2.18 %
	ตะแกรงล่าง	123.287	115.236	8.051	6.53 %
3	ลูกนวด	376.651	365.593	11.058	2.93 %
4	ตะแกรงบน	173.349	166.036	7.313	4.21 %
5	ท่อข้าวลิบ	163.115	154.185	8.93	5.47 %
	ท่อข้าวเม็ด 1 , 2 , 3	358.96	351.12	7.84	2.18 %

เมื่อคิดเป็น % แล้วจะพบว่าสถานีผลิตแผงข้างจะมีเวลาลดลงมากที่สุด เนื่องจากมีการปรับปรุงทั้งจักรที่ใช้ในการผลิตแผงข้างและการปรับปรุงด้านสถานีการทำงานด้วย

5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินโครงการ

5.2.1 ไม่สามารถเก็บข้อมูลด้านเวลาได้แน่นอนในแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้วน เนื่องจากแต่ละสถานีมีวิธีการปฏิบัติงานไม่เหมือนกันเพราะแต่ละสถานีผลิตชิ้นส่วนไม่เหมือนกัน ทำให้ไม่สามารถจับเวลาเทียบหน่วย

5.2.2 เนื่องจากการผลิตของแผนกผลิตชิ้นส่วนย่อยเพื่อส่งสายการประกอบตู้วนเป็นสายการผลิตใหญ่ จึงยากต่อการจับเวลา

5.2.3 การผลิตแต่ละสถานีจะใช้เวลาในการผลิตหลายชั่วโมง จึงยากต่อการจับเวลาให้แน่นอน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ควรมีการทำความเข้าใจกับพนักงานในสถานีที่มีการปรับปรุงว่า หลังการปรับปรุงแล้วมีวิธีการปฏิบัติงานใหม่อย่างไร

5.3.2 พนักงานอาจยังไม่ชินกับวิธีการปฏิบัติงานใหม่ หรือ อุปกรณ์ช่วยต่างๆ ควรมีการปฏิบัติหรือใช้อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้พนักงานเกิดความเคยชิน

เอกสารอ้างอิง

- เกษม พิพัฒน์ปัญญาคุณ, การศึกษางาน (WORK STUDY), พิมพ์ครั้งที่ 4, กรุงเทพฯ, สำนักพิมพ์
ประกอบเมโทร, 2539
- รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคุณ, การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา, สำนักฟิสิกส์เซ็นเตอร์, 2538
- วันชัย วิจิรวนิช, การศึกษาการทำงาน หลักการ และกรณีศึกษา, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพฯ,
สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์, 2543
- อิสรา อีระวัฒน์สกุล, การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (MOTION AND TIME STUDY),
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542
- ศิษฏา สิมารักษ์, การศึกษาการปฏิบัติงานทางอุตสาหกรรม (INDUSTRIAL WORK STUDY),
มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2552





ภาคผนวก ก
ตาราง Activity Chart

ตารางที่ ก.1 Activity Chart การผลิตขานหน้า

ขานหน้า			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1	เจียรรอยบากร่องเหล็กราง	3	
2	นำเหล็กรางขึ้นจิก ดัดเข้ากับจิก	5	
3	เชื่อมเหล็กรางติดกับจิก	1.3	
4	ดัดเหล็กราง 3 ชิ้น	1	
5	นำเหล็กราง 3 ชิ้น ขึ้นจิก เจียรแต่งให้เข้ากับจิก	3.3	
6	เชื่อมประกอบเหล็กราง 3 ชิ้น	1	
7	ใส่เพลากลม วัดระยะเหล็กราง เชื่อมเหล็กราง	1	
8	วัดระยะเหล็กราง ใช้คีมล็อคจับกับจิก	2	
9	เดินไปหยิบเหล็กฉากแล้วนำมาเชื่อมตามระยะเหล็กราง	3	
10	วัดระยะใส่เหล็กรางตัวขวาง,เจียรเหล็กรางตัวขวาง	1	
11	เชื่อมประกอบเหล็กรางตัวขวาง	1	
12	วัดระยะใส่เหล็กรางค้ำที่นั่งคนขับ	1	
13	เชื่อมประกอบเหล็กรางค้ำที่นั่งคนขับ	2	
14	ดัดเหล็กรางที่นั่งคนขับและเจียรแต่ง 1 ชิ้น	1	
15	เชื่อมประกอบเหล็กรางที่นั่งคนขับ	3	
16	ดัดและเจียรแต่งเหล็กรางที่นั่งคนขับอีก 1 ชิ้น	0.3	
17	เชื่อมประกอบเหล็กรางที่นั่งคนขับ	1.3	
18	เชื่อมเหล็กฉากตามระยะเหล็กรางที่นั่งคนขับ	0.3	
19	วัดระยะเหล็กรางที่นั่งคนขับ	0.3	
20	นำเหล็กรางคานที่นั่งไปดัด	2	เดินไปดัด ที่แท่น
21	เชื่อมประกอบเหล็กรางคานที่นั่งกับเหล็กรางที่นั่งคนขับ	1.3	

