

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต  
กรณีศึกษา บริษัท คอนิเมก จำกัด



นางสาวกัญญาณี เกตุแก้ว  
นางสาวปรีญา พรพัฒน์เดิศจูด  
นางสาวอัญรินทร์ คุ้มวงศ์

รฟ:  
กค'๒๗  
๒๖๔๙

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 71981  
วัน,เดือน,ปี..... - 7 ส.ย. 2550

b. 117 b1313  
i.....

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์บัณฑิต  
สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**PRODUCTIVITY IMPROVEMENT:  
CASE STUDY OF CONIMEX CO.,LTD**



**MISS.KANLAYANEE KEATKAEW  
MISS.PARIYA PORNPATTANALOESKUL  
MISS.UNCHITHA KACHAWONG**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FUFILMENT  
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF  
BACHELOR OF ENGINEERING IN INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF ENGINEERING  
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG  
ACADEMIC YEAR 2006**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ใบรับรองปริญญาโท

หัวข้อปริญญาโท

การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต  
กรณีศึกษา บริษัท คอนิเมก จำกัด  
Productivity Improvement: Case Study of Conimex Co.,Ltd


นักศึกษา

นางสาวกัลยาณี เกตุแก้ว	รหัสประจำตัว	46010031
นางสาวปรีชา พรพัฒน์เกตุกุล	รหัสประจำตัว	46010429
นางสาวอัญชิษฐา คชวงษ์	รหัสประจำตัว	46010954

หลักสูตร

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญาโท

  
(ผศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์ทอง)

  
(อาจารย์เชาวติ หามนตรี)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์	การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต กรณีศึกษา บริษัท คอนิเมก จำกัด
นักศึกษา	นางสาวกัลยาณี เกตุแก้ว นางสาวปรีชา พรพัฒน์เลิศกุล นางสาวอัญชิษฐา ศวงษ์
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2549
อาจารย์ผู้ควบคุมปริญญานิพนธ์	ศศ.ดร.สิทธิพร พิมพ์สกุล อาจารย์เชาวลิต หามนตรี

### บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา วิเคราะห์ และปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติก ในบริษัท คอนิเมก จำกัด โดยอาศัยหลักการลดความสูญเสียเปล่า 7 ประการ การศึกษาสภาพ ปัจจุบันพบว่าความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นเกิดเนื่องมาจากการหยุดชะงักของเครื่องจักรเป็นเวลานาน ซึ่งมาจากการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพของพนักงาน การเปลี่ยนแม่พิมพ์ อีกทั้งระบบเอกสารของงานซ่อมบำรุงใช้เวลานาน การเรียกใช้ ข้อมูลเก่าทำได้ยาก ซึ่งเวลาที่สูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นทำให้จะทำให้ประสิทธิภาพการผลิตต่ำ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้หลักการ ทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ดำเนินการแก้ไข ได้แก่ การแก้ปัญหาตามหลักการควิซีสตอรี (QC Story) การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา (Time Motion Study) มาใช้ในการแก้ปัญหาในส่วนของการเปลี่ยนแม่พิมพ์ เพื่อลดระยะเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ และแก้ไขวิธีการทำงานของพนักงาน และออกแบบโปรแกรมการบำรุงรักษา เจริญป้องกันโดยอาศัยโปรแกรมวิซิวัลเบสิก (Visual Basic) มีลักษณะเป็นแบบฟอร์ม ง่ายต่อการใช้งาน และรวบรวม ข้อมูลของระบบการซ่อมบำรุง หลังจากการวิเคราะห์หาสาเหตุและหาแนวทางแก้ไขแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการนำเสนอแนว ทางแก้ไขให้กับทางบริษัท ซึ่งในส่วนที่มีการดำเนินการแก้ไข ผลการปรับปรุงที่ได้พบว่าเวลาสูญเสียเปล่าลดลง ซึ่งเวลา สูญเสียเปล่าที่ลดลงจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการผลิตเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>Thesis Title</b>	Improvement Productivity : Case Study of Conimex Co.,Ltd.
<b>Student</b>	Miss. Kanlayanee Keatkaew Miss. Pariya Pornpattanaloeskul Miss. Unchitha Kachawong
<b>Degree</b>	Bachelor of Engineering in Industrial Engineering King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang
<b>Academic Year</b>	2006
<b>Thesis Advisor</b>	Asst Prof. Dr. Sittiporn Pimsakul Mr. Chaowalit Hamontree

### ABSTRACT

The propose of this project is to study, analyze and improve a package in Conimex Co.,Ltd. by reducing waste time. After studying the present state, the researchers know the result of waste time is the breakdown of machine. The researchers know causes of waste of time such as low efficient of operator, machine setup, low efficient of maintenance. The researchers solved these problems by using manipulate knowledge of Industrial Engineer such as QC story and Time Motion Study for machine setup and efficient of operator and create program preventative maintenance by using visual basic. After analyzing and improvement, the researchers propounded the company the procedures to improve that would result in decreasing of waste time. Diminishment of waste time would effect to increase production efficiency.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโท เรื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพกระบวนการผลิต ตรีศึกษา บริษัท คอนิเมก จำกัด สามารถลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องส่งผลให้ปริญญาโทฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

ผศ.ดร.สิทธิพร หิมพ์สกุล อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญาโทฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ในทุกๆ ด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

อาจารย์เชาวลิต หมนนศรี อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญาโทฉบับนี้ รวมทั้งความรู้ คำแนะนำ ความช่วยเหลือและความเอาใจใส่ในทุกๆ ด้านตลอดเวลาที่ผ่านมา

รศ.พรศักดิ์ อรรถวานิช หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงสำหรับการให้โอกาสในการศึกษาปริญญาโทฉบับนี้ คำแนะนำ ความเอาใจใส่และทุกสิ่งทุกอย่างตลอดการศึกษาระดับปริญญาตรี ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

ผศ.ดร.สรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์ อาจารย์กิตติวัฒน์ สิริเกษมสุข ดร.อนิรุท ไชยจรรวมวิษ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง สำหรับคำแนะนำ กำลังใจในการทำงาน ความเอาใจใส่ ความช่วยเหลือทุกๆ ด้าน และทุกสิ่งทุกอย่างตลอดการศึกษาระดับปริญญาตรี ในหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

บริษัท คอนิเมก จำกัด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้บริหารและพนักงานเป็นอย่างสูง สำหรับความรู้ คำแนะนำ และความช่วยเหลือทุกๆ ด้านในการจัดทำปริญญาโทฉบับนี้

ขอบคุณเพื่อนทุกคนสำหรับความช่วยเหลือจนทำให้ปริญญาโทสำเร็จลุล่วง และคอยเป็นกำลังใจที่คิดลอคมา

นางสาวกัลยาณี เกตุแก้ว  
นางสาวปรีชา พรพัฒน์เลิศกุล  
นางสาวอัญญา คุชวงษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	
1.1 ความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	1
1.3 ขอบเขตของโครงการ.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
<b>บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง</b>	
2.1 เครื่องและเทคนิคในการแก้ปัญหา.....	3
2.2 ความสูญเปล่า 7 ประการ.....	8
2.3 การลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์.....	10
2.4 การศึกษาวิธีการทำงาน.....	13
2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	15
2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล.....	17
<b>บทที่ 3 การดำเนินงาน</b>	
3.1 การศึกษาและรวบรวมข้อมูล.....	20
3.2 การกำหนดและนิยามปัญหา.....	22
3.4 การศึกษาสภาวะการทำงานในปัจจุบัน.....	22
3.5 การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา.....	30
3.6 การดำเนินการแก้ปัญหา.....	42

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน

4.1 ผลการดำเนินงานในการแก้ไขปรับปรุงปัญหาการขาดแรงงาน.....	44
4.2 ผลการดำเนินงานในการแก้ไขปรับปรุงปัญหาการเปลี่ยนแม่พิมพ์.....	45
4.3 ผลการดำเนินงานในการแก้ไขปรับปรุงปัญหาการซ่อมเครื่องจักร.....	47

## บทที่ 5 สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน.....	53
5.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง.....	54

บรรณานุกรม..... 55

ภาคผนวก ..... ๗1



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 แสดงเวลาเฉลี่ยที่พนักงานหน้าเครื่องทำการคกแต่งชิ้นงานในแต่ละขั้นตอน.....	24
ตารางที่ 3.2 แสดงเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์.....	28
ตารางที่ 3.3 แสดงการแยกลักษณะของงาน.....	34
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ก่อนและหลังปรับปรุง.....	46
ตารางที่ 5.1 สรุปผลการดำเนินงานแก้ไข.....	54



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการผลิตภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติก.....	21
รูปที่ 3.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การหยุดชะงักของเครื่องจักรเนื่องจากสาเหตุต่างๆ .....	22
รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการตกแต่งชิ้นงานของพนักงานหน้าเครื่อง.....	23
รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์.....	27
รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการซ่อมเครื่องจักร.....	29
รูปที่ 3.6 แผนภาพก้างปลา แสดงสาเหตุของปัญหาส่งงานไม่ทัน.....	30
รูปที่ 3.7 แสดงการออกแบบโต๊ะทำงาน.....	31
รูปที่ 3.8 แสดงการออกแบบที่ใส่ถุงชิ้นงาน.....	32
รูปที่ 3.9 แผนภาพก้างปลา แสดงสาเหตุของปัญหาการเปลี่ยนแม่พิมพ์.....	33
รูปที่ 3.10 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงการแจ้งซ่อมเครื่องจักร.....	36
รูปที่ 3.11 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรายการที่ต้องทำวันนี้.....	36
รูปที่ 3.12 การทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรายการชนิดอะไหล่.....	37
รูปที่ 3.13 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรายการเก็บอะไหล่.....	38
รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงสถานที่เครื่องจักร.....	39
รูปที่ 3.15 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน.....	40
รูปที่ 3.16 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงพนักงาน.....	41
รูปที่ 3.17 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรายการหยุดชะงักของเครื่องจักร.....	41
รูปที่ 3.18 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงประวัติเครื่องจักร.....	42
รูปที่ 4.1 แสดงที่ใส่ถุงชิ้น.....	44
รูปที่ 4.2 แสดง โต๊ะทำงาน.....	45
รูปที่ 4.3 แสดงเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์วิธีการเดิม.....	46
รูปที่ 4.4 แสดงเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่แยกงานภายนอกกับงานที่สามารถทำพร้อมกันได้.....	46
รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงการกรอข้อมูลการแจ้งซ่อม.....	48
รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงผลการซ่อม.....	49
รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงข้อมูลอะไหล่.....	50
รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงใบตรวจตอนเครื่องจักร.....	51
รูปที่ 4.10 หน้าจอแสดงรายการหยุดชะงักเครื่องจักร.....	52

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของโครงการ

ปัจจุบันการแข่งขันกันทางด้านธุรกิจ โดยเน้นในเรื่องการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต เข้ามามีบทบาทต่ออุตสาหกรรมการผลิตบรรจุภัณฑ์พลาสติกมากขึ้น ดังนั้นเพื่อเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันให้กับบริษัทกรณีศึกษา จึงเกิดแนวคิดในปรับปรุงประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตโดยมุ่งความสำคัญไปที่การลดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นกับกระบวนการ

บริษัท คอนิเมก จำกัด เป็นบริษัทที่ผลิตภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติกตั้งอยู่ในเขตลาดกระบัง ซึ่งเป็นเขตอุตสาหกรรมที่มีการแข่งขันทางด้านคุณภาพสูง เมื่อผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาระบบการผลิตของบริษัท พบว่าปัญหาใหญ่ที่เกิดขึ้นกับทางบริษัท คือ ปัญหาการหยุดชะงักของเครื่องจักร โดยมีที่มาจากสาเหตุหลัก 3 ประการ ได้แก่ การขาดแรงงาน การเปลี่ยนแม่พิมพ์ และการซ่อมเครื่องจักร ซึ่งถ้าไม่ทำการแก้ไขจะส่งผลกระทบต่อบริษัทเป็นอย่างมาก เพราะเมื่อแผนกเป่าผลิตไม่ทันตามแผน จะส่งผลให้บริษัทไม่สามารถจัดส่งผลิตภัณฑ์ได้ตามกำหนดเวลา

ปัญญานี้ผู้วิจัยจึงนำวิชาการทางด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรมมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตและปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงานบริษัทให้สามารถดำเนินการได้ตามที่วางเป้าหมายไว้ รวมถึงการเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจให้กับทีมงานของทางบริษัทที่ร่วมแก้ปัญหาในครั้งนี้

### 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ทางผู้วิจัยจึงทำการกำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาวิธีการทำงานในปัจจุบัน และนำเสนอข้อเสนอแนะแนวทางการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิต
2. ศึกษาและออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อรวบรวมข้อมูลระบบการซ่อมบำรุง โดยใช้หลักการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
3. เพื่อประยุกต์ใช้เทคนิคในด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม ในการลดเวลาสูญเปล่าเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

### 1.3 ขอบเขตของโครงการงาน

ทางผู้วิจัยจึงทำการกำหนดขอบเขตของโครงการงานดังต่อไปนี้

1. โครงการงานนี้จะพิจารณาเฉพาะผลิตภัณฑ์บรรจุภัณฑ์น้ำมัน ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีการผลิตอย่างต่อเนื่อง และเป็นผลิตภัณฑ์หลักของทางโรงงาน
2. โครงการงานนี้จะพิจารณาเครื่องจักรในแผนกเป่าเท่านั้น

### 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

หลังจากทำตามวัตถุประสงค์ของโครงการงานประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ มีดังต่อไปนี้

1. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกระบวนการผลิตให้มากขึ้น
2. ทำให้บริษัทลดการหยุดชะงักที่ไม่จำเป็นของเครื่องจักร
3. เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาโปรแกรมซ่อมบำรุงต่อไปในอนาคต



## บทที่ 2

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและการปรับปรุงประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตของบริษัท  
กรณีศึกษามีดังต่อไปนี้

1. เครื่องมือและเทคนิคในการแก้ปัญหา
2. ความสูญเปล่า 7 ประการ
3. การลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์
4. การศึกษาวิธีการทำงาน
5. ทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน
6. ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล

#### 2.1 เครื่องมือและเทคนิคในการแก้ปัญหา

เครื่องมือและเทคนิคในการแก้ปัญหา (Problem Solving) คือวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้วิธีการจัดระบบการดำเนินงานให้เป็นขั้นตอน ซึ่งจะเป็นการนำข้อมูลที่มีอยู่มาวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา เมื่อได้สาเหตุแล้ว จึงนำเครื่องมือและเทคนิคต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหานั้น ซึ่งในการแก้ไขปัญหานั้นจะใช้หลักการทางด้านทฤษฎีคิวซีสตอรี (QC Story) มาเป็นหลักเกณฑ์ในการแก้ปัญหา

##### 2.1.1 ทฤษฎีการแก้ปัญหายังเป็นระบบด้วยระบบคิวซีสตอรี

ในขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหายของกลุ่มคิวซีเซอร์เคิล จะต้องมีการลำดับเรื่องราวตามขั้นตอนของการพัฒนาคุณภาพ และจะเรียกการดำเนินการดังกล่าวนี้ว่า “คิวซีสตอรี (QC Story)” (กิตติศักดิ์ พลอยทานิขเจริญ, 2546) โดยกำหนดไว้ 7 ขั้นตอนดังนี้

###### 2.1.1.1 การกำหนดหัวข้อปัญหา

ขั้นตอนการกำหนดหัวข้อปัญหาถือเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากที่สุดเพราะถ้ากลุ่มคิวซีเซอร์เคิลมีการระบุปัญหาไม่เหมาะสมกับกลุ่มแล้ว ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นก็จะส่งผลทำให้ขั้นตอนอื่นๆ ผิดพลาดไปด้วย ดังนั้น กลุ่มคิวซีเซอร์เคิลจะต้องให้ความสำคัญกับขั้นตอนนี้ โดยจะต้องวิเคราะห์หาปัญหาด้วยความละเอียดรอบคอบ ซึ่งสามารถจำแนกประเภทของปัญหาตามแหล่งที่มาได้ 3 ประเภท (Hosotani, 1989) คือ

1. ปัญหาประจำวัน (Everyday Problems) ซึ่งเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอในทุกๆ วัน ของการทำงาน ดังนั้นผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบในการแก้ไขปัญหานั้นคือผู้ปฏิบัติงานหน้างาน โดยใช้วิธีการแก้ไขเฉพาะหน้าในการแก้ไข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัญหาที่ได้รับมอบหมายให้แก้ (Problems Given to Us to Solve) เป็นปัญหาที่กลุ่มผู้บริหารเป็นผู้กำหนด และมีการกำหนดคนโยบายขึ้นมาเพื่อทำการวิเคราะห์หาสาเหตุและกระจายโยบายต่างๆ ไป เพื่อทำการแก้ไข ซึ่งปัญหาเหล่านี้มักเป็นปัญหาที่มีผลกระทบต่อองค์กรเป็นอย่างมาก

3. ปัญหาที่คิดค้นขึ้นมาเพื่อแก้ไข (Problems We Have Sought Out) เป็นปัญหาที่มองอย่างผิวเผินแล้วจะไม่พบปัญหาที่เป็นรูปธรรมชัดเจน เช่น อัตราการเพิ่มผลผลิตภาพต่ำลง เนื่องจากมีการกำหนดมาตรฐานงานที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วการกำหนดหัวข้อปัญหาสำหรับกลุ่มควิซีเซอร์เคลมมักจะเป็นปัญหาประเภทนี้ จึงมีความจำเป็นที่กลุ่มจะต้องพยายามคิดค้นวิธีเพื่อแก้ปัญหา ด้วยการอาศัยแนวความคิดของการปรับปรุงคุณภาพให้ดียิ่งขึ้น

#### 2.1.1.2 การสำรวจสภาพปัจจุบันและการตั้งเป้าหมาย

ตามหลักการของการบริหารผ่านระบบ P-D-C-A ได้แก่ Plan (P) การวางแผน Do (D) การปฏิบัติตามแผน Check (C) การตรวจสอบผลปฏิบัติเทียบกับแผน Act (A) การแก้ไขปรับปรุงเมื่อผลลัพธ์ด้อยกว่าแผนหรือจัดทำมาตรฐาน ในการทำงานใหม่หากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามแผน ดังนั้น กลุ่มควิซีเซอร์เคลมจะต้องทำการสำรวจสภาพปัญหาปัจจุบันเพื่อนำไปหาปัญหาที่แท้จริง แล้วทำการกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา

เมื่อไปสำรวจสภาพปัจจุบันที่เกิดขึ้น กลุ่มควิซีเซอร์เคลมจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่างๆ ดังนี้ คือ ปัญหาเหล่านี้มีอาการอะไร มีตำแหน่งไหนที่เกิดปัญหา เกิดขึ้นเมื่อไหร่ และปัญหาเหล่านี้มีความสำคัญต่อบริษัทมากน้อยเพียงใด โดยจะนำปัญหาแต่ละอย่างมาวิเคราะห์แล้วเรียงลำดับความรุนแรงและความสำคัญของปัญหาแล้วนำมาสรุปให้ได้ว่าปัญหาที่จะต้องแก้ไขก่อนคือปัญหาใด

#### 2.1.1.3 การวางแผนแก้ไข

กลุ่มควิซีเซอร์เคลมจะต้องร่วมกันวางแผนว่าจะมอบหมายงานลักษณะไหน ให้ใครเป็นผู้นำในการทำงาน โดยดูตามความเหมาะสมของสมาชิกในกลุ่ม แต่ในทุกๆ ขั้นตอนสมาชิกทุกคนในกลุ่มยังคงต้องมีส่วนร่วมในการทำงาน นอกจากนี้ ควรมีการติดตามความคืบหน้าของโครงการอย่างสม่ำเสมอ โดยที่ปรึกษากลุ่มจะคอยตรวจสอบความคืบหน้า และหากว่าโครงการไม่เป็นไปตามแผนการดำเนินงานที่ตั้งไว้ จะมีการประชุมเพื่อหาวิธีแก้ไขต่อไป

#### 2.1.1.4 การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า

การวิเคราะห์สาเหตุรากเหง้า คือการหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา ซึ่งสาเหตุที่แท้จริงได้แก่การเปลี่ยนแปลงปัจจัยการป้อนเข้าสำหรับกระบวนการผลิต ซึ่งเมื่อพิจารณาตามปัจจัยต่างๆ แล้ว สามารถจำแนกได้หลายปัจจัย เช่น วัสดุคืบ วิธีการ พนักงาน การวัด เป็นต้น ซึ่งหากแบ่งประเภทของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยการป้อนเข้าสำหรับการผลิตสามารถแบ่งได้ 2 ประเภท ได้แก่ ปัจจัยป้อนเข้าที่พนักงานสามารถกำหนดได้ ซึ่งตัวแปรเหล่านี้สามารถเรียกได้ว่าเป็นตัวแปรที่ควบคุมได้ (Controllable Factors) และปัจจัยอีกประเภทหนึ่งได้แก่ ปัจจัยป้อนเข้าที่พนักงานไม่สามารถกำหนดได้ ซึ่งตัวแปรเหล่านี้สามารถเรียกได้ว่าตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้ (Uncontrollable Factors)

จากนั้นกลุ่มควิซีเซอร์เคลมจะต้องใช้เทคนิคการระดมสมอง เพื่อหาสาเหตุตามสมมติฐานมาแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล โดยแสดงผลการระดมสมองผ่านเครื่องมือแผนภาพแสดงสาเหตุและผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 44 จะต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Cause and Effect Diagram) หรือแผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) จากนั้นจึงใช้เครื่องมือที่เหมาะสมอื่นๆ เช่น กราฟฮิสโตแกรมมาพิสูจน์เพื่อหาสาเหตุที่เป็นไปได้

#### 2.1.1.5 การกำหนดมาตรการตอบโต้และการนำไปปฏิบัติ

ขั้นตอนนี้มีความสำคัญอย่างยิ่งจึงต้องมีเทคโนโลยีเฉพาะด้าน (Intrinsic Technology) เพื่อนำมาใช้สำหรับขั้นตอนนี้ อาจกำหนดมาตรการตอบโต้โดยผ่านวิธีคิดสร้างสรรค์ หรือผ่านชุดเครื่องมือใหม่สำหรับการควบคุมคุณภาพ 7 ประการ (New 7 QC Tools)

เมื่อกฎคู่มือหรือวิธีการสามารถกำหนดมาตรการตอบโต้ต่อสาเหตุของปัญหาได้แล้ว จึงต้องทำการประเมินผลเพื่อเลือกมาตรการตอบโต้ที่มีความเหมาะสมที่สุดต่อปัญหาที่พิจารณา โดยจะต้องพิจารณาใน 3 ประเด็นหลักๆ คือ

1. ผล (Effect) ของมาตรการตอบโต้ ด้วยการพิจารณาว่ามาตรการตอบโต้ นั้นสามารถแก้สาเหตุรากเหง้าของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่
2. ความเป็นไปได้ (Feasibility) ของมาตรการตอบโต้ โดยการพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในเชิงเทคนิคว่า มาตรการที่พิจารณานั้นมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด
3. ความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ (Economy) ของมาตรการตอบโต้ ด้วยการพิจารณาว่าในมาตรการตอบโต้ที่พิจารณานั้นต้องใช้เงินลงทุนเท่าใด ให้ผลตอบแทนอย่างไร และให้ผลคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์หรือไม่

#### 2.1.1.6 การยืนยันความมีประสิทธิภาพของมาตรการตอบโต้

เมื่อกฎคู่มือหรือวิธีการได้นำมาตรการตอบโต้ที่เลือกได้ไปปฏิบัติแล้ว จะต้องมีการติดตามผลว่าเป็นไปตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ตั้งแต่แรกหรือไม่ ซึ่งในการติดตามผลนี้จะต้องมีการสังเกตการณ์ให้รอบด้าน ไม่ว่าจะ เป็นมาตรการตอบโต้ที่ใช้สอดคล้องกับวิธีการทำงานของผู้ปฏิบัติงานหรือไม่ รวมทั้งผู้ปฏิบัติงานมีความคุ้นเคยกับ มาตรการใหม่ๆ แล้วหรือไม่ โดยกฏคู่มือหรือวิธีการจะต้องทำการเก็บข้อมูลอีกหนึ่งครั้ง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับ ข้อมูลเดิม หากเกิดกรณีที่เกิดที่เก็บได้หลังทำการแก้ไขไม่เป็นที่ตามเป้าหมายแล้ว มีความจำเป็นที่จะต้องย้อนกลับ ไปวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และกำหนดมาตรการตอบโต้ใหม่อีกครั้ง

ในการประเมินผลของมาตรการตอบโต้ นี้ มีความจำเป็นต้องคำนึงถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นกับกระบวนการด้วย และในการติดตามผลของมาตรการได้ตอบโต้จะมีผลประโยชน์โดยตรงต่อกฎคู่มือหรือวิธีการ คือทำให้สมาชิกในกลุ่มมีจิตสำนึกด้านคุณภาพ ด้านการปรับปรุง ตามหลักการของคู่มือหรือวิธีการ

#### 2.1.1.7 การทำให้เป็นมาตรฐาน

เมื่อกฎคู่มือหรือวิธีการได้ทำการแก้ไขสาเหตุของปัญหา และติดตามถึงความมีประสิทธิภาพของมาตรการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ขั้นต่อไปซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายที่ไม่อาจละเลยได้เลย คือ ความพยายามรักษา มาตรฐานดังกล่าวเพื่อมิให้ปัญหาดังกล่าวเกิดซ้ำขึ้นอีก

โดยทั่วไปแล้วสามารถจัดแบ่งประเภทของมาตรฐานการทำงานตามผู้ใช้ได้ 3 ประเภทคือ มาตรฐานทางเทคนิคซึ่งช่างเทคนิคเป็นผู้ใช้ มาตรฐานการทำงานซึ่งผู้ควบคุมวางแผนเป็นผู้ใช้ และคู่มือการปฏิบัติงานซึ่งพนักงานเป็นผู้ใช้ โดยที่มาตรฐานทางเทคนิคจะเป็นเงื่อนไขที่กำหนดเกี่ยวกับปัจจัยสำคัญทางเทคนิค ซึ่งมีผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ในสายการผลิต ส่วนมาตรฐานการทำงานเป็นสิ่งที่กำหนดขึ้นเพื่อตอบสนองเงื่อนไข

เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการทำงาน และประการสุดท้ายคือ คู่มือการปฏิบัติงาน จะเป็นหลักเกณฑ์ขั้นตอนการทำงานต่างๆตั้งแต่การรับรู้ว่ามาตรฐานการทำงานมีอะไรบ้าง ใช้วัสดุอะไร ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์อะไร ตลอดจนวิธีการปฏิบัติต่างๆของคนงานแต่ละคน ข้อควรระวัง ในขณะที่งานควรมีการรายงานให้หัวหน้างานรับทราบทันทีเมื่อมีความผิดปกติเกิดขึ้น

