


การพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเปล่า 7 ประการสำหรับ  
วิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม: กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง



นายยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-3674-6

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE FOR THE 7-WASTE REDUCTION IN AN SME:  
A COSMETICS FACTORY CASE STUDY



Mr. Yutthasak Bunsiriarfuar

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Engineering in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-17-3674-6



ยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเพื่อ : การพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเปล่า 7 ประการสำหรับ  
 วิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง. (Development of  
 a Prototype for The 7-Waste Reduction in an SME: A Cosmetics Factory Case Study)  
 อ. ที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประดมพงศ์, จำนวนหน้า 225 หน้า.  
 ISBN 974-17-3674-6.

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาต้นแบบการลดความสูญเปล่า และสร้าง  
 มาตรฐานควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ อันได้แก่ การผลิตที่มากเกินไป การรอคอย การ  
 ขนส่ง กระบวนการที่ไม่เหมาะสม สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม และ  
 ขี้อบกพร่องของสินค้า ให้สามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้ โดยใช้  
 กรณีศึกษาโรงงานผลิตเครื่องสำอาง

การพัฒนาต้นแบบในการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ จะเริ่มจากการศึกษา  
 องค์กรประกอบ หรือปัจจัยที่ก่อให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บโรงงาน  
 กรณีศึกษา โดยใช้แนวทางของ Process Activity Mapping วิเคราะห์เปรียบเทียบกับทฤษฎีความ  
 สูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ พร้อมหาขั้นตอน และใช้เทคนิควิศวกรรมอุตสาหกรรม การบริหารพัสดุคง  
 คลัง และเครื่องมือคุณภาพ เป็นเครื่องมือช่วยในการจัดการเพื่อลดความสูญเปล่า นำไปทดสอบ  
 และปรับปรุงขั้นตอน และระบบเอกสารที่นำมาช่วยลดความสูญเปล่า เพื่อพัฒนา และออกแบบ  
 ระบบเอกสารให้สามารถนำไปใช้ได้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม และนำขั้นตอนที่  
 ปรับปรุงแล้ว ไปให้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมอื่นอีกจำนวน 2 แห่ง ประเมินผล เพื่อนำ  
 ข้อเสนอแนะการปรับปรุง มาพัฒนาต้นแบบให้มีขั้นตอนการลดความสูญเปล่า และวิธีการใช้  
 แบบฟอร์ม เพื่อความเหมาะสม สะดวก และง่ายต่อการนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาด  
 ย่อม และจากการนำต้นแบบไปทดสอบกับโรงงานกรณีศึกษาสามารถลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ด  
 ประการได้ประมาณ 2.74 – 40.29% ภายในระยะเวลา 4 เดือน และได้มีมาตรฐานของวัตถุดิบขวด  
 แปร่ง และฝาน้ำยาทาเล็บ แผนการตรวจสอบวัตถุดิบ ขั้นตอนการผลิตน้ำยาทาเล็บ แผนคุณภาพ  
 ระหว่างกระบวนการผลิต เส้นทางการเคลื่อนย้ายระหว่างกระบวนการผลิต รอบเวลาการผลิต และ  
 เวลาบริการของแต่ละขั้นตอน วิธีการบรรจุกล่อง วิธีการเคลื่อนย้ายขวด และจุดตั้งผลิต และ  
 จำนวนจัดเก็บ เพื่อควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ

ภาควิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา	วิศวกรรมอุตสาหกรรม	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา	2546	ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## 4470478321 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEY WORD: DEVELOPMENT / PROTOTYPE / 7-WASTE / REDUCTION / SME

MR. YUTTHASAK BUNSIRIUFUAR : DEVELOPMENT OF A PROTOTYPE FOR THE 7-WASTE REDUCTION IN AN SME: A COSMETICS FACTORY CASE STUDY. THESIS ADVISOR: ASST.PROF. PRASERT AKKHARAPRATHOMPHONG, 225 pp. ISBN 974-17-3674-6.

The objectives of this thesis are to develop a prototype of the 7-waste reduction method and control this 7-waste: over-production, waiting, transportation, inappropriate process, excess inventory, extra motion, and defect for SME by using cosmetic factory as a case study factory.

The development of the 7-waste reduction prototype starts from the study of the factors that cause the 7 wastes using Process Activity Mapping in nail coating operations of the case study factory by comparing with the 7-waste theory. Techniques, Inventory Management and Quality Tools are used as management tools to reduce the wastes. After that, the prototype is verified and validated for further improvement, finally the working standards are documented for the SME. The improved methodology is evaluated at the other 2 SMEs to find a suggestion for the prototype improvement on both the waste reduction process and documents used in term of suitability and convenience. From the evaluated result in case study factory within 4 months, it shows that the wastes are reduced 2.74%- 40.29%. To control 7-waste, the standard of raw material, raw material inspection method, nail coating procedure, in process quality plan, between process moving route, production cycle time and each process work load time, packing method, bottle-moving and re-order point and min-max stock are also developed in this thesis.

Department.Industrail Engineering  
 Field of study Industrail Engineering  
 Academic year 2003

Student's signature .....  
 Advisor's signature .....  
 Co-advisor's signature .....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากความอนุเคราะห์เป็นอย่างดีของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประเสริฐ อัครประถมพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งเป็นผู้ให้คำแนะนำ และติดตาม ทั้งในการศึกษา การทำงานวิจัย และการทำงาน อันเป็นประโยชน์อย่างสูงมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ชูเวช ชาญสง่าเวช อาจารย์ ดร. นภัสดวงศ์ โอสถศิลป์ อาจารย์ วรโชค ไชยวงศ์ ที่ได้ตรวจสอบถึงความสมบูรณ์และข้อคิดเห็นเพิ่มเติมในการจัดทำ

ขอขอบพระคุณทางผู้บริหาร หัวหน้าแผนกทุกท่านของ โรงงานกรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมทั้งสองแห่งที่ได้สละเวลาช่วยเหลือ ให้ข้อมูล ให้ความร่วมมือในการประเมิน และให้คำแนะนำการปรับปรุง ให้การทำงานวิจัยในครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายนี้ผู้ทำการวิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง และเพื่อนทุกคนที่คอยสนับสนุน และช่วยเหลือให้กำลังใจ ตลอดจนขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ผู้วิจัย จนสามารถทำงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูป.....	ฐ

## บทที่ 1 บทนำ

1.1 ที่มาและเหตุผลของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตการศึกษาวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน.....	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3

## บทที่ 2 ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะของความสูญเปล่า.....	4
2.2 วิธีการศึกษาการทำงาน (Method Study).....	10
2.2.1 วิธีการศึกษาการทำงาน.....	11
2.2.2 รอบเวลาการผลิต (Cycle Time).....	12
2.2.3 การศึกษาการทำงานของคนกับเครื่องจักร.....	14
2.2.4 เทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H และหลักการ ECRS.....	15
2.2.5 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว (Motion Economy).....	17
2.3 การบำรุงรักษา และการเตรียมเครื่องจักร.....	20
2.3.1 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance).....	20
2.3.2 แนวคิด และเทคนิคการลดเวลาเตรียมเครื่องของโตโยต้า.....	21
2.4 การวางแผนโรงงาน และหลักการขนถ่ายวัสดุ.....	23
2.5 แผนผังพาเรโต (Pareto Diagrams).....	25

## สารบัญ (ต่อ)

### หน้า

2.6	แผนผังก้างปลา (Fishbone Diagram).....	27
2.7	การควบคุมพัสดुकงคลัง.....	28
2.7.1	การแบ่งประเภทของพัสดुकงคลังด้วยระบบ ABC.....	28
2.7.2	การควบคุมพัสดुकงคลังโดยใช้กราฟสะสมของปริมาณพัสดुकงคลัง.....	30
2.7.3	ประเภทของระบบกำหนดจุดสั่ง และปริมาณสั่ง.....	31
2.8	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	32
บทที่ 3	การศึกษาปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา	
3.1	ข้อมูลจำเพาะของโรงงาน.....	35
3.1.1	ประวัติความเป็นมา และประเภทของผลิตภัณฑ์.....	35
3.1.2	โครงสร้างการบริหารองค์กรของบริษัท.....	37
3.1.3	ผังกระบวนการทางธุรกิจ.....	37
3.1.4	กระบวนการผลิต.....	38
3.2	การศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา.....	41
3.2.1	การเลือกผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาด้านแบบ.....	41
3.2.2	การวิเคราะห์หาความสูญเปล่าเจ็ดประการ.....	41
บทที่ 4	กระบวนการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่า และการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษา	
4.1	หลักการ เทคนิค และเครื่องมือการวิเคราะห์ และปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่า.....	51
4.2	แนวทางการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากโรงงานกรณีศึกษา.....	54
4.2.1	ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป.....	54
4.2.2	ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย.....	55
4.2.3	ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง.....	55
4.2.4	ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม.....	56
4.2.5	ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น.....	58
4.2.6	ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม.....	58
4.2.7	ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง.....	59



## สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.3	การกำหนดเป้าหมาย และจัดทำแผนในการดำเนินงานเพื่อลดความสูญเปล่า.....	61
4.4	ผลการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษาโดยใช้ต้นแบบการลดความสูญเปล่า.....	79
4.5	การกำหนดมาตรฐานในการควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ.....	87
บทที่ 5	การประเมินผล และการปรับปรุงต้นแบบการลดความสูญเปล่าเจ็ดประการ	
5.1	วิธีการประเมินผล.....	94
5.2	ผลการประเมิน.....	95
5.3	การปรับปรุงต้นแบบ และเอกสารเพื่อลดความสูญเปล่า.....	96
บทที่ 6	สรุปผลงานวิจัย และข้อเสนอแนะ	
6.1	สรุปผลการปรับปรุง เพื่อลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการของโรงงานกรณีศึกษา...118	
6.2	สรุปผลของการประเมินจากวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม.....119	
6.3	ข้อจำกัดของงานวิจัย.....120	
6.4	ข้อเสนอแนะ.....121	
	รายการอ้างอิง.....	122
	ภาคผนวก.....	124
	ภาคผนวก ก แบบฟอร์มที่ได้ทำการออกแบบให้กับโรงงานกรณีศึกษา.....	125
	ภาคผนวก ข แบบฟอร์มการประเมิน และพัฒนาต้นแบบการลดความสูญเปล่า.....	130
	ภาคผนวก ค แบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ.....	135
	ภาคผนวก ง คู่มือขั้นตอนการลดความสูญเปล่า และวิธีการใช้แบบฟอร์ม.....	157
	ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	225

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิคน-เครื่องจักร.....	14
ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการใช้งานสัญลักษณ์กับแผนภูมิคน-เครื่องจักร.....	15
ตารางที่ 2.3 แสดงสาระสำคัญของ การตรวจพิจารณาด้วยตนเอง โดยการถามตอบด้วย 5W 1 H.....	16
ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างตารางเก็บข้อมูลของเสียของผู้ยื่น 160 ตู้ในเดือนมิถุนายน.....	26
ตารางที่ 2.5 ตัวอย่างตารางแจกแจงอาการเสียของผู้ยื่น 160 ตู้.....	26
ตารางที่ 3.1 Process Activity Mapping .....	44
ตารางที่ 4.1 สรุปสาเหตุหลัก แนวทาง หลักการ และเทคนิคการลดความสูญเปล่า ทั้งเจ็ดประการ.....	53
ตารางที่ 4.2 การใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H เพื่อหาความจำเป็นของขั้นตอนการนับขวด.....	69
ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงแนวทางการปรับปรุงวิธีการตรวจสอบ.....	71
ตารางที่ 4.4 ตารางเก็บข้อมูลปัญหาสินค้า น้ำยาทาเล็บ.....	75
ตารางที่ 4.5 สรุปปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไข.....	77
ตารางที่ 4.6 แสดงการกำหนดรายการตัววัด และเป้าหมายเพื่อลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ.....	78
ตารางที่ 4.7 แผนการดำเนินงานปรับปรุง เพื่อลดความสูญเปล่า.....	78
ตารางที่ 4.8 ยอดขายน้ำยาทาเล็บรุ่น K1 แต่ละเจดสี.....	84
ตารางที่ 4.9 ยอดขายน้ำยาทาเล็บรุ่น K2.2 แต่ละเจดสี.....	84
ตารางที่ 4.10 ยอดขายน้ำยาทาเล็บรุ่น K3 แต่ละเจดสี.....	84
ตารางที่ 4.11 ยอดขายน้ำยาทาเล็บรุ่น K4 แต่ละเจดสี.....	85
ตารางที่ 4.12 ตารางสรุปผลเปรียบเทียบการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษา.....	86
ตารางที่ 4.13 แสดงมาตรฐานการควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ.....	87
ตารางที่ 4.14 รอบเวลาการผลิต และเวลารับภาระของแต่ละขั้นตอน.....	87
ตารางที่ 5.1 สรุปคะแนนผลการประเมินจากวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมทั้ง 3 แห่ง.....	95
ตารางที่ 5.2ก ตารางแจกแจงความต้องการแบบฟอร์ม และวัตถุประสงค์ที่นำมาใช้.....	102
ตารางที่ 5.2ข ตารางแจกแจงความต้องการแบบฟอร์ม และวัตถุประสงค์ที่นำมาใช้ (ต่อ).....	103
ตารางที่ 5.3 สรุปแบบฟอร์มที่จะทำการออกแบบ เพื่อรองรับขั้นตอนการลดความสูญเปล่า.....	104
ตารางที่ 5.4 ความหมายของรหัสแบบฟอร์ม.....	112
ตารางที่ 5.5 สรุปแบบฟอร์มที่นำมารองรับกระบวนการลดความสูญเปล่า.....	113
ตารางที่ 6.1 ตารางสรุปจำนวนเปอร์เซ็นต์ของแต่ละความสูญเปล่าที่ลดลง.....	118

## สารบัญภาพ

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 2.1 การสร้างคุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิต ที่ประกอบด้วยการไหล และกิจกรรม.....	4
รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์แสดงการปฏิบัติงาน และตัวอย่าง.....	12
รูปที่ 2.3 กราฟแสดงรอบเวลา และภาระงานแต่ละกระบวนการ.....	13
รูปที่ 2.4 กราฟแสดงรอบเวลา และภาระงานแต่ละกระบวนการหลังปรับปรุง.....	14
รูปที่ 2.5 การเคลื่อนไหวพร้อมกันของมือทั้งสองข้าง.....	17
รูปที่ 2.6 แสดงทิศทางของการเคลื่อนไหวของมือทั้งสองข้าง.....	18
รูปที่ 2.7 วิธีการวางตราดอก.....	19
รูปที่ 2.8 ขอบเขตที่เป็นไปได้ของการเคลื่อนไหวของมือ.....	19
รูปที่ 2.9 อุปกรณ์นำทิ้งชิ้นงานที่เสร็จแล้วลงภาชนะบรรจุ.....	19
รูปที่ 2.10 ตัวอย่างแนวคิดการรวมเครื่องมือ.....	20
รูปที่ 2.11 การบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์.....	21
รูปที่ 2.12 กำหนดมาตรฐานความสูงของตัวจับแม่พิมพ์สามารถกดอุปกรณ์จับยึดได้.....	22
รูปที่ 2.13 ผังพาเรโตเรียงลำดับอาการเสียของผู้ยื่น.....	27
รูปที่ 2.14 แสดงโครงสร้างของผังแสดงเหตุและผล หรือผังก้างปลา.....	28
รูปที่ 2.15 แสดงการแบ่งประเภทของคงคลังโดยใช้ระบบ ABC.....	29
รูปที่ 2.16 แสดงรายละเอียดของกราฟสะสมปริมาณพัสดุคงคลัง.....	30
รูปที่ 3.1 โครงสร้างองค์กร.....	37
รูปที่ 3.2 ผังกระบวนการทางธุรกิจ.....	37
รูปที่ 3.3 แผนผังลักษณะการไหลของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ.....	40
รูปที่ 3.4 กราฟแสดงลำดับมูลค่าการขายของสินค้าในแต่ละประเภท.....	41
รูปที่ 3.5 กราฟแสดงรอบระยะเวลา (Cycle Time) ของแต่ละกระบวนการ.....	42
รูปที่ 3.6 กราฟแสดงรอบของระยะเวลาในการรับภาระของแต่ละ Operator.....	42
รูปที่ 3.7 กราฟแสดงลำดับของเวลาที่ใช้รอคอยแต่ละขั้นตอน.....	43
รูปที่ 3.8 กราฟแสดงลำดับของระยะทางในการขนส่งแต่ละกระบวนการ.....	45
รูปที่ 3.9 กราฟแสดงลำดับของเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน ที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์.....	46

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 3.10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณการผลิตสะสมกับปริมาณการขายสะสมของสินค้าน้ำยาทาเล็บ.....	47
รูปที่ 3.11 กราฟแสดงของเปอร์เซ็นต์ปริมาณสินค้าที่จัดเก็บ.....	48
รูปที่ 3.12 กราฟพาเรโต (Pareto) แสดงลำดับระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ.....	49
รูปที่ 3.13 กราฟพาเรโต (Pereto) เวลาแต่ละงานในกระบวนการบรรจุน้ำยา.....	49
รูปที่ 3.14 กราฟแสดงจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต.....	50
รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าเจ็ดประการสำหรับโรงงานกรณีศึกษา.....	60
รูปที่ 4.2 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ.....	62
รูปที่ 4.3 Process Activity Mapping ของกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ.....	63
รูปที่ 4.4 กราฟแท่งแสดงรอบเวลากระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ.....	64
รูปที่ 4.5 กราฟแยกภาระงานของพนักงานแต่ละคน.....	64
รูปที่ 4.6 แผนผังก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุการรอกคอยการยิงเลเซอร์.....	66
รูปที่ 4.7 แผนภาพแสดงการเคลื่อนที่ของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ.....	67
รูปที่ 4.8 การหาสาเหตุ และแนวทางการแก้ไขจากเทคนิคการตั้งถามว่า “ทำไม”.....	69
รูปที่ 4.9ก แผนการตรวจสอบคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ.....	70
รูปที่ 4.9ข แผนการตรวจสอบคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ (ต่อ).....	70
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงปริมาณสินค้าที่จัดเก็บ.....	71
รูปที่ 4.11 ค่าใช้จ่ายในการบริหารพัสดุคงคลังแบบเดิม.....	72
รูปที่ 4.12 การแบ่งประเภทของสินค้าน้ำยาทาเล็บ.....	72
รูปที่ 4.13ก การเคลื่อนย้ายขวดในขั้นตอนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ.....	74
รูปที่ 4.13ข การเคลื่อนย้ายขวดในขั้นตอนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ (ต่อ).....	74
รูปที่ 4.14 แผนผังพาเรโตของปัญหาน้ำยาทาเล็บตีคั้น.....	76
รูปที่ 4.15 แผนผังก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุฝาหลวม.....	76
รูปที่ 4.16 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) หลังการปรับปรุง.....	79
รูปที่ 4.17 Process Activity Mapping ของกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บหลังการปรับปรุง.....	80
รูปที่ 4.18 กราฟแท่งแสดงรอบเวลากระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บหลังจากการปรับปรุง.....	81
รูปที่ 4.19 กราฟแสดงภาระงานของพนักงานแต่ละคนหลังจากการปรับปรุง.....	81

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
รูปที่ 4.20 แผนผังพาเรโตเวลาการรอคอยหลังการปรับปรุง.....	82
รูปที่ 4.21 แผนผังพาเรโตของปัญหาน้ำยาทาเล็บหลังการปรับปรุง.....	86
รูปที่ 4.22 ขั้นตอนการผลิตน้ำยาทาเล็บหลังการปรับปรุง.....	87
รูปที่ 4.23 แผนผังการเคลื่อนย้ายระหว่างกระบวนการผลิตหลังการปรับปรุง.....	88
รูปที่ 4.24 การนับจำนวนขวดใส่กล่องหลังจากยิงเลเซอร์.....	88
รูปที่ 4.25 แผนการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Plan) หลังการปรับปรุง.....	89
รูปที่ 4.26ก จุดสั่งผลิต (Min) และจำนวนจัดเก็บ (Max).....	89
รูปที่ 4.26ข จุดสั่งผลิต (Min) และจำนวนจัดเก็บ (Max).....	90
รูปที่ 4.27ก การเคลื่อนย้ายขวดหลังการปรับปรุง.....	90
รูปที่ 4.27ข การเคลื่อนย้ายขวดหลังการปรับปรุง (ต่อ).....	91
รูปที่ 4.28 การเคลื่อนย้ายขวดใส่ลูกเหล็กหลังการปรับปรุง.....	91
รูปที่ 4.29 มาตรฐานขนาดวัดตูดิบขวด.....	92
รูปที่ 4.30 มาตรฐานขนาดวัดตูดิบแปรง.....	92
รูปที่ 4.31 มาตรฐานขนาดวัดตูดิบฝา.....	92
รูปที่ 4.32 แผนการตรวจสอบวัดตูดิบ.....	93
รูปที่ 5.1 กราฟสรุปผลคะแนนการประเมิน.....	96
รูปที่ 5.2 โครงสร้างเอกสารขั้นตอนการลดความสูญเปล่าเจ็ดประการหลังการปรับปรุง.....	115
รูปที่ 5.3 Flowchart ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการหลังจากปรับปรุง.....	117
รูปที่ 6.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของแต่ละความสูญเปล่าที่ลดลงได้.....	118
รูปที่ 6.2 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมิน.....	119

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มา และเหตุผลของปัญหา

ปัจจุบันทางภาครัฐบาลได้มีการส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม (SMEs) อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อยกระดับ และปรับปรุงประสิทธิภาพการประกอบธุรกิจอุตสาหกรรม เฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมการผลิต โดยจะมุ่งเน้นให้อุตสาหกรรมการผลิตขนาดย่อม สามารถที่จะตอบสนองความต้องการทั้งตลาดในประเทศ และต่างประเทศได้ ซึ่งในกระบวนการธุรกิจการผลิตสินค้า จำเป็นต้องคำนึงถึงด้าน คุณภาพ, ต้นทุน หรือค่าใช้จ่าย และการส่งมอบ คือกระบวนการผลิต จำเป็นจะต้องผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพ และการส่งมอบสินค้าได้ทันเวลา โดยให้ค่าใช้จ่ายต่ำที่สุด ซึ่งการที่จะทำให้กระบวนการผลิตมีค่าใช้จ่ายต่ำ ในขณะที่สินค้าได้คุณภาพ และสามารถส่งมอบได้ทันตามเวลาที่กำหนด เป็นกระบวนการที่จำเป็นต้องอาศัยการบริหารการจัดการที่ดี ดังนั้นจึงได้เกิดแนวความคิดกระบวนการบริหารเพื่อลด และขจัดความสูญเปล่าภายในกระบวนการธุรกิจ และกระบวนการผลิตขึ้นมา เพื่อลดต้นทุนในการผลิต ในขณะที่การตอบสนองความต้องการทางด้านคุณภาพยังคงเดิม และสามารถตอบสนองในด้านการส่งมอบสินค้าได้ดียิ่งขึ้น

ในกระบวนการธุรกิจ และกระบวนการผลิต ที่มีการบริหารการจัดการที่ไม่ดีพอ นั้น จะก่อให้เกิดมีความสูญเปล่าขึ้นในกระบวนการ โดยความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการธุรกิจ และกระบวนการผลิต จะเป็นกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Non Value Added) ซึ่งจะเป็นกิจกรรมที่ไม่มีคุณค่าต่อกระบวนการทางธุรกิจ และกระบวนการผลิต โดยกิจกรรมที่เกิดขึ้นนั้นไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้นในสินค้า หรือกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า เป็นกิจกรรมที่หากเกิดขึ้นแล้วไม่ส่งผลที่จะทำให้สินค้านั้นเกิดมีคุณค่า หรือมูลค่าเพิ่มขึ้นมาแต่ประการใด อีกซ้ำยังเป็นกิจกรรมที่ทำให้กระบวนการทางธุรกิจ และกระบวนการผลิตมีต้นทุนเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นถ้าหากกิจกรรมดังที่กล่าวมาเกิดขึ้นมากในกระบวนการทางธุรกิจ และกระบวนการผลิตใด ก็จะเป็นผลสะท้อนทำให้เห็นว่าต้นทุนในกระบวนการต่างๆ ที่ใช้ในการผลิตสินค้าจะสูงตามขึ้นมา ซึ่งในกระบวนการทางธุรกิจ และกระบวนการผลิตที่มีต้นทุนในการผลิตสินค้าเพิ่มมากขึ้น จะส่งผลกระทบต่อโอกาสในการทำธุรกิจด้านการตลาดที่สภาวะปัจจุบันมีการแข่งขันกันอย่างสูง

ดังนั้นในการที่จะสามารถตอบสนองกับความต้องการของตลาด และสภาวะการแข่งขันของตลาดได้ มีความจำเป็นที่จะต้องลดต้นทุน หรือค่าใช้จ่าย ในกระบวนการทางธุรกิจ และกระบวนการผลิต ซึ่งมีความจำเป็นจะต้องทำการกำจัดความสูญเปล่า โดยทำการกำจัด หรือลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ออกไปจากกระบวนการทางธุรกิจ และกระบวนการผลิต โดยใช้

แนวคิดของกระบวนการบริหารเพื่อลด และขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการทางธุรกิจ และกระบวนการผลิต ซึ่งหลังจากที่สามารถลด หรือความสูญเปล่าออกไปได้ จะทำให้การทำธุรกิจสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดได้อย่างรวดเร็ว และสามารถลดต้นทุนเพื่อสร้างโอกาสในการแข่งขันได้สูงขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาต้นแบบ ในการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตที่มากเกินไป การรอคอย การขนส่ง กระบวนการที่ไม่เหมาะสม สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม และข้อบกพร่องของสินค้า

## 1.3 ขอบเขตของการศึกษาวิจัย

1. ทำการศึกษาวิจัยเฉพาะสินค้าน้ำยาทาเล็บทุกรุ่น และจัดการกับคุณลักษณะ/อาการ ที่มีลำดับความสำคัญสูงสุดในแต่ละความสูญเปล่าเพียง 1 รายการเท่านั้น
2. ทำการศึกษาวิจัยในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บตั้งแต่กระบวนการวางแผนการผลิต น้ำยาทาเล็บ จนกระทั่งนำสินค้าเข้าเก็บในคลังสำเร็จรูป

## 1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ทำการเก็บข้อมูลของความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ โดยใช้หลักการ The Seven Value Stream Mapping Tools
3. ทำการศึกษา และวิเคราะห์ วิธีการทำงาน การจัดวาง Plant Layout การตรวจสอบระหว่างกระบวนการผลิต ปริมาณการจัดเก็บสินค้าน้ำยาทาเล็บ ในแต่ละรุ่น และเจดสี ในปัจจุบัน พร้อมกำหนดแนวทางในการแก้ไข และปรับปรุง
4. กำหนดเป้าหมาย และออกแบบวิธีการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่า ร่วมกับทางผู้บริหารของโรงงาน
5. จัดทำแผนในการดำเนินการแก้ไข โดยกำหนดปัญหา สาเหตุ วิธีการแก้ไข และผู้รับผิดชอบ ร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือผู้บริหาร และดำเนินงานตามแผน
6. ตรวจสอบติดตามผลการดำเนินงาน และแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งประเมินผลการดำเนินงานเทียบข้อมูลในอดีต
7. จัดทำเป็นมาตรฐานในการควบคุมความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ รวมถึงเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุง หรือพัฒนาต่อไป
8. สรุปผลการวิจัย และจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการลดความสูญเปล่าสำหรับการผลิตสินค้าอื่นของบริษัท
2. เพื่อเป็นแนวทางในการลดความสูญเปล่าสำหรับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม (SME) ในทุกธุรกิจ เพื่อสร้างศักยภาพให้แข่งขันได้
3. เพื่อเป็นการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตที่มากเกินไป การรอคอย การขนส่ง กระบวนการที่ไม่เหมาะสม สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม และ ข้อบกพร่องของสินค้า



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



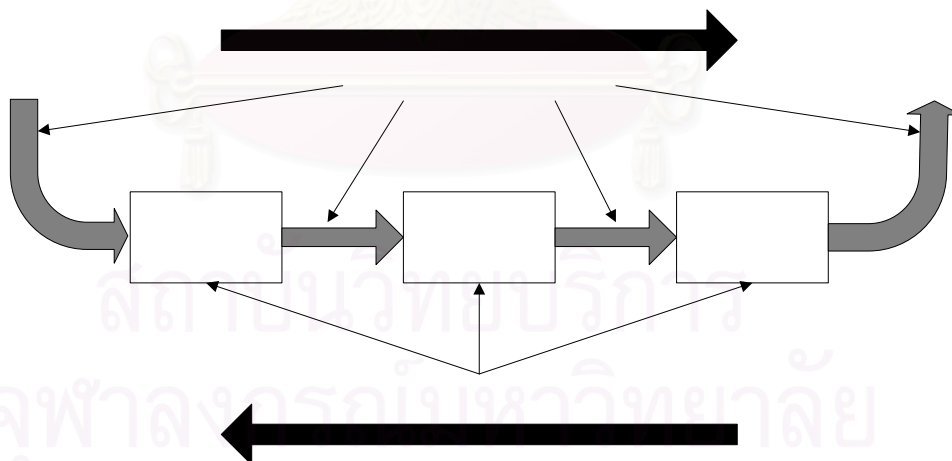
## บทที่ 2

### ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทนี้จะได้กล่าวถึงทฤษฎี และงานวิจัยที่ได้นำมาใช้เป็นแนวคิดการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่า เครื่องมือการข้อมูล เครื่องมือการวิเคราะห์ และเครื่องมือ หรือเทคนิคที่ใช้ปรับปรุงขั้นตอนการทำงาน หรือวิธีการทำงาน เพื่อลดความสูญเปล่า ในกระบวนการสร้างต้นแบบการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ ซึ่งจะมีทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 2.1 ลักษณะของความสูญเปล่า

กระบวนการบริหารเพื่อลดความสูญเปล่าในกระบวนการทางธุรกิจ และกระบวนการผลิต คือ การทำความเข้าใจว่าอะไรคือคุณค่า และความสูญเปล่า ทั้งใน และนอกองค์กร ที่มีความสัมพันธ์ต่อระบบการผลิต สิ่งที่เป็นคุณค่าคือสิ่งที่จำเป็น ต้องถูกสร้างให้เกิดขึ้นในสายตาของลูกค้า และตามที่ลูกค้ากำหนด และมีกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างถูกต้อง การสร้างคุณค่าต้องใช้เวลา และความพยายามที่จะกำจัดความสูญเปล่าออกจากกระบวนการ โดย Yasuhiro Monden (1993) ได้ทำการศึกษาระบบการผลิตแบบโตโยต้า (Toyota Production System: TPS) และได้แบ่งลักษณะงานในการผลิตออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่



รูปที่ 2.1 การสร้างคุณค่าเพิ่มจากลักษณะระบบการผลิตที่ประกอบด้วยห่วงโซ่และกิจกรรม

1. **สิ่งที่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (Non Value Added: NVA)** คือ ความสูญเปล่าและเป็นกิจกรรมที่ไม่จำเป็นซึ่งควรกำจัด ตัวอย่าง เช่น เวลารอคอย, การกองผลิตภัณฑ์ระหว่างการผลิต โดยไม่เชื่อมต่อเพื่อเข้าสู่กระบวนการต่อไปในทันที การทำงานหรือกิจกรรมเดียวกันซ้ำๆ

2. **สิ่งที่จำเป็นแต่ไม่มีคุณค่าเพิ่ม (Necessary but Non Value Added: NNVA)** คือ ความสูญเปล่า แต่อาจจำเป็นต้องยอมให้เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต ตัวอย่างเช่น การเดินใน ระยะไกลเพื่อหยิบชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบ, การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์/เครื่องมือระหว่างการผลิต การ กำจัดการทำงานเช่นนี้ จำเป็นต้องมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานครั้งใหญ่ เช่น การวางผังโรงงานใน กระบวนการผลิตใหม่ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ทันที

3. **สิ่งที่มีคุณค่าเพิ่ม (Value Added: VA)** คือ กิจกรรมที่มีคุณค่าในการดำเนินงานที่ เกี่ยวกับการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต ตั้งแต่ขั้นวัตถุดิบหรือชิ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตว่า จะใช้ แรงงานหรือเครื่องจักรในการผลิตเป็นข้อมูลในการตัดสินใจมาก

ในระบบการผลิตจะเห็นได้ว่าสิ่งที่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่ม และลดต้นทุน คือ การไหลและการ ดำเนินงานกิจกรรม (Activities) ดังแสดงในรูปที่ 2.1 ดังนั้นจึงต้องทำการบริหารระบบการทำงาน ให้มีการสร้างคุณค่าเพิ่ม ด้วยการจำแนก และกำจัดความสูญเปล่า โดย Taiichi Ohno (2002) ได้ แสดงความสูญเปล่าที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อลูกค้า โดยแบ่งออกเป็น 7 ประการ ได้แก่

1. **ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป (Over-production)** คือความสูญเปล่าที่เกิด จากแนวคิดที่พยายามใช้เครื่องจักรและพนักงานในการผลิตให้มากที่สุด โดยที่ไม่ได้คำนึงถึง ความสามารถในการรับงานต่อ หรือความต้องการงานของหน่วยงานถัดไป ซึ่งจะทำให้แต่ละ หน่วยงานที่จำเป็นต้องทำงานเกี่ยวข้องต่อเนื่องกัน ทำงานไม่สอดคล้องสมดุลกัน ก็จะเกิดงานที่ ต้องรอการผลิตที่เกิดขึ้น หรืองานระหว่างกระบวนการผลิต (Work In Process: WIP)

#### ลักษณะความสูญเปล่า

- เกิดความต้องการพื้นที่ในการจัดเก็บงานระหว่างกระบวนการผลิต (Work In Process: WIP)

- เกิดการขนย้ายไปเก็บชั่วคราวเมื่อใช้ไม่หมด
- เมื่อเกิดของเสียจากกระบวนการก่อนหน้าจะไม่ได้รับการแก้ไขในทันที
- ใช้เวลาในการผลิตนาน

#### สาเหตุความสูญเปล่า

- ความสามารถของแต่ละกระบวนการไม่เท่ากัน
- แนวคิดที่ผลิตให้จำนวนมากที่สุด เพื่อลดต้นทุนต่อหน่วยลง
- มีการใช้ระบบการให้ค่าแรงจูงใจ

2. ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting) คือความสูญเปล่าที่เกิดจากปัจจัยสองอย่างของการผลิตไม่สัมพันธ์กัน ทำให้มีเวลาว่างงานในการผลิต ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดการรอคอย

#### ลักษณะความสูญเปล่า

- พนักงานรอเครื่องจักรทำงาน
- เครื่องจักร หรือวัตถุดิบรอคนมาทำงาน
- มีการรอชิ้นงานจากกระบวนการก่อนหน้า
- การรอการซ่อมเครื่องจักร
- การรอการตั้งเครื่อง

#### สาเหตุความสูญเปล่า

- วิธีการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน
- ใช้เวลาในการตั้งเครื่องจักรนาน
- ประสิทธิภาพของเครื่องจักรต่ำ

3. ความสูญเปล่าจากการขนส่ง (Transportation) คือความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนย้ายชิ้นส่วน วัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยไม่มีความจำเป็น หรือเป็นการนำไปเก็บไว้ชั่วคราว ซึ่งการขนส่งเหล่านี้เป็นความจำเป็น แต่ก็มิได้ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และยังทำให้เกิดค่าใช้จ่ายอีกด้วย โดยระยะทางยิ่งไกลคุณภาพของชิ้นส่วนก็ยิ่งลดลง และเกิดค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงควรลดระยะทางการขนส่งหรือเคลื่อนย้ายให้เหลือน้อยลงที่สุด

#### ลักษณะความสูญเปล่า

- ต้องมีการใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องจักรในการขนย้ายจำนวนมาก
- การที่มีคลังพัสดุหลายแห่ง
- วัสดุเกิดการเสียหาย

#### สาเหตุความสูญเปล่า

- มีการผลิตครั้งละจำนวนมาก
- ละเอียดการทำกิจกรรม 5ส.
- ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการวางผังโรงงาน

4. ความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing) คือความสูญเปล่าที่เกิดจากขั้นตอนการดำเนินงานที่ไม่ได้เพิ่มคุณค่าให้กับสินค้า ขั้นตอนการผลิตที่ซับซ้อน เครื่องจักรที่ซับซ้อน และอาจรวมถึงการจัดตั้งแผนกตรวจสอบคุณภาพขึ้นมา ซึ่งจะเป็นการเปลืองแรงงานถ้าสามารถทำงานได้คุณภาพในแต่ละกระบวนการ

### ลักษณะความสูญเปล่า

- เกิดจุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ของสายการผลิต
- ขาดความชัดเจนในข้อกำหนดของลูกค้า
- การมีสำเนามากเกินไป
- การตรวจสอบมากเกินไป

### สาเหตุความสูญเปล่า

- การเปลี่ยนแปลงทางวิศวกรรม โดยไม่ได้คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงในกระบวนการผลิต
- นโยบาย และขั้นตอนการดำเนินงานขาดประสิทธิภาพ
- ขาดข้อมูลด้านความต้องการของลูกค้า

5. ความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Excess Inventory) คือความสูญเปล่าที่เกิดจากการเก็บวัสดุ ชิ้นส่วน หรือสินค้าคงคลัง ไว้มากเกินไป เพื่อจะประกันว่าจะมีวัสดุ ชิ้นส่วน หรือสินค้าคงคลังให้เพียงพออยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นผลทำให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งพัสดุต่างๆ ค่าจัดเก็บที่สูง และยังเปลืองพื้นที่ อย่างไม่จำเป็น

### ลักษณะความสูญเปล่า

- เกิดความต้องการใช้พื้นที่จำนวนมากในการเก็บรักษา
- เกิดค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บมาก และต้นทุนจม เช่น ดอกเบี้ย
- วัสดุเกิดการเสื่อมสภาพ ถ้าขาดการจัดเก็บแบบเข้าก่อนออกก่อน (FIFO)
- เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงคำสั่งผลิต ทำให้เกิดวัสดุตกค้างเป็นจำนวนมาก

### สาเหตุความสูญเปล่า

- ความสามารถของกระบวนการที่ต่ำทำให้ต้องผลิตสินค้าไว้จำนวนมาก ป้องกันการเสียโอกาสจากการไม่มีสินค้า
- วิธีการบริหารพัสดุกองคลังไม่เหมาะสม
- ระบบการพยากรณ์ผิดพลาด

6. ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม (Extra Motion) คือความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของคน ที่การเคลื่อนไหวนั้น ไม่ได้มีการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า หรือบริการ หรือการทำงานกับเครื่องมือ อุปกรณ์ที่มีน้ำหนัก หรือสัดส่วนที่ไม่เหมาะสมกับร่างกาย

### ลักษณะความสูญเปล่า

- การมองหาเครื่องมือที่จะนำมาใช้
- การเอื้อม หรือการก้มตัวมากเกินไป
- วัตถุคิบที่จะต้องใช่วางอยู่ไกล

### สาเหตุความสูญเปล่า

- การจัดวางอุปกรณ์ และวางผังโรงงานไม่เหมาะสม
- ขาดการทำกิจกรรม 5ส. และการควบคุมด้วยสายตา (Visual Control)
- ขาดมาตรฐานการทำงาน

7. ความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง (Defect) คือความสูญเปล่าที่เกิดของเสียจากการผลิต หรืองานที่ไม่ได้มาตรฐานที่ต้องทำการแก้ไขใหม่

### ลักษณะความสูญเปล่า

- ใช้พื้นที่ เครื่องมือ และพนักงานในการแก้ปัญหาของเสียมาก
- เกิดความผิดพลาดในเวลากการจัดส่ง
- ทำให้ผลกำไรน้อยเนื่องจากมีเศษของเสีย
- ภาพลักษณ์ที่ไม่ดีต่อองค์กร

### สาเหตุความสูญเปล่า

- วิธีการผลิตที่ไม่ถูกต้อง
- การออกแบบสำหรับการผลิตไม่เหมาะสม
- วัตถุดิบไม่ได้คุณภาพ
- ความเสียหายจากการขนย้าย
- ขาดการตรวจสอบ และติดตามป้องกันข้อบกพร่อง

จากการจำแนกความสูญเปล่าที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อลูกค้าออกเป็นเจ็ดประการ Shigeo Shingo (1989) ได้กล่าวถึงแนวทางการปรับปรุง เพื่อลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการดังนี้

### ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป

- ปรับสายการผลิตให้สมดุล (Line Balancing) เพื่อกำจัดจุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ของสายการผลิต
- ปรับระดับการผลิตให้เหมาะสมกับความต้องการทั้งปริมาณ และเวลาการส่งมอบ
- บำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน
- กำหนดการผลิตในแต่ละ Lot ให้น้อยลง
- ลดเวลาการตั้งเครื่อง (Reduce Setup Time)
- ฝึกให้พนักงานมีทักษะในการทำงานหลายด้าน (Multi-Skill)

### ความสูญเปล่าจากการรอคอย

- จัดวางแผนการผลิต แผนการเข้าของวัตถุดิบ และลำดับการผลิตให้สอดคล้องกัน
- จัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) เพื่อบำรุงรักษาเครื่องจักรให้มีสภาพพร้อมใช้งานตลอดเวลา
- จัดสรรปริมาณงาน แรงงาน และเครื่องจักรให้เกิดความสมดุลในสายการผลิต
- วางแผนขั้นตอนการปรับเปลี่ยนกระบวนการผลิต และเตรียมเครื่องมือ พนักงานให้พร้อมก่อนหยุดเครื่อง หรือจัดหาอุปกรณ์ช่วยในการปรับเปลี่ยน เพื่อลดเวลาการตั้งเครื่องจักร
- ฝึกให้พนักงานมีทักษะในการทำงานหลายด้าน

### ความสูญเปล่าจากการขนส่ง

- วางผังเครื่องจักรให้ใกล้กัน เพื่อลดระยะทางการขนส่งให้น้อยลง
- ปรับปรุงการวางผังโรงงาน โดยยึดหลักความสัมพันธ์ระหว่างฝ่ายงานที่เกี่ยวข้องกัน ให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่น การจัดสายการประกอบขั้นสุดท้าย (Final Assembly) ให้อยู่ใกล้กับคลังเก็บสินค้า เพื่อลดระยะทางในการขนส่ง
- ปรับปรุงการขนถ่ายวัสดุ เพื่อลดปริมาณการขนถ่ายให้น้อย เช่น หาอุปกรณ์การขนถ่ายที่ หรือใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม

### ความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม

- วิเคราะห์กระบวนการ (Process Analysis) เพื่อให้ทราบขั้นตอนทั้งหมดในการทำงาน และพิจารณาเลือกกิจกรรมที่ไม่เหมาะสมมาทำการปรับปรุง
- ใช้หลักการ 5W 1H เพื่อวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกิจกรรมของแต่ละกระบวนการ
- ใช้หลัก ECRS เพื่อปรับปรุงการทำงาน

### ความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น

- กำหนดจุดต่ำสุด และจุดสูงสุดในการจัดเก็บพัสดุแต่ละชนิด
- ใช้การควบคุมด้วยสายตา (Visual Control) เพื่อให้เกิดความสะดวกในการจัดเก็บ และการหยิบใช้ และทำให้ทราบถึงจำนวนคงเหลือ เพื่อลดความผิดพลาดในการสั่งซื้อ
- ควบคุมปริมาณการสั่งซื้อ จากอัตราการใช้ด้วยระบบที่ง่ายที่สุด
- ปรับปรุงระบบการจัดเก็บให้มีลักษณะเข้าก่อนออกก่อน (FIFO: First in First out) เพื่อไม่ให้พัสดุดักค้างอยู่ในคลังสินค้าเป็นระยะเวลานานจนเสื่อมสภาพ

### ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม

- ใช้หลักการเคลื่อนไหวอย่างประหยัด (Motion Economy) พยายามกำจัดกา  
เคลื่อนไหวนั้นที่ไม่จำเป็นออกไป

- ศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดการเคลื่อนไหวน้อยที่สุดตามหลักการยศาสตร์ (Ergonomic)
- จัดสภาพการทำงาน (Work Condition) ให้เหมาะสม เช่น การจัดวางเครื่องมือไว้ใกล้จุดปฏิบัติงาน เพื่อลดการเดิน
- ปรับปรุงเครื่องมือ และอุปกรณ์ในการทำงานให้เหมาะสมกับสภาพร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
- จัดทำอุปกรณ์ช่วยในการจับยึดชิ้นงาน (Jig, Fixtures) เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวก

### ความสูญเสียเปล่าจากข้อบกพร่อง

- สร้างระบบการปรับปรุงคุณภาพโดยการป้องกัน (Quality Improvement by Prevention) ซึ่งมีวิธีการคือ 1) ค้นหาของเสียก่อนถึงลูกค้า 2) แจกแจงความถี่ลักษณะของเสีย 3) หาสาเหตุของเสียแต่ละลักษณะ และ 4) กำจัดสาเหตุ
- สร้างมาตรฐานของการทำงาน และมาตรฐานของวัตถุดิบที่ถูกต้อง
- คุลพนักงานให้ปฏิบัติตามมาตรฐานตั้งแต่แรก
- อบรมพนักงานให้มีความรู้ความเข้าใจ สามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามมาตรฐาน
- ปรับปรุงอุปกรณ์ที่สามารถป้องกันความผิดพลาดจากการทำงาน (Poka-Yoke)
- ตั้งเป้าหมายการผลิตของเสียให้เป็นศูนย์
- ให้มีการตอบสนองข้อมูลทางด้านคุณภาพอย่างรวดเร็ว (Quick Response System)
- ปรับปรุงการออกแบบการผลิต
- บำรุงรักษาเครื่องจักรให้อยู่ในสภาพดี

## 2.2 การศึกษาวิธีการทำงาน (Method study)

การศึกษาวิธีการทำงาน (George Kanawaty, 1992) เป็นการเก็บบันทึกเก็บอย่างมีขั้นตอน และการตรวจตราอย่างถี่ถ้วนของแนวทางการทำงานที่มีอยู่แล้ว และที่จะเสนอขึ้นมาใหม่ การศึกษาวิธีการทำงานนี้จะนำไปสู่การพัฒนา และการประยุกต์วิธีการที่ง่าย และมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งจะช่วยให้ลดค่าใช้จ่ายลงได้ โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อปรับปรุงกระบวนการและวิธีการทำงาน
2. เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงาน วางแผนผังโรงงาน สถานที่ตั้งใน การทำงาน ตลอดจนแบบโรงงาน และเครื่องจักรเครื่องมือต่างๆ
3. ลดความพยายามที่ไม่จำเป็นลง พร้อมทั้งขจัดความเมื่อยล้า
4. ปรับปรุงการใช้เครื่องจักร วัสดุ และแรงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 2.2.1 วิธีการศึกษาการทำงาน

วิธีการศึกษาการทำงาน (George Kanawaty, 1992) จะนำไปใช้ในส่วนของการศึกษากระบวนการผลิต เพื่อประเมินความสูญเสียจากการผลิตมากเกินไป การรอคอย การขนส่ง กระบวนการที่ไม่เหมาะสม และการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 7 ขั้นตอนดังนี้

1. เลือกปัญหาที่ต้องการแก้ไขปรับปรุง
2. จัดบันทึก และรวบรวมข้อมูลที่เป็นจริงเกี่ยวกับวิธีทำงานปัจจุบัน
3. ตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกไว้
4. พัฒนาปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่ ที่นำไปปฏิบัติได้โดยเหมาะสมกับสภาพที่เป็นอยู่
5. อธิบายวิธีทำงานใหม่ ให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องรับรู้ เข้าใจเพื่อจะได้นำไปปฏิบัติได้ถูกต้อง
6. นำวิธีใหม่โดยถือเป็นการปฏิบัติมาตรฐานไปใช้แทนวิธีเดิม
7. ติดตาม และรักษาวิธีใหม่ให้คงอยู่เสมอ โดยการตรวจเช็ควิธีการทำงานอยู่เป็นประจำ

#### สัญลักษณ์ของการบันทึกกระบวนการผลิต

การบันทึกข้อเท็จจริงเกี่ยวกับงาน หรือการปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตจะใช้สัญลักษณ์มาตรฐานซึ่งมีอยู่ห้าสัญลักษณ์ดังต่อไปนี้

○ คือสัญลักษณ์แทนการปฏิบัติงาน สัญลักษณ์นี้บ่งบอกถึงขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการผลิต ในวิธีการ หรือในแนวทางการปฏิบัติงาน โดยทั่วไปแล้วจะบอกถึงการปรับปรุงแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงรูปของชิ้นส่วน วัสดุ หรือผลิตภัณฑ์ในขณะที่ทำการปฏิบัติงาน


□ คือสัญลักษณ์แทนการตรวจสอบงาน สัญลักษณ์นี้บ่งบอกถึงการตรวจสอบคุณภาพของงาน หรือการตรวจสอบปริมาณงาน

⇒ คือสัญลักษณ์แทนการขนถ่าย สัญลักษณ์นี้จะบ่งบอกการเคลื่อนไหวของคนงาน วัสดุ หรือเครื่องจักรจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง

D คือสัญลักษณ์แทนการที่เก็บพักชั่วคราว หรือการรอ สัญลักษณ์นี้บ่งบอกถึงการรอที่เกิดขึ้นในลำดับขั้นของเหตุการณ์ ตัวอย่างเช่น งานที่รอคอยอยู่ระหว่างการปฏิบัติงานของหน่วยงานต่อเนื่องกัน หรือสิ่งต่างๆ ที่ทิ้งไว้ข้างๆ ชั่วคราว โดยไม่มีการบันทึก

▽ คือสัญลักษณ์แทนที่เก็บพักถาวร สัญลักษณ์นี้บ่งถึงที่เก็บพักที่ควบคุมได้ วัสดุจะถูกส่งเข้ามาเก็บไว้ หรือถูกจ่ายออกไป โดยมีการควบคุมอย่างเป็นทางการ



การปฏิบัติงาน 	 ดัดตะปู	 ผสม	 เจาะรู
การตรวจสอบ 	 ตรวจสอบภาพ วิดีโอ	 อ่านน้ำหนัก	 ตรวจเอกสาร
การขนถ่าย 	 เคลื่อนย้ายวัสดุ ตามรถเข็น	 เคลื่อนย้ายวัสดุ ตามสายพาน	 เคลื่อนย้ายวัสดุ ตามคน
การรูดอย 	 รูดรีดผ้า	 รูดเชาระบวนการ ต่อไป	 เอกสาร การจัดเก็บ
การจัดเก็บ 	 จัดเก็บวัสดุ ในสโตร์	 จัดเก็บสินค้า ในคลังสินค้า	 จัดเก็บเอกสาร

รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์แสดงการปฏิบัติงาน และตัวอย่าง

### 2.2.2 รอบเวลา (Cycle Time)

รอบเวลา (Yasuhiro Monden, 1993) เป็นจำนวนเวลา (นาที หรือวินาที) ที่ระบุไว้เป็นมาตรฐานว่าทุกสายการผลิตจะต้องผลิตให้ได้สินค้าหนึ่งชิ้นภายในช่วงเวลานั้น เวลาของรอบเวลาสามารถคำนวณโดยใช้สูตรสองสูตร โดยในขั้นแรกจะต้องกำหนดผลผลิตที่จำเป็นต่อเดือนจากด้านความต้องการของสินค้า จากนั้นก็ใช้สูตร

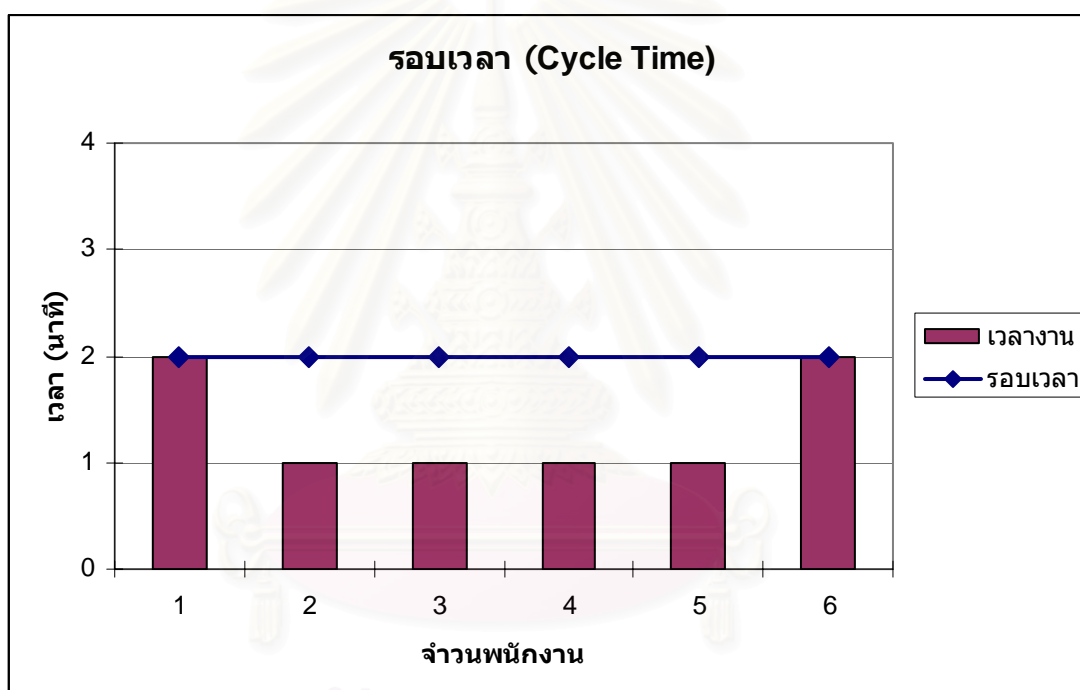
$$\text{ผลผลิตที่จำเป็นต่อวัน} = \frac{\text{ผลผลิตที่จำเป็นต่อเดือน}}{\text{จำนวนวันทำงานในหนึ่งเดือน}}$$

$$\text{รอบเวลา} = \frac{\text{จำนวนชั่วโมงทำงานในหนึ่งวัน}}{\text{ผลผลิตที่จำเป็นต่อวัน}}$$

โดยรอบเวลาจะถูกกำหนดด้วยสายการผลิตที่ใช้เวลานานที่สุด เมื่อได้ค่าของรอบเวลาแล้ว ต้องทำการวัดรอบเวลาของแต่ละกระบวนการ หรือแต่ละผู้ปฏิบัติงาน (ระยะเวลาตั้งเริ่มการทำงานของผู้ปฏิบัติงานจนกระทั่งเสร็จสิ้นการทำงานในหนึ่งรอบ) และรอบเวลาในแต่ละงานย่อยของผู้ปฏิบัติงานเพื่อทำการปรับรอบเวลา แล้วหาจำนวนคนที่ต้องการ โดยใช้คนน้อยที่สุด ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่ถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ โดยจะนำหลักการดังกล่าวไปวิเคราะห์ความสามารถของกระบวนการผลิต และปรับเรียงการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าจากการผลิตที่มากเกินไป

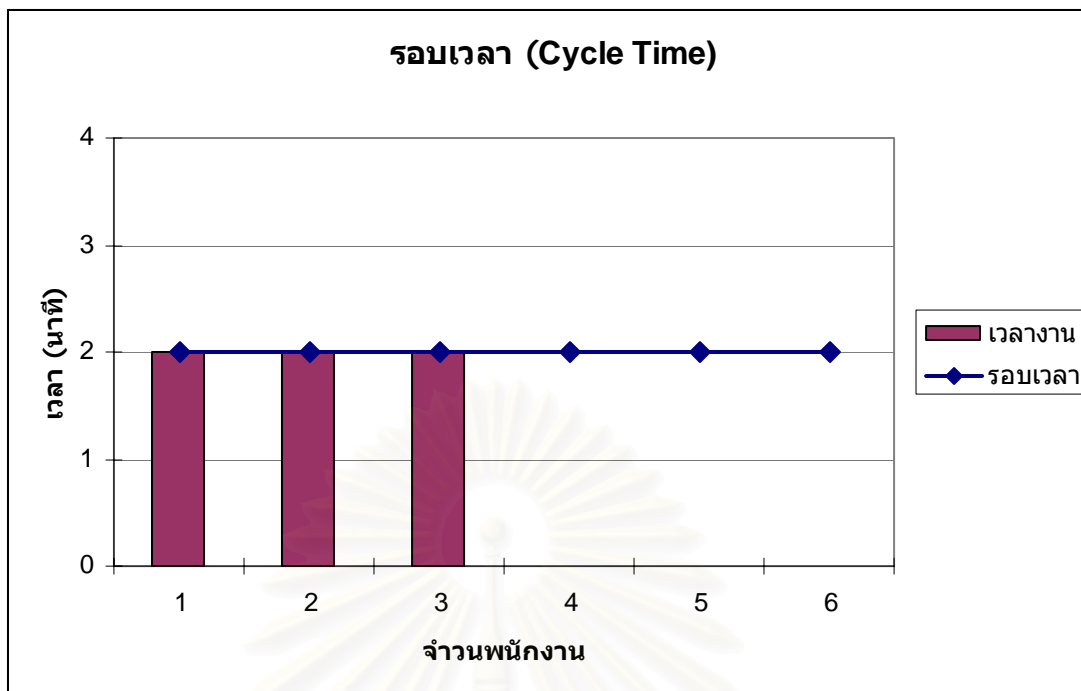
### วิธีการปรับรอบเวลา

หลังจากรอบเวลา และรอบเวลาของแต่ละกระบวนการ หรือเวลาภาระของผู้ปฏิบัติงานนำมาสร้างให้อยู่ในรูปของกราฟแท่งดังตัวอย่าง



รูปที่ 2.3 กราฟแสดงรอบเวลา และภาระงานแต่ละกระบวนการ

จากรูปที่ 2.3 ในแนวนอน (แกน X) จะแสดงจำนวนผู้ปฏิบัติงาน และในแนวตั้ง (แกน Y) จะแสดงถึงเวลาที่แต่ละผู้ปฏิบัติงานใช้ และเส้นตรงจะแสดงรอบเวลา ซึ่งจะเห็นได้ว่าบางกระบวนการผลิตเร็ว บางกระบวนการผลิตช้า ในขณะที่รอบเวลายังเหลืออยู่ที่ 2 นาที แต่ผู้ปฏิบัติงานที่ใช้มีหกคน ถ้ารวมเวลาทั้งหมดที่ใช้จะเท่ากับ 8 นาที จากการสังเกตจะเห็นว่าในบางกระบวนการจะมีเวลาเหลืออยู่ ซึ่งทำให้เกิดความสูญเปล่า ดังนั้นจึงมีความต้องการที่จะปรับปรุง โดยตั้งเป้าหมายลดรอบเวลาทั้งหมดจาก 8 นาที เหลือ 6 นาที โดยจะทำการหาจำนวนผู้ปฏิบัติงานที่ต้องใช้จาก จำนวนรอบเวลาทั้งหมดที่ต้องการหารด้วยรอบเวลาจะได้  $6/2$  เท่ากับ 3 คน ก็จะได้กราฟแสดงเวลารอบเวลา และภาระงานใหม่ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 กราฟแสดงรอบเวลา และภาระงานแต่ละกระบวนการหลังการปรับปรุง

### 2.2.3 การศึกษาการทำงานของคนกับเครื่องจักร

การศึกษาการทำงานของคนกับเครื่องจักร (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2534, เล่มที่ 2: 63-71) จะมีบทบาทช่วยสร้างความกลมกลืนประสานกันของความสัมพันธ์เชิงเวลาระหว่างคนกับเครื่องจักร โดยใช้เทคนิคการเขียน “แผนภูมิคน-เครื่องจักร” ซึ่งแสดงความสัมพันธ์เชิงเวลาระหว่างคนกับเครื่องจักร ในการทำงานที่ต้องใช้เครื่องจักร ทำให้เข้าใจสภาวะของ “การทำงาน” และ “การว่างงาน” ที่เกิดขึ้นกับคนหรือเครื่องจักร เพื่อทำการออกแบบ และแก้ไข หรือปรับปรุงระบบการทำงานดังกล่าว ซึ่งจะนำเทคนิคนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์การทำงานระหว่างคนกับเครื่องจักร เพื่อลดความสูญเปล่าจากการรอคอยเครื่องจักรทำงาน

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการศึกษาการทำงานของคนกับเครื่องจักร

ในการศึกษาการทำงานของคนกับเครื่องจักรสิ่งที่จะต้องสร้างคือ “แผนภูมิคน-เครื่องจักร” โดยแผนภูมินี้จะใช้สัญลักษณ์เพียง 2 อย่างคือ “การทำงาน” กับ “การว่างงาน” ดังจะแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนภูมิคน-เครื่องจักร

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	การแสดงกิจกรรมของผู้ปฏิบัติงาน	การแสดงกิจกรรมของเครื่องจักร
■	การทำงาน	การทำงาน อย่างใดอย่างหนึ่งในสถานที่ที่กำหนด	เครื่องจักรกำลังเพิ่มมูลค่าให้แก่ชิ้นงานการผลิต
□	การว่างงาน (การพักรอ)	รอคอยงานอยู่โดยไม่ได้ทำอะไร หรือมีการเคลื่อนไหวที่สูญเปล่า	เครื่องจักรอยู่ในสภาวะหยุดนิ่ง หรือเดินเครื่องอยู่แต่ไม่ได้ทำงาน

1. การทำงาน: คนหรือเครื่องจักรอยู่ในสถานะที่กำลังทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง กิจกรรมของคน ได้แก่ สถานะที่กำลัง “ปฏิบัติงาน” “ตรวจสอบ” หรือ “เคลื่อนที่” กิจกรรมของเครื่องจักร ได้แก่ สถานะที่กำลังทำการเพิ่มมูลค่าให้แก่ชิ้นงาน ที่ใช้ในการผลิต

2. การว่างงาน : คนหรือเครื่องจักรอยู่ในสถานะที่ไม่ได้ทำงานอะไรเลย กิจกรรมของคน ได้แก่ สถานะที่กำลังรอคอยการทำงานอยู่โดยไม่ได้ทำอะไร หรือมีการเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตามความหมาย กิจกรรมของเครื่องจักร ได้แก่ สถานะที่หยุดนิ่ง หรือเดินเครื่องเปล่าๆ โดยไม่ได้ทำงานเพิ่มมูลค่า ซึ่งอาจเกิดขึ้นในระหว่างการเตรียมงาน

ตารางที่ 2.2 ตัวอย่างการใช้งานสัญลักษณ์กับแผนภูมิคน-เครื่องจักร

เวลา (วินาที)	(คน) พนักงานอัดขึ้นรูป		(เครื่องจักร) เครื่องอัดขึ้นรูป		
	เนื้อหา	เวลา	เนื้อหา	เวลา	
1	1. ทาแผ่นเหล็กด้วยผ้า ชุบน้ำมัน	3	ว่างงาน	5	
2					
3					
4	2. สอดแผ่นเหล็กเข้า เครื่อง, กดสวิทช์	2			
5					
6	ว่างงาน	3	3. พับแผ่นเหล็ก	3	
7					
8					
9	4. ดึงชิ้นงานออก	1		1	
	(ย้อนไปขั้นตอนที่ 1)				

#### 2.2.4 เทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H และหลักการ ECRS

การตรวจพิจารณาด้วยคำถาม 5W และ 1H (ประเภท อัสวคกร และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2534, เล่มที่ 1: 58-60) เป็นตัวย่อที่ใช้ถามตนเอง เพื่อการตรวจพิจารณาปัญหาอย่างรอบครอบ ไม่ว่าปัญหานั้นเป็นของงานวิเคราะห์ทั้งระบบ หรือบางส่วนของระบบก็ตาม วิธีนี้จะช่วยสร้างโครงสร้างของแผนงานปรับปรุงในส่วนรายละเอียด เพื่อเสริมให้แผนงานสับเปลี่ยนของตารางขอบเขตของความเปลี่ยนแปลง เป็นประโยชน์ในเชิงปฏิบัติ ซึ่งจะนำหลักการนี้ไปใช้ในการวิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละขั้นตอนของการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม

### ลักษณะของคำถาม

**What:** ทำอะไรอยู่ เป็นการขำความคิดตนเองว่าวิธีการที่ทำอยู่คืออะไร

**Why:** ทำไมทำอยู่อย่างนั้น เป็นการไล่หาวัตถุประสงค์ของงานนั้น

จากคำถาม What และ Why ทำให้ผู้วิเคราะห์สามารถตรวจพิจารณาถูกใช้ของวัตถุประสงค์ และวิธีการได้

**When:** ทำเมื่อไร เป็นการทบทวนจังหวะเวลา และลำดับการทำงานให้เหมาะสม

**Where:** ทำที่ไหน เป็นคำถามเพื่อพิจารณาสถานที่ทำงานว่ามีที่เหมาะสมกว่าหรือไม่

**Who:** ใคร (เครื่องไหน) ทำงานนี้อยู่ ควรมีการสับเปลี่ยนพนักงานหรือไม่ เช่น เปลี่ยนคนที่มีประสบการณ์สูงไปทำงานกับเครื่องจักรที่ซับซ้อน เป็นต้น ซึ่งจะเห็นว่าคำถามนี้ใช้หาความสัมพันธ์ของคนกับเครื่องจักร

**How:** ใช้วิธีอะไรทำงาน เป็นคำถามเกี่ยวกับวิธีการทำงาน ช่วยให้มีประสิทธิภาพ และทำงานได้ง่ายขึ้น

ตารางที่ 2.3 แสดงสาระสำคัญของการตรวจพิจารณาด้วยตนเองโดยการถามตอบด้วย 5W 1 H

ประเภท	5W 1H	ความหมาย	แนวทางแก้ไข
1. เป้าหมาย	What ?	กำลังทำ "อะไร" อยู่ ทำไมไม่ต้องทำ	จัดส่วนที่ไม่จำเป็นต่อการทำงานออกไปเสีย
		ไม่มีอย่างอื่นอีกหรือ	
		อย่างอื่นนั้นเป็นอย่างไรร	
2. วัตถุประสงค์	Why ?	"ทำไม" งานนั้นจึงต้องทำ ควรต้องทำหรือ	
		ไม่มีเรื่องอื่นๆ ที่ควรทำ	
		หรือควรทำอะไรดีละ	
3. สถานที่	Where ?	ทำงานอยู่ "ที่ไหน" ทำไมทำที่นั่น	จัดเรียง และปรับปรุงหน่วยการปฏิบัติงาน และสถานที่ทำงานให้สมเหตุสมผล
		ทำที่อื่นไม่ได้หรือ	
		ควรทำที่ไหนดีละ	
4. ลำดับขั้น	When ?	ทำ "เมื่อไร" ทำไมต้องทำตอนนั้น	สับเปลี่ยนลำดับขั้นการทำงานเสียใหม่
		ทำตอนอื่นไม่ได้หรือ	
		ควรทำเมื่อไรดีละ	
5. คน	Who ?	"ใคร" เป็นผู้ทำ ทำไมต้องเป็นคนๆ นั้น	มอบหมายงานตามความสามารถ
		คนอื่นๆ ทำไม่ได้หรือ	
		ใครควรทำดีละ	
6. วิธีการ	How ?	ทำ "อย่างไร" ทำไมต้องทำเช่นนั้น	การวิจัยการทำงาน (แปรให้เป็นการปฏิบัติงานอย่างง่าย ละเว้นอุปสรรคที่ไม่น่าจำเป็น สร้างมาตรฐานการปฏิบัติงาน เป็นต้น
		ไม่มีวิธีการอื่นอีกแล้วหรือ	
		ควรทำอย่างไรดีละ	

### หลักการของ ECRS เพื่อการปรับปรุง

**ECRS** (ประเวศ อัสวดากร และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2534, เล่มที่ 1: 60-61) คือตัวย่อมาจากภาษาอังกฤษ 4 ตัว คำที่ใช้เป็นหลักการในการปรับปรุงงาน ซึ่งสร้างขึ้นจากการตรวจพิจารณาด้วย 5W 1H

**E-Eliminate (การกำจัด):** ด้วยการไล่หาจุดประสงค์ อันทำให้สามารถกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกไปได้ รูปแบบนี้มีประสิทธิผลสูงสุดในการปรับปรุงงาน

**C-Combine (การผสมผสาน):** ด้วยการผสมผสานองค์ประกอบของงานหลายประการเข้าด้วยกัน ช่วยลดขั้นตอนของงานบางส่วนลงได้ และมีอยู่บ่อยที่พบว่าวิธีการใหม่ที่พบจากการผสมผสานนี้ทำให้งานทั้งระบบง่ายขึ้น

**R-Rearrange (การจัดลำดับใหม่):**การ โยกย้ายสับเปลี่ยนลำดับขององค์ประกอบของงานอาจสร้างโอกาสกำจัดงานบางส่วน หรือโอกาสการผสมผสานใหม่

**S-Simplify (ทำให้ง่าย):** เมื่อพิจารณาถึงการกำจัด การผสมผสาน และการจัดลำดับใหม่อย่างรอบคอบแล้ว ควรพยายามจัดการ องค์ประกอบของงานส่วนที่เหลืออยู่ให้เป็นงานที่ง่ายที่สุดเท่าที่จะทำได้

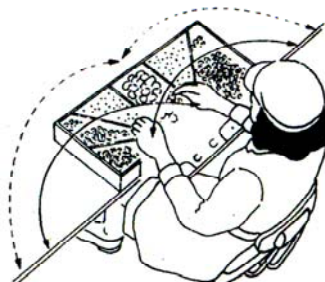
#### 2.2.5 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว (Motion Economy)

หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว หรือการเคลื่อนไหวอย่างประหยัด (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2534, เล่มที่ 2: 99-119) เป็นหลักการที่ช่วยทำให้การทำงานมีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลา และลดความเมื่อยล้า โดยจะนำหลักการนี้ไปใช้ในการปรับปรุงท่าทางการปฏิบัติงาน และวิธีการเคลื่อนไหวลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม ซึ่งหลักเศรษฐศาสตร์สามารถจัดรวมกันได้เป็น 3 กลุ่มคือ

1. การใช้โครงร่างมนุษย์
2. การจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงาน
3. การออกแบบเครื่องมือ

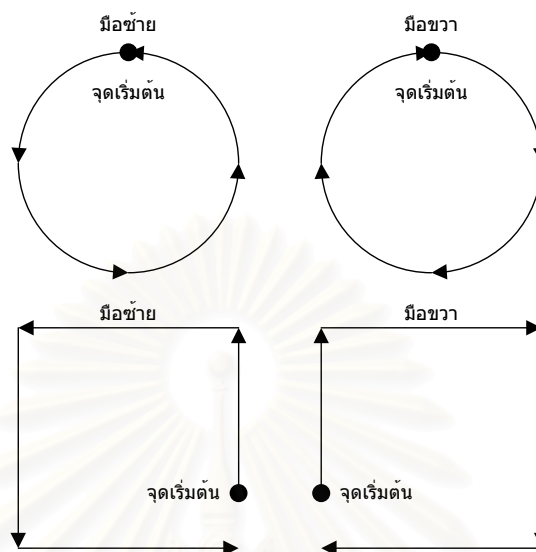
หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับโครงร่างมนุษย์มี 9 ข้อดังนี้

1. มือทั้งสองข้างจะต้องเริ่มต้น และสิ้นสุดการเคลื่อนไหวในเวลาเดียวกัน



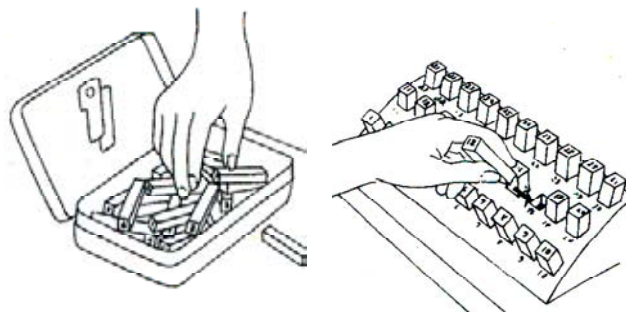
รูปที่ 2.5 การเคลื่อนไหวพร้อมกันของมือทั้งสองข้าง

2. มือทั้งสองข้างจะต้องไม่ว่างในเวลาเดียวกันยกเว้นเวลาพักงาน
3. การเคลื่อนไหวมือทั้งสองข้างจะต้องเหมือนกัน แต่ในทิศทางตรงกันข้าม และจะต้องเคลื่อนไหวในเวลาเดียวกัน (ดูรูปที่ 2.6)



รูปที่ 2.6 แสดงทิศทางของการเคลื่อนไหวของทั้งสองมือ

4. การเคลื่อนไหวของมือ และลำตัวให้ใช้ประเภทของการเคลื่อนที่ต่ำสุดที่สามารถทำให้การทำงานได้ผลเป็นที่พอใจ การเคลื่อนที่น้อยที่สุดไปมากที่สุด ได้แก่ นิ้วมือ → ข้อมือ → ปลายแขน → ต้นแขนหัวไหล่
  5. ให้ใช้โมเมนต์ของตัวคนงานช่วยในการทำงาน แต่ในกรณีที่ต้องต้านกับกล้ามเนื้อของคนงานขณะทำงานต้องลดโมเมนต์ลงให้เหลือน้อยที่สุด
  6. การเคลื่อนไหวแบบวงโค้งต่อเนื่องจะนิยมใช้มากกว่าการเคลื่อนไหวแบบเส้นตรงแล้วมีมุมหักเบี่ยงทิศทางอย่างกะทันหัน
  7. การเคลื่อนที่อย่างอิสระสามารถทำได้เร็วกว่า ง่ายกว่า และแม่นยำกว่าการเคลื่อนที่อย่างเคร่งเครียด หรือควบคุมบังคับ
  8. ทำงานให้ง่าย จังหวะเป็นไปตามธรรมชาติมากที่สุดเท่าที่จะทำได้
  9. วางงานตำแหน่งที่สายตาเคลื่อนไหวได้สะดวกไม่ต้องเปลี่ยนโฟกัสบ่อย
- หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับการจัดตำแหน่งของสถานที่ปฏิบัติงานมี 8 ข้อดังนี้**
1. การกำหนดตำแหน่งวางเครื่องมือ และวัสดุที่แน่นอนตายตัว
  2. เครื่องมือ และวัสดุที่ใช้ในงานต้องจัดเตรียมตำแหน่งที่แน่นอนเอาไว้เพื่อจะได้ไม่ต้องค้นหาอย่างวุ่นวาย (ดูรูปที่ 2.7)