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) Activity Chart การผลิตขานหน้า

ขานหน้า			
ลำดับที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
22	เชื่อมเก็บทุกจุด	17.3	
23	เตรียมอะไหล่ (เชื่อมประกอบบูตกับหูก้านคอนโทรล)	2	2ชิ้น
24	วัดระยะเหล็กแผ่น,เจียรเหล็กแผ่น	1	
25	ใส่เหล็กแผ่นกับเพลากลมแล้ววัดระยะ	3	
26	เชื่อมเหล็กแผ่นติดกับเหล็กรางพร้อมวัดระยะ	5	
27	ถอดเพลากลมออกแล้วใส่เพลากลม 2 ท่อนแทนที่	1	
28	เชื่อมประกอบอะไหล่กับเพลากลมทั้ง 2 ท่อน	1.3	อะไหล่ใน ขั้นตอนที่23
29	เจียรแต่ง	1.3	
30	วัดระยะใส่เหล็กแผ่น (เหล็กลาย)	2	
21	นำเหล็กแผ่น (เหล็กลาย) ไปตัด	4	เดินไปตัดเอง
32	เจียรรอยตัด	0.3	
33	เชื่อมประกอบเหล็กแผ่น (เหล็กลาย)	3.3	
34	เจียรแต่งรอยตัดอีกครั้ง	1.3	
35	ประกอบเพลาคอนโทรลกับบูต3ชุด	1.3	
36	เชื่อมประกอบเพลาคอนโทรลทั้ง3ชุดกับขานหน้า	5	
37	เจียรแต่งชุดบูตกับหูก้านคอนโทรล	1	เตรียมอะไหล่ เอง
38	ประกอบชุดบูตกับหูก้านคอนโทรลกับเพลาคอนโทรล	6	
39	นำหูก้านคอนโทรลไปตัด	3	เดินไปตัดที่แทน
40	นำหูก้านคอนโทรลที่ตัดแล้วมาเชื่อมประกอบกับเพลาคอนโทรล	3	
41	เชื่อมเก็บหูก้านคอนโทรลกับเพลาคอนโทรล	2	
42	วัดระยะใส่เหล็กราง 2 ชิ้น	1	

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) Activity Chart การผลิตขานหน้า

ขานหน้า			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
43	นำเหล็กรางไปตัดและเจียรแต่ง	2	
44	เชื่อมประกอบเหล็กราง 2 ชิ้นเข้ากับขานหน้า	6	
45	เชื่อมประกอบเหล็กแบน 4 ชิ้นกับเพลาคอนโทรลและที่นั่งคนขับ	6	
46	วัดระยะก้านคอนโทรล	1	
47	นำก้านคอนโทรลไปตัด	2	เดินไปตัดที่ แท่น
48	ประกอบก้านคอนโทรลชุดเดินกับเพลาคอนโทรลพร้อมตั้งระยะ	4	
49	ประกอบชุดล็อกก้านคอนโทรลพร้อมเชื่อมและตั้งระยะ	6	
50	เชื่อมประกอบชุดล็อกชุดคอนโทรลพร้อมตั้งระยะ	5	
51	เชื่อมแหวนล็อกเพลาคอนโทรล	1	
52	เชื่อมโซ่ติดกับเพลาล็อกก้านคอนโทรลและชุดล็อกชุดคอนโทรล	4	
53	ประกอบขาคนเร่งตั้งเครื่อง	3	
54	วัดระยะใส่ขาคนเร่ง	1	
55	เชื่อมประกอบขาคนเร่ง	5	
56	เจียรแต่ง	11	
57	ประกอบลูกยางกับขาคนเร่งกับขาคนเร่งตั้งเครื่อง	3	
58	ประกอบขาคนเร่งกับลูกปืน	3	
59	ประกอบขาคนเร่งเข้ากับเพลาคอนโทรล	1	
60	ประกอบชุดขาคนเร่งท่อนส่งข่าว	5	แยก ประกอบ