ประเด็นสำคัญในมาตรฐานการทำงาน (กิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2546) ควรประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. มีเนื้อหาที่ทำให้การทำงานบรรลุเป้าหมายได้ ซึ่งหมายความว่า ไม่ว่าใครจะเป็นคนทำก็ตาม หากทำตามมาตรฐานแล้วจะต้องได้งานที่มีคุณภาพอย่างสม่ำเสมออยู่ตลอดเวลา
2. มีการระบุวิธีการทำงานและเหตุผลไว้ด้วยโดยมาตรฐานจะต้องกำหนดรายละเอียดต่างๆ ไว้อย่างชัดเจน
3. สามารถกำหนดจุดสำคัญของงานได้ โดยมาตรฐานจะต้องระบุไว้ซึ่งปัจจัยที่มีผลอย่างมีนัยสำคัญเพื่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพในการควบคุม ทั้งนี้เพราะโดยทั่วไปในกระบวนการหนึ่งๆ จะมีปัจจัยค่อนข้างมากที่มีผลกระทบต่อกระบวนการผลิต แต่ปัจจัยที่สำคัญจะมีไม่มากนัก
4. เป็นมาตรฐานที่สามารถปฏิบัติได้ง่าย ซึ่งควรเป็นมาตรฐานที่ออกแบบให้อยู่ภายใต้แนวความคิดของการป้องกันความผิดพลาด (Fool Proof System)
5. มาตรฐานที่คิดควรได้รับการเขียนให้เป็นรูปธรรมมิใช่นามธรรม เช่น การเขียนวิธีการว่า “ป้อนให้แห้ง” ควรจะเขียนใหม่ว่า “ป้อนด้วยความเร็วรอบ 1,000 รอบต่อนาที เป็นเวลานาน 3 นาที”
6. ต้องเป็นสิ่งที่สามารถปฏิบัติได้จริง กล่าวคือในการเขียนมาตรฐานที่ดี ควรมีการคำนึงถึงความสามารถของกระบวนการ (Process Capability) ด้วย เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่า สิ่งที่กำหนดไว้นั้นสามารถได้รับการปฏิบัติอย่างเหมาะสม
7. ควรเป็นมาตรฐานที่มีชีวิต คือ หากพบจุดบกพร่องแล้ว ก็สามารถปรับปรุงแก้ไขได้อย่างตรงไปตรงมา และรวดเร็ว

### 2.1.2 เครื่องมือคุณภาพ 7 อย่าง

เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาศัยข้อเท็จจริงและข้อมูลทำการเก็บรวบรวมมาช่วยในการตัดสินใจซึ่งในปริยญาณิพนธ์ฉบับนี้เลือก แผนภาพแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) และ แผนภูมิฮิสโตแกรม (Histogram) มาใช้โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 2.1.2.1 แผนภูมิฮิสโตแกรม (Histogram)

แผนภูมิฮิสโตแกรม (Histogram) คือ การนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการแจกแจงความถี่ในรูปแบบกราฟ โดยความสูงของแต่ละแท่งจะเท่ากับจำนวนค่าสังเกตหรือความถี่ในแต่ละช่วง (ฤดี มาสุจินต์, 2547) จะใช้ในกรณีที่มีจำนวนข้อมูลมาก ซึ่งจำนวนแท่งที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 4-20 แท่ง หรือหาได้จากรากที่สองของจำนวนข้อมูลทั้งหมด โดยมีเงื่อนไขเดียวกันกับการแจกแจงความถี่ คือความกว้างของชั้นข้อมูลในแต่ละช่วงจะต้องเท่ากันโดยสามารถหาได้จากพิสัยหารด้วยจำนวนแท่ง ซึ่งรูปร่างต่างๆ ของแผนภูมิแท่งมีดังนี้

1. รูปทรงระฆังคว่ำ (Bell-Shaped) เป็นรูปทรงที่พบได้มากที่สุด โดยมีลักษณะสมมาตรทั้งซ้ายและขวา ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ (Normal Distribution) แนวโน้มเข้าสู่ศูนย์กลางจะอยู่ที่กึ่งกลางพิสัยของข้อมูล

2. รูปทรงหลายยอด (Isolated-Peak) นอกเหนือจากยอดใหญ่แล้วจะมียอดอิสระอีกยอดทางด้านซ้ายหรือขวาของแผ่นภูมิแท่ง มักเกิดจากการเก็บข้อมูลจากหลายจุดหรือหลายแห่งหรือในเวลาที่แตกต่างกัน เช่น ชิ้นงานที่วัดไม่ได้ผลิตจากเครื่องจักรเดียวกันทั้งหมด หรือไม่ได้ผลิตโดยคนงานคนเดียวกัน หรือไม่ได้เก็บข้อมูลในวันเดียวกัน เป็นต้น

3. รูปทรงไม่เรียบ (Uneven) เป็นรูปทรงที่มียอดสูงต่อกันหลายยอด หรือเรียกอีกอย่างว่า Multi-Modal Type มักเกิดจากการบิดเบือนค่าของข้อมูลหรือการแบ่งช่วงของข้อมูลที่ไม่เท่ากัน

4. ลักษณะเบ้ขวา (Right-Skewed) เกิดจากค่าเฉลี่ยของแผ่นภูมิแท่งไม่อยู่ที่กึ่งกลางพิสัยของข้อมูล แต่จะค่อนข้างไปทางซ้าย มักเกิดจากการกำหนดขีดจำกัดควบคุมล่าง (Lower Control Limit) ทำให้ข้อมูลที่มีค่าต่ำไม่ได้ถูกบันทึก ผลก็คือ ค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มเข้าใกล้ขีดจำกัดควบคุมล่างมากกว่า

5. ลักษณะเบ้ซ้าย (Left-Skewed) เกิดจากค่าเฉลี่ยของแผ่นภูมิแท่งไม่อยู่ที่กึ่งกลางพิสัยของข้อมูล แต่จะอยู่ไปทางขวา มักจะเกิดจากการกำหนดขีดจำกัดควบคุมบน (Upper Control Limit) ทำให้ข้อมูลที่มีค่าสูงไม่ได้ถูกบันทึก ผลก็คือ ค่าเฉลี่ยมีแนวโน้มเข้าใกล้ขีดจำกัดควบคุมบนมากกว่า

#### 2.1.2.2 แผนภาพแสดงสาเหตุและผล

แผนภาพแสดงสาเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) เป็นแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะทางคุณภาพและปัจจัยต่างๆ หรืออีกนัยหนึ่งก็คือเป็นแผนภาพที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่เป็นไปได้ (ฤดี มาสุจินต์, 2547) ช่วยให้การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาทางคุณภาพเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพซึ่งนิยมเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram) ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่รวบรวมสาเหตุของปัญหา (ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา) โดยทั่วไปจะอยู่ทางซ้ายมือ และส่วนที่เป็นข้อสรุปของปัญหา (ส่วนหัวปลา) โดยทั่วไปจะอยู่ทางขวามือ การสร้างแผนภาพแสดงสาเหตุและผลจะเริ่มจากการกำหนดคุณลักษณะทางคุณภาพที่เป็นปัญหาแล้วเขียนลงทางขวามือของแผนภาพ (ส่วนหัวปลา) จากนั้นจึงแจกแจงสาเหตุหลักของปัญหาแล้วเขียนลงทางซ้ายมือของแผนภาพ (ส่วนโครงกระดูกที่เป็นตัวปลา) ซึ่งในแต่ละสาเหตุหลักให้แจกแจงสาเหตุรอง และในแต่ละสาเหตุรองก็ให้แจกแจงสาเหตุย่อย ซึ่งสามารถจำแนกแผนภาพแสดงสาเหตุและผลนี้ออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. การวิเคราะห์ความผันแปร (Dispersion Analysis) โดยแผนภาพแสดงสาเหตุและผลแบบนี้ใช้แสดงสาเหตุที่ทำให้เกิดความผันแปรในคุณภาพ ที่แสดงด้วยหัวปลาตามลำดับก่อนหลัง ซึ่งจะทำการตั้งคำถามว่า ทำไมจึงเกิดความผันแปรขึ้น โดยผู้สร้างแผนภาพแสดงสาเหตุและผลประเภทนี้ จะแสดงความคิดเห็นถึงปัจจัยที่มีผลต่อความผันแปรอย่างเป็นระบบ แผนภาพแสดงสาเหตุและผลแบบนี้จะพบเห็นมากที่สุดในวงการคิวซีเซอร์เคล็ดของอุตสาหกรรมไทย

2. การจำแนกตามกระบวนการผลิต (Process Classification) แผนภาพแสดงสาเหตุและผลประเภทนี้ จะใช้สำหรับการแสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลตามกระบวนการย่อยต่างๆ โดยแผนภาพแสดงสาเหตุและผลประเภทนี้มีจุดเด่น คือ สามารถสร้างได้ง่ายและสื่อข้อความได้ความหมายดี เพราะสามารถสร้างสาเหตุและผลที่แต่ละกระบวนการย่อยแล้วจึงนำมาต่อกระบวนการกัน แต่มีจุดอ่อนคือ ทำให้ดูเหมือนว่ามีสาเหตุซ้อนสาเหตุ สาเหตุของกระบวนการต้นน้ำ (Upstream) จะเป็นสาเหตุของกระบวนการท้ายน้ำ (Downstream) ทำให้มีสาเหตุมากกว่าหนึ่งปัจจัยซึ่งทำให้ยากต่อการวิเคราะห์

### 3. การกำหนดรายการของสาเหตุ (Cause Enumeration)

แผนภาพแสดงสาเหตุและผลแบบนี้จะมี

โครงสร้างเหมือนดังเช่น กรณียวิเคราะห์ความผันแปร แต่จะมีความแตกต่างกันตรงที่ว่าแผนภาพแสดงสาเหตุและผลประเภทนี้ จะมุ่งสู่สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา (ส่วนหัวปลา) ในขณะที่แผนภาพแสดงสาเหตุและผลประเภทแรก กล่าวถึงอาการหรือการจำแนกประเภทได้ เช่น ถ้าหัวปลา คือ เงินไม่พอใช้ ถ้าเป็นประเภทแรกอาจมุ่งถามว่าทำไมจึงมีความผันแปรในการใช้เงิน คำตอบอาจเป็นเพราะว่าใช้จ่ายเป็นค่าอาหาร ใช้จ่ายเป็นค่าพลังงาน ฯลฯ แล้วก็ถามต่อว่าทำไมค่าอาหารจึงมีความผันแปร คำตอบอาจเป็นเพราะว่าซื้อมาจากหลายแหล่ง ไม่มีการควบคุมค่าอาหาร ฯลฯ แล้วถามว่าร้านขายอาหารจึงมีความผันแปร เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ ในขณะที่แผนภาพก้างปลาประเภทกำหนดรายการของสาเหตุมุ่งสู่ประเด็นของปัญหา ซึ่งพบว่าค่าอาหาร ค่าพลังงาน มิใช่สาเหตุ แต่สาเหตุอาจมาจากการวางแผนการใช้เงิน แล้วจึงถามต่อว่าทำไมจึงขาดการวางแผนการใช้เงิน ก็อาจตอบต่อไปว่าไม่มีการกำหนดมาตรการใช้จ่ายเงิน เป็นเช่นนี้ไปเรื่อยๆ แผนภาพแสดงสาเหตุและผล ประเภทกำหนดรายการของสาเหตุนี้มีประโยชน์ คือ ทำให้รับทราบรายการของสาเหตุทั้งหมด ทำให้พิสูจน์หาสาเหตุค่อนข้างง่าย แต่มีข้อเสียคือ มีความยากในการสร้างมากเพราะนอกจากต้องระดมสมองหาสาเหตุที่คาดว่าเป็นไปได้ทั้งหมดแล้ว ยังจำเป็นต้องมีการทบทวนอยู่เสมอด้วย เพื่อให้มั่นใจว่าสาเหตุหลักมิได้ตกหล่นไปจากการพิจารณา ในการวิเคราะห์ปัญหาโดยกลุ่มคิวิซีเซอร์เคิลนั้น ถือว่าแผนภาพแสดงสาเหตุและผลประเภทของการจำแนกรายการของสาเหตุนี้มีประโยชน์มากที่สุด เพราะสามารถใช้วิเคราะห์หาสาเหตุและผลอย่างมีระบบ ทำให้สามารถคาดการณ์และพิสูจน์ผลได้ด้วยหลักการสถิติ ในขณะที่แผนภาพแสดงสาเหตุและผล 2 ประเภทแรกเหมาะกับการนำเสนอเพื่อการสื่อสารข้อความอย่างง่ายมากกว่า

ในการตีความหมายแผนภาพแสดงสาเหตุและผลนี้ จะอยู่บนพื้นฐานของการวิเคราะห์ความผันแปร กล่าวคือ ทำการพิจารณาว่าเมื่อมีการปรับระดับของสาเหตุ (ขยับก้างปลา) จะทำให้ระดับคุณภาพที่ระบุปัญหาเปลี่ยนไป (หัวปลาส่าย) หรือไม่ถ้าหากมีการปรับระดับสาเหตุแล้ว ไม่มีผลใดๆ ต่อการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะด้านคุณภาพ แสดงว่าสาเหตุและผลนั้นมีได้มีความสัมพันธ์ใดๆ ต่อกัน ดังนั้นควรมีการทบทวนแผนภาพแสดงสาเหตุและผล ข้อควรระวังอย่างมากต่อการตีความหมายแผนภาพแสดงสาเหตุและผล คือ หากละเอียดต่อแนวความคิดด้านการผันแปรแล้วจะทำให้แผนภาพแสดงสาเหตุและผลดังกล่าว เป็นเพียงแผนภาพที่แสดงผลเพื่อการสื่อสารข้อความธรรมดาเท่านั้น ไม่สามารถใช้วิเคราะห์ทางคิวิซีตอรีได้

## 2.2 ความสูญเสียเปล่า 7 ประการ

ภายใต้ระบบการผลิตมักจะมี ความสูญเสียเปล่าเกิดขึ้นเกือบทุกขั้นตอนของการผลิต ดังนั้นถ้าผู้ที่ต้องการลดความสูญเสียเปล่าขาดความเข้าใจว่าความสูญเสียนั้นประกอบด้วยอะไรบ้าง ก็จะไม่มีความเข้าใจความสูญเสียเปล่านั้นๆ ได้ ดังนั้นขั้นตอนแรกของการปรับปรุงประสิทธิภาพงานคือ ต้องทำความเข้าใจกับทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิต รวมทั้งต้องเข้าใจประเภทของความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว มี 7 ประเภทดังต่อไปนี้

### 2.2.1 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตที่มากเกินไป

ความสูญเปล่าอันเนื่องจากการผลิตมากเกินไป เป็นสิ่งที่แตกต่างกับความสูญเปล่าประเภทอื่น เพราะว่าจะสะท้อนให้เห็นถึงความสูญเปล่าทั้งหมด ความสูญเปล่าประเภทอื่นจะทิ้งร่องรอยไว้ให้เห็นเพื่อแก้ไข แต่ความสูญเปล่าประเภทนี้จะยากที่จะมองเห็นทำให้ยากที่จะปรับปรุง

ดังนั้นขั้นตอนแรกในการลดเวลาหยุดชะงักของการทำงานก็คือ การจัดความสูญเปล่าประเภทนี้ก่อน ซึ่งอาจจะต้องมีการจัดเปลี่ยนสายการผลิตใหม่ มีการตั้งกฎเกณฑ์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตมากเกินไป และจะต้องมีการควบคุมไม่ให้เกิดเหตุการณ์ซ้ำเดิมอีก รวมทั้งต้องมีข้อกำหนดต่างๆ ของเครื่องจักรในที่ทำงานนั้นๆ

เมื่อได้ปฏิบัติตามขั้นตอนเหล่านั้นแล้ว สายการผลิตนั้นก็ผลิตชิ้นส่วนตามแผนที่วางไว้ และหากมีความสูญเปล่าทางด้านเวลาเกิดขึ้นก็จะตรวจพบได้ทันที เมื่อมีการจัดสายการผลิตโดยวิธีนี้แล้ว จะทำให้เป็นการทำงานที่ร่วมมือกันทำกิจกรรมเพื่อ “ขจัดความสูญเปล่า”

### 2.2.2 ความสูญเปล่าเนื่องจากการเก็บวัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น

วัสดุคงคลัง คือ ความสูญเปล่าที่เกิดจากวัสดุคงคลัง ดูเหมือนว่าจะเป็นความสูญเปล่าที่จะไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการทำงานของผู้บริหาร ในสายการผลิต แต่การที่ต้องสร้าง โกดังเพื่อเก็บชิ้นส่วนประกอบหรือผลผลิตสำเร็จรูปแล้วโดยจะต้องจ่ายเพื่อการควบคุมดูแลรักษา ค่าเช่า โกดัง ค่าแรงงานต่างๆ ซึ่งจะเป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น เพื่อให้สามารถจัดส่งชิ้นส่วนที่ต้องการ ตามจำนวนและในเวลาที่ต้องการ

### 2.2.3 ความสูญเปล่าเนื่องจากการขนส่ง

ความสูญเปล่าจากการขนส่ง หมายถึงความสูญเปล่าซึ่งเกิดขึ้นเนื่องจากของชิ้นหนึ่งถูกเคลื่อนย้ายไปโดยไม่มี ความจำเป็น ถูกนำไปจัดเก็บไว้ชั่วคราว หรือถูกจัดเรียงใหม่ตัวอย่างเช่น ตามที่เคยปฏิบัติกันมานั้น มีการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วนจากชั้นเก็บของอันใหญ่ไปยังชั้นเก็บของอันเล็ก แล้วจึงนำไปวางไว้ที่เครื่องจักรชั่วคราวซึ่งเห็นได้ว่ามีการขนย้ายเกิดขึ้นหลายๆ ครั้งก่อนที่จะนำไปผ่านกระบวนการผลิตจริงๆ การปรับปรุงชั้นเก็บของนั้นจะช่วยให้สามารถจัดการจัดหาที่วางชั่วคราวออกไปได้ พร้อมทั้งสามารถให้คนงานคนเดียวสามารถเดินเครื่องจักรพร้อมกันทั้งสองเครื่องได้

### 2.2.4 ความสูญเปล่าเนื่องจากการงานเสีย

ความสูญเปล่าเนื่องจากการงานเสียหมายถึง ความสูญเปล่าที่เกิดจากงานที่เสียรวมไปถึงการที่ไม่สามารถแก้ไขงานเสียนั้นได้ทันที โดยเฉพาะการผลิตที่มีปริมาณสูงๆ จะทำให้มีงานค้างค้ำที่อยู่ในกระบวนการผลิตมาก ทำให้การตรวจพบงานเสียทำได้ช้า นอกจากนี้ความสูญเปล่าทางด้านงานเสียยังรวมไปถึง ความสูญเปล่าจากการซ่อมงาน ซึ่งก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการผลิตเพิ่มขึ้น

### 2.2.5 ความสูญเปล่าเนื่องจากการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ

ปัญหาในกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพหลักๆ คือ ความเคยชิน ความเคยชินทำให้ทุกคนหยุดการพัฒนาเพื่อปรับปรุงในทุกๆ ด้าน ทำให้กระบวนการผลิตขาดประสิทธิภาพหรือทงคว การทำงานใน

อดีตเป็นอย่างไร ปัจจุบันก็เป็นเช่นนั้น ปัญหาเดิมสามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีเดิม ขณะที่ปัญหาใหม่ๆ แฝงตัวและแสดงออกมาทำให้เกิดความสูญเสียต่างๆ มากมาย ดังต่อไปนี้

1. เกิดต้นทุนเพิ่มมากขึ้นเกินความจำเป็น เสียเวลาเตรียมการผลิต
2. มีงานระหว่างการผลิต (Work in Process) มาก เนื่องจากเพื่อความมั่นใจว่าการผลิตจะไม่ขาดตอน มีความต่อเนื่องตลอด
3. สูญเสียพื้นที่ในการทำงาน เพื่อใช้พื้นที่สำหรับเตรียมงานระหว่างการผลิต (Work in Process) ที่อาจเกิดจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิภาพ

## 2.2.6 ความสูญเสียเนื่องจากการรอคอย

ปัญหาในกระบวนการผลิต สามารถแก้ไขได้ด้วยการเริ่มต้นที่ดี มีการออกแบบที่ลงตัวในทุกๆ ส่วน คือ ส่วนของเครื่องจักร ตัวจับชิ้นงาน (Jig Adjustments) หรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่เหมาะสม รวมไปถึงการออกแบบกระบวนการผลิตด้วย ปัญหาในระหว่างการทำงานในปัจจุบันส่วนใหญ่เกิดจากพนักงานเอง และความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์ทำให้เกิดการรอคอยขึ้นกระบวนการผลิตขาดสมดุล ซึ่งปัญหาดังกล่าวจะส่งผลให้

1. เสียเวลาในการทำงาน
2. เกิดต้นทุนค่าเสียโอกาส

## 2.2.7 ความสูญเสียเนื่องจากการเคลื่อนไหว

ในกระบวนการผลิตวิธีการทำงานของพนักงานมีความสำคัญมาก ส่วนความเหมาะสมของเครื่องมือ อุปกรณ์การทำงาน หรือแม้แต่โต๊ะ เก้าอี้ ก็มีผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานเปลี่ยนไป โดยจะส่งผลกระทบต่อความเมื่อยล้าของร่างกายโดยตรง ซึ่งปัญหาที่เกิดจากการเคลื่อนไหวได้แก่

1. เกิดความล้า และความเครียด
2. เกิดระยะทางในการเคลื่อนที่ เสียเวลา เสียแรงงานในการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่า
3. เกิดอุบัติเหตุซึ่งเกิดจากความเครียด ความล้า ทำให้ร่างกายไม่สมบูรณ์และขาดความระวังในการทำงาน

## 2.3 การลดเวลาการเปลี่ยนแม่พิมพ์

เวลาเปลี่ยนแม่พิมพ์หรือเวลาในการเปลี่ยนรุ่นในการผลิต (Machine Setup Time) หมายถึง เวลาทั้งหมดที่ใช้ตั้งแต่เครื่องจักรหยุดทำงาน เพื่อทำการถอดเปลี่ยนติดตั้งอุปกรณ์แม่พิมพ์และเครื่องมือต่างๆ รวมถึงการปรับค่าต่างๆ ให้อุปกรณ์เครื่องจักรสามารถทำงานได้อย่างปกติ หรือหมายถึง ช่วงเวลาตั้งแต่ผลิต ผลิตภัณฑ์ A ขึ้นสุดท้ายเสร็จจนกระทั่งเริ่มผลิตผลิตภัณฑ์ B ซึ่งเป็นชิ้นงานตัวแรก หรืออาจกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าเป็นเวลาตั้งแต่หยุดการผลิตผลิตภัณฑ์ A จนกระทั่งเริ่มผลิตผลิตภัณฑ์ B นั่นเอง นั่นหมายความว่า เวลาในการทดสอบ (Test) และรับรองผลิตภัณฑ์ (Qualify) รวมอยู่ในนั้นด้วย

### 2.3.1 ความสูญเสียที่เกิดจากการเปลี่ยนแม่พิมพ์

การเปลี่ยนประเภทผลิตภัณฑ์ที่ผลิตทุกครั้งจะต้องมีการเปลี่ยนแม่พิมพ์เกิดขึ้นเสมอ และทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนแม่พิมพ์เครื่องจักรจะต้องหยุดทำงานเป็นเวลานาน โดยไม่ก่อให้เกิดผลผลิต ส่งผลให้การเพิ่มผลผลิตโดยรวมของโรงงานให้ต่ำลง ได้แก่

1. ต้นทุนการผลิตสูงขึ้น
2. ไม่สามารถผลิตสินค้าและบริการได้มากชนิด ทำให้ลูกค้ามีจำนวนจำกัด
3. ไม่สามารถจัดส่งสินค้าให้แก่ลูกค้าได้ตามกำหนด ทำให้สูญเสียโอกาสทางการแข่งขันทางธุรกิจ
4. ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานลดลง เนื่องจากการใช้เวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรนาน

### 2.3.2 งานพื้นฐานของการเปลี่ยนแม่พิมพ์

ขั้นตอนการปฏิบัติงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ทุกประเภท จะต้องประกอบด้วยงานพื้นฐานประมาณ 3 งาน ได้แก่

1. งานเตรียมความพร้อม (Preparation) คืองานต่างๆ ที่ต้องทำทั้งก่อนและหลังการเปลี่ยนรุ่นการผลิต เช่น การจัดเตรียมความพร้อมชิ้นส่วนแม่พิมพ์ เครื่องมือ อุปกรณ์ การจัดเก็บอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ภายหลังการเปลี่ยนแม่พิมพ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว เป็นต้น ซึ่งสามารถทำได้ขณะที่เครื่องจักรกำลังทำงาน
2. งานถอดเปลี่ยน หรือ สดัดตั้งอุปกรณ์แม่พิมพ์ต่างๆ (Model Exchange) เช่น การถอดแม่พิมพ์เก่าออก การเคลื่อนย้ายแม่พิมพ์ การติดตั้งแม่พิมพ์ใหม่ รวมทั้งการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ในขณะที่ทำการถอดเปลี่ยน เป็นต้น ซึ่งจะต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดเท่านั้น
3. งานปรับค่าความถูกต้องของอุปกรณ์แม่พิมพ์ต่างๆ (Trial Runs and Adjustments) เช่น การปรับตำแหน่งแม่พิมพ์ (Mold Adjustments) ตำแหน่งของตัวจับชิ้นงาน (Jig Adjustments) การปรับค่าอุณหภูมิความดันต่างๆ เป็นต้น รวมทั้งการปรับค่าต่างๆ ขณะทดลองเดินเครื่องจักร จัดเป็นการทำงานในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน (ซึ่งเครื่องจักร ไม่สามารถผลิตสินค้าได้ในส่วนนี้)

### 2.3.3 เทคนิคการปรับปรุงการลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์

ขั้นตอนการปรับปรุงการลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

#### 2.3.3.1 สภาพปัจจุบัน

ในขั้นตอนนี้จะแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนปัจจุบันของการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ที่ยังไม่มีกระบวนการแบ่งแยกงานขณะเครื่องจักรทำงาน งานทำขณะเครื่องจักรหยุดทำงาน และงานย่อยที่ทำไปพร้อมๆ กันได้ ซึ่งในการเปลี่ยนแม่พิมพ์โดยทั่วๆ ไป ยังเข้าใจการเปลี่ยนแม่พิมพ์ว่าหมายถึงงานที่ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงานเท่านั้น ไม่ได้มีการแยกงานใดที่สามารถทำงานได้ในขณะเครื่องจักรทำงาน งานใดบ้างที่ต้องทำขณะเครื่องจักรหยุดทำงาน และงานย่อยใดบ้างที่ทำไปพร้อมๆ กับงานอื่นได้ ทำให้เกิดความสับสน เช่น มีการนำงานที่สามารถทำได้ขณะเครื่องจักรทำงาน มาทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน จึงเกิดเวลารอคอยในขณะที่เปลี่ยนแม่พิมพ์ ดังนั้นควรมีการดำเนินการเก็บรวบรวมและบันทึกข้อมูลต่างๆ ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ เช่น งานที่ต้องทำทั้งหมดในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ การแบ่งงานของการเปลี่ยนแม่พิมพ์ออกเป็นงานย่อยๆ รวมทั้งเวลาที่ต้องใช้ในแต่ละงานย่อยนั้นๆ เป็นต้น ซึ่งการเก็บรวบรวมและบันทึกข้อมูลต่างๆ สามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1. ใช้ใบบันทึกขั้นตอนการทำงานและเวลาที่ใช้
2. ใช้เทคนิคการสุ่มงาน (Work Sampling)
3. สัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานจริง (Interviewing Work)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 11 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.3.2 การปรับปรุงขั้นที่หนึ่ง

การปรับปรุงขั้นที่หนึ่งนี้จะกล่าวถึง การแบ่งงานออกเป็นงานย่อยๆ พร้อมทั้งแยกงานออกเป็นงานภายนอก งานภายใน และงานย่อยที่ทำไปพร้อมกันได้