รูปที่ 2.7 วิธีการวางตราตอก

- 3. ใช้แรงโน้มถ่วงของโลกช่วยการลำเลียงวัสดุไปใกล้กับจุดใช้งานมากที่สุด
- 4. เครื่องมือ วัสดุ และเครื่องควบคุมบังคับ ต้องจัดเรียงอยู่ภายในบริเวณปฏิบัติงานที่กว้างที่สุด (ดูรูปที่ 2.8) และให้อยู่ใกล้ผู้ปฏิบัติงานมากที่สุดเท่าที่ทำได้



รูปที่ 2.8 ขอบเขตที่เป็นไปได้ของการเคลื่อนไหวของมือ

- 5. เรียงเครื่องมือ และวัสดุไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสม ให้เกิดลำดับการเคลื่อนไหวที่ดีที่สุด
- 6. ควรใช้วิธีทิ้งลงข้างล่าง หรือใช้เครื่องคิดผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกไปจากบริเวณปฏิบัติงาน เพื่อคนงานจะได้ไม่ต้องใช้มือผลักดันผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปออกไป (ดูรูปที่ 2.9)



รูปที่ 2.9 อุปกรณ์นำทิ้งชิ้นงานที่เสร็จแล้วลงภาชนะบรรจุ



7. จัดแสงสว่างให้เพียงพอ และความสูงของโต๊ะเก้าอี้ ต้องเหมาะสมต่อการนั่ง หรือยืนทำงาน
8. สิบบริเวณปฏิบัติงานต้องตัดกับงานที่ทำ เพื่อลดความเมื่อยล้าของนัยน์ตา  
**หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับการออกแบบเครื่องมือมี 5 ข้อดังนี้**
  1. ขจัดงานที่ต้องใช้มือถือ โดยใช้จิก (Jig) ฟิกซ์เจอร์ (Fixture) หรืออุปกรณ์ที่ใช้ทำทำงานแทนเท่าที่จะเป็นไปได้
  2. ใช้เครื่องมือ 2 ชิ้นหรือมากกว่ารวมเข้าด้วยกัน ในทุกโอกาสที่สามารถทำได้ (ดูรูปที่ 2.10)



รูปที่ 2.10 ตัวอย่างแนวคิดการรวมเครื่องมือ

3. กระจายน้ำหนักการทำงานของนิ้วมือแต่ละนิ้วตามความสามารถตามธรรมชาติของนิ้วมือ
4. เครื่องมือที่ถ่ายถอดการหมุน หรือไขควงต้องออกแบบให้มีขนาดที่นิ้วของมือสัมผัสกับนิ้วของเครื่องมือประเภทนี้ให้มากที่สุด
5. คันบังคับ พวงมาลัย และเครื่องมือที่ใช้ควบคุมอื่นๆ ต้องวางในตำแหน่งที่ได้เปรียบเชิงกลสูงสุด และให้ลำตัวของผู้ทำงานเคลื่อนไหวน้อยที่สุด

## 2.3 การบำรุงรักษา และการเตรียมเครื่องจักร

### 2.3.3 การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance)

การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (ปริตธรรม์ พันธบุรุษย์ และคณะ, 2543) เป็นงานการบำรุงรักษาโดยเน้นการบำรุงรักษาเชิงป้องกันคือ การสร้างแผนการบำรุงรักษาโดยอาศัยหลักพื้นฐานมาตรฐานเป็นหลัก การดำเนินการตรวจสอบ การเติมน้ำมันหล่อลื่น การถอดเปลี่ยน การซ่อมแซม การจดบันทึกผล การกระทำดังกล่าวเป็นข้อมูลการบำรุงรักษา การวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกไว้ เพื่อเสาะหาจุดที่เป็นปัญหาแล้วสร้างมาตรการแก้ไข ซึ่งแสดงได้ดังแผนภูมิรูปที่ 2.11 การดำเนินงานดังกล่าวซ้ำแล้วซ้ำอีก จะมีผลให้ระดับของงานการบำรุงรักษาเพิ่มสูงขึ้นเป็นลักษณะเป็นบันไดเวียน ทำให้การปฏิบัติงานของเครื่องจักร อุปกรณ์ มีเสถียรภาพขึ้น ซึ่งจะได้นำแนวทาง



### แนวคิดที่ 3 ขจัดการปรับแต่ง

การปรับแต่งเป็นกิจกรรมที่ใช้เวลามาก อาจถึง 50% หรือ 70% ของเวลาที่ใช้ในการเตรียมเครื่อง การลดเวลาปรับแต่งจะช่วยลดเวลาเตรียมเครื่องลงได้มาก เช่น

- ผู้ผลิตเครื่องอัดอาจผลิตเครื่องที่สามารถปรับให้ใช้แม่พิมพ์ที่มีความสูงต่างๆ กันได้ แต่ผู้ใช้ควรกำหนดมาตรฐานความสูงของแม่พิมพ์ที่ใช้ในโรงงานไว้ เพื่อหลีกเลี่ยงการปรับช่วงชักของเครื่อง

- การเปลี่ยนแม่พิมพ์ตัดที่ใช้กับเครื่องตัด อาจทำได้โดยใช้โต๊ะหมุน

### แนวคิดที่ 4 ขจัดความจำเป็นในการเตรียมเครื่อง

การที่จะลดการเตรียมเครื่องสามารถทำได้ 2 ทางทางแรกผลิตชิ้นส่วนเพียงชนิดเดียว โดยออกแบบให้ใช้กับผลิตภัณฑ์ทุกชนิดของโรงงาน ทางที่สองคือการผลิตชิ้นส่วนหลายแบบในเวลาเดียวกัน ซึ่งอาจทำได้ 2 วิธี วิธีแรกคือการรวมผลิตชิ้นส่วน วิธีที่สองคือการผลิตชิ้นส่วนหลายชนิดพร้อมกัน โดยใช้เครื่องจักรราคาถูกลหลายเครื่อง

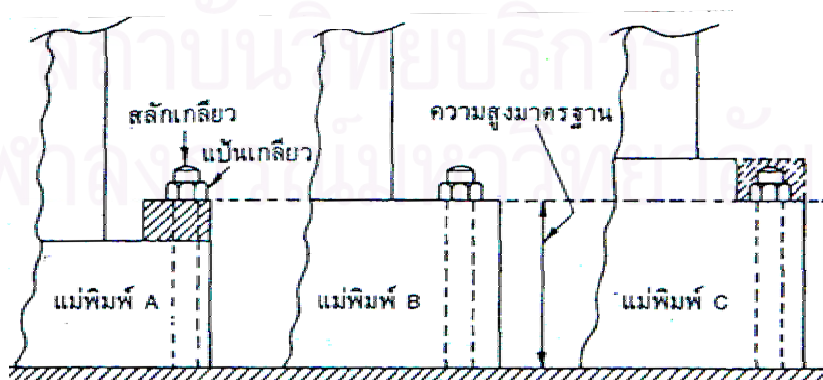
### เทคนิค 6 ประการสำหรับการเตรียมเครื่อง

#### เทคนิคที่ 1 วางมาตรฐานการเตรียมนอกเครื่อง

ขั้นตอนการปฏิบัติงานในการเตรียมแม่พิมพ์ เครื่องมือ และวัสดุ ควรทำให้เป็นมาตรฐาน และปฏิบัติตามอย่างสม่ำเสมอ ขั้นตอนมาตรฐานดังกล่าวควรเขียนให้ชัดเจน และติดไว้ในบริเวณปฏิบัติงานให้คนงานมองเห็นได้ชัด และฝึกให้ปฏิบัติเป็นนิสัย

#### เทคนิคที่ 2 กำหนดมาตรฐานเฉพาะส่วนที่จำเป็น

ถ้าขนาด และรูปร่างของแม่พิมพ์เป็นมาตรฐานเดียวกัน จะสามารถลดเวลาเตรียมเครื่องได้อย่างมาก แต่อาจสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงมากด้วย ดังนั้นจึงควรกำหนดมาตรฐานเฉพาะส่วนของงานที่จำเป็นเท่านั้น



รูปที่ 2.12 กำหนดมาตรฐานความสูงของตัวจับแม่พิมพ์สามารถลดอุปกรณ์จับยึดได้

### เทคนิคที่ 3 ใช้ตัวจับยึดเร็ว

การจับยึดโดยทั่วไปมักทำโดยใช้สลักเกลียว และแป้นเกลียว ซึ่งต้องใช้ เวลาหมุนนาน และอาจขยับทำให้หลวมได้ง่าย ควรพัฒนาตัวจับยึดให้ใช้งานได้สะดวกสามารถจับ ยึดชิ้นงานได้โดยการหมุนแป้นเกลียวเพียงครั้งเดียว เช่นการใช้รูปลูกชมพู แหวนร่องรูปเกือกม้า แป้นเกลียว และสลักเกลียวที่ตัดออกบางส่วน

### เทคนิคที่ 4 ใช้อุปกรณ์ช่วย

การติดตั้งแม่พิมพ์โดยตรงกับเครื่องนั้นจะใช้เวลามาก ดังนั้นควรติดตั้ง แม่พิมพ์กับอุปกรณ์ช่วยประกอบเป็นการเตรียมนอกเครื่อง เพื่อให้การเตรียมในเครื่องสามารถทำได้ อย่างรวดเร็วโดยการติดอุปกรณ์ทั้งหมดเข้ากับเครื่องอุปกรณ์ช่วยประกอบ จะต้องออกแบบอุปกรณ์ ช่วยประกอบให้เป็นมาตรฐาน

### เทคนิคที่ 5 ทำงานพร้อมกัน

เครื่องอัดขนาดใหญ่ จะมีอุปกรณ์ต่างๆ ติดตั้งไว้รอบด้าน การเตรียม เครื่องแบบนี้โดยใช้คนงานเพียงคนเดียวจะกินเวลานาน ในกรณีที่สามารถใช้คนงานเพิ่มขึ้นได้ จะ ลดการเคลื่อนไหวที่สำคัญเปล่า และเวลาเตรียมเครื่องลงได้ ถึงแม้ว่าจำนวนชั่วโมงแรงงานของการ เตรียมเครื่องอาจเท่าเดิม แต่เครื่องจะมีเวลาทำงานเพิ่มขึ้น

### เทคนิคที่ 6 ใช้เครื่องกลช่วย

ในการติดตั้งแม่พิมพ์ อาจใช้แรงดันจากน้ำมัน หรืออากาศช่วยในขั้นตอน การจับยึดแม่พิมพ์โดยทำในหลายจุดพร้อมกัน การปรับระยะสูงของแม่พิมพ์ในเครื่องอัดอาจทำได้ โดยใช้เครื่องกลไฟฟ้า อย่างไรก็ตาม แม้ว่าเครื่องมือดังกล่าวจะทำให้ทำงานสะดวกขึ้นมาก แต่อาจ เป็นการลงทุนที่สูง ต้องพิจารณาว่าเหมาะสมหรือไม่

## 2.4 การวางผังโรงงาน และหลักการขนถ่ายวัสดุ

### การวางผังโรงงาน

การวางผังโรงงาน (George Kanawaty, 1992) คือ การจัดเรียงเครื่องจักร เครื่องมือ ที่ จำเป็นต้องใช้ในโรงงาน ลงในทิศทางซึ่งจะก่อให้เกิดการเคลื่อนที่ของวัสดุได้ง่ายที่สุด ซึ่งจะ ยังผลให้เกิดค่าใช้จ่ายที่ต่ำที่สุด พร้อมทั้งการขนย้ายน้อยครั้งที่สุด การเคลื่อนที่ของวัสดุใน กระบวนการผลิตนี้จะต้องเริ่มตั้งแต่ยังเป็นวัตถุดิบ ผ่านการแปรรูปไปจนถึงสิ้นสุดเมื่อเป็นผลิตภัณฑ์ สำเร็จรูปแล้ว

### เป้าหมายพื้นฐานของการวางผังโรงงาน 6 ประการ

1. เพื่อรวมคน วัสดุ เครื่องจักร กิจกรรมสนับสนุนการผลิต และข้อพิจารณาอื่นๆ ที่ ยังผลทำให้การรวมตัวกันทั้งหมดให้ดีที่สุด

2. เพื่อให้มีระยะเวลาทางการเคลื่อนที่ของการขนถ่ายวัสดุระหว่างกิจกรรม หรือระหว่างหน่วยงานน้อยที่สุด

3. เพื่อจัดสถานที่ทำงานของแต่ละหน่วยงาน หรือแต่ละกระบวนการผลิต หรือตามลำดับขั้นตอนของผลิตภัณฑ์แต่ละรายการ ให้การไหลของวัสดุต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไปยังหน่วยงานต่อไป โดยไม่มีการวกกลับ ววน หรือหยุดชะงักเนื่องจากสิ่งกีดขวาง

4. เพื่อใช้เนื้อที่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทั้งในแนวนอน และแนวตั้ง

5. เพื่อทำให้เป็นสถานที่ทำงานที่คนงานพอใจ และสร้างความปลอดภัยให้พนักงาน

6. เพื่อให้สามารถปรับปรุง และเปลี่ยนแปลง โดยเสียค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด ทำได้สะดวก และมีความยืดหยุ่นสูง

#### ลักษณะการวางผังโรงงานมีอยู่ด้วยกัน 4 ประเภทใหญ่ดังนี้

1. การวางผังโดยกำหนดสถานที่ทำงานตายตัว การวางผังประเภทนี้จะเกิดขึ้นเมื่อวัสดุที่ทำการแปรรูปอยู่คงที่ ไม่ต้องเคลื่อนย้ายไปทั่วโรงงาน ส่วนเครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ ที่จำเป็นในการแปรรูปจะถูกขนย้ายมายังที่ซึ่งวัสดุอยู่ การวางผังประเภทนี้จะใช้ในกรณีที่มีผลิตภัณฑ์นั้นใหญ่โต และหนักมาก เช่นการสร้างเรือ เครื่องบิน เป็นต้น

2. การวางผังโดยกระบวนการผลิต หรือหน้าที่การทำงาน ประเภทนี้การทำงานที่มีลักษณะคล้ายเคียงกันจะถูกจัดเข้ามาอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เช่นอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป การวางผังประเภทนี้นิยมทำกันในกรณีที่หลากหลาย ผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้นมาต่างสลับกัน ใช้เครื่องจักรตัวเดียวกัน

3. การวางผังโดยผลิตภัณฑ์ หรือการวางแบบผังเส้น การวางประเภทนี้บางครั้งถูกเรียกว่า “การผลิตปริมาณมาก” หรือ “การผลิตแบบต่อเนื่อง” ในกรณีนี้เครื่องจักร เครื่องมือที่จำเป็นในการสร้างผลิตภัณฑ์จะถูกนำมาตั้งในบริเวณเดียวกัน แต่ต้องวางตามลำดับขั้นของกระบวนการนั้น การวางผังประเภทนี้ส่วนใหญ่จะใช้ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์บางชนิด หรือเกือบทั้งหมดมีความต้องการในตลาดสูง

4. การวางผังแบบกลุ่ม การวางผังสำหรับงานบางประเภทอาจก่อให้เกิดวิธีการผลิตแบบกลุ่มขึ้นมาได้ โดยจัดกลุ่มของคอนงานขึ้นให้ทำงานร่วมกัน กลุ่มของคอนงานอาจประกอบจนเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป หรือเพียงส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปก็ได้ แต่ละกลุ่มจะมีเครื่องจักร เครื่องมือที่จำเป็นในการผลิตครบถ้วน ในกรณีนี้กลุ่มคอนงานจะกระจายงานในระหว่างกลุ่มของเขาเอง และโดยทั่วไปมักจะสลับกันทำงาน ไม่ทำงานประเภทเดียวอยู่ตลอดเวลา

### หลักการขนถ่ายวัสดุ (Material Handling)

หลักการขนถ่ายวัสดุ (George Kanawaty, 1992) เป็นหลักการในการคิดหาวิธี และอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการขนย้ายวัสดุภายในกระบวนการผลิต โดยใช้ค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด และปลอดภัยที่สุดด้วย โดยมีเป้าหมายดังนี้

1. กำจัด หรือลด การขนถ่ายวัสดุ
2. ปรับปรุงประสิทธิภาพของการขนถ่ายวัสดุ ซึ่งมีข้อสังเกตดังนี้
  - ในการขนถ่ายวัสดุแต่ละครั้ง พยายามเพิ่มขนาด หรือจำนวนของสิ่งที่จะขนย้ายให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
  - เพิ่มความเร็วในการขนถ่ายถ้าทำได้ และประหยัดตามหลักเศรษฐศาสตร์
  - ให้มีการขนถ่ายโดยใช้แรงดึงคูดของโลกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
  - จัดให้มีอุปกรณ์เก็บของขนาดใหญ่ เช่น พาเลต ไว้ให้เพียงพอเพื่อความสะดวกในการขนย้าย
  - ให้ความสำคัญแก่เครื่องมือขนถ่ายวัสดุที่สามารถทำงานได้หลายหน้าที่ และขนถ่ายได้หลายประเภท มากกว่าเครื่องมือที่ทำงานได้น้อยอย่างกว่า
  - ให้แน่ใจว่าวัสดุได้ถูกขนย้ายในระยะทางที่ตรงที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ และให้แน่ใจว่าทางที่ใช้ขนย้ายโล่ง ว่าง ไม่มีอะไรขวาง
3. เลือกใช้อุปกรณ์การขนถ่ายวัสดุที่ถูกต้อง

### 2.5 แผนผังพารेट (Pareto Diagram)

ผังพารेट (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์กุล, 2543, เล่มที่ 7: 24-26) คือเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ และเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา (หรือสาเหตุ) ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสถานที่ทำงานหนึ่งๆ เช่น เรียงลำดับความสำคัญของลักษณะต่างๆ ของข้อบกพร่อง ประเภทต่างๆ ของข้อร้องเรียนจากลูกค้า ประเภทต่างๆ ของการเกิดอุบัติเหตุ ประเภทต่างๆ ของเครื่องจักรที่ชำรุดบ่อยๆ เป็นต้น

โดยการนำเอาปรากฏการณ์ที่เป็นปัญหา (หรือสาเหตุ) ทั้งหลายเหล่านั้น มาแยกแยะประเภท หรือแจกแจงให้เป็นกลุ่ม แล้วเรียงลำดับตามค่าของมูลค่าจากมากไปหาน้อยในแนวนอน และแสดงค่าความมากน้อยด้วยความสูงของกราฟแท่ง และแสดงค่าสะสมของข้อมูลด้วยกราฟเส้น

#### ประโยชน์ของผังพารेट

1. ใช้บ่งชี้ว่าปัญหา (หรือสาเหตุ) ประเภทใดสำคัญที่สุด
2. ใช้แสดงขนาด และลำดับความสำคัญของปัญหา (หรือสาเหตุ) แต่ละประเภท
3. ใช้แสดงว่าปัญหา (หรือสาเหตุ) แต่ละประเภทมีขนาดคิดเป็นอัตราส่วนเท่าใดของปัญหา (หรือสาเหตุ) ทั้งหมด

### วิธีการสร้างผังพาเรโต

1. เก็บรวบรวมข้อมูลที่แสดงการแจกแจงความถี่ของลักษณะปัญหา (อาการเสีย และจำนวนที่เสียของแต่ละอาการ) ดังตัวอย่างตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 ตัวอย่างตารางเก็บข้อมูลของเสียของผู้เขียน 160 คู่ในเดือนมิถุนายน

ลักษณะของปัญหา	เช็ค	จำนวน (คู่)
1. บุป	/// /// /// /// /// ///	35
2. เลียงคัง	/// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /// /// ///	68
3. น้ำหยดออกจากตู้	/// /// ///	15
4. รั่วในระบบ	/// /// /// /// //	22
5. อื่นๆ	/// /// /// /// ///	20
	รวม	160

2. เรียงลำดับลักษณะของปัญหาตามจำนวนที่พบจากมากไปหาน้อย (ยกเว้นอื่นๆเอาไว้ท้ายสุดเสมอ)

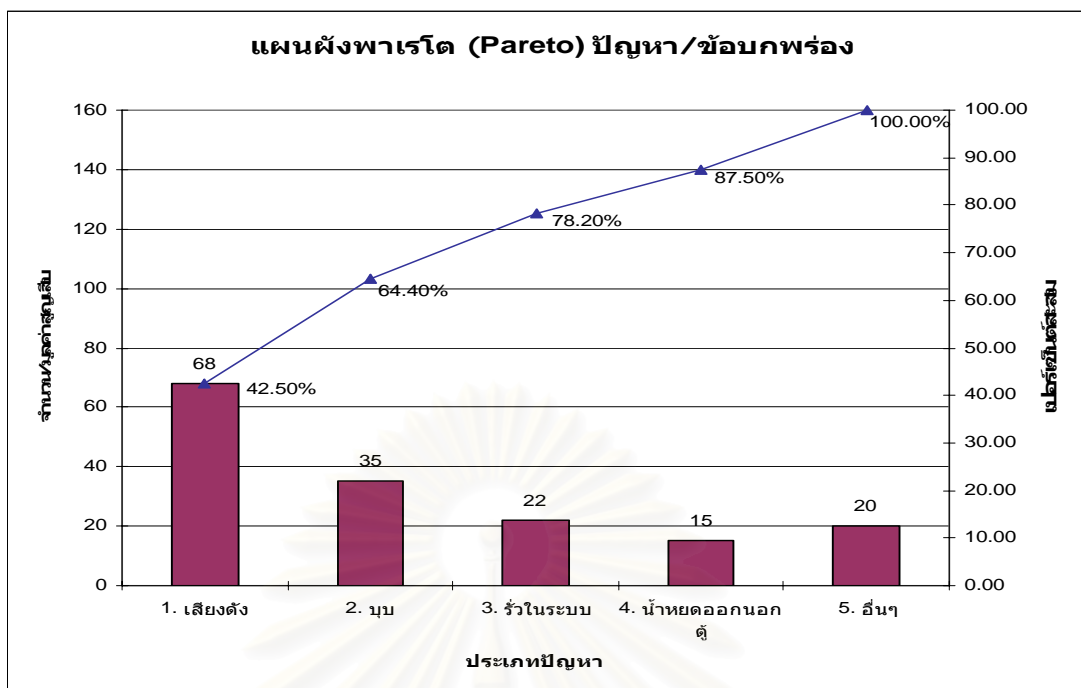
3. คำนวณจำนวนสะสมของทุกลักษณะปัญหาตามลำดับจากมากไปน้อย

4. คำนวณเปอร์เซ็นต์สะสมของทุกลักษณะปัญหาตามลำดับจากมากไปหาน้อย (ผลรวมต้องได้ 100%)

5. เขียนกราฟแท่งแสดงจำนวนของแต่ละปัญหา กราฟเส้นแสดงจำนวนสะสม หรือเปอร์เซ็นต์สะสม โดยเรียงลำดับอาการของปัญหาจากมากไปน้อยตามแกนนอน เริ่มจากทางซ้ายไปขวา ยกเว้นอื่นๆ ต้องไว้ทางขวาสุดเสมอ แกนตั้งซ้ายมือแสดงจำนวนคู่ที่เสีย แกนตั้งขวามือแสดงจำนวนสะสม หรือเปอร์เซ็นต์สะสม

ตารางที่ 2.5 ตัวอย่างตารางแจกแจงอาการเสียของผู้เขียน 160 คู่

ลักษณะของปัญหา	จำนวน (คู่)	จำนวนสะสม	% สะสม
1. บุป	35	68	42.50
2. เลียงคัง	68	103	64.40
3. น้ำหยดออกจากตู้	15	125	78.20
4. รั่วในระบบ	22	140	87.50
5. อื่นๆ	20	160	100.00
	160		



รูปที่ 2.13 แผนผังพาเรโต เรียงลำดับอาการเสียของผู้เย็น

## 2.6 แผนผังแสดงเหตุและผล หรือผังก้างปลา (Cases and Effect Diagram or Fishbone Diagram)

ผังแสดงเหตุและผล หรือผังก้างปลา (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์กุล, 2543, เล่มที่ 7: 27-29) คือแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง ผลของการทำงาน (อาการ หรือคุณลักษณะของปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง แสดงไว้ที่หัวปลา) กับสาเหตุต่างๆ (ปัจจัย หรือองค์ประกอบต่างๆ ในการทำงานนั้นๆ แสดงไว้ที่ก้างปลา)

### ประโยชน์ของผังก้างปลา

1. ช่วยให้สามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ได้อย่างมีเหตุผล ละเอียดครอบคลุม เจาะลึกถึงสาเหตุที่เป็นรากเหง้า (Root Causes) ของปัญหา ได้อย่างง่ายดาย และเป็นระบบ อันนำไปสู่การแก้ไขปัญหาก็ได้อย่างถูกต้องตรงจุด

2. ใช้เป็นเครื่องมือช่วยระดมความคิดเห็นจากสมาชิก หรือผู้เกี่ยวข้องหลายๆ คนมา รวมไว้ในภาพผังเดียวกัน ทำให้สมาชิกเกิดความเข้าใจตรงกัน

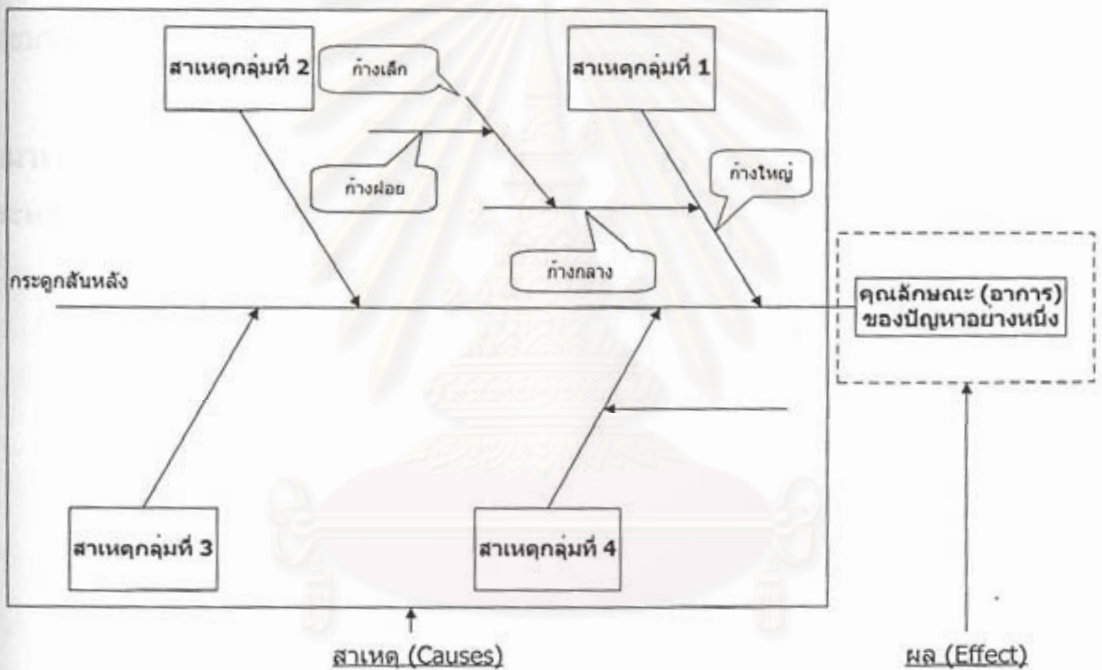
### วิธีการเขียนผังก้างปลา

1. เลือกอาการ หรือคุณลักษณะของปัญหาที่ต้องการที่จะแก้ไขข้อหนึ่ง โดยอาจดึงมาจาก “แผนผังพาเรโต” นำมาเขียนไว้ที่หัวปลา ถ้ามีข้อมูลความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้น ในรอบเวลาหนึ่งๆ ก็ให้นำมาแสดงด้วย เช่น เกิดอุบัติเหตุ 35 ครั้งต่อเดือน

2. เขียนลูกศรชี้ไปที่หัวปลาแทนกระดูกสันหลังของปลา



3. เขียนก้างใหญ่ให้หัวลูกศรวิ่งเข้าสู่กระดูกสันหลัง เพื่อระบุถึงกลุ่มใหญ่ของสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยทั่วไปนิยมระบุเป็นกลุ่มที่เกี่ยวกับคน (Man) เครื่องจักรอุปกรณ์ (Machine) วัสดุ (Material) วิธีการ (Method) แต่อาจจะเป็นแบบอื่นก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสมของเรื่องราว
4. เขียนก้างกลางแยกออกจากก้างใหญ่ เพื่อแสดงสาเหตุของก้างใหญ่ → เขียนก้างเล็กแยกออกจากก้างกลาง เพื่อแสดงสาเหตุของก้างกลาง → เขียนก้างฝอยแยกออกจากก้างเล็ก เพื่อแสดงสาเหตุของก้างเล็ก
5. ระดมสมองหาสาเหตุของปัญหา โยตั้งคำถาม ทำไม ซ้ำกัน 5-7 ครั้ง พร้อมทั้งเขียนข้อความแสดงสาเหตุของปัญหาลงในก้างปลาระดับต่างๆ อย่างเหมาะสม ทำไปจนกว่าจะระบุถึงสาเหตุที่เป็นรากเหง้าของปัญหาได้ หรือจนกระทั่งไม่มีใครเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมอีก



รูปที่ 2.14 แสดง โครงสร้างของผังแสดงเหตุและผล หรือผังก้างปลา

## 2.7 การควบคุมพัสดุคงคลัง

### 2.7.1 การแบ่งประเภทของพัสดุคงคลังด้วยระบบ ABC

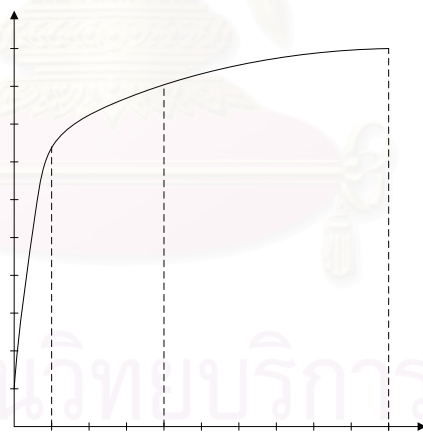
การควบคุมพัสดุคงคลัง (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2544: 101-107) เป็นงานเพื่อให้ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการให้มีพัสดุคงคลังต่ำที่สุด อย่างไรก็ตามในการจัดเก็บพัสดุคงคลังมักจะมีมากมายหลายชนิด ไม่ว่าจะเป็นวัสดุ ชิ้นส่วนประกอบ หรือผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ถ้าเราจะให้ความสนใจควบคุมพัสดุคงคลังเหล่านี้อย่างใกล้ชิดก็จะทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย และเสียเวลามาก พัสดุคงคลังบางประเภทถึงแม้ว่าจะมีปริมาณการใช้มาก แต่ราคาอาจจะต่ำ เช่น ตะปู เส้นลวด เป็นต้น การให้ความสนใจอย่างใกล้ชิดกับพัสดุคงคลังประเภทนี้จะไม่คุ้มค่ากับค่าใช้จ่ายที่ประหยัด

ได้ แต่ของคงคลังบางประเภทถึงแม้จะมีจำนวนการใช้น้อยถ้าคิดเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของพัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มูลค่าอาจสูงถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของพัสดุคงคลังทั้งหมด ดังนั้น นอกเหนือจากส่วนที่เป็นนโยบายแล้ว การควบคุมของคงคลังควรพิจารณาถึงความเหมาะสมของพัสดุคงคลังแต่ละประเภทด้วย โดยการแบ่งประเภท ABC ซึ่งเป็นระบบที่แบ่งประเภทความสำคัญของพัสดุคงคลังตามมูลค่าของพัสดุคงคลังที่หมุนเวียนในหนึ่งรอบ โดยจะแบ่งเป็น 3 ประเภทคือ

**ประเภท A** เป็นของคงคลังที่มีมูลค่าการหมุนเวียนในหนึ่งรอบสูงที่สุด ซึ่งจะมีจำนวนพัสดุคงคลังประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของรายการพัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าสูงสุดประมาณ 75-80 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด

**ประเภท B** เป็นของคงคลังที่มีมูลค่าการหมุนเวียนในหนึ่งรอบปานกลาง ซึ่งจะมีจำนวนพัสดุคงคลังประมาณ 20-30 เปอร์เซ็นต์ของรายการพัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าสูงสุดประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด

**ประเภท C** เป็นของคงคลังที่มีมูลค่าการหมุนเวียนในหนึ่งรอบต่ำสุด ซึ่งจะมีจำนวนพัสดุคงคลังประมาณ 40-50 เปอร์เซ็นต์ของรายการพัสดุคงคลังทั้งหมด แต่มีมูลค่าสูงสุดประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของมูลค่าพัสดุคงคลังทั้งหมด



รูปที่ 2.15 แสดงการแบ่งประเภทของคงคลังโดยใช้ระบบ ABC

**การควบคุมพัสดุคงคลังประเภท A** จำเป็นต้องมีการควบคุมอย่างใกล้ชิด และเข้มงวด การสั่ง และการใช้จะต้องมีการบันทึกรายการ ให้เป็นไปอย่างถูกต้อง และสมบูรณ์มากที่สุด มีการตรวจสอบอยู่เสมอ โดยจะต้องไม่เอาขนาด หรือรอบของการสั่งซื้อที่ประหยัดมาเป็นตัวพิจารณาการสั่งซื้อ การสำรองคลังจะต้องอยู่ในระดับที่ทำให้การบริการดีเยี่ยม มีโอกาสที่จะเกิดของขาดมีน้อย

**การควบคุมพัสดุคงคลังประเภท B** พักคงคลังเหล่านี้ควรจะควบคุม และติดตามได้โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ผู้บริหารต้องเป็นผู้พิจารณากำหนดช่วงเวลาในการควบคุมการตรวจสอบ การกำหนดจุดสั่งซื้อที่สามารถวิเคราะห์โดยใช้ตัวแบบของพัสดุคงคลังหลายๆ แบบ การพิจารณาการสั่งซื้อจะไม่บ่อยครั้งเท่าประเภท A ต้นทุนของการขาดแคลนสำหรับประเภท B ไม่ควรจะทำให้เกิดขึ้น โดยพยายามจัดให้เพียงพอต่อการควบคุมของขาดแคลน ถึงแม้ว่าการสั่งซื้อจะเกิดขึ้นไม่บ่อยครั้ง

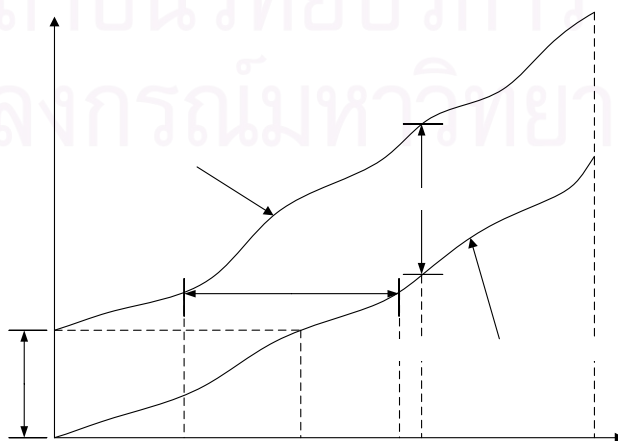
**การควบคุมพัสดุคงคลังประเภท C** การควบคุมไม่จำเป็นต้องเข้มงวดมากนัก ใช้วิธีง่ายๆ แต่ก็ควรให้มีการตรวจสอบที่เป็นงานประจำอย่างเพียงพอ โดยทั่วไปนิยมใช้ระบบสองถัง (Two – Bin System)

## 2.7.2 การควบคุมพัสดุคงคลังโดยใช้กราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง

การควบคุมพัสดุคงคลัง ถือว่าเป็นองค์ประกอบหนึ่งของกระบวนการจัดการด้านการผลิต และเป็นสิ่งสำคัญที่สามารถส่งผลกระทบต่อให้ธุรกิจประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวได้ แต่ในการบริหารพัสดุคงคลังในสภาพปัจจุบัน ถูกมองว่าเป็นเรื่องที่ยุ่งยาก มีความสลับซับซ้อน ต้องมีสูตรการคำนวณที่เข้าใจยากต้องใช้คอมพิวเตอร์เพื่อจัดการแก้ปัญหาเรื่องพัสดุล้นสต็อก หรือพัสดุล้างสต็อก ดังนั้นการใช้ “กราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง” (ประเสริฐ อัครประดมพงศ์, 2538) จึงเป็นวิธีการมองปัญหา และการแก้ปัญหาแบบง่ายๆ แต่มีประสิทธิภาพสูงมากวิธีหนึ่งในการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อควบคุมปริมาณพัสดุคงคลังให้อยู่ในปริมาณที่เหมาะสม

### 1. การสร้างกราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง

กราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง เป็นกราฟที่มีความแตกต่างไปจากรูปแบบกราฟที่นิยมใช้กัน ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณพัสดุคงคลัง และเวลา โดยในแกนตั้งกำหนดให้เป็นปริมาณพัสดุคงคลังสะสมแทน และเมื่อเวลาผ่านไป พักคงคลังสะสมก็จะเพิ่มขึ้น ทั้งปริมาณพัสดุสะสมที่เข้าคลัง และออกจากคลัง ดังแสดงในรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.16 แสดงรายละเอียดของกราฟสะสมปริมาณพัสดุคงคลัง

## 2. วิธีการอ่านกราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง

จากรูปที่ 2.17 สามารถอ่านกราฟได้ดังนี้

- ระยะระหว่างเส้นโค้งปริมาณพัสดุเข้า และออกสะสม คือปริมาณพัสดุที่เกิดขึ้น ณ เวลาต่างๆ เช่นในรูปแสดงปริมาณพัสดุที่มีอยู่ ณ เวลา  $T_4$
- พักคงคลังที่มีอยู่ในคลัง ณ เวลา  $T_1$  จะถูกใช้จนหมด ณ เวลา  $T_3$  (ถ้าการเบิกจ่ายเป็นระบบ FIFO: First in First out)
- พื้นที่ใต้กราฟที่เกิดขึ้นจากเส้นโค้งปริมาณพัสดุคงคลังสะสมทั้งเข้า และออกจากจุดเริ่มต้น จนถึง  $T_5$  จะแสดงปริมาณพัสดุคงคลังสะสมที่เกิดขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายต่างๆ เช่น ค่าดอกเบี้ย, ค่าเก็บรักษา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพยายามให้เกิดพื้นที่ระหว่างเส้นโค้งทั้งสองนี้ให้น้อยที่สุดเท่าที่ทำได้

### 2.7.3 ประเภทของระบบกำหนดจุดสั่ง และปริมาณสั่ง

การควบคุมพัสดุคงคลังระบบกำหนดจุดสั่ง และปริมาณสั่ง (พิภพ ลลิตาภรณ์, 2544: 9-11) คือ การควบคุมระดับต่ำสุด (Minimum Level) และระดับสูงสุด (Maximum Level) ของพัสดุคงคลัง ในระบบนี้จะต้องมีการพิจารณากำหนดระดับต่ำสุด และสูงสุดให้กับพัสดุคงคลังแต่ละรายการ ซึ่งการพิจารณาจะมีปัจจัยพื้นฐาน 2 ประการคือ

1. จะสั่งซื้อ หรือสั่งผลิตเมื่อไร
2. จะสั่งแต่ละครั้งจำนวนเท่าไร

ก่อนที่จะทำการคำนวณเพื่อพิจารณาในปัจจัยทั้ง 2 ประการจำเป็นจะต้องทราบข้อมูลที่สำคัญดังนี้คือ

**อัตรการใช้** เป็นอัตรการใช้ของพัสดุคงคลังในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปอัตรการใช้ต่อปี ต่อเดือน ต่อสัปดาห์ หรือต่อช่วงเวลานำ (Lead Time) แล้วแต่ความต้องการใช้

**เวลานำ (Lead Time)** เป็นระยะเวลานับจากเริ่มออกไปสั่งจนได้รับของตามที่สั่ง **พัสดุคงคลังสำรอง (Safety Stock)** เป็นของคงคลังสำรองที่กำหนดขึ้นเพื่อรองรับกับความไม่แน่นอนที่เกิดขึ้นในระบบของการควบคุมพัสดุคงคลัง ซึ่งจะประกอบไปด้วย ความไม่แน่นอนในอัตรการใช้ของพัสดุคงคลัง และความไม่แน่นอนของช่วงเวลานำ

ในระบบกำหนดจุดสั่ง และปริมาณสั่งสูตรที่นิยม และรู้จักกันอย่างแพร่หลายคือ จำนวนการสั่งที่ประหยัด (EOQ: Economic Order Quantity) ส่วนการคำนวณเพื่อพิจารณาจุดสั่งซื้อ หรือสั่งผลิตจะขึ้นอยู่กับระบบที่ใช้ ซึ่งในระบบของการควบคุมพัสดุคงคลังจะมีระบบกำหนดจุดสั่ง และปริมาณสั่งที่นิยมอยู่ 3 ระบบด้วยกันคือ

- ระบบรอบเวลาดั้งคงที่ (Fixed Interval System) จะทำการสั่งตามรอบเวลา หรือทุกระยะที่ได้กำหนด ในระบบนี้จะกำหนดปริมาณการสั่งไม่เท่ากันในแต่ละครั้ง ซึ่งขึ้นอยู่กับระดับของพัสดุคงคลังในขณะทำการสั่ง วิธีการนี้เหมาะสำหรับพัสดุคงคลังที่มีราคาแพง อัตราการใช้ไม่แน่นอน

- ระบบปริมาณสั่งซื้อคงที่ (Fixed Order Size System) ระบบนี้จะทำการสั่งซื้อในจำนวนที่เท่ากันทุกครั้ง โดยจะสั่งเท่ากับจำนวนที่คาดว่าจะมีการใช้ในแต่ละรอบของการสั่ง ระบบนี้เหมาะสำหรับกับวัสดุราคาปานกลางถึงสูง

- ระบบสองถัง (Two – Bin System) วิธีการนี้เหมาะกับพัสดุคงคลังที่ไม่ค่อยมีความสำคัญ การกำหนดปริมาณสั่งซื้อ และจุดสั่งซื้อจะพิจารณาจากกล่อง หรือถังที่กำหนดขึ้น โดยแต่ละกล่องจะมีจำนวนที่สั่งซื้อในแต่ละครั้ง เมื่อกล่องใดกล่องหนึ่งหมดก็เหมือนเป็นจุดสั่งซื้อ ให้สั่งซื้อมาเท่ากับจำนวนหนึ่งกล่อง

## 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พิพัฒน์ ศรีธรรมวงศ์ (2541) งานวิจัยนี้กล่าวถึง การศึกษาการวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วน และประกอบรถยนต์บรรทุก โดยงานวิจัยนี้ทำการศึกษาการวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต และได้นำเสนอปัจจัยความสูญเปล่าในด้านต่างๆ ได้แก่ ความสูญเปล่าจากความผิดพลาดของคนไม่ปฏิบัติตามมาตรฐานการทำงาน ความสูญเปล่าจากการบริหารที่ไม่เข้มงวด ซึ่งสรุปเป็นหัวข้อสำคัญได้ดังนี้

1. ความแปรปรวนด้านคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิต
2. การจัดลำดับการผลิตไม่ดี และการแก้ไขงาน
3. ความแปรผันในการออกแบบ และการผลิต
4. ผลิตภัณฑ์บกพร่องเนื่องจากการบริหารงานไม่เข้มงวด
5. ผลิตชิ้นส่วนไม่ตรงตามข้อกำหนด

แนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว ได้พัฒนาวิธีการวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการที่เกิดจากเวลาการผลิต การปรับปรุงโครงสร้างองค์กร การควบคุมพัสดุคงคลังโดยเทคนิค ABC Analysis การปรับปรุงเทคนิคการผลิต การควบคุมคุณภาพโดยใช้ P และ C-Control Chart การควบคุมความสูญเปล่าทางด้านแรงงาน และเสนอแนะการทำมาตรฐานการทำงาน

**Demand Management Group (2002)** ได้กล่าวถึงแนวทางการปรับปรุงกระบวนการต่างๆ ใน **A Guide to System Management in Healthcare** ที่ควรจะเริ่มต้นการปรับปรุงด้วยการศึกษากระบวนการนั้นโดยใช้ Flow Chart เพื่อจะแสดงภาพทั้งหมดของกระบวนการที่จะศึกษา และทำการศึกษารายละเอียดของกระบวนการนั้นถึงกิจกรรมต่างๆ ในกระบวนการอย่างละเอียด โดยใช้

Process Activity Mapping เพื่อให้ครอบคลุมถึง จำนวนขั้นตอนในกระบวนการ เวลาที่ใช้ในแต่ละกิจกรรม ระยะทางระหว่างแต่ละกิจกรรม จุดที่มีการรอคอย และจำนวนกิจกรรมที่สร้างคุณค่า และไม่สร้างคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์

**Peter Hines and Nick Rich (1997)** ได้ทำการวิจัยเรื่อง **The Seven Value Stream Mapping Tools** โดยงานวิจัยนี้จะเป็นการศึกษาถึงเครื่องมือที่จะสามารถแสดงถึงภาพโดยรวม และแสดงความสัมพันธ์ของเครื่องมือแบบใหม่ 7 อย่างกับความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ เพื่อประยุกต์ใช้เครื่องมือทั้ง 7 อย่างในการปรับปรุงห่วงโซ่ของธุรกิจเพื่อที่จะลดกิจกรรมที่ไม่เป็นประโยชน์ในกระบวนการ และเพิ่มคุณค่าของสินค้าสำเร็จรูป หรือการบริการให้กับผู้บริโภค ให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่ง Process Activity Mapping เป็นเครื่องมือหนึ่งในเจ็ดอย่างที่นำมาใช้ในการประเมินและกำจัดความสูญเปล่าซึ่งเป็นวิธีการที่ได้ผลดี และง่ายต่อการใช้งาน ขั้นตอนที่ใช้เป็นขั้นตอนตามปกติที่ใช้กันทั่วไป ซึ่งจะเริ่มจากการศึกษาการไหลของกระบวนการ การค้นหาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ วิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบการทำงาน หลังจากได้ข้อมูลก็จะใช้เทคนิค 5W 1H (What, Why, When, Where, Who and How) วิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกระบวนการ และใช้หลักการ ECRS ในการปรับปรุงกระบวนการ

**Sadono C. Djumin, Yuri Wibowo และ Shahrukh A. Irani (2001)** ได้ทำการวิจัยเรื่อง **Value Stream Mapping from an Industrial Engineering Viewpoint** โดยได้ศึกษาการนำเครื่องมือของ Value Stream Mapping (VSM) มาใช้ในการแสดงการไหลของสายธารแห่งคุณค่า (Value Streams) เพื่อที่จะช่วยในการจำแนกแยกแยะประเภทของความสูญเปล่าในกระบวนการปัจจุบัน เพื่อใช้ในการวางแผนการกำจัดความสูญเปล่า จากนั้นจะใช้ Flow Process Chart ในการค้นหาและวิเคราะห์ความสูญเปล่าของโครงสร้าง หรือกิจกรรมในการผลิต

**Seung-Hyun Lee, James E. Diekmann, Anthony D. Songer and Hyman Brown (1999)** ได้ทำการวิจัยเรื่อง **Identifying Wastes: Application of Construction Process Analysis** โดยได้ทำการศึกษานำเทคนิค CPA (Construction Process Analysis) ซึ่งเป็นเทคนิคที่นำสัญลักษณ์มาตรฐานมาแทนกิจกรรมในกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) สามารถนำไปใช้สืบค้นพร้อมบอกจำนวนความสูญเปล่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ และใช้ Process Activity Mapping เป็นเครื่องมือในการช่วยค้นหาความสูญเปล่าซึ่งเทคนิคนี้จะช่วยได้อย่างมากสำหรับการสืบค้นความสูญเปล่าจากการรอคอย การขนส่ง กระบวนการไม่เหมาะสม และการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม ส่วนความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป การจัดเก็บสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น และข้อบกพร่อง เทคนิค CPA ไม่สามารถใช้กับความสูญเปล่าดังกล่าวได้อย่างเต็มที่

**Tae Ho, Kim (2002)** ได้กล่าวถึงแนวทางการประเมินความสูญเปล่าด้านพัสดุดังกล่าว โดยให้ศึกษาจาก อัตราการหมุนเวียนของพัสดุดังกล่าว (Inventory Turnover Rate) และยังได้กล่าวถึงวิธีการปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่อง ว่าประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์ของการปรับปรุงจะมาจากสามัญสำนึก ซึ่งจะเป็นการแก้ปัญหาได้โดยง่าย และไม่ยุ่งยาก โดยหลักการที่นำมาใช้คือ ECRS (Eliminate, Combine, Rearrange and Simplify)

$$\text{Inventory Turnover Rate (Cycle)} = \frac{\text{Yearly Sales Amount}}{\text{Monthly Latest Inventory}}$$

**Vermont Manufacturing Center (2000)** ได้กล่าวถึงการนำเทคนิคการวัดรอบเวลา (Cycle Time) มาปรับปรุงรอบเวลาการผลิต โดยการวัดรอบเวลาการทำงานของพนักงานแต่ละคนในกระบวนการผลิต (ระยะเวลาตั้งแต่การเริ่มต้นของงานของพนักงานจนกระทั่งงานเสร็จสิ้นจากตัวพนักงาน) และต้องทำแยกออกเป็นงานย่อย และวัดรอบเวลาย่อยของพนักงานแต่ละคน เพราะรอบเวลาจะไม่สามารถปรับปรุงกระบวนการผลิตได้ถ้าไม่แตกรายละเอียดของงานออกเป็นงานย่อย และทำความเข้าใจกับรายละเอียดของแต่ละงานย่อยเสียก่อน และหลังจากนั้นทำการปรับให้งานย่อยของพนักงานแต่ละคนให้สมดุลกันให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

## บทที่ 3

### การศึกษาปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา

บทนี้จะกล่าวถึงลักษณะ โดยทั่วไปของโรงงานกรณีศึกษา ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต ขั้นตอนการผลิตพอสังเขป วิธีการเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาทำการศึกษาเพื่อนำมาเป็นต้นแบบการลดความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการ โดยเลือกจากผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าการขายที่สูงที่สุด พร้อมกับวิเคราะห์ปัญหาความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการของผลิตภัณฑ์ที่ได้ทำการเลือกมาศึกษา

#### 3.1 ข้อมูลจำเพาะของโรงงาน

##### 3.1.1 ประวัติความเป็นมา และประเภทของผลิตภัณฑ์

กรณีศึกษาเป็นโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเครื่องสำอาง เริ่มก่อตั้งเมื่อปีพ.ศ. 2535 ทุนจดทะเบียน 20 ล้านบาท พนักงานจำนวน 30 คน มีลักษณะการผลิตแบบ Make to Stock ใช้วัตถุดิบในประเทศ 60% และวัตถุดิบนำเข้า 40% มียอดขายภายในประเทศ 70% และต่างประเทศ 30% ซึ่งตลาดในประเทศกลุ่มลูกค้าเป้าหมายจะเป็นแผงร้านค้า และตลาดต่างประเทศจะขายผ่านตัวแทนจำหน่าย โดยองค์กรมีวัตถุประสงค์ที่จะผลิตผลิตภัณฑ์ต่อไปนี้

1. น้ำยาทาเล็บ
2. น้ำยาล้างเล็บ
3. น้ำมันมะกอก
4. น้ำหอม

ลักษณะกระบวนการผลิต จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ ส่วนที่ ทำการผสมน้ำยาเคมีต่างๆ และอีกส่วนจะเป็นส่วนที่เป็นกระบวนการบรรจุน้ำยาชนิดต่างๆ ใส่งในภาชนะบรรจุ ในส่วนกระบวนการบรรจุจะสามารถแบ่งกระบวนการออกได้คือ กระบวนการตวงน้ำยาลงภาชนะ กระบวนการปิดฝา และกระบวนการบรรจุสินค้าลงกล่อง โดยการดำเนินงานในกระบวนการต่างๆ จะให้แรงงานคนเป็นหลักในการผลิต

#### ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ทำการผลิต

##### 1. ประเภทน้ำยาทาเล็บ

ทำการแบ่งประเภทของน้ำยาทาเล็บออกเป็น 7 แบบ ตามลักษณะของรูปร่างขวด และสีของน้ำยาทาเล็บจะแบ่งออกเป็น 4 หมวดคือ A B C และ D และในแต่ละหมวดจะมี 12 เฉดสี



## 2. ประเภทน้ำยาล้างเล็บ

ทำการแบ่งประเภทของน้ำยาล้างเล็บตามขนาดของขวดออกเป็น 3 ขนาด และสีของน้ำยาล้างเล็บแบ่งเป็น 2 สี คือ สีขาว และ สีเขียว และมีตราสินค้า 2 ยี่ห้อ

## 3. ประเภทน้ำมันมะกอก

ทำการแบ่งประเภทของน้ำมันมะกอกตามขนาดของขวดออกเป็น 3 ขนาด และสีของน้ำยาล้างเล็บแบ่งเป็น 2 สี คือ สีขาว และ สีเหลือง

## 4. ประเภทน้ำหอม

ทำการแบ่งประเภทของน้ำหอมตามรูปร่างของขวด กลิ่น และสี



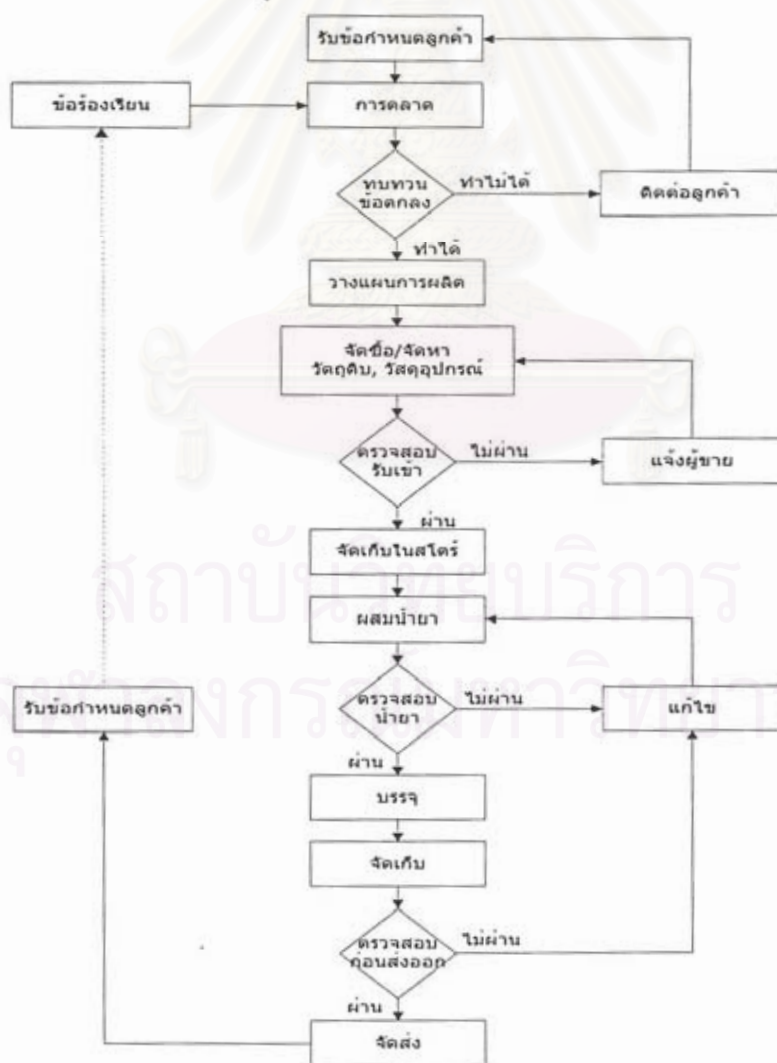
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.1.2 โครงสร้างการบริหารองค์กรของบริษัท



รูปที่ 3.1 โครงสร้างองค์กร

### 3.1.3 ผังกระบวนการทางธุรกิจ



รูปที่ 3.2 ผังกระบวนการทางธุรกิจ

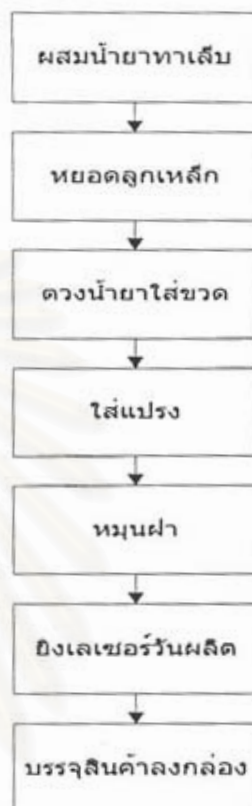
### 3.1.4 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กระบวนการตามประเภทของผลิตภัณฑ์ ดังนี้

#### 1. กระบวนการผลิตน้ำยาทา

เล็บ

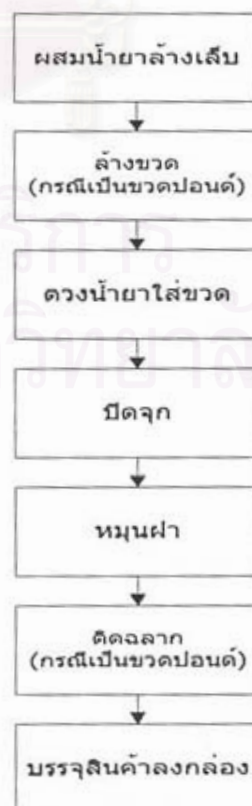
- 1.1. ทำการผสมน้ำยาทาเล็บ
- 1.2. หยอดลูกเหล็กลงในขวด
- 1.3. ตวงน้ำยาใส่ขวด
- 1.4. ใส่แปรง
- 1.5. หมุนฝา
- 1.6. ยิงเลเซอร์วันที่ผลิต
- 1.7. บรรจุสินค้าลงกล่อง



#### 2. กระบวนการผลิตน้ำยาดัง

เล็บ

- 2.1. ผสมน้ำยาดังเล็บ
- 2.2. ดังขวด (กรณีเป็นขวดปอนด์)
- 2.3. ตวงน้ำยาใส่ขวด
- 2.4. ปิดจุก
- 2.5. หมุนฝา
- 2.6. ติดฉลาก (กรณีเป็นขวดปอนด์)
- 2.7. บรรจุสินค้าลงกล่อง



### 3. กระบวนการผลิตน้ำมัน

มะกอก

3.1. ผสมน้ำมันมะกอก

3.2. ตวงน้ำมันมะกอก

3.3. ปิดจุก

3.4. หมุนฝา

3.5. บรรจุลงกล่อง



### 4. กระบวนการผลิตน้ำหอม

4.1. ผสมน้ำหอม

4.2. ตวงน้ำหอมใส่ขวด

4.3. ใส่วาล์ว

4.4. ล็อกวาล์ว

4.5. ใส่จุกชนิด

4.6. ใส่ฝา

4.7. บรรจุสินค้าใส่กล่อง



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

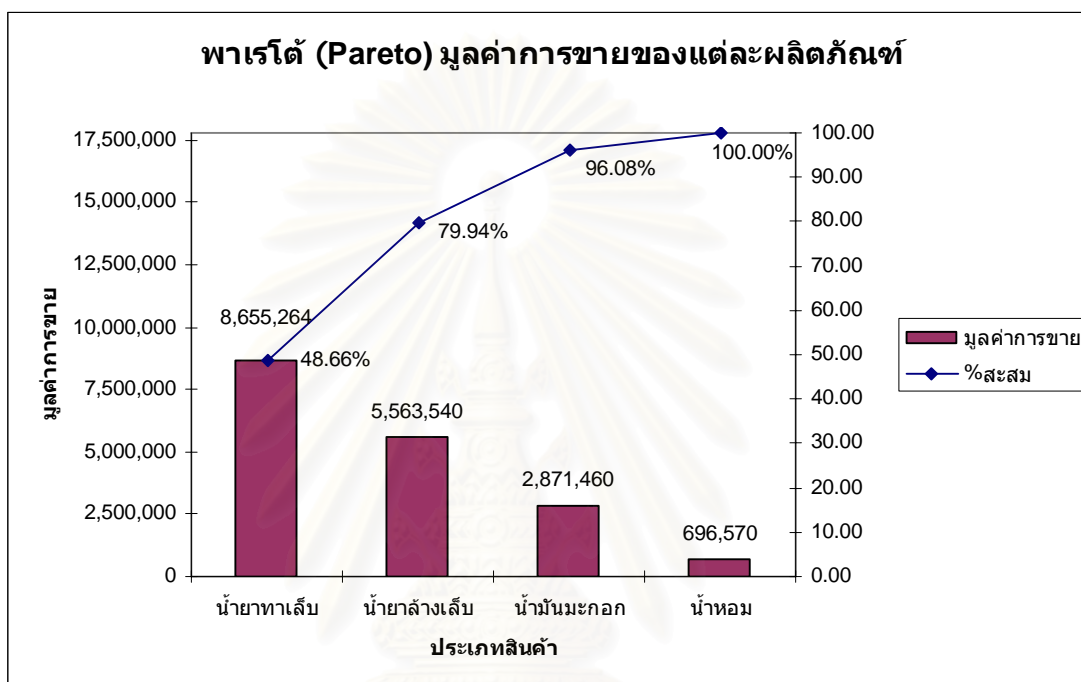


รูปที่ 3.3 แผนผังลักษณะการไหลของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ

### 3.2 การศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานกรณีศึกษา

#### 3.2.1 การเลือกผลิตภัณฑ์ที่ทำการศึกษาต้นแบบ

การเลือกผลิตภัณฑ์ที่จะนำมาศึกษาเป็นต้นแบบ จะทำการเลือกจากมูลค่าการขายของสินค้าในแต่ละประเภทในช่วงระยะเวลา 7 เดือน ตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2545 และเมื่อนำข้อมูลของมูลค่าการขายมาเปรียบเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์ของสินค้าในแต่ละประเภท สามารถนำจัดลำดับ และสร้างเป็นกราฟพารेटโต (Pareto) ได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 3.4 กราฟแสดงลำดับมูลค่าการขายของสินค้าในแต่ละประเภท

จากกราฟแสดงลำดับมูลค่าการขายของสินค้าในแต่ละประเภท (รูปที่ 3.4) จะพบว่าสินค้าในหมวดของน้ำยาทาเล็บ จะมีมูลค่าของการขายสินค้าเป็นอันดับที่ 1 จึงทำให้น้ำยาทาเล็บเป็นสินค้าหลักขององค์กร ดังนั้นจึงจะทำการศึกษาเพื่อลดความสูญเปล่าของผลิตภัณฑ์น้ำยาทาเล็บ

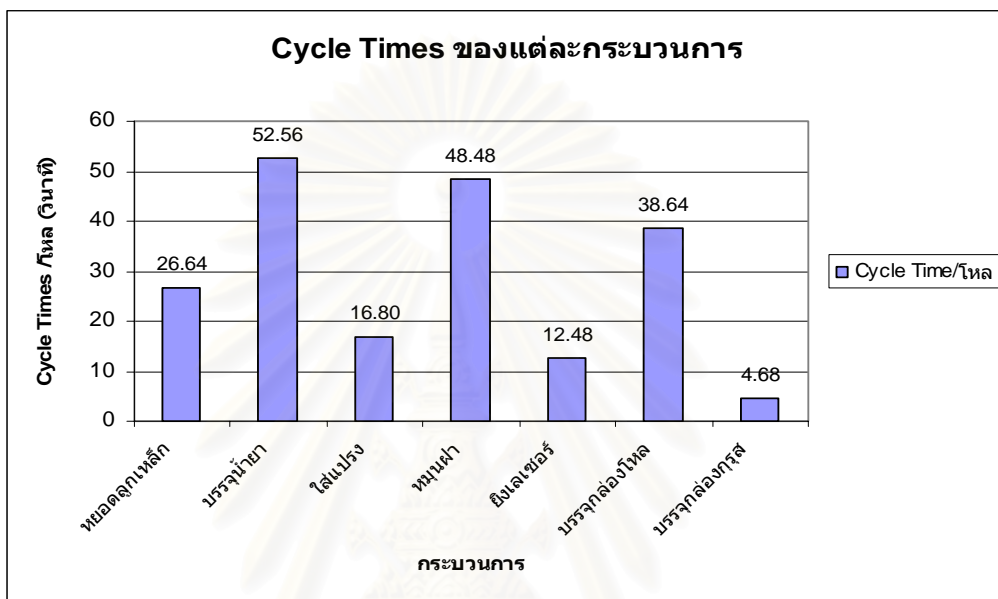
#### 3.2.2 การวิเคราะห์หาความสูญเปล่าเจ็ดประการ

การวิเคราะห์ความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ จะทำการศึกษาสภาพปัญหาของกระบวนการผลิตที่น้ำยาทาเล็บ โดยการจำแนกความสูญเปล่าตามแนวทางของ Taiichi Ohno (2002) ที่กล่าวถึงความสูญเปล่าที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าต่อลูกค้า ซึ่งจำแนกปัญหาได้ดังต่อไปนี้

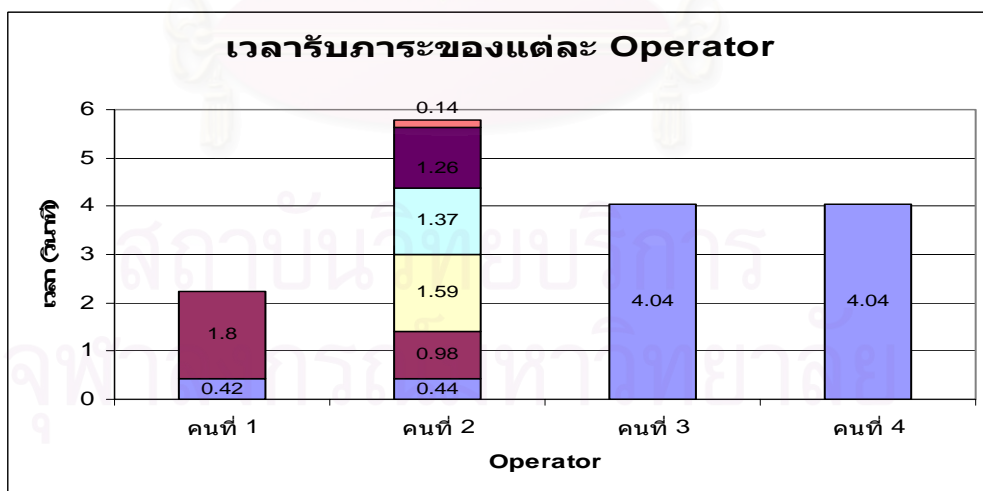
##### 1. ความสูญเปล่าจากการผลิตที่มากเกินไป (Overproduction)

การศึกษาปัญหาในด้านการผลิตที่มากเกินไป หรือการผลิตสินค้าเกินความจำเป็น ได้ทำการศึกษาในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บในขั้นตอนของการบรรจุน้ำยาทาเล็บ โดยใช้เครื่องมือ Process Activity Mapping ตามตารางที่ 3.1 ได้ทำการศึกษารอบระยะเวลาการผลิตของแต่ละ

ละกระบวนการ และนำมาสร้างเป็นกราฟได้ดังรูปที่ 3.5 ซึ่งรอบระยะเวลาการผลิต แต่ละกระบวนการไม่เท่ากันทำให้มีงานในขั้นตอนก่อนหน้ามาค้าง จนขั้นตอนต่อไปทำไม่ทัน และได้ทำการศึกษาขั้นตอนในการบรรจุน้ำยาทาเล็บใส่ขวดซึ่งเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง แต่มีงานของ Operator ก่อนหน้าค้าง จนกระทั่ง Operator กระบวนการถัดมาทำไม่ทัน โดยศึกษาเวลาบริการของแต่ละ Operator สามารถนำมาสร้างเป็นกราฟได้ดังรูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 กราฟแสดงรอบระยะเวลา (Cycle Times) ของแต่ละกระบวนการ



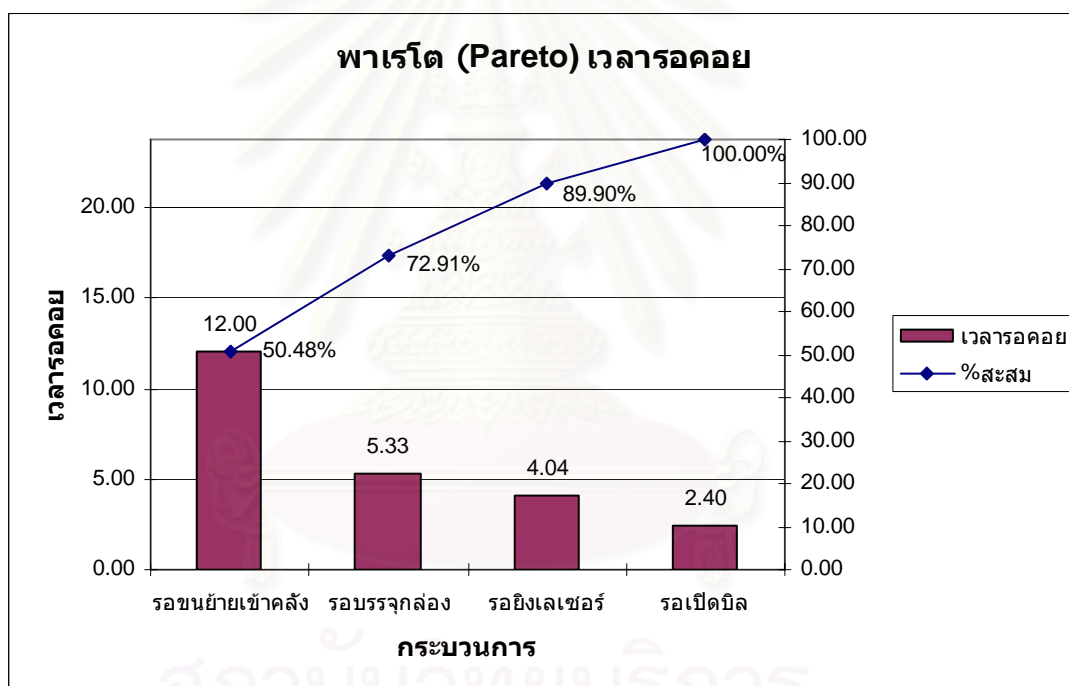
รูปที่ 3.6 กราฟแสดงรอบของระยะเวลาในการบริการของแต่ละ Operator

## 2. ความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting)

การศึกษาปัญหาด้านการรอคอย ได้ทำการศึกษาในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ โดยใช้เครื่องมือ Process Activity Mapping ตามตารางที่ 3.1 จะพบขั้นตอนที่ต้องมีการรอคอย 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นตอนรอการนำไปยิงเลเซอร์ใช้เวลา 4.04 วินาที
2. ขั้นตอนรอการบรรจุลงกล่องใช้เวลา 5.33 วินาที
3. ขั้นตอนรอการเปิดบิลใช้เวลา 2.40 วินาที
4. ขั้นตอนรอการเคลื่อนย้ายเข้าคลังใช้เวลา 12.00 วินาที

จากขั้นตอนการรอคอยทั้ง 4 ขั้นตอนสามารถนำมาสร้างเป็นกราฟพาเรโต (Pareto) เพื่อจัดลำดับเวลาที่ใช้ไปในการรอคอยได้ดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 กราฟแสดงลำดับของเวลาที่ใช้รอคอยแต่ละขั้นตอน