ตารางที่ ก.1 (ต่อ) Activity Chart การผลิตซานหน้า

ซานหน้า			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
61	ประกอบขาคอนโทรลท่ส่งข้าวกับซานหน้า	3	
62	ประกอบก้านคอนโทรลกับทุคอนโทรลที่เหลือ	4	
63	ประกอบลูกตุ้มกับก้านคอนโทรลทั้งหมด	2	
64	ยกซานหน้าลงจึก	3	
65	เชื่อมเก็บด้านใน	21	
66	เจียรเก็บ	8	



ตารางที่ ก.2 Activity Chart การผลิตตะแกรงล่าง

ตะแกรงล่าง			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาท)	หมายเหตุ
1	เชื่อมเหล็กฉาก 2 ชั้นติดกับจิ๊ก	2	
2	เจียรเหล็กแบนโครงตะแกรงออกจากกัน	6	
3	ใส่เหล็กแบนโครงตะแกรงบนจิ๊กทีละชั้นตามระยะ	1	
4	ตัดขาโครงตะแกรงออกทีละชั้น	7	
5	ใช้คีมล๊อคจับโครงตะแกรงติดกับด้านหัวของจิ๊ก	5	
6	เชื่อมโครงตะแกรงด้านหัวติดกับเหล็กฉาก	1	
7	ใส่เหล็กเส้น 2 เส้นร้อยตามรูของโครงตะแกรง 1 ด้าน	1	
8	เชื่อมโครงตะแกรง 1 ด้านติดกับเหล็กฉาก	3	
9	ใส่เหล็กเส้น 2 เส้นร้อยตามรูของโครงตะแกรง อีก 1 ด้าน	3	
10	เชื่อมโครงตะแกรงอีกด้านติดกับเหล็กฉาก	5	
11	ใส่เหล็กเส้นอีก 2 เส้น	2	
12	เชื่อมโครงตะแกรงตรงกลางติดกับเหล็กเส้นทีละชั้น	4	
13	ตัดโครงตะแกรงให้ได้ตามระยะ	4	
14	เชื่อมโครงตะแกรงติดกับเหล็กเส้น	2	
15	ตัดโครงตะแกรงให้ได้ตามระยะอีกด้านที่เหลือ	1	
16	เชื่อมโครงตะแกรงติดกับเหล็กเส้น	1	
17	ตัดโครงตะแกรงอีกครั้ง	3	
18	เดินไปชนเหล็กเส้น	5	ที่แผนก ตะแกรงบน
19	ใส่เหล็กเส้น (สั้น) ให้ครบ	4	
20	ใส่เหล็กเส้น (ยาว) ให้ครบตามจำนวนรูที่เหลือ	4	
21	เชื่อมโครงตะแกรงให้ติดกับเหล็กเส้นทั้งหมด	19	
22	เชื่อมโครงตะแกรงติดกับเหล็กฉาก	6	
23	เจียรเหล็กฉากออกจากจิ๊ก	3	

ตารางที่ ก.2 (ต่อ) Activity Chart การผลิตตะแกรงล่าง

ตะแกรงล่าง			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
24	ยกตะแกรงล่างออกจากจิก	0.5	
25	ใส่เหล็กเส้นอีก 1 เส้นที่เหลืพร้อมเชื่อม	2.5	
26	ยกตะแกรงล่างลงจากจิก	1	
27	เชื่อมโครงตะแกรงติดกับเหล็กฉาก	1	
28	เจียรแต่งโครงตะแกรงด้านที่ติดกับจิก	3	
29	กลับด้านเชื่อมด้านในโครงตะแกรง	9	
30	ตัดเหล็กเส้นส่วนที่เลยออกมาจากโครงตะแกรง	6	
31	เจียรเก็บโครงตะแกรงด้านใน	12	