1. งานภายนอก คือ กิจกรรมที่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรยังปฏิบัติงานอยู่ เช่น การเตรียมวัสดุเพื่อการทดสอบ การเตรียมแบบฟอร์มบันทึก และการจัดพื้นที่ เป็นต้น
2. งานภายใน คือ กิจกรรมที่สามารถทำได้ก็ต่อเมื่อต้องหยุดเครื่องจักรเท่านั้น เช่น การเปลี่ยนแม่พิมพ์ (Die) การตั้งระยะ การขีดแม่พิมพ์ เป็นต้น
3. งานย่อยที่ทำไปพร้อมกันได้ คือ กิจกรรมที่สามารถทำไปพร้อมๆ กับการทำกิจกรรมอื่นได้ โดยอาจใช้ผู้ปฏิบัติงานมากกว่า 1 คนได้ เช่น ในขณะที่โตม่ติกก็สามารถขันแม่พิมพ์ให้เข้าที่ได้

### 2.3.3.3 การปรับปรุงขั้นที่สอง

หลังจากที่แยกงานออกเป็นงานทั้ง 3 ประเภทแล้ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงงานย่อยๆ ที่ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน เช่น งานในการถอดเปลี่ยน/ติดตั้ง และงานปรับตั้งค่าความถูกต้องของอุปกรณ์แม่พิมพ์ โดยผู้วิจัยจะต้องพยายามแก้ไขเปลี่ยนแปลง หรือหาวิธีการอื่น เพื่อให้งานที่ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงานเปลี่ยนเป็นงานที่สามารถทำได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน โดยมีแนวทางการปรับปรุง 2 แนวทาง ดังต่อไปนี้

1. ทำการตรวจสอบและวิเคราะห์งานต่างๆ ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์อีกครั้งหนึ่ง โดยแบ่งเป็นงานย่อยที่เล็กลงหรือละเอียดขึ้น แล้วพิจารณาให้ดีขึ้นในแต่ละงานย่อยนั้น ว่างานใดสามารถทำในขณะที่เครื่องจักรทำงาน และงานใดที่ต้องทำได้ในขณะที่เครื่องจักรทำงาน เพราะการปรับปรุงขั้นที่หนึ่งการแบ่งงานย่อยอาจมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้เกิดความผิดพลาดได้
2. การค้นหาวิธีการใหม่มาแทนวิธีการเดิมในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ โดยมีเป้าหมายเพื่อที่จะเปลี่ยนงานที่ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงานให้เป็นงานที่ทำในขณะที่เครื่องจักรทำงาน ส่วนวิธีการนั้นจะต้องทำให้เป็นมาตรฐานงานที่ได้ต้องสร้างมาตรฐานง่ายต่อการเข้าใจและปฏิบัติ

### 2.3.4 ประโยชน์ของการลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับเมื่อเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ลดลง ได้แก่

1. ทำให้สามารถผลิตสินค้าหลากหลายชนิด ได้มากขึ้น (Mixed Production)
2. มีความยืดหยุ่น (Flexibility) ในการผลิตมากขึ้น
3. ทำให้สามารถผลิตงานออกเป็นขนาดการผลิตเล็กๆ ได้
4. ลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตที่เกิดจากการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ทำให้มีเวลาในการผลิตมากขึ้น
5. ตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงบ่อย
6. ประสิทธิภาพในการผลิตสูงขึ้น
7. ช่างเทคนิคมีทักษะ ความชำนาญในการเปลี่ยนแม่พิมพ์มากขึ้น
8. ทำให้เกิดการปรับปรุงไปในทางที่ดีขึ้น

การทำงานเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการลดเวลาสูญเสีย เป็นการใช้เทคนิคต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตให้ดียิ่งขึ้น ต้องอาศัยเงินลงทุน เวลา ประสบการณ์ และความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ซึ่งในปฏิญยานิพนธ์ฉบับนี้ได้ทำการศึกษาเทคนิคการแก้ปัญหาโดยการใช้เครื่องมือทางคุณภาพ และเทคนิคในการลดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์มาทำการแก้ปัญหาเวลาสูญเสียจากการเปลี่ยนแม่พิมพ์

## 2.4 การศึกษาวิธีการทำงาน

การศึกษาวิธีการทำงานเป็นเทคนิคในการวิเคราะห์ขั้นตอนของการปฏิบัติงาน เพื่อขจัดงานที่ไม่จำเป็นออก และสรรหาวิธีการทำงานซึ่งดีที่สุดและเร็วที่สุดในการปฏิบัติงานนั้นๆ ทั้งนี้รวมถึงการปรับปรุงมาตรฐานของวิธีการทำงานสภาพการทำงานเครื่องมือต่างๆ และการฝึกคนงานให้ทำงานด้วยวิธีที่ถูกต้อง การหาเวลามาตรฐานของงานรวมไปถึงการบริหารแผนระบบการให้รางวัลอีกด้วย

### 2.4.1 ความหมายของการศึกษาวิธีการทำงาน

การศึกษาวิธีการทำงาน หมายถึงการบันทึกวิธีการทำงานเดิม หรือที่จะเสนอแนะขึ้นใหม่อย่างมีขั้นตอนและตรวจตราอย่างมีระบบ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ง่าย มีประสิทธิภาพและประหยัด (รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, 2538)

การศึกษาวิธีการทำงานมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงาน โดยหาวิธีการทำงานที่ดีกว่า
2. ลดการใช้วัสดุสิ้นเปลืองและของเสียลง
3. เพื่อปรับปรุงสภาพแวดล้อมภายในโรงงานให้ถูกสุขลักษณะ
4. เพื่อหาวิธีการเคลื่อนย้ายวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม
5. เพื่อใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ได้เต็มกำลังการผลิต
6. เพื่อลดความเมื่อยล้าของพนักงาน

### 2.4.2 ขั้นตอนในการศึกษาวิธีการทำงาน

ในการศึกษาวิธีการทำงานสามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็น 7 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เลือกงานที่จะศึกษา ซึ่งในปรับปรุงวิธีการทำงานนั้นควรจะมีสาเหตุที่สมควรว่างานใดควรจะนำมาศึกษา
2. การบันทึกวิธีการทำงาน คือ การบันทึกวิธีการทำงานจริงที่ทำอยู่ปัจจุบันซึ่งการบันทึกนั้นจะต้องง่ายสำหรับการอ่าน และสามารถเข้าใจวิธีการทำงานได้ทันที
3. จากตรวจตราข้อมูลที่ได้อย่างละเอียด โดยวิธีการตรวจตรา คือ การใช้เทคนิคตั้งคำถาม ซึ่งคำถามสำหรับการตรวจตรา มักเป็นคำถามสำเร็จรูป (Checklist) ที่ตั้งไว้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่องกัน จุดประสงค์การตรวจตราเพื่อให้ทราบต้นเหตุของปัญหา และนำไปสู่การพัฒนาวิธีการทำงานที่ดีกว่า
4. พัฒนาวิธีการทำงานที่เหมาะสมเมื่อวิเคราะห์วิธีการทำงาน โดยการตั้งคำถามอย่างครบถ้วนเพื่อนำไปสู่การวิวัฒนาการทำงานที่ดีกว่าแล้ว ในขั้นตอนนี้จึงเป็นการบันทึกวิธีการทำงานที่เสนอแนะลงบนแผนภูมิ หรือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 13 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โคอะแกรมต่างๆ พร้อมกับตรวจสอบไปด้วยในตัวว่า มีสิ่งใดยังขาดการพิจารณาบ้าง โดยเปรียบเทียบจำนวนครั้งของขั้นตอนการปฏิบัติงาน ระยะทางการเคลื่อนย้าย การประหยัดเวลาของวิธีการทำงานเดิมกับวิธีการที่เสนอแนะ

5. การตั้งนิยามการทำงาน เป็นการกำหนดรายละเอียดของวิธีการที่แนะนำไว้ในแผ่นปฏิบัติงานมาตรฐาน (Standard Practice Sheet) แต่ก่อนที่จะทำได้ ควรดำเนินการขออนุมัติวิธีการทำงานที่เสนอแนะโดยการทำเป็นรายงาน

6. ทำการใช้วิธีการทำงานใหม่ ซึ่งก่อนจะเริ่มวิธีการทำงานใหม่ต้องพยายามโน้มน้าวจิตใจของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ให้ยอมรับการเปลี่ยนแปลงตามลำดับตั้งแต่ผู้ควบคุม โรงงานฝ่ายบริหารคนงานหรือตัวแทน หลังจากเมื่อทุกฝ่ายคล้อยตามและยอมรับแล้ว จึงจำเป็นต้องอย่างยั้งที่ควรมีการฝึกคนงาน

7. ดำเนินการปฏิบัติวิธีใหม่อย่างสม่ำเสมอ เป็นการควบคุมดูแลความก้าวหน้าของงานจนกว่าจะแน่ใจว่าสามารถทำงานได้ตามวิธีที่เสนอแนะ และก่อให้เกิดความมีประสิทธิภาพขึ้นจริง ถ้าสามารถปรับปรุงวิธีการทำงานให้ดีกว่าเดิม ได้อีกก็ให้ดำเนินการศึกษาวิธีการทำงานใหม่

### 2.4.3 การจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน

หลักการที่นำมาใช้ในการจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงานมีดังต่อไปนี้

1. ควรจัดสถานที่เก็บเครื่องมือให้สะดวกต่อการใช้งาน เพื่อให้พนักงานสามารถหยิบใช้งานได้ง่ายยิ่งขึ้น ในทำนองเดียวกัน ชิ้นส่วนและชิ้นงานต่างๆ ที่ประกอบแล้วควรมีตำแหน่งในการหยิบและวางที่แน่นอน

2. ควรวางเครื่องมือ และชิ้นส่วนต่างๆ ตลอดจนกลไกการบังคับ ให้สะดวกต่อการหยิบใช้ และถ้าวางบนที่ราบ ควรคำนึงถึงบริเวณพื้นที่จำกัด (Normal Working Area) ของมือทั้งสองข้าง

บริเวณพื้นที่จำกัด (Normal Working Area) คือบริเวณที่มือทั้งสองทำงานได้โดยปกติ ซึ่งบริเวณพื้นที่จำกัดนี้ สามารถหาได้จากการเอามือขวาและมือซ้ายกวาดเป็นรูปครึ่งวงกลมในแนวราบ โดยมีจุดหมุนอยู่ที่ข้อศอก ครึ่งวงกลมทั้งสองจะมีพื้นที่ทับกันตรงบริเวณข้างหน้าของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นบริเวณที่มือทั้งสองจะทำงานได้สะดวกที่สุด

3. ควรใช้อุปกรณ์รองรับชิ้นงานที่ทำมุมเอียงลงมา เพื่อให้ชิ้นส่วนตกลงมาถึงมือพนักงาน โดยที่พนักงานไม่ต้องเอื้อมมือไปหยิบ และอาจออกแบบให้อุปกรณ์ใส่ชิ้นส่วนวางซ้อนกันจากหน้าไปหลัง หรือวางเป็นชั้นๆ เพื่อใช้ในกรณีที่มีชิ้นส่วนเป็นจำนวนมาก เช่น การประกอบวิตุ

4. ชิ้นส่วนที่ประกอบแล้วควรใช้วิธีการปล่อยลง (Drop Deliveries) เพื่อให้เสียเวลาน้อยที่สุด หลักการนี้ก็คือ การนำเอาแรงโน้มถ่วงของโลกมาใช้ให้เป็นประโยชน์ เพื่อลดการเสียเวลาในการใช้มือหยิบชิ้นส่วนที่ประกอบแล้วส่งไปยังกล่องใส่ชิ้นงาน

5. จัดวางชิ้นส่วนและเครื่องมือต่างๆ ให้อยู่ในลักษณะที่ทำให้ขั้นตอนการเคลื่อนไหวดีที่สุด นั่นคือ ชิ้นส่วนชิ้นแรกในการประกอบควรวางอยู่ใกล้กับจุดที่ต้องวางชิ้นส่วนที่ประกอบแล้ว เพื่อวัฏจักรต่อไปสามารถดำเนินได้ทันที การจัดวางลำดับของการเคลื่อนไหวก็มีผลเช่นกัน ดังนั้นจึงมีควรปรับปรุงการทำงาน เพื่อให้ลำดับของการเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างรวดเร็วและถูกต้อง

6. ความสูงของเก้าอี้ และบริเวณปฏิบัติงานควรจัดให้พนักงานสามารถนั่งทำงานสลับกับยืนทำงานได้ เพื่อให้พนักงานเปลี่ยนอิริยาบถได้โดยสะดวก ทำให้กล้ามเนื้อบางส่วนได้ผ่อนคลายและการไหลเวียนของโลหิตดีขึ้น ส่วนที่นั่งควรปรับให้เหมาะสมกับพนักงาน รวมถึงระดับของโต๊ะควรจัดให้สูงประมาณ 36-40 นิ้ว ซึ่งจะทำให้พนักงานทำงานได้โดยสะดวกทั้งยืนและนั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 14 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. นอกจากนี้ควรคำนึงถึงความสูงของเครื่องมือหรือกล่องใส่เครื่องมือ เพราะเท่ากับเป็นการเพิ่มความสูงของพื้นที่ปฏิบัติงาน (Work Surface) ซึ่งในกรณีนี้ควรใช้โต๊ะเตี้ยเล็กน้อย ควรมีที่พักเท้าในกรณีที่เก้าอี้ค่อนข้างสูง

8. ท่าที่นั่งที่คีคือ ตั้งแต่สะโพกถึงศีรษะตั้งตรง และมีพนักเก้าอี้รองรับส่วนล่างของกระดูกสันหลังไว้เพื่อช่วยแบ่งรับน้ำหนักตัว พนักเก้าอี้ควรกว้างประมาณ 6-8 นิ้ว ยาวประมาณ 10-12 นิ้ว

## 2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

### 2.5.1 ความหมายของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) หมายถึง การบำรุงที่ต้องทำเป็นประจำ ได้แก่ ประจำวัน ประจำเดือน และประจำปี โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตขององค์กรให้สูงขึ้นตลอดเวลา โดยการหลีกเลี่ยงการเกิดเหตุขัดข้องอย่างปัจจุบันทันด่วนที่จะทำให้ระบบการผลิตต้องหยุดชะงัก อันเป็นการสูญเสียและสิ้นเปลืองโดยไม่พึงปรารถนาซึ่งการบำรุงเชิงป้องกันนี้จะต้องยึดหลักสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1. ลดระยะเวลาเครื่องจักรหยุดชะงักอันเนื่องมาจากเหตุขัดข้อง
2. ขจัดข้อผิดพลาดจากการทำงานของอุปกรณ์
3. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการผลิตได้โดยหลีกเลี่ยงการเพิ่มค่าใช้จ่าย

ในระบบการผลิตปัจจุบันนี้พบว่า ระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเข้ามามีบทบาทต่อระบบขององค์กรมากยิ่งขึ้น เนื่องจากอุตสาหกรรมในยุคปัจจุบันได้มีการนำระบบอัตโนมัติเข้ามาช่วยในกระบวนการผลิต ซึ่งการนำระบบอัตโนมัติต่างๆ เข้ามาใช้ ทำให้อุปกรณ์และเครื่องจักรมีขนาดใหญ่ และมีความซับซ้อนมากขึ้น ดังนั้นเพื่อรักษาสมรรถนะของอุปกรณ์ให้ใช้งานได้อย่างเต็มที่ ย่อมจะต้องอาศัยเทคโนโลยีระดับสูง และค่าใช้จ่ายจำนวนมากในการซ่อมบำรุงด้วย ดังนั้นหากองค์กรใดที่มีการจัดการในเรื่องการบำรุงรักษาเชิงป้องกันที่ดี ก็จะสามารถลดค่าใช้จ่ายที่จะต้องซ่อมแซมอุปกรณ์ และลดภาวะหยุดชะงักของเครื่องจักรได้

### 2.5.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ เมื่อมีการนำการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเข้ามาใช้ในกระบวนการผลิตมีดังต่อไปนี้

1. สามารถขจัดความล่าช้าในกระบวนการผลิตอันเนื่องมาจากเหตุขัดข้อง และป้องกันไม่ให้เกิดการส่งมอบล่าช้า
2. ทำให้ความเสียหายจากการหยุดเครื่องเมื่อเกิดเหตุขัดข้องลดน้อยลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งโรงงานที่มีกระบวนการผลิตต่อเนื่องจะได้รับผลตอบแทนกำไรมากยิ่งขึ้น
3. ผู้ปฏิบัติงานมีความปลอดภัยในการทำงาน การป้องกันอุปกรณ์ได้ผลดี
4. ความจำเป็นในการจัดอุปกรณ์สำรองน้อยลง
5. ผลกระทบที่ไม่ได้คุณภาพมาตรฐาน หรือของเสียจะมีจำนวนน้อยลงอย่างมาก
6. ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาให้ต่ำลง
7. ทำให้เกิดขวัญกำลังใจกับผู้ปฏิบัติงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อที่ 15 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.5.3 การกำหนดเป้าหมายในการบำรุงรักษา

การกำหนดเป้าหมายของการบำรุงรักษานั้น ฝ่ายซ่อมบำรุงไม่สามารถจะกำหนดขึ้นเองโดยลำพังแต่ต้องมีการประชุมปรึกษาและได้รับความเห็นชอบร่วมกันจากฝ่ายผลิต และฝ่ายการเงินด้วย สำหรับฝ่ายขายนั้นโดยทั่วไปได้เกี่ยวข้องกับอยู่กับฝ่ายผลิตในการกำหนดแผนผลิตในหลายๆ กรณี แต่ในขณะที่เดียวกันมีข้อจำกัดบางประการ เช่น เครื่องมือ จำนวนช่างผู้ชำนาญ เพราะฉะนั้นการกำหนดเป้าหมายจะต้องยืดหยุ่นได้บ้าง

### 2.5.4 การเลือกและกำหนดอุปกรณ์ที่สำคัญ

เนื่องจากจะต้องใช้คน เวลา และค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมากในการดูแลเครื่องจักรและอุปกรณ์ ฉะนั้นจึงไม่สามารถดูแลเครื่องจักร และอุปกรณ์ได้ครบทุกชนิด จึงต้องมีการเลือกอุปกรณ์ที่เห็นว่าสำคัญโดยจัดตามลำดับความสำคัญก่อนหลัง ซึ่งในเรื่องของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันจะต้องกำหนดจุดตรวจเฉพาะของเครื่องจักรและอุปกรณ์ และควรทำให้เป็นมาตรฐาน โดยมีการบันทึกลงในแบบฟอร์มหรือจัดทำรายการ พร้อมกับมีการทำเครื่องหมายที่อุปกรณ์นั้นๆ ด้วย

### 2.5.5 การวางแผนงานเพื่อการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

การวางแผนที่ดีและรอบคอบจะทำให้งานนั้นสำเร็จรวดเร็ว และมีข้อผิดพลาดน้อย ดังนั้นการวางแผนเป็นกิจกรรมอันสำคัญในระบบควบคุมงาน ซึ่งขั้นตอนสำคัญในการวางแผนมีดังนี้

1. แสดงวัตถุประสงค์หลักในแผนงาน และควรแสดงข้อคิดเห็นอย่างกว้างๆ เกี่ยวกับสถานะของปัญหา
2. อธิบายหลักการหรือวิธีการที่ควรจะได้ใช้พร้อมกับอธิบายด้วยว่า มีอะไรบ้างที่เป็นข้อจำกัดในการแก้ปัญหา
3. แบ่งแยกวัตถุประสงค์หลักออกเป็นส่วนๆ แล้วแสดงอย่างละเอียดว่าวัตถุประสงค์ย่อยจะบรรลุได้อย่างไร
4. กำหนดทรัพยากร อันได้แก่ เวลา คน วัสดุที่ต้องการ และวางแผนไว้ด้วยว่าจะหาสิ่งเหล่านี้มาได้เมื่อไร
5. เตรียมแผนงานในการปฏิบัติจริงและควรระบุขั้นตอนอย่างละเอียด พร้อมทั้งระบุเวลาที่กิจกรรมแต่ละอย่างต้องการใช้
6. รวบรวมเป็นแผนงานในลักษณะของสิ่งที่ปฏิบัติได้ โดยแสดงไว้ด้วยว่าใครจะเป็นผู้ปฏิบัติ
7. ตรวจสอบความสมบูรณ์ และความถูกต้องแม่นยำของแผนงาน
8. ทดลองปฏิบัติจริง

### 2.5.6 แผนการตรวจ และการตรวจซ่อม

การตรวจสอบประจำวัน เป็นการตรวจสอบภายนอกในระหว่างที่เครื่องจักรดำเนินงาน ซึ่งไม่มีผลกระทบต่อการผลิต และเป็นหน้าที่ประจำของพนักงานตรวจสอบ ฉะนั้นพนักงานจึงทำการตรวจสอบตามแผนงานประจำวันที่กำหนดไว้ ส่วนการตรวจสอบประจำทุกระยะ 1 เดือนขึ้นไป ควรวางแผนและกำหนดมาตรฐาน โดยเฉพาะ เพื่อให้ทีมตรวจเมื่อครบกำหนดควาระและต้องไม่ให้ปริมาณงานตรวจมากเกินไป

## สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

การตรวจสอบสภาพเครื่องที่ต้องหยุดดำเนินงานนั้น ต้องกำหนดตารางเวลาไว้ล่วงหน้า และพยายามจัดให้ตรงกับวันผลัดเปลี่ยนแผนการดำเนินงาน หรือวันที่มีการซ่อมบำรุง

### 2.5.7 การดำเนินการ

การดำเนินการได้แก่ การตรวจ การซ่อม การปรับแต่งและการตรวจสอบหลังการซ่อม ควรปฏิบัติตามแผนข้างต้นโดยใช้ความสามารถและประสบการณ์อย่างเต็มที่ โดยคำนึงถึงประสิทธิภาพของงาน และความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่เป็นระดับหัวหน้าจะต้องพิจารณาแผนให้เข้าใจอย่างละเอียด และวางมาตรการต่างๆ ไว้ล่วงหน้าอย่างถี่ถ้วนรอบคอบทุกครั้ง

### 2.5.8 การบันทึกข้อมูล

การบันทึกข้อมูลนี้มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะถ้าไม่ได้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องและละเอียดแล้ว การวิเคราะห์สาเหตุของการขัดข้อง อาจจะประสบความล้มเหลวได้ ฉะนั้นผู้ปฏิบัติงานจะต้องให้ข้อมูลที่เป็นจริง โดยการรายงานสิ่งที่เกิดขึ้น ความผิดปกติที่ตรวจพบ รวมทั้งสิ่งที่ทำไปแล้วตามความเป็นจริง

อย่างไรก็ตามปัญหาที่มักจะพบเสมอปฏิบัติคือ ผู้ปฏิบัติงานมักจะกรอกข้อมูลการปฏิบัติงานเกินหรือต่ำกว่าความจริงเนื่องมาจาก มีปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ สภาพแวดล้อม สภาพสังคม ระเบียบบริหาร ความเข้าใจระหว่างหน่วยงานและระหว่างบุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น มีการปกปิดความจริงเพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดที่ตัวเองเป็นคนก่อขึ้นมา ซึ่งปัญหาเหล่านี้ควรได้รับการแก้ไขในระยะยาว โดยการปรับทัศนคติในองค์กรเพื่อสร้างความเข้าใจและความเห็นอกเห็นใจในปัญหาของแต่ละคน

### 2.5.9 การวัดผลหรือการประเมินผล

เมื่อผ่านการปฏิบัติและบันทึกแล้วจะต้องรวบรวมข้อมูลจากใบแจ้งซ่อม ใบสั่งงาน ใบรายงานผลการซ่อมและปรับปรุงแก้ไข ต้องมีการประมวลออกมาในรูปของรายงานต่างๆ พร้อมทั้งต้องมีการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับมาตรฐานที่ได้กำหนดไว้ ถ้าผลออกมาต่ำกว่ามาตรฐาน จะต้องพิจารณาหาวิธีการแก้ไขปรับปรุง

กิจกรรมทั้งหมดที่ได้กล่าวถึงโดยลำดับนี้ จะต้องกระทำเป็นขั้นตอนตามลำดับกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องกระทำอย่างเป็นระบบ และเจ้าหน้าที่ผู้ทำหน้าที่รับผิดชอบจะต้องได้รับการฝึกอบรมให้มีความเข้าใจและมีความชำนาญในการปฏิบัติเป็นอย่างดี ฉะนั้นควรเริ่มจากขั้นตอนการบันทึกและประเมินผลข้อมูลก่อน โดยพิจารณาความจำเป็นว่า ต้องการข้อมูลอย่างไร จะเอาไปใช้งานอย่างไร ควรจะให้ใครทำ โดยมีการออกแบบฟอร์มต่างๆ อย่างครบถ้วน แต่ต้องไม่ใช้เวลาในการกรอกข้อมูลหรือทำรายงานมากเกินไป

## 2.6 ทฤษฎีเกี่ยวกับฐานข้อมูล

### 2.6.1 ความหมายของฐานข้อมูล

ฐานข้อมูล (Database) หมายถึง การจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ใช้สามารถเรียกใช้ข้อมูลในลักษณะต่างๆ เช่น การขอลูข้อมูลการแก้ไขข้อมูล การเพิ่มเติมหรือลบข้อมูล เป็นต้น โดยทั่วไป

71981

แล้วการจัดเก็บข้อมูลมักจะนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดเก็บฐานข้อมูลเพื่อให้ทันต่อความต้องการ และถูกต้องตามความเป็นจริง

เนื่องจากระบบฐานข้อมูลจะถูกออกแบบมาเพื่อขจัดปัญหาที่เกิดจากระบบเพิ่มข้อมูล ซึ่งปัญหาดังกล่าวได้แก่ ปัญหาข้อมูลซ้ำซ้อนและการควบคุมข้อมูล ฉะนั้นระบบฐานข้อมูลที่ถูกออกแบบมาอย่างเหมาะสม จะเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ที่เดียวกันเพื่อให้หลายแผนกสามารถเข้าถึงและใช้ร่วมกันได้ โดยได้มีการจัดการข้อมูลจากศูนย์กลางโดยมีฐานข้อมูลอยู่ที่ศูนย์กลาง และข้อมูลจะถูกควบคุมโดยพจนานุกรมข้อมูล นอกจากนี้ยังสามารถอำนวยความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลเป็นประจำทุกวัน เช่น การเพิ่ม การลบ และการปรับปรุง นอกจากนี้ระบบฐานข้อมูลยังช่วยกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและคำนวณค่าสถิติต่างๆ ที่กำหนดทิศทางของธุรกิจได้อีกด้วย นั่นคือ ระบบฐานข้อมูลสามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลดิบให้เป็นข้อมูลสนเทศได้ทันการณ์และถูกต้อง ทำให้สามารถเข้าถึงและประมวลผลข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันได้สะดวก และสามารถลดความยุ่งยากในการบำรุงรักษาโปรแกรมได้อีกด้วย

## 2.6.2 ประโยชน์ของการประมวลผลแบบฐานข้อมูล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการประมวลผลแบบฐานข้อมูล ได้แก่

1. การนำข้อมูลมาเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่มีระบบจัดการฐานข้อมูลจะช่วยลดความซ้ำซ้อน ทั้งในด้านการจัดเก็บและการประมวลผลของข้อมูล
2. สามารถใช้ข้อมูลร่วมกันได้
3. สามารถกำหนดความเป็นมาตรฐานเดียวกัน เพราะในระบบฐานข้อมูลจะมีผู้กำหนดมาตรฐานต่างๆ ในการจัดเก็บข้อมูลไปในลักษณะเดียวกัน
4. สามารถกำหนดระบบความปลอดภัยของข้อมูลได้