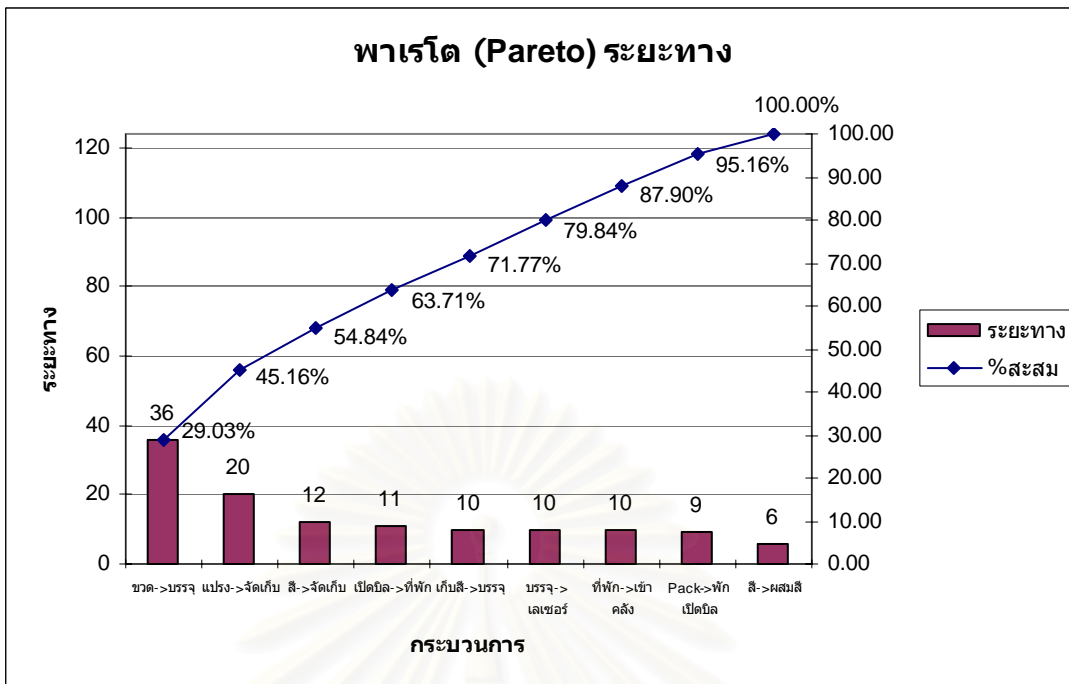


ตารางที่ 3.1 Process Activity Mapping

No.	Step	Flow	Machine	Distance (M)	Time (Sec)	People	Operation	Transport	Inspect	Store	Delay	Comment
1	เคลื่อนย้ายวัตถุดิบไปบรรจุ	⇒		26.50			O	T	I	S	D	
2	เคลื่อนย้ายขวดใส่ถาดลูกเหล็ก	⇒			0.42	1/2	O	T	I	S	D	
3	ใส่ลูกเหล็ก	○			1.80	1/2	O	T	I	S	D	
4	เลื่อนขวดและนับขวด	⇒			0.44	1/7	O	T	I	S	D	
5	ย้ายเกลอน้ำยาทาเล็บมาบรรจุ	⇒		5.75		1/7	O	T	I	S	D	
6	ถ่าน้ำยาทาเล็บจากเกลอนใส่กระบือ	⇒			0.98	1/7	O	T	I	S	D	
7	ถ่าน้ำยาทาเล็บจากกระบือใส่ขวดทิล	⇒			1.59	1/7	O	T	I	S	D	
8	บรรจุน้ำยาทาเล็บ	○			1.37	1/7	O	T	I	S	D	
9	ใส่แปรง	○			1.26	1/7	O	T	I	S	D	
10	เลื่อนขวด	⇒			0.14	1/7	O	T	I	S	D	
11	หมุนฝา	○			4.04	1+1	O	T	I	S	D	
12	รอกการนำไปอิงเลเซอร์	D			4.04		O	T	I	S	D	เครื่องรอกงาน
13	เคลื่อนย้ายไปอิงเลเซอร์	⇒		11.75			O	T	I	S	D	
14	อิงเลเซอร์	○	เครื่องอิงเลเซอร์		1.04	1	O	T	I	S	D	
15	รอกการบรรจุลงกล่อง	D			5.33		O	T	I	S	D	งานรอกคน
16	ติดสติ๊กเกอร์ข้างกล่อง	○			0.41	1/8	O	T	I	S	D	
17	พับกล่อง	○			0.43	1/8	O	T	I	S	D	
18	ใส่ใส่กล่อง	○			0.36	1/8	O	T	I	S	D	
19	บรรจุกล่องโหล	○			1.63	1/8	O	T	I	S	D	
20	ติดสติ๊กเกอร์ปากกล่อง	○			0.39	1/8	O	T	I	S	D	
21	พับกล่องกุรุส	○			0.05	1/8	O	T	I	S	D	
22	บรรจุกล่องกุรุส	○			0.18	1/8	O	T	I	S	D	
23	ตรวจสอบชื่อสินค้า	□			0.16	1/8	O	T	I	S	D	
24	เคลื่อนย้ายไปจัดเก็บชั่วคราว	⇒		10.25			O	T	I	S	D	
25	รอกการเปิดมิล	D			2.40		O	T	I	S	D	งานรอกคน
26	เคลื่อนย้ายไปยังพักก่อนเข้าคลัง	⇒		6.50			O	T	I	S	D	
27	รอกการเคลื่อนย้ายเข้าคลัง	D			12.00		O	T	I	S	D	งานรอกคน
28	เคลื่อนย้ายเข้าคลัง	⇒		5.50			O	T	I	S	D	
	<b>Total</b>		<b>28 Step</b>	<b>66.25</b>	<b>40.46</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>1</b>	<b>4</b>		
	<b>Operator</b>				<b>12.96</b>	<b>4.66</b>						
	<b>%Value Adding</b>				<b>32.03</b>	<b>77.67</b>						

### 3. ความสูญเสียจากการขนส่ง (Transportation)

การศึกษาปัญหาด้านการขนส่งในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ โดยศึกษาจากแผนผังลักษณะการไหลของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บตามรูปที่ 3.3 จะพบขั้นตอนในการขนส่งที่เป็นระยะทางไกล 9 ขั้นตอน โดยรวมระยะทางทั้งหมดเท่ากับ 124 เมตร เมื่อนำมาสร้างเป็นกราฟเพื่อเปรียบเทียบระยะทางในการขนส่งได้ดังรูปที่ 3.8



รูปที่ 3.8 กราฟแสดงลำดับของระยะทางในการขนส่งแต่ละกระบวนการ

#### 4. ความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing)

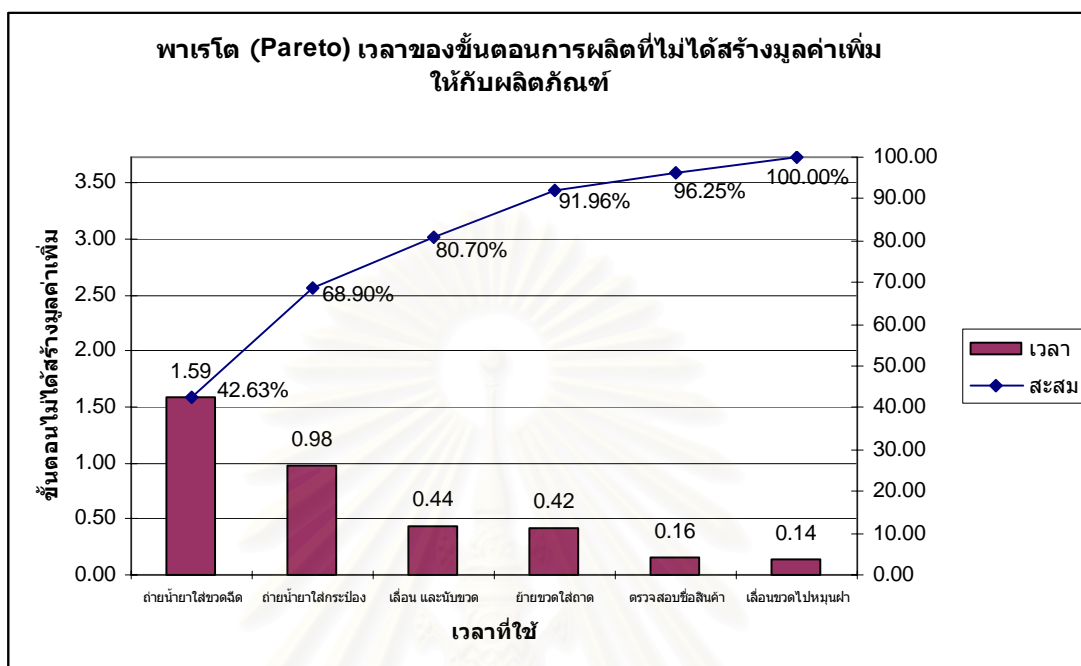
การศึกษาความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ จะทำการศึกษาเป็นสองแนวทาง (Taiichi Ohno, 2002) คือกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม และกระบวนการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม ซึ่งมีปัญหาความสูญเสียเปล่าดังนี้

##### ความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม

การศึกษาปัญหาด้านกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม ในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ โดยศึกษาจากเครื่องมือ Process Activity Mapping ตามตารางที่ 3.1 จะพบขั้นตอนการผลิตที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ 6 ขั้นตอนดังนี้ (ไม่รวมการรอคอย และการเคลื่อนย้ายที่มีระยะทางไกลเนื่องจากจะไปอยู่ในส่วนของความสูญเสียเปล่าจากการรอคอย และการขนส่ง)

1. ขั้นตอนการย้ายขวดใส่ถาดลูกเหล็กใช้เวลา 0.42 วินาที
2. ขั้นตอนการเลื่อน และนับขวดใช้เวลา 0.44 วินาที
3. ขั้นตอนถ่ายน้ำยาทาเล็บใส่กระป๋องใช้เวลา 0.98 วินาที
4. ขั้นตอนถ่ายน้ำยาทาเล็บใส่ขวดฉีดใช้เวลา 1.59 วินาที
5. ขั้นตอนเลื่อนขวดไปหมุนฝาใช้เวลา 0.14 วินาที
6. ขั้นตอนการตรวจสอบชั่งสินค้าใช้เวลา 0.16 วินาที

จากขั้นตอนการผลิตที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ทั้ง 6 ขั้นตอน สามารถนำมาสร้างเป็นกราฟพारेโต (Pareto) เพื่อจัดลำดับของเวลาที่ใช้ไปในแต่ละขั้นตอนได้ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.9 กราฟแสดงลำดับของเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์

### ความสูญเสียจากกระบวนการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม

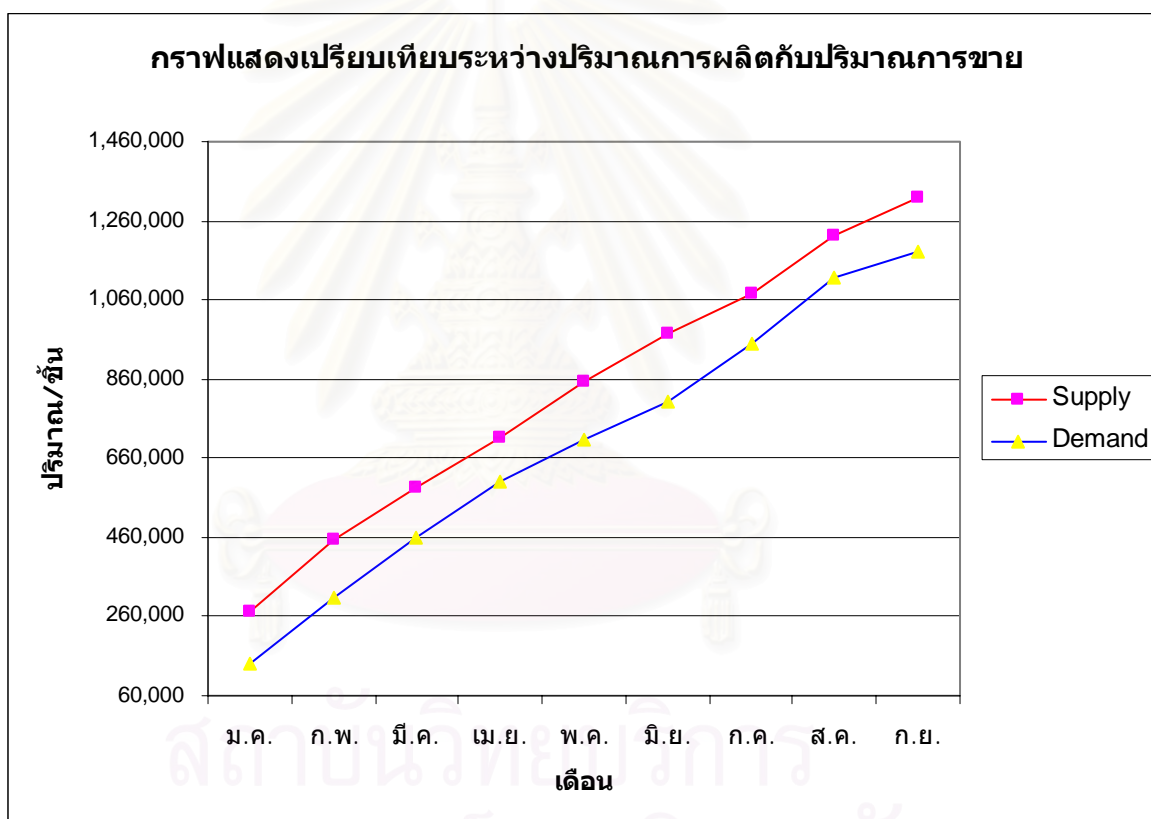
การศึกษาปัญหาด้านกระบวนการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม ในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ โดยการสร้างแผนการตรวจสอบ (Quality Plan) เพื่อศึกษาการเข้าไปสุ่มตรวจสอบของพนักงานควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิต พบว่าการเข้าไปสุ่มตรวจจะสุ่มทุก 1 ชั่วโมง และในแต่ละครั้งจะใช้เวลา 30 นาที/ครั้ง รวมใช้เวลาในการตรวจสอบคุณภาพเท่ากับ 4 ชั่วโมงต่อวัน จึงทำให้พนักงานควบคุมคุณภาพของโรงงานกรณีศึกษาที่ได้ทำหน้าที่ในการจัดเตรียมรถส่งสินค้าด้วย ทำงานไม่ทันขาดประสิทธิภาพในการจัดเตรียมรถส่งสินค้า และรู้สึกเบื่อกับงานในการตรวจสอบคุณภาพ

### 5. ความสูญเสียจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Excess Inventory)

การศึกษาปัญหาในด้านการจัดเก็บสินค้าคงคลังของผลิตภัณฑ์น้ำยาทาเล็บ โดยการเก็บข้อมูลปริมาณการเข้า-ออกของคลังสินค้า ตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2545 จากข้อมูลดังกล่าวสามารถนำมาสร้างกราฟเส้นเพื่อเปรียบเทียบ ความต้องการสินค้าน้ำยาทาเล็บ โดยดูจากปริมาณการขายในแต่ละเดือน และปริมาณการผลิต ดังรูปที่ 3.10 จะเห็นได้ว่าการผลิตสินค้าน้ำยาทาเล็บ จะผลิตเกินกว่าความต้องการของตลาด จึงส่งผลทำให้ต้องมีการจัดเก็บสินค้าโดยไม่จำเป็น และพบว่าผลิตภัณฑ์น้ำยาทาเล็บมีอายุการใช้งานโดยเฉลี่ยประมาณ 3 เดือน เมื่อเกิน

3 เดือน จะทำให้สินค้าเริ่มเสื่อมคุณภาพ แต่ยังมีการจัดเก็บอยู่ในคลังสินค้า และทำการควบคุมจำนวนอยู่ ดังนั้นถ้ามีการจัดเก็บสินค้าน้ำยาเกินกว่า 3 เดือนจะจัดได้ว่าเป็นสินค้าคงคลังที่ไม่เคลื่อนไหว (Dead Stock) ซึ่งเป็นปัญหาความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น โดยจากการรวบรวมข้อมูลในช่วงเดือนกันยายน พ.ศ. 2545 พบว่ามีผลิตภัณฑ์น้ำยาทาเล็บที่จัดเก็บเกิน 3 เดือนมีดังต่อไปนี้

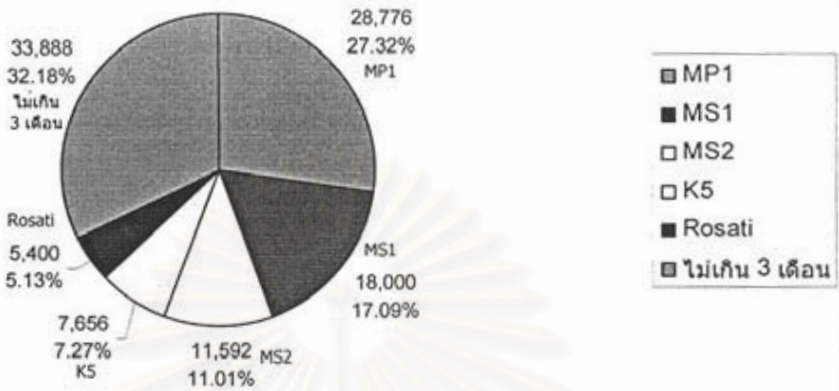
1. น้ำยาทาเล็บ MS1 จำนวน 18,000 ขวด
2. น้ำยาทาเล็บ MP1 จำนวน 28,776 ขวด
3. น้ำยาทาเล็บ Rosati จำนวน 5,400 ขวด
4. น้ำยาทาเล็บ K5 จำนวน 7,656 ขวด
5. น้ำยาทาเล็บ MS2 จำนวน 11,592 ขวด



รูปที่ 3.10 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างปริมาณการผลิตสะสมกับปริมาณการขายสะสมของสินค้าน้ำยาทาเล็บ

จากข้อมูลจะพบว่าสินค้าที่ไม่ได้เคลื่อนไหวเกิน 3 เดือนมีจำนวน 71,424 ขวดจากทั้งหมด 105,312 ขวด ซึ่งคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของสินค้าทั้งหมดเท่ากับ 67.82% ซึ่งสามารถสร้างเป็นกราฟวงกลม เพื่อเปรียบเทียบจำนวนของสินค้าที่จัดเก็บเกิน 3 เดือนได้ตามรูปที่ 3.11

### % ปริมาณสินค้าที่จัดเก็บเกิน 3 เดือน



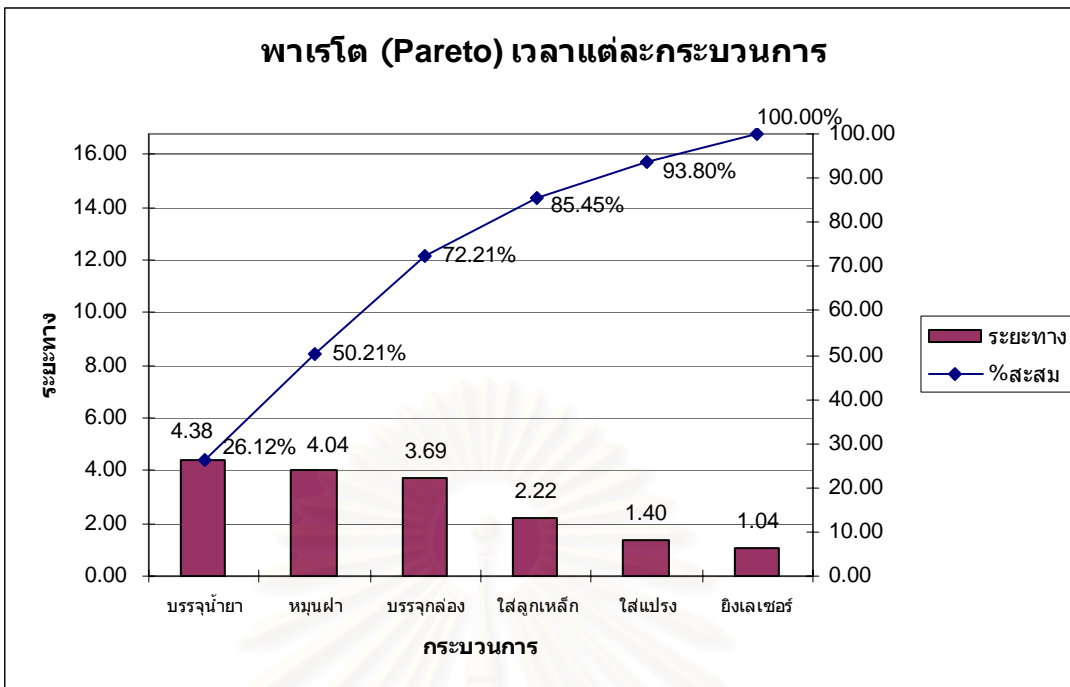
รูปที่ 3.11 กราฟแสดงของเปอร์เซ็นต์ปริมาณสินค้าที่จัดเก็บ

#### 6. ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม (Extra Motion)

การศึกษาปัญหาด้านการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม ในกระบวนการบรรจุ น้ำยาทาเล็บ โดยใช้ Process Activity Mapping ตามตารางที่ 3.1 เก็บข้อมูลระยะเวลาการทำงานในแต่ละกระบวนการทำให้สามารถศึกษาเวลาในแต่ละขั้นตอนในการบรรจุ น้ำยาทาเล็บ ได้ดังนี้

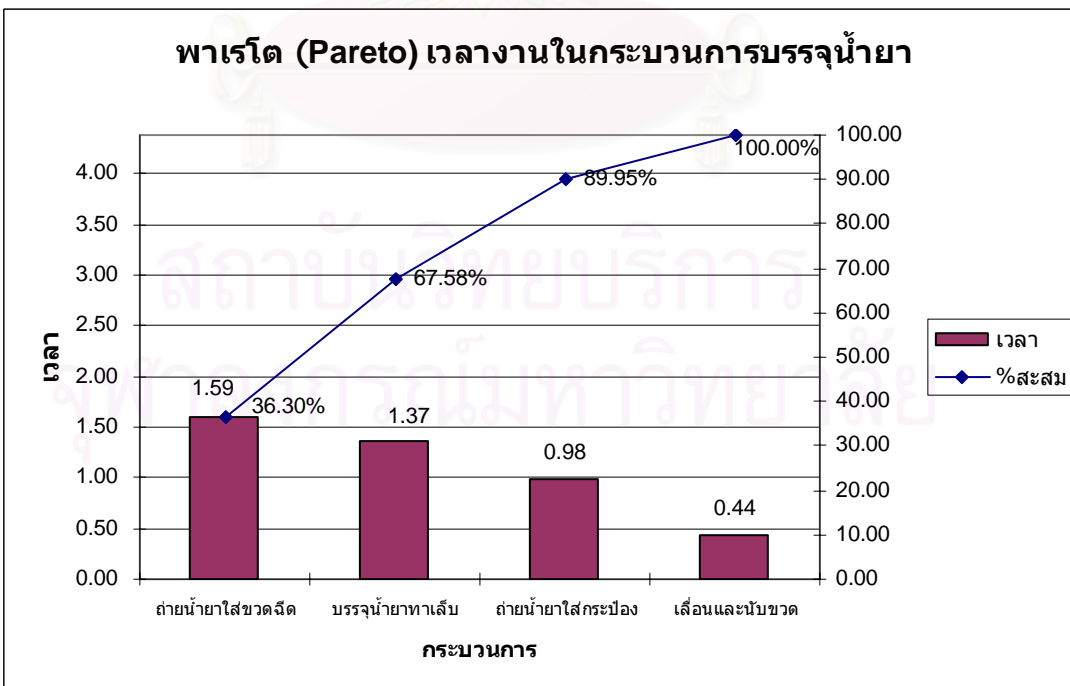
- |                                      |      |            |
|--------------------------------------|------|------------|
| 1. กระบวนการใส่ลูกเหล็กใช้เวลา       | 2.22 | วินาที/ขวด |
| 2. กระบวนการบรรจุ น้ำยาทาเล็บใช้เวลา | 4.38 | วินาที/ขวด |
| 3. กระบวนการใส่แปรงใช้เวลา           | 1.40 | วินาที/ขวด |
| 4. กระบวนการหมุนฝาใช้เวลา            | 4.04 | วินาที/ขวด |
| 5. กระบวนการยิงเลเซอร์ใช้เวลา        | 1.04 | วินาที/ขวด |
| 6. กระบวนการบรรจุกล่องใช้เวลา        | 3.69 | วินาที/ขวด |

จากข้อมูลดังกล่าวจะสามารถนำมาสร้างเป็นกราฟพารेटโต (Pareto) เพื่อจัดลำดับระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการได้ตามรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.12 กราฟพारेโต (Pareto) แสดงลำดับระยะเวลาที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ

จากกราฟพारेโตในรูปที่ 3.12 จะพบได้ว่าในกระบวนการบรรจุน้ำยา เป็นกระบวนการที่ใช้เวลามากที่สุด จึงจะทำการแยกงานในกระบวนการบรรจุน้ำยาออกมาเป็นงานย่อยเพื่อศึกษาความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวในกระบวนการบรรจุน้ำยา ซึ่งจะสามารถสร้างเป็นกราฟพारेโตของเวลางานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการบรรจุน้ำยาได้ตามรูปที่ 3.13



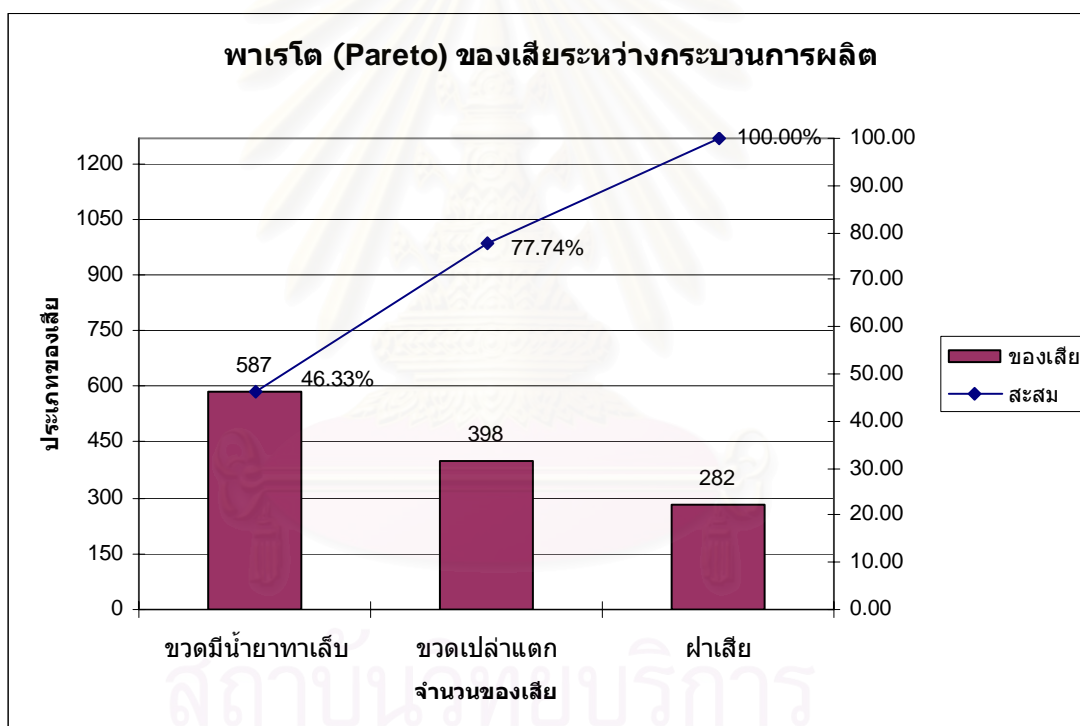
รูปที่ 3.13 กราฟพारेโต (Pareto) เวลาแต่ละงานในกระบวนการบรรจุน้ำยา

## 7. ความสูญเสียเปล่าจากข้อบกพร่อง (Defect)

จากการศึกษาปัญหาในด้านของเสีย ในส่วนแรกจะทำการพิจารณาถึงของเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งจะเป็นปัญหาทางด้านของเสียที่เกิดจากกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บของเสียที่เกิดขึ้นจะเป็นการสูญเสียที่เป็นวัตถุดิบ จากการเก็บในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2545 มีการผลิตน้ำยาทาเล็บจำนวน 147,153 ขวด จะพบของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตจำนวน 1,267 ขวด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของการผลิตทั้งหมดเท่ากับ 0.86 % ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ขวดที่บรรจุน้ำยาทาเล็บแตกจำนวน 587 ขวด
2. ขวดที่ไม่ได้บรรจุน้ำยาทาเล็บแตกจำนวน 398 ขวด
3. ฝาน้ำยาทาเล็บเสีย 282 ฝา

จากข้อมูลดังกล่าวจะสามารถสร้างเป็นกราฟพารेटโต เพื่อจัดลำดับของเสียที่เกิดขึ้นในแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นทั้งหมดที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตได้ตามรูปที่ 3.14



รูปที่ 3.14 กราฟแสดงจำนวนของเสียที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิต

ในส่วนที่สองเป็นของเสียที่ถูกตีคืนมาจากลูกค้า ซึ่งจะเป็นปัญหาด้านคุณภาพของสินค้า โดยจากการผลิตสินค้าน้ำยาทาเล็บของเดือนมิถุนายน และกรกฎาคม ซึ่งมีจำนวนการผลิตเท่ากับ 225,719 ขวด และมีสินค้าน้ำยาทาเล็บที่ถูกตีคืนมาในช่วงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2545 จำนวนประมาณ 10,800 ขวด คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของสินค้าน้ำยาทาเล็บที่ผลิตทั้งหมดเท่ากับ 4.78 %

## บทที่ 4

### กระบวนการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่า และการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษา

บทนี้จะกล่าวถึงกระบวนการในการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่า และการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษา โดยจะเริ่มจากการรวบรวมแนวคิดของ หลักการ เทคนิค และเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ และปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่า และนำแนวคิดดังกล่าวมาสร้างเป็นขั้นตอนการลดความสูญเปล่ากับโรงงานกรณีศึกษา และนำไปใช้ปรับปรุงกับโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งจะมีการกำหนดเป็นเป้าหมาย และแผนการดำเนินงานเพื่อลดความสูญเปล่า และผลการลดความสูญเปล่าหลังจากการปรับปรุงตามแผนการดำเนินงาน

#### 4.1 หลักการ เทคนิค และเครื่องมือการวิเคราะห์ และปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่า

จากที่มาของปัญหาความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการในบทที่ 3 ซึ่งได้จำแนกความสูญเปล่า และสาเหตุการเกิดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการตาม Taiichi Ohno (2002) และได้ทำการศึกษาแนวทางการปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการของ Shigeo Shingo (1998) พร้อมกับทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในบทที่ 2 ซึ่งจะสามารถสรุปแนวคิดของหลักการ เทคนิค และเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ และปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าแต่ละประการได้ดังนี้

##### ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป

ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปมีสาเหตุหลักจากแต่ละหน่วยงานที่ต้องการผลิตให้ได้จำนวนมากที่สุด แต่ความสามารถแต่ละกระบวนการไม่เท่ากัน ทำให้การไหลของงานไม่สอดคล้องสมดุลกัน ทำให้เกิดงานค้างระหว่างกระบวนการผลิต และใช้เวลาการผลิตนาน ซึ่งสามารถจะนำเทคนิคการวัดรอบเวลา (Cycle Time) มาวิเคราะห์รอบเวลาการผลิต และแยกงานออกเป็นงานย่อย (Vermont Manufacturing Center, 2000) และจากนั้นใช้หลักการ ECRS เพื่อปรับงานแต่ละพนักงานให้มีความสมดุล

##### ความสูญเปล่าจากการรอคอย

ความสูญเปล่าจากการรอคอยมีสาเหตุหลักจากการใช้เวลาการตั้งเครื่องจักรนาน ประสิทธิภาพเครื่องจักรต่ำ และวิธีการทำงานของแต่ละกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน ซึ่งจะรวมถึงวิธีการทำงานไม่สอดคล้องกับเครื่องจักรด้วย ทำให้มีการรอคอยเกิดขึ้น โดยส่วนของการตั้งเครื่องจักรนานต้องทำการวิเคราะห์งานเตรียมเครื่องจักร (พิทักษ์ พลุทธิสาริกกร วิจักขณ์ รัตนสุวรรณ และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2536, เล่ม 3: 21-22) และใช้แนวคิด และเทคนิคการลดเวลาการเตรียมเครื่องจักรของระบบโตโยต้า (Yasuhiro Monden, 1993) เพื่อลดเวลาการเตรียมเครื่องจักร



ส่วนของการบำรุงรักษาเครื่องจักรให้พร้อมใช้งานต้องทำการสร้างระบบการบำรุงรักษาเครื่องจักรเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) (พลุพร แสงบางปลา, 2542) เพื่อลดการเสียของเครื่องจักร ส่วนของวิธีการทำงานที่ไม่สอดคล้องจะใช้หลักการ ECRS เพื่อปรับเปลี่ยนกระบวนการให้มีความสอดคล้อง และส่วนวิธีการทำงานที่ไม่สอดคล้องกับเครื่องจักรจะวิเคราะห์โดยใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักร และปรับงานภายนอกให้ทำในช่วงเวลาที่เครื่องจักรทำงาน (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2534, เล่ม 2: 63-71)

#### ความสูญเปล่าจากการขนส่ง

ความสูญเปล่าจากการขนส่งจะมีสาเหตุหลักจากไม่ได้มีการวางแผนโรงงานมาก่อน ทำให้ระยะทางการเคลื่อนย้ายไกล ซึ่งสามารถจะวิเคราะห์การเคลื่อนที่ได้จากการสร้างแผนภาพการเคลื่อนที่ (George Kanawaty, 1992) เพื่อให้เห็นลักษณะการเคลื่อนที่ของกระบวนการผลิตได้อย่างชัดเจน และปรับปรุงเส้นทางการเคลื่อนย้ายโดยใช้หลักความสัมพันธ์ และหลักการ ECRS มาช่วยในการวางแผนโรงงานด้วย

#### ความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม

ความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสมจะมีสาเหตุหลักจากการขาดข้อมูลความต้องการของลูกค้า และขั้นตอนการดำเนินงานที่ขาดประสิทธิภาพ ทำให้เกิดขั้นตอนการทำงานที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มกับสินค้า รวมถึงอาจมีการตรวจสอบคุณภาพที่ไม่ตรงกับความต้องการของลูกค้า โดยอาจจะมีการตรวจสอบเกินความจำเป็น หรือไม่ได้ตรวจสอบในจุดที่ควรตรวจสอบ ซึ่งส่วนของขั้นตอนที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้า จะสามารถวิเคราะห์กระบวนการโดยใช้ผังการไหลของกระบวนการ (Flow Process chart) (Seung-Hyun Lee, et al, 1999) และใช้หลัก 5W 1 H (ประเวศ อัสวตากร และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2534, เล่ม 1: 58-60) วิเคราะห์ความจำเป็นของแต่ละกิจกรรม จากนั้นใช้หลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงการทำงาน และส่วนของการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสมจะต้องทำการศึกษากระบวนการในการตรวจสอบ และสร้างแผนคุณภาพ (Quality Plan) เพื่อให้แสดงให้เห็นกระบวนการตรวจสอบทั้งหมด และทำการสำรวจปัญหาที่เกิดขึ้นในองค์กร พร้อมกับปรับแผนคุณภาพให้สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น

#### ความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น

ความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นจะมีสาเหตุหลักจากวิธีการบริหารพัสดุคงคลังที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดการจับเก็บพัสดุคงคลังไว้มากเกินไป เพื่อจะประกันว่ามีพัสดุเพียงพอต่อการใช้ตลอดเวลา ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์ประเภทของพัสดุก่อน เพื่อจะได้ง่ายต่อการบริหารพัสดุ (พิภพ สถิตตาภรณ์, 2544: 101-107) กำหนดจุดสั่ง และปริมาณสั่ง (Min, Max) และปรับปรุงระบบการรับ-จ่ายให้มีลักษณะเข้าก่อนออกก่อน (FIFO: First in First out)

## ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม

ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสมจะมีสาเหตุหลักจากขาดมาตรฐานการทำงาน และการจัดวางอุปกรณ์ที่ไม่เหมาะสม ซึ่งจะใช้หลักการเคลื่อนไหวอย่างประหยัด (Motion Economy) (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2534, เล่ม 2: 99-119) พยายามกำจัดการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสมออกไป และศึกษาการเคลื่อนไหว เพื่อปรับปรุงการเคลื่อนไหวให้น้อยที่สุด

## ความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง

ความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องจะมีสาเหตุหลักจากขาดการตรวจสอบ และติดตามป้องกันข้อบกพร่อง ซึ่งจะใช้การสร้างระบบการปรับปรุงคุณภาพโดยการป้องกัน (Quality Improvement by Preventive) ซึ่งมีวิธีการคือ 1) ค้นหาของเสียก่อนถึงลูกค้า 2) แจกแจงความถี่ลักษณะของเสีย 3) หาสาเหตุของเสียแต่ละลักษณะ และ 4) กำจัดสาเหตุ

จากสาเหตุหลักของการเกิดความสูญเปล่า และแนวทางการแก้ไข พร้อมกับแนวคิดของหลักการ เทคนิค และเครื่องมือที่ใช้ในการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ สามารถที่จะสรุปออกมาเป็นตารางได้ตามตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 สรุปสาเหตุหลัก แนวทาง หลักการ และเทคนิคการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ

ความสูญเปล่า	สาเหตุหลัก	แนวทางการลดความสูญเปล่า	หลักการ และเครื่องมือที่นำมาใช้
1. ความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป	- แนวคิดที่ผลิตให้จำนวนมากที่สุดเพื่อลดต้นทุนต่อหน่วยลง - ความสามารถของแต่ละกระบวนการไม่เท่ากัน	- ปรับสาขาการผลิตให้สมดุล เพื่อกำจัดจุดที่เป็นคอขวดของสาขาการผลิต - ปรับระดับการผลิตของแต่ละหน่วยงานให้เหมาะสมกับความต้องการทั้งปริมาณ และเวลา	- รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) - หลักการ ECRS
2. ความสูญเปล่าจากการรอคอย	- วิธีการทำงานของกระบวนการที่ไม่สอดคล้องกัน - ใช้เวลาการตั้งเครื่องจักรนาน - ประสิทธิภาพของเครื่องจักรต่ำ	- บำรุงรักษาเครื่องจักรให้พร้อมใช้งาน - ลดเวลาการตั้งเครื่องจักร - ปรับการไหลของงานให้สอดคล้องกับกระบวนการผลิต รวมทั้งการทำงานของคนที่กับเครื่องจักรด้วย	- จัดทำระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน - การลดเวลาตั้งเครื่องของโตโยต้า - หลักการ ECRS - แผนภูมิคน-เครื่องจักร
3. ความสูญเปล่าจากการขนส่ง	- ไม่ได้ให้ความสำคัญกับการวางผังโรงงาน	- ปรับปรุงการวางผังโรงงาน - วางผังเครื่องจักรให้ใกล้กัน	- การวางผังโรงงาน
4. ความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม	- ขาดข้อมูลความต้องการของลูกค้า - ขั้นตอนการดำเนินงานขาดประสิทธิภาพ	- ศึกษาวิเคราะห์กิจกรรมที่มีความจำเป็น - ปรับลดกระบวนการที่ไม่จำเป็นออก	- ผังการไหลของกระบวนการ - หลักการ 5W 1H - หลักการ ECRS - แผนคุณภาพ (Quality plan)
5. ความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น	- วิธีการบริหารพัสดุคงคลังที่ไม่ดี	- กำหนดจุดต่ำสุด สูงสุดของการจัดเก็บพัสดุ - ควบคุมการสั่งซื้อ/ผลิตด้วยระบบที่เข้าใจง่าย - ปรับปรุงการเบิกจ่ายให้มีลักษณะ FIFO - ลดช่วงเวลานำในการสั่งซื้อ/ผลิต	- ABC Analysis - ระบบกำหนดจุดสั่ง และปริมาณสั่ง - ระบบ FIFO
6. ความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม	- ขาดมาตรฐานการทำงาน - การจัดวางอุปกรณ์ และการวางผังโรงงานไม่เหมาะสม - ขาดมาตรฐานการทำงาน	- ศึกษาการเคลื่อนไหว และปรับปรุงการทำงานให้มีประสิทธิภาพ และลดความเมื่อยล้า - นำเครื่องอำนวยความสะดวกมาใช้ - ปรับลำดับขั้นตอนให้เป็นมาตรฐาน	- Motion Economy - Jig และ Fixture - Standard Work
7. ความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง	- ขาดการตรวจสอบ และการติดตามข้อบกพร่อง	- ปรับปรุงการทำงาน เพื่อป้องกันปัญหา - สร้างระบบประกันคุณภาพ - จัดให้มีมาตรฐานของงาน และวัสดุุดิบ - ปรับปรุงอุปกรณ์ให้ป้องกันความผิดพลาด (Poka - Yoke)	- ระบบ Quality Improvement - Quality Tools - ระบบ Quality Assurance - Specification of Material - Standard Work

## 4.2 แนวทางการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากโรงงานกรณีศึกษา

จากที่มาของปัญหาในบทที่ 3 และหลักการ เทคนิค และเครื่องมือในการวิเคราะห์ และปรับปรุง เพื่อลดความสูญเปล่าตามตารางที่ 4.1 สามารถจะนำการศึกษาปัญหา แนวคิด และหลักการดังกล่าวมาประยุกต์ออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ เพื่อลดความสูญเปล่าของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งจะมีแนวคิด และขั้นตอนการลดความสูญเปล่าดังนี้

### 4.2.1 ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป

ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป จะทำการลดความสูญเปล่าที่ทำให้มีงานค้างระหว่างกระบวนการผลิต (Work in Process) และจุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ของสายการผลิต ซึ่งจะต้องปรับให้ความสามารถของแต่ละกระบวนการเท่ากัน โดยแนวทางการออกแบบการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป จะเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต จากนั้นใช้วิธีการของ Process Activity Mapping เข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูลทางด้านเวลา และใช้เทคนิครอบเวลาเข้ามาช่วยในการศึกษาหาความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป หลังจากนั้นก็จะใช้หลักการ ECRS เพื่อปรับงานของพนักงานแต่ละคนให้มีความสมดุล ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิต โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิตที่จะทำการลดความสูญเปล่า และศึกษาความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป โดยทำการเก็บข้อมูลทางด้านเวลาของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิต ตามแนวทางวิธีการของ Process Activity Mapping
2. วิเคราะห์รอบระยะเวลาการผลิต (Cycle Time) กำลังการผลิต (Capacity) และจุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ของกระบวนการผลิต โดยการสร้างเป็นกราฟแท่งจากข้อมูลทางด้านเวลา
3. ศึกษาในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต และทำการแจกแจงงานในแต่ละขั้นตอน ออกเป็นงานย่อยๆ เพื่อจะทำการปรับปรุงรอบระยะเวลาการผลิต (Cycle Time) และจุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ของกระบวนการผลิต เพื่อให้งานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิตเกิดความสมดุล (Vermont Manufacturing Extension Center, 2000)
4. ปรับปรุงวิธีการทำงาน เพื่อปรับปรุงรอบระยะเวลาการผลิต และจุดที่เป็นคอขวดของกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการ ECRS

#### 4.2.2 ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย

ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย จะทำการลดความสูญเปล่าจากการรอคอยที่เกิดจากการปฏิบัติงาน ที่เกิดจากการรอคอยขั้นตอนก่อนหน้า รวมถึงการรอคอยวัตถุดิบด้วย ทำให้เสียเวลาการผลิต และใช้เวลาการผลิตนาน ซึ่งจะต้องทำการหาสาเหตุ และปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดการรอคอย โดยแนวทางการออกแบบการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย ขั้นตอนการปฏิบัติงานจะเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต จากนั้นใช้วิธีการของ Process Activity Mapping เข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูลทางด้านเวลา ว่าขั้นตอนใดที่มีการรอคอย จากนั้นหาสาเหตุการรอคอย และปรับปรุงการทำงานโดยใช้หลัก ECRS เข้ามาช่วยในการปรับปรุงวิธีการทำงาน ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิต โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิตที่จะทำการลดความสูญเปล่า และศึกษาเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต เพื่อหาขั้นตอนการผลิตที่มีการรอคอยเกิดขึ้น พร้อมกับการบันทึกข้อมูลทางด้านเวลาของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิต ตามแนวทางวิธีการของ Process Activity Mapping
2. ศึกษาขั้นตอนการผลิตที่มีการรอคอย และวิเคราะห์หาสาเหตุที่ทำให้เกิดการรอคอยในขั้นตอนการปฏิบัติงานนั้น
3. ปรับปรุงวิธีการทำงาน เพื่อลดเวลาการรอคอยของขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เป็นปัญหาในกระบวนการผลิต โดยใช้หลักการ ECRS

#### 4.2.3 ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง

ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง จะทำการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากระยะทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ซึ่งจะต้องวางผังโรงงาน เพื่อให้เส้นทางการเคลื่อนย้ายลดลง โดยแนวทางการออกแบบการลดความสูญเปล่าจากการขนส่งจะเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต จากนั้นใช้วิธีการของ Process Activity Mapping เข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูลด้านระยะทางการเคลื่อนย้าย จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นแผนภาพการเคลื่อนที่ (Flow Diagram) เพื่อให้เห็นลักษณะการเคลื่อนที่ได้ชัดเจน และทำการปรับปรุงเส้นทางการเคลื่อนย้ายโดยใช้หลักความสัมพันธ์ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกันอยู่ใกล้กัน และอาจนำหลักการ ECRS เข้ามาช่วยในการวางผังโรงงานด้วยซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิต โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิตที่จะทำการลดความสูญเปล่า และศึกษาเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต และเส้นทางการเคลื่อนย้ายของวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ ระหว่างกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปที่เกิดขึ้นในพื้นที่การผลิต พร้อมกับการบันทึกข้อมูลทางด้านระยะทางการเคลื่อนย้ายระหว่างแต่ละขั้นตอนที่มีการเคลื่อนย้ายในกระบวนการผลิต ตามแนวทางวิธีการของ Process Activity Mapping
2. ศึกษาระยะทาง และเส้นทางการเคลื่อนย้าย โดยสร้างแผนภาพการเคลื่อนที่ (Flow Diagram) ของกระบวนการผลิต เพื่อให้ให้เห็นลักษณะการเคลื่อนที่ของกระบวนการผลิต ได้อย่างชัดเจน (George Kanawaty, 1992)
3. วิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนย้าย เพื่อหาจุดที่ควรปรับปรุงของเส้นทางการเคลื่อนย้าย โดยใช้แผนภาพการเคลื่อนที่ (Flow Diagram) ของกระบวนการผลิต ประกอบกับข้อมูลของขั้นตอนการผลิต และระยะทางการเคลื่อนย้าย ในแผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)
4. ปรับปรุงการวางผังโรงงาน เพื่อปรับปรุงเส้นทางการเคลื่อนย้าย โดยใช้หลักความสัมพันธ์ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกันให้อยู่ใกล้กัน และอาจนำหลักการ ECRS เข้ามาใช้ในการช่วยวางผังโรงงานด้วย

#### 4.2.4 ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม

กระบวนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม จะทำการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม โดยแบ่งออกเป็นสองส่วนคือกระบวนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม และกระบวนการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม คือการตรวจสอบมากเกินไปจนความจำเป็น และไม่ได้ตรวจสอบกระบวนการที่ควรตรวจสอบ ซึ่งมีแนวทางออกแบแบบกระบวนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสมดังนี้

##### กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม

กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม ที่เกิดจากขั้นตอนการผลิตที่ไม่ได้ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ ทำให้ใช้เวลารผลิตนาน ซึ่งจะต้องทำการค้นหา และศึกษาความจำเป็นของแต่ละขั้นตอนที่ไม่ได้ก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และทำการปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานนั้น โดยแนวทางการออกแบแบบการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสมจะเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิต โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต จากนั้นใช้วิธีการของ Process Activity Mapping เข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูลทางด้านเวลา และศึกษาขั้นตอนที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มในกระบวนการผลิต จากนั้นศึกษาความจำเป็นของขั้นตอนโดยการตั้งถาม 5W 1H และค้นหาสาเหตุ และแนวทางการแก้ไข โดยตั้งคำถาม

ว่า “ทำไม” จำนวน 5 ครั้ง พร้อมกับใช้หลักการ ECRS เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการปฏิบัติงานดังกล่าว ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิต โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิตที่จะทำการลดความสูญเปล่า และศึกษาเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาขั้นตอนการผลิตที่ไม่เหมาะสม พร้อมกับการบันทึกข้อมูลทางด้านเวลาของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิต ตามแนวทางวิธีการของ Process Activity Mapping
2. วิเคราะห์ความสามารถของการสร้างมูลค่าเพิ่มในกระบวนการผลิต โดยการหาเปอร์เซ็นต์ของเวลา และจำนวนคนที่ใช้ ของขั้นตอนที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม (Peter Hines และ Nick Rich, 1997) เพื่อให้ทราบความสามารถของการสร้างมูลค่าเพิ่มในสภาวะปัจจุบัน
3. ศึกษากระบวนการผลิตว่ามีขั้นตอนการผลิตใดบ้าง ที่ไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H (ประเวศ อัสวาทกร และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2534, เล่ม 1: 58-60) จากนั้นวิเคราะห์สาเหตุของขั้นตอนที่ไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า และหาแนวทางการแก้ไข โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถามว่า “ทำไม” ห้าครั้ง (บัณฑิต ประดิษฐ์ฐานวงษ์ และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2536, เล่ม 4: 37-38) และหลักการ ECRS

#### กระบวนการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม

กระบวนการที่ไม่เหมาะสมจากกระบวนการตรวจสอบ ที่เกิดจากการตรวจสอบ ที่มากเกินไปจนความจำเป็น และไม่ได้ตรวจสอบกระบวนการที่ควรตรวจสอบ ทำให้สิ้นเปลืองแรงงานที่ใช้ตรวจสอบ ซึ่งจะต้องทำการวิเคราะห์ความจำเป็น และปรับกระบวนการตรวจสอบในแต่ละจุดให้สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น โดยแนวทางการออกแบบการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสมจากการตรวจสอบจะเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตโดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต และทราบจุดตรวจสอบของกระบวนการผลิต จากนั้นทำการสร้างแผนการตรวจสอบคุณภาพเพื่อแสดงให้เห็นถึงกระบวนการ และวิธีการตรวจสอบทั้งหมด และทำการสำรวจปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นในองค์กร และทำการปรับแผนการตรวจสอบคุณภาพให้สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิต โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิตที่จะทำการลดความสูญเปล่า
2. สร้างแผนคุณภาพ (Quality Plan) ที่มีรายละเอียดของกระบวนการ รายการตรวจสอบ เกณฑ์การยอมรับ ความถี่ในการตรวจ ผู้รับผิดชอบ วิธีการตรวจ วิธีการแก้ไข และเอกสารอ้างอิง เพื่อให้เป็นมาตรฐานของการตรวจสอบในเบื้องต้น

3. สำรวจปัญหาทางด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นในองค์กร ทั้งทางด้านคุณภาพของวัตถุดิบ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต คุณภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป รวมถึงผลกระทบของปัญหาทางด้านคุณภาพที่มีลูกค้าร้องเรียน

4. วิเคราะห์ปัญหาทางด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นถึงสาเหตุ และจุดที่ควรจะควบคุมในการป้องกันปัญหา รวมถึงจุดควบคุมที่ไม่เคยมีปัญหาแต่ยังมีการตรวจสอบ พร้อมทำการปรับแผนคุณภาพ (Quality Plan) ให้สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น โดยพิจารณาจุดที่มีปัญหาแต่ไม่เคยควบคุม หรือมีความเข้มงวดของการตรวจสอบน้อย และจุดที่ไม่เคยมีปัญหายังคงมีการตรวจสอบอยู่ หรือมีความเข้มงวดของการตรวจสอบมากอยู่

#### 4.2.5 ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น

กระบวนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น จะทำการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากการจัดเก็บพัสดุมากเกินไปของวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต และผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ทำให้เปลืองพื้นที่การจัดเก็บ และต้นทุนจม ซึ่งจะต้องทำการบริการพัสดुकคลังให้อยู่ในระดับปริมาณที่พอดี โดยแนวทางการออกแบบการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นจะเริ่มจากการศึกษาสถานะของพัสดुकคลังในปัจจุบันจากระยะเวลาการจัดเก็บพัสดुकคลัง (Lead Time) ลดเวลาการจัดเก็บ พร้อมศึกษาปัญหาที่ทำให้เกิดการจัดเก็บพัสดुकเกินเวลาที่กำหนด (Dead Stock) และวิเคราะห์หาสาเหตุของการจัดเก็บพัสดुकไว้นาน และทำการปรับปรุงตามสาเหตุที่เกิดขึ้น พร้อมกับจัดทำระบบการบริหารพัสดुकคลัง โดยการกำหนดจุดสั่ง ปริมาณการสั่งให้ชัดเจน ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ศึกษาสถานะการจัดเก็บของพัสดुकคลังในปัจจุบัน โดยศึกษา ระยะเวลาดำเนินการจัดเก็บสินค้าแต่ละชนิด และจำนวนสินค้าที่เลยเวลาการจัดเก็บที่กำหนด
2. วิเคราะห์ปัญหา และสาเหตุของระบบการบริหาร และควบคุมพัสดुकคลัง ที่ทำให้มีระยะเวลาการจัดเก็บพัสดुकคลังที่นานเกินกว่าที่กำหนดไว้
3. แบ่งประเภทของพัสดुकคลัง และกำหนดระดับการจัดเก็บ จุดสั่ง และปริมาณการสั่งให้ชัดเจน (Min, Max)

#### 4.2.6 ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม

กระบวนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม จะทำการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวของพนักงานที่การเคลื่อนไหวนั้นไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ ซึ่งจะวิเคราะห์ และลดการเคลื่อนไหวกที่ไม่จำเป็น และสร้างมาตรฐานวิธีการการทำงานใหม่ และใช้ หรือจัดวางอุปกรณ์ให้เหมาะสม โดยแนวทางการออกแบบการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวกจะเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิต โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation

Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต จากนั้นใช้วิธีการของ Process Activity Mapping เข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูลทางด้านเวลา และศึกษาการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม ซึ่งบางอย่างสามารถสังเกตได้ทันที แต่ถ้าต้องการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนของการเคลื่อนไหวของร่างกายที่จุดปฏิบัติงานจะต้องทำการศึกษา และเก็บข้อมูลโดยการใช้แผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือเข้ามาช่วยศึกษา จากนั้นทำการปรับปรุงโดยใช้หลักการเคลื่อนไหวอย่างประหยัด (Motion Economy) และหลัก ECRS เข้ามาปรับปรุงการเคลื่อนไหว ดังที่กล่าวมาให้สั้นลงไป ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิต โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิตที่จะทำการลดความสูญเปล่า และศึกษาเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์หาขั้นตอนการผลิตที่มีการเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น พร้อมกับการบันทึกข้อมูลทางด้านเวลาของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิต ตามแนวทางวิธีการของ Process Activity Mapping

2. หลังจากทำการศึกษา และเก็บข้อมูลในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาขั้นตอนการผลิตที่มีการเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็น ตามแนวทางวิธีการของ Process Activity Mapping ความสูญเปล่าการเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็นบางอย่างสามารถที่จะสังเกต และแก้ปัญหาได้ทันทีในขั้นตอนนี้ แต่ถ้าต้องการที่จะแก้ปัญหาที่ซับซ้อนของการเคลื่อนไหวของร่างกายที่จุดปฏิบัติงานจะต้องทำการศึกษา และเก็บข้อมูลโดยการใช้แผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือเข้ามาช่วยในการปรับปรุงการเคลื่อนไหวของร่างกาย

3. วิเคราะห์การเคลื่อนไหวโดยไม่จำเป็นที่ได้จากการสังเกตการทำงาน หรือแผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ พร้อมทั้งทำการปรับปรุงการเคลื่อนไหวโดยใช้หลักการเคลื่อนไหวอย่างประหยัด หรืออาจนำหลักการ ECRS มาช่วยในการปรับปรุง

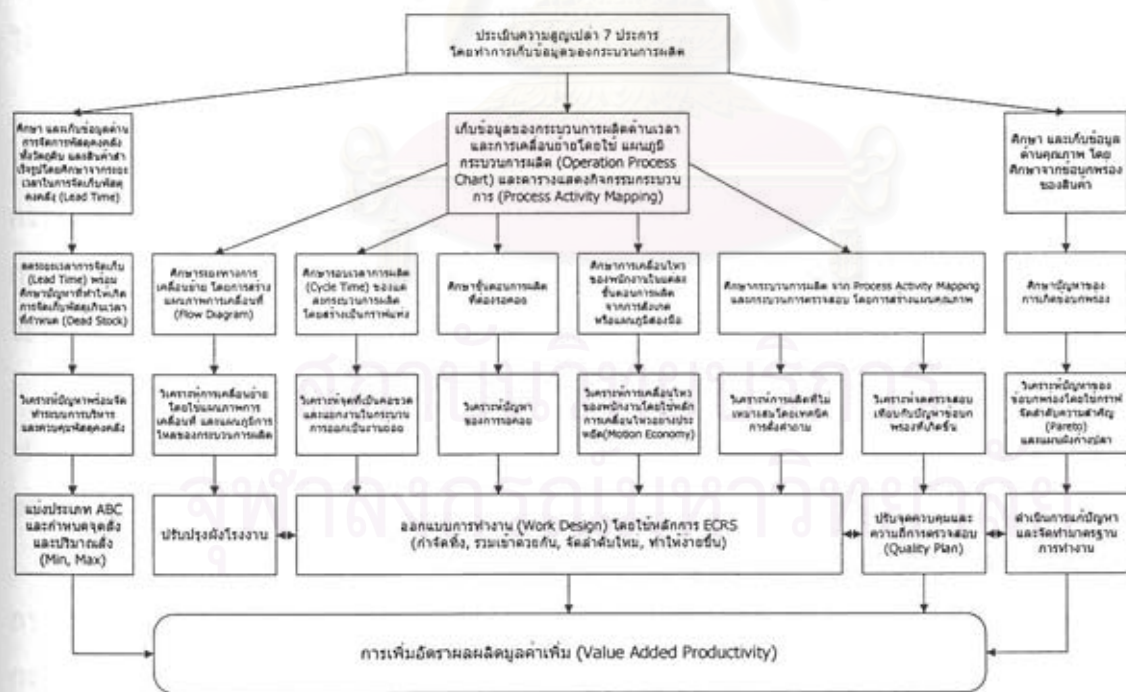
#### 4.2.7 ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง

กระบวนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง จะทำการลดความสูญเปล่าที่เกิดจากปัญหาทางด้านคุณภาพของสินค้า ของเสียระหว่างกระบวนการผลิต สินค้าที่ถูกตีคืน ข้อร้องเรียนของลูกค้า รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีการแก้ไข หรือซ่อมแซม ให้ลดน้อยลง ซึ่งจะต้องสร้างระบบการปรับปรุงคุณภาพเชิงป้องกัน โดยแนวทางการออกแบบกระบวนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องจะเริ่มจากการศึกษาเก็บข้อมูล และรวบรวมข้อบกพร่อง และนำข้อบกพร่องมาจัดลำดับความสำคัญของปัญหา จากนั้นทำการวิเคราะห์หาสาเหตุ และแนวทางการแก้ไข หรือปรับปรุง โดยอาจมีการสร้างมาตรฐานการทำงาน และการตรวจสอบใหม่ เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาซ้ำ ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้



1. ศึกษา และเก็บข้อมูลข้อบกพร่องที่เกิดจากปัญหาทางด้านคุณภาพของสินค้า ของเสียระหว่างกระบวนการผลิต สินค้าที่ถูกตีคืน ข้อย້ອງเรียนของลูกค้า รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีการแก้ไข หรือซ่อมแซม เพื่อนำมาเป็นปัญหาที่จะทำการแก้ไขความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง
2. รวบรวมปัญหาข้อบกพร่อง และจำนวนที่บกพร่องจากใบรายการตรวจสอบ (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์กุล, 2543, เล่มที่ 7: 24-26) หรือใบอย่างอื่นที่ได้มีการบันทึกข้อบกพร่องต่างๆ ไว้
3. จัดลำดับความสำคัญของปัญหา โดยใช้แผนผังพारेโต (Pareto) และเลือกอาการ หรือคุณลักษณะของปัญหาที่ต้องการจะแก้ไขมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยใช้แผนผังก้างปลา (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์กุล, 2543, เล่มที่ 7: 27-29)
4. นำสาเหตุของปัญหามาหาแนวทางการแก้ไข และทำการแก้ไขปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญห และทำการปรับปรุง หรือสร้างมาตรฐานการทำงานใหม่ขึ้นมา เพื่รองรับการทำงานที่ได้ทำการแก้ไข หรือปรับปรุง

จากแนวทางการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากโรงงานกรณีศึกษา จะสามารถนำมาสรุปเป็นขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการสำหรับโรงงานกรณีศึกษา ให้อยู่ในรูปแบบของ Flowchart ได้ตามรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าเจ็ดประการสำหรับโรงงานกรณีศึกษา

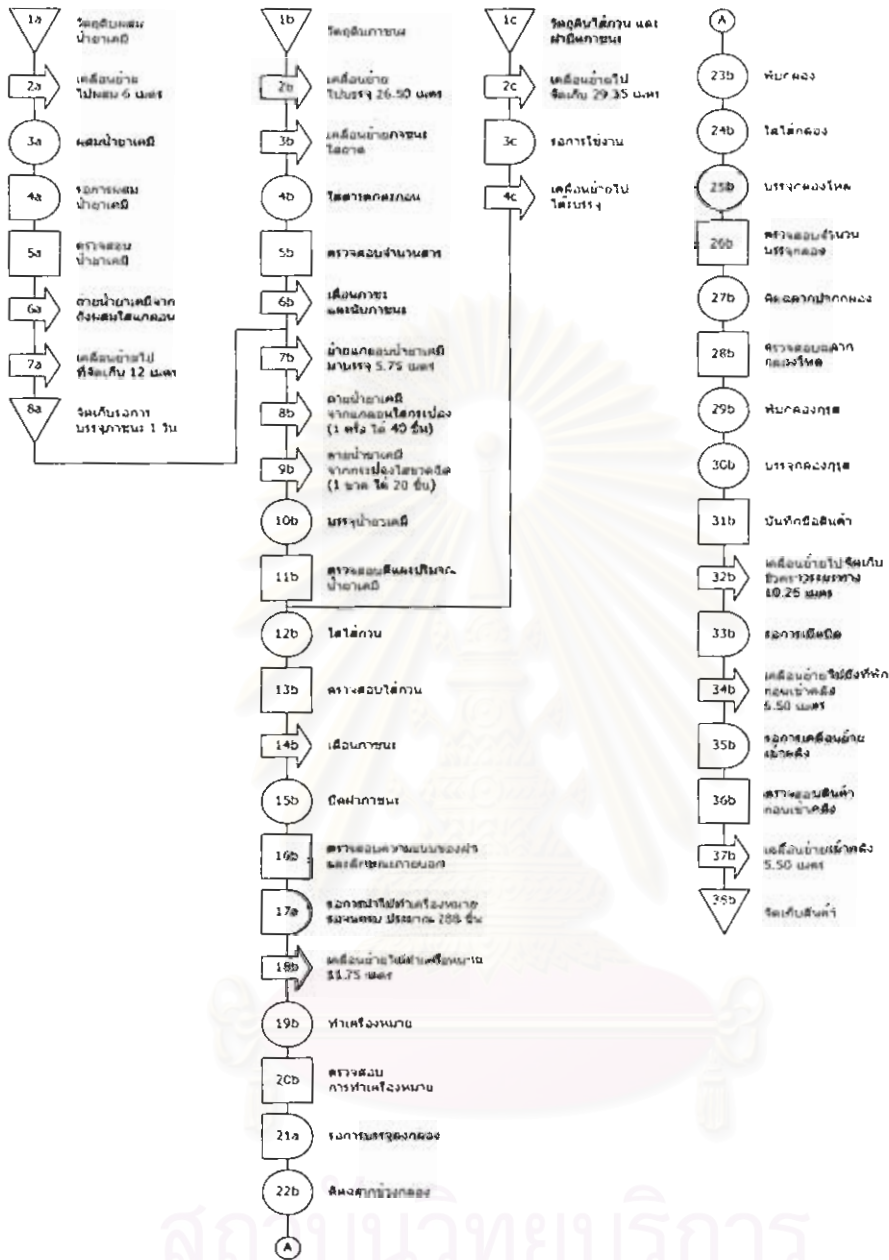
### 4.3 การกำหนดเป้าหมาย และจัดทำแผนในการดำเนินงานเพื่อลดความสูญเปล่า

จากการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการสำหรับ โรงงานกรณีศึกษา จะได้นำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าดังกล่าว มาปรับปรุงให้กับ โรงงานกรณีศึกษา เพื่อลดความสูญเปล่า โดยจะเริ่มจากการศึกษา และวิเคราะห์ความสูญเปล่าตามขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ จากนั้นก็ทำการกำหนดเป้าหมาย และจัดทำแผนการดำเนินงาน และดำเนินงานตามแผนเพื่อลดความสูญเปล่าของ โรงงานกรณีศึกษา

#### การปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป

จากที่มาของปัญหาความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปในกระบวนการผลิต น้ำยาทาเล็บ ที่มีรอบระยะเวลาการผลิต ของแต่ละกระบวนการที่ไม่เท่ากันทำให้งานของขั้นตอนก่อนหน้ามาค้างที่ขั้นตอนถัดไปมาก จนขั้นตอนถัดไปผลิตไม่ทัน ทำให้มีรอบระยะเวลาในการผลิตที่สูง ซึ่งส่งผลกระทบต่อให้กำลังการผลิตต่อวันได้ลดลง ดังนั้นการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป จะได้นำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าที่ได้ทำการออกแบบไว้มาปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป ซึ่งจะมีขั้นตอนการลดความสูญเปล่าดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ เพื่อให้เข้าใจภาพโดยรวมทั้งหมดของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.2
2. จากการศึกษากระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ ได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงาน เวลาการทำงาน ระยะทางการเคลื่อนย้าย และจำนวนพนักงานที่ใช้ของกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง และเป็นกระบวนการที่มีปัญหามากกว่ากระบวนการผสมน้ำยาทาเล็บ โดยใช้ Process Activity Mapping ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.3
3. นำข้อมูลด้านเวลาของแต่ละกระบวนการผลิต จาก Process Activity Mapping เพื่อนำมาสร้างเป็นกราฟแท่ง วิเคราะห์รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) และจุดที่เป็นคอขวดของกระบวนการ (Bottleneck) ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.4
4. จากรูปที่ 4.4 กระบวนการที่เป็นคอขวดจะมีกระบวนการบรรจุน้ำยา กระบวนการหมุนฝา และกระบวนการบรรจุกล่อง และรอบเวลาการผลิตที่สูงที่สุดอยู่ที่กระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ และกำลังการผลิตอยู่ที่ 378 โหล/วัน (คิดที่ 8 ชั่วโมง และเวลาเพื่อ 10% ของเวลาทำงาน)



รูปที่ 4.2 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ

## จ. ฟ้า ล ง ก ร ณ์ ม ห า ว ท ย า ล ย

5. จากนั้นทำการแยกงานในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการผลิต ซึ่งในที่นี้

จะทำการแยกงานตั้งแต่ขั้นตอนการหยอดลูกเหล็กจนถึงกระบวนการหมุนฝา ซึ่งจะเป็น กระบวนการที่ต่อเนื่องกัน ส่วนจากกระบวนการหมุนฝาไปกระบวนการยิงเลเซอร์จะมีการรอคอย เกิดขึ้นทำให้กระบวนการไม่ต่อเนื่อง โดยการแยกภาระงาน และสร้างเป็นกราฟ ซึ่งจะได้ผลตามรูป

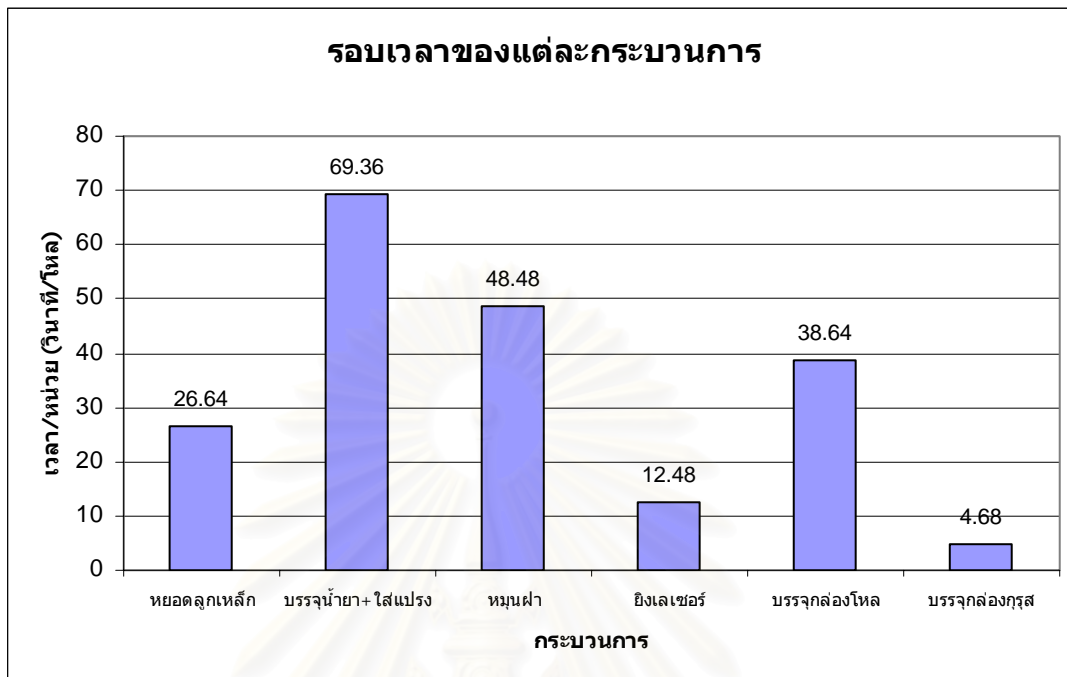
ที่ 4.5

รายละเอียดการทำงาน	เครื่องจักรที่ใช้	ระยะทาง (เมตร)	เวลา		จำนวน คน	สัญลักษณ์				หมายเหตุ	
			<input type="checkbox"/> นาที	<input checked="" type="checkbox"/> วินาที		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
1 เคลื่อนย้ายวัตถุดิบแปรปร และฝาจากชั้นที่ 2 ลงมาชั้นที่ 1	ลิฟท์	5.00	-	-	-	○	⇒	□	□	▽	
2 เคลื่อนย้ายวัตถุดิบแปรปร และฝาไปที่ชั้นวางรอการผลิต	-	24.35	-	-	-	○	⇒	□	□	▽	
3 จัดเก็บเข้าชั้นวัตถุดิบรอการผลิต	-	-	-	-	-	○	⇒	□	□	▽	
4 เคลื่อนย้ายวัตถุดิบขวดมายังโต๊ะบรรจุน้ำยาทาเล็บ	-	26.50	-	-	-	○	⇒	□	□	▽	
5 เคลื่อนย้ายขวดใส่ถาดลูกเหล็ก	-	-	0.42	1/2	-	○	⇒	□	□	▽	
6 ใส่ลูกเหล็ก	-	-	1.80	1/2	-	●	⇒	□	□	▽	
7 เลื่อนขวด และนับขวด	-	-	0.44	1/7	-	○	⇒	□	□	▽	
8 เคลื่อนย้ายเกลอนน้ำยาทาเล็บจากที่วางถึงสิมาโต๊ะบรรจุ	-	5.75	-	1/7	-	○	⇒	□	□	▽	
9 ถ่าน้ำยาทาเล็บจากเกลอนใส่กระป๋อง	-	-	0.98	1/7	-	○	⇒	□	□	▽	
10 ถ่าน้ำยาทาเล็บจากกระป๋องใส่ขวดฉีด	-	-	1.59	1/7	-	○	⇒	□	□	▽	
11 บรรจุน้ำยาทาเล็บ	-	-	1.37	1/7	-	●	⇒	□	□	▽	
12 ใส่แปรปร	-	-	1.26	1/7	-	●	⇒	□	□	▽	
13 เลื่อนขวด	-	-	0.14	1/7	-	○	⇒	□	□	▽	
14 หมุนฝา	-	-	4.04	1+1	-	●	⇒	□	□	▽	
15 รอกการนำไปยิงเลเซอร์	-	-	4.04	-	-	○	⇒	□	●	▽	เครื่องรอกงาน
16 เคลื่อนย้ายไปยิงเลเซอร์	-	11.75	-	-	-	○	⇒	□	□	▽	
17 ยิงเลเซอร์	เครื่องยิงเลเซอร์	-	1.04	1	-	●	⇒	□	□	▽	
18 รอกการบรรจุกล่อง	-	-	5.33	-	-	○	⇒	□	●	▽	งานรอกคน
19 เคลื่อนย้ายไปบรรจุกล่อง	-	3.00	-	-	-	○	⇒	□	□	▽	
20 ติดสติ๊กเกอร์ข้างกล่อง	-	-	0.41	1/8	-	●	⇒	□	□	▽	
21 พับกล่อง	-	-	0.43	1/8	-	●	⇒	□	□	▽	
22 ใส่ใส่กล่อง	-	-	0.36	1/8	-	●	⇒	□	□	▽	
23 บรรจุกล่องโหล	-	-	1.63	1/8	-	●	⇒	□	□	▽	
24 ติดสติ๊กเกอร์ปากกล่อง	-	-	0.39	1/8	-	●	⇒	□	□	▽	
25 พับกล่องกรุส	-	-	0.05	1/8	-	●	⇒	□	□	▽	
26 บรรจุกล่องกรุส	-	-	0.18	1/8	-	●	⇒	□	□	▽	
27 ตรวจสอบชื่อสินค้า	-	-	0.16	1/8	-	○	⇒	■	□	▽	
28 เคลื่อนย้ายไปรอกการเปิดบิล	-	10.25	-	-	-	○	⇒	□	□	▽	
29 รอกการเปิดบิล	-	-	2.40	-	-	○	⇒	□	●	▽	งานรอกคน
30 เคลื่อนย้ายไปพักก่อนเข้าคลัง	-	6.50	-	-	-	○	⇒	□	□	▽	
31 รอกการเคลื่อนย้ายเข้าคลัง	-	-	12.00	-	-	○	⇒	□	●	▽	งานรอกคน
32 เคลื่อนย้ายเข้าคลัง	-	5.50	-	-	-	○	⇒	□	□	▽	
33 จัดเก็บสินค้า	-	-	-	-	-	○	⇒	□	□	▽	
รวม (A)	33 ขั้นตอน	98.60	40.46	6	12	14	1	4	2		
ขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่า (B)			12.96	4.66							
% ของขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่า = B/A x 100%			32.03	77.67							