ตารางที่ ก.3 Activity Chart การผลิตลูกนวด

ลูกนวด			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา(นาที)	หมายเหตุ
1	นำเปลามาประกอบกับฝาลูกนวด	8	
2	นำแผ่นเหล็กกลม,บุชและลูกปืนมาประกอบกับเปล	3	
3	นำชิ้นจิก	6	
4	เชื่อมหยาบฝาลูกนวด,แผ่นเหล็กกลม ติดกับเปล	4	
5	ล๊อคบุชและวัดขนาดระยะห่างระหว่างแผ่นเหล็กกลม	5	
6	เชื่อมละเอียดฝาลูกนวด,แผ่นเหล็กกลม ติดกับเปล	7	
7	วัดระยะห่างของเหล็กกลมแต่ละแผ่นอีกครั้งและเคาะให้ได้ขนาด	5	
8	เจียรขอบเหล็กกลมแต่ละแผ่น	5	
9	นำแผ่นเหล็กยาวมาเชื่อมติดกับแผ่นเหล็กกลม	15	
10	นำแผ่นเหล็กสามเหลี่ยมมาเชื่อมติดกับแผ่นเหล็กกลม	14	
11	นำไปชิ้นจิกอีกอัน	3	
12	เชื่อมเก็บละเอียดด้านในลูกนวด	55	
13	เชื่อมเก็บละเอียดฝาลูกนวด	25	
14	เชื่อมเก็บละเอียดด้านนอกลูกนวด	50	
15	กลับด้านลูกนวด	5	
16	เชื่อมเก็บละเอียดด้านในลูกนวดอีกครั้ง	15	
17	เชื่อมเก็บละเอียดฝาลูกนวดอีกครั้ง	60	
18	เจียรรอยเชื่อม	12	
19	นำแก๊สมัดดเหล็กที่ยาวเกินออก	20	
20	เจียรรอยตัดเหล็ก	10	
21	ใส่น้ำมันและขันให้แน่น	30	
22	เช็คน้ำมันที่ใส่ทั้งหมด	14	

ตารางที่ ก.4 Activity Chart การผลิตตะแกรงบน

ตะแกรงบน			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1	นำเหล็กฉากมาเชื่อมเป็นฐานตะแกรง	10	
2	เจียรเหล็กแบนโค้งที่เชื่อมติดกันออก	7	
3	เดินไปหาเศษโครงตะแกรงที่สายการประกอบตู้νωด	10	
4	นำเหล็กแบนมาเชื่อมติดกับฐานเพื่อทำโครงตะแกรง	23	
5	นำเหล็กเส้นมาร้อยใส่รูเหล็กแบนโค้งและตัดโครงตะแกรง	45	
6	เชื่อมด้านนอกเหล็กเส้นติดกับโครงและตัด	35	
7	เจียรฐานโครงออกจากจิ๊ก	7	
8	เชื่อมด้านในตะแกรง	13	
9	ทดสอบและวัดขนาดความกว้างของตะแกรง	5	
10	เจียรเก็บรอยเชื่อม	10	