## 2.6.3 ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์หมายถึง กลุ่มของข้อมูล หรือรูปแบบของแหล่งข้อมูล ที่ถูกจัดเก็บในลักษณะฐานข้อมูล (Database) โดยอาศัยรูปแบบของตาราง (Table) เป็นตัวสร้างความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในแต่ละตาราง โดยที่ถ้ามองข้อมูลในลักษณะแนวนอน (Row) จะเรียกว่าเรคคอร์ด (Record) แต่ถ้ามองในลักษณะแนวตั้ง (Column) จะเรียกว่าฟิลด์ (Field)

1. เอนทิตี (Entity) หมายถึง ชื่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด เปรียบเสมือนคำนาม ได้แก่ บุคคล สถานที่ สิ่งของ
2. แอททริบิวต์ (Attribute) หมายถึง รายละเอียดของข้อมูลในแนวเอนทิตีหนึ่งซึ่งเป็นข้อมูลแสดงลักษณะและคุณสมบัติของเอนทิตี
3. ความสัมพันธ์ (Relationship) หมายถึง คำกริยาที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเอนทิตี เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรวิชาและนักศึกษา ก็เป็นในลักษณะหลักสูตรวิชาที่นักศึกษาค้นนั้นๆ เรียนอยู่ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษากับหลักสูตรวิชา ก็เป็นในลักษณะที่ว่า นักศึกษาเรียนในหลักสูตรวิชานั้น

## 2.6.4 การทำตารางให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน

การทำตารางให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน (Normalization) คือ ขั้นตอนหรือกระบวนการที่ใช้ในการจัดระเบียบ รูปแบบ และโครงสร้าง เพื่อลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลที่จัดเก็บในแต่ละตาราง ทำให้ข้อมูลที่เก็บอยู่มีความน่าเชื่อถือ ไม่ขัดแย้งกันเอง โดยวัตถุประสงค์ของการแยกตารางให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐาน มีดังนี้

1. ความคุมและจัดการข้อมูลได้ง่าย กล่าวคือ ในการปรับปรุง เพิ่มเติม หรือแก้ไขข้อมูล สามารถลดขั้นตอนต่างๆ ให้เหลือเฉพาะขั้นตอนที่จำเป็นเท่านั้นเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานให้มากที่สุด
2. ความคุมความถูกต้องของข้อมูล เพื่อป้องกันไม่ให้ข้อมูลขัดแย้งกันเอง เช่น เมื่อมีการแก้ไขข้อมูลในตารางหนึ่ง ก็ควรจะทำให้ข้อมูลอีกตารางหนึ่งแก้ไขตามไปด้วย เพราะถ้าหากไม่มีการแก้ไขจะทำให้ข้อมูลที่มีอยู่เดิมเพิ่มขึ้นกลายเป็น 2 ข้อมูล ซึ่งขัดแย้งกันทันที

ขั้นตอนของการทำรูปแบบบรรทัดฐาน จะกำหนดให้คอลัมน์หรือแอททริบิวต์หนึ่งๆ ทำการบรรจุข้อมูลได้เพียงค่าเดียว (Attribute Values are Atomic) นั่นคือ ค่าของแอททริบิวต์จะมีลักษณะเป็นค่าที่ไม่สามารถทำการกระจายได้อีกต่อไป (Atomic) แสดงว่าทุกตำแหน่งภายในแถวและคอลัมน์จะบรรจุค่าได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น ซึ่งรูปแบบการทำตารางให้อยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานที่เหมาะสมต่อการใช้งานมี 3 ระดับ ได้แก่

1. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 (First Normal Form : 1NF) ความสัมพันธ์หนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 ก็ต่อเมื่อ "ค่าของแอททริบิวต์หนึ่งๆในแต่ละระเบียบมีค่าของข้อมูลเพียงข้อมูลเดียว" (Atomicity)
2. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 (Second Normal Form : 2NF) ความสัมพันธ์หนึ่งๆจะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 1 และมีคุณสมบัติอีกประการหนึ่งคือ ทุกคอลัมน์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก จะต้องมีความสัมพันธ์กับคอลัมน์ที่เป็นคีย์หลัก กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ค่าของคอลัมน์ที่ได้เป็นคีย์หลัก สามารถระบุค่าได้โดยใช้คอลัมน์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก
3. รูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 3 (Third Normal Form : 3NF) ความสัมพันธ์หนึ่งๆ จะอยู่ในรูปแบบบรรทัดฐานขั้นที่ 2 และมีคุณสมบัติอีกประการหนึ่ง คือคอลัมน์ที่ไม่ได้เป็นคีย์หลัก จะไม่มีคุณสมบัติในการกำหนดค่าของคอลัมน์อื่นที่เป็นคีย์หลัก

# บทที่ 3

## วิธีการดำเนินงาน

วิธีการดำเนินงานของโครงการฉบับนี้จะนำขั้นตอนการดำเนินงานของคิวชีสตอรี (QC Story) มาใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติ โดยการดำเนินงานจะประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

1. การศึกษาและรวบรวมข้อมูล
2. การกำหนดและนิยามปัญหา
3. การศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
4. การศึกษาสภาวะการทำงานในปัจจุบัน
5. การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา
6. การดำเนินการแก้ปัญหา
7. การสรุปผลและวิจารณ์ผลการดำเนินงาน

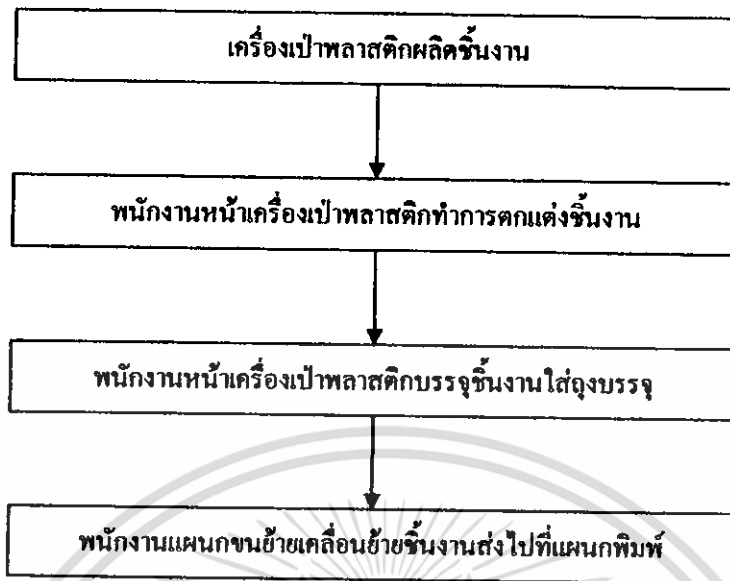
### 3.1 การศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.1.1 กระบวนการผลิตภาชนะบรรจุภัณฑ์น้ำดื่ม

กระบวนการผลิตภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติกจะประกอบด้วย 2 แผนกใหญ่คือ แผนกเป่า และ แผนกพิมพ์ โดยในปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะทำการศึกษาในส่วนของแผนกเป่าเท่านั้น

จากการที่ศึกษาสภาพภายในแผนกเป่าพบว่า เมื่อเครื่องเป่าพลาสติกผลิตชิ้นงานเสร็จ พนักงานหน้าเครื่องจะต้องมีการตกแต่งชิ้นงานและจากนั้นจะทำการบรรจุชิ้นงานใส่ถุง ซึ่งจำนวนที่บรรจุนั้นจะขึ้นอยู่กับขนาดชิ้นงาน และลำดับขั้นตอนต่อไปจะวางถุงที่บรรจุในบริเวณที่จัดเก็บชิ้นงาน เมื่อถึงเวลาจะมีพนักงานแผนกขนย้ายมานำชิ้นงานส่งไปยังแผนกพิมพ์ต่อไป ดังแสดงลำดับในรูปที่ 3.1

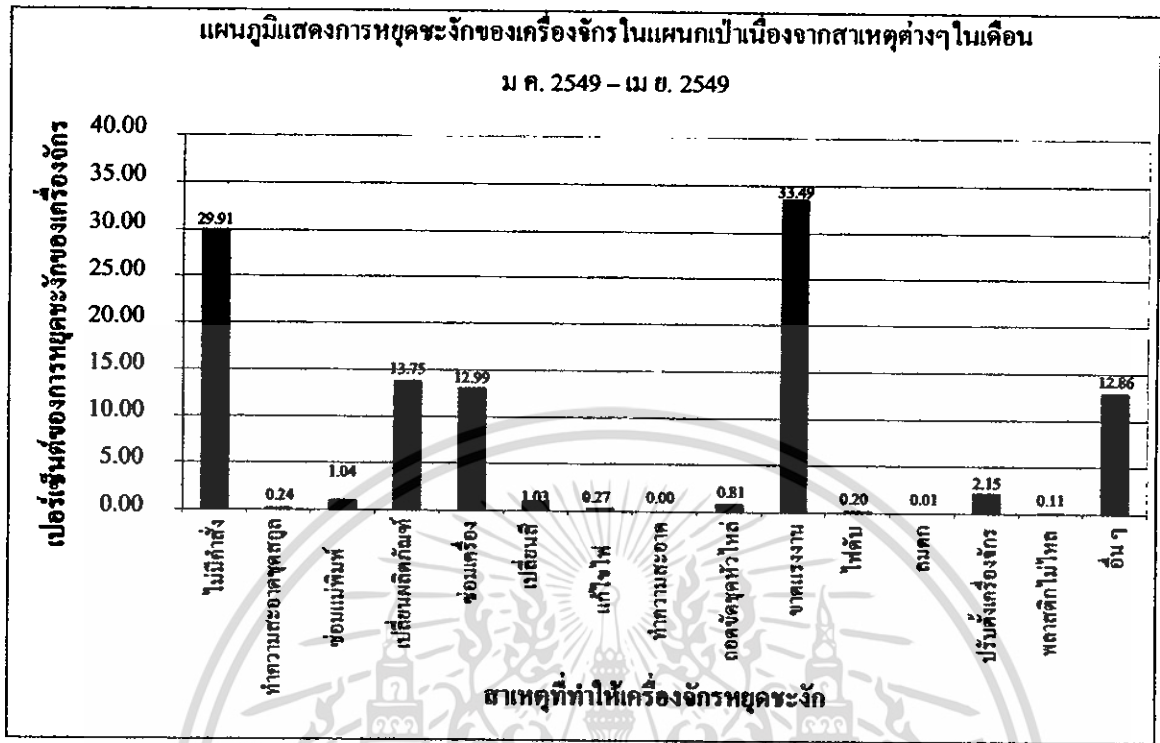
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.1 แสดงขั้นตอนการผลิตภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติก

### 3.1.2 ข้อมูลเวลาการหยุดชะงักของเครื่องจักร

จากการศึกษาการทำงานในแผนกเป่า พบว่ามีความสูญเสียเปล่าอันเนื่องจากการหยุดชะงักของเครื่องจักร มีผลให้ไม่สามารถผลิตชิ้นงานได้ทันเวลาตามที่ลูกค้าต้องการได้ เพราะเมื่อแผนกเป่าไม่สามารถผลิตภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติกได้ ทำให้ไม่มีภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติกที่จะต้องส่งไปที่แผนกพิมพ์เพื่อพิมพ์ฉลากภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติก และไม่สามารถส่งสินค้าได้ทันตามกำหนดเวลาตามความต้องการของลูกค้า ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลการหยุดชะงักเครื่องจักรซึ่งเกิดจากสาเหตุต่างๆ กัน อาทิเช่น ทำความสะอาดชุดสกรู ซ่อมแม่พิมพ์ เปลี่ยนผลิตภัณฑ์ ซ่อมเครื่อง เปลี่ยนถี แก๊สไฟฟ ออคซิเดชันหัวไหล่ ขาดแรงงาน ไฟดับ ลมตก ปรับตั้งเครื่องจักร พลาสติกไม่ไหล โดยทางผู้วิจัยนำข้อมูลที่สามารถเก็บได้ในช่วงเดือนมกราคม พ.ศ. 2549 – เมษายน พ.ศ.2549 จากแผนกเป่าของบริษัทกรณีศึกษา จากนั้นจึงทำการเลือก 3 สาเหตุหลักในการหยุดชะงักของเครื่องจักร เพื่อมาทำการศึกษาปัญหาเพื่อลดเวลาในการหยุดชะงักเครื่องจักรที่ไม่จำเป็นที่เกิดขึ้น ได้แก่ การขาดแรงงาน การเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ และการซ่อมเครื่องจักร โดยมีเปอร์เซ็นต์การหยุดชะงักของเครื่องจักรคือ 33.49% 13.75% และ 12.99% ตามลำดับ ดังแสดงในกราฟในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แสดงเปอร์เซ็นต์การหยุดชะงักของเครื่องจักรเนื่องจากสาเหตุต่างๆ

### 3.2 การกำหนดและนิยามปัญหา

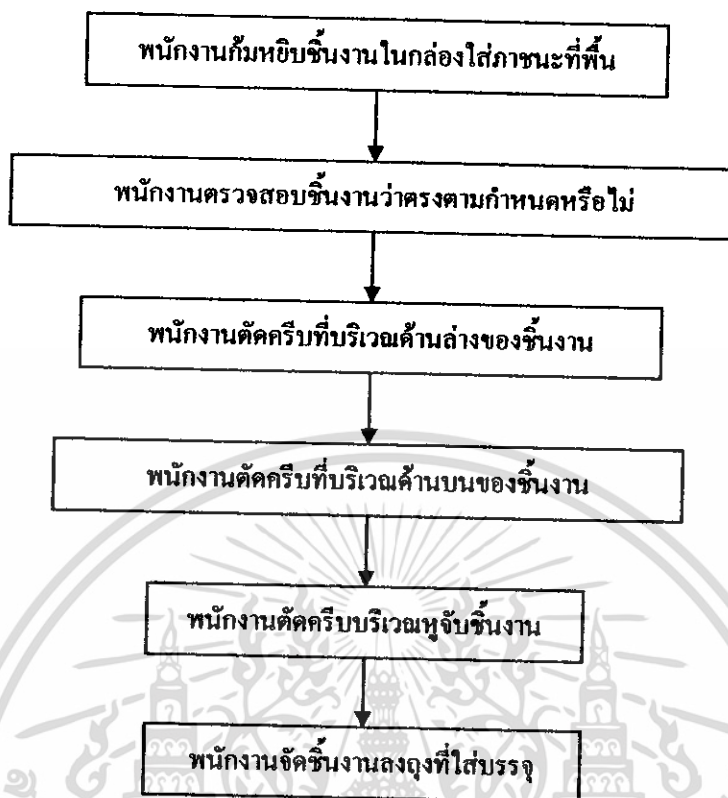
จากการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากข้างต้น ทำให้สามารถสรุป 3 ปัญหาหลักที่ก่อให้เกิดการหยุดชะงักของเครื่องจักร อันก่อให้เกิดความสูญเสียเป็นอย่างมาก คือ

1. การขาดแรงงาน
2. การเปลี่ยนแม่พิมพ์
3. การซ่อมเครื่องจักร

### 3.3 การศึกษาสภาวะการทำงานในปัจจุบัน

#### 3.3.1 ปัญหาการขาดแรงงาน

ผู้วิจัยศึกษาสภาวะการทำงานในปัจจุบันภายในแผนกเป่าพบว่า ปัญหาการขาดแรงงานไม่ใช่ปัญหาที่แท้จริง แต่ปัญหาที่แท้จริงที่สามารถนำมาวิเคราะห์และนำมาแก้ไขปัญหาได้คือ การทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพของพนักงานหน้าเครื่อง โดยมีขั้นตอนในการคัดแย่งชิ้นงานแสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการตกแต่งชิ้นงานของพนักงานหน้าเครื่อง

จากรูปที่ 3.3 เมื่อเครื่องเป่าพลาสติกผลิตภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติก พนักงานจะก้มลงหยิบชิ้นงานในกล่องใส่ภาชนะที่ตั้งอยู่กับพื้น และนำมาตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องจะเก็บแยกไว้ต่างหากเพื่อนำไปทำการแก้ไขในภายหลัง แต่ถ้าชิ้นงานที่มีความถูกต้องตามกำหนดจะถูกนำมาตกแต่งชิ้นงานโดยพนักงานหน้าเครื่อง โดยในขั้นตอนแรกพนักงานหน้าเครื่องจะตัดครีบบริเวณด้านล่างของชิ้นงาน โดยที่วางชิ้นงานไว้ที่หน้าตักของตัวพนักงาน จากนั้นทำการตัดครีบบริเวณส่วนหัวของชิ้นงาน และตัดตรงบริเวณหุบ และในขั้นตอนสุดท้ายพนักงานจะทำการจัดเรียงภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติกลงในถุงบรรจุเพื่อเป็นการสะดวกในการขนย้ายไปแผนกพิมพ์

ซึ่งจากการที่ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาพบว่า วิธีการทำงานของพนักงานหน้าเครื่องยังขาดมาตรฐานในการทำงาน พนักงานหน้าเครื่องแต่ละคนทำงานตามความถนัดทำให้เวลาในการปฏิบัติงานแตกต่างกัน อีกทั้งทางบริษัทไม่มีการกำหนดวิธีการและเวลามาตรฐานในการทำงานของพนักงาน ทำให้พนักงานทำงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพ โดยทางผู้วิจัยได้ทำการจับเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนย่อยดังแสดงในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แสดงเวลาเฉลี่ยที่พนักงานหน้าเครื่องทำการตกแต่งชิ้นงานในแต่ละขั้นตอน

วิธีการปฏิบัติงาน	เวลาที่ใช้ (วินาที)
1. หยิบชิ้นงานออกจากกระบะ	3
2. ตัดครีบกั้นขวด	7
3. ตกแต่งกั้นขวด	3
4. ตัดครีบบริเวณหูจับ	7
5. ตกแต่งที่หูจับ	4
6. ตัดครีบบที่ปากขวด	10
7. ตกแต่งที่ปากขวด	3
รวม	37

จากการที่ผู้วิจัยทำการศึกษาและจับเวลาที่พนักงานหน้าเครื่องปฏิบัติงาน โดยทำการจับเวลาในแต่ละขั้นตอนในการตกแต่งภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติก โดยทำการจับเวลา 5 ครั้ง พบว่าเวลารวมเฉลี่ยที่ใช้ในการตกแต่งชิ้นงาน ประมาณ 37 วินาทีต่อภาชนะบรรจุภัณฑ์พลาสติก 1 ชิ้น โดยที่ต้องมีพนักงาน 2 คนในการตกแต่งชิ้นงาน ทั้งๆ ที่เวลาในการทำงานของเครื่องเป่าพลาสติกนั้น (Machine Cycle Time) มีเวลา 44 วินาที ซึ่งเมื่อดูจากเวลาในการทำงานของพนักงานหน้าเครื่องซึ่งมีเวลา 37 วินาที จะเห็นว่าพนักงานสามารถทำงานได้โดยใช้พนักงานหน้าเครื่องเพียง 1 คนก็สามารถที่จะทำงาน ได้ทันกับรอบการทำงานของเครื่องเป่าพลาสติก

### 3.3.2 ปัญหาการเปลี่ยนแม่พิมพ์

จากการที่ผู้วิจัยศึกษาสภาวะการทำงานในปัจจุบัน พบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแม่พิมพ์เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีรูปร่างตามข้อกำหนดของแต่ละรุ่นของผลิตภัณฑ์จะต้องหยุดการทำงานของเครื่องจักร มีผลให้เกิดเวลาสูญเปล่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อจำเป็นที่จะต้องแทรกการผลิตผลิตภัณฑ์บางรุ่น เพื่อผลิตให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า โดยมีขั้นตอนในการเปลี่ยนแม่พิมพ์แยกเป็นการจัดเตรียมอุปกรณ์ และการติดตั้งแม่พิมพ์ดังนี้ เจ้าหน้าที่ช่าง และเจ้าหน้าที่ดูแลแม่พิมพ์แผนกเป่า

การจัดเตรียมอุปกรณ์การติดตั้งแม่พิมพ์ มีดังนี้

1. ตรวจสอบเอกสารการเปลี่ยนแปลงการผลิต (บันทึกภายใน AM-F39) จากหัวหน้าแผนก มีการเปลี่ยนแปลงเครื่องแบบไหน ผลิตภัณฑ์ชื่อ รหัสอะไร
2. นำรายละเอียดในข้อ 1 ทั้งหมดมาเพื่อตรวจสอบรายชื่อ และหมายเลขแม่พิมพ์ที่จะผลิต ในเอกสารรายการแม่พิมพ์แผนกเป่า (FM-G-002)
3. เมื่อทราบหมายเลขแม่พิมพ์แล้ว จึงไปนำแม่พิมพ์ออกจาก ที่เก็บแม่พิมพ์ไว้ที่วางแม่พิมพ์เตรียมการผลิต
4. นำอุปกรณ์ Blow Pin , Pin, Die หมายเลขเดียวกับแม่พิมพ์ออกจากช่องที่จัดเก็บนำมาวางไว้ในช่องอุปกรณ์เตรียมการผลิต

5. บันทึกรายชื่อแม่พิมพ์ และหมายเลขแม่พิมพ์เครื่องจักรที่ผลิตลงในเอกสารใบเบิกจ่ายอุปกรณ์การผลิต (FM-F09) และลงรายมือผู้เบิกผู้จ่ายในเอกสาร เข้าหน้าที่ช่างแผนกเป่า

วิธีการติดตั้งแม่พิมพ์และอุปกรณ์แผนกเป่า มีดังนี้

1. การประกอบอุปกรณ์ Pin และ Die
  - 1.1 ประกอบ Pin เข้ากับชุดหัวไหล
  - 1.2 ประกอบ Die ตามรูปเข้ากับชุดหัวไหล
  - 1.3 ประกอบแหวนล็อก Die เข้ากับชุดหัวไหล
  - 1.4 ประกอบ Heater เข้ากับ Die ปรับอุณหภูมิตามมาตรฐาน
2. การติดตั้งแม่พิมพ์
  - 2.1 ประกอบ Fitting เข้ากับแม่พิมพ์ทั้ง 2 ข้าง และแกน Blow Pin
  - 2.2 นำแม่พิมพ์ข้างที่ 1 มาประกอบกับแผ่นจับยึด (Clamp) ของเครื่องจักร ตั้งแม่พิมพ์ให้ได้ระดับกับแผ่นจับยึด ยึดด้วยน๊อตให้แน่น
  - 2.3 นำแม่พิมพ์ข้างที่ 2 มาประกอบกับแม่พิมพ์ที่ 1 ปิดแน่นแผ่นจับยึดเข้าหาชิ้นน๊อตให้แน่น
  - 2.4 นำ Blow Pin มาประกอบกับแท่น Blow Pin ถอดแหวนให้แน่น
  - 2.5 ปรับ-จูน Blow Pin ให้ได้ตำแหน่งกลางของปากแม่พิมพ์ พร้อมทั้งความสูงของ Blow Pin ให้อยู่ในจุดตัดระหว่าง Sleeve กับปากแม่พิมพ์
  - 2.6 นำสายยางที่เป็นท่อส่งน้ำเย็นเสียบเข้ากับ Fitting ที่แม่พิมพ์และ Blow Pin
  - 2.7 เสร็จแล้วให้เริ่มทำการติดตั้งเครื่องจักรตามวิธีการปฏิบัติงานการติดตั้งเครื่องเป่า (FM-W-106) เป็นลำดับต่อไป

#### องค์ประกอบการเปลี่ยนแม่พิมพ์

1. แรงงานอย่างน้อย 1 คน
2. เครื่องมือประจำตัวช่าง 1 ชุด
3. แม่พิมพ์
4. Pin และ Die
5. Blow Pin
6. น๊อต
7. Fitting

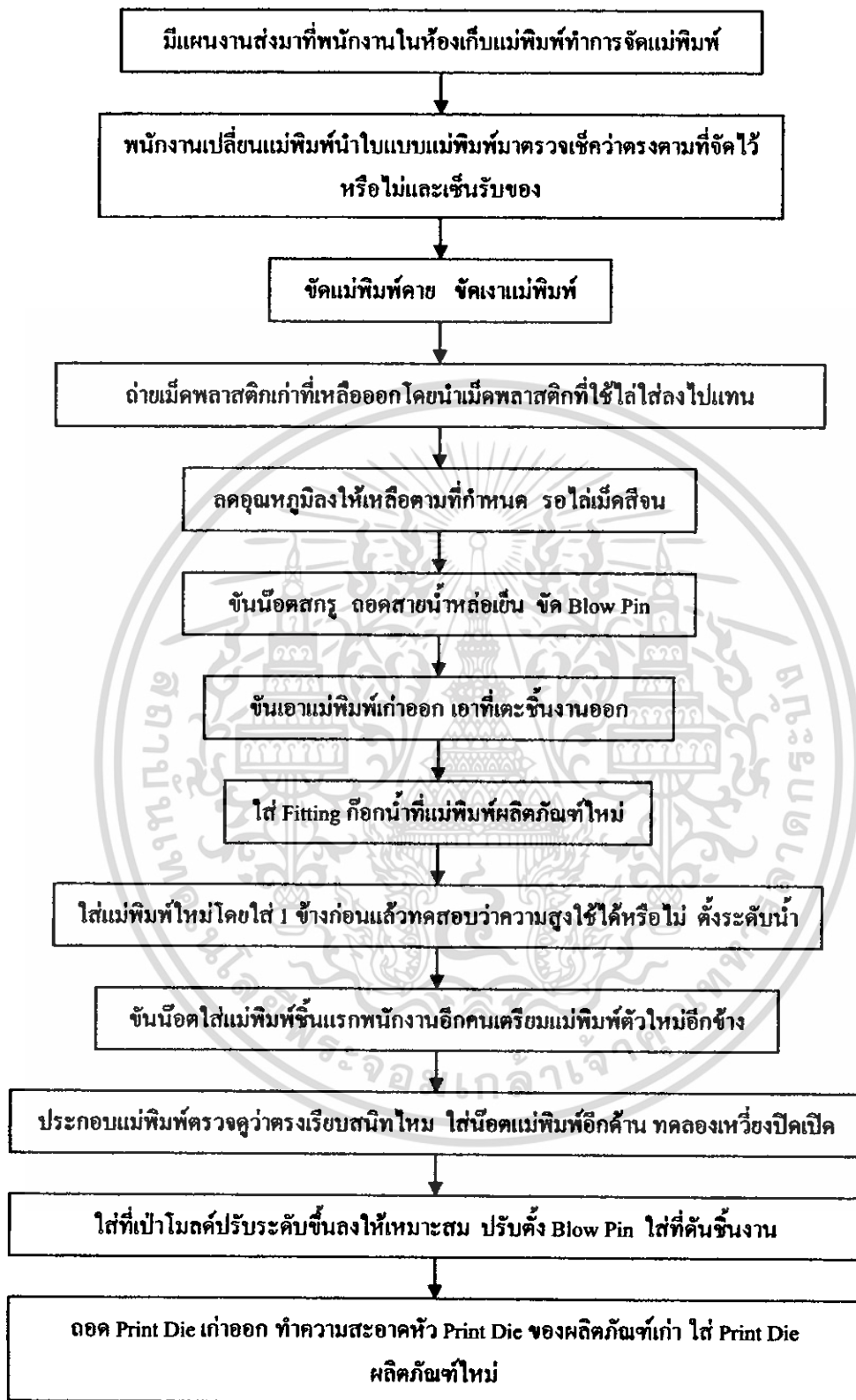
ขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์จะเริ่มตั้งแต่ผลิตภัณฑ์ลือคสุดท้ายเสร็จ พนักงานหน้าเครื่องจะเรียกพนักงานแผนกช่างเพื่อให้เปลี่ยนแม่พิมพ์ จากนั้นช่างเปลี่ยนแม่พิมพ์จะทำการเบิกแม่พิมพ์เพื่อทำความสะอาดแม่พิมพ์ และนำมาที่หน้าเครื่องจักรที่จะทำการเปลี่ยนแม่พิมพ์ และถ่ายเม็ดพลาสติกเก่าที่เหลือนอกโดยนำเม็ดพลาสติกที่ใช้ไล่ใส่ลงไปแทน ถอดอุณหภูมิลงให้เหลือตามที่กำหนด รอได้เม็ดสีจนหมด ชันน๊อตสกรู ถอดสายน้ำหล่อเย็น ชิด Blow Pin ชันเอาแม่พิมพ์เก่าออก เอาที่คั้นจิ้งงานออก ใส่ Fitting ถือกน้ำที่แม่พิมพ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ ใส่แม่พิมพ์ใหม่โดยใส่ 1 ข้างก่อนแล้วทดสอบว่าความสูงใช้ได้ไหม ตั้งระดับน้ำ ชันน๊อตใส่แม่พิมพ์ชิ้นแรก พนักงานอีกคนเตรียมแม่พิมพ์ตัวใหม่อีกข้าง ประกอบแม่พิมพ์ตรวจสอบว่าตรงเรียบสนิทไหม ใส่ น๊อตแม่พิมพ์อีกด้าน ทดลองเหวี่ยงปิดเปิดแม่พิมพ์ ใส่ที่เป่าแม่พิมพ์ปรับระดับขึ้นลงให้เหมาะสม ปรับตั้ง Blow Pin (ตัวถึคปรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 25 ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ได้ Center) ใ้ที่ค้ดข้ช้งาน ถอด Print Die เก้าออก ทำความสะอาดหัว Print Die ของผลิตภัณ์เก่า ใ้ Print Die ผลิตภัณ์ใหม่ โดยมีข้้นตอนการเปล้ยนแม่พิมพ์ด้งรูปที่ 3.4 และเวลาที่ใช้ในแต่ละข้้นตอนย่อข้แสดงใน ตารางที่ 3.2