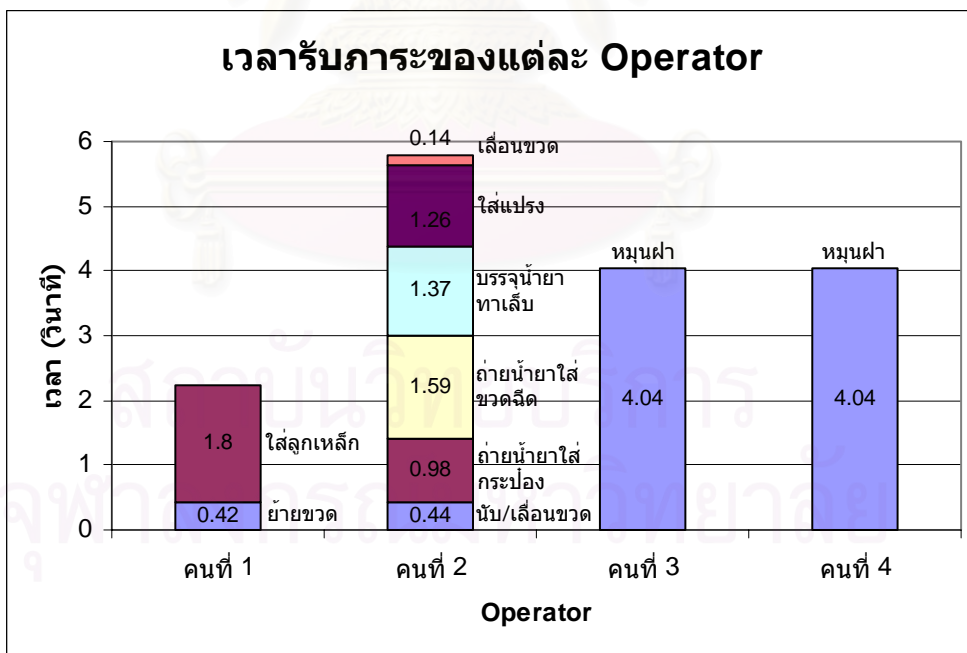
รูปที่ 4.3 Process Activity Mapping ของกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ

6. ทำการปรับปรุงการผลิตมากขึ้น โดยใช้หลัก ECRS (กำจัดทิ้ง รวมเข้าด้วยกัน จัดลำดับใหม่ และทำให้ง่าย) เพื่อปรับเรียบกระบวนการผลิตให้มีรอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ของแต่ละกระบวนการใกล้เคียงกัน โดยในกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บจะทำการปรับขั้นตอนการบรรจุน้ำยา และใส่แปรปรของพนักงานคนที่ 2 ซึ่งจะมีภาระงานมากกว่าพนักงานคนอื่น

(ตามรูปที่ 5.3) ซึ่งจะทำงานไปเกิดคอบวดที่กระบวนการดังกล่าว ดังนั้นจึงทำการวางแผนปรับให้นำขั้นตอนการใส่แปรงจากพนักงานคนที่ 2 ไปให้พนักงานคนที่ 1 ทำการใส่แปรงแทน



รูปที่ 4.4 กราฟแท่งแสดงรอบเวลากระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ



รูปที่ 4.5 กราฟแยกภาระงานของพนักงานแต่ละคน

## การปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากการรอคอย

จากที่มาของปัญหาความสูญเปล่าจากการรอคอยในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ ที่เกิดการรอคอยในขั้นตอนการผลิต ทำให้มีงานในขั้นตอนก่อนหน้ามาค้างจนเกิดงานค้างระหว่างกระบวนการผลิต (Work in Process: WIP) จึงต้องมีการหาที่จัดเก็บชั่วคราว มีระยะเวลาการผลิตที่นานมากขึ้น เครื่องจักร และพนักงานเกิดการว่างงาน ดังนั้นการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าจากการรอคอย จะได้นำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากที่ได้ทำการออกแบบไว้มาปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากการรอคอย ซึ่งจะมีขั้นตอนการลดความสูญเปล่าดังนี้

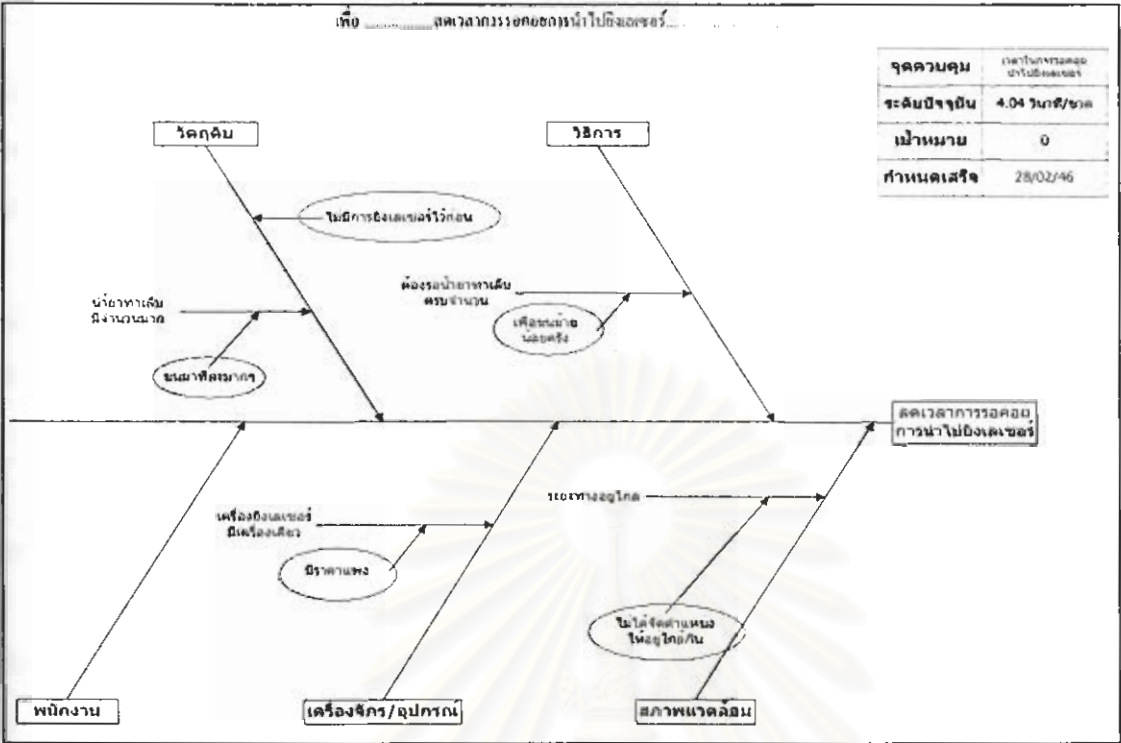
1. ศึกษากระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ เพื่อให้เข้าใจภาพโดยรวมทั้งหมดของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ โดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.2

2. จากการศึกษากระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ ได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงาน เวลาการทำงาน ระยะทางการเคลื่อนย้าย และจำนวนพนักงานที่ใช้ของกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง และเป็นกระบวนการที่มีปัญหามากกว่ากระบวนการผสมน้ำยาทาเล็บ โดยใช้ Process Activity Mapping ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.3

3. ศึกษาขั้นตอนการผลิตน้ำยาทาเล็บที่มีการรอคอย ซึ่งจะมีขั้นตอนการรอคอยขนย้ายเข้าคลัง รอการบรรจุกล่อง รอการนำไปยิงเลเซอร์ และรอการเปิดบิล

4. จากขั้นตอนการรอคอยทั้งสี่ขั้นตอน ได้เลือกนำขั้นตอนการรอคอยยิงเลเซอร์ มาวิเคราะห์หาสาเหตุการรอคอย เนื่องจากผู้บริหารมีความสนใจ และมีความเห็นว่าจะแก้ไขได้ง่าย และรวดเร็วที่สุด จึงนำปัญหาการรอคอยการยิงเลเซอร์ทำการวิเคราะห์สาเหตุการรอคอย โดยใช้แบบฟอร์มแผนผังก้างปลา 4.6

5. นำสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์แผนผังก้างปลา มาหาแนวทางการแก้ไข และปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน เพื่อลดเวลาการรอคอยที่เกิดขึ้นในขั้นตอนยิงเลเซอร์ โดยใช้แนวทางตามหลักการ ECRS (กำจัดทิ้ง รวมเข้าด้วยกัน จัดลำดับใหม่ ทำให้ง่ายขึ้น) ซึ่งจากการประชุมรวมกันกับหัวหน้าฝ่ายโรงงาน และผู้บริหารถึงแนวทางการแก้ปัญหา ได้สรุปว่าจะทำการแก้ปัญหาโดยการจัดลำดับกระบวนการใหม่ โดยทำการยิงเลเซอร์ก่อนการบรรจุ และจากการที่จะปรับเปลี่ยนให้มีการยิงเลเซอร์ก่อนจะทำให้สามารถทำการบรรจุน้ำยาทาเล็บลงกล่องได้ทันที แต่ทางโรงงานยังไม่พร้อมเนื่องจากจะต้องปรับปรุงโต๊ะใหม่ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น และต้องมีการใช้คนอีกหนึ่งคนมา Pack ถ้ามีการผลิตน้ำยาทาเล็บพร้อมกันทั้งหมด อีกทั้งขั้นตอนการบรรจุยังเร็วกว่าขั้นตอนบรรจุน้ำยาทาเล็บ ทางผู้บริหารจึงได้ให้ในช่วงเช้าพนักงานไปทำอย่างอื่น ส่วนช่วงบ่ายให้ทำการบรรจุน้ำยาทาเล็บก็ยังคงทำอยู่ ทางผู้บริหารจึงต้องการให้คงไว้แบบเดิม



รูปที่ 4.6 แผนผังก้างปลาเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุการรอกคอยการยิงเลเซอร์

**การปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง**

จากที่มาของปัญหาความสูญเปล่าจากการขนส่งในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ มีระยะทางการเคลื่อนย้ายทั้งหมด 124 เมตร และมีเส้นทางการเคลื่อนย้ายที่ซับซ้อน มีการจัดเก็บวัตถุดิบหลายแห่ง และมีการใช้ลิฟต์ในการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ทำให้เสียเวลาในการผลิตไปกับการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ผลกระทบระหว่างกระบวนการผลิต และสินค้าสำเร็จรูป รวมทั้งสิ้นเปลืองพลังงานในการเคลื่อนย้าย ดังนั้นการปรับปรุงเส้นทางการเคลื่อนย้ายของกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง จะได้นำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากที่ได้ทำการออกแบบไว้มาปรับปรุงความสูญเปล่าดังกล่าว ซึ่งจะมีขั้นตอนการลดความสูญเปล่าดังนี้

1. ศึกษากระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ เพื่อให้เข้าใจภาพโดยรวมทั้งหมดของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.2
2. จากการศึกษาระบบการผลิตน้ำยาทาเล็บ ได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงาน เวลาการทำงาน ระยะทางการเคลื่อนย้าย และจำนวนพนักงานที่ใช้ของกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง และเป็นกระบวนการที่มีปัญหามากกว่ากระบวนการผสมน้ำยาทาเล็บ โดยใช้ Process Activity Mapping ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.3





### การปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากการกระบวนการที่ไม่เหมาะสม

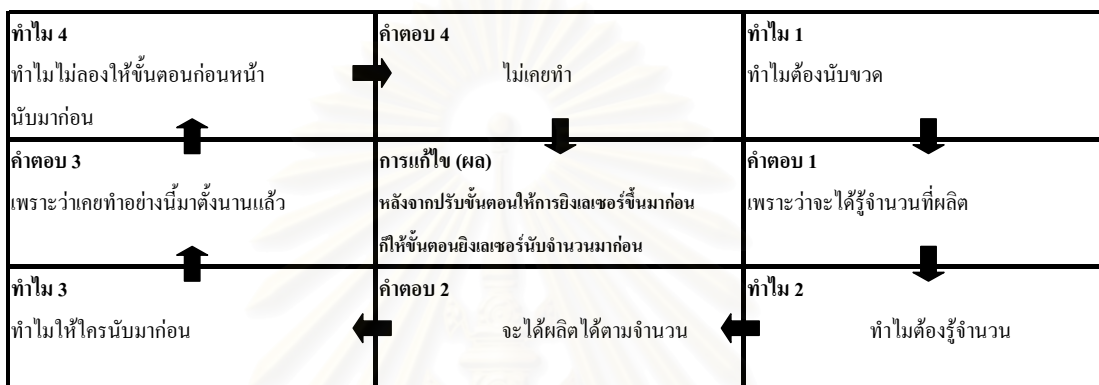
จากที่มาของปัญหาความสูญเปล่าจากการกระบวนการที่ไม่เหมาะสมในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ จะมีขั้นตอนการทำงานที่ไม่จำเป็น และมีการตรวจสอบมากเกินไปจนเกิดความจำเป็นเกิดขึ้นอยู่ในกระบวนการผลิต ทำให้มีระยะเวลา และขั้นตอนในการผลิตมาก และการตรวจสอบบางจุดไม่เคยเกิดปัญหาขึ้นมาเลย แต่ก็ยังมีความเข้มงวดในการตรวจสอบจุดนั้นอยู่ ทำให้เสียสิ้นเปลืองแรงงาน เอกสาร โดยไม่จำเป็น ดังนั้นการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าจากการกระบวนการที่ไม่เหมาะสม จะได้นำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากที่ได้ทำการออกแบบไว้มาปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากการกระบวนการที่ไม่เหมาะสม ซึ่งได้ทำการออกแบบการลดความสูญเปล่าไว้สองด้านคือ การลดความสูญเปล่าจากการกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม และกระบวนการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม ซึ่งจะมีขั้นตอนการลดความสูญเปล่าดังนี้

#### การปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากการกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม

1. ศึกษากระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ เพื่อให้เข้าใจภาพโดยรวมทั้งหมดของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.2
2. จากการศึกษากระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ ได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงาน เวลาการทำงาน ระยะทางการเคลื่อนย้าย และจำนวนพนักงานที่ใช้ของกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง และเป็นกระบวนการที่มีปัญหามากกว่ากระบวนการผสมน้ำยาทาเล็บ โดยใช้ Process Activity Mapping ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.3
3. จากนั้นทำการบันทึก Process Activity Mapping ทำการวิเคราะห์ความสามารถการสร้างความมูลค่าเพิ่มของกระบวนการผลิต โดยการหาเปอร์เซ็นต์ของเวลา และจำนวนคนที่ใช้ของขั้นตอนที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม ซึ่งจะได้เท่ากับ 32.03% และ 77.36% ตามลำดับ ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.2 เช่นเดียวกัน
4. หลังจากได้ศึกษากระบวนการผลิตพบว่า มีขั้นตอน ถ่ายน้ำยาใส่ขวดฉีด ถ่ายน้ำยาใส่กระป๋อง เลื่อน และนับขวด ตรวจสอบชื่อสินค้า และเลื่อนขวดไปหมุนฝา ที่ไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า แต่จากได้ทำการศึกษาวิธีการที่จะลดการถ่ายน้ำยาใส่ขวดฉีด และถ่ายน้ำยาใส่กระป๋อง จะต้องทำการสร้างอุปกรณ์เข้ามาช่วยในการถ่ายน้ำยา ดังนั้นผู้บริหารจึงต้องการที่จะลดขั้นตอนการนับขวดน้ำยาทาเล็บก่อน จึงจะได้ใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H เพื่อหาความเป็นของขั้นตอนการนับซึ่งจะได้ผลตามตารางที่ 4.2 และจากนั้นวิเคราะห์สาเหตุของขั้นตอนที่ต้องมีขั้นตอนการนับ และหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงตามหลักการ ECRS โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม “ทำไม” โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.8

ตารางที่ 4.2 การใช้เทคนิคการตั้งคำถาม 5W 1H เพื่อหาความจำเป็นของขั้นตอนการนับขวด

คำถาม	คำตอบ	ประเด็นพิจารณา	ข้อมูลแนวทางการปรับปรุง
1. ทำอะไรอยู่ (What)	นับขวด	จำเป็นหรือเปล่าไม่ทำไม่ได้หรือ	จำเป็นทำให้รู้ยอดผลิตตาม Order
2. ทำไมทำอย่างนั้น (Why)	เพื่อให้รู้จำนวน	ทำไมจำเป็นทำอย่างอื่นไม่ได้หรือ	ใช้เครื่องยิงเลเซอร์นับก็ได้
3. ทำเมื่อไร (When)	นับหลังจากหยอดลูกเหล็ก	ทำไมต้องทำตอนนั้นเวลาอื่นไม่ได้หรือ	ต้องนับก่อนบรรจุน้ำยา
4. ใครเป็นคนทำ (Who)	พนักงานบรรจุสี	ทำไมต้องทำที่นั่นที่อื่นไม่ได้หรือ	ให้พนักงานยิงเลเซอร์นับก็ได้
5. ทำอย่างไร (How)	ใช้มือนับ	ทำไมต้องคน/เครื่องนับที่อื่นไม่ได้หรือ	ถ้าใช้เครื่องยิงเลเซอร์เป็นคานับ
6. เท่าไร (How much)	-		



รูปที่ 4.8 การหาสาเหตุ และแนวทางการแก้ไขจากเทคนิคการตั้งคำถามว่า “ทำไม”

#### การปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากกระบวนการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม

- ศึกษากระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ เพื่อให้เข้าใจภาพโดยรวมทั้งหมดของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.2
- จัดทำแผนการตรวจสอบ (Quality Plan) ของกระบวนการในปัจจุบันซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.9ก และ 4.9ข ตามลำดับ
- สำรวจปัญหาทางด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นในองค์กร ทั้งทางด้านคุณภาพของวัตถุดิบ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป รวมถึงผลกระทบของปัญหาทางด้านคุณภาพที่มีลูกค้าร้องเรียน โดยการสำรวจปัญหาได้ศึกษาจากใบตรวจสอบคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิต ซึ่งศึกษาปัญหาย้อนหลังประมาณ 6 เดือน
- จากวิเคราะห์ และทบทวนปัญหาทางด้านคุณภาพตามการตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิตในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา (สิงหาคม 2545 – กุมภาพันธ์ 2546) พบว่ามีจุดควบคุมที่ไม่เคยมีปัญหาแต่ยังมีการตรวจสอบ หรือมีความเข้มงวดของการตรวจสอบอยู่มากตามตารางที่ 4.3



ตารางที่ 4.3 ตารางแสดงแนวทางการปรับปรุงวิธีการตรวจสอบ

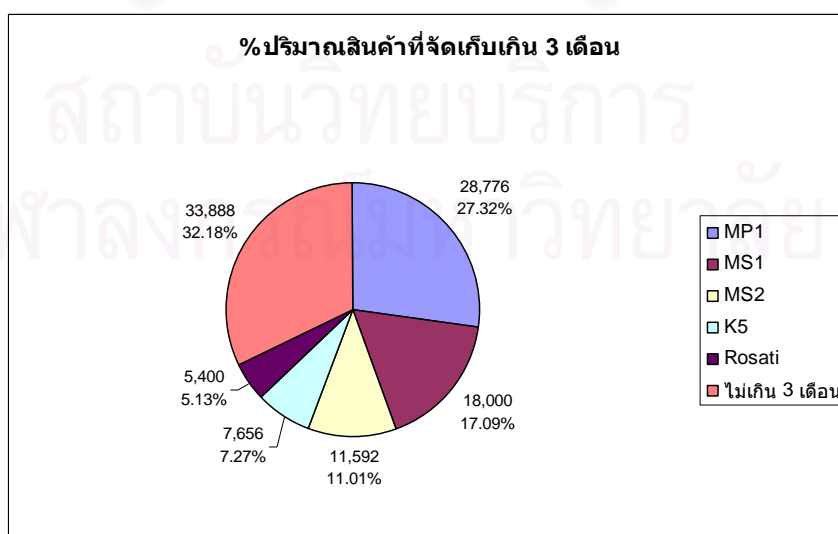
วิธีการตรวจสอบปัจจุบัน	แนวทางการปรับปรุง
1. การตรวจสอบลูกเหล็ก	ไม่ต้องทำการตรวจสอบ
2. การตรวจสอบน้ำยาทาเล็บ	ลดความถี่ และจำนวนการตรวจสอบ
3. การตรวจสอบรุ่นของแปรง	ลดความถี่ และจำนวนการตรวจสอบ
4. การตรวจสอบการหมุนฝา	ลดความถี่ และจำนวนการตรวจสอบ
5. การตรวจสอบการยิงเลเซอร์	ลดความถี่ และจำนวนการตรวจสอบ
6. การตรวจสอบการบรรจุกล่องโพล	ไม่ต้องทำการตรวจสอบ

5. ทำการปรับแผนการตรวจสอบ (Quality Plan) ด้านรายการตรวจสอบเกณฑ์การยอมรับ ความถี่ในการตรวจ วิธีการตรวจ และวิธีการแก้ไขให้สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น

#### การปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น

จากที่มาของปัญหาความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นของผลิตภัณฑ์น้ำยาทาเล็บ ที่มีการจัดเก็บน้ำยาทาเล็บเกินกว่า 3 เดือน ทำให้สินค้าเกิดการเสื่อมสภาพ และขาดพื้นที่การจัดเก็บ เนื่องจากขาดการกำหนดจำนวนการผลิตที่เหมาะสม ทำให้มีการผลิตมากเกินกว่าความต้องการของตลาด ดังนั้นการปรับปรุงระบบการบริหาร และควบคุมพัสดุคงคลัง เพื่อลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น จะได้นำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากที่ได้ทำการออกแบบไว้ มาปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น ซึ่งจะมีขั้นตอนการลดความสูญเปล่าดังนี้

1. ศึกษาระยะเวลาการจัดเก็บสินค้าสำเร็จรูป และจำนวนสินค้าสำเร็จรูปที่ ระยะเวลาการจัดเก็บที่กำหนด จะได้ตามรูปที่ 4.10



รูปที่ 4.10 กราฟแสดงปริมาณสินค้าที่จัดเก็บ



2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหากระบวนการบริหาร และควบคุมพัสดुकคงคลัง ที่ทำให้เกิดสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น ที่ทำให้มีการจัดเก็บสินค้าเกิน 3 เดือน เกิดจากสินค้าบางรุ่นขายไม่ดี แต่ยังมีการผลิตอยู่ และในรุ่นที่ขายดี แต่บางสืขายไม่ได้ทำให้สินค้าบางสืตกค้างนาน ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดจากขาดการเก็บข้อมูลที่ครบถ้วน ซึ่งจะทำการแก้ไขโดยทำการแบ่งประเภทสินค้าที่ขายดี โดยดูจากข้อมูลในอดีตย้อนหลัง และผลิตเฉพาะรุ่นที่ขายดีก่อน พร้อมกับสร้างระบบเก็บข้อมูลของสินค้าให้แยกเป็นตามรายการสินค้า และกำหนดจุดตั้งผลิต และปริมาณการผลิต ให้สอดคล้องกับแนวโน้มความต้องการของตลาด

3. แบ่งพัสดुकออกเป็นประเภท ABC เพื่อให้ง่ายต่อการควบคุมพัสดुकคงคลัง ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.12 และกำหนดค่า Min, Max ให้สอดคล้องกับปริมาณการใช้ และประเภทของพัสดुक พร้อมกับเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดुकคงคลังจากการกำหนดจุด Min, Max ตามแบบเดิมกับหลังการปรับปรุง

### การปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม

จากที่มาของปัญหาความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวในกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ ที่ทำให้แต่ละขั้นตอนการผลิตใช้ระยะเวลามาก จนทำให้รอบเวลาการผลิตต่อหนึ่งชิ้น (Cycle Time) ใช้เวลานาน ซึ่งส่งผลกระทบต่อทำให้กำลังการผลิตต่อวันลดลง และพนักงานมีความเมื่อยล้าในการทำงาน ดังนั้นการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว จะได้นำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากที่ได้ทำการออกแบบไว้มาปรับปรุงลดความสูญเปล่านั้น ซึ่งจะมีขั้นตอนการลดความสูญเปล่านั้น

1. ศึกษากระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ เพื่อให้เข้าใจภาพโดยรวมทั้งหมดของกระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ โดยใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.2

2. จากการศึกษากระบวนการผลิตน้ำยาทาเล็บ ได้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงาน เวลาการทำงาน ระยะทางการเคลื่อนย้าย และจำนวนพนักงานที่ใช้ของกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ เนื่องจากเป็นกระบวนการที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง และเป็นกระบวนการที่มีปัญหามากกว่ากระบวนการผสมน้ำยาทาเล็บ โดยใช้ Process Activity Mapping ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.3

3. จากการศึกษาขั้นตอนการผลิตน้ำยาทาเล็บ Process Activity Mapping และการสังเกต จะสามารถพบการที่มีการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสมได้ทันทีจากการสังเกต โดยไม่ต้องใช้แผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ เข้ามาช่วยในการปรับปรุงการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพราะเป็นกระบวนการที่ไม่เคยมีการปรับปรุงมาก่อนทำให้การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสมมาก โดยจะทำการศึกษานั้นไปที่ขั้นตอนการบรรจุน้ำยาทาเล็บเนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลานาน

และได้พบว่าขั้นตอนการเคลื่อนย้ายขวดมีการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม โดยการเคลื่อนไหวจะทำให้การก้มตัวลงเล็กน้อย ใช้สองมือ โอบจำนวนขวดที่มีประมาณ 50 – 100 ขวด แล้วแต่ปริมาณการผลิต และใช้การตัวเคลื่อนตัวเพื่อที่จะเลื่อนขวด ซึ่งทำให้มีการเคลื่อนไหวมาก ซึ่งดูได้จากรูปที่ 4.13ก และ 4.13ข



รูปที่ 4.13ก การเคลื่อนย้ายขวดในขั้นตอนการบรรจุน้ำทาเล็บ



รูปที่ 4.13ข การเคลื่อนย้ายขวดในขั้นตอนการบรรจุน้ำทาเล็บ (ต่อ)

4. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเกิดจากการขาดอุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนย้าย และมีการเคลื่อนย้ายขวดครั้งมากๆ ซึ่ง จะทำการแก้ไขตาม หลักการเคลื่อนไหวอย่างประหยัด (Motion Economy) และหลักการ ECRS (กำจัดทิ้ง รวมเข้าด้วยกัน จัดลำดับใหม่ ทำให้ง่ายขึ้น) โดยการจัดสร้างถาดเคลื่อนให้ใส่ขวดได้ครั้ง ละ 50-100 ขวด

#### การปรับปรุงลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง

จากที่มาของปัญหาความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง จะพบปัญหาทางด้านคุณภาพ ของการผลิตสินค้าน้ำยาทาเล็บ โดยมีการตีคืนสินค้าน้ำยาทาเล็บจากลูกค้าเป็นจำนวนมาก ซึ่งอาจ เป็นสาเหตุหนึ่งส่งผลกระทบททำให้เกิดความสูญเปล่าทั้งหมดอย่างที่ได้อธิบายมาในเบื้องต้น และ ปัญหาการตีคืนสินค้าทำให้ภาพลักษณ์ขององค์กรขาดความน่าเชื่อถือ และเสียลูกค้า ดังนั้นการ ปรับปรุงเพื่อลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง จะได้นำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากที่ได้ทำ การออกแบบไว้มาปรับปรุงลดความสูญเปล่าดังกล่าว ซึ่งจะมีขั้นตอนการลดความสูญเปล่าตามดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลด้านข้อบกพร่องของสินค้า โดยเก็บข้อมูลจากปัญหาทางด้าน คุณภาพของสินค้าน้ำยาทาเล็บสินค้าที่ถูกตีคืนตามตารางที่ 4.4 และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา โดยใช้แผนผังพาเรโต (Pareto) ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.14

ตารางที่ 4.4 ตารางเก็บข้อมูลปัญหาสินค้าน้ำยาทาเล็บตีคืน

ปัญหา	K1	K2	K2.2	K3	K4	K5	K#	MP1	MS1	MS2	MS3	โรชาติ	รวม
นานไป	146	22	-	2,064	94	1,807	48	785	612	21	-	1,334	6,933
ฝาหลวม	311	2,079	-	317	-	62	144	-	-	354	-	-	3,267
ฝาเปลี่ยนสี	-	-	-	-	-	-	-	-	1,186	-	-	-	1,186
แตก	-	-	481	22	2	-	-	2	-	-	-	5	512
อื่น	59	-	38	179	12	1	4	4	-	24	-	22	343
รวม	516	2,101	519	2,582	108	1,870	196	791	1,798	399	-	1,361	12,241

2. จากการวิเคราะห์แผนผังพาเรโต และจากการสอบถามผู้บริหารพบว่า ปัญหา นานไปมีปัจจัยหลายอย่างที่ยังไม่สามารถควบคุมได้ และยังมีค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูง เช่น เกิดจากผู้ขายรายย่อยสั่งซื้อไปกักตุนในช่วงที่ขายดี แต่พอหมดช่วงขายดี หรือสินค้ามีปัญหาทาง ร้านก็จะยังไม่ส่งคืนทันที ต้องสะสมรอให้มีจำนวนมากเสียก่อนเพื่อให้คุ้มที่ขบวนจึงจะส่งกลับ มายังโรงงาน จึงจะได้ทำการเลือกปัญหาฝาหลวมมาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาข้อบกพร่องเพื่อ หาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ โดยใช้ผังก้างปลา ซึ่งจะได้ผลตามรูปที่ 4.15





3. นำสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันปลา หาแนวทางการแก้ไข ซึ่งจะได้ สิ่งที่ต้องการปรับปรุงคือ จัดทำมาตรฐานของวัตถุดิบ และกำหนดการตรวจสอบวัตถุดิบใหม่จาก เดิมที่ทำการสุ่มตรวจสอบฟลาพลาสติกจากทั้งหมด ให้เป็นการสุ่มตามหมายเลขของเครื่องฉีด พลาสติกแทน ทำการกำหนดช่วงเวลาสับเปลี่ยนการหมุนฝากับพนักงาน ในทีมนั้น โดยให้ สับเปลี่ยนกันประมาณ 2 ชั่วโมงต่อครั้ง หรือประมาณ 100 โหล และทำการพิมพ์ฉลากติดเพื่อ สื่อสารกับผู้ขายรายย่อย เพื่อให้จัดเก็บสินค้าในอุณหภูมิที่เหมาะสม

หลังจากที่ได้เข้าร่วมทำการวิเคราะห์ปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไข ร่วมกับผู้ที่ เกี่ยวข้องของความสูญเสียแต่ละประการ ซึ่งจะสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 4.5 และหลังจากนั้น จะได้ทำการร่วมกันกำหนดเป้าหมาย และจัดทำแผนการดำเนินงานเพื่อลดความสูญเสียของ โรงงานกรณีศึกษา โดยจะทำการกำหนดเป้าหมาย และแผนการดำเนินงานได้ตามตารางที่ 4.6 และ ตารางที่ 4.7 ตามลำดับ

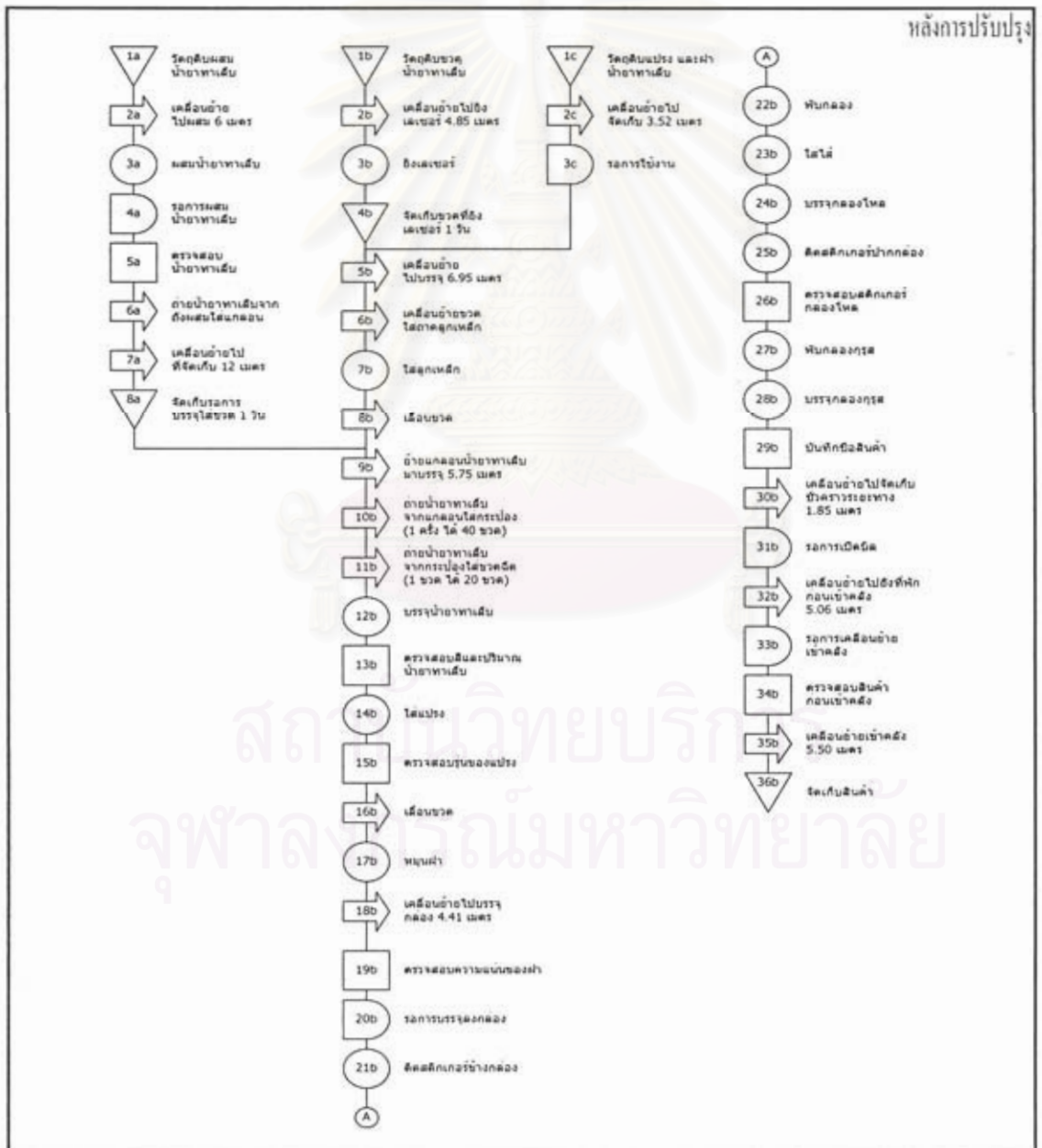
ตารางที่ 4.5 สรุปปัญหา สาเหตุ และแนวทางการแก้ไข

ลักษณะความ สูญเปล่า	ปัญหาความสูญเปล่า	ผลการวิเคราะห์สาเหตุ	แนวทางแก้ไขปัญหา	ผู้รับผิดชอบ
การผลิตมาก เกินไป	มีขวดที่หอดลูกเหล็ก แล้วค้างบนโต๊ะมาก	คนที่บรรจุน้ำยาทาเล็บมีงานมากเกินไป กระบวนการหอดลูกเหล็กสามารถทำงานได้เร็ว	กำหนดจำนวนการหอดลูกเหล็กให้พอ แล้วไปช่วยคนบรรจุน้ำยาทา เล็บ	โรงงาน, ผู้วิจัย
การรอคอย	มีการรอคอยการนำไปอิง เลเซอร์	ไม่ได้มีการอิงเลเซอร์ไว้ก่อน เครื่องอิงเลเซอร์กับโต๊ะบรรจุอยู่ใกล้กัน น้ำยาทาเล็บมาที่โต๊ะจำนวนมากๆ ทำให้อิงไม่ทัน เครื่องอิงเลเซอร์มีเครื่องเดียวทำให้อิงไม่ทัน	ให้มีการอิงเลเซอร์จำนวน เดลดี และจำนวนตามแผนการผลิตก่อนทำ การผลิต 1 วัน	โรงงาน
การขนส่ง	เส้นทางเคลื่อนย้าย ระหว่างกระบวนการมีความซับซ้อน และมี ระยะทางไกล 98.6 เมตร	ขาดการวางผังโรงงาน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกันอยู่ไกล ไม่มีพื้นที่วางวัตถุดิบชั้นล่าง วัตถุดิบใช้บ่อยอยู่ไกล และวัตถุดิบใช้ไม่บ่อยวางอยู่ใกล้	สะวางพื้นที่สินค้าเก่า และนำเอาวัตถุดิบที่ใช้บ่อยมาวาง เช่น ขวดน้ำยา ทาเล็บ และวางผังโรงงานใหม่ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องอยู่ใกล้กัน	โรงงาน, ผู้วิจัย
กระบวนการ ผลิตที่ไม่ เหมาะสม	พนักงานบรรจุขวด ก่อนการบรรจุ	ไม่ทราบว่าเป็นความสูญเปล่า ไม่เคยทำวิธีการอย่างอื่น	หลังจากปรับให้มีการอิงเลเซอร์ก่อนการบรรจุ ก็ให้พนักงานอิงเลเซอร์ เป็นคนนั้น	โรงงาน
กระบวนการ ตรวจสอบที่ไม่ เหมาะสม	ใช้เวลาในการตรวจสอบ นาน	มีความเข้มงวดในการตรวจสอบจุดที่ไม่เคยมีปัญหาาน ไม่เคยมีการทบทวนการตรวจสอบแต่ละจุด	ทำการทบทวนความเข้มงวดของจุดตรวจสอบเทียบกับปัญหาที่เกิดขึ้น ในโรงงาน	ผู้วิจัย
สินค้าคงคลังที่ ไม่จำเป็น	มีสินค้าคงคลังจัดเก็บเกิน 3 เดือน	สินค้าบางรุ่นขายไม่ดีแต่ยังมีการผลิตอยู่ ในรุ่นที่ขายดี แต่บางสีขายไม่ดีทำให้สินค้าบางสีค้างงานาน เนื่องจากขาดข้อมูล	ทำการแบ่งประเภทสินค้าขายดีโดยดูจากข้อมูลในอดีต และผลิตเฉพาะ รุ่นที่ขายดีก่อน และทำการเก็บข้อมูลของสินค้าแยกให้เป็นตามรายการ สินค้า และกำหนดจุดการสั่งผลิต และจำนวนในการสั่งให้สอดคล้อง ความต้องการของตลาด	โรงงาน, ผู้วิจัย
การ เคลื่อนไหวที่ ไม่เหมาะสม	มีความยากในการเคลื่อนขวด	ไม่เคยทำวิธีการอย่างอื่น ไม่มีอุปกรณ์ช่วยการเคลื่อนย้ายขวด	จัดทำภาคลใส่ขวดจำนวน 50 ขวด และจำนวน 100 ขวด ซึ่งจะเลือกใช้ แล้วแต่ยอดการผลิต	ผู้วิจัย
ข้อบกพร่อง	ฟลากลวม	ขาดมาตรฐานในการตรวจสอบขวด, แปรง, ฝาน้ำยาทาเล็บ	จัดทำมาตรฐานวัตถุดิบขวด, แปรง และฝาน้ำยาทาเล็บ	ผู้วิจัย
		ขาดเครื่องมือในการตรวจสอบ	จัดหาเครื่องมือวัดเพื่อตรวจสอบ	โรงงาน
		ไม่สามารถตรวจสอบวัตถุดิบจำนวนมากได้ครบ	ทำการตรวจสอบโดยสุ่มตามเบอร์ของเครื่องที่ผลิต ขวด, ฝา, แปรง	โรงงาน, ผู้วิจัย
		มีความเมื่อ้อช้า	กำหนดระยะเวลาให้พนักงานสับเปลี่ยนกันหมุนฝา	โรงงาน, ผู้วิจัย
		จุดที่ขายมีอุณหภูมิสูง	จัดทำการสื่อสารกับผู้ขายรายย่อย	โรงงาน



#### 4.4 ผลการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษาโดยใช้ต้นแบบการลดความสูญเปล่า

หลังจากการปรับปรุงลดความสูญเปล่าในโรงงานกรณีศึกษา ตามขั้นตอนการลดความสูญเปล่าเปล่าเจ็ดประการตามที่ได้ทำการออกแบบ ทำให้สามารถที่จะลดความสูญเปล่าของโรงงานกรณีศึกษาได้ และได้มีการปรับปรุง และปรับเปลี่ยนในกระบวนการผลิต โดยใช้หลัก ECRS (กำจัดทิ้ง, รวมเข้าด้วยกัน, จัดลำดับใหม่, ทำให้ง่ายขึ้น) ซึ่งเป็นผลทำให้ขั้นตอนการผลิต เวลาการผลิต รวมถึงระยะทางการเคลื่อนย้ายได้มีการเปลี่ยนแปลง โดยจะแสดงไว้ในแผนภูมิกระบวนการผลิต และ Process Activity Mapping ตามรูปที่ 4.16 และ 4.17 ตามลำดับ และหลังจากได้มีการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษา เป็นผลทำให้สามารถลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ ซึ่งจะได้ผลดังนี้



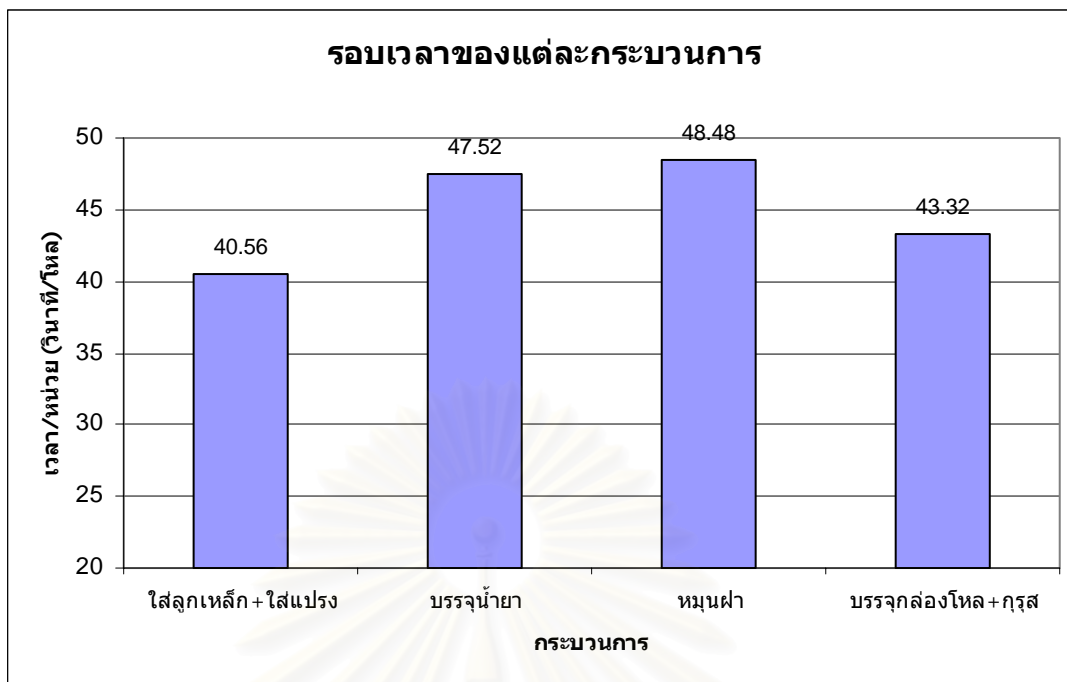
รูปที่ 4.16 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) หลังการปรับปรุง

### ผลการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป

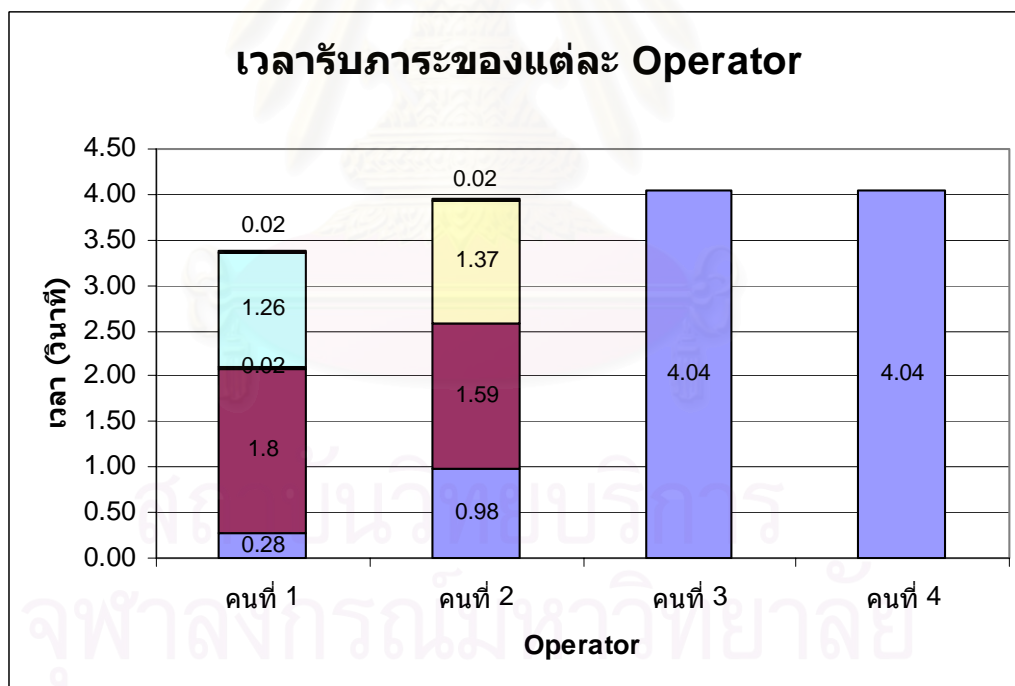
หลังจากการปรับปรุงการผลิตมากเกินไป โดยการใช้หลัก ECRS (กำจัดทิ้ง, รวมเข้าด้วยกัน, จัดลำดับใหม่ และทำให้ง่าย) ปรับเรียบกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ โดยนำขั้นตอนใส่แปรงไปให้พนักงานคนที่ 1 ทำแทนพนักงานคนที่ 2 ทำให้รอบเวลาการผลิต (Cycle Time) จากเดิม 69.36 วินาที/โหล ลดลงเหลือ 48.48 วินาที/โหล ซึ่งเป็นเวลาของขั้นตอนการหมุนฝาแทน เป็นผลทำให้กำลังการผลิตต่อวันจากเดิม 378 โหล/วัน เพิ่มขึ้นเป็น 540 โหล/วัน ซึ่งได้บันทึกผลหลังการปรับปรุงสร้างเป็นกราฟตามรูปที่ 4.18 และ 4.19

รายละเอียดการทำงาน	เครื่องจักรที่ใช้	ระยะทาง (เมตร)	เวลา		จำนวน คน	สัญลักษณ์					หลังการปรับปรุง หมายเหตุ
			<input type="checkbox"/> นาที	<input checked="" type="checkbox"/> วินาที		○	➡	□	D	▽	
1 เคลื่อนย้ายขวดดิบแปรง และฝาไปที่ชั้นวางรอการผลิต	-	3.52	-	-	-	○	➡	□	D	▽	
2 จัดเก็บเข้าชั้นขวดดิบรอการผลิต	-	-	-	-	-	○	➡	□	D	▽	
3 เคลื่อนย้ายขวดดิบขนาดมายังโต๊ะบรรจุน้ำยาทาเล็บ	-	6.95	-	-	-	○	➡	□	D	▽	
4 เคลื่อนย้ายขวดใส่ถาดลูกเหล็ก	-	-	0.28	1/5	-	○	➡	□	D	▽	
5 ใส่ลูกเหล็ก	-	-	1.80	1/5	-	●	➡	□	D	▽	
6 เลื่อนถาดใส่ขวด	-	-	0.02	1/5	-	○	➡	□	D	▽	
7 เคลื่อนย้ายเกลอนน้ำยาทาเล็บจากที่วางถึงสิมาโต๊ะบรรจุ	-	5.75	-	-	-	○	➡	□	D	▽	
8 ถ่าน้ำยาทาเล็บจากเกลอนใส่กระป๋อง	-	-	0.98	1/4	-	○	➡	□	D	▽	
9 ถ่าน้ำยาทาเล็บจากกระป๋องใส่ขวดฉีด	-	-	1.59	1/4	-	○	➡	□	D	▽	
10 บรรจุน้ำยาทาเล็บ	-	-	1.37	1/4	-	●	➡	□	D	▽	
11 เลื่อนถาดใส่ขวด	-	-	0.02	1/4	-	○	➡	□	D	▽	
12 ใส่แปรง	-	-	1.26	1/5	-	●	➡	□	D	▽	
13 เลื่อนถาดใส่ขวด	-	-	0.02	1/5	-	○	➡	□	D	▽	
14 หมุนฝา	-	-	4.04	1+1	-	●	➡	□	D	▽	
15 เคลื่อนย้ายไปบรรจุกล่อง	-	4.41	-	-	-	○	➡	□	D	▽	
16 รอการบรรจุกล่อง	-	-	5.33	-	-	○	➡	□	●	▽	งานรอคน
17 ติดสติ๊กเกอร์ข้างกล่อง	-	-	0.41	1/8	-	●	➡	□	D	▽	
18 ปิดกล่อง	-	-	0.43	1/8	-	●	➡	□	D	▽	
19 ใส่ใส่กล่อง	-	-	0.36	1/8	-	●	➡	□	D	▽	
20 บรรจุกล่องโหล	-	-	1.63	1/8	-	●	➡	□	D	▽	
21 ติดสติ๊กเกอร์ปากกล่อง	-	-	0.39	1/8	-	●	➡	□	D	▽	
22 ปิดกล่องกุรุศ	-	-	0.05	1/8	-	●	➡	□	D	▽	
23 บรรจุกล่องกุรุศ	-	-	0.18	1/8	-	●	➡	□	D	▽	
24 ตรวจสอบชื่อสินค้า	-	-	0.16	1/8	-	○	➡	■	D	▽	
25 เคลื่อนย้ายไปรอการเปิดบิล	-	1.85	-	-	-	○	➡	□	D	▽	
26 รอการเปิดบิล	-	-	2.40	-	-	○	➡	□	●	▽	งานรอคน
27 เคลื่อนย้ายไปพักก่อนเข้าคลัง	-	5.06	-	-	-	○	➡	□	D	▽	
28 รอการเคลื่อนย้ายเข้าคลัง	-	-	12.00	-	-	○	➡	□	●	▽	งานรอคน
29 เคลื่อนย้ายเข้าคลัง	-	5.50	-	-	-	○	➡	□	D	▽	
30 จัดเก็บสินค้า	-	-	-	-	-	○	➡	□	D	▽	
รวม (A)	30 ขั้นตอน	33.04	34.72	5	11	11	1	3	2		
ขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่า (B)			12.08	3.525							
% ของขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่า = B/A x 100%			34.79	70.50							

รูปที่ 4.17 Process Activity Mapping ของกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บหลังการปรับปรุง



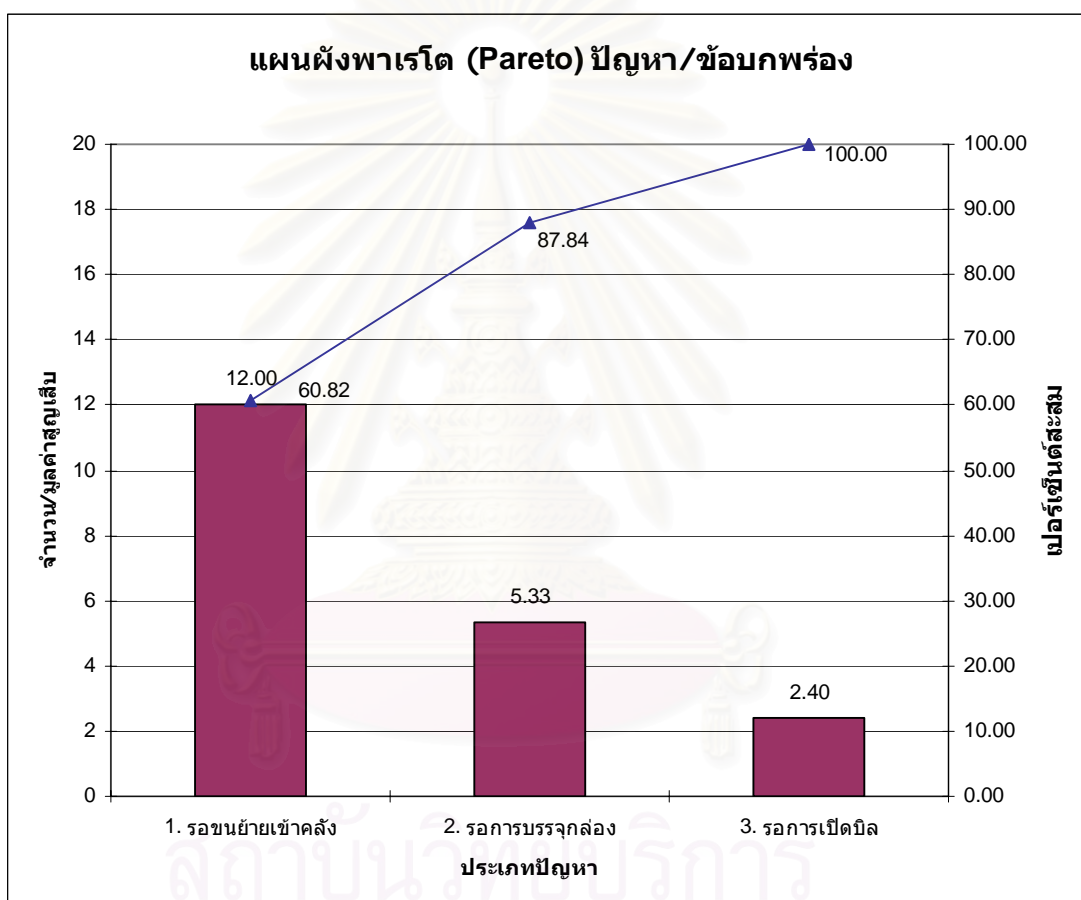
รูปที่ 4.18 กราฟแท่งแสดงรอบเวลากระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บหลังจากการปรับปรุง



รูปที่ 4.19 กราฟแยกภาระงานของพนักงานแต่ละคนหลังจากการปรับปรุง

### ผลการลดความสูญเปล่าจากการรอกอย

หลังจากการปรับปรุงการรอกอยในกระบวนการผลิต โดยการใช้หลัก ECRS (กำจัดทิ้ง, รวมเข้าด้วยกัน, จัดลำดับใหม่ และทำให้ง่าย) จัดลำดับขั้นตอนการบรรจุน้ำยาทาเล็บใหม่ โดยนำขั้นตอนการยิงเลเซอร์ขึ้นมาเป็นขั้นตอนอันดับแรกของกระบวนการ และให้ทำการยิงเลเซอร์ของสินค้าน้ำยาทาเล็บที่จะทำการผลิตในวันรุ่งขึ้นก่อน 1 วัน เป็นผลทำให้ในกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บไม่ต้องรอกอยการยิงเลเซอร์อีกต่อไป ซึ่งสามารถจะลดปัญหาของการรอกอยลงไปได้ประมาณ 17.00 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 4.20 แผนผังพาเรโตเวลาการรอกอยหลังการปรับปรุง

### ผลการลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง

หลังจากได้มีการปรับปรุงเส้นทางการเคลื่อนย้าย ตามหลักความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงาน และหลักการ ECRS (กำจัดทิ้ง, รวมเข้าด้วยกัน, จัดลำดับใหม่ และทำให้ง่าย) โดยการปรับเปลี่ยนเส้นทางการเคลื่อนย้าย ตามรายละเอียดการปรับปรุง เป็นผลทำให้เส้นทางการเคลื่อนย้ายในกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บจากเดิม 98.06 เมตร ลดลงเป็น 33.04 เมตร ซึ่งสามารถลดเส้นทางการเคลื่อนย้ายให้สั้นลงได้ 66.30 เปอร์เซ็นต์

## ผลการลดความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม

### 1. ผลการลดความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม

หลังจากได้มีการปรับปรุงขั้นตอนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ ตามหลักการ ECRS (กำจัดทิ้ง, รวมเข้าด้วยกัน, จัดลำดับใหม่ และทำให้ง่าย) ซึ่งจากการที่ปรับให้กระบวนการยิงเลเซอร์ได้ขึ้นมาเป็นขั้นตอนแรก จึงได้จัดให้พนักงานยิงเลเซอร์เป็นผู้นับ โดยทำการยิงเลเซอร์พร้อมกับนับจำนวนของขวดน้ำยาทาเล็บที่จะทำการผลิตในรุ่น หรือเฉดสีนั้นใส่กล่องไว้เพื่อสะดวกในการนำไปใช้งาน และเคลื่อนย้าย ซึ่งจะเป็นผลทำให้ไม่ต้องนับขวดในกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บที่ต่อไป ที่จากเดิมต้องนับขวดบนโต๊ะบรรจุเป็นเสียเวลาประมาณขวดละ 0.3 วินาที และพนักงานที่ขั้นตอนใส่ลูกเหล็กก็ได้รับประโยชน์จากการที่นับจำนวนขวด และใส่กล่องไว้ก่อน โดยจากเดิมพนักงานต้องโกยขวดจากถังขวดใส่ในถาดลูกเหล็ก ซึ่งทำให้ต้องเสียเวลาในการโกยขวดใส่ถาดลูกเหล็กจากเดิมใช้เวลา 0.42 วินาที/ขวด ลดลงเป็น 0.28 วินาที/ขวด และเสี่ยงต่อการถูกขวดที่แตกบาด ซึ่งหลังจากการปรับปรุงสามารถยกกล่องที่ได้จำนวนขวดไว้แล้วเทใส่ถาดลูกเหล็กได้ทันที

### 2. ผลการลดความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม

หลังจากได้มีการทบทวนปัญหาด้านคุณภาพกับผู้รับผิดชอบด้านการควบคุมคุณภาพ ได้ทำการปรับแผนการตรวจสอบ (Quality Plan) ให้สอดคล้องกับปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นจริงกับทางองค์กร โดยได้บันทึกด้านรายการตรวจสอบ เกณฑ์การยอมรับ ความถี่ในการตรวจ วิธีการตรวจ และวิธีการแก้ไขในแผนการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Plan) ซึ่งหลังจากได้ทดลองใช้ตรวจสอบแผนดังกล่าวพบว่าเวลาการตรวจต่อครั้งเหลือ 15 นาที/ครั้ง ซึ่งเป็นผลทำให้จากเดิมที่เข้าไปตรวจทุก 1 ชั่วโมง ใช้เวลา 30 นาที/ครั้ง จึงใช้เวลาไปกับการตรวจสอบคุณภาพเท่ากับ 4 ชั่วโมง/วัน หลังจากการปรับปรุงเข้าไปตรวจทุก 2 ชั่วโมง ใช้เวลา 15 นาที/ครั้ง จึงทำให้ใช้เวลาเหลือเพียง 1 ชั่วโมง/วัน ซึ่งสามารถลดความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการตรวจสอบลงได้ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์

## ผลการลดความสูญเสียเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น

หลังจากได้มีการประชุมกำหนดแนวทางกับผู้ที่เกี่ยวข้องด้านคลังสินค้า เพื่อลดปัญหาความสูญเสียเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น เริ่มจากการกำหนดตัวสินค้าที่จะทำการขาย และทำตลาดภายในปี 2546 กับผู้บริหารระดับสูง โดยศึกษาข้อมูลจากการแบ่งประเภทของพัสดุคงคลัง และกราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง ซึ่งจะพบว่าสินค้าน้ำยาทาเล็บรุ่น K3, MS1 Bag, K1, MP1 และ K2.2 จะอยู่ใน Class A ซึ่งมีมูลค่าถึง 81.54% ของมูลค่ายอดขายทั้งหมดในปี 2545 ที่ผ่านมา แต่เมื่อทำการศึกษาพบว่า น้ำยาทาเล็บรุ่น MS1 Bag และ MP1 ในช่วงครึ่งหลังของปี 2545 เริ่มจะมีรอบการหมุนเวียนของสินค้าที่ช้า ดังนั้นจึงได้สรุปที่จะทำการขาย และทำตลาดสินค้าในรุ่น K3, K1



และ K2.2 ก่อน พร้อมกับได้เพิ่มสินค้าน้ำยาทาเล็บรุ่น K4 ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่เข้าไปทำตลาดด้วย จากนั้นทำการเก็บข้อมูล เพื่อมาทำการกำหนดจุดการผลิต และจำนวนในการสั่งตามแนวทางของ EOQ (Economic Order Quantity) โดยแยกเป็นตามรายการของสินค้า ซึ่งต้องแยกออกเป็นรุ่น และในแต่ละรุ่นให้แยกเป็นเจดสี เนื่องจากที่ผ่านมาได้ทำการสั่งผลิตเป็นรุ่น และในแต่ละรุ่นก็ผลิตเจดสีออกมาในจำนวนที่เท่าๆ กัน แต่ในด้านการขายในแต่ละรุ่น เจดสีที่ได้ขายออกไปมีจำนวนที่ไม่เท่ากัน ทำให้ในคลังสินค้าจะเหลือแต่เจดสีที่ขายไม่ได้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ โดยผลจากการเก็บข้อมูล ในช่วง 3 เดือนแรกของปี 2546 จะได้ผลตามตารางที่ 4.8 4.9 4.10 และ 4.11 ตามลำดับ

ตารางที่ 4.8 ยอดขายน้ำยาทาเล็บรุ่น K1 แต่ละเจดสี

ยอดสินค้าออกน้ำยาทาเล็บ K1													
เดือน	เจดสี												
	FS1	FS2	FS3	FS4	FS5	10	101	A	C	D	E	G	X
มกราคม	384	2,640	936	396	348	600	1,260	120	1,236	168	0	144	180
กุมภาพันธ์	132	1,776	960	1,044	780	72	876	156	204	48	12	120	468
มีนาคม	1,164	1,440	984	984	468	96	564	792	1,956	684	732	204	72
รวม	1,680	5,856	2,880	2,424	1,596	768	2,700	1,068	3,396	900	744	468	720

ตารางที่ 4.9 ยอดขายน้ำยาทาเล็บรุ่น K2.2 แต่ละเจดสี

ยอดสินค้าออกน้ำยาทาเล็บ K2.2													
เดือน	เจดสี												
	FS1	FS2	FS3	FS4	FS5	10	101	A	C	D	E	G	X
มกราคม	2,208	3,792	2,892	3,384	3,816	828	2,433	984	1,656	540	840	1,536	5,496
กุมภาพันธ์	2,316	5,160	3,300	3,444	3,372	1,236	3,432	564	1,800	636	576	912	4,164
มีนาคม	2,148	7,104	3,912	4,056	4,129	2,388	3,972	1,644	1,200	1,404	924	3,468	2,292
รวม	6,672	16,056	10,104	10,884	11,317	4,452	9,837	3,192	4,656	2,580	2,340	5,916	11,952

ตารางที่ 4.10 ยอดขายน้ำยาทาเล็บรุ่น K3 แต่ละเจดสี

ยอดสินค้าออกน้ำยาทาเล็บ K3													
เดือน	เจดสี												
	FS1	FS2	FS3	FS4	FS5	10	101	A	C	D	E	G	X
มกราคม	1,428	2,088	1,356	1,320	1,848	600	1,511	708	972	444	612	1,080	5,630
กุมภาพันธ์	972	2,040	1,080	1,272	1,320	576	984	684	996	348	516	768	5,844
มีนาคม	3,000	3,000	3,048	3,012	132	180	228	300	3,000	168	180	48	708
รวม	5,400	7,128	5,484	5,604	3,300	1,356	2,723	1,692	4,968	960	1,308	1,896	12,182

ตารางที่ 4.11 ยอดขายน้ำยาทาเล็บรุ่น K4 แต่ละเจดสี

ยอดสินค้าออกนํ้ายาทาเล็บ K4													
เดือน	เจดสี												
	FS1	FS2	FS3	FS4	FS5	10	101	A	C	D	E	G	X
มกราคม	252	348	360	324	396	0	276	96	108	96	96	108	744
กุมภาพันธ์	552	1,128	1,368	1,320	1,536	72	744	432	528	456	492	624	720
มีนาคม	564	444	456	444	696	180	732	564	792	504	720	456	300
รวม	1,368	1,920	2,184	2,088	2,628	252	1,752	1,092	1,428	1,056	1,308	1,188	1,764

จากข้อมูลยอดขายนํ้ายาทาเล็บในแต่ละรุ่นที่แยกเป็นเจดสีในช่วง 3 เดือนแรกของปี 2546 จะสามารถนำข้อมูลที่ได้ดังกล่าวมากำหนดจุดการสั่งผลิต และจำนวนการสั่งในแต่ละครั้งตามแนวทางของ EOQ (Economic Order Quantity) ซึ่งจากการที่ได้กำหนดจำนวนในการสั่งผลิตแต่ละครั้งตามแนวทางของ EOQ จะสามารถทำให้ค่าใช้จ่ายในการบริหารพัสดุคงคลังลดลงได้เป็นจำนวนเงิน 10,899.33 บาท/ช่วง 3 เดือน คิดเป็น 22.31 เปอร์เซ็นต์ ถ้าเทียบกับการสั่งผลิตในรูปแบบเดิมคือการสั่งครั้งละ 100 โหล ทุกรุ่น และทุกสี

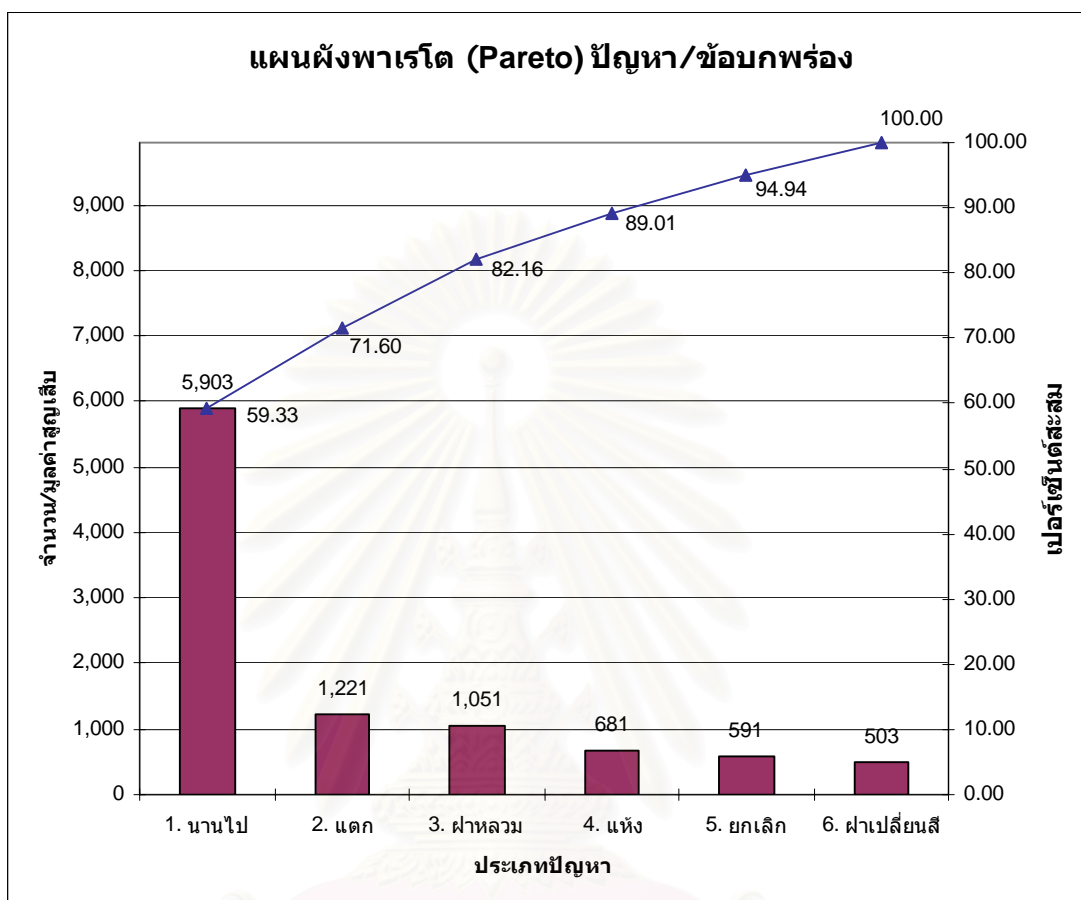
#### ผลการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้ายที่ไม่เหมาะสม

หลังจากการปรับปรุงวิธีการเคลื่อนย้ายขวด โดยการจัดสร้างถาดใส่ขวดนํ้ายาทาเล็บขึ้นมา สองขนาดคือขนาดที่สามารถเคลื่อนย้ายได้จำนวน 50 ขวด และขนาดที่สามารถเคลื่อนย้ายได้จำนวน 100 ขวด ซึ่งการนำไปใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณการผลิตของนํ้ายาทาเล็บในแต่ละรุ่นที่สั่งผลิต โดยจะสามารถลดการเคลื่อนไหวกจากการที่จะต้องใช้มือโอบขวด และเคลื่อนตัวเพื่อที่จะเลื่อนขวด มาเป็นเพียงการใช้มือข้างเดียวในการเลื่อนขวดได้ครั้งละ 50 – 100 ขวด ซึ่งจะทำให้สามารถลดเวลาในการเคลื่อนย้ายขวดจากเดิมใช้เวลา 0.44 วินาที/ขวด ลดลงเป็น 0.02 วินาที/ขวด ซึ่งสามารถลดเวลาในการเคลื่อนย้ายให้ลดลงได้ 95.45 เปอร์เซ็นต์

#### ผลการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง

หลังจากได้ทำการปรับปรุง โดยการจัดทำแบบฟอร์มการตรวจสอบวัตถุดิบขวดนํ้ายาทาเล็บ ฝานํ้ายาทาเล็บ และแปรงนํ้ายาทาเล็บ ตามแบบฟอร์มในภาคผนวก ก. กำหนดวิธีการตรวจสอบวัตถุดิบใหม่ โดยให้สุ่มตามหมายเลขของเครื่องฉีด และทำการกำหนดช่วงเวลาการสับเปลี่ยนตำแหน่งของพนักงานหมุนฝา เพื่อแก้ปัญหาฝาหลวม เป็นผลทำให้ปัญหาสินค้านํ้ายาทาเล็บจากฝาหลวมมีจำนวนลดลงจาก 3,267 ขวด เหลือเป็น 1,051 ขวด (จากการเก็บข้อมูลโดยเฉลี่ย 3 เดือน ตั้งแต่ มกราคม – มีนาคม 2546) ซึ่งทำให้ปัญหาสินค้านํ้ายาทาเล็บจากฝาหลวมลดลง 67.83 เปอร์เซ็นต์ และทำให้ปัญหาโดยรวมของสินค้านํ้ายาทาเล็บดีขึ้นลดลงจาก 12,241 ขวด เหลือเป็น

9,950 ขวด หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง 18.72 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งได้บันทึกผลหลังการปรับปรุงเป็นแผนผังพาเรโตตามรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 แผนผังพาเรโตของปัญหาน้ำยาทาเล็บหลังการปรับปรุง

หลังจากที่ได้ทำการดำเนินการปรับปรุง เพื่อลดความสูญเสียเปล่าของโรงงาน กรณีศึกษาสามารถจะสรุปผลการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษาได้ตามตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ตารางสรุปผลเปรียบเทียบการปรับปรุงโรงงานกรณีศึกษา

รายการตัววัดเพื่อลดความสูญเสียเปล่า	หน่วยวัด	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง
1. รอบเวลาการผลิต	วินาทีต่อขวด	5.77	4.04
2. เวลารอคอยกระบวนการยิงเลเซอร์	วินาทีต่อขวด	4.04	0.00
3. ระยะทางการเคลื่อนย้ายระหว่างกระบวนการผลิต	เมตร	98.60	58.78
4. เวลาที่ใช้นับขวด	วินาทีต่อขวด	0.30	0.00
5. เวลาการตรวจสอบระหว่างกระบวนการผลิต	นาที/ครั้ง	30.00	15.00
6. จำนวนเปอร์เซ็นต์ค่าใช้จ่ายที่ลดลง	เปอร์เซ็นต์	0.00	9.45
7. จำนวนสินค้าที่มีอายุจัดเก็บเกิน 3 เดือน	รายการ	11.00	6.00
8. เวลาการเคลื่อนย้ายขวด	วินาทีต่อขวด	0.14	0.02
9. ปัญหาฝาน้ำยาทาเล็บหลวม	ขวด	3,300	1,351

#### 4.5 การกำหนดมาตรฐานในการควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ

หลังจากได้ดำเนินการแก้ปัญหา เพื่อลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ และได้ผลเป็นที่น่าพอใจแล้ว ก็จะนำวิธีการแก้ปัญหามาจัดทำเป็นมาตรฐานในการควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการของโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งจะมีมาตรฐานของการควบคุมความสูญเปล่าแต่ละประการดังนี้

ตารางที่ 4.13 แสดงมาตรฐานการควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ

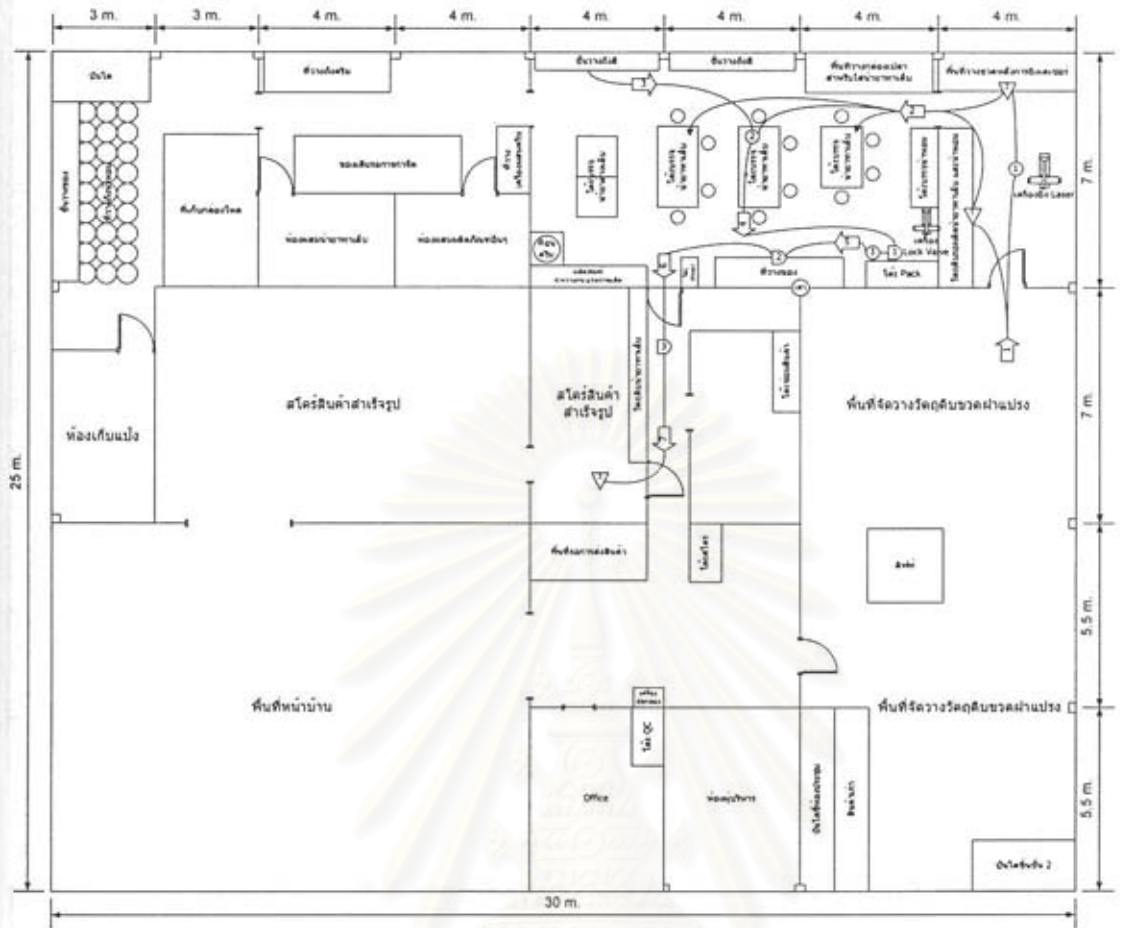
ลักษณะความสูญเปล่า	มาตรฐานการควบคุมความสูญเปล่า
การผลิตมากเกินไป	รอบเวลาการผลิต และเวลารับภาระของแต่ละกระบวนการ
การรอคอย	ขั้นตอนการผลิตน้ำยาทาเล็บ
การขนส่ง	เส้นทางการเคลื่อนย้ายระหว่างกระบวนการผลิต
การผลิตที่ไม่เหมาะสม	วิธีการบรรจุกล่องหลังนับ
การตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม	แผนคุณภาพ (Quality Plan)
สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น	จุดตั้งผลิต (Min) และจำนวนจัดเก็บ (Max)
การเคลื่อน ไหวที่ไม่เหมาะสม	วิธีการเคลื่อนย้ายขวดบน โต๊ะบรรจุ
	วิธีการเคลื่อนย้ายขวดใส่ถาดลูกเหล็ก
ข้อบกพร่อง	มาตรฐานวัตถุดิบ ขวด, แปร่ง และฝาหน้ายาทาเล็บ
	แผนการตรวจสอบวัตถุดิบ

ตารางที่ 4.14 รอบเวลาการผลิต และเวลารับภาระของแต่ละขั้นตอน

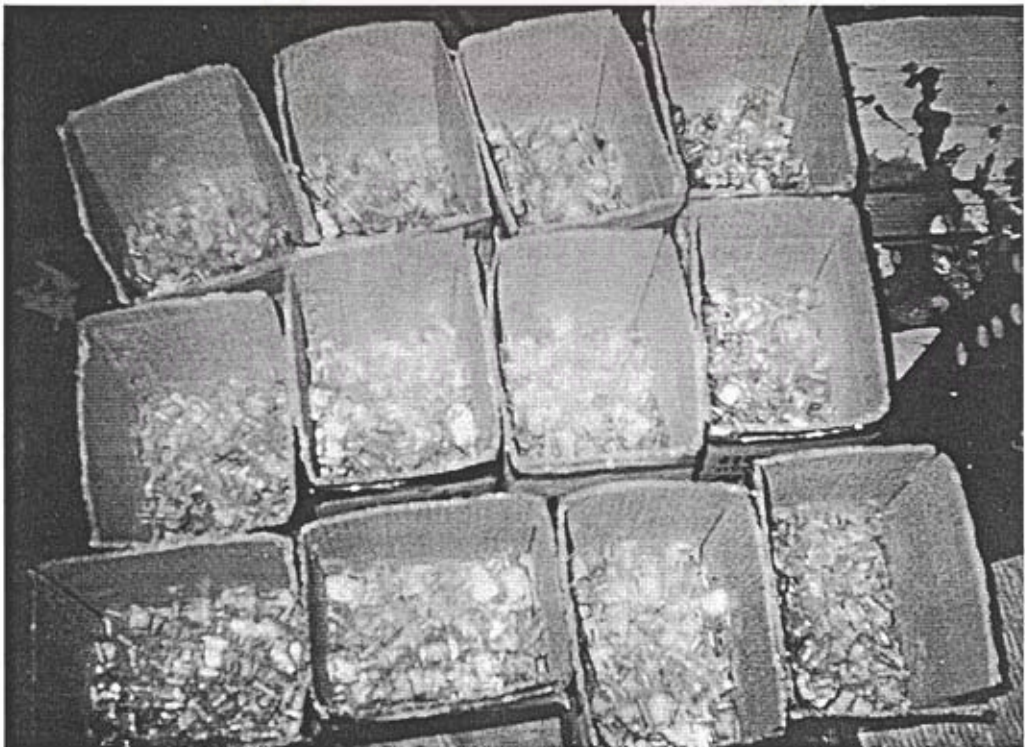
ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	หน่วย
1. ใส่ลูกเหล็ก และใส่แปร่ง	3.38	วินาที
2. บรรจุน้ำยาทาเล็บ	3.96	วินาที
3. หมุนฝา	4.04	วินาที
รอบเวลาการผลิต	48.48	โหล/วินาที



รูปที่ 4.22 ขั้นตอนการผลิตน้ำยาทาเล็บหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.23 เส้นทางการเคลื่อนย้ายระหว่างกระบวนการผลิตหลังปรับปรุง



รูปที่ 4.24 วิธีการบรรจุช่องหลังนับจากการยิงเลเซอร์

L.P. Inter Cosmetic Co., Ltd		บริษัท แอลพี อินเตอร์ คอสเมติกส์ จำกัด				ลงชื่อ.....ผู้อนุมัติ		หน้าที่...1./...2..
		แผนการตรวจสอบ...ระหว่างกระบวนการบรรจุน้ำยาทาเล็บ...				ตำแหน่ง.....		แก้ไขครั้งที่ 01
ลำดับที่	กระบวนการ	รายการตรวจสอบ	เกณฑ์การยอมรับ	ความถี่ในการตรวจ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจ	วิธีการแก้ไข	เอกสารอ้างอิง
1	บิงเดเซอร์	วันที่	ตามวันผลิต	ขวดแรกที่ยัง	พนักงานผลิต	สายตา	ลบออกแล้วจึงใหม่	ใบเทียบสี
		รหัสสี	ใบเทียบสี	ขวดแรกของ Lot		สายตา	ลบออกแล้วจึงใหม่	
2	ตรวจสอบการอิงเลเซอร์	วันที่	ตามวันผลิต	2 ชั่วโมง 5 ขวด	พนักงาน QC	สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	ใบตรวจสอบผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต/ใบเทียบสี
		รหัสสี	ใบเทียบสี	2 ชั่วโมง 5 ขวด		สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	
3	ใส่ลูกเหล็ก	จำนวนลูกเหล็ก	จำนวน 2 ลูก	ทุกขวด	พนักงานผลิต	สายตา	เพิ่ม/ลด ลูกเหล็ก	-
		-	-	-		-	-	
4	บรรจุน้ำยาทาเล็บ	สีน้ำยาทาเล็บ	ตามใบเทียบสี	ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนสี	พนักงานผลิต	สายตา	แก้ไขสี	ใบเทียบสี
		ปริมาณน้ำยาทาเล็บ	พอดีกับคอขวด	ทุกขวด		สายตา	เพิ่ม/ลด ปริมาณน้ำยา	
5	ตรวจสอบน้ำยาทาเล็บ	สีน้ำยาทาเล็บ	ตามใบเทียบสี	2 ชั่วโมง 5 ขวด	พนักงาน QC	สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	ใบตรวจสอบผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต/ใบเทียบสี
		ปริมาณน้ำยาทาเล็บ	พอดีกับคอขวด	2 ชั่วโมง 5 ขวด		สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	
6	ใส่แปรง	รุ่นของแปรง	ตามใบสั่งงาน	ทุกขวด	พนักงานผลิต	สายตา	เปลี่ยนรุ่นแปรง	ใบสั่งงาน
		-	-	-		-	-	
7	ตรวจสอบรุ่นของแปรง	รุ่นของแปรง	ตามใบสั่งงาน	2 ชั่วโมง 5 ขวด	พนักงาน QC	สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	ใบตรวจสอบผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต/ใบสั่งงาน
		-	-	-		-	-	
8	หมุนฝา	ความแน่นของฝา	ไม่สามารถหมุนเข้าได้อีก	ทุกขวด	พนักงานผลิต	สัมผัส	หมุนให้แน่น	-
		ลักษณะภายนอก	ไม่มีสีเลอะ	ทุกขวด		สายตา	เช็ดสีออก	
9	ตรวจสอบการหมุนฝา	ความแน่นของฝา	ไม่สามารถหมุนเข้าได้อีก	2 ชั่วโมง 5 ขวด	พนักงาน QC	สัมผัส	แจ้งหัวหน้าผลิต	ใบตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต/ใบเทียบสี
		-	-	-		-	-	
10	บรรจุกล่องโหล	จำนวนขวด	ครบจำนวน 12 ขวด	ทุกกล่อง	พนักงานผลิต	นับ/สายตา	เพิ่ม/ลด ขวดน้ำยา	-
		-	-	-		-	-	
11	ติดสติ๊กเกอร์ปิดกล่อง	ความถูกต้อง	ตามใบเทียบสี	ทุกกล่อง	พนักงานผลิต	สายตา	ติดใหม่	ใบเทียบสี
		-	-	-		-	-	
12	ตรวจสอบผลิตเตอร์ปิดกล่อง	ความถูกต้อง	ตามใบเทียบสี	2 ชั่วโมง 5 กล่อง	พนักงาน QC	สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	ใบตรวจสอบผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต/ใบเทียบสี
		-	-	-		-	-	
13	บรรจุกล่องสุญญากาศ	จำนวนกล่อง	ครบจำนวนตามรุ่น	ทุกกล่องสุญญากาศ	พนักงานผลิต	สายตา	เพิ่ม/ลด กล่องโหล	-
		-	-	-		-	-	

รูปที่ 4.25 แผนการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Plan) หลังการปรับปรุง

ลำดับที่	รายการพัสดุดังกล่าว	ระยะเวลาการสั่งซื้อ/ผลิต (วัน)	จุดสั่งซื้อ/ผลิต (Min)	ปริมาณการสั่งซื้อ/ผลิตที่เหมาะสม	จำนวนจัดเก็บสูงสุด (Max)
1	น้ำยาทาเล็บ K1 (FS1)	3	2	40	42
2	น้ำยาทาเล็บ K1 (FS2)	3	5	70	75
3	น้ำยาทาเล็บ K1 (FS3)	3	2	45	47
4	น้ำยาทาเล็บ K1 (FS4)	3	2	45	47
5	น้ำยาทาเล็บ K1 (FS5)	3	2	40	42
6	น้ำยาทาเล็บ K1 (10)	3	2	25	27
7	น้ำยาทาเล็บ K1 (101)	3	2	50	52
8	น้ำยาทาเล็บ K1 (A)	3	2	30	32
9	น้ำยาทาเล็บ K1 (C)	3	5	55	60
10	น้ำยาทาเล็บ K1 (D)	3	2	30	32
11	น้ำยาทาเล็บ K1 (E)	3	2	25	27
12	น้ำยาทาเล็บ K1 (G)	3	2	20	22
13	น้ำยาทาเล็บ K1 (X)	3	2	25	27
14	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (FS1)	3	5	75	80
15	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (FS2)	3	15	115	130
16	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (FS3)	3	10	90	100
17	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (FS4)	3	10	95	105
18	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (FS5)	3	10	100	110
19	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (10)	3	5	60	65
20	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (101)	3	10	90	100
21	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (A)	3	5	50	55
22	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (C)	3	5	65	70
23	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (D)	3	2	45	47
24	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (E)	3	2	45	47
25	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (G)	3	5	70	75
26	น้ำยาทาเล็บ K2.2 (X)	3	10	100	110

รูปที่ 4.26 จุดสั่งซื้อ (Min) และจำนวนจัดเก็บ (Max)

ลำดับ ที่	รายการพัสดุคงคลัง	ระยะเวลาการ สั่งซื้อ/ผลิต (วัน)	จุดสั่งซื้อ/ผลิต (Min)	ปริมาณการสั่งซื้อ/ ผลิตที่เหมาะสม	จำนวนจัดเก็บ สูงสุด (Max)
27	น้ำยาทาเล็บ K3 (FS1)	3	5	100	105
28	น้ำยาทาเล็บ K3 (FS2)	3	5	100	105
29	น้ำยาทาเล็บ K3 (FS3)	3	5	100	105
30	น้ำยาทาเล็บ K3 (FS4)	3	5	100	105
31	น้ำยาทาเล็บ K3 (FS5)	3	5	100	105
32	น้ำยาทาเล็บ K3 (10)	3	2	100	102
33	น้ำยาทาเล็บ K3 (101)	3	2	100	102
34	น้ำยาทาเล็บ K3 (A)	3	2	100	102
35	น้ำยาทาเล็บ K3 (C)	3	5	100	105
36	น้ำยาทาเล็บ K3 (D)	3	2	100	102
37	น้ำยาทาเล็บ K3 (E)	3	2	100	102
38	น้ำยาทาเล็บ K3 (G)	3	2	100	102
39	น้ำยาทาเล็บ K3 (X)	3	10	100	110
40	น้ำยาทาเล็บ K4 (FS1)	3	2	100	102
41	น้ำยาทาเล็บ K4 (FS2)	3	2	100	102
42	น้ำยาทาเล็บ K4 (FS3)	3	2	100	102
43	น้ำยาทาเล็บ K4 (FS4)	3	2	100	102
44	น้ำยาทาเล็บ K4 (FS5)	3	2	100	102
45	น้ำยาทาเล็บ K4 (10)	3	2	100	102
46	น้ำยาทาเล็บ K4 (101)	3	2	100	102
47	น้ำยาทาเล็บ K4 (A)	3	2	100	102
48	น้ำยาทาเล็บ K4 (C)	3	2	100	102
49	น้ำยาทาเล็บ K4 (D)	3	2	100	102
50	น้ำยาทาเล็บ K4 (E)	3	2	100	102
51	น้ำยาทาเล็บ K4 (G)	3	2	100	102
52	น้ำยาทาเล็บ K4 (X)	3	2	100	102

รูปที่ 4.26ข จุดสั่งซื้อผลิต (Min) และจำนวนจัดเก็บ (Max) (ต่อ)



รูปที่ 4.27ก การเคลื่อนย้ายขวดหลังการปรับปรุง

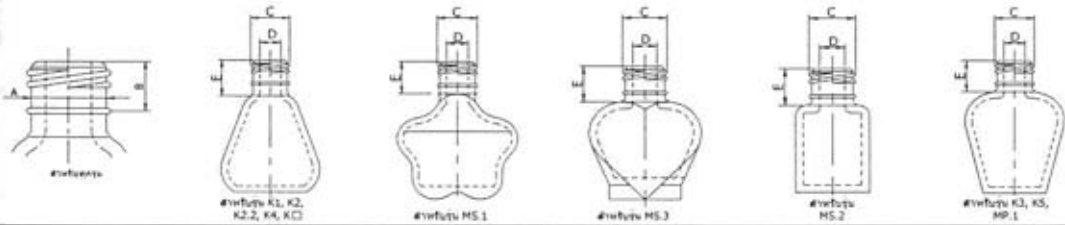


รูปที่ 4.27x การเคลื่อนย้ายขวดหลังการปรับปรุง (ต่อ)



รูปที่ 4.28 การเคลื่อนย้ายขวดใส่ถาดลูกเหล็กหลังการปรับปรุง

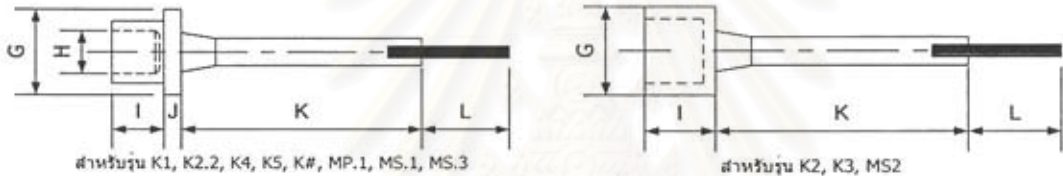




ค่ามาตรฐาน (หน่วย "มิลลิเมตร :mm.")

ขนาด	K1	K2	K2.2	K3	K4	K5	K#	MP.1	MS.1	MS.2	MS.3
A	11.5±0.5	13.0±0.5	10.5±0.5	12.0±0.5	11.5±0.5	13.0±0.5	12.0±0.5	11.0±0.5	10.0±0.5	11.0±0.5	11.0±0.5
B	9.5±0.5	9.0±0.5	10.0±0.5	9.5±0.5	8.5±0.5	10.5±0.5	8.5±0.5	8.5±0.5	8.5±0.5	8.5±0.5	8.5±0.5
C	13.0±0.5	14.0±0.5	13.0±0.5	13.5±0.5	12.0±0.5	14.5±0.5	13.5±0.5	13.0±0.5	11.0±0.5	12.5±0.5	12.5±0.5
D	7.0±0.5	8.5±0.5	7.0±0.5	7.5±0.5	7.0±0.5	7.5±0.5	7.0±0.5	7.5±0.5	6.0±0.5	6.5±0.5	6.0±0.5
E	13.5±0.5	12.0±0.5	14.0±0.5	13.5±0.5	11.5±0.5	12.5±0.5	12.0±0.5	12.0±0.5	12.0±0.5	12.0±0.5	12.5±0.5

รูปที่ 4.29 มาตรฐานขนาดขวดชนิดขวด



ค่ามาตรฐาน (หน่วย "มิลลิเมตร :mm.")

ขนาด	K1	K2	K2.2	K3	K4	K5	K#	MP.1	MS.1	MS.2	MS.3
G	11.0±0.5	13.0±0.5	11.5±0.5	13.0±0.5	11.0±0.5	13.0±0.5	11.0±0.5	11.0±0.5	9.0±0.5	12.0±0.5	12.0±0.5
H	8.0±0.5	-	8.0±0.5	-	9.5±0.5	11.0±0.5	8.0±0.5	9.5±0.5	6.0±0.5	-	6.0±0.5
I	12.0±0.5	7.0±0.5	6.0±0.5	9.5±0.5	4.5±0.5	5.0±0.5	5.5±0.5	4.5±0.5	5.5±0.5	10.0±0.5	5.0±0.5
J	2.0±0.5	-	2.0±0.5	-	1.0±0.5	1.5±0.5	1.0±0.5	1.5±0.5	1.0±0.5	-	1.0±0.5
K	29.0±0.5	33.0±0.5	33.0±0.5	29.5±0.5	26.0±0.5	2.0±0.5	31.5±0.5	25.0±0.5	23.0±0.5	21.0±0.5	23.5±0.5
L	13.0±0.5	13.0±0.5	13.0±0.5	13.0±0.5	12.0±0.5	14.0±0.5	13.0±0.5	14.5±0.5	11.5±0.5	11.0±0.5	12.0±0.5

รูปที่ 4.30 มาตรฐานขนาดขวดชนิดแปรง



ค่ามาตรฐาน (หน่วย "มิลลิเมตร :mm.")

ขนาด	K1	K2	K2.2	K3	K4	K5	K#	MP.1	MS.1	MS.2	MS.3
N	21.0±0.5	19.0±0.5	22.0±0.5	23.0±0.5	-	-	21.0±0.5	-	20.0±0.5	20.5±0.5	20.0±0.5
O	15.0±0.5	-	15.0±0.5	-	12.5±0.5	13.0±0.5	15.0±0.5	12.0±0.5	14.0±0.5	-	14.0±0.5

รูปที่ 4.31 มาตรฐานขนาดขวดชนิดฝา

แผนการตรวจสอบวัตถุดิบ (QC Plan)		บริษัท แอลพี อินเทอร์เน็ต จำกัด				หน้าที่ 1/1			
ประเภทผลิตภัณฑ์ ประเภทอุปกรณ์		REV 02/1 ก.พ. 46	ผู้อนุมัติ						
ลำดับที่	รายการที่ตรวจ	วัตถุประสงค์	เกณฑ์การยอมรับ	วิธีการตรวจ	อุปกรณ์ที่ใช้	การสุ่มตัวอย่าง	ความถี่ในการตรวจ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการแก้ไข
1	ฝ้าน้ำยาทาเล็บ	- ตรวจชนิด และจำนวน	ตรงตามใบสั่งซื้อ	ตรวจสอบด้วยสายตา	-	สุ่มทุกเบอร์เบอร์ละ 1 ฝา	สุ่มทุกล็อต	หัวหน้า	ส่งคืน / ออกใบแจ้งข้อบกพร่อง
		- ตรวจสอบสีและความเงา	ต้องไม่มีส่วนคมบาดมือ	ประกอบฝา ขวด และแปรง					
		- ตรวจสอบคุณภาพฝา	หุ้มได้ง่ายไม่แข็ง	วัด	เวอร์เนีย	สุ่มมา 5 ถุง ถุงละ 2 แปรง	สุ่มทุกล็อต	หัวหน้า	ส่งคืน / ออกใบแจ้งข้อบกพร่อง
		- ตรวจสอบขนาดฝา	ตามมาตรฐานวัตถุดิบฝา	วัด	เวอร์เนีย				
2	ขวดน้ำยาทาเล็บ	- ตรวจชนิด และจำนวน	ตรงตามใบสั่งซื้อ	ตรวจสอบด้วยสายตา	-	สุ่มทุกเบอร์เบอร์ละ 1 ขวด	สุ่มทุกล็อต	หัวหน้า	ส่งคืน / ออกใบแจ้งข้อบกพร่อง
		- ตรวจสอบการประกอบ	ประกอบกันได้ดี	ประกอบฝา ขวด และแปรง	-				
		- ตรวจสอบขนาดขวด	ตามมาตรฐานวัตถุดิบขวด	วัด	เวอร์เนีย				
10	แปรง	- ตรวจชนิด และจำนวน	ตรงตามใบสั่งซื้อ	ตรวจสอบด้วยสายตา	-	สุ่มมา 5 ถุง ถุงละ 2 แปรง	สุ่มทุกล็อต	หัวหน้า	ส่งคืน / ออกใบแจ้งข้อบกพร่อง
		- ตรวจสอบการประกอบ	ประกอบกันได้ดี	ประกอบฝา ขวด และแปรง	-				
		- ตรวจสอบขนาดแปรง	ตามมาตรฐานวัตถุดิบ	วัด	เวอร์เนีย				

รูปที่ 4.32 แผนการตรวจสอบวัตถุดิบ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 5

### การประเมินผล และการปรับปรุงต้นแบบการลดความสูญเปล่าเชิงประการ

บทนี้จะกล่าวถึงวิธีการประเมินผลขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการหลังจากมีการออกแบบ และนำไปใช้กับโรงงานกรณีศึกษาแล้ว ผลของการประเมินต้นแบบจากวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม ผลจากการนำต้นแบบไปใช้กับโรงงานกรณีศึกษา และกำหนดออกมาเป็นมาตรฐานในการควบคุมความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ รวมถึงการปรับปรุงต้นแบบ และเอกสารเพื่อลดความสูญเปล่าหลังจากการประเมิน ให้มีความเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้ง่ายกับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม ซึ่งจะได้อันเป็นต้นแบบการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการต่อไป

#### 5.1 วิธีการประเมินผลต้นแบบการลดความสูญเปล่า

วิธีการประเมินผลขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ จะทำการประเมินผลโดยวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมจำนวน 3 องค์กร คือ โรงงานกรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมอื่นอีกจำนวน 2 แห่ง โดยวิธีการประเมินของโรงงานกรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 1 ผู้วิจัยจะทำการประเมินหัวหน้าฝ่ายโรงงาน และผู้จัดการผู้จัดการทั่วไป ซึ่งจะใช้แบบฟอร์มการประเมินผลตามภาคผนวก ข. โดยแบบฟอร์มที่จะประเมินแยกไปแต่ละความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ ซึ่งการประเมินจะให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของต้นแบบใน 2 ด้านคือ เพื่อสามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้ และเพื่อสามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้สะดวก และง่าย โดยในแต่ละด้านก็จะได้แบ่งหัวข้อรายละเอียดในการประเมิน ให้สอดคล้องวัตถุประสงค์ในด้านนั้น และจะมีส่วนของการบันทึกข้อเสนอแนะการปรับปรุงในกรณีหัวข้อนั้นได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด โดยเกณฑ์และการให้คะแนนจะแบ่งคะแนนออกเป็นช่วง 1 – 5 และจะให้คะแนนตามหัวข้อในแต่ละวัตถุประสงค์ ซึ่งจะมีคะแนนเต็ม 35 คะแนน ถ้ามีหัวข้อในด้านใดมีคะแนนน้อยกว่า 4 คะแนน หรือคะแนนรวมน้อยกว่า 80 เปอร์เซนต์ ให้ผู้ประเมินร่วมกันแนะนำจุดที่ต้องปรับปรุงในหัวข้อด้านนั้น เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงขั้นตอนการลดความสูญเปล่าต่อไป ซึ่งจะมีหัวข้อการประเมินดังนี้

1. เพื่อสามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้ (ด้านอินพุท) จะมีหัวข้อการประเมินดังนี้

- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่ามาใช้ลดความสูญเปล่าได้
- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่ามีความสอดคล้อง และครอบคลุมปัญหาที่พบ

- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่ามีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ลดความสูญเปล่า
2. เพื่อสามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม ได้อย่างง่าย และสะดวก (ด้านการนำไปใช้) จะมีหัวข้อการประเมินดังนี้
- สามารถศึกษา และเข้าใจขั้นตอนการลดความสูญเปล่าได้โดยง่าย
  - สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าไปใช้ได้อย่างง่าย
  - สามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าไปใช้ได้อย่างง่าย
  - ขั้นตอนการลดความสูญเปล่ามีขั้นตอนการแก้ปัญหาที่พบได้อย่างครบถ้วน

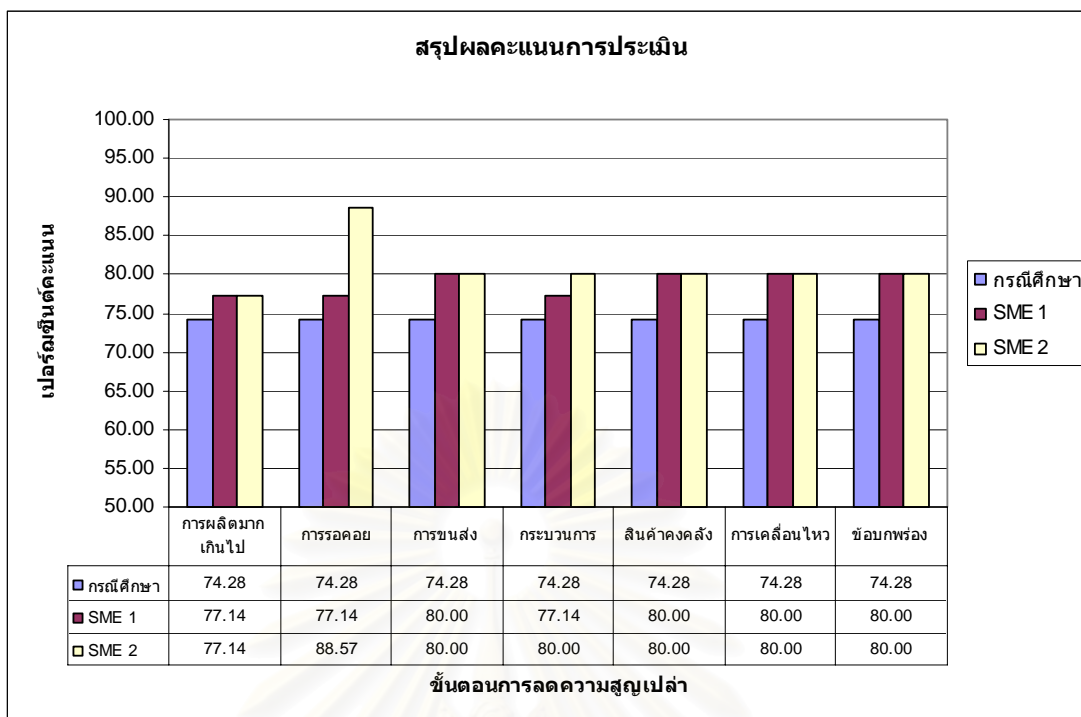
ส่วนวิธีการการประเมินของวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่สองนี้ ได้ทำการสร้างแบบฟอร์มการประเมินขึ้นมาใหม่ เพื่อลดจำนวนแบบฟอร์มการประเมิน (ตามภาคผนวก ข) แต่ยังคงให้มีการประเมินผลครอบคลุมวัตถุประสงค์ของต้นแบบทั้ง 2 ด้านเหมือนกับการประเมินในวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งแรก คือสามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้ และสามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้สะดวก และง่าย แต่จะปรับเปลี่ยนวิธีการประเมิน เพื่อให้การประเมินมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยผู้วิจัยจะประเมินร่วมกับผู้จัดการฝ่าย และหัวหน้าแผนกของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับแต่ละความสูญเปล่า และในส่วนของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องที่สามารถใช้ได้กับทุกหน่วยงาน ก็จะทำให้หน่วยงานการผลิตเป็นผู้ประเมิน ส่วนเกณฑ์ และการให้คะแนนจะเหมือนกับของวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 1

## 5.2 ผลการประเมินต้นแบบการลดความสูญเปล่า

จากผลการประเมินของวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมทั้ง 3 แห่ง ตามแบบฟอร์มการประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าในภาคผนวก ข. สามารถสรุปคะแนน ได้ตามตารางที่ 5.1 และสร้างเป็นกราฟได้ตามรูปที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 สรุปคะแนนผลการประเมินจากวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมทั้ง 3 แห่ง

	ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ																				
	การผลิตมากเกินไป			การรอคอย			การขนส่ง			กระบวนการไม่เหมาะสม			สินค้าคงคลังไม่จำเป็น			การเคลื่อนไหวไม่เหมาะสม			ข้อบกพร่อง		
	กรณีศึกษา	SME 1	SME 2	กรณีศึกษา	SME 1	SME 2	กรณีศึกษา	SME 1	SME 2	กรณีศึกษา	SME 1	SME 2	กรณีศึกษา	SME 1	SME 2	กรณีศึกษา	SME 1	SME 2	กรณีศึกษา	SME 1	SME 2
คะแนนที่ได้ (เต็ม 35)	26	27	27	26	27	31	26	28	28	26	27	28	25	28	28	26	28	28	26	28	28
คิดเป็นร้อยละ (%)	74.28	77.14	77.14	74.30	77.14	88.57	74.30	80.00	80.00	74.30	77.14	80.00	71.42	80.00	80.00	74.28	80.00	80.00	74.28	80.00	80.00



รูปที่ 5.1 กราฟสรุปผลคะแนนการประเมิน

### 5.3 การปรับปรุงต้นแบบ เพื่อนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม

หลังจากการนำต้นแบบการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ ไปประยุกต์ใช้ปรับปรุง เพื่อลดความสูญเปล่าให้กับโรงงานกรณีศึกษา และจากข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงต้นแบบการลดความสูญเปล่าของโรงงานกรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมอีกจำนวน 2 แห่ง จะสามารถสรุป และแบ่งเป็นหัวข้อในการปรับปรุงได้ดังนี้

- การปรับปรุงวิธีการศึกษาหาความสูญเปล่า
- การปรับปรุงความครบถ้วนของขั้นตอนการลดความสูญเปล่า
- การปรับปรุงการติดตามผล และสร้างแบบฟอร์ม
- การปรับปรุงแบบฟอร์มขั้นตอนการลดความสูญเปล่า
- การปรับปรุงคู่มือ และขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

#### 1. การปรับปรุงวิธีการศึกษาหาความสูญเปล่า

จากวิธีการศึกษาหาความสูญเปล่าของขั้นตอนการลดความสูญเปล่า พบว่าวิธีการศึกษาหาความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นของโรงงานกรณีศึกษา ที่ได้ทำการศึกษามาจากที่มาของปัญหาในเรื่องระยะเวลาการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เกินกว่า 3 เดือน ซึ่งเป็นระยะเวลาที่จะทำให้สินค้านำมาขายตาเลียบเสื่อมสภาพ แต่จากการศึกษาเพิ่มเติมพบว่าวิธีการศึกษาหาความสูญเปล่าจาก

สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นของโรงงานกรณีศึกษา ไม่สามารถที่จะนำไปศึกษาความสูญเปล่าในด้านนี้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมอื่นได้ เนื่องจากระยะเวลาการจัดเก็บของพัสดุแต่ละชนิดจะไม่เท่ากัน จึงทำให้ระยะเวลา 3 เดือนของพัสดุนั้นไม่ใช้ความสูญเปล่า

ดังนั้นเพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้ทำการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อทบทวนหาวิธีการศึกษาความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นใหม่ ให้สามารถศึกษาปัญหาความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นครอบคลุมวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมอื่นได้ และได้ทำการศึกษาวิธีการหาความสูญเปล่าในด้านอื่นไปพร้อมกัน เพื่อเป็นการทวนสอบวิธีการศึกษาด้านอื่นๆ ให้สามารถศึกษาความสูญเปล่าได้ครอบคลุมเช่นเดียวกัน โดยหลังจากได้ทำการศึกษา เพื่อทบทวน แนวคิด หลักการ และเทคนิคของวิธีการหาความสูญเปล่าใหม่อีกครั้ง จะสามารถสรุปแนวคิดด้านวิธีการศึกษาความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ เพื่อค้นหาความสูญเปล่าสามารถจำแนกวิธีการศึกษา และการศึกษาความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการออกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้

- การศึกษาความสูญเปล่าด้านเวลา และกระบวนการผลิต
- การศึกษาความสูญเปล่าด้านการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น
- การศึกษาความสูญเปล่าด้านข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์

#### การศึกษาความสูญเปล่าทางด้านเวลา และกระบวนการผลิต

ความสูญเปล่าทางด้านเวลา และกระบวนการผลิตซึ่งจะประกอบไปด้วยความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป การรอคอย การขนส่ง กระบวนการที่ไม่เหมาะสม และการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม จะนำเทคนิค CPA (Construction Process Analysis) มาใช้ในการศึกษาหาความสูญเปล่าทางด้านเวลา และกระบวนการผลิต โดยมี Process Activity Mapping เป็นเครื่องมือในการช่วยค้นหาความสูญเปล่าและใช้เทคนิค Cycle Time เข้ามาช่วยศึกษาและวิเคราะห์ความสูญเปล่าทางด้านการผลิตมากเกินไป ที่เทคนิค CPA และเครื่องมือ Process Activity Mapping ไม่สามารถศึกษาได้ครอบคลุมถึงความสูญเปล่าด้านการผลิตมากเกินไป ซึ่งวิธีการศึกษาความสูญเปล่าในด้านเวลา และกระบวนการผลิตที่ได้ทำการศึกษาเพิ่มเติม ได้มีความสอดคล้องกับวิธีการศึกษาหาความสูญเปล่าในด้านนี้ ที่ได้ทำการศึกษาหาความสูญเปล่าไปแล้ว

#### การศึกษาความสูญเปล่าทางการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น

การศึกษาความสูญเปล่าทางการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นจะทำการศึกษาสองด้าน คือด้านค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดुकงคลัง (พิภพ สถิตินาถ, 2544: 3-4) ซึ่งจะประกอบไปด้วยค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ หรือผลิต และค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ และด้านอัตราการหมุนเวียนของพัสดुकงคลัง (Inventory Turnover Rate) แต่ถ้าใช้อัตราการหมุนเวียนของพัสดुकงคลังจากการคำนวณนั้น จำเป็นจะต้องมีการเก็บข้อมูลมาก และต้องเก็บข้อมูลจำนวนหนึ่งปี อาจจะไม่

เหมาะสมกับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม (SMEs) ซึ่งไม่ค่อยมีความพร้อมทางด้านข้อมูล จึงจะใช้รอบระยะเวลาการหมุนเวียนของพัสดุคงคลังแทน โดยใช้วิธีการกราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง (ประเสริฐ อัครประดมพงศ์, 2538) มาศึกษาด้านรอบระยะเวลาการหมุนเวียนของพัสดุคงคลัง ซึ่งจะเป็นวิธีการที่สามารถทำความเข้าใจได้ไม่ยาก และสามารถทำการติดตามผลการควบคุมพัสดุคงคลังได้โดยง่าย

### **การศึกษาความสูญเสียเปล่าทางด้านข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์**

การศึกษาความสูญเสียเปล่าทางด้านข้อบกพร่องของผลิตภัณฑ์ จะทำการศึกษาตามแนวทางของ Q.C. (วรินทร์ สุขเจริญ และบุญนาค รัตนากร, 2535, เล่มที่ 2: 34) โดยการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลปัญหาจากทางด้านคุณภาพของสินค้า ของเสียระหว่างกระบวนการผลิต สินค้าที่ถูกตีคืน รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีการแก้ไข หรือซ่อมแซม เพื่อนำมาศึกษาสภาพปัจจุบันของความสูญเสียเปล่าจากข้อบกพร่อง

## **2. การปรับปรุงความครบถ้วนของขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่า**

จากการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่าสำหรับใช้ลดปัญหาความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยของโรงงานกรณีศึกษา พบว่ามีเพียงขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยที่เกิดจากกระบวนการ ซึ่งยังขาดขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยที่เกิดจากการเสียหายกันหันของเครื่องจักรเสีย การรอคอยการเตรียมเครื่องจักร และการรอคอยเครื่องจักรทำงาน ทำให้ขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่ายังไม่ครอบคลุมการลดความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยทั้งหมด ดังนั้นจะต้องทำการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยเพิ่มเติม โดยจากหลักการเทคนิค และเครื่องมือในการวิเคราะห์ และปรับปรุง เพื่อลดความสูญเสียเปล่าตามตารางที่ 4.1 จะสามารถนำแนวคิด และหลักการดังกล่าวมาประยุกต์ออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยเพิ่มเติมในส่วนที่ขาดหายไปได้ดังนี้

### **การรอคอยจากการเสียหายกันหันของเครื่องจักร**

การรอคอยจากการเสียหายกันหันของเครื่องจักร ที่เกิดจากขาดการบำรุงรักษา ทำให้ต้องมีการรอซ่อมเครื่องจักร ซึ่งจะต้องสร้างระบบการบำรุงเชิงป้องกัน โดยแนวทางการออกแบบการลดความสูญเสียเปล่าจากการรอคอยเครื่องจักรเสีย จะเริ่มจากการสร้างระบบการซ่อมบำรุง (Breakdown Maintenance) เพื่อเป็นการเก็บประวัติข้อมูลของเครื่องจักร และรวบรวมข้อขัดข้องของเครื่องจักรในเครื่องนั้นๆ มาสร้างเป็นกราฟพารेटโต เพื่อจัดลำดับความสำคัญของข้อขัดข้องของแต่ละเครื่อง และนำข้อบกพร่องมาวิเคราะห์หาสาเหตุ เพื่อนำสาเหตุมาวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. สร้างระบบการซ่อมบำรุง (Breakdown Maintenance) เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลด้านการเสียหายกันหันของเครื่องจักร (พลูพร แสงบางปลา, 2542) เช่น อาการเสียของ

เครื่องจักร และเวลาที่เสีย เพื่อนำข้อมูลที่นำไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์การใช้งานของเครื่องจักร จะได้ทราบสถานการณ์ใช้เครื่องในสภาวะปัจจุบัน

2. รวบรวมข้อขัดข้องที่ทำให้เกิดการเสียอย่างกะทันหันของเครื่องจักร และนำมาจัดลำดับความสำคัญของข้อขัดข้อง โดยใช้แผนผังพาเรโต และวิเคราะห์สาเหตุของการขัดข้อง โดยใช้แผนผังก้างปลา เพื่อนำสาเหตุที่ทำให้เกิดข้อขัดข้องของเครื่องจักรมาวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

3. นำสาเหตุข้อขัดข้องของเครื่องจักรมาจัดทำเป็นระบบบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) (พลูพร แสงบางปลา, 2542) โดยจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อเป็นป้องกันการเกิดเครื่องจักรเสียกะทันหัน ทำให้ต้องมีการรอกอยการซ่อมเครื่องจักร

#### การรอกอยจากการเตรียมเครื่องจักร

การรอกอยจากการเตรียมเครื่องจักร ที่เกิดจากขาดการวางแผน และขาดมาตรฐานการเตรียมเครื่องจักร ทำให้เสียเวลาการเตรียมเครื่องจักรนาน ซึ่งจะต้องมีการสร้างมาตรฐานการเตรียมเครื่อง และปรับปรุงมาตรฐานการเตรียมเครื่องให้ใช้เวลาน้อยที่สุด โดยแนวทางการออกแบบการลดความสูญเปล่าจากการรอกอยการเตรียมเครื่องจักร จะเริ่มจากการวิเคราะห์ขั้นตอนในการเตรียมเครื่องจักร เพื่อแยกงานภายใน งานภายนอก และความสูญเปล่า และจากนั้นใช้การลดเวลาของระบบโตโยต้า เพื่อปรับปรุง และลดเวลาการเตรียมเครื่องจักร ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. ศึกษาการเตรียมเครื่องจักรในช่วงเวลาที่มีการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ หรือช่วงเปลี่ยนชิ้นงาน (พิทักษ์ พุทธิสาริกกร วิจักขณ์ รัตนสุวรรณ และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2536) โดยทำการแจกแจงงานในการเตรียมเครื่องจักรออกเป็นขั้นตอน หรืองานย่อยๆ และบันทึกเวลาในแต่ละขั้นตอน หรืองานย่อยนั้น

2. วิเคราะห์ขั้นตอน หรืองานย่อยของการเตรียมเครื่องจักรว่าการเตรียมเครื่องจักรในขั้นตอนนั้นเป็นงานประเภทใด (งานภายใน งานภายนอก หรือความสูญเปล่า) พร้อมกับวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ของเวลาในงานต่างๆ เพื่อให้ทราบสภาวะปัจจุบันของการเตรียมเครื่องจักร

3. ลดเวลาการเตรียมเครื่องจักร โดยนำแนวคิด และเทคนิคการลดเวลาเตรียมเครื่องจักรของระบบโตโยต้า (Yasuhiro Monden, 1993) มาทำการประยุกต์ใช้

#### การรอกอยเครื่องจักรทำงาน

การรอกอยเครื่องจักรทำงาน ที่เกิดจากการทำงานของพนักงานไม่สอดคล้องกับการทำงานของเครื่องจักร ทำให้ใช้เวลากการผลิตนาน ซึ่งจะต้องปรับการทำงานของพนักงานให้สอดคล้องกับเครื่องจักร โดยแนวทางการออกแบบการลดความสูญเปล่าจากการรอกอยเครื่องจักรทำงาน จะเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิตโดยใช้เทคนิค CPA ซึ่งเป็นแผนภูมิกระบวนการผลิต



(Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต จากนั้นใช้วิธีการของ Process Activity Mapping เข้ามาช่วยในการเก็บข้อมูลทางด้านเวลา และศึกษาว่าขั้นตอนใดที่มีการทำงานกับเครื่องจักร จากนั้นศึกษาการทำงานของคนกับเครื่องจักรในหนึ่งรอบการทำงาน โดยใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักร และกราฟแท่งของรอบการทำงาน และปรับปรุงการทำงานของพนักงานกับเครื่องจักร โดยการปรับการทำงานภายนอก ให้ทำในช่วงเวลาที่เครื่องจักรทำงาน ซึ่งสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

1. กระบวนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอยเครื่องจักรทำงาน จะเริ่มจากการศึกษากระบวนการผลิต โดยใช้เทคนิค Construction Process Analysis: CPA (Operation Process Chart) เพื่อทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิตที่จะทำการลดความสูญเปล่า

2. ศึกษากระบวนการที่มีการใช้เครื่องจักร พร้อมกับการบันทึกข้อมูลทางด้านเวลา และเครื่องจักรที่ใช้ของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการผลิต ตามแนวทางวิธีการของ Process Activity Mapping

3. ศึกษาการทำงานของคนกับเครื่องจักรในหนึ่งรอบการทำงาน และแจกแจงการทำงานของคนกับเครื่องจักรออกเป็นงานย่อยในกระบวนการที่มีการทำงานของคนกับเครื่องจักร ที่เก็บข้อมูลได้จากวิธีการของ Process Activity Mapping โดยใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักร (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2534, เล่ม 2: 63-71)

4. วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานของคนกับเครื่องจักร มีขั้นตอนใดที่สามารถกระทำในระหว่างที่เครื่องจักรทำงานได้ และงานใดที่มีความจำเป็นต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุด พร้อมกับวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์การทำงาน โดยใช้แผนภูมิคน-เครื่องจักร และกราฟแท่ง เพื่อให้ทราบสถานะปัจจุบันการทำงานของคนกับเครื่องจักร

5. ปรับปรุงมาตรฐานการทำงานใหม่ โดยปรับการทำงานที่เป็นงานภายนอก (งานที่สามารถทำในระหว่างเครื่องจักรทำงานได้) ทำในช่วงที่เครื่องจักรกำลังทำงาน เช่น การเตรียมวัตถุดิบ การเตรียมเครื่องมือ

### 3. การปรับปรุงการติดตามผล และสร้างแบบฟอร์ม

จากการนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าไปใช้ปรับปรุงกับโรงงานกรณีศึกษา พบว่าขั้นตอนการลดความสูญเปล่ายังไม่สะดวกต่อการที่จะนำไปใช้ทั้งในโรงงานกรณีศึกษาเอง และกับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมที่อื่น เนื่องจากขั้นตอนการลดความสูญเปล่ายังขาดวิธีการติดตามผล และแก้ไขปัญหาเมื่อไม่ได้ผลตามที่ได้ตั้งไว้ ขาดแบบฟอร์มมารองรับในส่วน of ขั้นตอนที่จะต้องมีการบันทึก การวิเคราะห์ข้อมูล และการติดตามผล และขาดการจัดทำขั้นตอนการลดความสูญเปล่า รวมถึงวิธีการใช้แบบฟอร์มให้อยู่ในรูปของเอกสาร เพื่อให้เกิดความสะดวกต่อการนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าไปใช้กับโรงงานกรณีศึกษา หรือวิสาหกิจขนาดกลาง และ

ขนาดย่อมที่ต้องการจะนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าไปใช้งาน ดังนั้นเพื่อเป็นการปรับปรุงในส่วนที่เป็นข้อบกพร่อง จะได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ปรับปรุงเพิ่มขั้นตอนการติดตามผลในขั้นตอนการลดความสูญเปล่าแต่ละประการ
2. สร้างแบบฟอร์ม เพื่อรองรับแต่ละขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

#### การปรับปรุงเพิ่มขั้นตอนการติดตามผลในขั้นตอนการลดความสูญเปล่าแต่ละประการ

จากปัญหาที่ขั้นตอนการลดความสูญเปล่ายังขาดวิธีการติดตามผล จะได้ทำการปรับปรุงเพิ่มเติมในส่วนของการติดตามผลเข้าไปในขั้นตอนการลดความสูญเปล่า โดยจะให้มีการกำหนดดัชนีวัดหลักของการลดความสูญเปล่าแต่ละประการ และตั้งเป้าหมายการลดความสูญเปล่าหลังจากที่ได้กำหนดแนวทางการปรับปรุง หรือแก้ไข เพื่อลดความสูญเปล่าแล้ว และเมื่อครบกำหนดระยะเวลาการแก้ไข ให้ทำการวัดผลตามดัชนีวัดหลักที่ตั้งไว้ที่ทำได้ เปรียบเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ พร้อมกับทำการแก้ไขปัญหาจากการดำเนินการแก้ปัญหาถ้าผลที่ได้ไม่ตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

#### การสร้างแบบฟอร์ม เพื่อรองรับแต่ละขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

จากปัญหาที่ขั้นตอนการลดความสูญเปล่ายังขาดแบบฟอร์มรองรับ จะได้ทำการสร้างแบบฟอร์มมารองรับในขั้นตอนที่จะต้องมีการบันทึก การวิเคราะห์ข้อมูล และการติดตามผล ซึ่งจะสามารถแบ่งขั้นตอนการลดความสูญเปล่าได้เป็น 3 ส่วนคือ ส่วนการศึกษาเก็บข้อมูล และศึกษาหาความสูญเปล่า ส่วนการวิเคราะห์ และการปรับปรุง และส่วนการติดตามผล เพื่อนำผลจากการวิเคราะห์ไปปรับปรุงกระบวนการผลิต หรือวิธีการปฏิบัติงาน ซึ่งในขั้นตอนแต่ละส่วนจะต้องมีการบันทึกข้อมูลต่างๆ เช่น บันทึกแผนผังของการไหลในกระบวนการผลิต หรือบันทึกข้อมูลด้านเวลาที่จะต้องนำไปวิเคราะห์รอบเวลาการผลิต และเนื่องจากขั้นตอนการลดความสูญเปล่าต้องการที่จะนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม ดังนั้นการสร้างแบบฟอร์มที่จะนำมาใช้ในแต่ละขั้นตอนจะพยายามสร้างให้ง่ายต่อผู้ใช้ หรือเป็นวิธีการที่องค์กรพอจะเข้าใจ และสามารถเรียนรู้ได้ ซึ่งความต้องการแบบฟอร์ม และวัตถุประสงค์ที่นำมาใช้ในขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจะสามารถแจกแจงได้ตามตารางที่ 5.2ก และ 5.2ข

จากการแจกแจงความต้องการแบบฟอร์ม และวัตถุประสงค์ที่จะนำมาใช้แต่ละขั้นตอน จะเห็นได้ว่าบางกระบวนการลดความสูญเปล่าสามารถใช้แบบฟอร์มร่วมกันได้ ดังนั้นจึงจะสรุปแบบฟอร์มที่จะต้องทำการออกแบบได้ตามตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.2ก ตารางแจกแจงความต้องการแบบฟอร์ม และวัตถุประสงค์ที่นำมาใช้

กระบวนการลดความสูญเปล่า	ส่วนที่ต้องการใช้			แบบฟอร์มที่ต้องการใช้	วัตถุประสงค์ความต้องการใช้แบบฟอร์ม
	ใช้ก่อนและใช้ใหม่	ใช้ใหม่และใช้ปรับปรุง	ใช้ทดแทน		
การผลิตมากเกินไป	●			แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต	เพื่อใช้ศึกษา และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต
	●			แบบฟอร์ม Process Activity Mapping	เพื่อใช้เก็บข้อมูลทางด้านเวลาในแต่ละขั้นตอนการผลิต
		●		แบบฟอร์มที่ใช้สร้างกราฟแท่ง	เพื่อใช้วิเคราะห์รอบเวลาการผลิต ถ้าสังการผลผลิต และจุดที่เป็นคอขวด
		●		แบบฟอร์มการแจกแจงงานย่อย	เพื่อใช้แสดงให้เห็นถึงรอบเวลาแต่ละงานย่อย และวิเคราะห์ปรับปรุงให้สมดุล
		●	แบบฟอร์มที่ใช้ติดตามผล และปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป	
การรอกอยเครื่องจักรเสียด	●			แบบฟอร์มการแจ้งซ่อม	เพื่อเก็บข้อมูลในกรณีที่เกิดมีการข้อขัดข้องของเครื่องจักร
	●			แบบฟอร์มรวบรวมข้อมูลเครื่องเสียด	เพื่อใช้รวบรวมข้อมูลการเสียดของเครื่องจักร
		●		แบบฟอร์มวิเคราะห์การใช้งานเครื่องจักร	เพื่อใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องจักร
		●		แบบฟอร์มการสร้างแผนผังพารโด	เพื่อใช้จัดลำดับความสำคัญของอาการเสียดของเครื่องจักร
		●		แบบฟอร์มการสร้างแผนผังกังปลา	เพื่อใช้วิเคราะห์หาสาเหตุการเสียดของเครื่องจักร และนำสาเหตุไปวางแผนบำรุงรักษา
		●		แบบฟอร์มการวางแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร	เพื่อใช้วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเกิดการเสียดกระทันหัน
		●	แบบฟอร์มที่ใช้ติดตามผล และปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่าจากการรอกอยเครื่องจักรเสียด	
การรอกอยเตรียมเครื่องจักร	●			แบบฟอร์มการเก็บข้อมูลการเตรียมเครื่อง	เพื่อใช้เก็บข้อมูลขั้นตอนการเตรียมเครื่องจักร
		●		แบบฟอร์มการวิเคราะห์ประเภทงาน	เพื่อใช้แบ่งแยกประเภทงานออกเป็น งานภายใน งานภายนอก และความสูญเปล่า
		●		แบบฟอร์มวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า	เพื่อใช้วิเคราะห์สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญหาความสูญเปล่าการเตรียมเครื่อง
			●	แบบฟอร์มที่ใช้ติดตามผล และปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่าจากการเตรียมเครื่อง
การรอกอยเครื่องจักรทำงาน	●			แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต	เพื่อใช้ศึกษา และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต
	●			แบบฟอร์ม Process Activity Mapping	เพื่อใช้เก็บข้อมูลทางด้านเวลา ด้านเครื่องจักรที่ใช้แต่ละขั้นตอนการผลิต
	●	●		แผนภูมิคน-เครื่องจักร	เพื่อใช้ศึกษาการขั้นตอนการทำงานของคนกับเครื่องจักร และวิเคราะห์การทำงาน
		●		แบบฟอร์มสร้างกราฟแท่งคน-เครื่องจักร	เพื่อใช้สรุป และวิเคราะห์เวลาการทำงานของคนกับเครื่องจักรในหนึ่งรอบเวลา
		●		แบบฟอร์มวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า	เพื่อใช้วิเคราะห์สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญหาความสูญเปล่าการรอกอยเครื่อง
		●	แบบฟอร์มที่ใช้ติดตามผล และปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่าจากการรอกอยเครื่องจักรทำงาน	
การรอกอยขั้นตอนการปฏิบัติงาน	●			แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต	เพื่อใช้ศึกษา และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต
	●			แบบฟอร์ม Process Activity Mapping	เพื่อใช้เก็บข้อมูลทางด้านเวลาการรอกอยแต่ละขั้นตอนการผลิต
		●		แบบฟอร์มการสร้างแผนผังพารโด	เพื่อจัดลำดับความสำคัญเวลาของขั้นตอนที่มีการรอกอย
		●		แบบฟอร์มการสร้างแผนผังกังปลา	เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุการรอกอยของแต่ละขั้นตอน
		●		แบบฟอร์มวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า	เพื่อใช้วิเคราะห์สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญหาความสูญเปล่าการรอกอยงาน
		●	แบบฟอร์มที่ใช้ติดตามผล และปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่า และปรับปรุงเมื่อผลที่ได้ไม่ตรงตามเป้าหมาย	
การขนส่ง	●			แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต	เพื่อใช้ศึกษา และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต
	●			แบบฟอร์ม Process Activity Mapping	เพื่อใช้เก็บข้อมูลทางด้านระยะเวลาการเคลื่อนย้ายแต่ละขั้นตอนการผลิต
		●		แบบฟอร์มแผนภาพการเคลื่อนที่	เพื่อใช้ศึกษาเก็บข้อมูลเส้นทางการเคลื่อนย้าย และวิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนย้าย
			●	แบบฟอร์มที่ใช้ติดตามผล และปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง

ตารางที่ 5.2x ตารางแจกแจงความต้องการแบบฟอร์ม และวัตถุประสงค์ที่นำมาใช้ (ต่อ)

กระบวนการลดความสูญเปล่า	ส่วนที่ต้องการใช้			แบบฟอร์มที่ต้องการใช้	วัตถุประสงค์ความต้องการใช้แบบฟอร์ม
	ใช้ก่อนและประเมิน	วิเคราะห์และปรับปรุง	ติดตามผล		
กระบวนการผลิตไม่เหมาะสม	●			แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต	เพื่อใช้ศึกษา และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต
	●	●		แบบฟอร์ม Process Activity Mapping	เพื่อใช้เก็บข้อมูลทางด้านเวลา และวิเคราะห์ขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมในกระบวนการผลิต
		●		แบบฟอร์มการวิเคราะห์ตั้งคำถาม	เพื่อใช้ศึกษาความจำเป็นของแต่ละขั้นตอน หาสาเหตุ และแนวทางการปรับปรุง
			●	แบบฟอร์มที่ใช้ติดตามผล และปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่าจากการผลิตที่ไม่เหมาะสม
การตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม	●			แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต	เพื่อใช้ศึกษา และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต
	●	●		แบบฟอร์มแผนคุณภาพ (Quality Plan)	เพื่อใช้ศึกษากระบวนการตรวจสอบ และวิเคราะห์กระบวนการตรวจสอบ
			●	แบบฟอร์มที่ใช้ติดตามผล และปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่าจากการตรวจสอบที่ไม่เหมาะสม
สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น	●			แบบฟอร์มเก็บข้อมูลค่าใช้จ่าย	เพื่อใช้เก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านการสั่งซื้อ และการจัดเก็บ
	●			แบบฟอร์มเก็บข้อมูลการเข้าออกพัสดุ	เพื่อใช้เก็บข้อมูลการเข้าออกของพัสดุ และนำไปวิเคราะห์การรอบเวลาหมุนเวียน
		●		แบบฟอร์มวิเคราะห์ต้นทุน	เพื่อใช้วิเคราะห์ต้นทุนการบริหารพัสดुकคลัง
		●		แบบฟอร์มวิเคราะห์ระยะเวลาจัดเก็บ	เพื่อใช้สร้างกราฟวิเคราะห์การรอบเวลาการหมุนเวียนของพัสดुकคลัง
		●		แบบฟอร์มการแบ่งประเภท ABC	เพื่อใช้วิเคราะห์แบ่งประเภทของพัสดुकคลัง
		●		แบบฟอร์มการกำหนดค่า Min, Max	เพื่อใช้วิเคราะห์ และกำหนดจุดสั่งซื้อ และปริมาณสั่งซื้อ
		●		แบบฟอร์มวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า	เพื่อใช้วิเคราะห์สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญหาความสูญเปล่าจากพัสดुकคลัง
การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม	●			แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต	เพื่อใช้ศึกษา และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต
	●	●		แบบฟอร์ม Process Activity Mapping	เพื่อใช้เก็บข้อมูลทางด้านเวลา และวิเคราะห์ขั้นตอนที่มีการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม
	●	●		แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิตสองมือ	เพื่อใช้ศึกษา และวิเคราะห์การเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนของร่างกายที่จุดปฏิบัติงาน
			●	แบบฟอร์มที่ใช้ติดตามผล และปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม
ข้อบกพร่อง	●			แบบฟอร์มการรวบรวมปัญหา	เพื่อใช้รวบรวมปัญหาของข้อบกพร่อง
		●		แบบฟอร์มการสร้างแผนผังพาไรโด	เพื่อจัดลำดับความสำคัญเวลาของปัญหาข้อบกพร่อง
		●		แบบฟอร์มการสร้างแผนผังก้างปลา	เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุการเกิดปัญหาข้อบกพร่อง
		●		แบบฟอร์มวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า	เพื่อใช้วิเคราะห์สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขปัญหาความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง
			●	แบบฟอร์มที่ใช้ติดตามผล และปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่า และปรับปรุงเมื่อผลที่ได้ไม่ตรงตามเป้าหมาย

ตารางที่ 5.3 สรุปแบบฟอร์มที่จะทำการออกแบบ เพื่อรองรับขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

เอกสารที่นำมารองรับขั้นตอนการลดความสูญเปล่า	วัตถุประสงค์ความต้องการใช้แบบฟอร์ม	กระบวนการลดความสูญเปล่าที่นำแบบฟอร์มไปใช้									
		การพัฒนามาเกิดขึ้น	การออกแบบเครื่องใช้	การออกแบบเครื่องใช้	การออกแบบเครื่องใช้	การออกแบบเครื่องใช้	การออกแบบเครื่องใช้	การออกแบบเครื่องใช้	การออกแบบเครื่องใช้	การออกแบบเครื่องใช้	การออกแบบเครื่องใช้
1. แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต	เพื่อใช้ศึกษา และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิต	●			●	●	●	●	●	●	●
2. แบบฟอร์ม Process Activity Mapping	เพื่อใช้เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ทางด้านเวลา ด้านเครื่องจักร และด้านระยะทางของกระบวนการผลิต	●			●	●	●			●	
3. แบบฟอร์มการรวบรวมปัญหา	เพื่อใช้บันทึกรวบรวมข้อมูลของปัญหา		●		●						●
4. แบบฟอร์มสร้างแผนผังพารโต	เพื่อใช้จัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่จะนำไปแก้ไข		●		●						●
5. แบบฟอร์มสร้างแผนผังก้างปลา	เพื่อใช้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา		●		●						●
6. แบบฟอร์มวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า	เพื่อใช้วิเคราะห์หาสาเหตุ แนวทางการแก้ไขปัญหา และติดตามผลการแก้ไข			●	●					●	●
7. แบบฟอร์มติดตามผลปรับปรุงแก้ไข	เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่า และแนวทางการแก้ไขปรับปรุง เมื่อไม่ได้ตามเป้าหมาย	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8. แบบฟอร์มสร้างกราฟแท่งรอบเวลา	เพื่อใช้วิเคราะห์รอบเวลาการผลิต กำลังการผลิต และจุดที่เป็นคอขวด	●									
9. แบบฟอร์มสร้างกราฟแจกแจงงานย่อย	เพื่อใช้แสดงให้เห็นถึงรอบเวลาแต่ละงานย่อย และวิเคราะห์ปรับงานให้สมดุล	●									
10. แบบฟอร์มเชิงซ้อน	เพื่อเก็บข้อมูลในกรณีที่เกิดมีการขัดข้องของเครื่องจักร		●								
11. แบบฟอร์มรวบรวมข้อมูลเครื่องเสีย	เพื่อใช้รวบรวมข้อมูลการเสียของเครื่องจักร		●								
12. แบบฟอร์มวิเคราะห์การใช้งานเครื่องจักร	เพื่อใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องจักร		●								
13. แบบฟอร์มวางแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร	เพื่อใช้วางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร ป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเกิดการเสียกระทันหัน		●								
14. แบบฟอร์มเก็บข้อมูลการเตรียมเครื่อง	เพื่อใช้เก็บข้อมูลขั้นตอนการเตรียมเครื่องจักร			●							
15. แบบฟอร์มวิเคราะห์ประเภทงาน	เพื่อใช้แบ่งแยกประเภทงานออกเป็น งานภายใน งานภายนอก และความสูญเปล่า			●							
16. แบบฟอร์มแผนภูมิคน-เครื่องจักร	เพื่อใช้ศึกษาขั้นตอนการทำงานของพนักงานกับเครื่องจักร และวิเคราะห์การทำงาน				●						
17. แบบฟอร์มสร้างกราฟแท่งคน-เครื่องจักร	เพื่อใช้สรุป และวิเคราะห์เวลาการทำงานของพนักงานกับเครื่องจักรในหนึ่งรอบเวลา				●						
18. แบบฟอร์มแผนภาพการเคลื่อนที่	เพื่อใช้ศึกษาเก็บข้อมูลเส้นทางการเคลื่อนย้าย และวิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนย้าย						●				
19. แบบฟอร์มวิเคราะห์ตั้งคำถาม	เพื่อใช้ศึกษาความเป็นมาของแต่ละขั้นตอน หาสาเหตุ และแนวทางการปรับปรุง							●			
20. แบบฟอร์มแผนการตรวจสอบคุณภาพ	เพื่อใช้ศึกษากระบวนการตรวจสอบ และวิเคราะห์กระบวนการตรวจสอบ								●		
21. แบบฟอร์มเก็บข้อมูลค่าใช้จ่าย	เพื่อใช้เก็บข้อมูลค่าใช้จ่ายด้านการสั่งซื้อ และการจัดเก็บ									●	
22. แบบฟอร์มวิเคราะห์ต้นทุน	เพื่อใช้วิเคราะห์ต้นทุนการบริหารพัสดุคงคลัง									●	
23. แบบฟอร์มกำหนดค่า Min, Max	เพื่อใช้วิเคราะห์ และกำหนดจุดตั้ง และปริมาณตั้ง									●	
24. แบบฟอร์มเก็บข้อมูลการเข้าออกพัสดุ	เพื่อใช้เก็บข้อมูลการเข้าออกของพัสดุ และนำไปวิเคราะห์การรอบเวลาหมุนเวียน									●	
25. แบบฟอร์มวิเคราะห์ระยะเวลาการจัดเก็บ	เพื่อใช้สร้างกราฟวิเคราะห์รอบเวลาการหมุนเวียนของพัสดุคงคลัง									●	
26. แบบฟอร์มแบ่งประเภท ABC	เพื่อใช้วิเคราะห์แบ่งประเภทของพัสดุคงคลัง									●	
27. แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิตสองมือ	เพื่อใช้ศึกษา และวิเคราะห์การเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนของร่างกายที่จุดปฏิบัติงาน										●

ตารางที่ 5.3 จะได้แบบฟอร์มที่จะต้องทำการออกแบบ และสร้างขึ้นมาเพื่อรองรับในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ แต่บางแบบฟอร์มสามารถที่จะสร้างรวมกันในแบบฟอร์มเดียวกันได้ (ตัวอย่างแบบฟอร์มแนบอยู่ในภาคผนวก ค) ซึ่งจะมีแนวทางการสร้างแบบฟอร์มมารองรับในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการลดความสูญเปล่าดังนี้

### แนวทางการสร้างแบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้ศึกษาเก็บข้อมูล และทำความเข้าใจกับกระบวนการผลิตให้เห็นเป็นภาพได้อย่างชัดเจน ซึ่งการออกแบบจะต้องมีพื้นที่ในการบันทึกสัญลักษณ์ของกระบวนการผลิต ดังนั้นการออกแบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) จะสร้างเป็นพื้นที่ว่างสำหรับทำการบันทึกสัญลักษณ์ของกระบวนการผลิต (การปฏิบัติงาน การเคลื่อนที่ การตรวจสอบ การรอคอย และการจัดเก็บ) และในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์มได้ทำการออกแบบให้มีสัญลักษณ์ของกระบวนการผลิต พร้อมตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์นำไปแทนขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่เป็นรูป เพื่อให้สามารถนำสัญลักษณ์ต่างๆ ไปแทนกระบวนการผลิตอย่างถูกต้อง และเข้าใจได้ง่าย

### แนวทางการสร้างแบบฟอร์ม Process Activity Mapping

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้เก็บข้อมูล และวิเคราะห์ทางด้านเวลา ด้านเครื่องจักร และด้านระยะทางกระบวนการผลิต ซึ่งแนวทางการออกแบบจะมีลักษณะแบบ Process Activity Mapping (Peter Hines และ Nick Rich, 1997) แต่จากการศึกษาพบว่าแบบฟอร์ม Process Activity Mapping จะมีลักษณะคล้ายกับแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง (George Kanawaty, 1992) ดังนั้นจึงได้ออกแบบฟอร์มโดยการดัดแปลงจากแบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่องที่เป็นภาษาอังกฤษให้เป็นภาษาไทย และเพิ่มเติมข้อดีของ Process Activity Mapping เข้าไปในส่วนการบันทึกเครื่องจักร และจำนวนคนที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน พร้อมกับมีส่วนในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพกระบวนการของการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ทั้งในด้านของเวลา และปริมาณทรัพยากรคนที่ใช้ไปกับการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ พร้อมกับเปลี่ยนชื่อเป็นแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart)

### แนวทางการสร้างแบบฟอร์มรวบรวมปัญหา

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อบันทึกรวบรวมข้อมูลของปัญหา ซึ่งแนวทางการออกแบบได้ออกแบบตามใบรายการตรวจสอบ (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์กุล, 2543: 25) แต่จะเพิ่มช่องบันทึกมูลค่าต่อหน่วย เพื่อไม่ให้มองปัญหาเพียงมิติเดียวจากจำนวนของปัญหา แต่ให้ความสำคัญกับมูลค่าของปัญหาคด้วย และได้เพิ่มเติมในส่วนการคิดเปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์สะสม และการจัดลำดับความสำคัญเข้าไปด้วย

### แนวทางการสร้างแบบฟอร์มสร้างแผนผังพาเรโต

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้จัดลำดับความสำคัญของปัญหาที่จะนำไปแก้ไข ซึ่งการออกแบบจะต้องมีพื้นที่สำหรับการสร้างกราฟพาเรโต ดังนั้นการออกแบบฟอร์มพาเรโตให้เป็นส่วนที่สามารถสร้างเป็นกราฟได้ โดยจะมีแกนของกราฟไว้ให้สามแกนคือ แกนแนวตั้งด้านซ้ายมือจะเป็นจำนวนปริมาณของปัญหา และมูลค่าการสูญเสีย แกนแนวตั้งด้านขวาจะเป็นเปอร์เซ็นต์สะสม และแกนแนวนอนจะเป็นประเภทของปัญหา แต่จากการสังเกตขั้นตอนการลด

ความสูญเสียเปล่า และตารางที่ 4.16 จะพบว่าแบบฟอร์มรวบรวมปัญหา กับแบบฟอร์มแผนผังพาเรโต จะใช้ควบคู่กันไป จึงได้ทำการรวมอยู่ในแบบฟอร์มเดียวกัน และเปลี่ยนชื่อเป็นแบบฟอร์มบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง

#### แนวทางการสร้างแบบฟอร์มแผนผังก้างปลา

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา จะได้นำสาเหตุของปัญหาเหล่านั้นไปหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงต่อไป ซึ่งแนวทางการออกแบบได้นำแผนผังก้างปลาที่ยังไม่ได้มีการบันทึกมาใส่ไว้ในแบบฟอร์ม โดยจะมีหัวปลาเป็นกรอบวงไว้ให้ใส่ปัญหา ส่วนก้างสาเหตุหลักของปัญหาได้ใส่สาเหตุที่ทั่วไปนิยมระบุคือ คน (Man) เครื่องจักร/อุปกรณ์ (Machine) วัตถุดิบ (Material) วิธีการ (Method) และสภาพแวดล้อม (Environment) และได้ทำการออกแบบให้มีการบันทึกข้อมูลจุดควบคุม ระดับปัญหาปัจจุบัน เป้าหมาย และกำหนดการเสร็จ เพื่อให้มีกรอบในการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และเป็นแนวทางในการเลือกสาเหตุไปแก้ปัญหา

#### แนวทางการสร้างแบบฟอร์มตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุ แนวทางการแก้ไข และติดตามผลการแก้ไข ซึ่งแนวทางการออกแบบจะต้องให้สามารถนำไปวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ไม่ซับซ้อนมาก จะได้เป็นการง่ายต่อการวิเคราะห์ปัญหาของผู้ใช้ โดยไม่จำเป็นต้องใช้แผนผังก้างปลาที่ใช้สำหรับวิเคราะห์ปัญหาที่มีความซับซ้อน และยากต่อการใช้งาน หรือจะใช้แบบฟอร์มหลังจากวิเคราะห์แผนผังก้างปลาแล้วนำเอาสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์มาสรุปในแบบฟอร์มนี้ก็ได้เช่นกัน เพื่อหาแนวทางการแก้ไขป้องกัน และติดตามผลต่อไป ดังนั้นการออกแบบฟอร์มจะมีช่องให้ทำการบันทึกลักษณะปัญหาความสูญเสียเปล่า ผลกระทบ และความรุนแรง เพื่อให้ทราบว่าปัญหาที่จะทำการแก้ไขมีความรุนแรง หรือมีความเหมาะสมเพียงใดที่จะทำการแก้ปัญหาอย่างเร่งด่วน และมีส่วนที่ให้บันทึกสาเหตุหลักของการเกิดปัญหา โดยมีช่องให้ทำเครื่องหมายว่าสาเหตุเกิดจากอะไร เพื่อเป็นการให้ผู้วิเคราะห์สามารถวิเคราะห์ให้ครอบคลุมถึงสาเหตุในทุกด้าน รวมถึงได้มีช่องบันทึกแนวทางการแก้ไขป้องกัน และผู้รับผิดชอบ เพื่อที่จะนำมามาตรการไปแก้ไขได้ทันที พร้อมกับมีส่วนที่ให้บันทึกกำหนดการเสร็จ เพื่อใช้ในการติดตามผลการแก้ปัญหาความสูญเสียเปล่า