ตารางที่ ก.5 Activity Chart การผลิตตะแกรงโยก

ตะแกรงโยก			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาท)	หมายเหตุ
1	ตัดเหล็กฉากข้างตะแกรง 2 ชิ้น	5	
2	นำเหล็กฉากข้างตะแกรงขึ้นจิกจับกับจิกให้แน่น	1	
3	ใส่เหล็กด้านท้ายตะแกรง	1	
4	วัดระยะใส่เหล็กบนหัวตะแกรง	2	
5	เชื่อมเหล็กบนติดกับเหล็กฉาก	1	
6	วัดระยะใส่เหล็กบนท้ายตะแกรง	6	
7	เชื่อมเหล็กบนติดกับเหล็กฉาก	2	
8	ใส่เหล็กฉากกลางตะแกรงพร้อมเชื่อมติด	1	
9	ใส่เหล็กฉากข้างตะแกรงด้านท้าย 4 ชิ้น	4	
10	ใส่เหล็กฉากตัวสั้น 2 ชิ้น เชื่อมติดเหล็กฉากข้างตะแกรง ข้างละ 1 ชิ้น	0.3	
11	เดินไปเอาอะไหล่ที่แผนกเตรียมชิ้นส่วน	21.3	เหล็กฉากโครงตะแกรง
12	นำเหล็กฉากโครงตะแกรงมาตัด 3 ชิ้น	6	
13	นำเหล็กฉากโครงตะแกรงไปตัด 3 ชิ้น	2	เดินไปตัดที่เครื่อง
14	ใส่เหล็กฉากเข้ากับโครงตะแกรง พร้อมเชื่อมติด	2	
15	ใส่เล็บล้อพร้อมเชื่อม	6	
16	เชื่อมเก็บ	30	
17	คลายตะแกรงออกจากจิก	4	
18	เชื่อมเก็บด้านที่ติดจิก	1	
19	เจียรเก็บ	8	
20	ยกลงจิกและกลับด้าน	1	
21	เจียรเก็บด้านที่พลิกกลับ	2	
22	ประกอบเหล็กผ่านตะแกรงรูกับตะแกรงโยก	2	
23	เจาะรูเหล็กผ่านตะแกรงรู	2	
24	ใส่น็อตเหล็กผ่านตะแกรงรูกับตะแกรงโยกพร้อมขันให้แน่น	2	
25	มาร์คตำแหน่งเจาะรูกับเหล็กฉากข้างตะแกรงกับเหล็กฉากโครงตะแกรง	1	

ตารางที่ ก.5 (ต่อ) Activity Chart การผลิตตะแกรงโยก

ตะแกรงโยก			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
26	เจาะรูตามตำแหน่งที่มาร์ค	3	
27	ไสน็อตตามรูเจาะ	4	
28	ขันน็อตให้แน่น	2	
29	ประกอบแผ่นสแตนเลสกับตะแกรง	0.3	
30	เจียรขอบแผ่นสแตนเลส	1	
31	ใช้ c-clamp ยึดแผ่นสแตนเลสกับตะแกรงโยก	0.3	
32	มาร์คตำแหน่งเจาะรูกับเหล็กฉากข้างตะแกรง	4	
33	เจาะรูตามตำแหน่งที่มาร์ค	2	
34	ไสน็อตตามรูเจาะ	3	
35	ขันน็อตให้แน่น	2	
36	คลาย c-clamp ออก แล้วกลับด้านตะแกรง	2	
37	เจาะรูที่เหลือ	2	
38	ประกอบเคียวตะแกรงกับตะแกรงโยก	3	
39	เชื่อมหัวน็อตติดกับตะแกรงโยก	4	
40	ตั้งตะแกรงขึ้น	1	
41	เจียรแต่งแผ่นสแตนเลสบรอยเจาะ	0.5	
42	ไสน็อตตามรูเจาะที่เหลือ	4.3	
43	เชื่อมหัวน็อตติดกับตะแกรงโยก	1	
44	ขันน็อตให้แน่น	2	
45	เชื่อมหัวน็อตที่เหลือติดกับตะแกรงโยก	5	