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 26 ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.4 แสดงขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 27 ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์

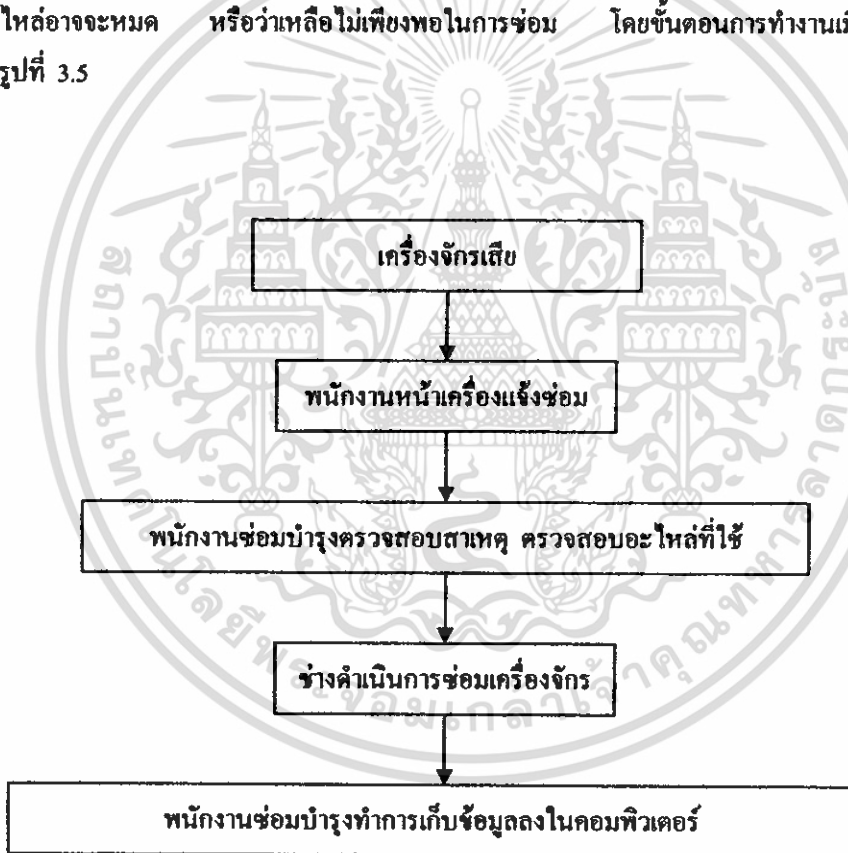
ลำดับที่	การปฏิบัติงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์	เวลาที่ใช้ (นาที)
1	มีแผนงานส่งมาที่พนักงานในห้องเก็บแม่พิมพ์จัดแม่พิมพ์ให้	0.00
2	พนักงานเปลี่ยนแม่พิมพ์นำใบแบบแม่พิมพ์มาตรวจสอบเช็คว่างตรงตามที่จัดไว้หรือไม่ และเซ็นรับของ	0.00
3	ขีดแม่พิมพ์ตาย	12.52
4	ขีดเงาแม่พิมพ์	5.36
5	นำแม่พิมพ์พลาสติกเก่าที่เหลือออกโดยนำแม่พิมพ์พลาสติกที่ใช้ใส่ใส่ลงไปในพาน	1.20
6	ถอดถุงหมวกให้เหลือตามที่กำหนด	0.20
7	รอไล่เม็ดสีจนหมด	16.80
8	ขันน็อตตกรู	1.49
9	ถอดสายน้ำหล่อเย็น	17.00
10	ขีด Blow Pin	0.59
11	ขันเอาแม่พิมพ์เก่าออก	0.87
12	เอาที่คั่นชิ้นงานออก	0.29
13	ใส่ Fitting ก้อนใหม่ที่แม่พิมพ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ (มีอุปกรณ์อยู่แล้ว)	2.02
14	ใส่แม่พิมพ์ใหม่โดยใส่ 1 ซ้ำก่อนแล้วทดสอบว่าความสูงได้ระดับหรือไม่	1.84
15	ตั้งระดับน้ำ	1.05
16	ขันน็อตใส่แม่พิมพ์ชิ้นแรกพนักงานอีกคนเตรียมแม่พิมพ์ตัวใหม่อีกข้าง	2.79
17	ประกอบแม่พิมพ์ตรวจสอบว่าตรงเรียบสนิทหรือไม่	1.82
18	ขันน็อตแม่พิมพ์อีกด้าน	8.99
19	ทดลองเหยียงปิดเปิดแม่พิมพ์	0.25
20	ใส่ที่เป็นแม่พิมพ์ปรับระดับขึ้นลงให้เหมาะสม	2.6
21	ปรับตั้ง Blow Pin (ตัวฉีดปรับ ให้ได้ Center)	4.42
22	ใส่ที่คั่นชิ้นงาน	1.11
23	ถอด Print Die เก่าออก	5.02
24	ทำความสะอาดหัว Print Die ของผลิตภัณฑ์เก่า	3.80
25	ใส่ Print Die ผลิตภัณฑ์ใหม่	6.95
	รวม	86.38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา 28 ต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการรวบรวมเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์โดยการจับเวลา 5 ครั้ง พบว่าเวลารวมเฉลี่ยที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่แผนกเป่า ประมาณ 86.38 นาทีต่อการเปลี่ยนแม่พิมพ์หนึ่งครั้ง ซึ่งจะเห็นว่าเมื่อจำเป็นที่จะต้องแทรกการผลิตของผลิตภัณฑ์บางรุ่น เพื่อผลิตให้ตรงกับความต้องการของลูกค้าจะไม่สามารถกระทำได้

### 3.3.3 ปัญหาการซ่อมเครื่องจักร

จากการที่ผู้วิจัยมีการศึกษาสภาวะปัจจุบันในแผนกซ่อมบำรุง พบว่าการจัดการระบบซ่อมบำรุงไม่มีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดเวลาสูญเปล่าที่เกิดจากการซ่อมเครื่องจักร เนื่องจากแผนกซ่อมบำรุงมีการจัดเก็บข้อมูลเป็นเอกสารในขั้นตอนแรก หลังจากนั้นจะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์ ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงาน เพราะเมื่อพนักงานหน้าเครื่องพบความผิดปกติของเครื่องจักร ก็จะกรอกข้อมูลลงในกระดาษ แล้วนำมาส่งให้พนักงานซ่อมบำรุง ถ้ามีพนักงานซ่อมบำรุงว่างก็จะดำเนินการซ่อม ถ้าไม่ว่างเครื่องจักรเครื่องนั้นจะต้องหยุดชะงัก อีกทั้งอาจจะต้องมีการค้นหาข้อมูลที่เป็นเอกสารในการหาอะไหล่ที่ใช้ในการซ่อม ซึ่งบางครั้งจะหาล่าช้าจะหมด หรือว่าเหลือไม่เพียงพอในการซ่อม โดยขั้นตอนการทำงานเมื่อเครื่องจักรเสียมีขั้นตอนดังรูปที่ 3.5



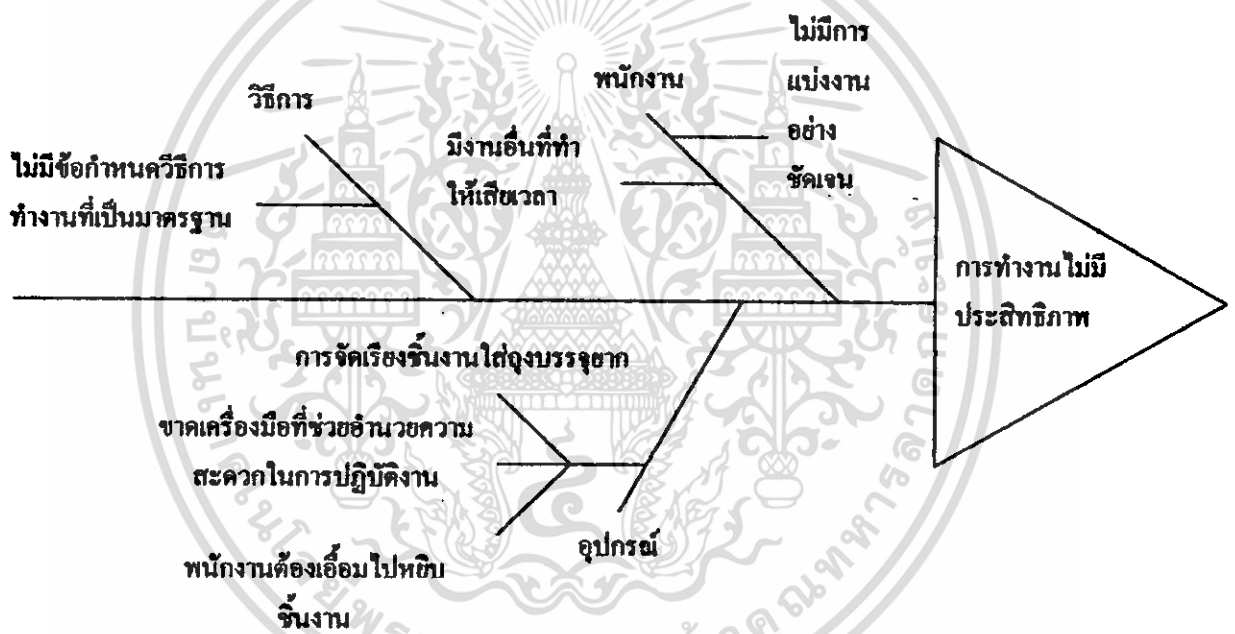
รูปที่ 3.5 ขั้นตอนการซ่อมเครื่องจักร

ผู้วิจัยยังพบอีกว่าการจัดทำารซ่อมบำรุงเชิงป้องกันของแผนกซ่อมบำรุงจากระบบการจัดการที่ดี ถึงแม้จะมีการทำซ่อมบำรุงเชิงป้องกันแล้วก็ตาม แต่จัดทำเป็นรูปของเอกสารทำให้ยากต่อการค้นหาข้อมูลในการบำรุงรักษา

### 3.4 การวิเคราะห์ปัญหาและนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา

#### 3.4.1 ปัญหาการขาดแรงงาน

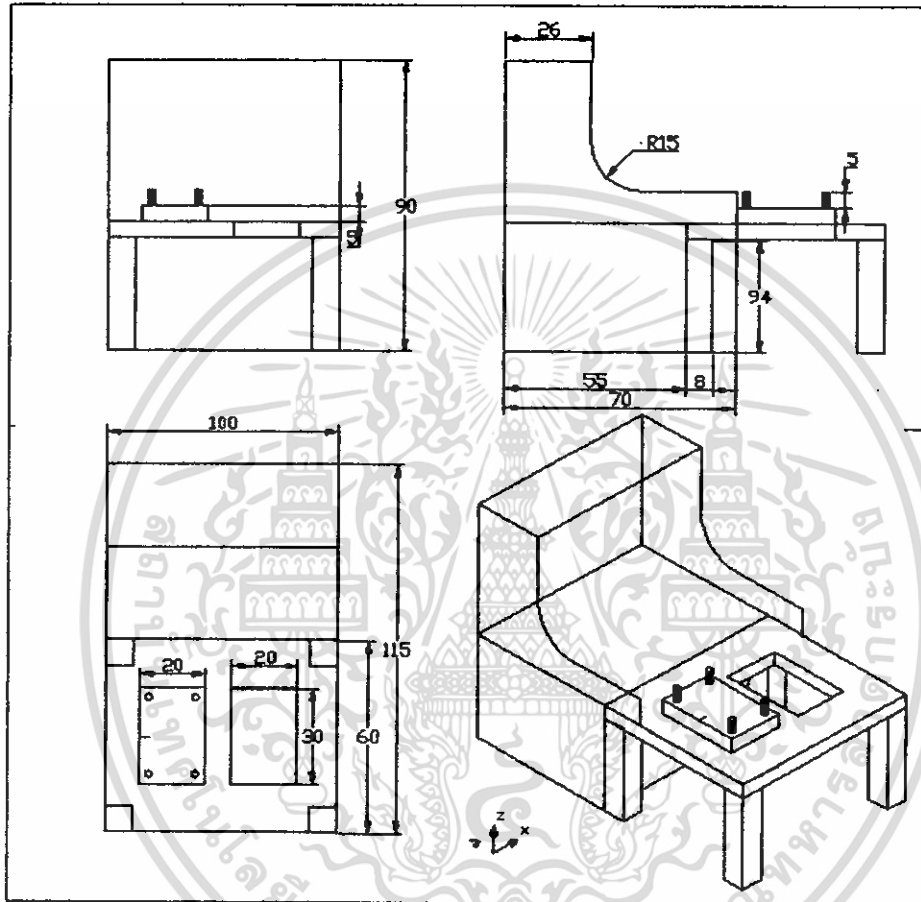
จากการศึกษาการทำงานของพนักงานหน้าเครื่องพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นคือการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพของพนักงานหน้าเครื่อง ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาการส่งงานไม่ทันตามกำหนดเวลา โดยทางผู้วิจัยได้ประยุกต์ใช้แผนภาพแสดงสาเหตุและผลร่วมกับการระดมสมองในการวิเคราะห์ ดังรูปที่ 3.6



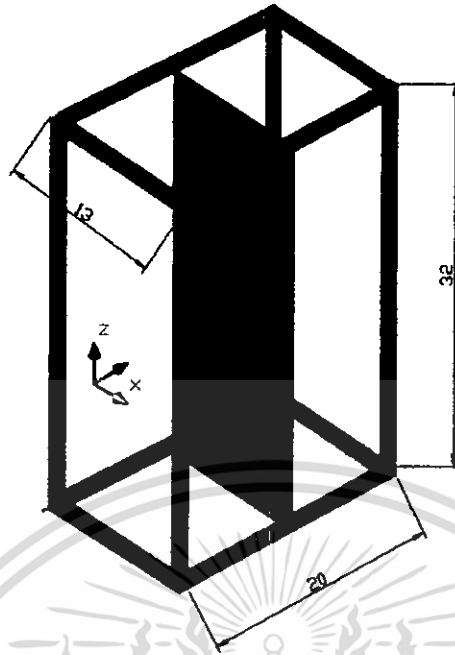
รูปที่ 3.6 แผนภาพแสดงสาเหตุและผล แสดงสาเหตุของปัญหาการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ

จากแผนภาพแสดงสาเหตุและผลในรูปที่ 3.6 พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการทำงานไม่มีประสิทธิภาพมีหลายสาเหตุ จากการระดมสมองพบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหาการทำงานไม่มีประสิทธิภาพคือการขาดเครื่องมือเครื่องใช้ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการทำงาน เช่น เมื่อพนักงานคนใดคนหนึ่งเสร็จจึงต้องทำการจัดเรียงผลิตภัณฑ์ใส่ถุงบรรจุเพื่อทำการขนย้ายไปยังแผนกต่อไป และสถานีการทำงานมีการออกแบบที่ไม่ดีมีผลให้ยากต่อการปฏิบัติงาน เช่น พนักงานต้องเอื่อมไปหยิบชิ้นงาน ซึ่งทำให้เกิดเวลาสูญเปล่าและวิธีการทำงานของพนักงาน ไม่มีมาตรฐาน เพราะ ไม่มีการกำหนดวิธีการทำงานเป็นเอกสารที่เป็นมาตรฐาน

ดังนั้น ทางผู้วิจัยจึงทำการเสนอแนวทางแก้ไข โดยการจัดสถานที่ทำงานให้เหมาะสมเพื่อลด ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น ช่วยลดจำนวนพนักงานหน้าเครื่องจากปัจจุบัน 2 คนต่อ 1 เครื่องเป่าพลาสติกเหลือ 1 คน และช่วยลดความเมื่อยล้าของพนักงานเพราะพนักงานต้องก้มลงหยิบชิ้นงานที่พื้น และอันตรายจากการตกแต่ง ชิ้นงานของพนักงานหน้าเครื่องเพราะพนักงานทำการตกแต่งชิ้นงานที่บริเวณหน้าตัดของพนักงาน โดยการ ออกแบบเครื่องมือที่ช่วยในการทำงาน โดยทางผู้วิจัยออกแบบอุปกรณ์ 2 ชุด ดังรูปที่ 3.7 และรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.7 แสดงการออกแบบ โต๊ะทำงาน



รูปที่ 3.8 แสดงการออกแบบที่ใส่ถุงชิ้นงาน

จากรูปที่ 3.7 เป็นการออกแบบโต๊ะทำงาน โดยใช้หลักการศึกษาค้นคว้าและเวลา (Time Motion Study) โดยจากรูปจะเห็นว่าพนักงานจะไม่ต้องก้มลงหยิบชิ้นงาน เพราะทางผู้วิจัยได้ออกแบบอุปกรณ์ที่ช่วยให้ชิ้นงานไหลออกมาจากเครื่องเป่าพลาสติกลงมาถึงโต๊ะทำงานของพนักงานหน้าเครื่อง ทำให้พนักงานหน้าเครื่องสามารถทำงานได้ทันที ไม่ต้องมีความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และจากที่ทางผู้วิจัยได้กล่าวไปแล้วในตอนต้นว่าในปัจจุบัน พนักงานหน้าเครื่องทำงานโดยวางชิ้นงานไว้บนคอกทำให้เกิดความสูญเปล่าของกรรมวิธีที่ไม่มีประสิทธิภาพ และอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อตัวพนักงาน การจัดทำโต๊ะทำงาน และมีรูไว้สำหรับใส่เศษของชิ้นงานจะสามารถทำให้พนักงานหน้าเครื่องทำงานได้เร็วขึ้น ง่ายขึ้น อีกทั้งการจัดทำโต๊ะจะช่วยลดจำนวนพนักงานหน้าเครื่องในการทำงานต่อเครื่องเป่าพลาสติกหนึ่งเครื่อง จากที่ทางโรงงานใช้พนักงานหน้าเครื่อง 2 คน จะลดลงเหลือ 1 คน คนเท่านั้นทำให้การทำงานของพนักงานหน้าเครื่องมีประสิทธิภาพมากขึ้น

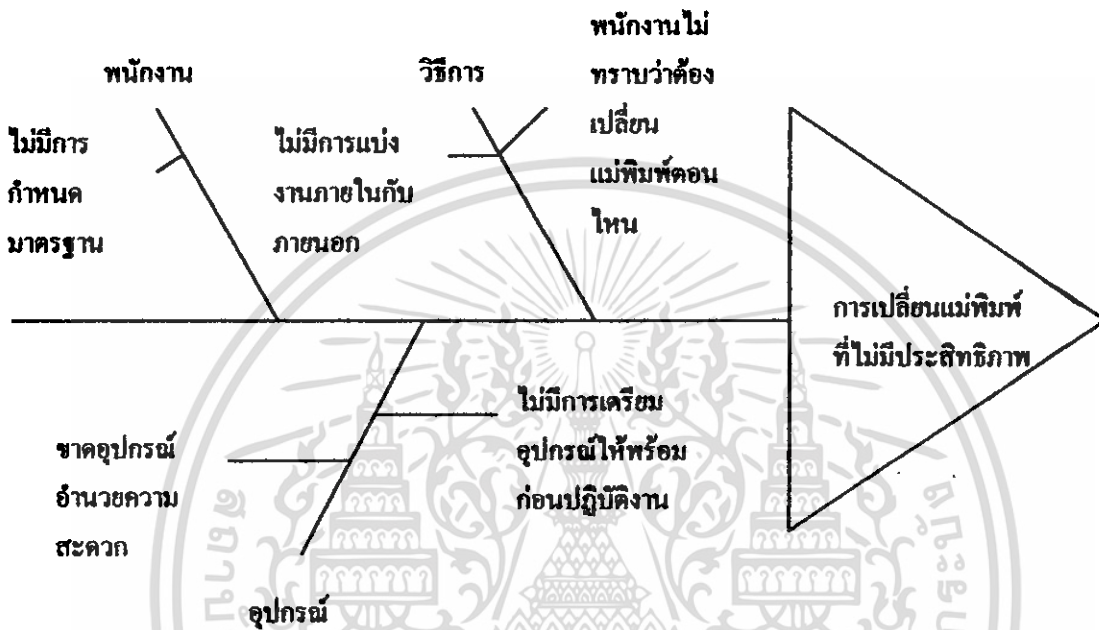
จากรูปที่ 3.8 เป็นการออกแบบที่ใส่ถุงชิ้นงาน เพื่อลดเวลาในการจัดเรียงผลิตภัณฑ์ เพราะจะสามารถปล่อยผลิตภัณฑ์ลงในถุงบรรจุได้เลยโดยไม่ต้องทำการจัดเรียงผลิตภัณฑ์

และเนื่องจากไม่มีการกำหนดการทำงานเป็นมาตรฐาน ทางผู้วิจัยจึงจัดทำเอกสารการปฏิบัติงาน เพื่อให้พนักงานทุกคนมีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐาน

### 3.4.2 ปัญหาการเปลี่ยนแม่พิมพ์

จากการศึกษาขั้นตอนในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ พบว่าสามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานออกได้เป็น 2 ลักษณะคือ งานภายนอก (External Setup) และงานภายใน (Internal Setup) งานภายนอกคือ ขั้นตอนของการเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่ทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงาน ส่วนงานภายในคือ ขั้นตอนของการเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่ทำในขณะที่

เครื่องจักรทำงาน และจากการที่ผู้วิจัยทำการศึกษาสภาพปัจจุบันของการเปลี่ยนแม่พิมพ์ของทางบริษัท พบว่ามีงานย่อยหลายขั้นตอนที่สามารถทำพร้อมกันได้ ทางผู้วิจัยจึงทำการแยกงานไว้อีกประเภทหนึ่ง คืองานที่สามารถทำพร้อมกันได้ และทางผู้วิจัยได้ประยุกต์แผนภาพแสดงสาเหตุและผลร่วมกับการระดมสมองในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 แผนภาพแสดงสาเหตุและผล แสดงสาเหตุของปัญหาการเปลี่ยนแม่พิมพ์

จากแผนภาพแสดงสาเหตุและผลในรูปที่ 3.9 พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์มากมีหลายสาเหตุ จากการระดมสมองพบว่าสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหา คือ ไม่มีการแบ่งงานภายในกับงานภายนอก และอุปกรณ์ที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ยังไม่มีการเตรียมพร้อม และไม่มีการกำหนดวิธีการทำงาน และเวลาในการทำงานเป็นมาตรฐาน

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงได้เสนอแนวทางแก้ไข โดยการแยกประเภทขั้นตอนของการเปลี่ยนแม่พิมพ์เป็นงานภายใน งานภายนอก และงานที่สามารถทำพร้อมกันได้ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงการแยกลักษณะของงานการเปลี่ยนแม่พิมพ์

ลำดับที่	การปฏิบัติการเปลี่ยนแม่พิมพ์	เวลาที่ใช้ (นาที)		
		งานภายใน	งานภายนอก	งานที่สามารถทำพร้อมกันได้
1	ขีดแม่พิมพ์ตาย		12.52	
2	ขีดเงาแม่พิมพ์		5.36	
3	ถ่ายเม็ดพลาสติกเก่าที่เหลือออกเอาเม็ดพลาสติกที่ใช้ไล่ไล่ลงไปแทน	1.45		
4	ลดอุณหภูมิลงให้เหลือตามที่กำหนด	1.20		
5	รอไล่เม็ดสีจนหมด			18.36
6	ขึ้นน็อคตกรู	2.05		
7	ถอดสายน้ำหล่อเย็น	2.48		
8	ขีด Blow Pin	0.59		
9	ขึ้นเอาแม่พิมพ์เก่าออก	0.87		
10	เอาที่ตะขานงานออก	0.29		
11	ใส่ Fitting ก๊อคน้ำที่แม่พิมพ์ผลิตภัณฑ์ใหม่ (มีอุปกรณ์อยู่แล้ว)			2.02
12	ใส่แม่พิมพ์ใหม่โดยใส่ 1 ช้างก่อนแล้วทดสอบว่าความสูงใช้ได้ไหม	1.84		
13	ตั้งระดับน้ำ	1.05		
14	ขึ้นน็อคใส่แม่พิมพ์ชิ้นแรกพนักงานอีกคนเตรียมแม่พิมพ์คิวใหม่อีกข้าง	2.79		
15	ประกอบแม่พิมพ์ตรวจดูว่าตรงเรียบสนิทไหม	1.82		
16	ใส่น็อคแม่พิมพ์อีกด้าน	8.99		
17	ทดลองเหยียงปิดเปิดแม่พิมพ์	0.25		
18	ใส่ที่เป่าแม่พิมพ์ปรับระดับขึ้นลงให้เหมาะสม	2.60		
19	ปรับตั้ง Blow Pin (ตัวฉีดให้ได้ Center)	4.42		
20	ใส่ที่คั่นขวด	1.11		
21	ถอด Print Die เก่าออก	5.02		
22	ทำความสะอาดหัว Print Die ของผลิตภัณฑ์เก่า			3.80
23	ใส่ Print Die ผลิตภัณฑ์ใหม่	6.95		
	เวลารวมที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์	44.32	17.88	24.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงแก้ไข และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.3 ปัญหาการซ่อมเครื่องจักร

จากการศึกษาการทำงานของแผนกซ่อมบำรุง เพื่อให้การจัดการระบบที่มีประสิทธิภาพสามารถสืบค้นข้อมูลการซ่อมบำรุงในอดีตได้ง่ายและจะช่วยป้องกันข้อมูลสูญหาย และเพื่อเป็นแนวทางพัฒนาปรับปรุงแก้ไขแผนกซ่อมบำรุงต่อไปในอนาคต จึงมีการจัดทำโปรแกรมระบบฐานข้อมูลเพื่อสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อเป็นการจัดเก็บข้อมูลแทนรูปแบบเอกสาร โดยใช้โปรแกรมวิซิวัล เบสิค 6 (Visual Basic 6.0) ในการนำเสนอ วางแผน และจัดเก็บข้อมูล และใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ แอคเซส 2000 (Microsoft Access 2000) ในส่วนของฐานข้อมูล โดยออกแบบโปรแกรมให้มีหลักการทำงาน 7 รายการดังนี้