#### แนวทางการสร้างแบบฟอร์มตารางการติดตามผลการลดความสูญเสียเปล่า

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการ และนำผลการแก้ไขปรับปรุงมาทำการทบทวนแนวทางการแก้ปัญหา เมื่อผลที่ออกมาไม่ได้ตามเป้าหมาย ซึ่งแนวทางการออกแบบจะต้องให้มีการบันทึกตัวชี้วัดหลักของแต่ละกระบวนการลดความสูญเสียเปล่า และวัตถุประสงค์ให้ครอบคลุมครบทุกความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการ เพื่อให้สามารถบรรลุผลในการแก้ปัญหาความสูญเสียเปล่าได้อย่างครบถ้วน และมีส่วนให้บันทึกผลที่ได้จากการแก้ไขปรับปรุงในแต่ละเดือน และไตรมาส เพื่อสามารถติดตามผลการแก้ปัญหาได้อย่างต่อเนื่อง ไม่ให้การแก้ปัญหามีการหยุดชะงักเนื่องจากขาดการติดตามผล และถึงแม้จะมีการหยุดชะงักก็จะทำให้

สามารถทราบได้ทันที เนื่องจากไม่มีการบันทึก พร้อมกับมีส่วนที่ใช้บันทึกปัญหา เมื่อกระบวนการแก้ปัญหาในเบื้องต้นไม่สามารถทำการแก้ปัญหาให้บรรลุถึงเป้าหมายได้ พร้อมกับการวิเคราะห์สาเหตุ และแนวทางการแก้ไขต่อไป

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มสร้างกราฟแท่งรอบเวลา**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อวิเคราะห์รอบระยะเวลาการผลิต กำจัดการผลิต และจุดที่เป็นคอขวด ดังนั้นแนวทางการออกแบบจะสร้างกราฟแท่งรอบเวลาให้สามารถทำการสร้างกราฟแท่งที่แสดงรอบเวลาของแต่ละกระบวนการได้ โดยจะมีแกนแนวตั้งแสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละขั้นตอน และแกนแนวนอนแสดงกระบวนการผลิต เพื่อนำไปวิเคราะห์รอบระยะเวลาของกระบวนการผลิต และศึกษาจุดที่เป็นคอขวดของกระบวนการ รวมทั้งมีส่วนที่จะคำนวณกำลังการผลิตต่อวันของทั้งกระบวนการผลิตเพิ่มเติมขึ้นมาด้วย

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มสร้างกราฟแจกแจงงานย่อย**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้แสดงให้เห็นถึงรอบเวลาแต่ละงานย่อย และวิเคราะห์ปรับงานให้สมดุล ซึ่งแนวทางการออกแบบจะสร้างกราฟสำหรับการแจกแจงงานย่อย จะมีความคล้ายคลึงกับกราฟแสดงรอบเวลาการผลิต ตรงที่แกนแนวตั้งแสดงเวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละขั้นตอน แต่มีความแตกต่างกันที่แกนแนวนอนแสดงจำนวนพนักงาน และแต่ละพนักงานจะมีกราฟแท่งที่โปร่งไม่ได้ทำการระบายทึบไว้ให้ สำหรับสร้างเป็นกราฟภาระงานย่อยในแต่ละพนักงาน และเนื่องจากแบบฟอร์มสร้างกราฟแท่งรอบเวลา และแบบฟอร์มสร้างกราฟแจกแจงงานย่อยสามารถที่จะสร้างให้อยู่ในแบบฟอร์มเดียวกันได้ จึงได้ทำการรวมแบบฟอร์มเข้าด้วยกัน และเปลี่ยนชื่อเป็นแบบฟอร์มกราฟภาระงาน

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มใบแจ้งซ่อม**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อเก็บข้อมูลในกรณีที่เกิดมีการข้อขัดข้องของเครื่องจักร ซึ่งแนวทางการออกแบบจะต้องมีส่วนของการบันทึกที่อยู่สามส่วน ส่วนที่หนึ่งจะเป็นส่วนที่ให้ผู้แจ้งซ่อมทำการบันทึกซึ่งจะมีรายละเอียดของการเกิดข้อขัดข้องของเครื่องจักร เช่นชื่อเครื่องจักร อาการเสีย และวันเวลาที่เสีย เป็นต้น ส่วนที่สองจะเป็นส่วนที่ผู้ปฏิบัติงาน หรือผู้ซ่อมบันทึกถึงสาเหตุ การแก้ไขข้อขัดข้อง วันที่ซ่อม และเวลาที่เครื่องจักรสามารถเดินเครื่องได้ และได้เพิ่มเติมส่วนที่บันทึกขึ้นส่วนที่ได้นำไปใช้ เพื่อนำข้อมูลการใช้ขึ้นส่วนไปควบคุมพัสดุคงคลังในระบบการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ต่อไป และส่วนสุดท้ายจะเป็นส่วนการตรวจรับงานที่ได้แก้ไข หรือซ่อมแซม โดยจะมีผู้แจ้ง หรือหัวหน้าหน่วยงานที่เครื่องขัดข้อง และผู้แก้ไข หรือหัวหน้าหน่วยงานที่ทำการแก้ไขร่วมกันตรวจรับงาน

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มรวบรวมข้อมูลเครื่องเสีย**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้รวบรวมข้อมูลการเสียของเครื่องจักร ซึ่งแนวทางการออกแบบจะต้องมีส่วนที่ใช้การรวบรวมข้อมูลจากแบบฟอร์มใบแจ้งซ่อม ที่จำเป็น เช่น



เลขที่แจ้ง รหัสเครื่อง หน่วยงาน รายการแจ้งซ่อมแซม ผู้ปฏิบัติงาน ช่องบันทึกชั่วโมงที่เครื่องจักรเกิดการขัดข้อง และส่วนที่ใช้สำหรับรวมชั่วโมงเครื่องจักรขัดข้อง เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องจักรต่อไป และแบบฟอร์มรวบรวมข้อมูลเครื่องเสียนี้ยังมีประโยชน์สามารถใช้ในการติดตามงานการซ่อมบำรุงได้อีกทางหนึ่ง

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มวิเคราะห์การใช้งานเครื่องจักร**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้วิเคราะห์ประสิทธิภาพของการบำรุงรักษาเครื่องจักร ซึ่งแนวทางการออกแบบจะต้องมีส่วนที่ใช้คำนวณประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยนำข้อมูลรวมชั่วโมงเครื่องจักรหยุดที่ได้จากแบบฟอร์มรวบรวมเครื่องเสีย และเพิ่มส่วนของข้อมูลจำนวนชั่วโมงทำงานเข้าไปด้วย แต่เนื่องจากในส่วนของวิเคราะห์การใช้งานของเครื่องจักรมีอยู่เพียงเล็กน้อย และยังต้องใช้ข้อมูลจากแบบฟอร์มรวบรวมเครื่องเสียด้วย จึงได้รวมให้เป็นแบบฟอร์มเดียวกัน และเปลี่ยนชื่อเป็นแบบฟอร์มทะเบียนการซ่อมบำรุง

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อวางแผนการบำรุงรักษา ให้สามารถยืดอายุการใช้งานของเครื่องจักร ป้องกันไม่ให้เครื่องจักรเกิดการเสียหายทันที ซึ่งแนวทางการออกแบบจะต้องมีส่วนบันทึกรายละเอียด และส่วนที่ใช้กำหนดช่วงเวลาการบำรุงรักษา ดังนั้นจึงได้นำรูปแบบของ Gantt Chart มาวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยจะมีช่องที่ใช้บันทึกรายละเอียดของงานจะได้มาจากการวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรเสีย พร้อมกับในส่วนของ Gantt Chart ได้นำส่วนของการติดตามผลการดำเนินงานให้ได้เป็นไปตามแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร เพื่อสามารถติดตามผลการดำเนินงานให้ตรงไปตามแผนที่วางไว้

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มเก็บข้อมูลการเตรียมเครื่องจักร**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้ศึกษาเก็บข้อมูลของขั้นตอน และเวลาการเตรียมเครื่องจักรในแต่ละกระบวนการ ซึ่งแนวทางการออกแบบฟอร์มจะต้องมีส่วนที่ใช้เก็บข้อมูลขั้นตอนการเตรียมเครื่องจักร ที่ประกอบด้วยขั้นตอนการเตรียมเครื่องจักร และเวลาที่ใช้ด้วยกัน ดังนั้นจึงได้มีช่องการบันทึกข้อมูลของขั้นตอนการเตรียมเครื่องจักร ซึ่งจะมีบันทึกขั้นตอนย่อยในการเตรียมเครื่องจักร และเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนย่อย (พิทักษ์ พุทธิสาริกกร วิจักขณ์ รัตนสุวรรณ และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2536: 21)

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มวิเคราะห์ประเภทงาน**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้วิเคราะห์แบ่งแยกประเภทงานออกเป็นงานภายใน ภายนอก หรือเป็นความสูญเปล่า เครื่องจักร ซึ่งแนวทางการออกแบบส่วนที่ใช้วิเคราะห์ประเภทงาน โดยการแยกประเภทงานออกเป็น งานภายใน งานภายนอก และความสูญเปล่า (พิทักษ์ พุทธิสาริกกร วิจักขณ์ รัตนสุวรรณ และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2536: 21) และส่วนของช่องที่สำหรับบันทึกจุดที่ควรปรับปรุง ได้สร้างขึ้นเพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงจากผู้วิเคราะห์งาน

พร้อมกับเพิ่มส่วนที่ใช้ศึกษาสัดส่วนของเวลาในแต่ละประเภทงาน แต่จากการลักษณะการใช้งาน จะสามารถรวมแบบฟอร์มเก็บข้อมูลการเตรียมเครื่องจักร และแบบฟอร์มวิเคราะห์ประเภทของงาน ให้รวมเป็นแบบฟอร์มเดียวกันได้ และได้เปลี่ยนชื่อเป็นแบบฟอร์มตารางวิเคราะห์การเตรียมเครื่อง

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มแผนภูมิคน – เครื่องจักร**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อศึกษาเก็บข้อมูลขั้นตอนการทำงาน และวิเคราะห์การทำงานของคนกับเครื่องจักร ซึ่งได้ออกแบบตามแนวทางแผนภูมิคน-เครื่องจักร (วีรพจน์ ลือประสิทธิ์กุล และกิติศักดิ์ พลอยเจริญพานิช, 2534: 65) ซึ่งในส่วนของแผนภูมิคน-เครื่องจักรจะทำการบันทึกขั้นตอนการทำงานของพนักงาน และเครื่องจักร บันทึกเวลา และสถานการณ์ทำงานในแต่ละขั้นตอน พร้อมกับมีส่วนการวิเคราะห์สัดส่วนของเวลาการทำงานของทั้งคน และเครื่องจักร

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มสร้างกราฟแท่งคน – เครื่องจักร**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้สรุป และวิเคราะห์การทำงานของคนกับเครื่องจักรในหนึ่งรอบเวลา ซึ่งแนวทางการออกแบบต้องการสร้างกราฟแท่งแสดงการทำงานระหว่างคน และเครื่องจักรในหนึ่งรอบการทำงาน เพื่อใช้แสดงเวลา และความสัมพันธ์ในการทำงานระหว่างคนกับเครื่องจักรให้เห็นเป็นภาพได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการออกแบบได้สร้างพื้นที่ในการสร้างกราฟ โดยให้แกนแนวดิ่งเป็นประเภทของคน และเครื่องจักร ส่วนแกนแนวนอนเป็นเวลาที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของทั้งคน และเครื่องจักร แต่เนื่องจากสามารถที่จะรวมแบบฟอร์มแผนภูมิคน – เครื่องจักร และแบบฟอร์มสร้างกราฟแท่งคน – เครื่องจักร ให้อยู่ในแบบฟอร์มเดียวกันได้ และได้เปลี่ยนชื่อเป็นแบบฟอร์มตารางการทำงานของคนกับเครื่องจักร

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มแผนภาพการเคลื่อนที่**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้ศึกษาเก็บข้อมูลเส้นทางการเคลื่อนย้าย และวิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนย้ายที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการผลิต ตั้งแต่การเบิกวัตถุดิบ จนกระทั่งขนย้ายเข้าคลังสินค้า ซึ่งแนวทางการออกแบบจะสร้างเป็นพื้นที่ว่างสำหรับวาดแผนผังของพื้นที่การทำงานตามสภาพความเป็นจริง และวางสัญลักษณ์ของกระบวนการผลิต (การปฏิบัติงาน การเคลื่อนที่ การตรวจสอบ การรอคอย และการจัดเก็บ) ตามจุดที่มีการทำกิจกรรมลงไปในพื้นที่การทำงานนั้น และส่วนด้านล่างของแบบฟอร์มได้ทำการออกแบบให้มีสัญลักษณ์ของกระบวนการผลิต พร้อมกับตัวอย่างการใช้สัญลักษณ์นำไปแทนขั้นตอนของกระบวนการผลิตที่เป็นรูป เพื่อให้สามารถนำสัญลักษณ์ต่างๆ ไปแทนกระบวนการผลิตอย่างถูกต้อง และเข้าใจได้โดยง่าย

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มตารางวิเคราะห์ตั้งคำถาม**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อศึกษาวิเคราะห์ความจำเป็นของขั้นตอน หรือกระบวนการปฏิบัติงานที่ได้กระทำอยู่ในปัจจุบัน และหาแนวทางการลด หรือกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกไป ซึ่งแนวทางการออกแบบจะนำแนวทางการตั้งคำถาม 5W 1H มาสร้างเป็นตารางเพื่อใช้ถามถึงความจำเป็นของกระบวนการที่ทำการวิเคราะห์ และได้เพิ่มเติมอีกหนึ่งคำถามเข้าไป คือ

“เท่าไร (How much)” เป็นการถามถึงจำนวนเงินที่ต้องเสียไป เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ถึงความคุ้มค่าในการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการผลิตนั้น พร้อมกับนำแนวทางการตั้งคำถามทำไม (Why) ห้าครั้ง มาสร้างเป็นตาราง (บัณฑิต ประดิษฐ์ฐานวณิช และกิติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ, 2536: 38) เพื่อค้นหาแนวทางการลด หรือกำจัดขั้นตอน หรือกระบวนการผลิตนั้นออกไป และเปลี่ยนชื่อเป็นตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคตั้งคำถาม

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มแผนตรวจสอบคุณภาพ**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อสร้างเป็นมาตรฐานการตรวจสอบในการควบคุมคุณภาพ เพื่อศึกษา และวิเคราะห์กระบวนการตรวจสอบ ซึ่งแนวทางการออกแบบได้นำแนวทางของแผนคุณภาพ (Quality Plan) ในระบบ ISO 9000:2000 มาออกแบบสร้างเป็นแบบฟอร์ม และแบบฟอร์มจะมีส่วนสำคัญที่ได้สร้างไว้ให้ทำการบันทึกคือ ชื่อกระบวนการ รายการตรวจสอบเกณฑ์การยอมรับ ความถี่ในการตรวจ ผู้รับผิดชอบ วิธีการตรวจ วิธีการแก้ไข และเอกสารอ้างอิง เพื่อนำไปเป็นมาตรฐานการตรวจสอบในการควบคุมคุณภาพ

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มเก็บข้อมูลค่าใช้จ่าย**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อเก็บข้อมูล ค่าใช้จ่ายในการบริหารพัสดุคงคลัง ซึ่งแนวทางการออกแบบจะมีส่วนการเก็บข้อมูลที่เป็นต่อการใช้คำนวณค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดุคงคลัง โดยออกแบบให้มีช่องบันทึกข้อมูลด้านรายการพัสดุคงคลัง ยอดใช้/ขาย ราคาต่อหน่วย ค่าจัดเก็บ ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อ/ผลิต และจำนวนที่สั่งซื้อ/ผลิต

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มวิเคราะห์ต้นทุน**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้วิเคราะห์ต้นทุนการบริหารพัสดุคงคลัง ซึ่งแนวทางการออกแบบจะมีส่วนที่ใช้ในการคำนวณ และวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการบริหารพัสดุคงคลัง โดยส่วนของการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดุคงคลังจะนำข้อมูลจากแบบฟอร์มเก็บข้อมูลค่าใช้จ่าย และแบบฟอร์มกำหนดค่า Min, Max มาคำนวณค่าใช้จ่ายการตั้ง รวมกับค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ เพื่อใช้เป็นตัวเลขเปรียบเทียบของค่าใช้จ่ายในการบริหารพัสดุคงคลัง เมื่อระบบการควบคุมปริมาณพัสดุคงคลังมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณในส่วนของจุดตั้ง และปริมาณการตั้ง

#### **แนวทางการสร้างแบบฟอร์มการกำหนดค่า Min, Max**

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้วิเคราะห์ และกำหนดจุดตั้ง และปริมาณตั้ง ซึ่งแนวทางการออกแบบจะมีส่วนที่ใช้กำหนดการกำหนดจุดตั้งซื้อ/ผลิต และจำนวนที่จัดเก็บ (Min, Max) จะเป็นผลที่เกิดจากการเก็บข้อมูล และคำนวณปริมาณการตั้งซื้อ/ผลิตที่เหมาะสม ซึ่งในทางปฏิบัติจะได้นำค่า Min และ Max ไปใช้ควบคุมปริมาณพัสดุคงคลัง แต่เนื่องจากแบบฟอร์มเก็บข้อมูลค่าใช้จ่าย แบบฟอร์มวิเคราะห์ต้นทุน และแบบฟอร์มการกำหนดค่า Min, Max จะต้องใช้ข้อมูลร่วมกัน ดังนั้นจึงนำแบบฟอร์มทั้งสามมารวมกัน และเปลี่ยนชื่อเป็นแบบฟอร์มตารางการควบคุมพัสดุคงคลัง

### แนวทางการสร้างแบบฟอร์มเก็บข้อมูลการเข้าออกพัสดุ

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อใช้เก็บข้อมูลการเข้า-ออกของพัสดुकงคลัง และนำไปวิเคราะห์รอบระยะเวลาการหมุนเวียนของพัสดुकงคลัง ซึ่งแนวทางการออกแบบได้สร้างเป็นตารางเก็บจำนวนการเข้า-ออก และปริมาณสะสมของพัสดुकงคลังแต่ละรายการในแต่ละเดือน เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกปริมาณสะสมการเข้า-ออกของพัสดुकงคลังไปสร้างเป็นกราฟสะสมของปริมาณพัสดुकงคลัง

### แนวทางการสร้างแบบฟอร์มวิเคราะห์ระยะเวลาการจัดเก็บ

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อศึกษาวิเคราะห์รอบระยะเวลาการหมุนเวียนของปริมาณที่จัดเก็บแต่ละเดือน และแนวโน้มการจัดเก็บพัสดुकงคลัง ซึ่งแนวทางการออกแบบได้สร้างพื้นที่ในการสร้างกราฟ แกนแนวดิ่งเป็นปริมาณพัสดุซึ่งมีจุดวางไว้ให้เติมตัวเลขของจำนวนปริมาณพัสดुकงคลัง และแกนแนวนอนเป็นเวลา ซึ่งได้กำหนดแกนเวลาให้เป็นเดือน เพื่อนำกราฟดังกล่าวไปวิเคราะห์รอบระยะเวลาการหมุนเวียน ปริมาณการจัดเก็บในแต่ละเดือน และแนวโน้มของปริมาณการจัดเก็บพัสดुकงคลังที่จะเกิดขึ้น (ประเสริฐ อัครประดมพงศ์, 2538) และได้เปลี่ยนชื่อเป็นแบบฟอร์มกราฟสะสมของปริมาณพัสดुकงคลัง

### แนวทางการสร้างแบบฟอร์มแบ่งประเภท ABC

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อแบ่งประเภท ABC ของพัสดुकงคลัง และนำประเภทของพัสดुकงคลังไปกำหนดแนวทางการควบคุมปริมาณพัสดुकงคลัง ซึ่งแนวทางการออกแบบได้สร้างตารางเก็บข้อมูลที่จะนำมาคำนวณมูลค่าในหนึ่งรอบ ซึ่งข้อมูลที่ต้องบันทึกคือ รายการพัสดุ ราคาต่อหน่วย และปริมาณการใช้ในหนึ่งรอบ พร้อมกับมีส่วนที่ใช้คำนวณมูลค่าในหนึ่งรอบ เปอร์เซ็นต์มูลค่า เปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสม และช่องสำหรับทำการบันทึกประเภทของพัสดुकงคลังว่าเป็นประเภท A B หรือ C และนำประเภทของพัสดुकงคลังไปกำหนดแนวทางการควบคุมปริมาณพัสดुकงคลังตามความสำคัญของประเภทพัสดุ และได้เปลี่ยนชื่อเป็นแบบฟอร์มตารางการแบ่งประเภทของพัสดुकงคลัง

### แนวทางการสร้างแบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ

วัตถุประสงค์ของแบบฟอร์ม เพื่อศึกษาเก็บข้อมูล และวิเคราะห์การปฏิบัติงานของมือในกระบวนการ หรือขั้นตอนที่มีการใช้มือผลิต หรือประกอบ ซึ่งแนวทางการออกแบบได้สร้างแบบฟอร์มตามแผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ (George Kanawaty, 1992) แต่ได้แปลงจากภาษาอังกฤษมาเป็นภาษาไทย และได้เพิ่มเติมตัวอย่างรูปภาพการทำงานของมือที่ใช้สัญลักษณ์แทนอาการการทำงานต่างๆ ของมือ เพื่อให้สามารถนำสัญลักษณ์ต่างๆ มาแทนการทำงานของมือได้อย่างถูกต้อง และเข้าใจได้โดยง่าย

การสร้างแบบฟอร์มจะมีการกำหนดรหัส และหมายเลขแบบฟอร์มกำกับ ซึ่งหมายเลขที่ตามหลังอยู่สามหลักจะมีความหมายตามตารางที่ 5.4 และมีแนวทางการสร้างแบบฟอร์มที่จะมารองรับในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการลดความสูญเปล่าดังนี้

$$SF = \frac{x}{\text{หลักที่ 1}} \frac{x}{\text{หลักที่ 2}} \frac{x}{\text{หลักที่ 3}}$$

ตารางที่ 5.4 ความหมายของรหัสของแบบฟอร์ม

หมายเลข	ความหมายเลขหลักที่ 1	ความหมายเลขหลักที่ 2	ความหมายเลขหลักที่ 3
0	เป็นแบบฟอร์มที่นำไปใช้ในหลายกระบวนการลดความสูญเปล่า	หมายถึงลำดับของกระบวนการลดความสูญเปล่าที่แยกย่อยไปในกระบวนการลดความสูญเปล่านั้น	หมายถึงลำดับของแบบฟอร์มที่ใช้ในกระบวนการลดความสูญเปล่า
1	เป็นแบบฟอร์มที่นำไปใช้ในกระบวนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป		
2	เป็นแบบฟอร์มที่นำไปใช้ในกระบวนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย		
3	เป็นแบบฟอร์มที่นำไปใช้ในกระบวนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง		
4	เป็นแบบฟอร์มที่นำไปใช้ในกระบวนการลดความสูญเปล่าจากการกระบวนการที่ไม่เหมาะสม		
5	เป็นแบบฟอร์มที่นำไปใช้ในกระบวนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น		
6	เป็นแบบฟอร์มที่นำไปใช้ในกระบวนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม		
7	เป็นแบบฟอร์มที่นำไปใช้ในกระบวนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง		

จากแนวทางการสร้างแบบฟอร์มจะเห็นได้ว่าเอกสารที่นำมารองรับในแต่ละขั้นตอนการลดความสูญเปล่าบางขั้นตอนใช้เอกสารเหมือนกัน และเอกสารที่รองรับบางขั้นตอนสามารถที่จะนำมารวมกันได้ ดังนั้นจึงจะได้นำรายละเอียดของแต่ละเอกสารที่นำมารองรับขั้นตอนของกระบวนการลดความสูญเปล่าทำการสร้างเป็นแบบฟอร์ม เพื่อรองรับขั้นตอนการศึกษาความสูญเปล่า ขั้นตอนการวิเคราะห์ และปรับปรุง รวมถึงขั้นตอนในการติดตามผล โดยจะทำการตั้งชื่อแบบฟอร์ม และรหัสของแบบฟอร์ม ซึ่งรายละเอียดของเอกสาร การรวมเอกสารที่นำมารองรับ การเปลี่ยนเป็นชื่อแบบฟอร์ม และรหัสแบบฟอร์ม รวมถึงกระบวนการลดความสูญเปล่าที่ได้ นำแบบฟอร์มไปใช้จะสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 รูปแบบฟอร์มที่นำมารองรับกระบวนการลดความสูญเปล่า

เอกสารที่นำมารองรับขั้นตอนการลดความสูญเปล่า	แบบฟอร์มที่จะต้องทำการสร้างเพื่อรองรับกระบวนการลดความสูญเปล่า	รหัสแบบฟอร์ม	กระบวนการลดความสูญเปล่าที่นำมาแบบฟอร์มไปใช้												
			การลดต้นทุน	การลดของเสีย	การลดของเสีย	การลดของเสีย	การลดของเสีย	การลดของเสีย	การลดของเสีย	การลดของเสีย	การลดของเสีย	การลดของเสีย			
1. แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต	แผนภูมิกระบวนการผลิต	SF-001	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
2. แบบฟอร์ม Process Activity Mapping	แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต	SF-002	●			●	●	●	●	●	●	●	●	●	
3. แบบฟอร์มการรวบรวมปัญหา	ตารางบันทึกปัญหา/ข้อบกพร่อง	SF-003		●				●							●
4. แบบฟอร์มสร้างแผนผังพาเรโต															
5. แบบฟอร์มสร้างแผนผังก้างปลา	แผนผังก้างปลา	SF-004		●				●							●
6. แบบฟอร์มวิเคราะห์ปัญหาความสูญเปล่า	ตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน	SF-005				●	●	●						●	●
7. แบบฟอร์มติดตามผลปรับปรุงแก้ไข	ตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า	SF-006	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
8. แบบฟอร์มสร้างกราฟแท่งรอบเวลา	กราฟแสดงภาระงาน	SF-111	●												
9. แบบฟอร์มสร้างกราฟแจกแจงงานย่อย															
10. แบบฟอร์มแจ้งซ่อม	ใบแจ้งซ่อม	SF-211		●											
11. แบบฟอร์มรวบรวมข้อมูลเครื่องเสีย	ทะเบียนการซ่อม	SF-212		●											
12. แบบฟอร์มวิเคราะห์การใช้งานเครื่องจักร															
13. แบบฟอร์มวางแผนบำรุงรักษาเครื่องจักร	แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี	SF-213		●											
14. แบบฟอร์มเก็บข้อมูลการเตรียมเครื่อง	ตารางวิเคราะห์การเตรียมเครื่อง	SF-221				●									
15. แบบฟอร์มวิเคราะห์ประเภทงาน															
16. แบบฟอร์มแผนภูมิคน-เครื่องจักร	ตารางการทำงานของคนกับเครื่องจักร	SF-231					●								
17. แบบฟอร์มสร้างกราฟแท่งคน-เครื่องจักร															
18. แบบฟอร์มแผนภาพการเคลื่อนที่	แผนภาพการเคลื่อนที่ (Flow Diagram)	SF-311							●						
19. แบบฟอร์มวิเคราะห์หิ้งค้ำถาม	ตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคค้ำถาม	SF-411								●					
20. แบบฟอร์มแผนการตรวจสอบคุณภาพ	แผนการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Plan)	SF-421									●				
21. แบบฟอร์มเก็บข้อมูลค่าใช้จ่าย	ตารางการควบคุมพัสดุคงคลัง	SF-511													
22. แบบฟอร์มวิเคราะห์ต้นทุน														●	
23. แบบฟอร์มกำหนดค่า Min, Max															
24. แบบฟอร์มเก็บข้อมูลการเข้าออกพัสดุ	ตารางการเข้า-ออกพัสดุคงคลัง	SF-512												●	
25. แบบฟอร์มวิเคราะห์ระยะเวลาการจัดเก็บ	กราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง	SF-513												●	
26. แบบฟอร์มแบ่งประเภท ABC	ตารางการแบ่งประเภทของพัสดุคงคลัง	SF-514												●	
27. แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิตสองมือ	แผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ	SF-611													●

#### 4. การปรับปรุงด้านแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

จากการนำไปประยุกต์ใช้งานกับโรงงานกรณีศึกษา และผลการประเมินหัวข้อ การสามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่า นำมาใช้ได้อย่างสะดวก และง่าย มีจุด ที่ต้องทำการปรับปรุงแบบฟอร์มดังต่อไปนี้

- ปรับปรุงแบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการผลิต (SF-002) ให้สามารถบันทึกข้อมูลด้านระยะทางได้ทั้ง 2 มิติ คือระยะทาง และความถี่ โดยเพิ่มช่อง บันทึกความถี่ และผลคูณของระยะทางกับความถี่
- ปรับปรุงแบบฟอร์มกราฟแสดงภาระงาน (SF-111) ให้แกนแนวตั้งเวลา ต่อหน่วยเป็นช่องว่างไว้ให้เติม และกำหนดเปอร์เซ็นต์ของเวลาเผื่อที่แน่นอน
- ปรับปรุงแบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) (SF-001) และแบบฟอร์มแผนภาพการเคลื่อนที่ (Flow Diagram) (SF-311) ให้มีเส้นนำการวาดรูป และมีช่องให้บันทึกว่าเป็นก่อน หรือหลังการปรับปรุง
- ปรับปรุงแบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) และแบบฟอร์มตารางการแบ่งประเภทพัสดุคงคลัง (SF-511) แบบฟอร์มตารางการควบคุมพัสดุคงคลัง (SF-512) และแบบฟอร์มอื่นๆ ที่ต้องมีขั้นตอนในการบันทึก ให้ใส่หมายเลขกำกับลำดับขั้นตอน การบันทึกแบบฟอร์ม
- ปรับปรุงแบบฟอร์มใบแจ้งซ่อม (SF-211) ให้มีช่องการบันทึกรวมเวลา เครื่องเสีย ให้ช่างซ่อมเครื่องเป็นผู้บันทึกหลังซ่อมเสร็จ
- ปรับปรุงแบบฟอร์มแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี (SF-213) ให้มีช่องบันทึกผู้รับผิดชอบ ผู้ตรวจสอบ และการติดตามผลได้ใช้สัญลักษณ์แทนกิจกรรมต่างๆ เช่น การกำหนดแผน การปฏิบัติตามแผน และการเลื่อนแผน
- ปรับปรุงแบบฟอร์มตารางวิเคราะห์การเตรียมเครื่องจักร (SF-221) ใน ส่วนของการคำนวณเปอร์เซ็นต์ของแต่ละงานให้ชัดเจนมากขึ้น
- ปรับปรุงแบบฟอร์มตารางวิเคราะห์ปัญหาโดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (SF-411) ในคำถามส่วนที่ 1 ให้คำถามต่อเนื่อง และประเด็นการพิจารณาให้สอดคล้องกับคำถาม ใหม่ และในส่วนที่ 2 ได้เพิ่มช่องให้สามารถบันทึกคำตอบได้มากกว่า 1 คำตอบ
- ปรับปรุงแบบฟอร์มแผนการตรวจสอบ (Quality Plan) (SF-421) ให้มีใน ส่วนของจำนวนในการตรวจ โดยเพิ่มช่องการบันทึกจำนวนการตรวจสอบ
- ปรับปรุงแบบฟอร์มตารางการแบ่งประเภทพัสดุคงคลัง (SF-511) และแบบฟอร์มตารางการควบคุมพัสดุคงคลัง (SF-512) ให้มีช่องบันทึก รหัสสินค้า และหน่วยนับของ พักคงคลัง และในแบบฟอร์มตารางการควบคุมพัสดุคงคลัง (SF-512) ได้เพิ่มช่องว่างระหว่างการ

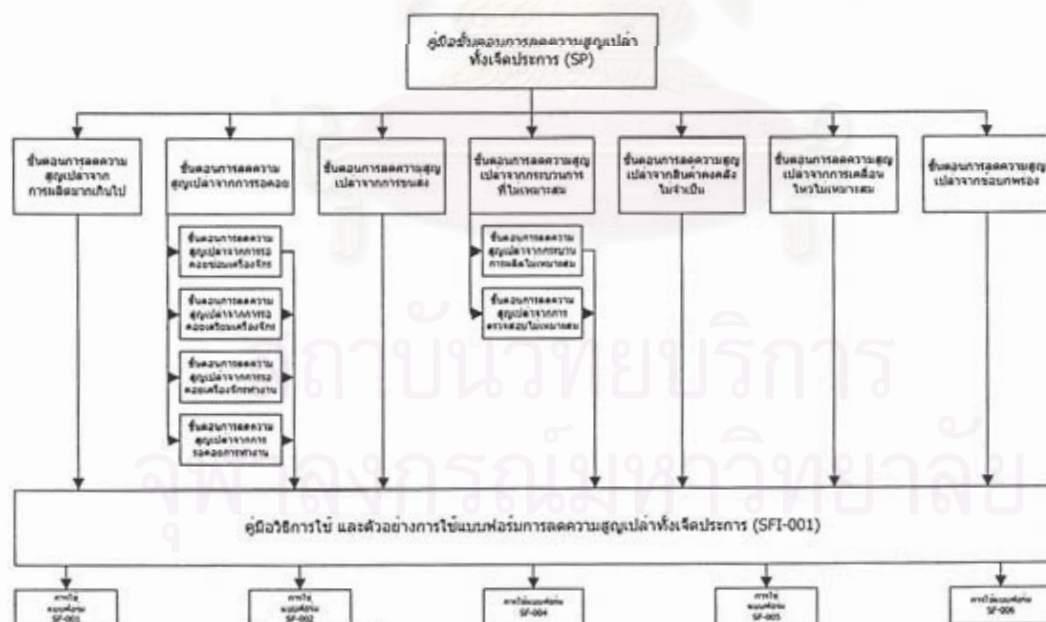
บันทึกด้านบน และในส่วนของตาราง เพื่อแยกทั้งสองส่วนออกอย่างชัดเจนป้องกันการสับสน และมีช่องบันทึกว่าเป็นข้อมูลก่อน หรือหลังการปรับปรุง

- ปรับปรุงแบบฟอร์มกราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง (SF-514) จากกระดาษทางแนวดิ่งที่ได้กราฟจำนวน 2 รูป ปรับไปอยู่ในกระดาษแนวนอน ซึ่งจะสร้างกราฟได้จำนวน 4 รูป

## 5. การปรับปรุงด้านคู่มือ และขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

จากการนำไปประยุกต์ใช้งานกับโรงงานกรณีศึกษา และผลการประเมิน ในหัวข้อการสามารถเข้าใจขั้นตอนการลดความสูญเปล่าได้โดยง่าย มีข้อเสนอแนะให้ลดจำนวนเอกสารของคู่มือขั้นตอนการลดความสูญเปล่า ให้มีการปรับเปลี่ยนบางขั้นตอน และบางขั้นตอนยังขาดวิธีการคัดเลือกปัญหา ซึ่งจากปัญหา และข้อเสนอแนะดังกล่าว จะมีจุดที่ต้องปรับปรุงขั้นตอนการลดความสูญเปล่าดังต่อไปนี้

- ปรับปรุงลดจำนวนเอกสารของคู่มือ โดยนำวิธีการใช้ และตัวอย่างการใช้แบบฟอร์มที่จากเดิมอยู่ในแต่ละขั้นตอนการลดความสูญเปล่า และมีการกล่าวถึงซ้ำๆ กัน ทำให้คู่มือมีจำนวนหน้ามาก จึงได้ปรับปรุงโดยรวมวิธีการใช้ และตัวอย่างการใช้แบบฟอร์มให้เป็นคู่มือวิธีการใช้ และตัวอย่างการใช้แบบฟอร์ม ตามโครงสร้างเอกสารหลังการปรับปรุงตามรูปที่ 5.2



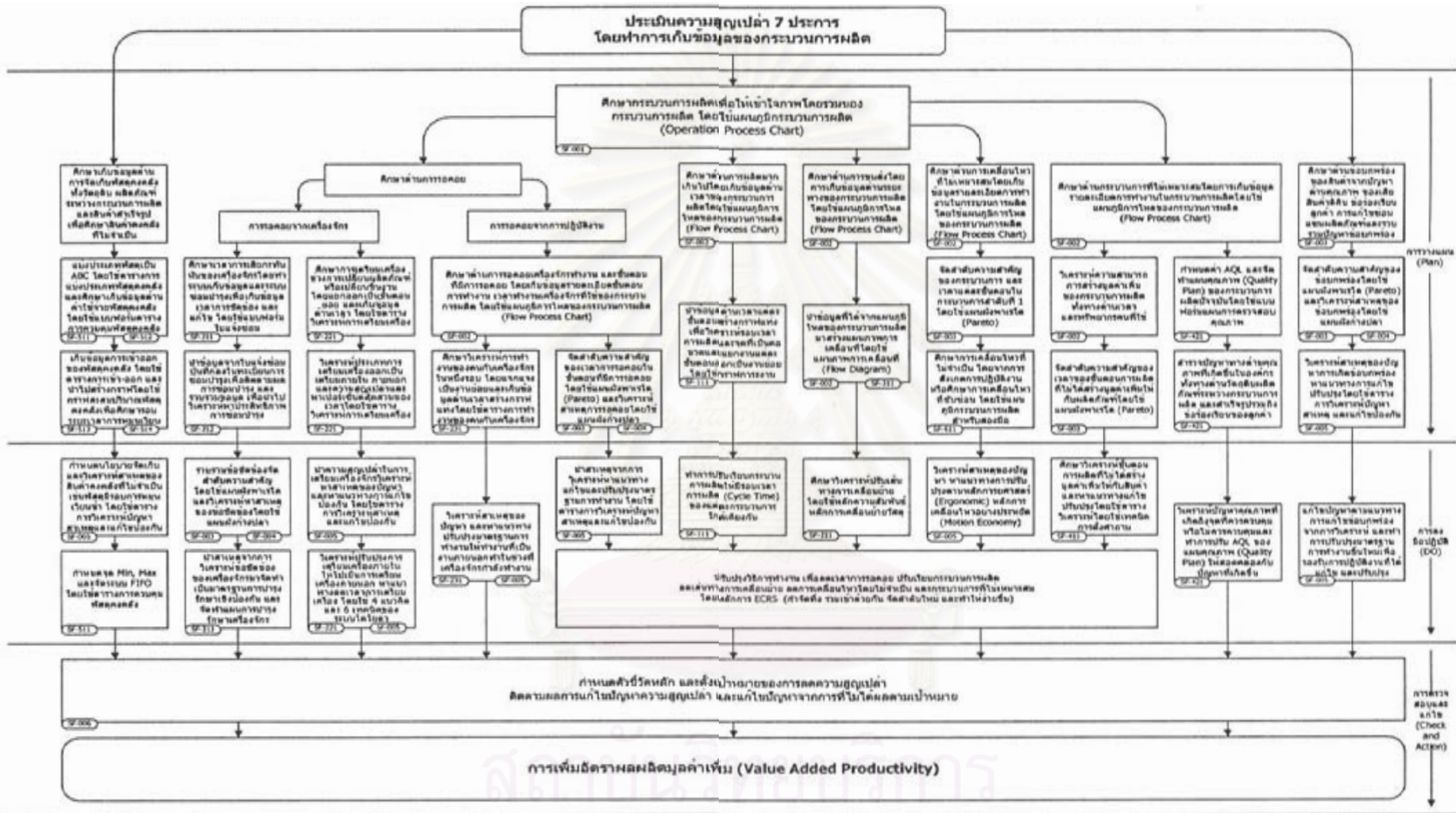
รูปที่ 5.2 โครงสร้างเอกสารขั้นตอนการลดความสูญเปล่าเจ็ดประการหลังการปรับปรุง

- ปรับปรุงเนื้อหาของวิธีการใช้แบบฟอร์มกราฟภาระงาน (SF-111) ให้มีรูปประกอบวิธีการใช้ในขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป



- ปรับปรุงเนื้อหาของวิธีการใช้แบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) ให้มีคำอธิบายว่าในช่องของมูลค่าถ้าไม่มีข้อมูลไม่ต้องบันทึก
- ปรับปรุงเนื้อหาของวิธีการใช้แบบฟอร์มแผนผังก้างปลา (SF-004) ให้มีรูปประกอบการเขียนก้างปลา
- ปรับปรุงให้มีการเพิ่มขึ้นขั้นตอนการจัดลำดับความสำคัญของเวลาการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม และเวลาของขั้นตอนการผลิตที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม โดยใช้แผนผังพาเรโตในแบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003)
- ปรับปรุงวิธีการเลือกปัญหาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าการรอคอยจากการปฏิบัติงาน กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม และการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม เพื่อให้การลดความสูญเปล่าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยให้เลือกปัญหาจากแผนผังพาเรโตที่อยู่ในอันดับที่ 1 มาทำการแก้ปัญหา นอกจากนี้ปัญหาในอันดับที่ 1 จะมีข้อจำกัดในการแก้ปัญหา เช่น ปัญหาต้องมีการลงทุนแล้วผลได้ไม่คุ้มค่า ปัญหาเกิดจากปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือมีข้อจำกัดอื่นๆ ที่มีเหตุผลอันควรที่จะไม่แก้ปัญหาในอันดับที่ 1 ก็ให้เลือกในลำดับต่อมา
- ปรับปรุงให้มีการกำหนดระดับคุณภาพที่ยอมรับ (AQL: Acceptable Quality Level) โดยกำหนดให้ระดับปกติ อยู่ที่ 2.5% ระดับเครื่องครัดอยู่ที่ 1.0% และระดับผ่อนคลายเป็นอยู่ที่ 4.0% หรือกำหนดตามนโยบายของผู้บริหาร
- ปรับปรุงให้มีขั้นตอนการกำหนดนโยบายการจัดเก็บพัสดุคงคลังของผู้บริหารว่าพัสดุคงคลังในแต่ละประเภทควรมีรอบระยะเวลาการจัดเก็บนานเท่าใด และพัสดุในส่วนที่จัดเก็บเกินรอบเวลาที่กำหนดให้ถือว่าเป็นพัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น
- ปรับปรุงให้มีขั้นตอนการแบ่งประเภท ABC ของพัสดุคงคลังก่อนที่จะมีการศึกษาด้านค่าใช้จ่าย และรอบระยะเวลาการหมุนเวียน เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา
- ปรับปรุงเนื้อหาของวิธีการใช้แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ (SF-611) ให้มีการบอกถึงการวิเคราะห์ ว่าจุดใดของการทำงานควรจะมีการปรับปรุง และปรับปรุงได้อย่างไร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 5.3 Flowchart ขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการหลังการปรับปรุง

## บทที่ 6

### สรุปผลงานวิจัย และข้อเสนอแนะ

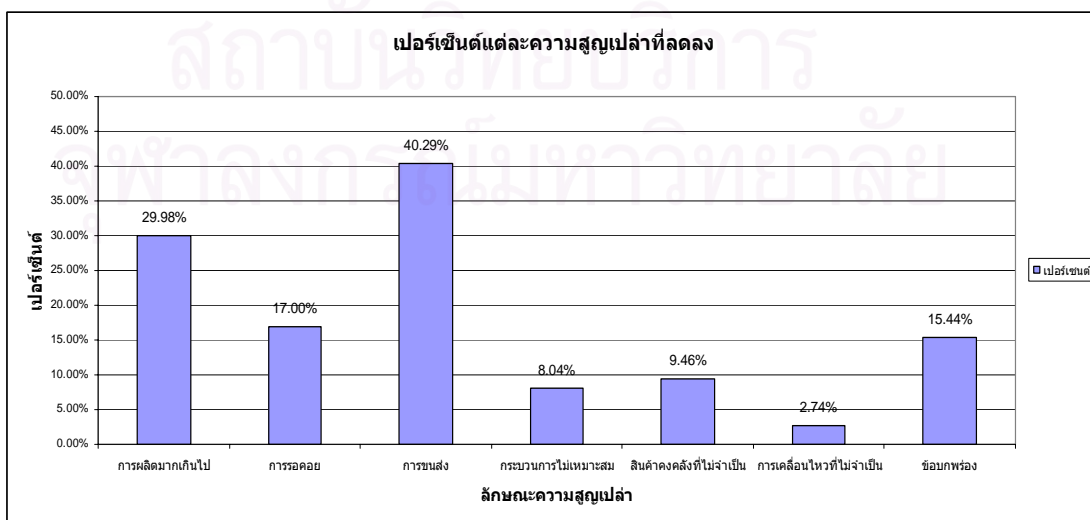
บทนี้จะกล่าวสรุปถึงผลการปรับปรุง เพื่อลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการของโรงงานกรณีศึกษา ผลของการประเมินขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการจากวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม พร้อมกับจะกล่าวถึงข้อจำกัดของงานวิจัย และข้อเสนอแนะถึงการพัฒนาระบบการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการต่อไป

#### 6.1 สรุปผลการปรับปรุง เพื่อลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการของโรงงานกรณีศึกษา

จากการออกแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการสำหรับโรงงานกรณีศึกษา และนำไปทดสอบปรับปรุง เพื่อลดความสูญเปล่าให้กับโรงงานกรณีศึกษา จะสามารถสรุปเป็นเปอร์เซ็นต์ของแต่ละความสูญเปล่าที่ลดลงได้ตามตารางที่ 6.1 และนำมาสร้างเป็นกราฟเพื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ดังกล่าวได้ตามรูปที่ 6.1

ตารางที่ 6.1 ตารางสรุปจำนวนเปอร์เซ็นต์ของแต่ละความสูญเปล่าที่ลดลง

ลักษณะความสูญเปล่า	รายการตัววัด	หน่วยวัด	จำนวนความสูญเปล่าทั้งหมด		เปอร์เซ็นต์ที่ลดลง
			ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	
การผลิตมากเกินไป	รอบเวลาการผลิต	วินาที	5.77	4.04	29.98
การรอคอย	เวลาการรอคอย	วินาที	23.77	19.73	17.00
การขนส่ง	ระยะทางการเคลื่อนย้าย	เมตร	98.60	58.87	40.29
กระบวนการไม่เหมาะสม	เวลาการผลิตที่ไม่เหมาะสม	วินาที	3.73	3.43	8.04
สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น	ค่าใช้จ่ายคงคลังสินค้าเข้าหาเสียบ	บาท	96,025.96	86,944.09	9.46
การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น	เวลากระบวนการบรรจุเข้าหาเสียบ	วินาที	4.38	4.26	2.74
ข้อบกพร่อง	จำนวนของดีเกิน	ขวด	12,241	10,351	15.44

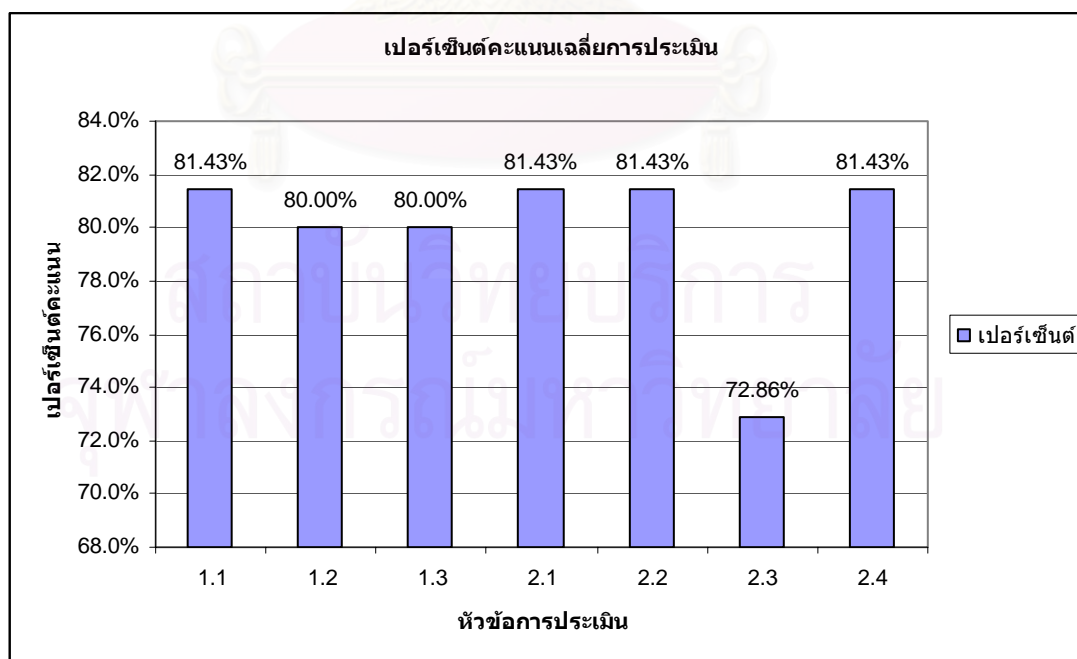


รูปที่ 6.1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ของแต่ละความสูญเปล่าที่ลดลงได้

จากตารางที่ 6.1 และรูปที่ 6.1 พบว่าการลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง ซึ่งได้ศึกษา และลดความสูญเปล่าในส่วนของ การเคลื่อนย้ายระหว่างกระบวนการจะมีเปอร์เซ็นต์ลดลงมากที่สุดถึง 40.29% และรองลงมาคือ การลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป แต่จากการสอบถามกับผู้บริหารของโรงงานกรณีศึกษา กลับพอใจผลการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย และข้อบกพร่องมากกว่าความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป และการขนส่ง เพราะผู้บริหารคิดว่าความสูญเปล่าจากการขนส่ง และการผลิตมากเกินไป ยังไม่ใช่ปัญหาของทางโรงงาน และโดยเฉพาะการลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง จะต้องมีการปรับเปลี่ยนพื้นที่การทำงานซึ่งเป็นเรื่องใหญ่ แต่ผลที่ได้ออกมา ยังไม่เห็นชัดเจน ส่วนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย กระบวนการที่ไม่เหมาะสม การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และข้อบกพร่อง ที่จำนวนเปอร์เซ็นต์การลดความสูญเปล่าได้ไม่มาก เป็นเพราะไม่ได้ทำการเลือกแก้ปัญหาที่อยู่ในลำดับต้นๆ และส่วนเปอร์เซ็นต์ของสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นที่ลดลงน้อยเนื่องจากการระบายสินค้าที่ค้างสต็อกไว้ออกไปขายจะใช้เวลาพอสมควร

## 6.2 สรุปผลของการประเมินจากวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม

จากปรับปรุงขั้นตอนการลดความสูญเปล่า เพื่อพัฒนาให้สามารถนำไปใช้ได้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อม และการปรับปรุงหลังจากมีการประเมินของโรงงานกรณีศึกษา จะได้นำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าไปให้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมอื่นที่ไม่ใช่โรงงานกรณีศึกษา จะสามารถสรุปเป็นเปอร์เซ็นต์คะแนนเฉลี่ย และสร้างเป็นกราฟได้ตามรูปที่ 6.2



รูปที่ 6.2 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมิน

จากเปอร์เซ็นต์คะแนนการประเมินเฉลี่ยของวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมจะพบว่า ในหัวข้อการประเมินที่ 1 การนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการสามารถที่จะนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้ โดยมีความสอดคล้อง และเหมาะสมที่จะนำไปใช้ลดความสูญเปล่าอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ซึ่งอาจจะเป็นเพราะในวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมมีความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการนี้อยู่ และในส่วนหัวข้อการประเมินที่ 2 การนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้อย่างสะดวก และง่าย พบว่าการสามารถเข้าใจขั้นตอน การนำขั้นตอนไปใช้ได้ อย่างสะดวก และง่าย และสามารถแก้ปัญหาความสูญเปล่าที่พบได้อย่างครบถ้วนอยู่ในเกณฑ์ที่ดี ซึ่งอาจจะเนื่องมาจากที่ผ่านมาในเรื่องของความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการนี้จะพบว่าในแต่ละหลักการในการลดความสูญเปล่า แต่ละขั้นตอนนี้ หรือวิธีการที่จะนำมาลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการนั้น จึงทำให้ทางวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมมีความสนใจในขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการนี้ แต่ในส่วนหัวข้อที่ 2.3 การสามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่า มาใช้ได้อย่างสะดวก และง่ายจะอยู่แค่ในเกณฑ์ที่พอใช้ ซึ่งได้ทำการปรับปรุงในเรื่องแบบฟอร์มมาตลอดตั้งแต่โรงงานกรณีศึกษา จนกระทั่งการประเมินจากวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 2 และได้จัดทำวิธีการใช้แบบฟอร์มพร้อมรูปประกอบ ในขั้นตอนการลดความสูญเปล่าแต่ละ ประการอีกด้วย

### 6.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

เนื่องจากงานวิจัยได้มีการจัดทำต้นแบบการลดความสูญเปล่า และได้มีการทดสอบแค่เพียง โรงงานกรณีศึกษาเท่านั้น แต่วิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งอื่นอาจจะมีความสูญเปล่าที่ ต้นแบบยังไม่สามารถครอบคลุมได้ถึง ดังนั้นจึงควรจะมีการนำต้นแบบการลดความสูญเปล่าไปใช้ กับวิสาหกิจแห่งอื่น อีกจำนวนหลายแห่ง รวมถึงอาจจะมี การนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดใหญ่ เพื่อ เป็นการปรับปรุง พัฒนาต้นแบบให้สามารถลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ ให้ครอบคลุมกับ วิสาหกิจทุกประเภท และการศึกษาวิจัย ยังพบว่าปัจจุบันวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมคิดว่าการเพิ่มผลผลิตจะต้องทำการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตซึ่งจะต้องมีการลงทุน โดยการเพิ่มคน เพิ่ม เครื่องจักร หรือถ้าไม่มีการลงทุนก็จะต้องเพิ่มงานให้กับพนักงานทำมาๆ ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะเป็น การเพิ่มผลผลิตแต่ไม่ได้ทำให้ความสูญเปล่าบางอย่างลดลง เนื่องจากวิสาหกิจขนาดกลาง และ ขนาดย่อมยังขาดความเข้าใจในเรื่องของการลดความสูญเปล่า ทำให้ไม่เข้าใจว่าการที่จะเพิ่ม ประสิทธิภาพในการทำงาน เพื่อเพิ่มผลผลิตจะต้องเริ่มจากการที่ต้องศึกษาความสูญเปล่าที่เกิดขึ้น และกำจัดออกไปเสียก่อน ไม่เช่นนั้นถึงจะมีการเพิ่มคน เพิ่มเครื่องจักร หรือเพิ่มงานให้กับพนักงาน ก็ตาม อาจจะทำให้ผลผลิตไม่ได้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการ โดยจากสาเหตุดังกล่าวจึงเป็น ข้อจำกัดของงานวิจัยนี้ที่จะนำต้นแบบการลดความสูญเปล่าไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และย่อม ดังนั้นก่อนที่จะมีการนำต้นแบบการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ ไปใช้ลดความสูญเปล่าใน

วิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมควรจะมีการให้ความรู้ และทำความเข้าใจในเรื่องของการลดความสูญเสียเปล่าเสียก่อน และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมที่ต้องการนำต้นแบบการลดความสูญเสียเปล่าไปใช้ปรับปรุง เพื่อลดความสูญเสียเปล่า ควรจะมีการทำกิจกรรม 5ส.ควบคู่กันไปจึงจะสามารถทำการลดความสูญเสียเปล่าได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากกิจกรรม 5ส. นั้นจะเป็นพื้นฐานของการลดความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการ

#### 6.4 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยในด้านของการประเมินผลต้นแบบการลดความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการ พบว่าวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมยังเห็นว่าแบบฟอร์มที่นำมาใช้กับขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่ายังไม่สามารถใช้งานได้อย่างสะดวก และง่าย ส่วนหนึ่งอาจจะเนื่องมาจากบางแบบฟอร์มจะต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูล จึงทำให้มีความรู้สึกว่าแบบฟอร์มใช้งานได้ยาก ดังนั้นการพัฒนาในขั้นต่อไปของต้นแบบการลดความสูญเสียเปล่าทั้งเจ็ดประการ ให้สามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้โดยง่าย อาจจะทำการพัฒนาต้นแบบการลดความสูญเสียเปล่า ในส่วนของขั้นตอนการบันทึกข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องมีการใช้แบบฟอร์มให้ไปอยู่ในรูปของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และจัดทำเป็นคู่มือการใช้งานของโปรแกรม ซึ่งในปัจจุบันวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมเองก็ได้มีการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการช่วยบริหารจัดการอยู่แล้ว จึงไม่น่าจะมีปัญหาในการจะศึกษา และใช้งาน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในด้านอื่น หรืออาจจะมีการพัฒนาให้โปรแกรมสามารถใช้ได้กับคอมพิวเตอร์มือถือ เพื่อที่จะสามารถทำการบันทึกข้อมูลที่จุดปฏิบัติงานได้ทันทีโดยไม่ต้องบันทึกใส่ใ้ห้อยู่ในรูปของเอกสาร

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- จอร์จ คานาวาตี. การศึกษาการทำงาน. แปลโดย วิจิตร ตันทสุทธิ และคณะ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537
- ดวงรัตน์ ชีวะปัญญาโรจน์ และสุกศักดิ์ พงษ์อนันต์. 7 Wastes. จำนวนพิมพ์ 2,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: บริษัท สยาม เอ็ม แอนด์ บี พับลิชชิ่ง จำกัด, 2544
- ประเสริฐ อัครประดมพงศ์. การควบคุมพัสดุคงคลังโดยใช้ “กราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง”. วารสารวิศวกรรมสาร ปีที่ 48 เล่มที่ 10 (ตุลาคม 2538): 50-52
- พิภพ ลลิตาภรณ์. การบริหารของคงคลังระบบ MRP และ ROP. จำนวนพิมพ์ 2,000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ศ.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2544.
- พิพัฒน์ ศรีธรรมวงศ์. การวิเคราะห์ความสูญเปล่าในกระบวนการผลิต: กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วน และประกอบรถยนต์บรรทุก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541
- พุกนางะ อธิโรชะ. เทคนิคการบำรุงรักษาเครื่องจักรกลในโรงงาน. แปลโดย ปรีทรรศน์ พันธบุรุษย์ และคณะ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ ศ.ส.ท. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2543.
- มหาวิทยาลัยชั้นเงียวโนริทซี. หลักสูตรการบริหารเพื่อลด และขจัดความสูญเปล่า: การเตรียมเครื่องให้เวลาเป็นศูนย์ เล่มที่ 3. แปลโดย พิทักษ์ พฤทธิสาริกกร วิจักขณ์ รัตนสุวรรณ และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2536.
- มหาวิทยาลัยชั้นเงียวโนริทซี. หลักสูตรการบริหารเพื่อลด และขจัดความสูญเปล่า: Know-how สำหรับการผลิตแบบขั้นต่อขั้น เล่มที่ 4. แปลโดย บัณฑิต ประดิษฐ์ฐานวงษ์ และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2536.
- มหาวิทยาลัยชั้นเงียวโนริทซี. หลักสูตรการเพิ่มผลผลิตด้วย IE เทคนิค เล่มที่ 1. แปลโดย ประเวศ อัสวาคาร และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2534.
- มหาวิทยาลัยชั้นเงียวโนริทซี. หลักสูตรการเพิ่มผลผลิตด้วย IE เทคนิค เล่มที่ 2. แปลโดย วีรพงษ์ ลือประสิทธิ์สกุล และกิตติศักดิ์ พลอยพานิชเจริญ. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2534.
- มหาวิทยาลัยชั้นเงียวโนริทซี. หลักสูตรสู่ความสำเร็จ: การพัฒนางานด้วยกลุ่มคุณภาพ เล่มที่ 2. แปลโดย วรินทร์ สุขเจริญ และบุญนาค รัตนกร. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2535.

ยาซูฮิโระ มอนเดน. ระบบการผลิตแบบโตโยต้า. แปลโดย คณะกรรมการวิชาการ สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพมหานคร: วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2528

วีรพจน์ ลือประสิทธิ์สกุล. TQM Living Handbook คู่มือปรับปรุงคุณภาพงานสำหรับพนักงานทุกระดับในองค์กรที่คิวเอ็ม The QC Story and The 14 QC Tools. จำนวนพิมพ์ 3000 เล่ม. พิมพ์ครั้งที่ 1. เล่มที่ 7. กรุงเทพมหานคร: บริษัท โทเรอินเตอร์เนชั่นเนลเทรดดิ้ง จำกัด, 2543.

### ภาษาอังกฤษ

Demand Management Group. A Guide to Systems Management in Healthcare. Leicester: NHS Modernisation Agency, 2002.

Djumin, S.C., Wibowo, Y. and Irani, S.A. 2001. Value Stream Mapping from an Industrial Engineering Viewpoint. Department of Industrial, Welding and Systems Engineering, The Ohio State University.

Hines, P. and Rich, N. The seven value stream mapping tools. International Journal of Operations & Management Vol. 17 No. 1 (1997): 46-64.

Kim, T.H. Seven Wastes[Online]. (n.d.) Available from:

[http://www.ieman.com/e\\_version/info/jit.htm](http://www.ieman.com/e_version/info/jit.htm) [2002 , December 15].

Lee, S.H., Diekmann, J.E., Songer, A.D. and Brown, H. Identifying Wastes: Application of Construction Process Analysis. Seventh Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC-7) 7 (July 1999): 63-72.

Monden, Y. Toyota Production System: An Integrated Approach to Just-in-Time. 2nd ed. Norcross: Industrial Engineering and Management Press, 1993.

Ohno, T. Toyota Production System: Beyond Large Scale Production. Oregon: Productivity Press, 2002.

Shigeo, S. A Study of the Toyota Production System from an Industrial Engineering Viewpoint. Oregon: Productivity Press, 1989.

Vermont Manufacturing Extension Center. Lean Components: Takt Time[Online]. 2000. Available from: [http://www.vmec.org/lean\\_corner/takttime.html](http://www.vmec.org/lean_corner/takttime.html) [2003, February 3]





ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ก.

### แบบฟอร์มที่ได้ทำการออกแบบให้กับโรงงานกรณีศึกษา

ภาคผนวกนี้จะเป็นแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบให้กับโรงงานกรณีศึกษา โดยจะมีแบบฟอร์มใบตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ พร้อมกำหนดค่ามาตรฐาน เพื่อใช้ในการตรวจสอบวัตถุดิบ เป็นการป้องกันปัญหาน้ำยาทาเล็บฝ่าหลวม และปรับปรุงแบบฟอร์มใบตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิตให้สอดคล้องกับแผนการตรวจสอบคุณภาพ (Quality Plan) ที่ได้ทำการปรับปรุง



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย







## แบบฟอร์มที่ ก-4 ใบตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต



## ใบตรวจสอบคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต

ผลิตภัณฑ์ น้ำยาทาเล็บ		9.00 น.	10.00 น.	11.00 น.	13.00 น.	14.00 น.	15.00 น.	16.00 น.
รายการตรวจสอบ	เกณฑ์การยอมรับ	จำนวน 5 ชิ้น	จำนวน 5 ชิ้น	จำนวน 5 ชิ้น	จำนวน 5 ชิ้น	จำนวน 5 ชิ้น	จำนวน 5 ชิ้น	จำนวน 5 ชิ้น
การยิงเลเซอร์	ตามใบเทียบสีและวันที่							
สีของน้ำยาทาเล็บ	ตามใบเทียบสี							
ปริมาณน้ำยาทาเล็บ	พอดีกับกอลขวด							
รุ่นของแปรง	ตามใบสั่งงาน							
ความแน่นของฝา	ไม่สามารถหมุนเข้าได้							
สติ๊กเกอร์กล่องไหล	ตามใบเทียบสี							
วันที่	ผู้ตรวจสอบ							
การยิงเลเซอร์	ตามใบเทียบสีและวันที่							
สีของน้ำยาทาเล็บ	ตามใบเทียบสี							
ปริมาณน้ำยาทาเล็บ	พอดีกับกอลขวด							
รุ่นของแปรง	ตามใบสั่งงาน							
ความแน่นของฝา	ไม่สามารถหมุนเข้าได้							
สติ๊กเกอร์กล่องไหล	ตามใบเทียบสี							
วันที่	ผู้ตรวจสอบ							
การยิงเลเซอร์	ตามใบเทียบสีและวันที่							
สีของน้ำยาทาเล็บ	ตามใบเทียบสี							
ปริมาณน้ำยาทาเล็บ	พอดีกับกอลขวด							
รุ่นของแปรง	ตามใบสั่งงาน							
ความแน่นของฝา	ไม่สามารถหมุนเข้าได้							
สติ๊กเกอร์กล่องไหล	ตามใบเทียบสี							
วันที่	ผู้ตรวจสอบ							

## ภาคผนวก ข.

### แบบฟอร์มประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ

ภาคผนวกนี้จะเป็นแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสำหรับการประเมินขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ เพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุง และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ โดยจะมีแบบฟอร์มการประเมินที่ใช้กับโรงงานกรณีศึกษา วิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 1 และแห่งที่ 2



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฟอร์มที่ ข-1 ประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปของ  
โรงงานกรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 1

แบบประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป

วันที่ .....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	คะแนนที่ได้	สิ่งที่ต้องทำการปรับปรุง (ถ้าได้คะแนนต่ำกว่า 4 คะแนน ให้แนะนำการปรับปรุง)
1	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้</b>		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปมาใช้ลดความสูญเปล่าได้		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปมีความสอดคล้องและครอบคลุมกับปัญหาความสูญเปล่าที่พบ		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ลดความสูญเปล่า		
2	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้อย่างสะดวก และง่าย</b>		
	- สามารถเข้าใจขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปได้โดยง่าย		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- สามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป นำมาใช้ได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- มีขั้นตอนการแก้ปัญหา เพื่อลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไปที่พบได้อย่างครบถ้วน		
เกณฑ์การให้คะแนน (1) = "ต้องปรับปรุงเร่งด่วน" (2) = "ต้องปรับปรุง" (3) = "ควรปรับปรุง" (4) = "ดี" (5) = "ดีเยี่ยม"			ผู้ประเมิน ตำแหน่ง

แบบฟอร์มที่ ข-2 ประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอยของโรงงาน  
กรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 1

แบบประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย

วันที่ .....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	คะแนนที่ได้	สิ่งที่ต้องทำการปรับปรุง (ถ้าได้คะแนนต่ำกว่า 4 คะแนน ให้แนะนำการปรับปรุง)
1	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้</b>		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอยมาใช้ลดความสูญเปล่าได้		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอยมีความสอดคล้อง และครอบคลุมกับปัญหาความสูญเปล่าที่พบ		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอยมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ลดความสูญเปล่า		
2	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้อย่างสะดวก และง่าย</b>		
	- สามารถเข้าใจขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอยได้โดยง่าย		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอยมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- สามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอยมาใช้ได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- มีขั้นตอนการแก้ปัญหา เพื่อลดความสูญเปล่าจากการรอคอยที่พบได้อย่างครบถ้วน		
เกณฑ์การให้คะแนน (1) = "ต้องปรับปรุงเร่งด่วน" (2) = "ต้องปรับปรุง" (3) = "ควรปรับปรุง" (4) = "ดี" (5) = "ดีเยี่ยม"			ผู้ประเมิน ตำแหน่ง



### แบบฟอร์มที่ ข-3 ประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่งของโรงงาน กรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 1

แบบประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง

วันที่ .....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	คะแนนที่ได้	สิ่งที่ต้องทำการปรับปรุง (ถ้าได้คะแนนต่ำกว่า 4 คะแนน ให้แนะนำการปรับปรุง)
1	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้</b>		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่งมาใช้ลดความสูญเปล่าได้		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่งมีความสอดคล้อง และครอบคลุมปัญหาด้านการเคลื่อนย้ายระหว่างกระบวนการผลิตที่พบ		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่งมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ลดความสูญเปล่า		
2	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้อย่างสะดวก และง่าย</b>		
	- สามารถเข้าใจขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่งได้โดยง่าย		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่งมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- สามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่งมาใช้ได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- มีขั้นตอนการแก้ปัญหา เพื่อลดความสูญเปล่าจากการขนส่งที่พบได้อย่างครบถ้วน		
เกณฑ์การให้คะแนน (1) = "ต้องปรับปรุงเร่งด่วน" (2) = "ต้องปรับปรุง" (3) = "ควรปรับปรุง" (4) = "ดี" (5) = "ดีเยี่ยม"			ผู้ประเมิน ตำแหน่ง

### แบบฟอร์มที่ ข-4 ประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม ของโรงงานกรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 1

แบบประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการที่ไม่เหมาะสม

วันที่ .....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	คะแนนที่ได้	สิ่งที่ต้องทำการปรับปรุง (ถ้าได้คะแนนต่ำกว่า 4 คะแนน ให้แนะนำการปรับปรุง)
1	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้</b>		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการไร้ประโยชน์มาใช้ลดความสูญเปล่าได้		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการไร้ประโยชน์มีความสอดคล้อง และครอบคลุมกับปัญหาความสูญเปล่าที่พบ		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการไร้ประโยชน์มีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ลดความสูญเปล่า		
2	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้อย่างสะดวก และง่าย</b>		
	- สามารถเข้าใจขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการไร้ประโยชน์ได้โดยง่าย		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการไร้ประโยชน์ไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- สามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการไร้ประโยชน์มาใช้ได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- มีขั้นตอนการแก้ปัญหา เพื่อลดความสูญเปล่าจากกระบวนการไร้ประโยชน์ได้อย่างครบถ้วน		
เกณฑ์การให้คะแนน (1) = "ต้องปรับปรุงเร่งด่วน" (2) = "ต้องปรับปรุง" (3) = "ควรปรับปรุง" (4) = "ดี" (5) = "ดีเยี่ยม"			ผู้ประเมิน ตำแหน่ง

แบบฟอร์มที่ ข-5 ประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นของ  
โรงงานกรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 1

แบบประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น

วันที่...../...../.....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	คะแนนที่ได้	สิ่งที่ต้องการปรับปรุง (ถ้าได้คะแนนต่ำกว่า 4 คะแนน ให้แนะนำการปรับปรุง)
1	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้</b>		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นมาใช้ลดความสูญเปล่าได้		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นมีความสอดคล้อง และครอบคลุมกับปัญหาความสูญเปล่าที่พบ		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ลดความสูญเปล่า		
2	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้อย่างสะดวก และง่าย</b>		
	- สามารถเข้าใจขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นได้โดยง่าย		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- สามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นไปใช้ได้สะดวก และง่าย		
	- มีขั้นตอนการแก้ปัญหา/ลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็นที่พบได้อย่างครบถ้วน		
เกณฑ์การให้คะแนน (1) = "ต้องปรับปรุงเร่งด่วน" (2) = "ต้องปรับปรุง" (3) = "ควรปรับปรุง" (4) = "ดี" (5) = "ดีเยี่ยม"			ผู้ประเมิน ตำแหน่ง

แบบฟอร์มที่ ข-6 ประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่  
เหมาะสมของโรงงานกรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 1

แบบประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม

วันที่...../...../.....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	คะแนนที่ได้	สิ่งที่ต้องการปรับปรุง (ถ้าได้คะแนนต่ำกว่า 4 คะแนน ให้แนะนำการปรับปรุง)
1	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้</b>		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวมาใช้ลดความสูญเปล่าได้		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวมีความสอดคล้อง และครอบคลุมกับปัญหาความสูญเปล่าที่พบ		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ลดความสูญเปล่า		
2	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้อย่างสะดวก และง่าย</b>		
	- สามารถเข้าใจขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวได้โดยง่าย		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- สามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวมาใช้ได้อย่างง่าย		
	- มีขั้นตอนการแก้ปัญหา เพื่อลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่พบได้อย่างครบถ้วน		
เกณฑ์การให้คะแนน (1) = "ต้องปรับปรุงเร่งด่วน" (2) = "ต้องปรับปรุง" (3) = "ควรปรับปรุง" (4) = "ดี" (5) = "ดีเยี่ยม"			ผู้ประเมิน ตำแหน่ง

แบบฟอร์มที่ ข-7 ประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องของโรงงาน  
กรณีศึกษา และวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 1

แบบประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง

วันที่ .....

ลำดับ	วัตถุประสงค์	คะแนนที่ได้	สิ่งที่ต้องทำการปรับปรุง (ถ้าได้คะแนนต่ำกว่า 4 คะแนน ให้แนะนำการปรับปรุง)
1	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้</b>		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องมาใช้ลดความสูญเปล่าได้		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องมีความสอดคล้อง และครอบคลุมปัญหาความสูญเปล่าที่พบ		
	- ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ลดความสูญเปล่า		
2	<b>เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้อย่างสะดวก และง่าย</b>		
	- สามารถเข้าใจขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องได้โดยง่าย		
	- สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างสะดวก และง่าย		
	- สามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องไปใช้ได้สะดวก และง่าย		
	- มีขั้นตอนการแก้ปัญหา และลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่องที่พบได้อย่างครบถ้วน		
เกณฑ์การให้คะแนน (1) = "ต้องปรับปรุงเร่งด่วน" (2) = "ต้องปรับปรุง" (3) = "ควรปรับปรุง" (4) = "ดี" (5) = "ดีเยี่ยม"			ผู้ประเมิน ตำแหน่ง

แบบฟอร์มที่ ข-8 ประเมิน และพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการของวิสาหกิจ  
ขนาดกลาง และขนาดย่อมแห่งที่ 2

แบบประเมิน และพัฒนาต้นแบบขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ

วันที่ .....