ตารางที่ ก.6 Activity Chart การผลิตโครงดังเก็บข้าว

โครงดังเก็บข้าว			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา(นาที)	หมายเหตุ
1	นำเหล็กฉาก 4 ชั้นมาวางบนจิกและใช้คีมล็อกจับกับจิก	1.3	
2	นำเหล็กฉากตัวยาว 2 ชั้นวางบนจิก	0.1	
3	วัดระยะเหล็กฉากทั้ง 2 ชั้น	0.5	
4	ใช้ c-clamp จับเหล็กฉากกับจิก ชันให้แน่น ทั้ง 2 ชั้น	1.1	
5	ใช้แก๊สลงเหล็กฉากทั้ง 2 ชั้นเพื่อตัดเข้ากับจิกพร้อมตัดส่วนที่เลยจากจิกออก	4	
6	เชื่อมเหล็กฉากที่ตัดเข้ากับจิกแล้วติดกับเหล็กฉากในชั้นตอนที่ 1	3.6	
7	เชื่อมแผ่นเหล็กติดกับเหล็กฉากในชั้นตอนที่ 2 1 ด้าน	2.4	
8	วัดระยะเหล็กฉาก 2 ชั้นกับเหล็กฉาก ในชั้นตอนที่ 1 กับเหล็กแผ่นในชั้นตอนที่ 7 ,ตัดส่วนที่เกิน,เชื่อมติดกัน	8.1	
9	เจียรแต่งในชั้นตอนที่ 8	1.3	
10	เชื่อมเก็บหลังจากเจียรแต่ง	1.1	
11	เจียรแต่งอีกครั้ง	0.3	
12	เชื่อมท่อต่อกับเหล็กแผ่นในชั้นตอนที่ 7	6.3	
13	เชื่อมเก็บเหล็กฉากในชั้นตอนที่ 8	4	
14	วัดระยะเหล็กฉากในชั้นตอนที่ 2 1 ด้าน	1	
15	ใส่เหล็กแบนตัวยาว 3 ชั้นตามระยะที่วัดแล้วเชื่อมติดกับเหล็กฉาก	4	
16	ตัดเหล็กแบนชิ้นสั้น 2 ชิ้น	1	
17	วัดระยะพร้อมกับตัดส่วนที่เกิน	1.3	
18	ใส่เหล็กแบนตัวสั้น เชื่อมติดกับเหล็กฉากและเหล็กแบนตัวยาว	1.5	
19	วัดระยะเหล็กฉากกลางโครง	1	
20	ใส่เหล็กฉากกลางโครงกับจิก เชื่อมติดกับเหล็กแบน	1.1	
21	ใช้แก๊สลงเหล็กฉากกลางโครง และตัดเข้ากับจิก	2.4	
22	วัดระยะเหล็กฉากในชั้นตอนที่ 2 อีกด้านที่เหลือและเหล็กฉากกลางโครง	1.2	
23	ใส่เหล็กฉาก 2 ชั้น เชื่อมติดกับเหล็กฉากในชั้นตอนที่ 2 และเหล็กฉากกลางโครง	2	

ตารางที่ ก.6 (ต่อ) Activity Chart การผลิตโครงดึงเก็บข้าว

โครงดึงเก็บข้าว			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา(นาท)	หมายเหตุ
24	วัดระยะเหล็กฉากค้ำท่อ	1.2	
25	นำเหล็กฉากค้ำท่อไปตัด	2	
26	เชื่อมประกอบเหล็กฉากค้ำท่อนจิกและวัดระยะเจาะรู	2.2	
27	นำเหล็กฉากค้ำท่อไปเจาะรู	8	
28	นำเหล็กฉากค้ำท่อมาวัดระยะเจาะรูกับโครงดึงเก็บข้าว	2	
29	ตัดเหล็กฉากค้ำท่อส่วนที่เกิน	1	
30	เชื่อมเหล็กฉากค้ำท่อติดกับโครงดึงเก็บข้าว	5	
31	เจียรแต่ง	2	
32	เชื่อมเก็บทุกจุด	34	
33	ใส่ขาตั้งโครงดึงเก็บข้าว เชื่อมติดกับโครงดึงเก็บข้าว	3	
34	เจียรแต่ง	5	
35	ใช้แก๊สตัดเหล็กแบนในชั้นตอนที่ 7	3	
36	วัดระยะเจาะรูเหล็กฉากค้ำท่อ เจาะรูเหล็กฉากค้ำท่อ	8	
37	ยกโครงดึงเก็บข้าวลงจิก	2	
38	เชื่อมเก็บโครงดึงด้านในและด้านนอก	15	
39	เจียรเก็บโครงดึงเก็บข้าวด้านในและด้านนอก	22	