#### 3.4.3.1 ใบบังงาน

แบ่งใบบังงานออกเป็น 3 รายการ

##### 1. ข้อมูลการแจ้งซ่อมเครื่องจักร

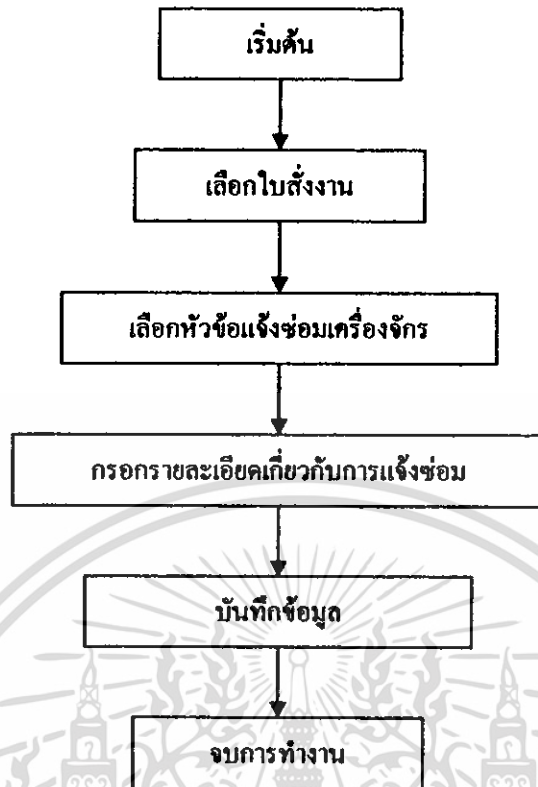
แสดงรายการการแจ้งซ่อมที่พนักงานหน้าเครื่องแจ้งการเสียหายของเครื่องจักร เป็นเอกสารพนักงานแผนกซ่อมบำรุง จะทำการแจ้งซ่อม โดยกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับการแจ้งซ่อม หลังจากนั้นกดปุ่มบันทึกข้อมูลเพื่อบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อที่พนักงานแผนกซ่อมบำรุงจะได้ทราบว่าเครื่องจักรเครื่องใดที่ชำรุด และทำการซ่อมอย่างถูกต้อง มีแผนผังลำดับการทำงานแสดงดังรูปที่ 3.10

##### 2. รายการที่ต้องทำวันนี้

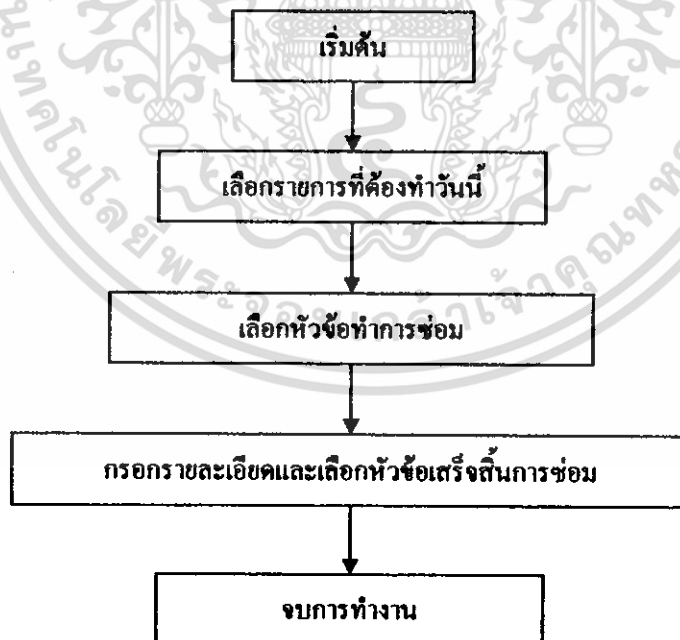
แสดงรายการ โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน ส่วนแรกรายการที่ต้องทำวันนี้จะแสดงรายการที่พนักงานแผนกซ่อมบำรุงทำการแจ้งซ่อมในส่วนเครื่องจักรที่ต้องแก้ไข ส่วนที่สองสำหรับแผนกซ่อมบำรุงโดยทำการเลือกเครื่องจักรที่จะซ่อมพร้อมกรอกรายละเอียด เกี่ยวกับการซ่อมบำรุงหลังจากนั้น กดปุ่มเสร็จสิ้นการซ่อมเพื่อบันทึกข้อมูลในฐานข้อมูล และทำการแก้ไขในรายการที่ต้องทำวันนี้ในช่องต้องแก้ไขเป็นซ่อมแล้ว มีแผนผังลำดับการทำงานแสดงดังรูปที่ 3.11

##### 3. จบการทำงาน

เมื่อต้องการออกจากรายการใบบังงาน



รูปที่ 3.10 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงการแจ้งซ่อมเครื่องจักร



รูปที่ 3.11 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรายการที่ต้องทำวันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา 36 ละต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.3.2 ะโหล

แบ่งะโหลออกเป็น 3 รายการ

#### 1. ชนิดะโหล

แสดงรายการะโหลที่มีการใช้อยู่ในแผนกซ่อมบำรุง แบ่งเป็นสองส่วนส่วนแรกเพิ่มะโหลใหม่โดยสามารถเพิ่มข้อมูละโหลใหม่โดยมีข้อมูลดังนี้ ชื่อยี่ห้อ รุ่น ลักษณะการใช้งาน โดยคปมเพิ่มข้อมูลและกรอกรายละเอียดในกล่องข้อความ หลังจากนั้นคปมแก้ไขข้อมูลและสามารถแก้ไขข้อมูละโหลที่มีอยู่ในแผนกซ่อมบำรุง ซึ่งรายการนี้จะช่วยให้พนักงานทราบว่าะโหลแต่ละชนิดเอาไว้ใช้ประโยชน์ในลักษณะงานอย่างไร ส่วนที่สองค้นหาข้อมูลแสดงรายละเอียดการเบิกจ่ายของะโหล โดยมีแผนผังลำดับการทำงานแสดงดังรูปที่ 3.12

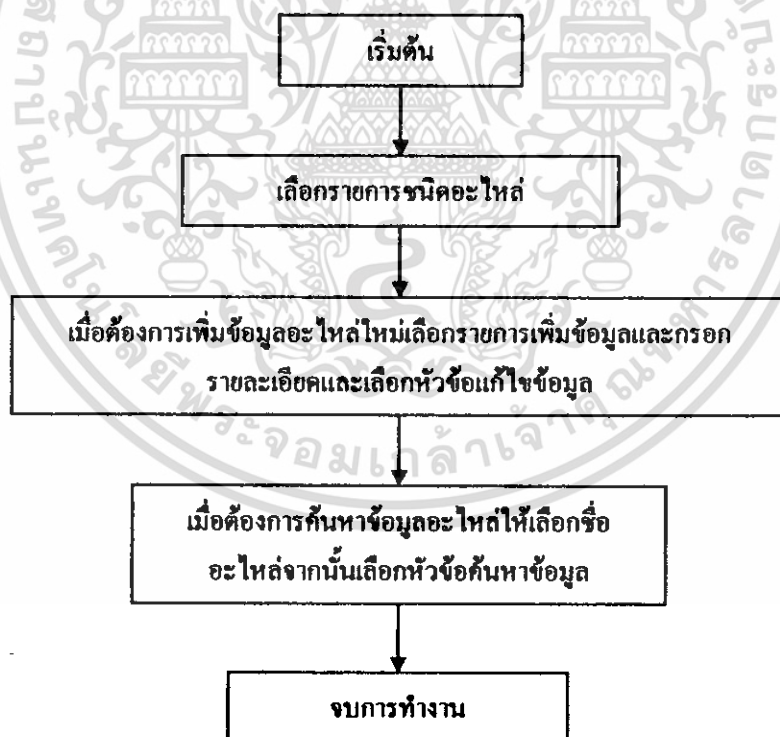
#### 2. รายการเก็บะโหล

แสดงรายการการเบิกจ่ายและรับจำนวนะโหลตามที่แผนกซ่อมบำรุงทำการสั่งซื้อ โดยทำการเลือกะโหลที่จะเบิกจ่ายหรือรับแล้วกรอกรายละเอียดข้อมูล หลังจากนั้นคปมแก้ไขข้อมูล โปรแกรมจะทำการแสดงจำนวนคงเหลือของะโหลที่ทำการเลือก และทำการบันทึกข้อมูลตามลำดับ โดยมีแผนผังลำดับการทำงานแสดงดังรูปที่

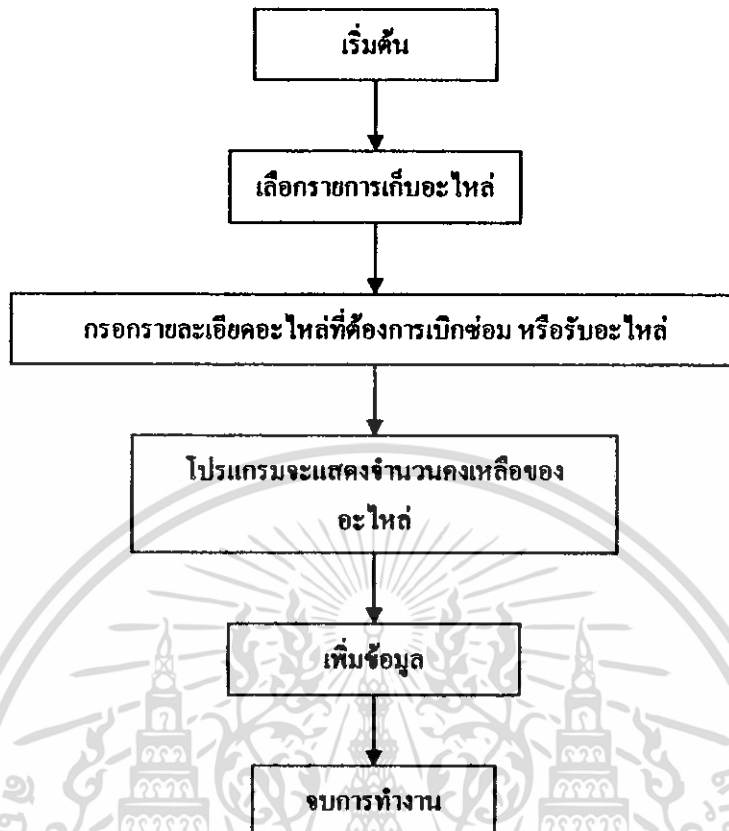
3.13

#### 3. จบการทำงาน

เมื่อต้องการออกจากะโหล



รูปที่ 3.12 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรายการชนิดะโหล

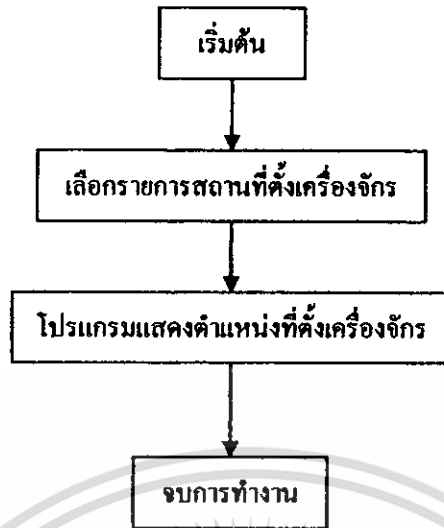


รูปที่ 3.13 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรายการเก็บอะไหล่

#### 3.4.3.3 สถานที่ตั้งเครื่องจักร

มีแผนผังลำดับการทำงานแสดงดังรูปที่ 3.14

ออกแบบให้แสดงข้อมูลเกี่ยวกับผังโรงงานในแผนกเป่า ซึ่งจะแสดงสถานที่ตั้งของเครื่องจักรทั้งหมดที่อยู่ในแผนกเป่า ทำให้พนักงานในแผนกซ่อมบำรุงทุกคนสามารถทราบผังเครื่องจักรแม้จะเป็นพนักงานใหม่ก็ตาม



รูปที่ 3.14 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงสถานที่เครื่องจักร

#### 3.4.3.4 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

มีแผนผังลำดับการทำงานแสดงดังรูปที่ 3.15 แบ่งการบำรุงรักษาเชิงป้องกันเป็น 5 รายการ

##### 1. ไบตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน

แสดงรายการที่ต้องตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษาเป็นรายวันว่า ต้องทำการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนของเครื่องจักรอะไรบ้าง โดยในแต่ละแผนการซ่อมบำรุงนั้นสามารถบันทึกสถานะของการซ่อมบำรุงได้ โดยมี 3 สถานะ คือ ปกติ ผิดปกติ แก้ไขแล้ว และทำการบันทึกข้อมูล

##### 2. ไบตรวจสอบเครื่องจักรรายเดือน

แสดงรายการที่ต้องตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษาเป็นรายเดือนว่า ต้องทำการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนของเครื่องจักรอะไรบ้าง โดยในแต่ละแผนการซ่อมบำรุงนั้นสามารถบันทึกสถานะของการซ่อมบำรุงได้ โดยมี 3 สถานะ คือ ปกติ ผิดปกติ แก้ไขแล้ว และทำการบันทึกข้อมูล

##### 3. ไบตรวจสอบเครื่องจักรราย 6 เดือน

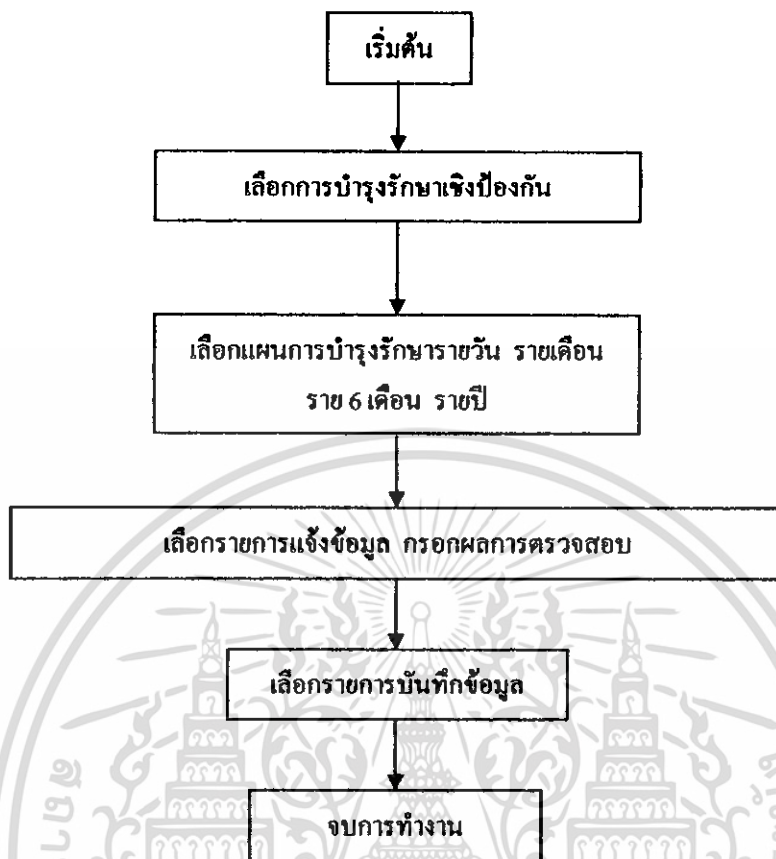
แสดงรายการที่ต้องตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษาเป็นราย 6 เดือนว่า ต้องทำการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนของเครื่องจักรอะไรบ้าง โดยในแต่ละแผนการซ่อมบำรุงนั้นสามารถบันทึกสถานะของการซ่อมบำรุงได้ โดยมี 3 สถานะ คือ ปกติ ผิดปกติ แก้ไขแล้ว และทำการบันทึกข้อมูล

##### 4. ไบตรวจสอบเครื่องจักรประจำปี

แสดงรายการที่ต้องตรวจสอบการซ่อมบำรุงรักษาเป็นรายปีว่า ต้องทำการซ่อมบำรุงชิ้นส่วนของเครื่องจักรอะไรบ้าง โดยในแต่ละแผนการซ่อมบำรุงนั้นสามารถบันทึกสถานะของการซ่อมบำรุงได้ โดยมี 3 สถานะ คือ ปกติ ผิดปกติ แก้ไขแล้ว และทำการบันทึกข้อมูล

##### 5. จบการทำงาน

เมื่อต้องการออกจากการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

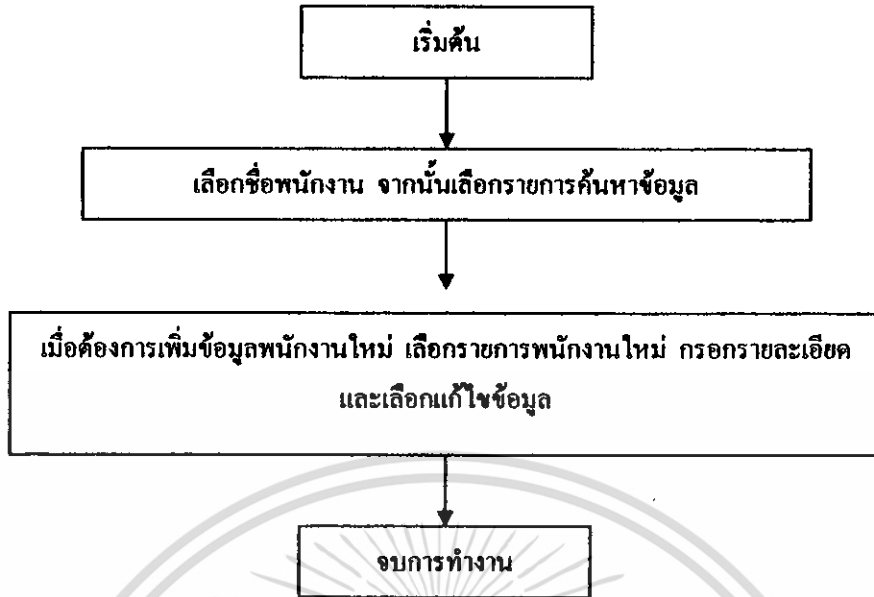


รูปที่ 3.15 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

#### 3.4.3.5 พนักงาน

ออกแบบให้แสดงข้อมูลทั่วไปเกี่ยวกับพนักงานในแผนกซ่อมบำรุง สามารถค้นหาและแก้ไขข้อมูล โดยเลือกจากชื่อพนักงานกรอกรายละเอียดที่ต้องการแก้ไข ในกล่องข้อความ และทำการคปุ่นแก้ไขข้อมูล ส่วนการเพิ่มข้อมูลของพนักงานใหม่กคปุ่นพนักงานใหม่กรอกรายละเอียดในกล่องข้อความเสร็จ แล้วคปุ่นแก้ไขข้อมูล และสามารถค้นหาข้อมูลของพนักงานแต่ละคนในแผนกซ่อมบำรุงซึ่งมีแผนผังลำดับการทำงานแสดงดังรูปที่

3.16



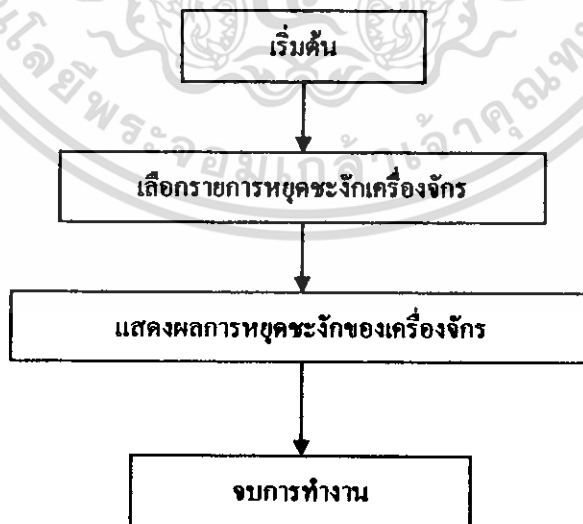
รูปที่ 3.16 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงพนักงาน

3.4.3.6 รายงาน

ออกแบบให้แสดงประวัติเครื่องจักร และผลการหยุดชะงักของเครื่องจักร โดยแสดงผลในรูปแบบของกราฟต่อเดือนแบ่งรายการเป็น 3 รายการ

1. รายการหยุดชะงักของเครื่องจักร

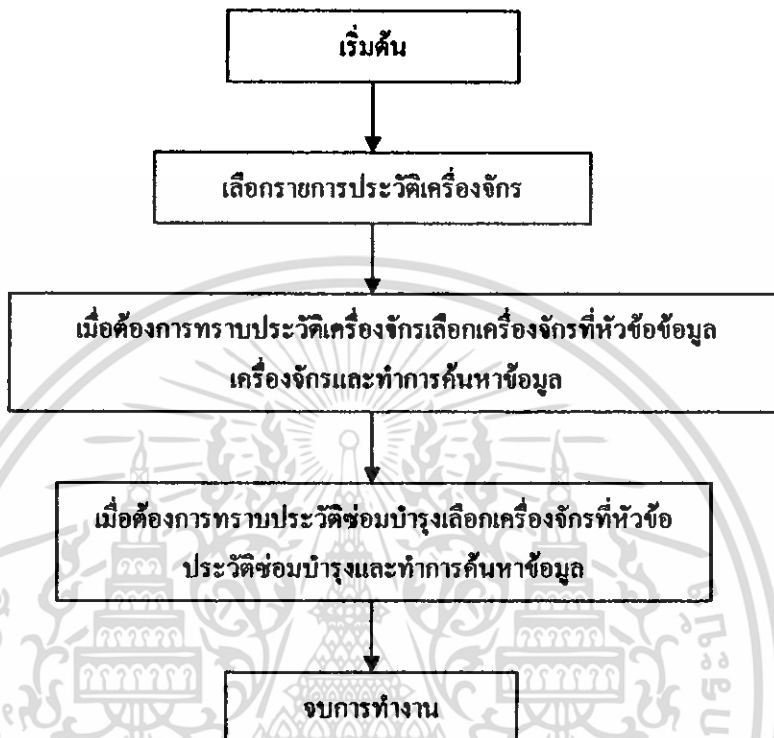
แสดงรายการผลการหยุดชะงักเครื่องจักร ในรูปกราฟต่อเดือน โดยกรอกรายละเอียดของเวลาการหยุดชะงักของเครื่องจักร มีแผนผังลำดับการทำงานแสดงดังรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรายการหยุดชะงักของเครื่องจักร

## 2. ประวัติเครื่องจักร

แสดงข้อมูลการแจ้งซ่อมและการซ่อมของเครื่องจักรที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้ว โดยส่วนแรกแสดงข้อมูลเครื่องจักรเลือกเครื่องจักรและทำการกดปุ่มค้นหาข้อมูล ส่วนที่สองประวัติการซ่อมบำรุงเลือกเครื่องจักรและทำการกดปุ่มค้นหาข้อมูลการซ่อมบำรุง มีแผนผังลำดับการทำงานแสดงดังรูปที่ 3.18



รูปที่ 3.18 แผนผังการทำงาน โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงประวัติเครื่องจักร

## 3. จบการทำงาน

เมื่อต้องการออกจากรายการ

### 3.5 การดำเนินการแก้ปัญหา

โดยผลการดำเนินงาน ได้นำเสนอไว้ในบทที่ 4

#### 3.5.1 ปัญหาการขาดแรงงาน

การดำเนินการแก้ปัญหาของปัญหาการขาดแรงงาน หลังจากได้เสนอแนวทางแก้ไขปัญหาไปแล้ว คือการจัดสถานีการทำงานที่เหมาะสม ผู้วิจัยจะทำการทดลองนำไปให้พนักงานปฏิบัติจริงแล้วจับเวลาเป็นจำนวน 5 ครั้ง

### 3.5.2 ปัญหาการเปลี่ยนแม่พิมพ์

การดำเนินการแก้ปัญหาของปัญหาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ หลังจากได้เสนอแนวทางในการแก้ไข ปัญหาไปแล้ว คือการนำงานภายนอกออกมาในขณะที่เครื่องกำลังทำงานอยู่ และงานที่สามารถทำไปพร้อมๆ กัน ได้ และมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ผู้วิจัยจะทำการทดลองนำวิธีการนี้ไปให้พนักงาน ทดลองในการปฏิบัติงานแล้วจับเวลาการทำงาน 5 ครั้ง

### 3.5.3 ปัญหาการซ่อมเครื่องจักร

การดำเนินการแก้ปัญหาของปัญหาการซ่อมเครื่องจักร ผู้วิจัยได้จัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์การ ซ่อมบำรุงเพื่อก่อให้เกิดความสะดวก และง่ายต่อการค้นหาประวัติการซ่อมบำรุง และป้องกันข้อมูลเสียหาย



## บทที่ 4

### ผลการดำเนินงาน

หลังจากที่ได้ทำการศึกษาปัญหา วิเคราะห์ หาแนวทางปรับปรุงแก้ไขปัญหาต่างๆ และ  
ดำเนินงานตามแนวทางการปรับปรุงแก้ไขของแต่ละปัญหา โดยทางผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมผลการดำเนินการโดย  
แยกตามหัวข้อของปัญหา คือ ปัญหาการขาดแรงงาน ปัญหาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ปัญหาการซ่อมเครื่องจักร  
ตามลำดับดังนี้

#### 4.1 ปัญหาการขาดแรงงาน

##### 4.1.1 ผลการดำเนินงานในการแก้ไขปรับปรุงปัญหาการขาดแรงงาน

จากการศึกษาวิธีการทำงานของพนักงานหน้าเครื่อง ในบทที่ 3 ตารางที่ 3.1 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ใน  
การตกแต่งชิ้นงาน คือ 37 วินาที และใช้พนักงาน 2 คน ในขณะที่เครื่องเป่าพลาสติกมีเวลาในการทำงาน 44 วินาที  
วิธีการแก้ไขคือ มีการจัดแบ่งงานให้พนักงานหน้าเครื่องมีเพียง 1 คนโดยเพิ่มอุปกรณ์อำนวยความสะดวกคือ โต๊ะ  
ตัดชิ้นงาน โดยพนักงานหน้าเครื่องทำหน้าที่ตกแต่งชิ้นงานเท่านั้น หน้าที่อื่นๆ เช่น ทิ้งเศษตัด ข้างเศษตัด จะมี  
การจัดแบ่งงานให้กับพนักงานที่มีหน้าที่ในการเติมพลาสติก แต่เนื่องจากแนวทางการปรับปรุงต้องใช้เวลาในการชี้  
ให้พนักงานเห็นถึงประโยชน์ที่จะได้รับเพื่อที่จะยอมรับการเปลี่ยนแปลงการทำงานแบบเดิม อันเนื่องมาจาก  
ระยะเวลาที่ทำการศึกษานำไปประยุกต์ใช้เพื่อการปรับปรุง ต้องมีการศึกษาอย่างละเอียดต่อไป จึงไม่  
สามารถเก็บผลการดำเนินการได้ ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงสรุปผลที่คาดว่าจะได้กรณีที่แนวทางการปรับปรุงแก้ไข  
สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้จริง คือ สามารถลดพนักงานได้เครื่องละ 1 คน ซึ่งอีก 1 คน สามารถมีการแบ่งงานให้  
ไปทำในส่วนอื่นๆ โดยรูปที่ 4.1 จะแสดงที่ใส่ถุงชิ้นงานที่นำไปดำเนินการแก้ไข และรูปที่ 4.2 แสดงโต๊ะทำงานที่  
ทางผู้วิจัยทำการออกแบบและดำเนินการแก้ไข