วัตถุประสงค์	ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ และงานที่เกี่ยวข้องแต่ละความสูญเปล่า						
	การผลิต การผลิต และซ่อมบำรุง การผลิต	การผลิต และการควบคุมคุณภาพ	การผลิต และการเชื่อมโยง	กระบวนการที่ไม่เหมาะสม	สินค้าคงคลังที่มีจำนวน	การผลิตที่หาที่ไม่เหมาะสม	ทุกหน่วยงาน ข้อบกพร่อง
<b>1. เพื่อสามารถนำมาใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้</b>							
1.1. สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการมาใช้กับการลดความสูญเปล่าได้	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
1.2. ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการมีความสอดคล้อง และครอบคลุมกับปัญหาที่พบ	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
1.3. ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ลดความสูญเปล่า	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
<b>2. เพื่อสามารถนำไปใช้กับวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมได้อย่างสะดวก และง่าย</b>							
2.1. สามารถเข้าใจขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการได้โดยง่าย	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
2.2. สามารถนำขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการมาใช้แก้ปัญหาได้อย่างสะดวก และง่าย	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
2.3. สามารถนำแบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการมาใช้ได้อย่างสะดวก และง่าย	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
2.4. ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการสามารถแก้ปัญหาที่พบได้อย่างครบถ้วน	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
คำแนะนำการปรับปรุงข้อที่ต่ำกว่า 4 คะแนน							

เกณฑ์การให้คะแนน (5) = "ดีเยี่ยม" (4) = "ดี" (3) = "ควรปรับปรุง" (2) = "ต้องปรับปรุง" (1) = "ต้องปรับปรุงเร่งด่วน"

ภาคผนวก ค.

## แบบฟอร์มของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ

ภาคผนวกนี้จะเป็นแบบฟอร์มที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสำหรับการรองรับในแต่ละขั้นตอนที่ต้องมีการบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การติดตามผลของขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



แบบฟอร์มที่ ค-2 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) (SF-001)/แก้ไขครั้งที่ 1

แผนภูมิกระบวนการผลิต

ชื่อกระบวนการ		แผนก		แผ่นที่	...../.....
สัญลักษณ์ และตัวอย่าง		วิธีการ	<input type="checkbox"/> ก่อนการปรับปรุง <input type="checkbox"/> หลังการปรับปรุง		
การปฏิบัติงาน 		การรอคอย 			
การเคลื่อนที่ 		การจัดเก็บ 			
การตรวจสอบ 		ผู้บันทึก วันที่			



แบบฟอร์มที่ ค-4 ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003)/แก้ไขครั้งที่ 2

ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง

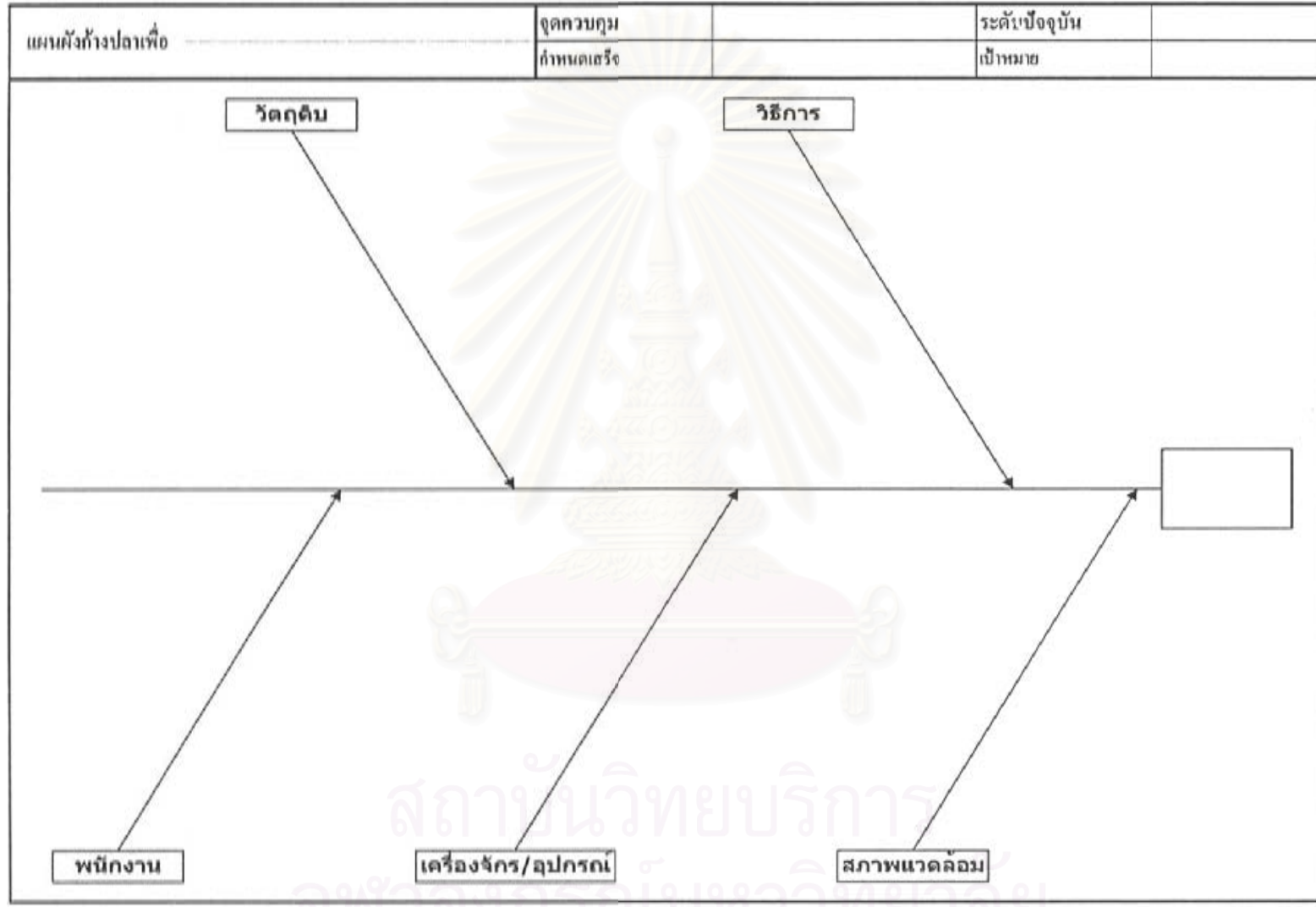
หน่วยงาน	ประเภทของปัญหา		รวม		เดือน	
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล						
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่า	คิดเป็น	% สะสม	ลำดับ
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย	สูญเสีย	เปอร์เซ็นต์		ความสำคัญ
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						1
รวม						

หมายเหตุ :  คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล





แผนผังก้างปลา



แบบฟอร์มที่ ก-5 แผนผังก้างปลา (SF-004)แก้ไขครั้งที่ 1



ตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า

ชื่อหน่วยงาน	วัตถุประสงค์	รายการตัววัดเพื่อลดความสูญเปล่า	หน่วยวัด	ประจำปี												แผนที่			
				สถานะ			ไตรมาสที่ 1			ไตรมาสที่ 2			ไตรมาสที่ 3			ไตรมาสที่ 4			...../.....
				ปัจจุบัน	เป้าหมาย	กำหนดเสร็จ	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
<b>1. การผลิตมากเกินไป (Overproduction)</b>																			
1.1.																			
1.2.																			
1.3.																			
<b>2. การรอคอย (Waiting)</b>																			
2.1.																			
2.2.																			
2.3.																			
<b>3. การขนส่ง (Transportation)</b>																			
3.1.																			
3.2.																			
3.3.																			
<b>4. กระบวนการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing)</b>																			
4.1.																			
4.2.																			
4.3.																			
<b>5. สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Excess Inventory)</b>																			
5.1.																			
5.2.																			
5.3.																			
<b>6. การเคลื่อนไหว (Extra Motion)</b>																			
6.1.																			
6.2.																			
6.3.																			
<b>7. ข้อบกพร่อง</b>																			
7.1.																			
7.2.																			
7.3.																			
ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย		สาเหตุ		แนวทางการแก้ไข								ผู้รับผิดชอบ		กำหนดเสร็จ					
1.																			
2.																			
3.																			
4.																			
5.																			

แบบฟอร์มที่ ก-7 ตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006)/แก้ไขครั้งที่ 1

แบบฟอร์มที่ ค-8 กราฟแสดงภาระงาน (SF-111)/แก้ไขครั้งที่ 2

กราฟแสดงภาระงาน

เวลากระบวนการผลิต		<input type="checkbox"/> นาที	เวลาก่อนการปรับปรุง	เวลาหลังการปรับปรุง
วิธีการ	<input type="checkbox"/> ก่อนปรับปรุง <input type="checkbox"/> หลังปรับปรุง	<input type="checkbox"/> วินาที		

**รอบเวลาของแต่ละกระบวนการ**

กำลังการผลิตต่อวัน =  $\frac{\text{เวลาการทำงานต่อวัน}}{\text{รอบเวลาการทำงานกระบวนการที่สูงสุด} + \text{เวลาเผื่อ}}$  = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

หมายเหตุ: เวลาเผื่อให้คิด 10 เปอร์เซ็นต์จากเวลาการทำงาน

**ภาระงานย่อยของแต่ละกระบวนการ**

แบบฟอร์มที่ ค-9 ใบแจ้งซ่อม (SF-211)/แก้ไขครั้งที่ 1

ใบแจ้งซ่อม

				เลขที่แจ้ง			
ส่วนผู้แจ้งซ่อม	หน่วยงานที่แจ้ง		ประเภทงาน				
	วันที่ต้องการแล้วเสร็จสำหรับงานเร่งด่วน		<input type="checkbox"/> งานซ่อม <input type="checkbox"/> งานซ่อมเร่งด่วน				
	/ /		<input type="checkbox"/> งานแก้ไขปรับปรุง <input type="checkbox"/> งานอื่นๆ (ระบุ).....				
	ชื่อเครื่อง/อุปกรณ์		รหัสเครื่อง/อุปกรณ์				
	รายละเอียดงานซ่อม/อาการเสีย						
ผู้แจ้ง		วันที่ .....		ผู้รับแจ้ง		วันที่ .....	
ตำแหน่ง		เวลาเสีย		ตำแหน่ง			
ส่วนผู้ปฏิบัติงาน	สาเหตุ/การแก้ไข						
ลำดับที่		รหัสชิ้นส่วน		รายการชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่ใช้		จำนวน	
ผู้ปฏิบัติงาน		วันที่ .....		รวมเวลาเครื่องเสีย			
ตำแหน่ง		เวลาเครื่องเดินปกติ					
ส่วนผู้ตรวจรับงาน	ผลการตรวจสอบ <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน						
	สาเหตุที่ไม่ผ่าน						
สำหรับผู้แจ้ง/หัวหน้าหน่วยงาน เมื่องานแล้วเสร็จ				สำหรับผู้ปฏิบัติงาน/หัวหน้าหน่วยงานซ่อม เมื่องานเสร็จ			
ผู้รับงาน		วันที่ .....		ผู้ส่งงาน		วันที่ .....	
ตำแหน่ง				ตำแหน่ง			

ทะเบียนการซ่อมบำรุง

เดือน		ปี		จำนวนชั่วโมงทำงาน		ชั่วโมง		หน้าที่	...../.....
ลำดับที่	เลขที่แจ้ง	รหัสเครื่อง	หน่วยงาน	รายการแจ้งซ่อมแซม	วัน/เวลา ที่เครื่องเสีย	วัน/เวลาที่เครื่องเดิน	รวมเวลา (ชั่วโมง)	ผู้ปฏิบัติงาน	ผู้ตรวจรับงานซ่อม
รวมชั่วโมงที่เครื่องจักรหยุด = ..... ชั่วโมง			ดัชนีวัดประสิทธิภาพการซ่อมบำรุง		% เวลาเครื่องหยุด				

หมายเหตุ      เปอร์เซนต์เวลาเครื่องหยุด = (จำนวนเวลาที่เครื่องหยุด / จำนวนเวลาเครื่องทำงาน) x 100





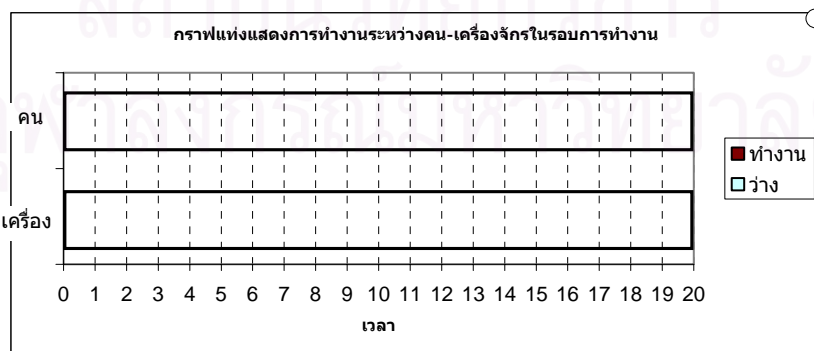


แบบฟอร์มที่ ค-13 ตารางการทำงานของคนกับเครื่องจักร (SF-231)/แก้ไขครั้งที่ 1

ตารางการทำงานของคนกับเครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร	<input type="checkbox"/> สถานะการทำงาน <input type="checkbox"/> สถานะว่างงาน					หน้าที่	...../.....
แผนก						วันที่บันทึก	
เวลา	คน			เครื่องจักร			
<input type="checkbox"/> นาที <input type="checkbox"/> วินาที	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	สถานะ	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	สถานะ	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12					1		
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
รวมเวลาทำงาน (A)							
รวมเวลาว่างงาน							
รวมเวลาครบรอบ (B)							
สัดส่วนการทำงาน = A/B x 100%							

2



หมายเหตุ :  คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล

แผนภาพการเคลื่อนที่

พื้นที่		กระบวนการ		จาก		ถึง		หน้าที่	...../.....	
<b>การปฏิบัติงาน</b>    	<b>การตรวจสอบ</b>   	<b>การเคลื่อนที่</b>   	<b>การรอคอย</b>   	<b>รวมระยะทางการเคลื่อนย้าย</b> <b>วิธีการ</b> <input type="checkbox"/> ก่อนการปรับปรุง <input type="checkbox"/> หลังการปรับปรุง	<b>เมตร</b>	<b>การจัดเก็บ</b>   				

## แบบฟอร์มที่ ค-15 ตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคตั้งคำถาม (SF-411)/แก้ไขครั้งที่ 2

## ตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคตั้งคำถาม

หน่วยงาน			วันที่			แผ่นที่	...../.....
ชื่อกระบวนการ						ส่วนที่ 1	
คำถาม	คำตอบ		ประเด็นพิจารณา		ข้อมูลแนวทางการปรับปรุง		
1. ใครเป็นคนทำ			คนอื่นทำได้หรือไม่อย่างไร				
2. ทำอะไร			ไม่ทำอย่างนี้ได้หรือไม่อย่างไร				
3. ทำที่ไหน			ไม่ทำจุดนี้ได้หรือไม่อย่างไร				
4. ทำเมื่อไร			ไม่ทำเวลานี้ได้หรือไม่อย่างไร				
5. ทำอย่างไร			ทำอย่างอื่นได้หรือไม่อย่างไร				
6. ทำไมต้องทำ			จำเป็นต้องทำหรือไม่อย่างไร				
						ส่วนที่ 2	
สภาพปัญหา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	ทำไม 4	ทำไม 5	การพิจารณา	แนวทางแก้ไข
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข	
	→	→	→	→		<input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข	
	→	→	→	→		<input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข	
	→	→	→	→		<input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข	
	→	→	→	→		<input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข	
	→	→	→	→		<input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข	
	→	→	→	→		<input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข	
	→	→	→	→		<input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข	
	→	→	→	→		<input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข	
	→	→	→	→		<input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	





ตารางการควบคุมวัสดุคงคลัง

ชนิดวัสดุคงคลัง		<input type="checkbox"/> วัตถุดิบ <input type="checkbox"/> สินค้าสำเร็จรูป	จำนวนรอบในการคำนวณ (M)		ค่าจัดเก็บ (I) % ของมูลค่าสินค้า		ค่าสั่งซื้อ หรือสั่งผลิต (A)			ประเภทวัสดุ (Class)			
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล			เดือน	0.15	เปอร์เซ็นต์		บาท/ครั้ง						
ลำดับที่	รหัสวัสดุ	รายการวัสดุคงคลัง	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ยอดใช้หรือยอดขาย	ระยะเวลาการสั่งซื้อสั่งผลิต (วัน)	ปริมาณต่อในช่วงขายดี (Class A,B)	จุดสั่งซื้อหรือผลิต (Min) =	ปริมาณการสั่งซื้อสั่งผลิตที่เหมาะสม	ปริมาณจัดเก็บสูงสุด (Max) =	ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อ สั่งผลิต	ค่าใช้จ่ายการจัดเก็บ	ค่าใช้จ่ายการบริหารวัสดุคงคลัง
							1			2		3	
หมายเหตุ :		<input type="radio"/> คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล		วิธีการ		<input type="checkbox"/> ก่อนการปรับปรุง <input type="checkbox"/> หลังการปรับปรุง		รวมค่าใช้จ่าย					

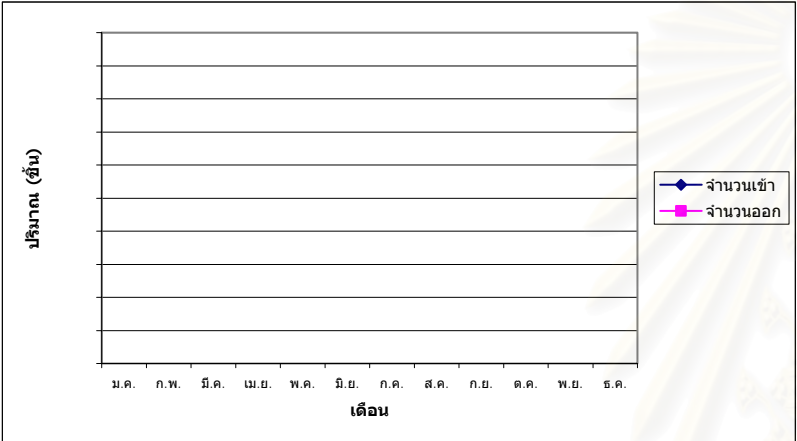
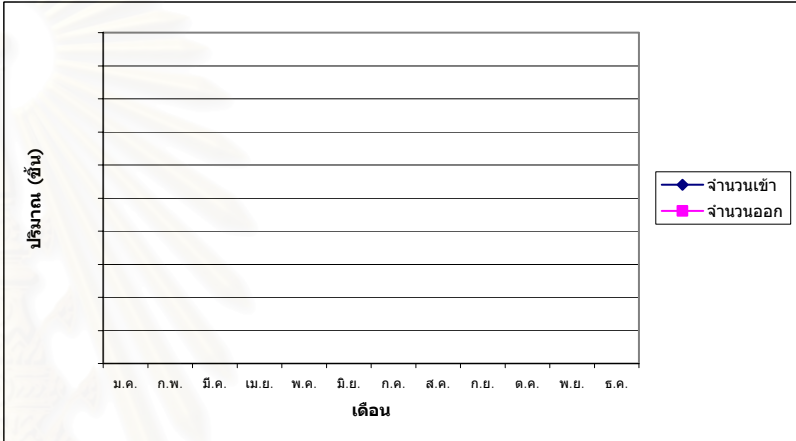
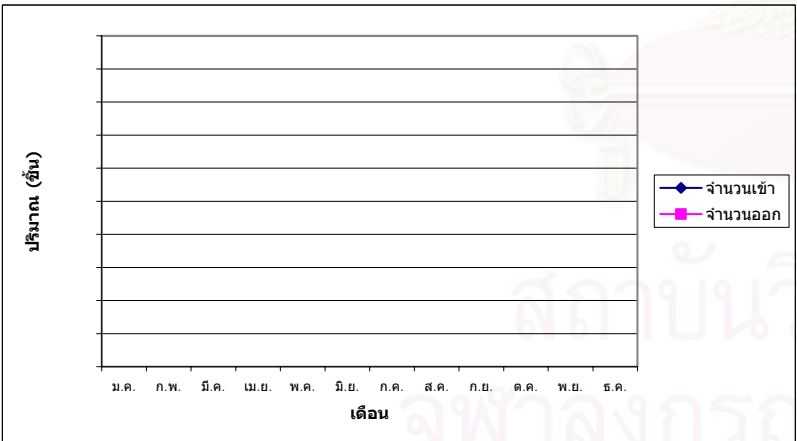
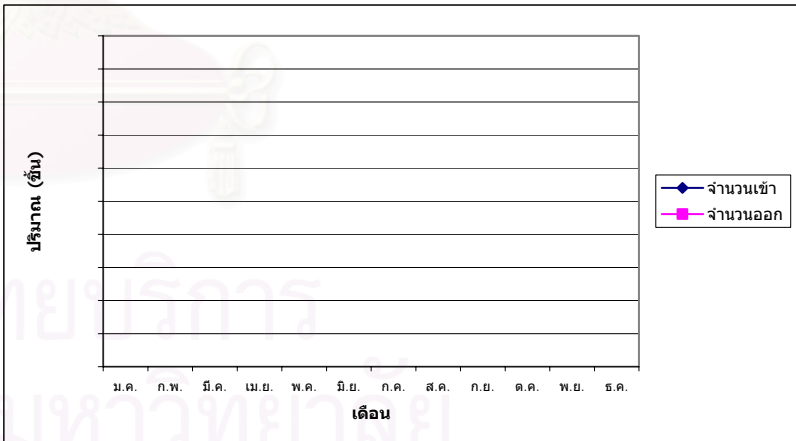
แบบฟอร์มที่ ก-18 ตารางการควบคุมวัสดุคงคลัง (SF-512)/แก้ไขครั้งที่ 2

ตารางการเข้า-ออก พัสดุดงคคลัง

ชนิดพัสดุดงคคลัง		<input type="checkbox"/> วัตถุควบ	<input type="checkbox"/> สินค้าสำเร็จรูป	ปี											หน้าที่	...../.....
ลำดับ ที่	รายการพัสดุดงคคลัง	จำนวน	เดือน												รวม	
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.		
		เข้า														
		สะสม														
		ออก														
		สะสม														
		เข้า														
		สะสม														
		ออก														
		สะสม														
		เข้า														
		สะสม														
		ออก														
		สะสม														
		เข้า														
		สะสม														
		ออก														
		สะสม														
		เข้า														
		สะสม														
		ออก														
		สะสม														
		เข้า														
		สะสม														
		ออก														
		สะสม														

แบบฟอร์มที่ ก-19 ตารางการเข้า-ออก พัสดุดงคคลัง (SF-513)/แก้ไขครั้งที่ 1

กราฟสะสมของปริมาณวัสดุคงคลัง

ชื่อวัสดุคงคลัง	<input type="checkbox"/> วัสดุคืบ <input type="checkbox"/> สินค้าสำเร็จรูป	ชื่อวัสดุคงคลัง	<input type="checkbox"/> วัสดุคืบ <input type="checkbox"/> สินค้าสำเร็จรูป
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 100%;"> <p style="text-align: center;">ปริมาณ (ชิ้น)</p>  <p style="text-align: center;">เดือน</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 100%;"> <p style="text-align: center;">ปริมาณ (ชิ้น)</p>  <p style="text-align: center;">เดือน</p> </div>		
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 100%;"> <p style="text-align: center;">ปริมาณ (ชิ้น)</p>  <p style="text-align: center;">เดือน</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: 100%;"> <p style="text-align: center;">ปริมาณ (ชิ้น)</p>  <p style="text-align: center;">เดือน</p> </div>		





ภาคผนวก ง.

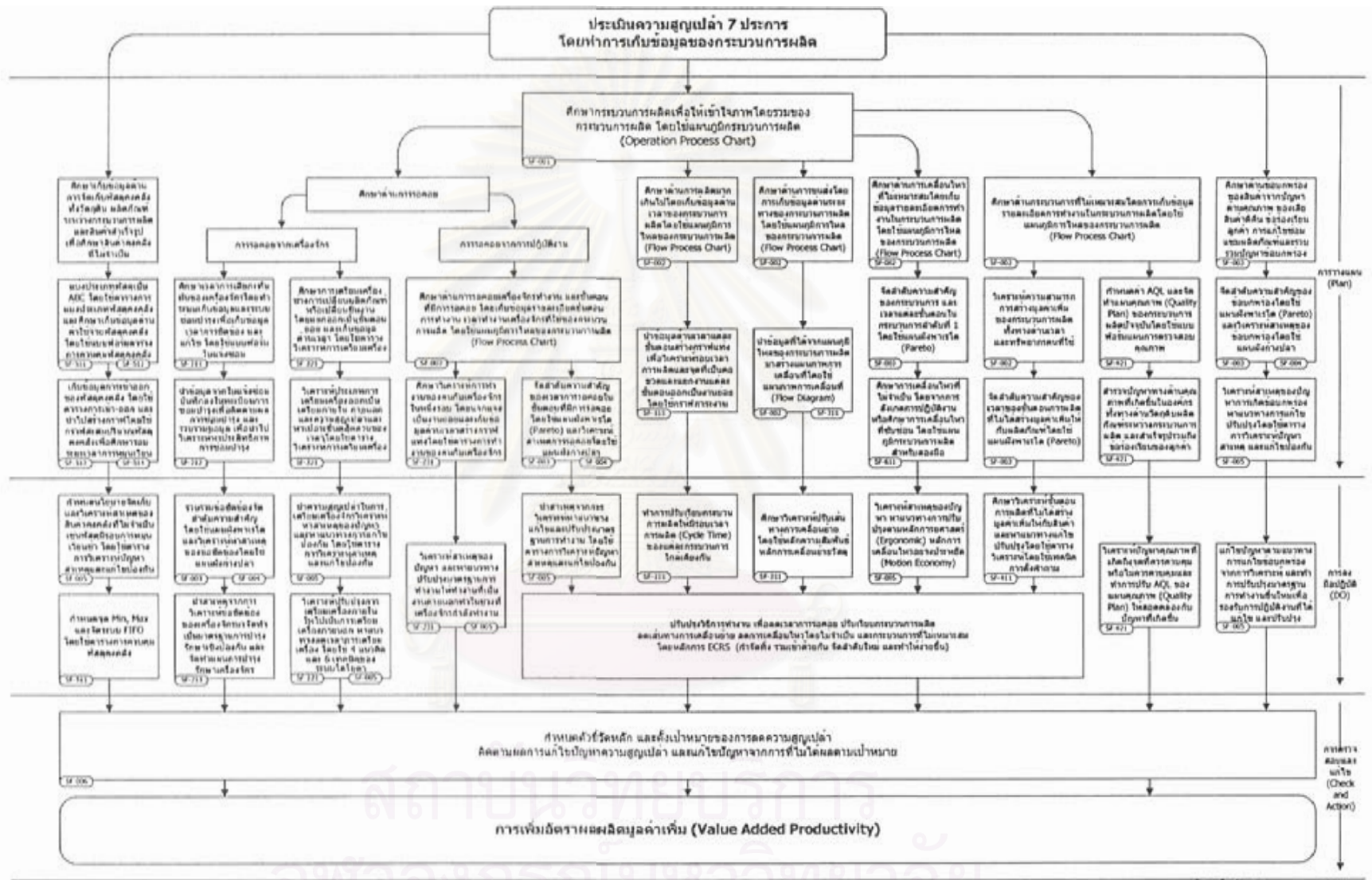
## คู่มือขั้นตอนการลดความสูญเปล่า และวิธีการใช้แบบฟอร์ม

ภาคผนวกนี้จะเป็นคู่มือขั้นตอนการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ และวิธีการใช้แบบฟอร์ม ที่ผู้วิจัยได้เขียนขึ้นหลังจากที่ได้นำผลการประเมินจากวิสาหกิจขนาดกลาง และขนาดย่อมทั้ง 3 แห่ง มาปรับปรุง เพื่อพัฒนาขั้นตอนการลดความสูญเปล่า



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4-1 ขั้นตอนการลดต้นทุนทางปฏิบัติการ



## ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เวลาการทำงานของแต่ละกระบวนการมีความสมดุล
2. เพื่อลดรอบเวลาในการผลิต (Cycle Time)
3. เพื่อลดงานค้างระหว่างกระบวนการผลิต (WIP: Work in Process)

### ขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

1. ศึกษากระบวนการผลิต เพื่อให้เข้าใจถึงภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตโดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) (SF-001) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SIF-001)

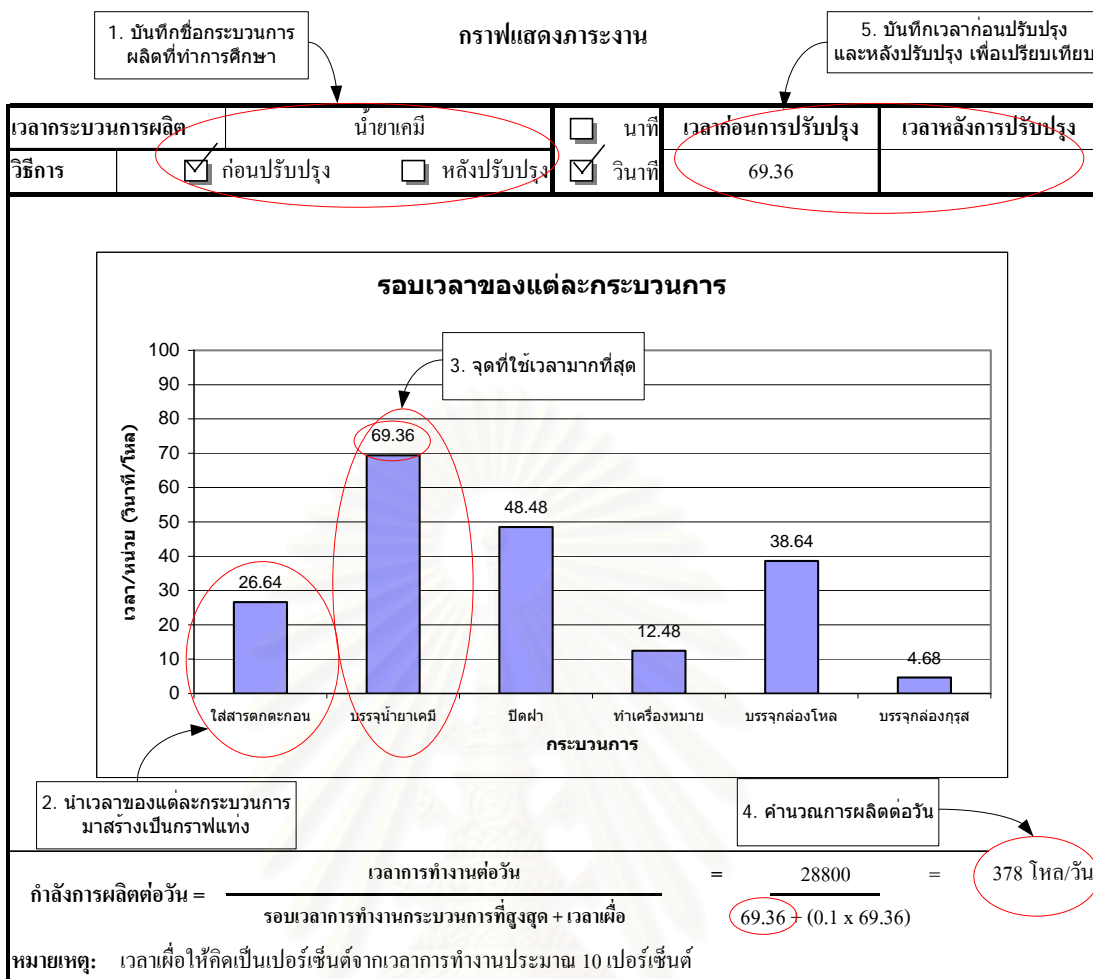
2. ศึกษาเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงาน เวลาการทำงาน ระยะทาง และความถี่การเคลื่อนย้าย เครื่องจักรที่ใช้ และจำนวนพนักงานของกระบวนการผลิตที่สนใจ โดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) (SF-002) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)

3. นำข้อมูลด้านเวลาในช่อง “เวลา” ของแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (SF-002) ของแต่ละกระบวนการ นำมาสร้างเป็นกราฟแท่งลงในแบบฟอร์มกราฟภาระงาน (SF-111) โดยแกนแนวนอนจะเป็นกระบวนการ และในแกนแนวตั้งจะเป็นเวลาของแต่ละกระบวนการ (Cycle Time) เมื่อนำมาสร้างเป็นกราฟจะสามารถวิเคราะห์จุดที่เป็นคอขวด (Bottleneck) ของกระบวนการ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาในการผลิตต่อหน่วยมากที่สุดของกระบวนการ ซึ่งจะทำให้เกิดงานค้างระหว่างกระบวนการ (Work in Process: WIP) ตามรูปที่ ง-2

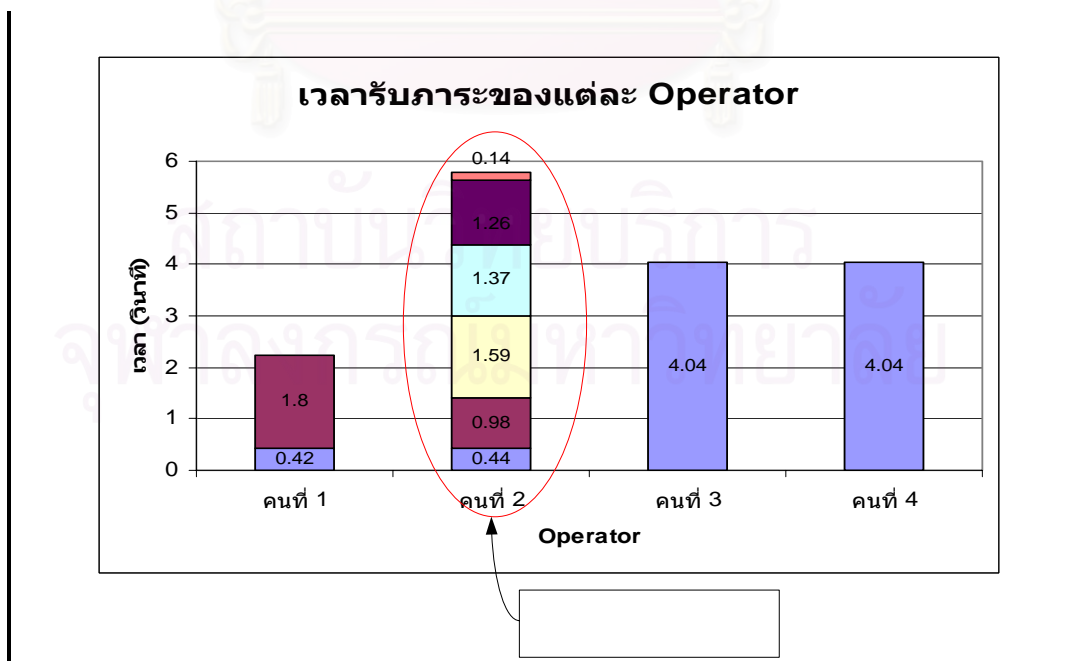
4. แยกงานในแต่ละกระบวนการออกเป็นงานย่อยๆ โดยใช้ฟอร์มกราฟภาระงาน (SF-111) ซึ่งแกนแนวนอนจะเป็นพนักงานที่ใช้ในแต่ละกระบวนการ แกนแนวตั้งจะเป็นเวลาที่ใช้ในแต่ละงาน โดยพนักงานคนหนึ่งอาจจะมีหลายงาน ให้นำเวลาของพนักงานคนนั้นสร้างกราฟต่อขึ้นไปในแนวแกนตั้งจนหมดงานของพนักงานหนึ่งคน ซึ่งจะสามารถแยกงานออกเป็นงานย่อยๆ ได้ตามรูปที่ ง-3

5. ใช้หลักการ ECRS (กำจัดทิ้ง รวมเข้าด้วยกัน จัดลำดับใหม่ และทำให้ง่ายขึ้น) เพื่อที่จะปรับเรียบกระบวนการผลิตให้มีรอบเวลา (Cycle Time) ของแต่ละกระบวนการใกล้เคียงกัน

6. บันทึกรายการตัวชี้วัดเพื่อลดความสูญเปล่าจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction) ในแบบฟอร์มตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย



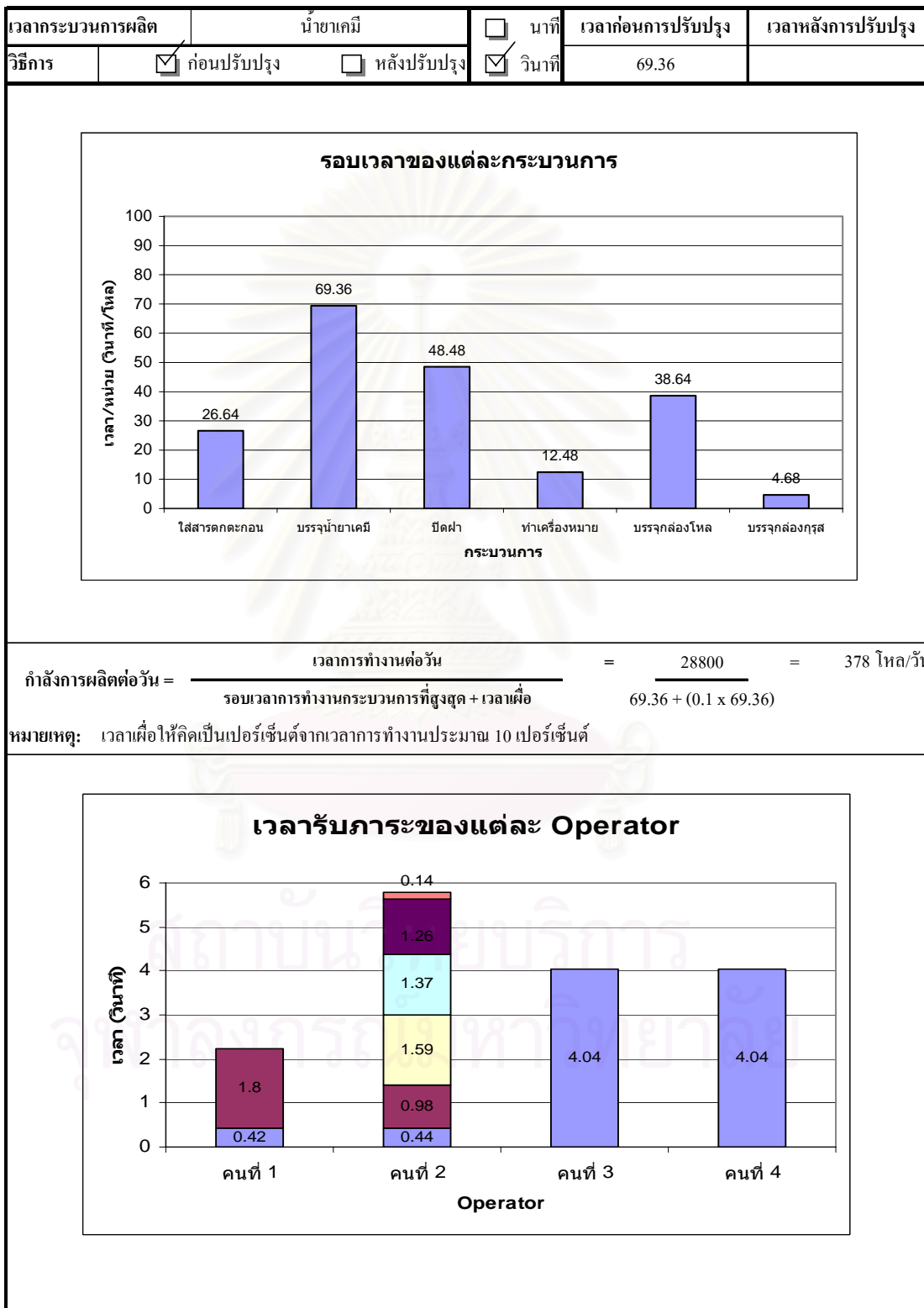
รูปที่ ง-2 วิธีการบันทึกกราฟแสดงภาระงานในส่วนของกราฟแท่งแสดงรอบเวลาการผลิต



รูปที่ ง-3 แสดงการแยกงานย่อยของพนักงานแต่ละคน

### ตัวอย่างการบันทึกตาราง แผนภูมิ และกราฟ

กราฟแสดงภาระงาน



รูปที่ ง-4 ตัวอย่างการบันทึกกราฟภาระงาน (SF-111)

ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย  
การรอคอยการซ่อมเครื่องจักรที่เสีย

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดความล่าช้าในการผลิตเนื่องจากเครื่องจักรเสีย
2. เพื่อลดการเกิดข้อบกพร่องแบบกะทันหันของเครื่องจักร (Breakdown)
3. เพื่อเพิ่มความพร้อมในการใช้เครื่องจักร

### ขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

1. ศึกษาการเกิดข้อบกพร่องแบบกะทันหันของเครื่องจักร (Breakdown) โดยจัดทำระบบเก็บข้อมูล และระบบการซ่อมบำรุง (Breakdown Maintenance) เพื่อเก็บข้อมูลเวลาการขัดข้องแบบกะทันหัน การแก้ไขข้อขัดข้อง และชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ของเครื่องจักร โดยใช้แบบฟอร์มใบแจ้งซ่อม (SF-211) ตามตัวอย่างรูปที่ ง-7

2. นำข้อมูลที่ได้จากแบบฟอร์มใบแจ้งซ่อม (SF-211) บันทึกลงในแบบฟอร์มทะเบียนการซ่อมบำรุง (SF-212) เพื่อเป็นการติดตามผลการซ่อมบำรุง และเป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อจะนำไปวิเคราะห์หาประสิทธิภาพการบำรุงรักษาเครื่องจักรภายในรอบ 1 เดือน และหาแนวทางการปรับปรุง โดยดูจากเปอร์เซ็นต์เวลาการใช้เครื่องจักร เช่น ตามตัวอย่างการบันทึกทะเบียนการซ่อมบำรุง (SF-212) ตามรูปที่ ง-8 เปอร์เซ็นต์เวลาการใช้เครื่องเท่ากับ 99.27% หมายความว่าจากเวลาการทำงานทั้งหมดได้ใช้เครื่องจักรไป 99.27%

3. รวบรวมข้อขัดข้องของเครื่องจักรช่วงที่ผ่านมา เพื่อนำมาจัดลำดับความสำคัญของการเกิดข้อขัดข้อง และวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา แล้วทำการวางแผนการบำรุงรักษา โดยใช้แบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหาและข้อบกพร่อง (SF-003) ตามรูปที่ ง-5 และนำข้อมูลไปสร้างแผนผังพาเรโตที่อยู่ในแบบฟอร์มเดียวกัน ตามตัวอย่างการบันทึกตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) ตามรูปที่ ง-6

4. นำปัญหาจากการวิเคราะห์แผนผังพาเรโตที่เป็นลำดับที่ 1 มาวิเคราะห์หาสาเหตุ เพื่อนำสาเหตุที่ทำให้เครื่องจักรขัดข้องกะทันหัน (Breakdown) ไปวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยการวิเคราะห์หาสาเหตุจะใช้แบบฟอร์มแผนผังก้างปลา (SF-004) แต่ในการวิเคราะห์หาสาเหตุการเสียของเครื่องจักรไม่จำเป็นต้องใช้แนวทาง 5M 1E (คน เครื่องจักร วัตถุดิบ วิธีการ การวัด และสภาพแวดล้อม) ก็ได้ ตามตัวอย่างการบันทึกแผนผังก้างปลา (SF-004) ตามรูปที่ ง-10 ซึ่งมีวิธีการบันทึกตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)

## ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง

หน่วยงาน	แผนกประกอบ	ประเภทของปัญหา	ชนิดข้อบกพร่อง				
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	ม.ค. 45 - มิ.ย. 45	รวม	6	เดือน			
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง		จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่าการ สูญเสีย	คิดเป็น เปอร์เซ็นต์	% สะสม	ลำดับ ความสำคัญ
		จำนวน	มูลค่าหน่วย ถ้าไม่มีข้อมูลไม่ต้องบันทึก	$= 2) \times 3)$	$= (4) / (5) \times 100$		
1. น้มีนรั่วที่กระบอกสูบ		55 ครั้ง	-	55	86.12	56.12	1
2. ท่อน้ำมันแตก		20 ครั้ง	-	20	20.41	76.53	2
3. ท่อยางรั่ว		10 ครั้ง	-	10	10.20	86.73	3
4. วาล์วรั่ว		8 ครั้ง	-	8	8.16	94.90	4
5. อื่นๆ		5 ครั้ง	-	5	5.10	100.00	5
6.							
รวม				98			

1. บันทึกชื่อหน่วยงาน ประเภทปัญหา และช่วงเวลาเก็บข้อมูล

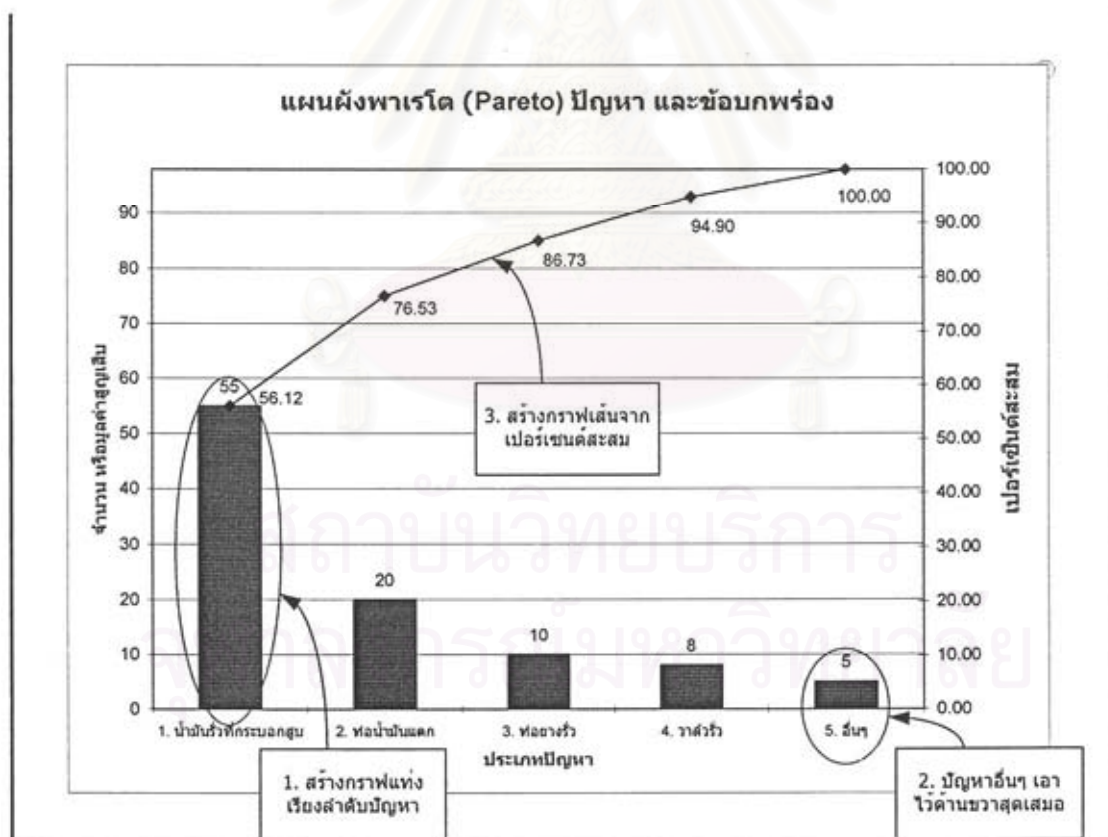
2. เก็บข้อมูล แยกปัญหา และบันทึกรายการปัญหา และจำนวน

3. มูลค่าต่อหน่วย ถ้าไม่มีข้อมูลไม่ต้องบันทึก

4. รวมจำนวนทั้งหมด

5. หาเปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์สะสม และจัดลำดับ

รูปที่ ๖-5 วิธีการบันทึกตารางปัญหา และข้อบกพร่องปั๊มไฮโดรลิก



รูปที่ ๖-6 วิธีการบันทึกแผนผังพาเรโตปัญหา และข้อบกพร่องปั๊มไฮโดรลิก



4. นำสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์ มาหาแนวทางแก้ไข และจัดทำเป็นมาตรฐานการตรวจสอบ ระยะเวลาการตรวจสอบ ระยะเวลาการเปลี่ยนชิ้นส่วน และมาตรการที่จะป้องกันการเกิดปัญหา ดังกล่าว โดยจากตัวอย่างของแผนผังก้างปลาสามารถนำสาเหตุของปัญหาน้ำมันปั๊มไฮดรอลิกรั่วซึม ทำการวางแผนการบำรุงรักษาได้ตามตัวอย่างแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี (SF-213) ตามรูปที่ ง-11

5. ทำการบันทึกรายการตัวชี้วัดเพื่อลดความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting) ในแบบฟอร์ม ตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกใน ส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตัวอย่างการบันทึกตาราง แผนภูมิ และกราฟ

## ใบแจ้งซ่อม

						เลขที่แจ้ง	001
ส่วนผู้แจ้งซ่อม	หน่วยงานที่แจ้ง	แผนกประกอบ		ประเภทงาน			
	วันที่ต้องการแล้วเสร็จสำหรับงานเร่งด่วน			<input checked="" type="checkbox"/> งานซ่อม	<input type="checkbox"/> งานซ่อมเร่งด่วน		
	/ /			<input type="checkbox"/> งานแก้ไขปรับปรุง	<input type="checkbox"/> งานอื่นๆ (ระบุ).....		
	ชื่อเครื่อง/อุปกรณ์	ปีมไฮโรติก		รหัสเครื่อง/อุปกรณ์	P-007		
	รายละเอียดงานซ่อม/อาการเสีย						
กระบอกสูบน้ำมันรั่วซึมอยู่ตลอดเวลา							
ผู้แจ้ง	นายใช้ เครื่องจักร	วันที่ ...02.../..02.../..46....	ผู้รับแจ้ง	นายรักษา เครื่องจักร	วันที่ ...02.../..02.../..46....		
ตำแหน่ง	ช่างเครื่อง	เวลาเสีย	15.30	ตำแหน่ง	หัวหน้างานซ่อม		
ส่วนผู้ปฏิบัติงาน	สาเหตุ/การแก้ไข						
	ซีลยางของกระบอกสูบน้ำที่อยู่เสื่อมสภาพการใช้งาน ต้องทำการเปลี่ยนซีลกระบอกสูบน้ำใหม่						
	ลำดับที่	รหัสชิ้นส่วน	รายการชิ้นส่วน/อุปกรณ์ที่ใช้			จำนวน	
	1	S-029	ซีลยางกระบอกสูบน้ำขนาด 20 x 2 mm			2 เส้น	
ผู้ปฏิบัติงาน	นายซ่อม เครื่องจักร	วันที่	...03.../..02.../..46....	รวมเวลาเครื่องเสีย			
ตำแหน่ง	ช่างซ่อม	เวลาเครื่องเดินปกติ	17.00	1.50 ชั่วโมง			
ส่วนผู้ตรวจรับงาน	ผลการตรวจสอบ <input checked="" type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน						
	สาเหตุที่ไม่ผ่าน						
สำหรับผู้แจ้ง/หัวหน้าหน่วยงาน เมื่องานแล้วเสร็จ				สำหรับผู้ปฏิบัติงาน/หัวหน้างานซ่อม เมื่องานเสร็จ			
ผู้รับงาน	นายดูแล เครื่องจักร	วันที่ ...03.../..02.../..46....	ผู้ส่งงาน	นายรักษา เครื่องจักร	วันที่ ...03.../..02.../..46....		
ตำแหน่ง	หัวหน้าแผนกประกอบ		ตำแหน่ง	หัวหน้างานซ่อม			

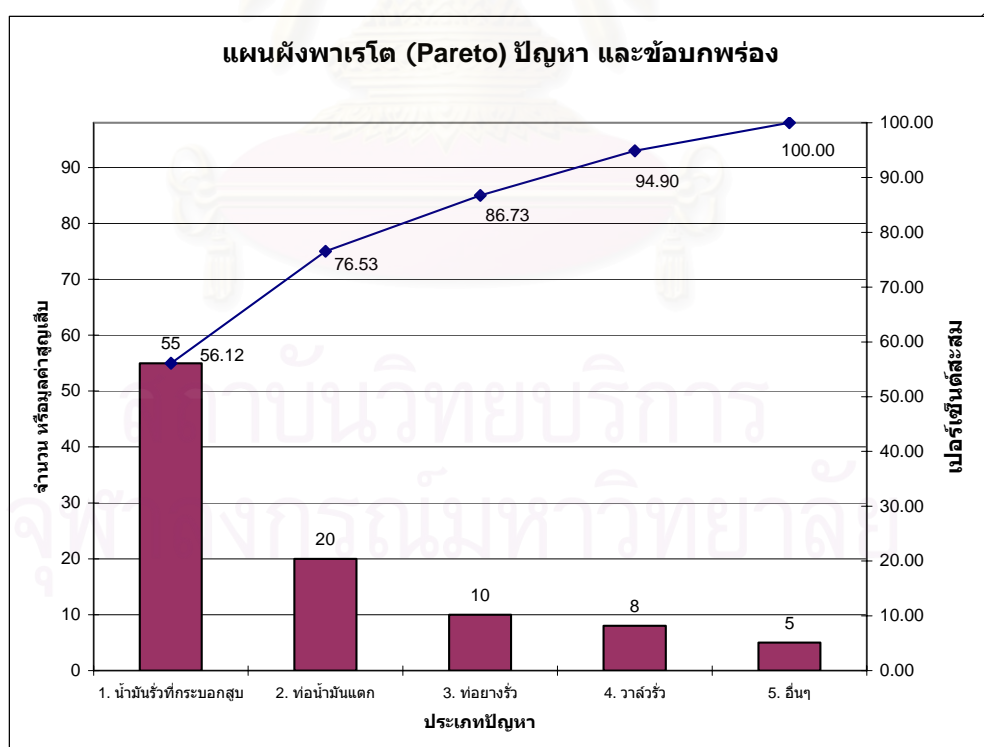
รูปที่ ง-7 ตัวอย่างการบันทึกใบแจ้งซ่อม (SF-211)



**ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง**

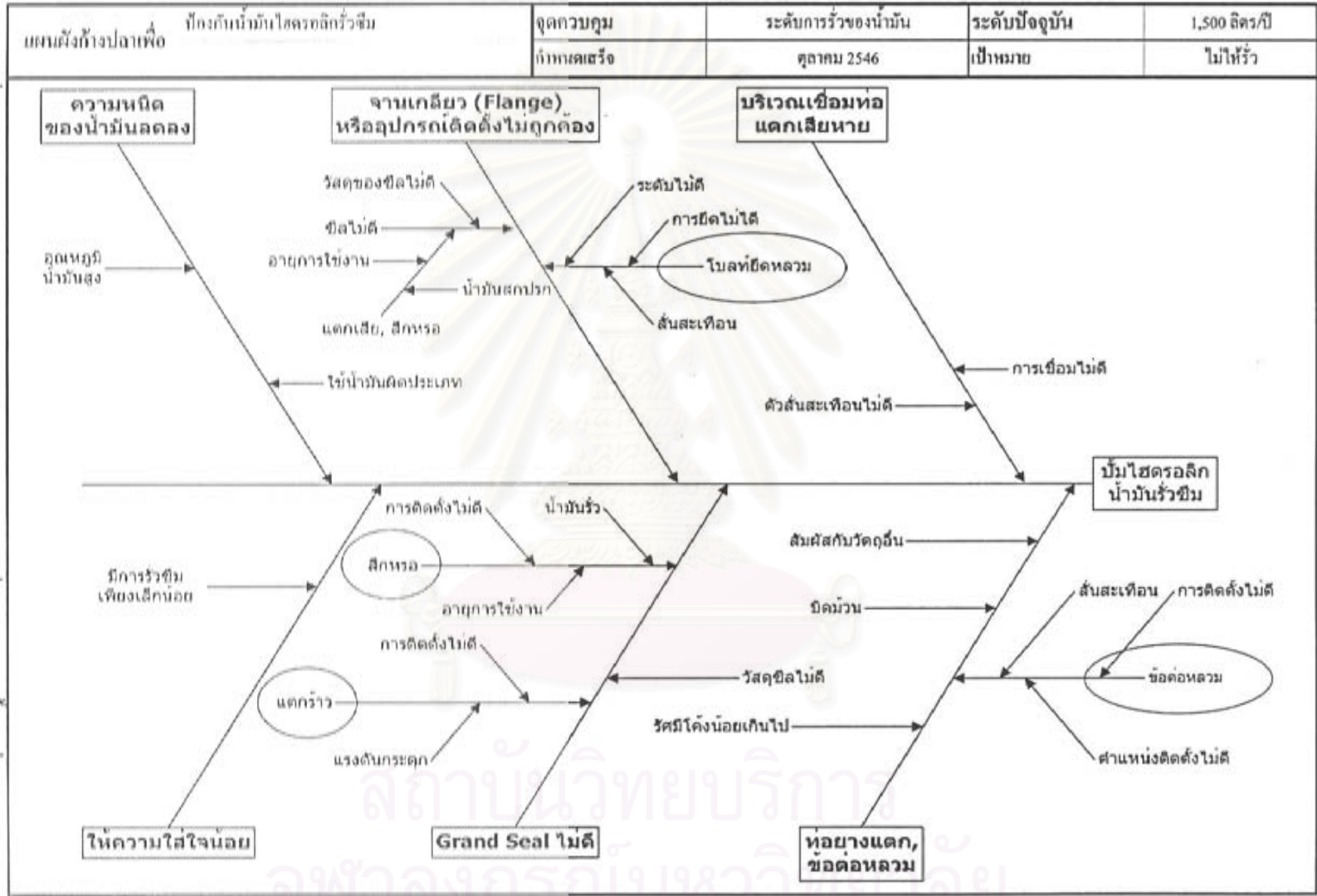
หน่วยงาน	แผนกประกอบ	ประเภทของปัญหา	ข้อขัดข้องปั๊มไฮโดรลิก			
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	ม.ค. 45 - มิ.ย. 45	รวม	6	เดือน		
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่า	คิดเป็น	% สะสม	ลำดับ
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย	สูญเสีย	เปอร์เซ็นต์		ความสำคัญ
1. น้ำมันรั่วที่กระบอกสูบ	55 ครั้ง	-	55	56.12	56.12	1
2. ท่อน้ำมันแตก	20 ครั้ง	-	20	20.41	76.53	2
3. ท่อยางรั่ว	10 ครั้ง	-	10	10.20	86.73	3
4. วาล์วรั่ว	8 ครั้ง	-	8	8.16	94.90	4
5. อื่นๆ	5 ครั้ง	-	5	5.10	100.00	5
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
<b>รวม</b>			98			

หมายเหตุ :  คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล



รูปที่ ง-9 ตัวอย่างการบันทึกตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) ข้อขัดข้องปั๊มไฮโดรลิก

## แผนผังถังปลา



รูปที่ 3-10 ตัวอย่างการบันทึกแผนผังถังปลา (SF-004) เพื่อหาสาเหตุน้ำมันรั่วซึม

แผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี (Annually Maintenance Schedule)

รูปที่ ๙-11 ตัวอย่างการบันทึกแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักรประจำปี (SF-213)

ชื่อเครื่องจักร		ปีไฮดรอลิก		รหัสเครื่องจักร		P-007		แผนก		ประกอบ				ประจำปี				2546				หน้าที่				.....1...../.....1.....																								
ลำดับที่	รายละเอียดงาน	มกราคม				กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม				ผู้รับผิดชอบ
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4									
1	ตรวจสอบการแตกร้าวของท่อยาง																																										นายบำรุง รักษา							
2	ตรวจสอบความแน่นของโบลท์																																										นายบำรุง รักษา							
3	เปลี่ยน Grand Seal																																										นายบำรุง รักษา							
สัญลักษณ์		○ กำหนดการ		● ปฏิบัติตามแผน		→ เลื่อนกำหนดการ		↻ กำหนดการที่เลื่อนมา		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ		ผู้ตรวจสอบ												
										ผู้จัดทำ		นายคูแผล ควบคุม				ตำแหน่ง				หัวหน้าซ่อมบำรุง																														
										วันที่		02/01/46																																						

**ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย**  
**การรอคอยจากการเตรียมเครื่องจักร**

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อลดเวลาจากการเตรียมเครื่องจักร
2. เพื่อให้สามารถรับ Order ในจำนวนที่น้อยได้

**ขั้นตอนการลดความสูญเปล่า**

1. ศึกษากระบวนการเตรียมเครื่องช่วงเวลาการเปลี่ยนผลิตภัณฑ์ หรือเปลี่ยนชิ้นงาน โดยแยกงานในการเตรียมเครื่องออกเป็นขั้นตอนย่อย และเก็บข้อมูลด้านเวลาของแต่ละขั้นตอน โดยใช้แบบฟอร์มตารางวิเคราะห์การเตรียมเครื่อง (SF-221) มีวิธีการบันทึก และวิเคราะห์ดังนี้

1. บันทึกชื่อเครื่องจักร และหน่วยงานที่เตรียมเครื่อง

**ตารางวิเคราะห์การเตรียมเครื่อง**

ชื่อเครื่องจักร	อัตราขั้นรูป	จำนวนผู้ปฏิบัติงาน	1	คน	แผ่นที่	...1.../1...
แผนก	ขั้นรูป	จำนวนการเตรียม	3	ครั้ง/เดือน	วันที่บันทึก	02/01/45
ลำดับที่	ขั้นตอนในการเตรียมเครื่อง	เวลาที่ใช้ <input type="checkbox"/> นาที <input checked="" type="checkbox"/> วินาที	ประเภทงาน			จุดที่ควรปรับปรุง
			ภายใน	ภายนอก	ความสูญเปล่า	
1	ปิดสวิทช์	24.02	✓			
2	ปลดท่อลมออก	24.12	✓			
3	สะอาดท่อลมให้เข้าที่	24.40			✓	ใช้สายลมให้มีความเรียบร้อย
4	แยกวัสดุคืบออกจากแม่พิมพ์	25.15	✓			
5	เลื่อน Stroke ลง	25.23	✓			
รวมเวลาที่ใช้		336.29	229.17	28.07	79.04	
คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมด		- (6) / (3) / 100	68.15	8.35	23.50	

2. แยกงานการเตรียมเครื่อง ออกเป็นงานย่อย

3. บันทึกเวลาแต่ละขั้นตอน และแยกประเภทของงาน

4. บันทึกจุดที่ควรปรับปรุงถ้ามี ชื่อนักวิเคราะห์ปรับปรุง

5. คำนวณเปอร์เซ็นต์ของงาน แต่ละประเภท โดยนำเวลารวมหารด้วยเวลาทั้งหมด

รูปที่ 12 วิธีการบันทึกแบบฟอร์มตารางวิเคราะห์การเตรียมเครื่อง (SF-221)

2. นำความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นนำไปวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และหาแนวทางการแก้ไขป้องกัน โดยใช้แบบฟอร์มตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน (SF-005) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)

3. วิเคราะห์ปรับปรุงงานภายใน ให้ไปเป็นงานภายนอก และหาแนวทางการแก้ไขโดยใช้แนวคิด และเทคนิคการลดเวลาการเตรียมเครื่องจักรของระบบโตโยต้าซึ่งมีดังนี้

### แนวคิดสำหรับการเตรียมเครื่อง

แนวคิดที่ 1 แยกการเตรียมในเครื่อง และการเตรียมนอกเครื่องออกจากกัน

แนวคิดที่ 2 เปลี่ยนการเตรียมในเครื่องให้เป็นการเตรียมนอกเครื่อง

แนวคิดที่ 3 จัดการปรับแต่ง

แนวคิดที่ 4 จัดความจำเป็นในการเตรียมเครื่อง

### เทคนิคสำหรับการเตรียมเครื่อง

เทคนิคที่ 1 วางมาตรฐานการเตรียมนอกเครื่อง

เทคนิคที่ 2 กำหนดมาตรฐานเฉพาะส่วนที่จำเป็น

เทคนิคที่ 3 ใช้ตัวจับยึดเร็ว

เทคนิคที่ 4 ใช้อุปกรณ์ช่วย

เทคนิคที่ 5 ทำงานพร้อมกัน

เทคนิคที่ 6 ใช้เครื่องกลช่วย

4. บันทึกรายการตัวชี้วัดเพื่อลดความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting) ในตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน

หน่วยงาน	แผนกผลิต		วันที่						02/01/46		แผ่นที่		...1.../...1....	
	ลักษณะปัญหาความสูญเสียเปล่า	ผลกระทบ/ความรุนแรงของปัญหา	สาเหตุหลัก (5M+1E) 1	สาเหตุเกิดจาก						แนวทางการแก้ไข และป้องกัน	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ	ผลการติดตาม	
				คน	วัตถุดิบ	วิธีการ	ขนาด	เครื่องจักร/เครื่องใช้	สิ่งแวดล้อม				เสร็จเรียบร้อย	ยังไม่เสร็จสิ้น
1. ฝ่ายช่างเคมีหลวม	ทำให้มีสินค้าตีคืน และความน่าเชื่อถือในตัวสินค้าลดลง	- ขาดมาตรฐานการตรวจวัดคุณภาพ - วิธีการตรวจสอบไม่ถูกต้อง	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>					- จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบวัดคุณภาพ - กำหนดวิธีการตรวจสอบใหม่ ให้สามารถครอบคลุมพลาสติกแต่ละเบอร์ของเครื่องฉีด	ผู้วิจัย แผนก Q.C	28/02/46 28/02/46		
		- ไม่มีการกำหนดช่วงเวลาลับเปลี่ยนการหมุนฝา ทำให้เมื่อขลับ - จุดขยับมีอุณหภูมิสูง	<input checked="" type="checkbox"/>					<input checked="" type="checkbox"/>		- กำหนดช่วงเวลาการหมุนฝา - ทำการสื่อสารทำความเข้าใจกับผู้ขาย ถึงอุณหภูมิในการจัดเก็บ	แผนกผลิต แผนกขาย	28/02/46 28/02/46		

หมายเหตุ :  คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล

**ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย**  
**การรอคอยจากเครื่องจักรทำงาน**

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อลดเวลาการทำงานของกระบวนการผลิตที่คนทำงานกับเครื่องจักร
2. เพื่อเพิ่มการใช้งานของเครื่องจักรให้มากขึ้น



**ขั้นตอนการลดความสูญเปล่า**

1. ศึกษากระบวนการผลิต เพื่อให้เข้าใจถึงภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตโดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) (SF-001) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)

2. ศึกษาเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงาน เวลาการทำงาน ระยะทาง และความถี่การเคลื่อนย้าย เครื่องจักรที่ใช้ และจำนวนพนักงานของกระบวนการผลิตที่สนใจ โดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) (SF-002) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)

3. ศึกษาวิเคราะห์กระบวนการของคนกับเครื่องจักรในหนึ่งรอบการทำงาน (Cycle) โดยแจกแจงออกเป็นกิจกรรมย่อย และบันทึกเวลาของแต่ละกิจกรรมในขั้นตอนที่มีการทำงานของคนกับเครื่องจักร และนำข้อมูลด้านเวลามาสร้างกราฟแท่งแสดงการทำงานระหว่างคนกับเครื่องจักรในรอบการทำงาน เพื่อช่วยในการวิเคราะห์หาสัดส่วนการทำงาน ช่วงเวลาทำงาน และช่วงเวลาที่ว่างงาน ทั้งของคน และเครื่องจักร โดยทำการบันทึกลงในแบบฟอร์มตารางการทำงานของคนกับเครื่องจักร (SF-231) ตามตัวอย่างรูปที่ ง-16 ซึ่งมีวิธีการบันทึกดังนี้

3.1 ศึกษาขั้นตอน และแจกแจงการทำงานของคนกับเครื่องจักรออกเป็นงานย่อย และบันทึกสัญลักษณ์แทนขั้นตอน เหล่านั้น โดยสัญลักษณ์ที่ใช้แทนขั้นตอนมีสองสัญลักษณ์ดังนี้

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	การแสดงกิจกรรมของผู้ปฏิบัติงาน	การแสดงกิจกรรมของเครื่องจักร
	การทำงาน	การทำงาน อย่างใดอย่างหนึ่งในสถานที่ ที่กำหนด	เครื่องจักรกำลังเพิ่มมูลค่าให้แก่ชิ้นงานการผลิต
	การว่างงาน (การพักรอ)	รอคอยงานอยู่โดยไม่ได้ทำอะไร หรือมีการเคลื่อนไหวที่สูญเปล่า	เครื่องจักรอยู่ในสภาวะหยุดนิ่ง หรือเดินเครื่องอยู่แต่ไม่ได้ทำงาน

รูปที่ ง-15 สัญลักษณ์แสดงขั้นตอนการทำงาน

3.2 บันทึกรายละเอียดขั้นตอนการทำงานของคน และเครื่องจักรลงในช่อง “ขั้นตอนการทำงาน” พร้อมบันทึกเวลา และสถานการณ์ทำงานตามสัญลักษณ์ โดยความสูงของช่องจะเท่ากับจำนวนคาบเวลาของการทำงาน

3.3 รวมเวลาการทำงานของคน และเครื่องจักร (เวลาที่อยู่ในช่องสถานะที่มีสัญลักษณ์ระบายทึบ) บันทึกเวลาดังกล่าวลงในช่อง “รวมเวลา (A)” และทำการรวมเวลาว่างงาน (เวลาที่อยู่ในช่องสถานะที่มีสัญลักษณ์โปร่ง) เวลาครบรอบ (เวลาทั้งหมดที่ใช้ในรอบการทำงาน)

3.4 วิเคราะห์หาสัดส่วนการทำงานของคน และเครื่องจักร เช่น ตามตัวอย่างรูปที่ ง-16 จะได้สัดส่วนการทำงานของคนเท่ากับ 66.67% หมายความว่าจากเวลาการทำงานทั้งหมดพนักงานได้ทำงานไป 66.67% และเวลาที่เหลืออีก 33.33% เป็นการรอคอยเครื่องจักรทำงาน และสัดส่วนการทำงานของเครื่องจักรเท่ากับ 33.33% หมายความว่าจากเวลาการทำงานทั้งหมดเครื่องจักรได้ใช้งานเพียง 33.33% ส่วนที่เหลือ 66.67% จะเป็นรอคอยคนทำงาน

3.5 เพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ อาจนำข้อมูลมาสร้างเป็นกราฟซึ่งอยู่ในแบบฟอร์มเดียวกับตารางการทำงานของคนกับเครื่องจักร (SF-231) โดยในแกนแนวนอนจะเป็นคาบของเวลา ส่วนแกนแนวตั้งจะเป็นคน และเครื่องจักร โดยให้สถานะทำงานเป็นสีเข้ม หรือระบายทึบ และสถานะว่างงานเป็นสีอ่อน หรือโปร่งใส

4. วิเคราะห์หาสาเหตุความสูญเปล่าจากการรอคอยเครื่องจักร โดยใช้ตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน (SF-005)ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)

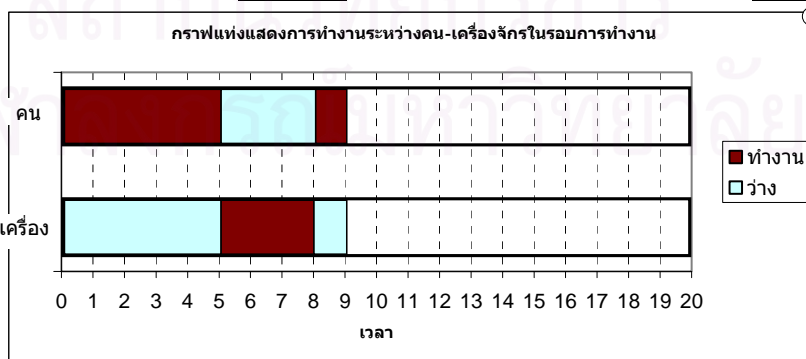
5. ปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน โดยใช้แนวทางการปรับการทำงานภายนอก (งานที่สามารถทำในระหว่างเครื่องจักรทำงานได้) ทำในช่วงเวลาที่เครื่องจักรทำงาน

6. บันทึกรายการตัวชี้วัดเพื่อลดความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting) ในตารางติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย

### ตัวอย่างการบันทึกตาราง แผนภูมิ และกราฟ

ตารางการทำงานของคนกับเครื่องจักร

ชื่อเครื่องจักร	เครื่องอัดขึ้นรูป	<input checked="" type="checkbox"/> สถานะการทำงาน	หน้าที	.....1.../.....1...		
แผนก	ขึ้นรูป	<input type="checkbox"/> สถานะว่างงาน	วันที่บันทึก	02/01/46		
เวลา	คน			เครื่องจักร		
<input type="checkbox"/> นาที	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	สถานะ	ขั้นตอนการทำงาน	เวลา	สถานะ
<input checked="" type="checkbox"/> วินาที						
1	1. ทาแผ่นเหล็กด้วยผ้าชุบน้ำมัน	3	<input checked="" type="checkbox"/>	ว่างงาน	5	<input type="checkbox"/>
2						
3						
4	2. สอดแผ่นเหล็กเข้าเครื่อง และกด	2	<input checked="" type="checkbox"/>			
5						
6	ว่างงาน	3	<input type="checkbox"/>	3. พับแผ่นเหล็ก	3	<input checked="" type="checkbox"/>
7						
8						
9	4. ดึงชิ้นงานสำเร็จออก	1	<input checked="" type="checkbox"/>	ว่างงาน	1	<input type="checkbox"/>
10						
11						1
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
รวมเวลาทำงาน (A)	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>
รวมเวลาว่างงาน	<input type="checkbox"/>	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	<input type="checkbox"/>
รวมเวลาครบรอบ (B)	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>
สัดส่วนการทำงาน = A/B x 100%	<input type="checkbox"/>	66.67	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	33.33	<input type="checkbox"/>