ตารางที่ ก.7 Activity Chart การผลิตท่อลิบ

ท่อลิบ			
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1	วัดระยะดินท่อลิบ	1	
2	นำท่อลิบมาเชื่อมประกอบกับดินท่อลิบตามระยะที่วัดไว้	2	
3	เชื่อมประกอบฝาข้างดินท่อลิบกับท่อลิบ	18	
4	นำท่อลิบไปประกอบกับฉากค้ำท่อบนจิก	5	
5	ตัดแผ่นสแตนเลสหัวท่อลิบ	2	
6	เชื่อมประกอบแหวนรัดท่อด้านบน	5	
7	เชื่อมประกอบหัวท่อ	12	
8	เชื่อมฉากค้ำท่อติดกับท่อลิบ	9	
9	ถอดท่อลิบออกจากจิก ยกลงจิก	2	
10	เชื่อมเก็บหัวท่อ	4	
11	เจียรแต่งหัวท่อ	5	
12	เชื่อมเก็บหัวท่อ	22	
13	เจียรแต่งด้านในหัวท่อ	3	
14	เชื่อมด้านในหัวท่อ	2	
15	เจียรเก็บหัวท่อ	2	
16	เชื่อมเก็บฉากค้ำท่อติดกับท่อลิบ	4	
17	เชื่อมประกอบฝาปิดดินท่อลิบ	10	
18	เชื่อมประกอบฝาช่องปล่อยข้าว	10	
19	ตัดเพลากลึง ตัดใบเกลียว	18	
20	เจียรแต่งหน้าแปลนปิดเกลียว	2	
21	ประกอบลูกปืนกับหน้าแปลนปิดเกลียว	2	
22	เชื่อมหัวน็อตติดกับหน้าแปลนปิดเกลียว	2	
23	ประกอบลูกปืนกับฉากรองลูกปืน	2	
24	ใส่เพลากลึงลงในท่อลิบ	4	

ตารางที่ ก.7 (ต่อ) Activity Chart การผลิตทอเล็บ

	ทอเล็บ		
ลำดับ ที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
25	เจาะรูแหวนรัดทอเล็บบน	3	
26	ประกอบหน้าแปลนปิดเกลียวกับทอ ชั้นน็อตให้แน่น	8	
27	ประกอบลูกปืนเข้ากับเพลากลียวด้านท้าย	1	
28	ตั้งเพลากลียวให้ได้ตามระยะ	2	
29	เชื่อมฉากค้ำลูกปืนติดกับตีนทอเล็บ	1	
30	ชั้นน็อตยึดลูกปืนติดกับฉากและชั้นน็อตจิกจับเพลา	3	
31	เชื่อมเก็บฉากค้ำลูกปืน	4	



ตารางที่ ก.8 Activity Chart การผลิตท่อยาว

ท่อยาว			
ลำดับที่	กิจกรรม	เวลา (นาที)	หมายเหตุ
1	นำชิ้นส่วนท่อทั้งสองมาวางบนจิ๊กแล้วเชื่อมติดกัน	25	
2	เจียรรอยเชื่อมและแบ่งระยะของท่อ	5	
3	นำแหวนทั้งสองอันมาเชื่อมติดท่อตามระยะที่แบ่งไว้	15	
4	นำสังกะสีมาเชื่อมที่หัวท่อให้ได้ตามแบบ	35	
5	นำชิ้นส่วนเหล็กกลมมาเชื่อมติดที่ท้ายท่อ	20	
6	เจาะรูที่ชิ้นส่วนท้ายท่อ	10	
7	นำเกลียวยาวมาเช็คเพลลา	25	
8	เจียเพลลาและขอบใบเกลียว	10	
9	นำเกลียวไปใส่ที่ท่อแล้วยึดติดกับลูกปืน	15	
10	นำเหล็กแบนมาเชื่อมติดที่ส่วนท้ายท่อ	15	
11	เจียรรอยเชื่อม	5	

ตารางที่ ก.9 Activity Chart การผลิตหัวกะโหลก

หัวกะโหลก			
ลำดับที่	กิจกรรม	เวลา(นาที)	หมายเหตุ
1	นำเหล็กแบนที่เจาะรูแล้วไปใส่จิ๊ก	5	
2	นำชิ้นส่วนที่หนึ่งของหัวท่อมาเชื่อมเข้ากับรูของเหล็กแบน	30	
3	นำเกลียวและชิ้นส่วนที่สองของหัวท่อมาประกอบกับชิ้นส่วนที่หนึ่ง	22	
4	ตั้งระยะเกลียวและเชื่อมปิดรู	12	
5	เช็คการหมุนของเกลียว	1	

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นายวสันต์ สิงห์ธอ
ภูมิลำเนา 89 หมู่ 8 ต.วังอิทก อ.บางระกำ จ.พิษณุโลก
ประวัติการศึกษา

- จบระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจาก
วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail : ta_teeza@hotmail.com



ชื่อ นายอาเขต ดอนไพรนุช
ภูมิลำเนา 34 หมู่ 6 ต.วังวน อ.พรหมพิราม จ.พิษณุโลก
ประวัติการศึกษา

- จบระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงจาก
วิทยาลัยเทคนิคพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail : akhet_le_bonus@hotmail.com