รูปที่ 4.1 แสดงที่ใส่ถุงชิ้นงาน

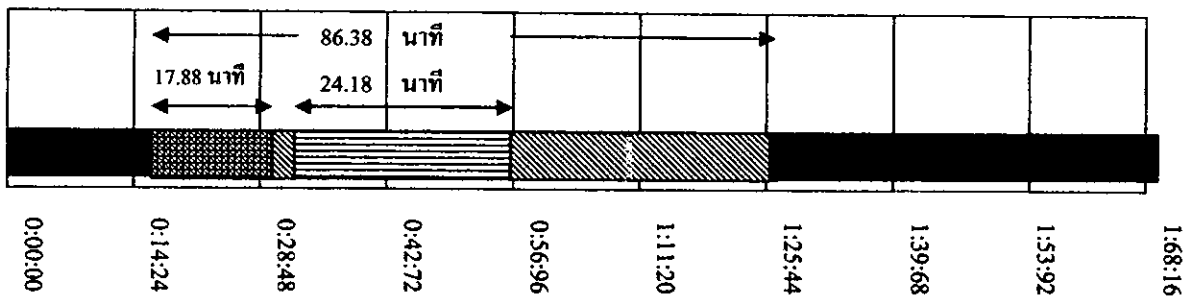
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



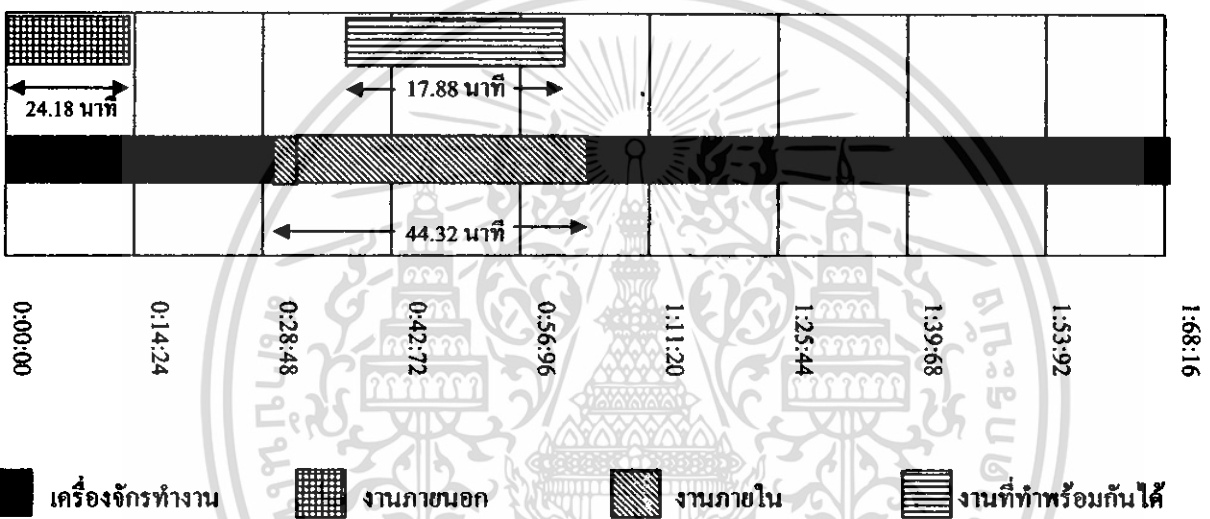
รูปที่ 4.2 แสดงโต๊ะทำงาน

#### 4.1.2 ผลการดำเนินงานในการแก้ไขปรับปรุงปัญหาการเปลี่ยนแม่พิมพ์

จากการศึกษาขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ในบทที่ 3 ตารางที่ 3.2 เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ คือ 86.38 นาที โดยแยกลักษณะงานออกเป็นงานภายใน กับงานภายนอก และงานที่สามารถทำพร้อมกันได้ งานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่เป็นงานภายในรวมเป็นเวลา 44.32 นาที และงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่เป็นงานภายนอกรวมเป็นเวลา 17.88 นาที และงานในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่เป็นงานที่สามารถทำพร้อมกันได้รวมเป็นเวลา 24.18 นาที ดังตารางที่ 3.3 เมื่อทำการปรับปรุงขั้นตอนการเปลี่ยนแม่พิมพ์ โดยแยกงานภายนอกมาทำในขณะที่เครื่องจักรทำงานอยู่ และงานที่สามารถทำพร้อมกันได้มาปฏิบัติงานพร้อมกัน ทำให้เครื่องจักรหยุดการทำงาน เนื่องจากการปรับตั้งเครื่องจักรที่เป็นงานภายนอก และงานที่สามารถทำพร้อมกันได้ลดลงไป โดยแสดงให้เห็นเป็นแผนภาพดังรูปที่ 4.3 และรูปที่ 4.4



รูปที่ 4.3 แสดงเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์วิธีการเดิม



รูปที่ 4.4 แสดงเวลาในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ที่แยกงานภายนอกกับงานที่สามารถทำพร้อมกันได้

เมื่อทำการแยกงานภายนอกออกมาทำก่อนที่เครื่องจักรจะหยุดการทำงาน และงานที่สามารถทำพร้อมกันเมารปฏิบัติงานพร้อมกัน จากรูปที่ 4.4 จะเห็นได้ว่า ช่วงเวลาที่เครื่องจักรหยุดการทำงานเพื่อเปลี่ยนแม่พิมพ์นั้นลดน้อยลง จากเดิมอยู่ที่ 86.38 นาที เหลือเพียง 44.32 นาทีเท่านั้น คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง 48.69 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์ก่อน และหลังปรับปรุง

	ก่อนปรับปรุง (นาที)	หลังปรับปรุง (นาที)
เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแม่พิมพ์	86.38	44.32

#### 4.1.3 ผลการดำเนินงานในการแก้ไขปรับปรุงปัญหาการซ่อมเครื่องจักร

จากการศึกษาการทำงานในแผนกซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องจักรเสีย บทที่ 3 รูปที่ 3.5 จะเห็นว่าขั้นตอนการทำงานไม่มีประสิทธิภาพที่เพียงพอ การจัดเก็บเอกสารหากต่อการค้นหา วิธีการแก้ไขคือ การจัดทำโปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งสามารถช่วยในการจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระเบียบ โดยข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะช่วยป้องกันข้อมูลสูญหายและง่ายต่อการค้นหาประวัติการซ่อมบำรุงเครื่องจักรในอดีตที่ได้บันทึกไว้

ผู้บริหารสามารถใช้โปรแกรมนี้ในการศึกษาข้อมูลการซ่อมบำรุง และนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาแนวทางพัฒนาปรับปรุงแก้ไขแผนการซ่อมบำรุงต่อไปในอนาคตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการผลิตให้ดียิ่งขึ้น  
หน้าที่การใช้งานและประโยชน์ของ โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงเชิงป้องกันแบ่งได้ดังนี้

##### 1. รายการใบสั่งงาน

หน้าที่การใช้งานรายการใบสั่งงาน คือ ใช้สำหรับการแจ้งซ่อมเครื่องจักร เพื่อให้พนักงานแผนกซ่อมบำรุงทราบ และใช้สำหรับบันทึกผลการซ่อมตามรายการต่างๆ ที่ได้แจ้งซ่อมไว้ในส่วนของการแจ้งซ่อม

ประโยชน์ของรายการใบสั่งงาน คือ สามารถใช้ข้อมูลจากการแจ้งซ่อมมาปรับปรุงแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรในอนาคต เพื่อลดปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักร และช่วยเตือนให้ผู้รับผิดชอบเครื่องจักรรู้ว่าเครื่องจักรบางส่วนต้องมีการซ่อมบำรุงก่อนที่จะใช้งานเครื่องจักร

##### 2. รายการอะไหล่

หน้าที่การใช้งานข้อมูลอะไหล่ คือ ใช้สำหรับเพิ่มรายการอะไหล่ และสามารถบันทึกการใช้จ่ายของอะไหล่ในการซ่อมบำรุงเครื่องจักรอีกด้วย

ประโยชน์ของรายการข้อมูลอะไหล่ คือ สามารถตรวจสอบจำนวนอะไหล่ที่มีอยู่ในสต็อก เพื่อช่วยในการวางแผนการสั่งซื้ออะไหล่ในอนาคต

##### 3. รายการสถานที่ตั้งเครื่องจักร

หน้าที่การใช้งานรายการสถานที่ตั้งเครื่องจักร คือ ใช้สำหรับแสดงที่ตั้งเครื่องจักร และสามารถพิมพ์สถานที่ตั้งเครื่องจักรได้อีกด้วย

ประโยชน์ของรายการสถานที่ตั้งเครื่องจักร คือ สามารถทำให้พนักงานแผนกซ่อมบำรุงทุกคนทราบที่ตั้งของเครื่องจักร

##### 4. รายการการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

หน้าที่การใช้งานรายการการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน คือ ใช้สำหรับการเลือกแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรรายวัน รายเดือน ราย 6 เดือน และรายปี และใช้พิจารณาแผนว่าต้องทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรส่วนไหน มีวิธีการบำรุงรักษาแต่ละส่วนอย่างไร

ประโยชน์ของรายการการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน คือ สามารถเก็บข้อมูลผลการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อใช้ตรวจสอบและศึกษาสาเหตุต่างๆ ที่ก่อให้เกิดปัญหาการขัดข้องของเครื่องจักรทั้งในอดีต และปัจจุบัน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดย้อนหลังได้

##### 5. รายการพนักงาน

หน้าที่การใช้งานรายการพนักงาน คือ ใช้สำหรับแสดงข้อมูลทั่วไปของพนักงาน และสามารถเพิ่มข้อมูลในกรณีที่มีพนักงานใหม่

ประโยชน์ของรายการพนักงาน คือ สามารถเก็บข้อมูลเกี่ยวกับพนักงาน และเพิ่มข้อมูลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ<sup>47</sup> และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. รายการรายงาน

หน้าที่การใช้งานรายการรายงาน คือ ใช้สำหรับแสดงข้อมูลเกี่ยวกับสถิติการหยุดชะงัก และการซ่อมบำรุงเครื่องจักร โดยผลจะแสดงออกมาเป็นรูปของกราฟ

ประโยชน์ของรายการรายงาน คือ ผู้บริหารสามารถทราบข้อมูลเกี่ยวกับข้อมูลการหยุดชะงักได้อย่างสะดวกมากยิ่งขึ้น

ตัวอย่างการแสดงผลหน้าจอโปรแกรมของโปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

1. หน้าจอแสดงข้อมูลการแจ้งซ่อมเครื่องจักร หน้าจอดังกล่าวแสดงรายการการแจ้งซ่อม อาการเครื่องจักรที่แจ้งซ่อม และผู้รับผิดชอบ ดังแสดงในรูปที่ 4.5

ข้อมูลการแจ้งซ่อมเครื่องจักร

ดำเนินการ ผู้แจ้งซ่อมบำรุงเครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร  รหัส  หมายเลขใบแจ้งซ่อม

ผู้แจ้งซ่อม  ประเภท  วันที่

อาการเครื่องจักรที่แจ้งซ่อม

โปรดใส่รายละเอียด

ผลการตรวจวินิจฉัยแจ้งซ่อม  ผิดเครื่องจักร  ผิดคนทำ

ไม่พบสาเหตุชัดเจน

ผู้ตรวจรับงาน  สถานที่ตรวจรับงาน

แจ้งซ่อม  วันที่แจ้งซ่อม  รหัส  องค์กรทำงาน

รูปที่ 4.5 หน้าจอแสดงการกรอกข้อมูลการแจ้งซ่อม

2. น้อยจอแสดงการกรอกรายละเอียดการซ่อมและแสดงข้อมูลเครื่องจักรที่ยังไม่ได้รับการซ่อม โดยนำผลการซ่อมเครื่องจักรมากรอกและนำข้อมูล ไปจัดเก็บในฐานข้อมูล ดังแสดง ในรูปที่ 4.6

รายการที่ส่งไปให้ซ่อมเสร็จสิ้น

หมายเลขเครื่องจักร (No)	ประวัติ	สถานะ	ผู้ซ่อม
24	19/7/25 48 1.โยกสไปนกรวอง 2.ดูขารรุมปี 2.๑๑๑ 2.17(มีชุด) 3.พตี ๑๑๑๑๑ ๓๓๓๓ ๓.๑๑๑ ๓.๑๑๑๑		
26	15/10/25 48 1.ปรับสไปนกรวอง 2.๑๑๑ ๓		สวท(Thornicroft) ๓๓๓

สำหรับหมายเลขของเครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร  รหัส  เครื่องจักรซ่อม  จอการซ่อม

วันที่เริ่มซ่อม  วันที่เสร็จซ่อม

รายละเอียดซ่อม  รหัสซ่อม  รหัส

สถานะ  ลงสต็อก

อะไหล่ / อุปกรณ์ที่ใช้ซ่อม

1.	สวท Emergency ๓๓๓	จำนวน
2.	<input type="text"/>	จำนวน <input type="text"/>
3.	<input type="text"/>	จำนวน <input type="text"/>

ชั่วโมงซ่อม  ชั่วโมงซ่อม  ชั่วโมงงาน

ช่างผู้ทำ  ชื่อ  รหัส

รูปที่ 4.6 หน้าจอแสดงการกรอกผลการซ่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 49 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. หน้าจอแสดงข้อมูลอะไหล่ โดยหน้าจอดังกล่าวจะแสดงการรับ จำหน่ายอะไหล่ และจำนวนอะไหล่ที่มีอยู่ในสต็อก ดังแสดงในรูปที่ 4.7

รูปที่ 4.7 หน้าจอแสดงข้อมูลอะไหล่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อ 50 และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. หน้าจอแสดงใบตรวจสอบเครื่องจักร โดยหน้าจอดังกล่าวจะใช้พิจารณาแนวว่าต้องทำการบำรุงรักษาเครื่องจักรส่วนไหน มีวิธีการบำรุงรักษาแต่ละส่วนอย่างไร ดังแสดงในรูปที่ 4.8

**ใบตรวจสอบเครื่องจักรประจำวัน**

เครื่องจักร : เครื่องปั๊มน้ำชลประทาน หมายเลขเครื่องจักร \_\_\_\_\_

ผู้ตรวจสอบ \_\_\_\_\_ ผู้อนุมัติ \_\_\_\_\_

หน่วยงาน \_\_\_\_\_ วันที่ \_\_\_\_\_

แรงขับบูด \_\_\_\_\_ บันทึกข้อมูล \_\_\_\_\_

จบการทำงาน \_\_\_\_\_ วิธีใช้ \_\_\_\_\_

**ระบบไฮดรอลิก**

- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน

**ระบบไฟฟ้า**

- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน

**ระบบน้ำหล่อเย็น**

- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน

**ระบบลม**

- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน
- ปกติ  ผิดปกติ  แก้ไขแล้ว ตรวจสอบระดับน้ำมันไฮดรอลิก น้ำมันเครื่อง ทุกส่วน

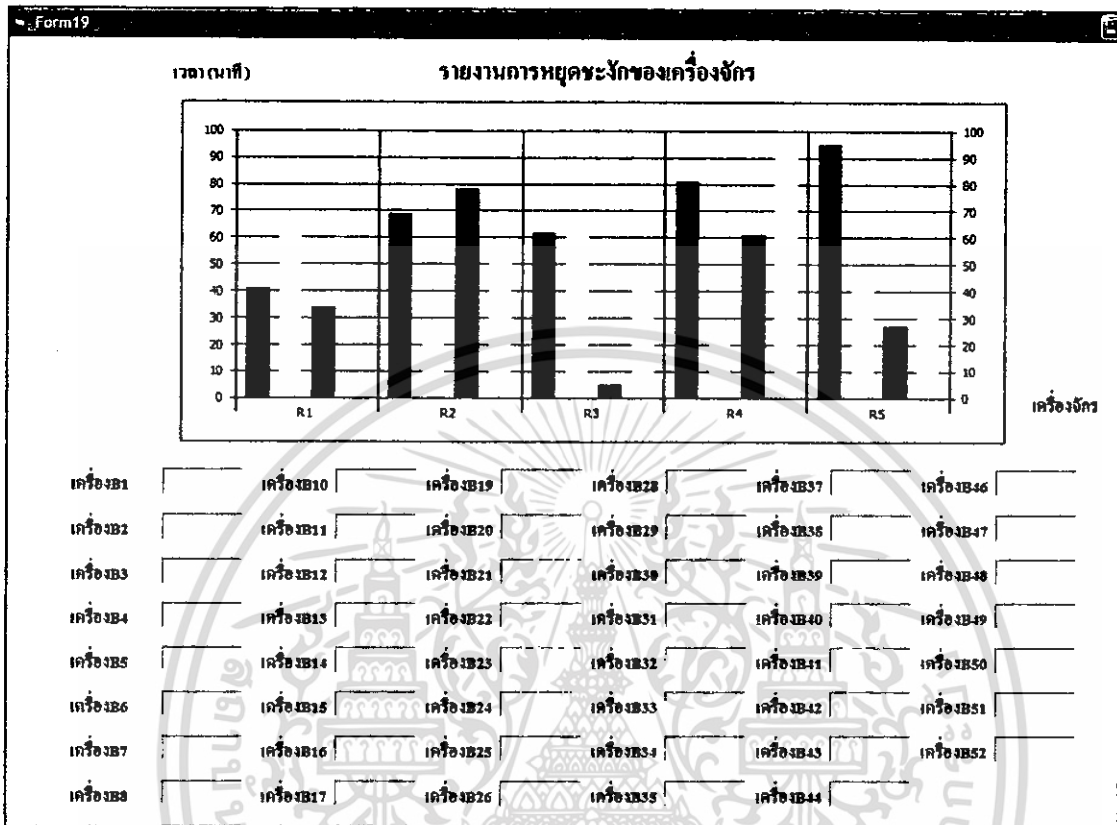
ตำแหน่งผู้กรอกข้อมูล \_\_\_\_\_ สาขา \_\_\_\_\_ การแก้ไข \_\_\_\_\_

เวลาที่ใช้ \_\_\_\_\_ วันที่เชื่อม (ง) \_\_\_\_\_ (ข) \_\_\_\_\_

รูปที่ 4.8 หน้าจอแสดงใบตรวจสอบเครื่องจักร

5. หน้าจอแสดงรายการหยุดชะงักของเครื่องจักร  
ของเครื่องจักร ดังแสดงในรูปที่ 4.9

โดยหน้าจอดังกล่าวจะแสดงกราฟของการหยุดชะงัก



รูปที่ 4.9 หน้าจอแสดงรายการหยุดชะงักของเครื่องจักร

## บทที่ 5

### สรุปและวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน

#### 5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

จากการรวบรวมผลการดำเนินงานทั้งหมดที่ผ่านมา สามารถสรุปผลการดำเนินงานออกเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ส่วนที่มีการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหา เป็นส่วนที่ยังไม่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขปัญหา แต่มีการศึกษา นำเสนอแนวทางในการแก้ไข และเวลาสูญเปล่าที่คาดว่าจะลดลงหลังจากการที่มีการดำเนินการไปแล้ว ในกรณีที่แนวทางการปรับปรุงนั้นสามารถไขปัญหานั้นๆ ได้
2. ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข เป็นส่วนที่ได้มีการดำเนินงานตามแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและรวบรวมผลหลังจากการดำเนินงานไปแล้ว โดยแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์เวลาสูญเปล่าที่ลดลงได้หลังการปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน
3. ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและส่งต่อให้ทางโรงงานนำไปดำเนินการต่อไป ซึ่งเป็นส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขแล้วแต่ยังไม่มีการเก็บรวบรวมผลการดำเนินงานหลังจากการปรับปรุง โดยได้นำเสนอแนวทางเพื่อให้ทางโรงงานดำเนินการ และรวบรวมผลหลังจากดำเนินการต่อไป ซึ่งทางโรงงานจะเป็นผู้พิจารณาและประเมินผลเอง

##### 5.1.1 ส่วนที่มีการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

ในส่วนของการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงแก้ไขนี้ ได้นำเสนอแนวทางในการปรับปรุงแก้ไข ปัญหาการขาดแรงงาน โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลจากรอบเวลาของเครื่องจักร (Machine Cycle Time) และเวลาที่ใช้ในการทำงานของพนักงาน ควบคู่ไปกับการหาแนวทางการแก้ไขโดยใช้วิธีระดมสมอง แผนภาพแสดงสาเหตุและผล และหลักการศึกษาคือการเคลื่อนไหวของเวลา โดยผลการดำเนินงานในส่วนนี้ได้สรุปเป็นผลที่คาดว่าจะได้หลังจากดำเนินงานแล้ว ในกรณีที่แนวทางการปรับปรุงแก้ไขนี้สามารถลดพนักงานได้เครื่องละ 1 คน ซึ่งอีก 1 คนสามารถมีการแบ่งงานให้ไปทำในส่วนอื่นๆ ดังนั้น จึงสามารถลดปัญหาการขาดแรงงานของโรงงานได้

##### 5.1.2 ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

ส่วนที่ได้มีการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ปัญหาการเปลี่ยนแม่พิมพ์ ซึ่งจากการดำเนินงานและรวบรวมผลการดำเนินงานของแต่ละปัญหา พบว่าเวลาสูญเปล่าของแต่ละปัญหาลดลง ซึ่งจะช่วยให้ประสิทธิภาพของเครื่องจักรเพิ่มขึ้น โดยสามารถสรุปผลที่ได้เป็นตารางดังแสดงในตารางที่ 5.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ตารางที่ 5.1 สรุปผลการดำเนินงานแก้ไข

	เวลาก่อนการปรับปรุง (นาที)	เวลาหลังการปรับปรุง (นาที)	เปอร์เซ็นต์ที่ลดลง
เวลาสูญเสียที่เกิดจากการปรับตั้งเครื่องจักรหนึ่งครั้ง	86.38	44.32	48.69

#### 5.1.3 ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและส่งต่อให้ทางโรงงานนำไปดำเนินการต่อไป

ส่วนที่ได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขและส่งต่อให้ทางโรงงานนำไปดำเนินการต่อไป ได้แก่ ปัญหาการซ่อมเครื่องจักร โดยได้มีการจัดทำโปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ซึ่งผู้วิจัยได้มีการนำเสนอแนวทางและวิธีการใช้โปรแกรมให้กับทางโรงงาน เพื่อให้พนักงานในองค์กรสามารถใช้โปรแกรมนี้ในการดำเนินการซ่อมบำรุง และนำข้อมูลวิเคราะห์หาแนวทางพัฒนาปรับปรุงแก้ไขแผนการซ่อมบำรุงต่อไป

ทั้งนี้ทางผู้วิจัยไม่ได้มีการรวบรวมเวลาสูญเสียที่เกิดขึ้นหลังจากปรับปรุงแนวทางการแก้ไข เพราะปัญหาในส่วนนี้ยังไม่ได้มีการดำเนินการ เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องเวลาทำให้ไม่สามารถศึกษาถึงผลทางด้านคุณภาพและทางด้านเทคนิคได้ ดังนั้นหากจะนำแนวทางเหล่านี้ไปประยุกต์ใช้จึงต้องมีการศึกษาอย่างละเอียดก่อน

#### 5.2 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

1. ทางโรงงานควรมีการจัดทำเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการตัดชิ้นงานในส่วนที่ยาก และต้องเสียเวลาในการตัดมาก เช่น ที่บริเวณส่วนบนของชิ้นงาน โดยการนำ Auto - Punch มาช่วยตัดแต่งในบริเวณนี้
2. ทางโรงงานควรมีค่าจ้างพิเศษสำหรับผู้ที่ยอมรับการทำงานแบบใหม่ได้ เพื่อประโยชน์ของโรงงาน
3. ทางโรงงานควรมีการจัดพักเป็นช่วงเวลานั้นๆ เพื่อที่พนักงานจะได้มีการลดความเมื่อยหน่ายต่อการทำงานซ้ำซากเป็นเวลานาน และสามารถเข้าห้องน้ำ และดื่มน้ำในเวลาช่วงนี้ เพื่อที่จะได้ไม่พักในเวลาทำงาน

## บรรณานุกรม

- [1] กิตติศักดิ์ พลอยพานิช, 2546. ระบบควบคุมคุณภาพที่หน้างาน. พิมพ์ครั้งที่ 5 (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ:บริษัท เทคนิค คอล แอม โพรซ เคาน์เซลลิ่ง แอนด์ เทรนนิ่ง จำกัด.
- [2] คณะซี ไฮโซตานิ วีระพงศ์ เฉลิมจิระรัตน์ แปล), 2546. การแก้ปัญหาแบบ QC. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [3] ทูลพร แสงบางปลา, 2538. การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตโดยการบำรุงTPM. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ:จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- [3] ฝ่ายวิชาการ บริษัท สกายมูกส์ จำกัด, 2543. การเพิ่มผลผลิต (กลุ่มเทคโนโลยีและการจัดการ) วิชาพื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัทสกายมูกส์ จำกัด.
- [4] ผศ.รัชต์วรรณ กาญจนปัญญาคม, เนื้อ โสม ดิงส์อูชลิ, 2538. การศึกษาการเคลื่อนไหวและเวลา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์พีทีเอสเซ็นเตอร์.
- [5] ผศ.ดร.ฤดี มาสุจันทร์, 2547. การควบคุมคุณภาพ. กรุงเทพฯ: แผนกค้ำรา คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- [6] วิจURY สิมะโชคดี, 2542. การเพิ่มผลผลิตสำหรับ SMEs. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- [7] อรพรรณ ฉัตรไพศาล, 2545. สร้างฐานข้อมูลกับ Access. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คู่มือการใช้โปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

เป็นการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาสนับสนุนการบำรุงรักษาของแผนกซ่อมบำรุง โดยโปรแกรมที่เสร็จสมบูรณ์แล้วมีการใช้งานดังนี้

หลังจากที่เราเปิดโปรแกรมการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะปรากฏหน้าจอหลัก โดยจะแสดงรายการต่างๆซึ่งแต่ละปุ่มคจะมีประโยชน์ในการใช้งานแตกต่างกันไปดังนี้

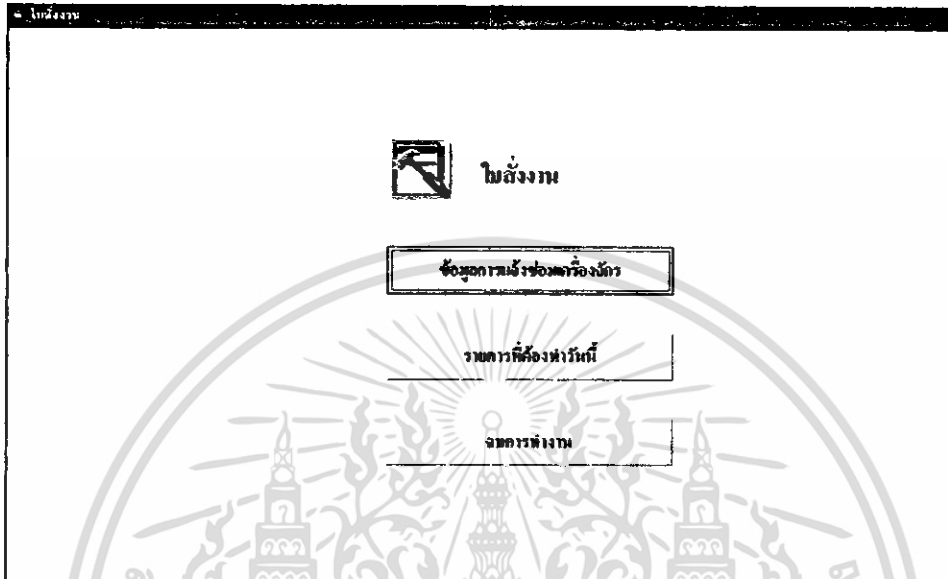
1. ใบสั่งงาน สำหรับบันทึกการแจ้งซ่อมของเครื่องจักรและบันทึกข้อมูลการซ่อมของเครื่องจักร
2. อะไหล่ สำหรับบันทึกข้อมูลของอะไหล่
3. สถานที่ตั้งเครื่องจักร สำหรับแสดงสถานที่ตั้งของเครื่องจักร ในแผนกเป่า
4. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน สำหรับบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทั้งแบบรายวัน รายเดือน รายหกเดือนและรายปี
5. พนักงาน สำหรับแสดงข้อมูลประวัติพนักงานในแผนกซ่อมบำรุง
6. รายงาน สำหรับแสดงผลในรูปแบบกราฟของการหยุดของเครื่องจักรและประวัติการซ่อมบำรุง



รูปที่ 1-๗ หน้าจอแรกของโปรแกรมสนับสนุนการซ่อมบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

## 1. ใบสั่งงาน

สามารถเรียกใช้งานเมนูใบสั่งงานได้โดยใช้เมาส์คลิกเลือกที่ใบสั่งงาน จะปรากฏหน้าจอให้เลือกข้อมูลการแจ้งซ่อมเครื่องจักร ปุ่มรายการที่ต้องทำวันนี้ และปุ่มจบการทำงานเมื่อต้องการออกจากใบสั่งงาน ดังรูปที่ 2-  
ข



รูปที่ 2-ข แสดงหน้าจอการเลือกรายการใบสั่งงาน

รูปที่ 3-ข แสดงรายการการแจ้งซ่อมเครื่องจักร โดยผู้ใช้โปรแกรมเลือกคลิกปุ่มข้อมูลการแจ้งซ่อมเครื่องจักรจะปรากฏหน้าจอข้อมูลการแจ้งซ่อมเครื่องจักรจากนั้น ใช้เมาส์คลิกปุ่มแจ้งซ่อมพร้อมทั้งกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับการแจ้งซ่อม จากนั้นใช้เมาส์คลิกปุ่มบันทึกข้อมูล เพื่อบันทึกข้อมูลการแจ้งซ่อมลงในฐานข้อมูลจากนั้นให้ผู้ใช้โปรแกรมใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มจบการทำงานเพื่อแสดงถึงการจบการทำงาน

**ข้อมูลการแจ้งซ่อมเครื่องจักร**

สถานที่ (ผู้แจ้งซ่อมระบุเครื่องจักร)

ชื่อเครื่องจักร:  รหัส:  หมายเลขใบแจ้งซ่อม:

ผู้แจ้งซ่อม:  วันที่:

อาคารเครื่องจักรที่แจ้งซ่อม

ใบลดค่า:

ผลการตรวจรายการแจ้งซ่อม:  ผลการตรวจพบ  ไม่มีผล  
 ไม่พบการตรวจพบ  อื่นๆ:

ผู้ตรวจรายการ:  วันที่ตรวจรายการ:

รูปที่ 3-ข หน้าจอแสดงรายการการแจ้งซ่อมเครื่องจักร

รูปที่ 4-ข แสดงรายการที่ต้องทำวันนี้ โดยผู้ใช้โปรแกรมเลือกกลุ่มรายการที่ต้องทำวันนี้ ข้อมูลเครื่องจักรที่ยังไม่ได้ซ่อมจะปรากฏบนหน้าจอ เมื่อผู้ใช้เลือกเครื่องจักรที่ต้องการซ่อม ให้กลุ่มทำการซ่อมและกรอกผลการซ่อมและบันทึกผลการซ่อม โดยกลุ่มบันทึกข้อมูลเพื่อนำผลการซ่อม ไปจัดเก็บ จากนั้นให้ผู้ใช้โปรแกรมใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มจบการทำงานเพื่อแสดงถึงการจบการทำงาน

**รายการแจ้งซ่อมวันนี้**

**รายการที่แจ้งไม่ได้ซ่อมเมื่อวานี้**

เลขที่แจ้งซ่อม	วันที่	อาคาร	ประเภท	ผู้แจ้งซ่อม	ผลการตรวจรายการ
006	9/29/2545	1.โถงสโตน	2.ชุดไฟ 1.2111	contact Made ในที่	ไม่มีผล
006	10/15/2545	ไฟรั่วเนื่องมาจากตู้ Zm-0 ในThornes-couple เป็น			ไม่มีผล

อาคารที่แจ้งซ่อมอยู่ตรง:

ชื่อเครื่องจักร:  รหัส:  หมายเลขใบแจ้งซ่อม:

วันที่แจ้งซ่อม:  วันที่ตรวจรายการ:

ผลการตรวจรายการ:  ผลการตรวจรายการ:

อาคาร:  อาคารที่:

อาคาร / ชุดเครื่องที่แจ้งซ่อม:

1.	SW Emergency ที่ 10	จำนวน	<input type="text" value="1"/>
2.		จำนวน	<input type="text" value=""/>
3.		จำนวน	<input type="text" value=""/>

จำนวนซ่อม:  จำนวนแจ้งซ่อม:  จำนวนตรวจ:

สถานที่:  รหัส:

รูปที่ 4-ข หน้าจอสำหรับกรอกผลการซ่อมและจัดเก็บผลการซ่อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ะโหล่

โปรแกรมส่วนนี้ใช้สำหรับเก็บบันทึกข้อมูลของอะโหล่ทั้งหมด วิธีใช้งานทำได้โดยใช้เมาส์กดเลือกที่ปุ่มอะโหล่ จะปรากฏหน้าจอให้เลือกชนิดของอะโหล่รายการจัดเก็บอะโหล่และจบการทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 5-๗



รูปที่ 5-๗ หน้าจอการเลือกรายการอะโหล่

ในกรณีที่เลือกรายการชนิดของอะโหล่ จะปรากฏหน้าจอแสดงดังรูปที่ 6-๗ ถ้าต้องการเพิ่มอะโหล่ใหม่ต้องเป็นอะโหล่ที่ไม่เคยมีในสต็อก กดปุ่มเพิ่มข้อมูลให้ทำการกรอกรายละเอียดข้อมูลอะโหล่แล้วใช้เมาส์กดปุ่มแก้ไขข้อมูลและส่วนการค้นหาข้อมูลการรับจ่ายอะโหล่ย้อนหลังให้ผู้ใช้โปรแกรมเลือกชื่ออะโหล่ที่ต้องการค้นหา แล้วกดปุ่มค้นหาจากนั้นให้ผู้ใช้โปรแกรมใช้เมาส์กดที่ปุ่มจบการทำงานเพื่อแสดงถึงการจบการทำงาน

**ชนิดของอะไหล่**

จัดการทำงาน

**ค้นหาอะไหล่ใหม่**

ชื่ออะไหล่

รุ่น

ยี่ห้อ

ลักษณะการใช้งาน

**ค้นหาอะไหล่**

ชื่ออะไหล่

ลำดับ	ชื่อ	ยี่ห้อ	รุ่น	ลักษณะการใช้งาน
1	Buzzer	OMRON	H3CA-8H 24VAC	หน่วยควบคุมพลังงาน
2	Timer	OMRON	H3CA-8H 220V ac	หน่วยควบคุมพลังงาน
3	Timer	OMRON	H3CR-A8 220V ac	หน่วยควบคุมพลังงาน
4	Timer	OMRON	H3CR-AB 220V	หน่วยควบคุมพลังงาน
5	Timer	OMRON	H3CR-A8 24V ac	หน่วยควบคุมพลังงาน
6	Timer	OMRON	H3CR-AB 24V ac	หน่วยควบคุมพลังงาน

รูปที่ 6-ข หน้าจอแสดงรายการข้อมูลอะไหล่และการค้นหาข้อมูลอะไหล่

กรณีที่เลือกรายการจัดเก็บอะไหล่ ผู้ใช้โปรแกรมสามารถเพิ่มรายละเอียดการรับจ่ายอะไหล่โดยเลือกชื่ออะไหล่และทำการคลิกค้นหาข้อมูลเลือกรายการอะไหล่ที่ตรงตามต้องการข้อมูลการรับจ่ายอะไหล่จะปรากฏขึ้นทันที และจะแสดงจำนวนคงเหลือของอะไหล่ จากนั้นให้พิมพ์วันที่มีการจ่ายอะไหล่หรือวันที่ที่มีการรับอะไหล่และจำนวนที่มีการจ่ายอะไหล่หรือจำนวนที่มีการรับอะไหล่เข้าจากนั้นใช้เมาส์คลิกปุ่มแก้ไขข้อมูลเพื่อยืนยันการรับและจ่ายอะไหล่ เมื่อเสร็จสิ้นการใช้โปรแกรมให้ใช้เมาส์คลิกปุ่มจบการทำงานดังแสดงในรูปที่ 7-ข

รายงานการจัดเก็บอะไหล่

ชื่ออะไหล่ Temp controller รหัส 5748-T-R-NA

ยี่ห้อ SIGMA ลักษณะการใช้งาน ความดันสูง

รายการ STOCK อะไหล่

วันที่รับอะไหล่ 9/1/2006 วันที่ตรวจ STOCK

จำนวนสิ้นรับ 2 จำนวนคงเหลือ 1

ผู้รับ

วันที่ออก 9/29/2006 วันที่ใช้ 2 ครั้ง

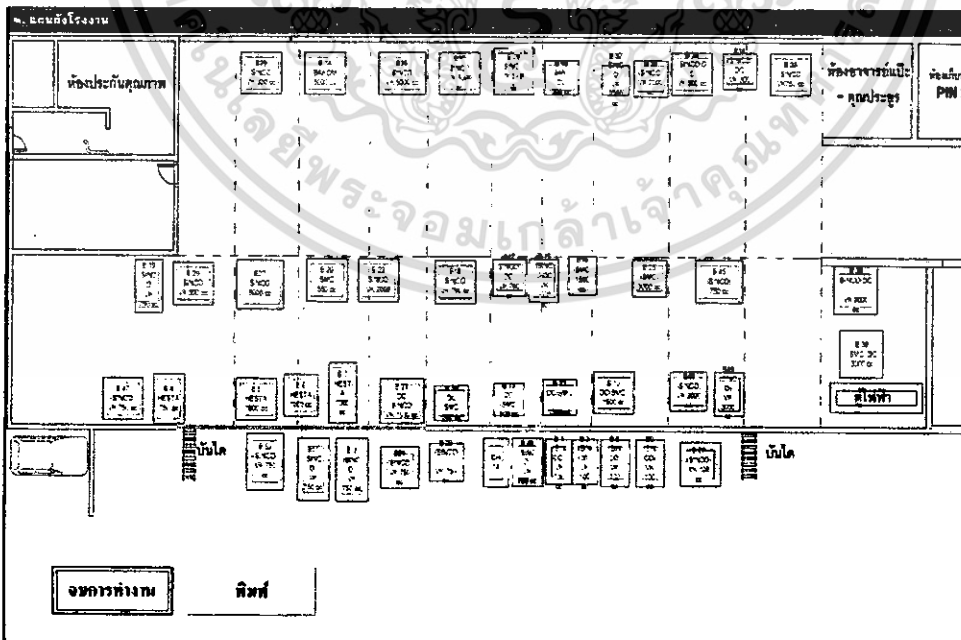
จำนวนที่เหลือ 1 ผู้ใช้

ปุ่ม: < 4 รายการแล้ว > | ค้นหาข้อมูล | เพิ่มข้อมูล | แก้ไขข้อมูล | รหัส | จดการทั้งหมด

รูปที่ 7-ข หน้าจอรายการจัดเก็บอะไหล่

3. สถานที่ตั้งเครื่องจักร

สำหรับแสดงสถานที่ตั้งของเครื่องจักรในแผนกปลาโดยใช้เมาส์กดเลือกที่ปุ่มสถานที่ตั้งเครื่องจักรจะปรากฏหน้าจอแสดงรูปสถานที่ตั้งเครื่องจักรและสามารถพิมพ์รูปได้ ดังแสดงในรูปที่ 8-ข

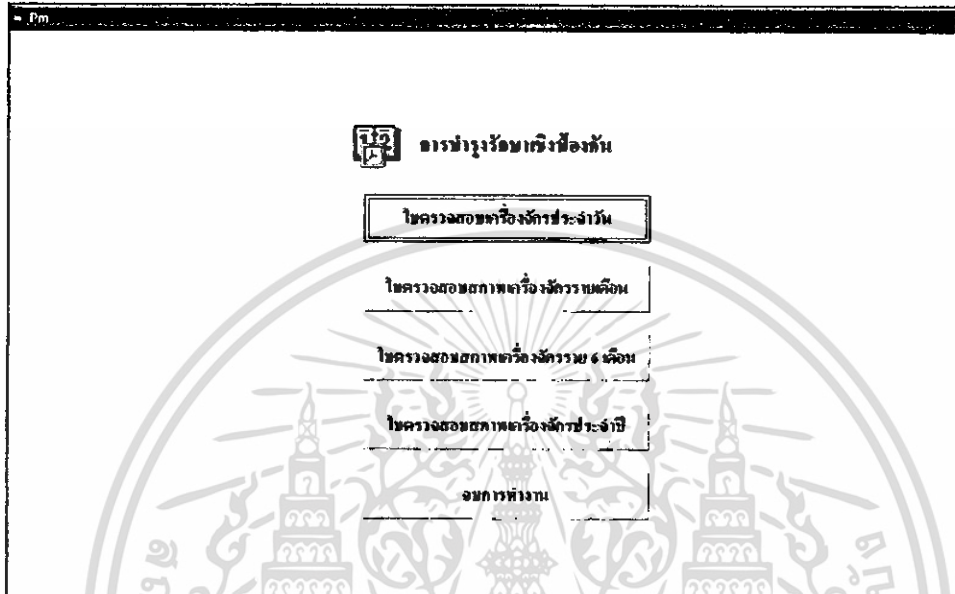


รูปที่ 8-ข หน้าจอแสดงสถานที่ตั้งของเครื่องจักรในแผนกปลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

โปรแกรมส่วนนี้ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน ทั้งแบบรายวัน รายเดือน รายหกเดือนและรายปี โดยใช้เมาส์คลิกเลือกที่ปุ่มการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน จะปรากฏหน้าจอและทำการเลือกปุ่มตามลักษณะการบำรุงรักษา ดังแสดงในรูปที่ 9-๗



รูปที่ 9-๗ หน้าจอแสดงส่วนของการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน

เริ่มต้นใช้เมาส์คลิกปุ่มใบตรวจสอบทั้งแบบรายวัน รายเดือน รายหกเดือนและรายปีให้ตรงตามรอบระยะเวลาการบำรุงรักษาเครื่องจักร จะปรากฏหน้าจอแสดงใบตรวจสอบโดยให้ผู้ใช้โปรแกรมกดปุ่มแจ้งข้อมูลและทำการกรอกรายละเอียดในช่องข้อความและเลือกสถานะซึ่งมี 3 สถานะคือปกติ ผิดปกติ แก้ไขแล้ว จากนั้นให้ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มบันทึกข้อมูล ถ้าหากผู้ใช้โปรแกรมได้ทำบันทึกข้อมูลเสร็จสิ้นแล้ว ให้ผู้ใช้โปรแกรมใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มจบการทำงาน และสามารถคลิกปุ่มอื่นใดก็ได้ในลักษณะเดียวกัน ดังแสดงในรูปที่ 10-๗, 11-๗, 12-๗, 13-๗



ใบตรวจซ่อมเครื่องจักรประจำ 6 เดือน

เครื่องจักร : เครื่องปั๊มพลาสม่าชนิด ทนแรงดันเครื่องจักร ๒๑

ผู้ตรวจซ่อม : \_\_\_\_\_ ผู้ประเมิน : \_\_\_\_\_

หน่วยงาน : \_\_\_\_\_ วันที่ : \_\_\_\_\_

แจ้งข้อมูล : \_\_\_\_\_ บันทึกข้อมูล : \_\_\_\_\_

ผลการทำงาน : \_\_\_\_\_ ระยะเวลา : \_\_\_\_\_

วิธีใช้ : \_\_\_\_\_

ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็คความผิดปกติของมอเตอร์กับเกียร์ตัว ขึ้น/ลงตามมอเตอร์ ตรวจฟังเสียงดูกับมอเตอร์  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็คความผิดปกติของมอเตอร์กับเกียร์ตัว ขึ้น/ลงตามมอเตอร์ ตรวจฟังเสียงดูกับมอเตอร์  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็คพลาสม่าจากฐานในและ ALIGNMENT ON COUPLING MOTOR SCREW  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็คการผ่านความร้อน การรั่วซึมของ OIL COOLER  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็คการทำงานและการยึดแน่นของ Limit switch, Proximity switch  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็คการทำงานและการยึดแน่นของ Accumulator Transducer, Mandrel Transducer  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็คที่ควบคุมระดับของ Hydraulic Oil Filter  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็ค Magnetic motor, Relay, Magnetic heater ทุตัว  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็ค Programmable PLC, Relay, Magnetic heater ทุตัว

สถานที่ที่ติดตั้ง : \_\_\_\_\_ สาขา : \_\_\_\_\_ องค์กรวิจัย : \_\_\_\_\_

เวลาที่ใช้ : \_\_\_\_\_ ชั่วโมง (๑) : \_\_\_\_\_ (๒) : \_\_\_\_\_

รูปที่ 12-ข หน้าจอแสดงส่วนของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำ 6 เดือน

ใบตรวจซ่อมเครื่องจักรประจำปี

เครื่องจักร : เครื่องปั๊มพลาสม่าชนิด ทนแรงดันเครื่องจักร ๒๑

ผู้ตรวจซ่อม : \_\_\_\_\_ ผู้ประเมิน : \_\_\_\_\_

หน่วยงาน : \_\_\_\_\_ วันที่ : \_\_\_\_\_

แจ้งข้อมูล : \_\_\_\_\_ บันทึกข้อมูล : \_\_\_\_\_

ผลการทำงาน : \_\_\_\_\_ ระยะเวลา : \_\_\_\_\_

วิธีใช้ : \_\_\_\_\_

ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ศึกษาด้านทวนผลขาด B-V ๑ B-W ๑ V-W ๑ ไช้ม ศึกษาด้านเป็นฉนวน ไช้ม ๑ HYD.MAIN  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ศึกษาด้านทวนผลขาด B-V ๑ B-W ๑ V-W ๑ ไช้ม ศึกษาด้านเป็นฉนวน ไช้ม ๑ PARISON M  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ศึกษาด้านทวนผลขาด B-V ๑ B-W ๑ V-W ๑ ไช้ม ศึกษาด้านเป็นฉนวน ไช้ม ๑ SCREW MO  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ศึกษาด้านทวนผลขาด B-V ๑ B-W ๑ V-W ๑ ไช้ม ศึกษาด้านเป็นฉนวน ไช้ม ๑ SCREW MO  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็ค SERVO VALVE FILTER  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ศึกษาด้านของเครื่อง  
 ปกติ  
 ดีปกติ  
 แย่ใจแก้ว  
 ตรวจเช็คหม้อไอน้ำไครติก หรือเปลี่ยนถ่ายเมื่อเป็นขบวนการ


สถานที่ที่ติดตั้ง : \_\_\_\_\_ สาขา : \_\_\_\_\_ องค์กรวิจัย : \_\_\_\_\_

เวลาที่ใช้ : \_\_\_\_\_ ชั่วโมง (๑) : \_\_\_\_\_ (๒) : \_\_\_\_\_

รูปที่ 13-ข หน้าจอแสดงส่วนของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำปี

## 5. พนักงาน

ในส่วนนี้จะแสดงข้อมูลพนักงานในแผนกซ่อมบำรุง โดยสามารถกดปุ่มพนักงานจะปรากฏหน้าจอ ดังแสดงในรูปที่ 14-ข ในส่วนนี้จะสามารถเพิ่มข้อมูลพนักงานใหม่ เริ่มจากใช้เมาส์กดที่ปุ่มพนักงานใหม่ แล้วกรอกรายละเอียดในกล่องข้อความ หลังจากนั้นใช้เมาส์กดที่ปุ่มแก้ไขข้อมูล ส่วนกรณีที่ต้องการค้นหาประวัติพนักงานที่อยู่ ในแผนกซ่อมบำรุง โดยเลือกรายชื่อจากนั้นกดปุ่มค้นหาข้อมูล และเมื่อต้องการจบการทำงานให้ผู้ใช้โปรแกรมใช้เมาส์ กดที่ปุ่มจบการทำงาน



Employee

ข้อมูลพนักงาน

หมายเลขประจำตัวพนักงาน 22434

แผนก ซ่อมบำรุง

ชื่อ นายสมชาย ตรีศรี

กรุ๊ปเลือด

วันเริ่มจ้าง 2/10/2004

อายุงาน 0

วันเดือนปีเกิด 8/2/1982

ระดับการศึกษา ปวช.

สัญชาติ ไทย

ศาสนา พุทธ

ตำแหน่ง ช่าง

ภาพพร้อมสิทธิของ

ช่างกรใช้ในระบบไฟฟ้าควบคุม

Adoc1

พนักงานใหม่

แก้ไขข้อมูล

จบการทำงาน

วิธีใช้


ค้นหาข้อมูล

รูปที่ 14-ข หน้าจอแสดงส่วนของข้อมูลพนักงาน

## 6. รายงาน

สามารถเรียกใช้งานเมนูรายงาน ได้โดยใช้เมาส์กดเลือกที่รายงานจะปรากฏหน้าจอ ให้เลือกรายงาน การหยุดชะงักของเครื่องจักร ปุ่มประวัติเครื่องจักร และปุ่มจบการทำงานเมื่อต้องการออกจากรายงานดังรูปที่ 15-ข

Report


**ราชภัฏบร**

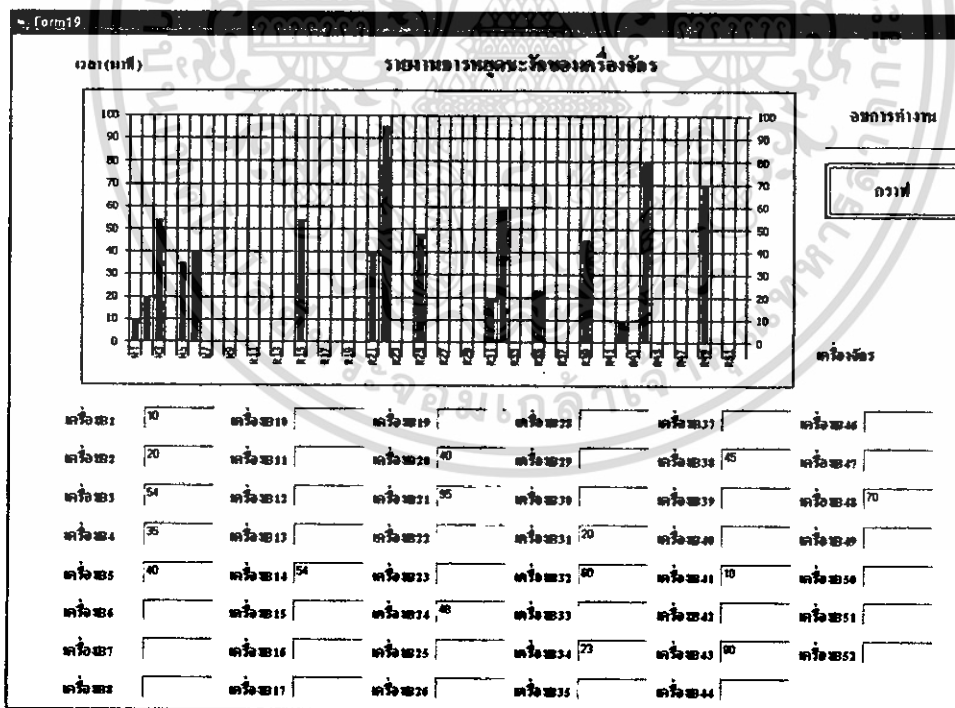
**รายงานผลการหุดชะงักของเครื่องจักร**

**สาขา: วิชาเครื่องจักร**

**จชกรที่งานท**

รูปที่ 15-ข หน้าจอแสดงส่วนของการบำรุงรักษาเชิงป้องกันประจำปี

ในกรณีที่เลือกรายงานการหุดชะงักเครื่องจักร เมื่อต้องการดูผลการหุดชะงักของเครื่องจักรในรูปของกราฟให้ทำการกรอกรายละเอียด เวลาที่เครื่องจักรหุดชะงัก จากนั้นกดปุ่มกราฟ หน้าจอจะปรากฏกราฟดังแสดงในรูปที่ 16-ข



รูปที่ 16-ข หน้าจอแสดงส่วนรายงานการหุดชะงักเครื่องจักร

ในกรณีทีเลือกประวัติเครื่องจักร ในส่วนนี้จะช่วยในการค้นหาข้อมูลเครื่องจักร ประวัติการซ่อมที่ได้ทำการบันทึกไว้แล้ว โดยทำการเลือกเครื่องจักรตามรหัสเครื่องจักรแล้วใช้เมาส์คลิกปุ่มการค้นหาข้อมูล ส่วนของข้อมูลเครื่องจักรสามารถเพิ่มเครื่องจักรที่เข้ามาใหม่ได้โดยคลิกปุ่มเพิ่มข้อมูล แล้วกรอกรายละเอียดในกล่องข้อความจากนั้นใช้เมาส์คลิกปุ่มแก้ไขข้อมูล เมื่อต้องการจัดเก็บข้อมูลในรูปเอกสาร ให้คลิกปุ่มพิมพ์รายงาน ซึ่งเมื่อการใช้งานเสร็จสิ้นให้ใช้เมาส์คลิกที่ปุ่มจบการทำงาน ดังแสดงในรูปที่ 17-ข

### ประวัติเครื่องจักร

พิมพ์รายงาน
จบการทำงาน

---

**ข้อมูลเครื่องจักร**

รหัสเครื่องจักร: B03      ประเภทเครื่องจักร:      ปีผลิต: 1993

เครื่องจักร: SMC      รุ่น:      SERIAL NO.: 793730-10

ผู้ผลิต:      ผู้ดูแลรักษา:      กำหนดข้อมูล:      แก้ไขข้อมูล

ที่อยู่:      วันที่ซื้อ:      วันที่เข้าเครื่องจักร:      เพิ่มข้อมูล

รพช. ชลบุรี

**ประวัติการซ่อมบำรุง**

รหัสเครื่องจักร: B7      กำหนดข้อมูลการซ่อมบำรุง

รหัสเครื่องจักร	วันที่ซ่อม	วันที่เข้าเครื่องจักร	สาเหตุ	ประเภท	แก้ไข	ผู้ดำเนินการ
B7	20-08-95	2/10/98	PLC error		Reset Clear Ramh PLC	
B7		18/6/98	Pump ไม่ทำงาน	สายไฟเข้าเครื่องจักร	แก้ต่อสายไฟที่กินไฟ	
B7		18/11/98	ระบบ Auto ไม่ทำงาน	Limit Sw. ติดไม่สนิท	ซ้ากิ่งยึด Limit Sw. ที่	
B7		3/3/99	น้ำในระบบระเหยหมด	ถังเชื่อมสกปรก	เปลี่ยนถังใหม่	จก
B7		5/9/99	ระบบ Auto ไม่ทำงาน	Limit Sw. not open ดีไปเลย	Limit Sw. ใหม่	จก

รูปที่ 17-ข หน้าจอแสดงส่วนประวัติเครื่องจักร