หมายเหตุ :

คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล

รูปที่ ง-16 ตัวอย่างการบันทึกตารางการทำงานของคนกับเครื่องจักร (SF-231)



## คู่มือขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการรอคอย

### การรอคอยจากกระบวนการ

#### วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดเวลาเวลาการรอคอยที่เกิดขึ้นในแต่ละกระบวนการผลิต
2. เพื่อเพิ่มเปอร์เซ็นต์การมีมูลค่าเพิ่มทางด้านเวลาของกระบวนการผลิต

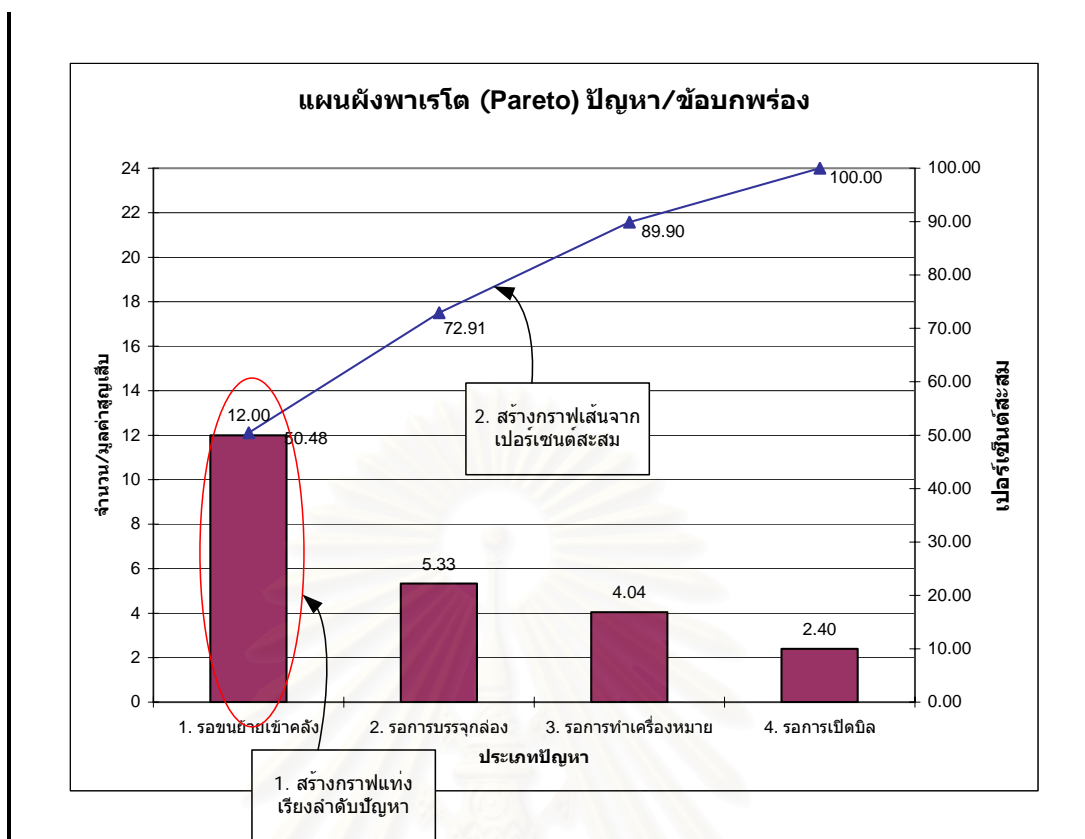
#### ขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

1. ศึกษากระบวนการผลิต เพื่อให้เข้าใจถึงภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตโดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) (SF-001)ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)
2. ศึกษาเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงาน เวลาการทำงาน ระยะทาง และความถี่การเคลื่อนย้าย เครื่องจักรที่ใช้ และจำนวนพนักงานของกระบวนการผลิตที่สนใจ โดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) (SF-002) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)
3. ศึกษากระบวนการผลิตที่มีการรอคอย นำเวลาในการรอคอยแต่ละขั้นตอนมาจัดลำดับ และนำข้อมูลไปสร้างแผนผังพาเรโต โดยใช้แบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) ซึ่งมีวิธีการบันทึกดังนี้

**ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง**

หน่วยงาน	แผนกผลิต	ประเภทของปัญหา	กระบวนการรอคอย				
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	1 วัน	รวม	-	เดือน			
รายการปัญหาและข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่าสูญเสียน	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	% สะสม	ลำดับความสำคัญ	
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย	สูญเสียน	เปอร์เซ็นต์	%	ความสำคัญ	
1. รอขนย้ายเข้าคลัง	12	วันที่/ขวด	-	12.00	50.48	50.48	1
2. รอการบรรจุกล่อง	5.33	วันที่/ขวด	-	5.33	22.42	72.91	2
3. รอการทำเครื่องหมาย	4.04	วันที่/ขวด	-	4.04	17.00	89.90	3
4. รอการเปิดบิล	2.40	วันที่/ขวด	-	2.40	10.10	100.00	4
5.							
6.							
<b>รวม</b>				24			

รูปที่ ง-18 วิธีการบันทึกตารางปัญหา และข้อบกพร่องของการรอคอย



รูปที่ ง-19 วิธีการบันทึกแผนผังพาเรโตปัญหา และข้อบกพร่องของการรอคอย

4. นำขั้นตอนที่มีการรอคอยจากการวิเคราะห์แผนผังพาเรโตที่อยู่ในอันดับที่ 1 มาทำการแก้ปัญหา นอกจากปัญหาในอันดับที่ 1 จะมีข้อจำกัดในการแก้ปัญหา เช่นปัญหาต้องมีการลงทุนแล้วผลได้ไม่คุ้มค่า ปัญหาเกิดจากปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือมีข้อจำกัดอื่นๆ ที่มีเหตุผลอันควรที่จะไม่แก้ปัญหาในอันดับที่ 1 มาวิเคราะห์หาสาเหตุการรอคอย เพื่อหาแนวทางการแก้ไข และปรับปรุงกระบวนการ โดยใช้แบบฟอร์มแผนผังก้างปลา (SF-004) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)

5. นำสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์ผังก้างปลา มาหาแนวทางการแก้ไข โดยใช้แบบฟอร์มตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน (SF-005) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)

6. ปรับปรุงมาตรฐานการทำงาน เพื่อลดเวลาการรอคอยที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิต โดยใช้แนวทางตามหลักการ ECRS (กำจัดทิ้ง รวมเข้าด้วยกัน จัดลำดับใหม่ ทำให้ง่ายขึ้น)

7. บันทึกรายการตัวชี้วัดเพื่อลดความสูญเปล่าจากการรอคอย (Waiting) ในตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย

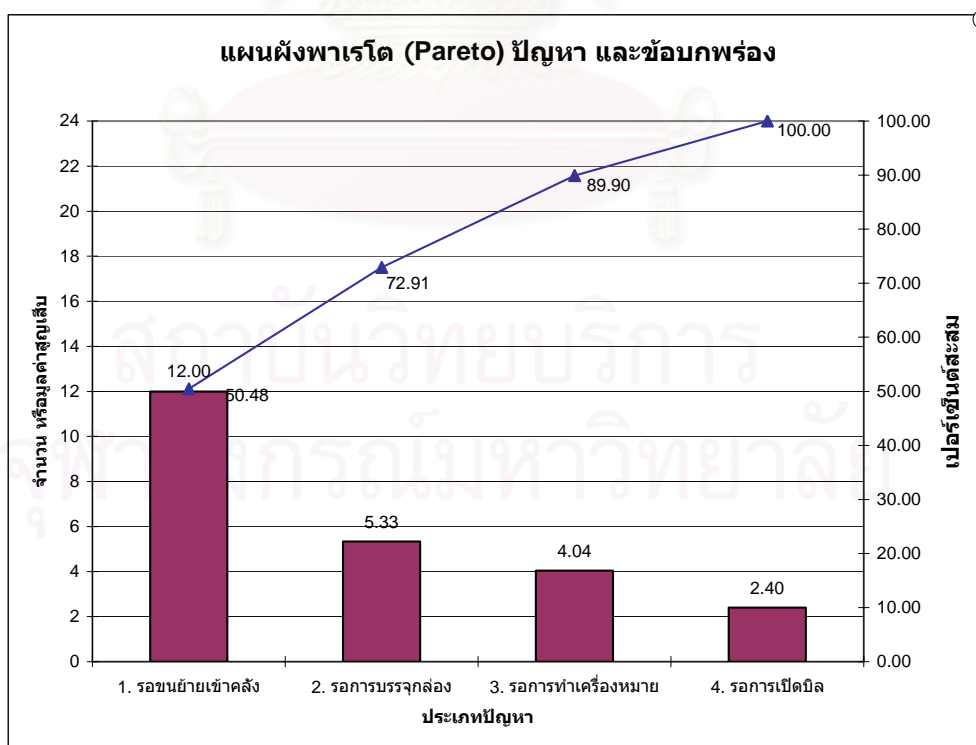


## ตัวอย่างการบันทึกตาราง แผนภูมิ และกราฟ

## ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง

หน่วยงาน	แผนกผลิต	ประเภทของปัญหา	กระบวนการรอกคอย			
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	1 วัน	รวม	-	เดือน		
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่า	คิดเป็น	% สะสม	ลำดับ
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย	สูญเสีย	เปอร์เซ็นต์		ความสำคัญ
1. รอกขนย้ายเข้าคลัง	12 วัน/ท/ขวด	-	12.00	50.48	50.48	1
2. รอกการบรรจุกล่อง	5.33 วัน/ท/ขวด	-	5.33	22.42	72.91	2
3. รอกการทำเครื่องหมาย	4.04 วัน/ท/ขวด	-	4.04	17.00	89.90	3
4. รอกการเปิดบิล	2.40 วัน/ท/ขวด	-	2.40	10.10	100.00	4
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
รวม			24			

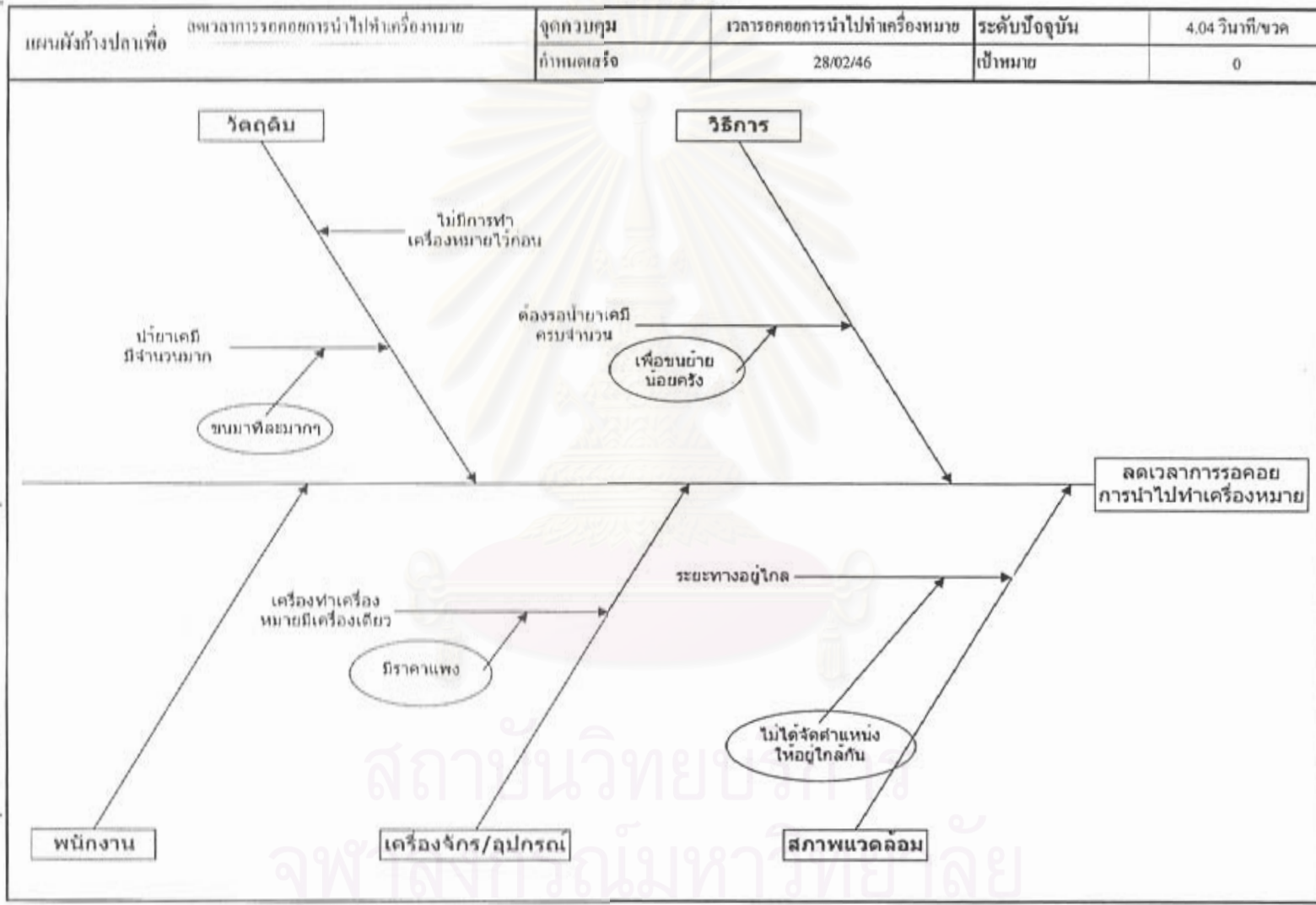
หมายเหตุ : ○ คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล



รูปที่ ง-20 ตัวอย่างการบันทึกตารางปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) ของขั้นตอนที่รอกคอย

รูปที่ ๖-21 ตัวอย่างการบันทึกแผนผังแก้งปลา (SF-004) เพื่อลดเวลาการรอคอยการนำไปทำเครื่องหมาย

### แผนผังแก้งปลา





## ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดเส้นทางการเคลื่อนย้ายในระหว่างกระบวนการผลิต
2. เพื่อลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต

### ขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

1. ศึกษากระบวนการผลิต เพื่อให้เข้าใจถึงภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตโดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) (SF-001) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SIF-001)

2. ศึกษาเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงาน เวลาการทำงาน ระยะทาง และความถี่การเคลื่อนย้าย เครื่องจักรที่ใช้ และจำนวนพนักงานของกระบวนการผลิตที่สนใจ โดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) (SF-002) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SIF-001)

3. จากข้อมูลของกระบวนการผลิตที่ได้จากแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต นำมาสร้างแผนภาพการเคลื่อนที่ของกระบวนการผลิต โดยใช้แบบฟอร์มแผนภาพการเคลื่อนที่ (SF-311) ตามรูปที่ 22 ซึ่งมีวิธีการบันทึกดังนี้

3.1 บันทึกพื้นที่การทำงาน โดยการวาดผังของพื้นที่การทำงาน

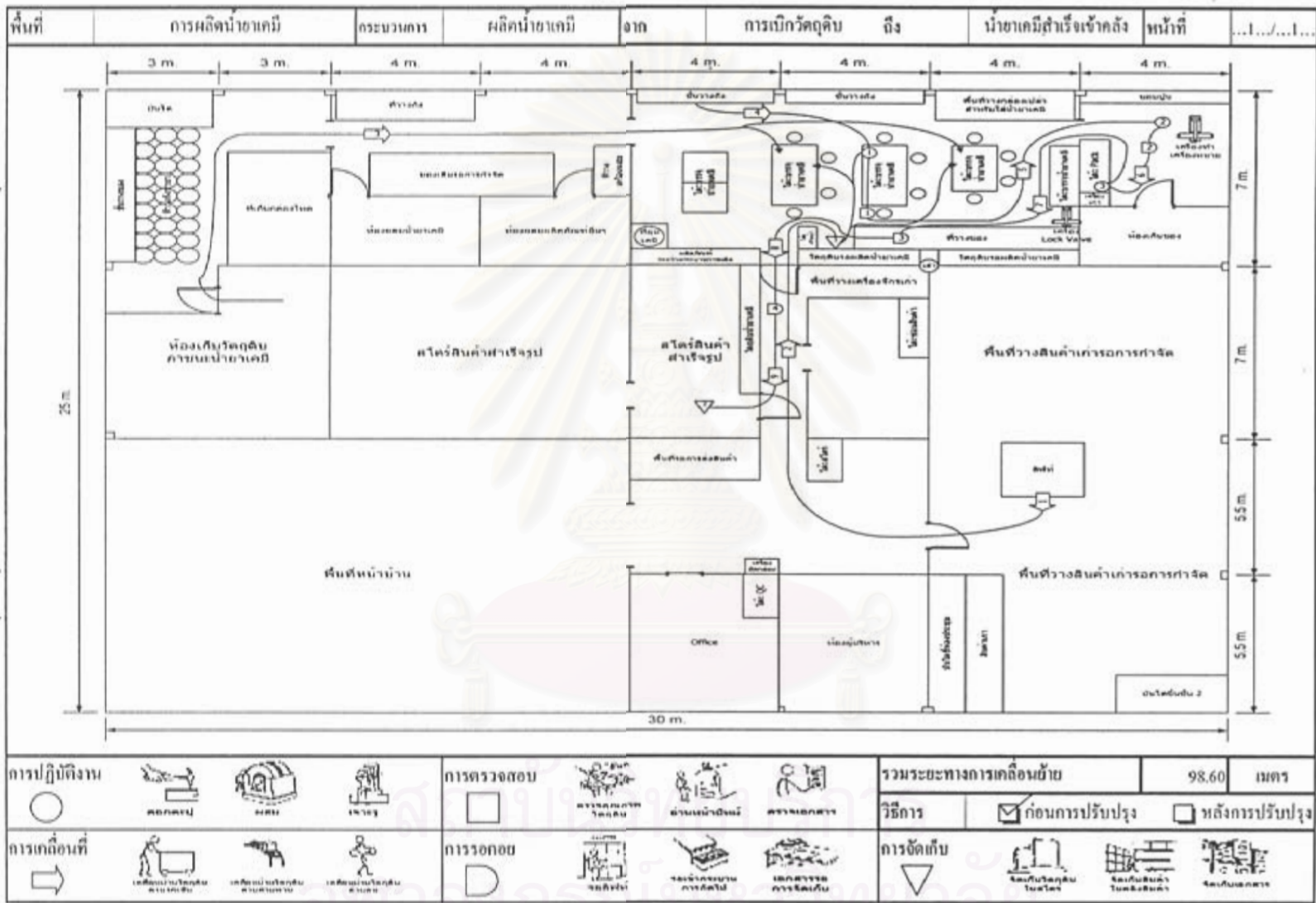
3.2 นำสัญลักษณ์ของขั้นตอนต่างๆ ในช่อง “สัญลักษณ์” ที่ได้จากแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (SF-002) บันทึกลงตามจุดการปฏิบัติของแต่ละขั้นตอน และบันทึกหมายเลขขั้นตอนภายในสัญลักษณ์

3.3 ลากเส้นเชื่อมโยงสัญลักษณ์ตามลำดับการผลิต และตามเส้นทางการเคลื่อนย้ายที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน พร้อมบันทึกระยะทางการเคลื่อนย้ายรวมทั้งหมดในช่อง “รวมระยะทางการเคลื่อนย้าย”

4. ศึกษาวิเคราะห์ และปรับเส้นทางการเคลื่อนย้าย วิธีการเคลื่อนย้าย และใช้หลักความสัมพันธ์ของแต่ละหน่วยงาน โดยปรับให้หน่วยงานที่มีขั้นตอนต่อเนื่องกัน หรือหน่วยงานที่มีผลคูณของระยะทางกับความถี่ที่สูงอยู่ใกล้กัน หรือติดกัน และอาจใช้หลักการ ECRS (กำจัดทิ้ง รวมเข้าด้วยกัน จัดลำดับใหม่ ทำให้ง่ายขึ้น) มาช่วยในการปรับปรุง

5. บันทึกรายการตัวชี้วัดเพื่อลดความสูญเปล่าจากการขนส่ง (Transportation) ในตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย

แผนภาพการเคลื่อนที่



รูปที่ ๓-23 ตัวอย่างการบันทึกแผนภาพการเคลื่อนที่ (SF-311)

ตัวอย่างการบันทึกตาราง แผนภูมิ และกราฟ

การปฏิบัติงาน 	บอสรตรวจพบ 	รวมระยะทางารเคลื่อนย้าย 98.60 เมตร	
		วิธีการ <input checked="" type="checkbox"/> ก่อนการปรับปรุง <input type="checkbox"/> หลังการปรับปรุง	การจัดเก็บ 
การเคลื่อนที่ 	การรอกอชย 	การจัดการเคลื่อนย้าย <input checked="" type="checkbox"/> ก่อนการปรับปรุง <input type="checkbox"/> หลังการปรับปรุง	

**ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากกระบวนการไม่เหมาะสม**  
**กระบวนการผลิตที่ไม่เหมาะสม**

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อลด และกำจัด ขั้นตอนที่ไม่จำเป็น หรือไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์
2. เพื่อลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต

**ขั้นตอนการลดความสูญเปล่า**

1. ทำการศึกษากระบวนการผลิต เพื่อให้เข้าใจถึงภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตโดยใช้แผนผังการไหลของกระบวนการผลิต (SF-001) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)
2. ทำการศึกษาเก็บข้อมูลทางด้านเวลา ระยะทาง และความถี่การเคลื่อนย้าย และจำนวนพนักงานของกระบวนการผลิตที่สนใจ โดยใช้แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (SF-002) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)
3. ศึกษากระบวนการผลิตที่มีขั้นตอนที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ และนำเวลาในแต่ละขั้นตอนที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มมาจัดลำดับ และนำข้อมูลไปสร้างแผนผังพาเรโต โดยใช้แบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) ซึ่งมีวิธีการบันทึกดังนี้

**ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง**

หน่วยงาน	บรรจุน้ำยา	ประเภทของปัญหา	เวลาที่ไมเกิดมูลค่าเพิ่ม			
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	1 วัน	รวม	-	เดือน		
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่าสูญเสีย	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์	% สะสม	ลำดับความสำคัญ
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย				
1. ถายนํ้ายาใส่ขวดฉีด	1.59 วินาที	-	1.59	42.63	42.63	1
2. ถายนํ้ายาใส่กระป๋อง	0.98 วินาที	-	0.98	26.27	68.90	2
3. เลื่อนและนํ้าขวด	0.44 วินาที	-	0.44	11.80	80.70	3
4. ข้ายขวดใส่ถาด	0.42 วินาที	-	0.42	11.26	91.96	4
5. ตรวจสอบชื่อสินค้า	0.16 วินาที	-	0.16	4.29	96.25	5
6. เลื่อนขวดไปหามุนฝา	0.14 วินาที	-	0.14	3.75	100.00	6
<b>รวม</b>			<b>3.73</b>			

1. บันทึกชื่อหน่วยงาน ประเภทปัญหา และช่วงเวลาเก็บข้อมูล

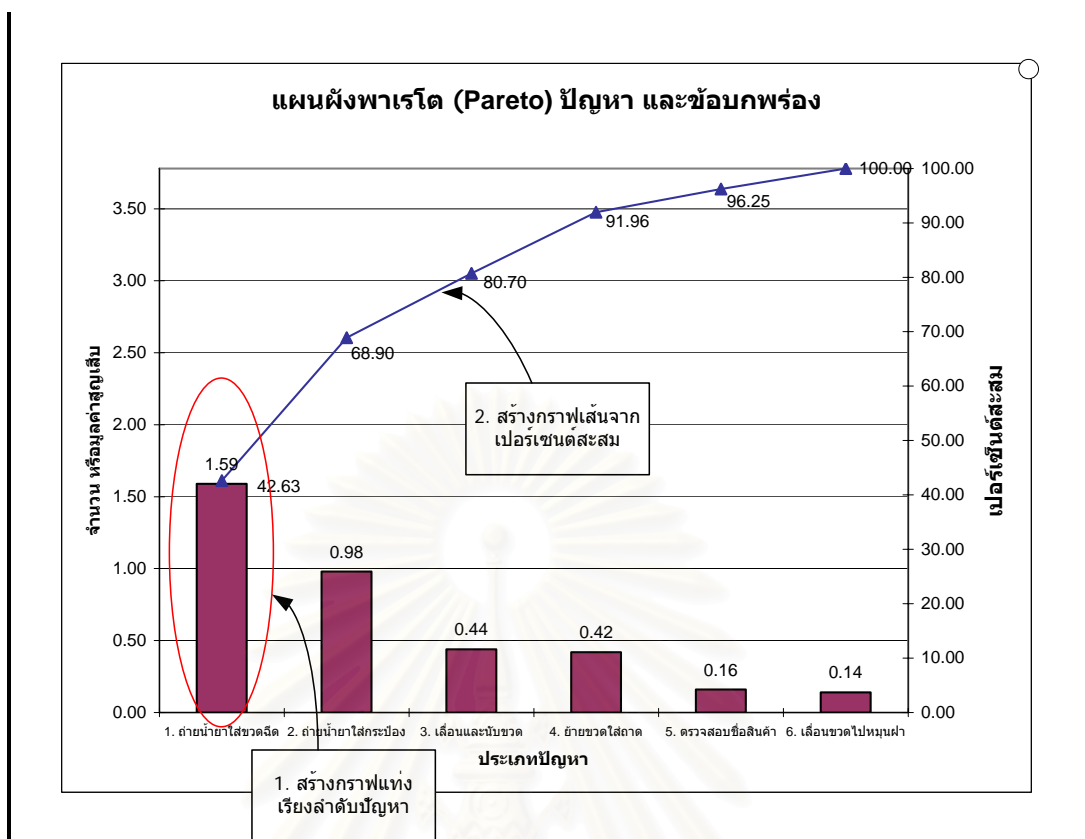
2. เก็บข้อมูลขั้นตอนไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม และบันทึกรายการปัญหา และจำนวนเวลา

3. มูลค่าต่อหน่วย ถ้าไม่มีไม่ต้องบันทึก

4. รวมจำนวนทั้งหมด

5. หาเปอร์เซ็นต์ เปอร์เซ็นต์สะสม และจัดลำดับ

รูปที่ ง-24 วิธีการบันทึกตารางปัญหา และข้อบกพร่องของขั้นตอนที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม



รูปที่ ง-25 วิธีการบันทึกแผนผังพาเรโตปัญหา และข้อบกพร่องของขั้นตอนที่ไม่สร้างมูลค่าเพิ่ม

4. นำขั้นตอนที่ไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่มจากการวิเคราะห์แผนผังพาเรโตที่อยู่ในอันดับที่ 1 มาทำการแก้ปัญหา นอกจากปัญหาในอันดับที่ 1 จะมีข้อจำกัดในการแก้ปัญหา เช่นปัญหาต้องมีการลงทุนแล้วผลได้ไม่คุ้มค่า ปัญหาเกิดจากปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือมีข้อจำกัดอื่นๆ ที่มีเหตุผลอันควรที่จะไม่แก้ปัญหาในอันดับที่ 1 มาวิเคราะห์หาสาเหตุของขั้นตอนที่ไม่ได้เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า และหาแนวทางการแก้ไข โดยใช้ตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการตั้งคำถาม (SF-411) ตามตัวอย่างรูปที่ ง-30 ซึ่งมีวิธีการบันทึกดังนี้

3.1 ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีถาม ใคร ทำอะไร ที่ไหน อย่างไร เมื่อไร ทำไมต้องทำ เพื่อให้ทราบถึงวัตถุประสงค์ และความจำเป็นของงานที่ทำนั้น

3.2 พิจารณาจากคำตอบที่ได้ว่าขั้นตอนดังกล่าวสามารถที่จะ “ไม่ทำ ทำด้วยวิธีการอื่น เวลาอื่น ที่อื่น คนอื่น หรือเครื่องอื่น” ได้หรือไม่

3.3 หลังจากนั้นให้ตั้งคำถามด้วยคำถามว่าทำไมห้าครั้ง โดยใช้ตารางในส่วนที่ 2 ของตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคตั้งคำถาม (SF-411) เพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุที่แท้จริงที่ต้องทำขั้นตอนนี้ และแนวทางการลด หรือกำจัดขั้นตอนนี้ออกไป

ตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคตั้งคำถาม

หน่วยงาน	แผนกผลิต	วันที่	11/01/46	แผ่นที่	.....1../...1.....
ชื่อกระบวนการ	นับขวด	ส่วนที่ 1			
คำถาม	คำตอบ	ประเด็นพิจารณา	ข้อมูลแนวทางการปรับปรุง		
1. ใครเป็นคนทำ	พนักงานบรรจุ	คนอื่นทำได้หรือไม่อย่างไร	ให้พนักงานอื่นเชอร์นับก็ได้		
2. ทำอะไร	นับขวด	ไม่ทำอย่างนี้ได้หรือไม่อย่างไร	ไม่นับจะให้บรรจุขาดเกิน		
3. ทำที่ไหน	โต๊ะบรรจุ	ไม่ทำจุดนี้ได้หรือไม่อย่างไร	ไม่ต้องทำที่โต๊ะบรรจุก็ได้		
4. ทำเมื่อไร	นับหลังจากใส่สารตกตะกอน	ไม่ทำเวลานี้ได้หรือไม่อย่างไร	นับก่อนใส่สารตกตะกอนก็ได้		
5. ทำอย่างไร	ใช้มือนับ	ทำอย่างอื่นได้หรือไม่อย่างไร	ก็ใช้เครื่องเชอร์เป็นหัวนับ		
6. ทำไมต้องทำ	ทำให้รู้ยอดผลิตตาม Order	จำเป็นต้องทำหรือไม่อย่างไร	เข้มเขินทำให้รู้จำนวน		

1. ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเพื่อหาปริมาณถึงวัตถุประสงค์ และความจำเป็นของงานที่ห้านี้

2. พิจารณาจากคำตอบที่ได้ว่าขั้นตอนดังกล่าวสามารถที่จะ "ไม่ทำ" ทำด้วยวิธีการอื่น วัสดุอื่น ที่อื่น คนอื่น หรือเครื่องมือ" ได้หรือไม่

รูปที่ ง-26 วิธีการบันทึกตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคตั้งคำถามส่วนที่ 1

ส่วนที่ 2							
สภาพปัญหา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	ทำไม 4	ทำไม 5	การพิจารณา	แนวทางแก้ไข
พนักงานบรรจุต้องนับขวด	ให้รู้จำนวนที่ต้องผลิตก่อนบรรจุ	จะได้ไม่ต้องบรรจุเกิน				<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input checked="" type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	เนื่องจากการปรับให้มีการเชอร์ก่อน นับจึงจะให้กระบวนการออกเชอร์เป็น คนนับไว้ก่อน
	จะได้นับแล้วผลิตเลย	ไม่ได้นับมาก่อน	ไม่เขยนับ			<input checked="" type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	

รูปที่ ง-27 วิธีการบันทึกตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคตั้งคำถามส่วนที่ 2

5. ทำการบันทึกการตรวจวัดเพื่อลดความเสี่ยงเปล่าจากกระบวนการไร้ประโยชน์ (Inappropriate Processing) ในตารางการติดตามผลการลดความเสี่ยงเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความเสี่ยงเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย

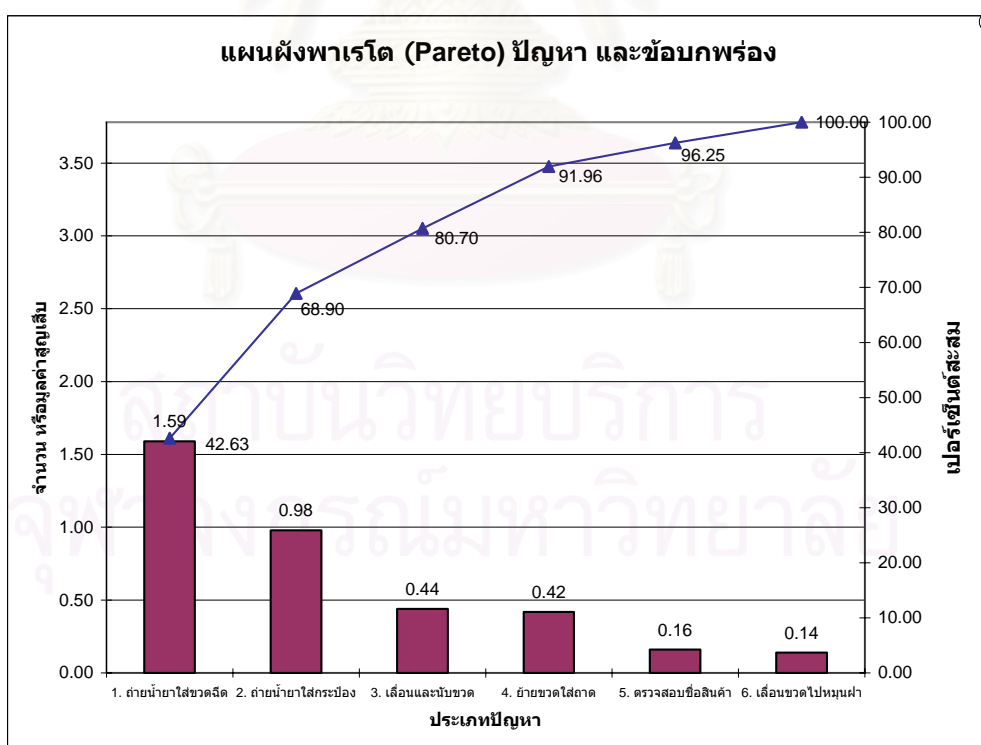


## ตัวอย่างการบันทึกตาราง แผนภูมิ และกราฟ

## ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง

หน่วยงาน	บรรจุภัณฑ์	ประเภทของปัญหา	เวลาที่ไม่เกิดมูลค่าเพิ่ม			
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	1 วัน	รวม	-	เดือน		
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่า	คิดเป็น	% สะสม	ลำดับ
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย	สูญเสีย	เปอร์เซ็นต์		ความสำคัญ
1. ถายนํ้ายาใส่ขวดผิด	1.59 วินาที	-	1.59	42.63	42.63	1
2. ถายนํ้ายาใส่กระป๋อง	0.98 วินาที	-	0.98	26.27	68.90	2
3. เลื่อนและนับขวด	0.44 วินาที	-	0.44	11.80	80.70	3
4. ย้ายขวดใส่ถาด	0.42 วินาที	-	0.42	11.26	91.96	4
5. ตรวจสอบชื่อสินค้า	0.16 วินาที	-	0.16	4.29	96.25	5
6. เลื่อนขวดไปหมุนฝา	0.14 วินาที	-	0.14	3.75	100.00	6
7.						
8.						
9.						
10.						
รวม			3.73			

หมายเหตุ :  คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล



รูปที่ ง-28 ตัวอย่างการบันทึกตารางปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) ของขั้นตอนไม่ได้สร้างมูลค่าเพิ่ม

ตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคตั้งคำถาม

หน่วยงาน	แผนกผลิต	วันที่	11/01/46	แผ่นที่	.....1./...1.....		
ชื่อกระบวนการ		นับขวด		ส่วนที่ 1			
คำถาม	คำตอบ	ประเด็นพิจารณา		ข้อมูลแนวทางการปรับปรุง			
1. ใครเป็นคนทำ	พนักงานบรรจุ	คนอื่นทำได้หรือไม่อย่างไร		ให้พนักงานอิงเลขอร์นับก็ได้			
2. ทำอะไร	นับขวด	ไม่ทำอย่างนี้ได้หรือไม่อย่างไร		ไม่นับจะทำให้บรรจุขาด-เกิน			
3. ทำที่ไหน	โต๊ะบรรจุ	ไม่ทำจุดนี้ได้หรือไม่อย่างไร		ไม่ต้องทำที่โต๊ะบรรจุก็ได้			
4. ทำเมื่อไร	นับหลังจากใส่สารตกตะกอน	ไม่ทำเวลานี้ได้หรือไม่อย่างไร		นับก่อนใส่สารตกตะกอนก็ได้			
5. ทำอย่างไร	ใช้มีอนับ	ทำอย่างอื่นได้หรือไม่อย่างไร		ก็ใช้เครื่องอิงเลขอร์เป็นตัวเลข			
6. ทำไมต้องทำ	ทำให้รู้ยอดผลิตตาม Order	จำเป็นต้องทำหรือไม่อย่างไร		จำเป็นทำให้รู้จำนวน			
ส่วนที่ 2							
สภาพปัญหา	ทำไม 1	ทำไม 2	ทำไม 3	ทำไม 4	ทำไม 5	การพิจารณา	แนวทางแก้ไข
พนักงาน บรรจุต้อง นับขวด	ให้รู้จำนวนที่ ต้องผลิตก่อน บรรจุ	จะได้ไม่ต้อง บรรจุเกิน				<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input checked="" type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
	จะได้นับแล้ว ผลิตเลข	ไม่ได้นับมา ก่อน	ไม่เลขนับ			<input checked="" type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	เนื่องจากการปรับให้มีการอิงเลขอร์ก่อน ดังนั้นจึงจะให้กระบวนการอิงเลขอร์เป็น คนนับไว้ก่อน
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	
						<input type="checkbox"/> ต้องแก้ไข <input type="checkbox"/> ไม่ต้องแก้ไข	

รูปที่ ง-29 ตัวอย่างการบันทึกตารางวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคตั้งคำถาม (SF-411)

ขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการไม่เหมาะสม  
กระบวนการตรวจสอบ

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อลด และกำจัดขั้นตอนการตรวจสอบที่ไม่จำเป็นออกไป
2. เพื่อจัดทำมาตรฐานการตรวจสอบ ให้สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น

**ขั้นตอนการลดความสูญเสียเปล่า**

1. ทำการศึกษากระบวนการผลิต เพื่อให้เข้าใจถึงภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตโดยใช้แผนผังการไหลของกระบวนการผลิต (SF-001) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)
2. จัดทำแผนการตรวจสอบ (Quality Plan) ของกระบวนการผลิตปัจจุบัน โดยใช้แบบฟอร์มแผนการตรวจสอบคุณภาพ (SF-421) โดยกำหนดระดับคุณภาพที่ยอมรับ (AQL: Acceptable Quality Level) อยู่ในระดับปกติที่ 2.5%
3. ทำการสำรวจปัญหาทางด้านคุณภาพที่เกิดขึ้น ทั้งทางด้านวัตถุดิบ ผลิตภัณฑ์ระหว่างกระบวนการผลิต ผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป รวมถึงข้อร้องเรียนของลูกค้า
4. ทำการวิเคราะห์ปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นถึงสาเหตุ จุดที่ควรควบคุม หรือไม่ควรควบคุม โดยในจุดที่ควรเคร่งครัดให้ปรับ AQL = 1.0% และจุดที่ผ่อนคลายเป็นให้ปรับ AQL = 4.0% หรือกำหนดตามนโยบายของผู้บริหาร และทำการปรับแผนคุณภาพ ของแบบฟอร์มแผนการตรวจสอบคุณภาพ (SF-421) ในส่วนของรายการตรวจสอบ จำนวน ความถี่ในการตรวจสอบ ให้สอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้น
5. ทำการบันทึกรายการตัววัดเพื่อลดความสูญเสียเปล่าจากกระบวนการไร้ประโยชน์ (Inappropriate Processing) ในตารางการติดตามผลการลดความสูญเสียเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเสียเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างการบันทึกตาราง แผนภูมิ และกราฟ

			ชื่อบริษัท	ระหว่างกระบวนการบรรจุน้ำยาเคมี			ลงชื่อ .....	ผู้อนุมัติ	หน้าที่ ..1../..2..
			แผนการตรวจสอบ				ตำแหน่ง .....		แก้ไขครั้งที่ 00
ลำดับที่	กระบวนการ	รายการตรวจสอบ	เกณฑ์การยอมรับ	จำนวนที่ตรวจ	ความถี่ในการตรวจ	ผู้รับผิดชอบ	วิธีการตรวจ	วิธีการแก้ไข	เอกสารอ้างอิง
1	ใส่สารตกตะกอน	จำนวนสารตกตะกอน	จำนวน 2 กรัม	ทุกขวด	ทุกขวด	พนักงานผลิต	สายตา	เพิ่ม/ลด สาร	-
		-	-	-	-		-	-	
2	ตรวจสอบจำนวนสารตกตะกอน	จำนวนสารตกตะกอน	จำนวน 2 กรัม	10 ขวด	1 ชั่วโมง	พนักงาน Q.C	สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	-
		-	-	-	-		-	-	
3	บรรจุน้ำยาเคมี	สีน้ำยาเคมี	ตามใบเทียบสี	1 ขวด	ทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนสี	พนักงานผลิต	สายตา	แก้ไขสี	-
		ปริมาณน้ำยาเคมี	พอดีกับคอขวด	ทุกขวด	ทุกขวด		สายตา	เพิ่ม/ลด ปริมาณน้ำยา	
4	ตรวจสอบน้ำยาเคมี	สีน้ำยาเคมี	ตามใบเทียบสี	10 ขวด	1 ชั่วโมง	พนักงาน Q.C	สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	-
		ปริมาณน้ำยาเคมี	พอดีกับคอขวด	10 ขวด	1 ชั่วโมง		สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	
5	ใส่ไส้กวน	รุ่นของไส้กวน	ตามใบสั่งงาน	ทุกขวด	ทุกขวด	พนักงานผลิต	สายตา	เปลี่ยนรุ่นไส้กวน	-
		-	-	-	-		-	-	
6	ตรวจสอบรุ่นของไส้กวน	รุ่นของไส้กวน	ตามใบสั่งงาน	10 ขวด	1 ชั่วโมง	พนักงาน Q.C	สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	-
		-	-	-	-		-	-	
7	หมุนฝา	ความแน่นของฝา	ไม่สามารถหมุนเข้าได้อีก	ทุกขวด	ทุกขวด	พนักงานผลิต	สัมผัส	หมุนให้แน่น	-
		-	-	-	-		-	-	
8	ตรวจสอบฝา และลักษณะภายนอก	ความแน่นของฝา	ไม่สามารถหมุนเข้าได้อีก	10 ขวด	1 ชั่วโมง	พนักงาน Q.C	สัมผัส	แจ้งหัวหน้าผลิต	-
		ลักษณะภายนอก	ไม่มีสีเลอะ	10 ขวด	1 ชั่วโมง		สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	
9	การทำเครื่องหมาย	วันที่	ตามวันผลิต	1 ขวด	ขวดแรกที่ผลิต	พนักงานผลิต	สายตา	ลบออกแล้วทำใหม่	-
		รหัส	ใบเทียบสี	1 ขวด	ขวดแรกของ Lot		สายตา	ลบออกแล้วทำใหม่	
10	ตรวจสอบการทำเครื่องหมาย	วันที่	ตามวันผลิต	10 ขวด	1 ชั่วโมง	พนักงาน Q.C	สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	-
		รหัส	ใบเทียบสี	10 ขวด	1 ชั่วโมง		สายตา	แจ้งหัวหน้าผลิต	
11	บรรจุกล่องโหล	จำนวนขวด	ครบจำนวน 12 ขวด	12 ขวด	ทุกกล่อง	พนักงานผลิต	นับ/สายตา	เพิ่ม/ลด ขวดน้ำยา	-
		-	-	-	-		-	-	

รูปที่ 9-30 ตัวอย่างการบันทึกแผนการตรวจสอบ (SF-421)

## ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบริหารพัสดุคงคลัง
2. เพื่อแบ่งประเภท และแนวทางการควบคุมปริมาณพัสดุคงคลัง
3. เพื่อลดพื้นที่ในการจัดเก็บพัสดุคงคลัง

### ขั้นตอนการลดความสูญเปล่า

1. ศึกษาเก็บข้อมูลด้านการจัดเก็บพัสดุคงคลัง ทั้งวัตถุดิบ และสินค้าสำเร็จรูป โดยเริ่มจากการแบ่งพัสดุดอกเป็นประเภท ABC เพื่อให้ง่ายต่อการศึกษา และควบคุมพัสดุคงคลัง โดยใช้แบบฟอร์มตารางการแบ่งประเภทของพัสดุคงคลัง (SF-511) ซึ่งมีวิธีการบันทึก และวิเคราะห์ดังนี้

1.1 บันทึกรายการพัสดุ ราคาต่อหน่วย และปริมาณการใช้ใน 1 รอบ (1 รอบคือช่วงระยะเวลาการเก็บข้อมูล) ลงในแบบฟอร์ม กำหนดหมายเลขค่าใน 1 รอบ (4) โดยนำข้อมูลในช่อง “ราคาต่อหน่วย (2)” และข้อมูลในช่อง “ปริมาณใช้ 1 รอบ (3)” คูณกัน และทำการเรียงมูลค่าใน 1 รอบของพัสดุจากมากไปหาน้อย กำหนดเปอร์เซ็นต์มูลค่า และเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสม

1.2 แบ่งประเภทของพัสดุ และบันทึกในช่อง “ประเภทพัสดุ” โดยประเภท “A” จะเป็นพัสดุที่มีเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสมตั้งแต่ 0 - 85% ประเภท “B” จะเป็นพัสดุที่มีเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสมตั้งแต่ 86 - 90% และประเภท “C” จะเป็นพัสดุที่มีเปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสมตั้งแต่ 90 - 100%

ตารางการแบ่งประเภทของพัสดุคงคลัง

ชนิดพัสดุคงคลัง		<input checked="" type="checkbox"/> วัตถุดิบ <input type="checkbox"/> สินค้าสำเร็จรูป		จำนวนรอบในการคำนวณ (M)				แผนที่		
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล		1 ม.ค. - 31 พ.ค. 46		5		เดือน		.....1...../.....1.....		
ลำดับที่	รหัสพัสดุ	รายการพัสดุ	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ปริมาณใช้ 1 รอบ	มูลค่าใน 1 รอบ	เปอร์เซ็นต์มูลค่า	เปอร์เซ็นต์มูลค่าสะสม	ประเภทพัสดุ	
1	2001	หัว Nozzle	ตัว	510.00	3,993.00	2,036,430.00	32.00%	32.00%	A	
2	2002	พัดลมแขวน 26"	ตัว	4,210.00	320.00	1,347,200.00	21.17%	53.18%	A	
3	2003	พัดลมตั้งพื้น 26"	ตัว	4,340.00	245.00	1,063,300.00	16.71%	69.89%	A	
4	2004	ปั๊มอเมริกา PM 40	ตัว	22,000.00	39.00	858,000.00	13.48%	83.37%	A	
5	2005	พัดลมไม่มีขา	ตัว	4,090.00	124.00	507,160.00	7.97%	91.34%	B	
6	2006	ปั๊ม Italy PI 20	ตัว	7,480.00	46.00	344,080.00	5.41%	96.75%	B	
7	2007	พัดลมตั้งเสา 26"	ตัว	4,940.00	32.00	158,080.00	2.48%	99.23%	C	
8	2008	ขาตั้งพัดลม 26"	ขา	840.00	58.00	48,720.00	0.77%	100.00%	C	
รวมมูลค่าพัสดุคงคลังใน 1 รอบ									6,362,970.00	

รูปที่ ง-31 วิธีการบันทึกแบบฟอร์มตารางการแบ่งประเภทของพัสดุคงคลัง

2. ศึกษา และเก็บข้อมูลด้านค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดุคงคลังในปัจจุบัน (ก่อนการปรับปรุง) โดยใช้ตารางการควบคุมพัสดุคงคลัง (SF-512) ตามตัวอย่างรูปที่ 33 ซึ่งมีวิธีการบันทึกดังนี้

2.1 บันทึกรายละเอียดในส่วนด้านบนของแบบฟอร์ม ซึ่งจะมี ชนิดพัสดุคงคลัง ช่วงเวลาการเก็บข้อมูล ค่าจัดเก็บ (I) จะกำหนดให้เท่ากับ 0.15 เปอร์เซ็นต์ของราคาต่อหน่วย และค่าสั่งซื้อ หรือสั่งผลิตต่อการสั่งหนึ่งครั้ง

2.2 บันทึกรายการพัสดุคงคลัง ราคาต่อหน่วย ยอดใช้หรือยอดขาย ระยะเวลาการสั่งซื้อสั่งผลิต ปริมาณที่เก็บเผื่อในช่วงขาด (ถ้ามีการเผื่อไว้) จุดสั่งซื้อสั่งผลิต (Min) และปริมาณการสั่งซื้อสั่งผลิต ลงไปในแบบฟอร์มตั้งแต่ลำดับหมายเลขที่ 1- 7

2.3 บันทึกจำนวนจัดเก็บสูงสุดในแต่ละรายการพัสดุคงคลัง (หมายเลข 8) โดยนำข้อมูลในช่อง “จุดสั่งซื้อ สั่งผลิต (หมายเลข 6)” และข้อมูลในช่อง “ปริมาณการสั่งซื้อสั่งผลิตที่เหมาะสม (หมายเลข 7)” รวมกัน

2.4 คำนวณค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อสั่งผลิต และบันทึกลงในช่อง “ค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสั่งผลิต” โดยใช้สูตร:

$$\text{ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อ/ผลิต} = \frac{AS}{Q}$$

เมื่อ Q = ปริมาณสั่งซื้อ/ผลิตที่เหมาะสม (ช่องหมายเลข 7)

A = ค่าสั่งซื้อ หรือผลิต (บาท/ครั้ง) (ช่อง “A”)

S = ความต้องการผลิตทันที (ช่องหมายเลข 3)

2.5 คำนวณค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ และบันทึกลงในช่อง “ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ” โดยใช้สูตร:

$$\text{ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ} = \frac{ICQ}{2}$$

เมื่อ Q = ปริมาณสั่งซื้อ/ผลิตที่เหมาะสม (ช่องหมายเลข 7)

I = ค่าจัดเก็บ (%) (ช่อง “I”)

C = ราคาต่อหน่วย (บาท/หน่วย) (ช่องหมายเลข 2)

2.6 บันทึกค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดุคงคลังของแต่ละรายการพัสดุ และบันทึกในช่อง “ค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดุคงคลัง (หมายเลข 11)” โดยนำข้อมูลช่อง “รวมค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อสั่งผลิต (หมายเลข 9)” และข้อมูลในช่อง “ค่าใช้จ่ายการจัดเก็บ (หมายเลข 10)” รวมกัน

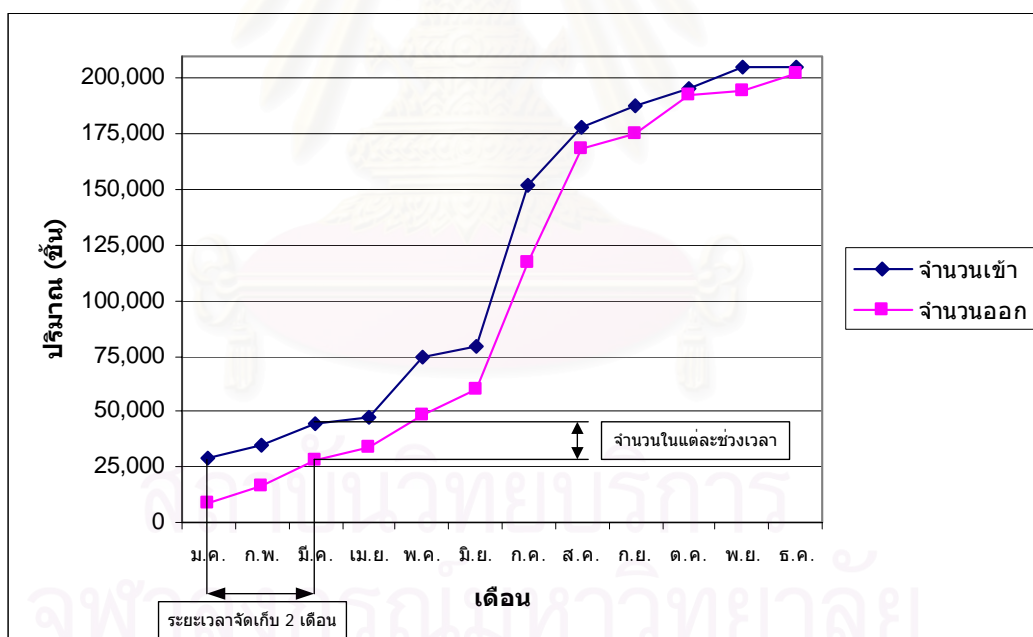
2.7 รวมค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อสั่งผลิต ค่าใช้จ่ายการจัดเก็บ และค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดุคงคลัง โดยทำการบันทึกในช่อง “รวมค่าใช้จ่าย (หมายเลข 12)” เพื่อใช้ค่าใช้จ่ายในการบริหารพัสดุเป็นตัวชี้วัด และเปรียบเทียบด้านการบริหารพัสดุคงคลัง

3. เก็บข้อมูลด้านทางการเข้าออกของพัสดุคงคลัง เพื่อศึกษารอบระยะเวลาการหมุนเวียนของพัสดุคงคลัง โดยใช้แบบฟอร์มตารางการเข้า-ออกของพัสดุคงคลัง (SF-513) ตามตัวอย่างรูปที่ ง-36 และนำไปสร้างกราฟสะสมของปริมาณพัสดุคงคลัง ในแบบฟอร์มกราฟสะสมปริมาณพัสดุคงคลัง (SF-514) ตามตัวอย่างรูปที่ ง-37 ซึ่งมีวิธีการบันทึก และวิเคราะห์ดังนี้

3.1 บันทึกจำนวนเข้า-ออกในรอบเดือนของแต่ละรายการพัสดุ และบันทึกจำนวนเข้า-ออกสะสม โดยนำจำนวนสะสมของเดือนที่ผ่านมา รวมกับจำนวนเข้า-ออกของเดือนถัดมา และนำข้อมูลของจำนวนสะสมการเข้า-ออกของพัสดุสร้างกราฟสะสมของปริมาณพัสดुकคลัง ซึ่งในแกนแนวดิ่งจะเป็นปริมาณพัสดुकคลังสะสมในแต่ละเดือน ส่วนแกนแนวนอนจะเป็นจำนวนเดือน

3.2 วิเคราะห์กราฟสะสมของปริมาณพัสดुकคลัง เช่น จากตัวอย่างกราฟของน้ำยาเคมี A ตามรูปที่ ง-32 จะแสดงให้เห็นว่าน้ำยาที่เหลือที่ทำการผลิตในเดือนมกราคมประมาณ 30,000 ขวด เมื่อลากเส้นตรงไปตามแนวราบ ก็จะไปชนอีกเส้นหนึ่งที่อยู่ประมาณเดือนมีนาคม จะหมายความว่า “น้ำยาเคมี A” ที่ผลิตภายในเดือนมกราคมจะต้องใช้เวลาประมาณ 2 เดือนที่จัดเก็บในคลังสินค้า จนกว่าจะหมด (ถ้ามีการเบิกจ่ายพัสดุในระบบเข้าก่อนออกก่อน: FIFO)

3.3 ถ้าต้องการทราบปริมาณของพัสดुकคลัง ณ เวลาใดๆ แบบคร่าวๆ นั้นก็จะสามารถทราบได้ โดยการลากเส้นตรงในแนวแกนตั้งให้ตัดเส้นทั้งสองเส้น ระยะห่างของเส้นทั้งสองนั้นคือปริมาณของพัสดุที่มีอยู่ ณ เวลานั้น เช่น ตามรูปที่ ง-32 ต้องการทราบปริมาณน้ำยาเคมี A ของเดือนมีนาคม ให้ทำการลากเส้นในแนวตั้งในช่องเดือนมีนาคม และอ่านระยะห่างของเส้น หมายความว่า น้ำยาเคมี A ที่มีอยู่ในคลังเดือนมีนาคมอยู่ประมาณ 16,000 ขวด



รูปที่ ง-32 วิธีการอ่านกราฟสะสมของปริมาณพัสดुकคลัง

4. กำหนดนโยบายการจัดเก็บพัสดुकคลังว่าพัสดुकคลังในแต่ละชนิด หรือประเภทควรจะมีระยะเวลาการจัดเก็บนานเท่าใด ซึ่งถ้าพัสดुकคลังมีรอบระยะเวลาการจัดเก็บเกินกว่าที่กำหนดไว้ให้ถือว่าเป็นพัสดुकคลังที่ไม่จำเป็น

5. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหากระบวนการบริหาร และควบคุมพัสดุคงคลัง ที่ทำให้เกิดสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น เช่น มีค่าใช้จ่ายที่สูง หรือมีพัสดบบางรายการที่มีรอบการหมุนเวียนช้าต้องใช้เวลานานจึงจะถูกใช้หมด โดยใช้แบบฟอร์มตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน (SF-005) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SIF-001)

6. แก้ปัญหาตามแนวทางการแก้ไข และป้องกันตามแบบฟอร์มตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน พร้อมกับกำหนดค่า Min, Max ให้สอดคล้องกับปริมาณการใช้ และประเภทของพัสดุ หรืออาจกำหนดโดยใช้แนวทาง EOQ และจัดระบบการเบิกจ่ายให้เป็นแบบเข้าก่อนออกก่อน (FIFO) โดยใช้แบบฟอร์มตารางการควบคุมพัสดุคงคลัง (SF-512) และเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดุคงคลังจากการกำหนดจุด Min, Max ตามแบบเดิมกับหลังการปรับปรุง ซึ่งมีวิธีการกำหนดจุด Min, Max ของแต่ละประเภทดังนี้

ประเภท “A” ใช้วิธีการกำหนดจุด Min, Max โดยใช้ระบบปริมาณของการสั่งที่ประหยัด

(EOQ: Economic Order Quantity) ซึ่งมีสูตร:  $Q = \sqrt{\frac{2AS}{IC}}$

เมื่อ  $Q$  = ปริมาณสั่งซื้อสั่งผลิตที่เหมาะสม (ช่องหมายเลข 7)

$A$  = ค่าสั่งซื้อ หรือผลิต (บาท/ครั้ง) (ช่อง “A”)

$S$  = ความต้องการผลิตภัณฑ์ (ช่องหมายเลข 3)

$I$  = ค่าจัดเก็บ (%) (ช่อง “I”)

$C$  = ราคาต่อหน่วยของพัสดุ (บาท) (ช่องหมายเลข 2)

ประเภท “B” ใช้วิธีการกำหนดจุด Min, Max ตามความเหมาะสม หรือนโยบายผู้บริหาร

ประเภท “C” ใช้วิธีการกำหนดจุด Min, Max โดยใช้ระบบสองถัง (Two – bin System)

7. บันทึกรายการตัวชี้วัดเพื่อลดความสูญเปล่าจากสินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Excess Inventory) ในตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SIF-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ตารางการควบคุมพัสดุคงคลัง

รูปที่ 3-35 ตัวอย่างการบันทึกตารางการแบ่งประเภทของพัสดุคงคลัง (SF-512)

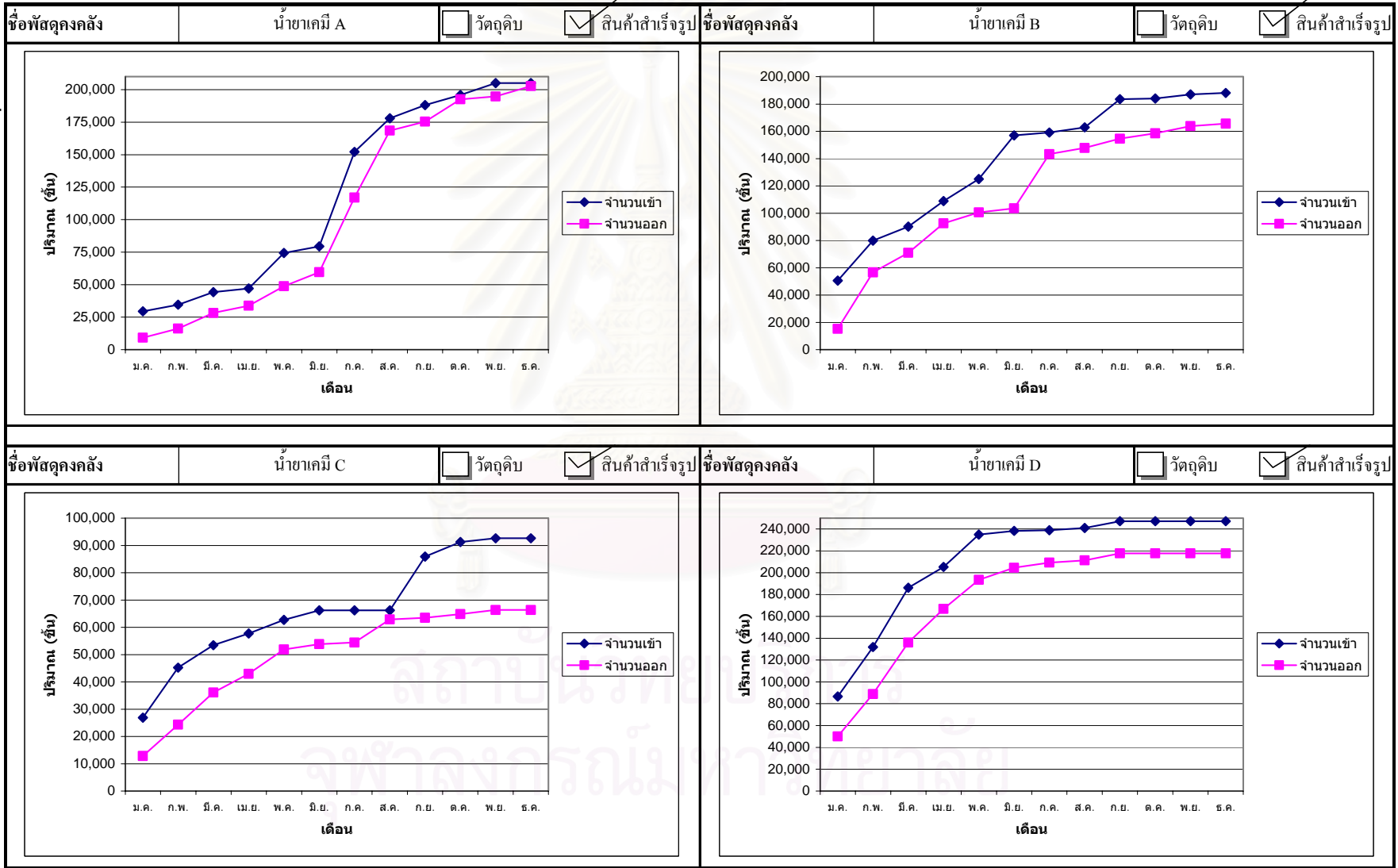
ชนิดพัสดุคงคลัง		<input checked="" type="checkbox"/> วัตถุประสงค์ <input type="checkbox"/> สินค้าสำเร็จรูป	จำนวนรอบในการคำนวณ (M)		ค่าจัดเก็บ (I) %ของมูลค่าสินค้า		ค่าสั่งซื้อ หรือส่งผลิต (A)		ประเภทพัสดุ (Class)								
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล		1 ม.ค. - 31 พ.ค. 46		3	เดือน	0.15	เปอร์เซ็นต์	19,144.85	บาท/ครั้ง	Class A							
ลำดับที่	รหัสพัสดุ	รายการพัสดุคงคลัง	หน่วย	ราคาต่อหน่วย	ยอดใช้หรือยอดขาย	ระยะเวลาการสั่งซื้อส่งผลิต (วัน)	ปริมาณต่อในหน่วยขาย (Class A,B)	จุดสั่งซื้อหรือผลิต (Min) =	ปริมาณการสั่งซื้อส่งผลิตที่เหมาะสม	ปริมาณจัดเก็บสูงสุด (Max) =	ค่าใช้จ่ายการสั่งซื้อ ส่งผลิต	ค่าใช้จ่ายการจัดเก็บ	ค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดุคงคลัง				
1	2001	พัสดุม้วน 26"	ตัว	8,000.00	380.00	45	45.00	220.00	160.00	425.00	45,469.02	96,000.00	141,469.02				
2	2002	พัสดมตั้งพื้น 26"	ตัว	4,000.00	276.00	45	1 30.00	160.00	130.00	2 300.00	40,645.99	3 39,000.00	79,645.99				
3	2003	หัว Nozzle	ตัว	700.00	4,915.00	45	420.00	2,900.00	1,600.00	4,920.00	58,810.59	84,000.00	142,810.59				
4	2004	ปั๊มอเมริกา	ตัว	50,000.00	51.00	45	10.00	30.00	30.00	70.00	32,546.25	112,500.00	145,046.25				
5	2005	พัสดมไม่มีขา	ตัว	3,000.00	124.00	45	10.00	70.00	100.00	180.00	23,739.61	22,500.00	46,239.61				
6	2006	ปั๊ม Italy	ตัว	6,000.00	56.00	45	10.00	40.00	50.00	100.00	21,442.23	22,500.00	43,942.23				
7	2007	พัสดมตั้งเสา 26"	ตัว	4,900.00	34.00	45	10.00	20.00	50.00	85.00	13,018.50	18,375.00	31,393.50				
8	2008	ขาตั้งพัสดม 26"	ขา	1,000.00	58.00	45	15.00	35.00	140.00	175.00	7,931.44	10,500.00	18,431.44				
หมายเหตุ :											<input type="radio"/> คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล	วิธีการ	<input checked="" type="checkbox"/> ก่อนการปรับปรุง <input type="checkbox"/> หลังการปรับปรุง	รวมค่าใช้จ่าย	243,603.62	405,375.00	648,978.62

ตารางการเข้า-ออก พืชดungskคลัง

ชนิดพืชดungskคลัง		<input type="checkbox"/> ฤดูเก็บ	<input checked="" type="checkbox"/> สิ้นค้าสำเร็จรูป	ปี	2545										หน้าที่	.....1...../.....1.....
ลำดับ ที่	รายการพืชดungskคลัง	จำนวน	เดือน											รวม		
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.		ธ.ค.	
1	น้ำชาเคมี A	เข้า	29,487	5,064	9,732	2,820	27,213	5,160	72,685						152,161	
		สะสม	29,487	34,551	44,283	47,103	74,316	79,476	152,161							
		ออก	9,143	6,976	12,045	5,625	15,040	10,714	57,429						116,972	
		สะสม	9,143	16,119	28,164	33,789	48,829	59,543	116,972							
2	น้ำชาเคมี B	เข้า	57,832	81,159	36,312	45,000	27,606	62,500	21,608						332,017	
		สะสม	57,832	138,991	175,303	220,303	247,909	310,409	332,017							
		ออก	45,118	64,403	53,488	46,906	31,831	54,892	31,340						327,978	
		สะสม	45,118	109,521	163,009	209,915	241,746	296,638	327,978							
3	น้ำชาเคมี C	เข้า	384	29	3	-	22,320	372	756						23,864	
		สะสม	384	413	416	416	22,736	23,108	23,864							
		ออก	24	29	3	1	5,294	3,848	3,386						12,585	
		สะสม	24	53	56	57	5,351	9,199	12,585							
4	น้ำชาเคมี D	เข้า	50,544	29,232	10,200	18,752	16,163	32,074	2,100						159,065	
		สะสม	50,544	79,776	89,976	108,728	124,891	156,965	159,065							
		ออก	15,222	41,353	14,312	21,636	7,931	3,092	39,773						143,319	
		สะสม	15,222	56,575	70,887	92,523	100,454	103,546	143,319							
5	น้ำชาเคมี E	เข้า	26,868	18,371	8,200	4,320	4,985	3,429	-						66,173	
		สะสม	26,868	45,239	53,439	57,759	62,744	66,173	66,173							
		ออก	12,842	11,462	11,762	6,914	8,862	1,952	639						54,433	
		สะสม	12,842	24,304	36,066	42,980	51,842	53,794	54,433							
6	น้ำชาเคมี F	เข้า	86,676	45,168	54,432	19,008	29,712	3,348	480						238,824	
		สะสม	86,676	131,844	186,276	205,284	234,996	238,344	238,824							
		ออก	49,968	38,851	47,244	30,706	26,674	11,035	4,790						209,268	
		สะสม	49,968	88,819	136,063	166,769	193,443	204,478	209,268							
7	น้ำชาเคมี G	เข้า	17,997	6,012	10,320	38,040	9,589	3,900	1,920						87,778	
		สะสม	17,997	24,009	34,329	72,369	81,958	85,858	87,778							
		ออก	6,926	5,042	13,776	29,976	10,641	9,065	7,125						82,551	
		สะสม	6,926	11,968	25,744	55,720	66,361	75,426	82,551							

รูปที่ 3-36 ตัวอย่างการบันทึกตารางการเข้า-ออก พืชดungskคลัง (SF-513)

กราฟสะสมของปริมาณพืชตุงคลัง



รูปที่ 3-38 ตัวอย่างการบันทึกตารางวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน  
จัดเก็บต้นตำรับที่โรงงาน

ตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน

หน่วยงาน	คลังสินค้า		วันที่					21/12/45	แผ่นที่	...1.../...1....			
	ลักษณะปัญหาความสูญเสียเปล่า	ผลกระทบ/ความรุนแรงของปัญหา	สาเหตุเกิดจาก	สาเหตุเกิดจาก					แนวทางแก้ไขป้องกัน	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ	ผลการติดตาม	
				คน	เครื่องจักร	วัตถุดิบ	ขั้นตอน	การปฏิบัติงาน				การควบคุม/ตรวจสอบ	การตรวจ
		1						2					
	1. ค่าใช้จ่ายในการสั่งผลิตสูง	การผลิตมีต้นทุนที่สูง และพนักงานเสียเวลาในการเตรียมการผลิตบ่อย	- ปริมาณการสั่งผลิตไม่เหมาะสม						กำหนดปริมาณการผลิตที่เหมาะสมตามแนวทางของ EOQ ของสินค้าที่จะขายในปี 46	ผู้วิจัย	5/4/1946		
	2. มีสินค้าจัดเก็บเกิน 3 เดือน	ทำให้พื้นที่จัดเก็บน้อย และต้นทุนจม	- สินค้าบางรุ่นขายไม่ดีแต่ยังมีการผลิตอยู่						ทำการแบ่งประเภทสินค้าขายดีโดยดูจากข้อมูลในอดีต และผลิตเฉพาะรุ่นที่ขายดีก่อน	ผู้วิจัย	15/1/46		
			- ในรุ่นที่ขายดี แต่บางสีขายไม่ดี ทำให้สินค้าบางสีติดค้างนานเนื่องจากขาดข้อมูล						ทำการเก็บข้อมูลของสินค้าแยกให้เป็นตามรายการสินค้า และกำหนดจุดการผลิต และจำนวนในการสั่งให้สอดคล้องความต้องการของตลาด	หัวหน้าแผนก	31/03/46		

หมายเหตุ :  คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล

**ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม**

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อลดความเมื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงาน
2. เพื่อลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต

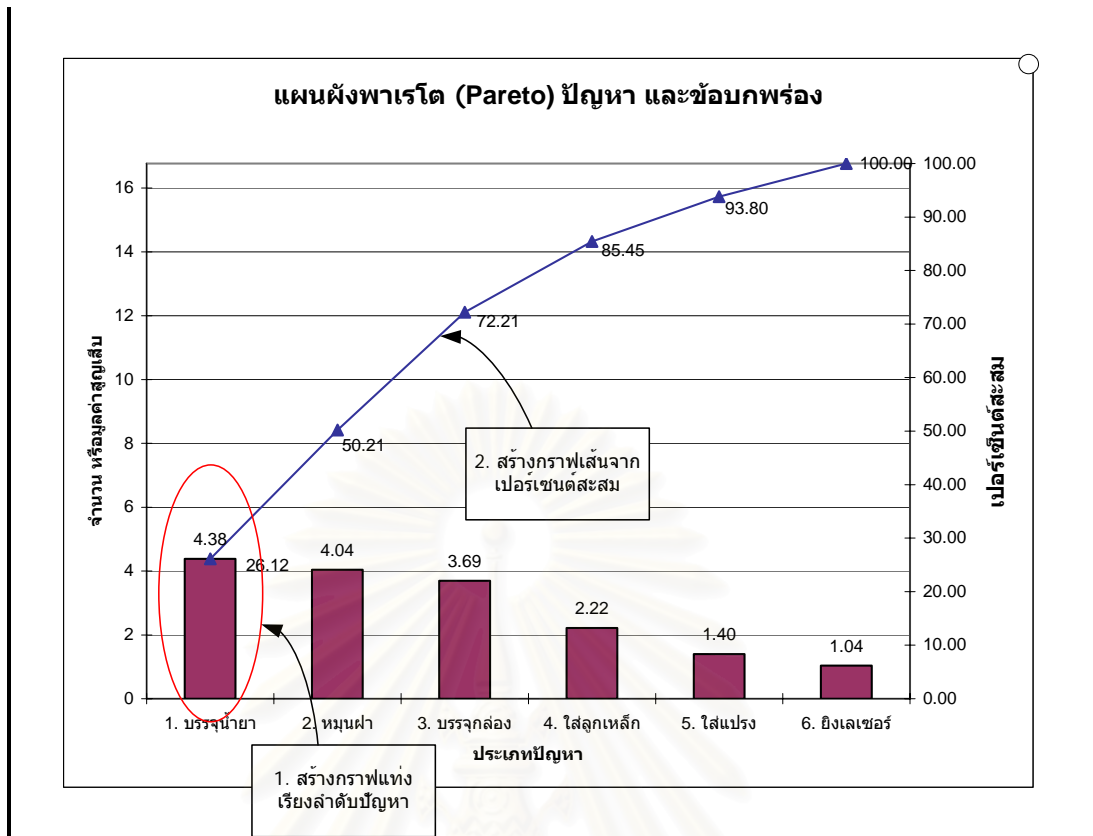
**ขั้นตอนการลดความสูญเปล่า**

1. ศึกษากระบวนการผลิต เพื่อให้เข้าใจถึงภาพโดยรวมของกระบวนการผลิตโดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) (SF-001)ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)
2. ศึกษาเก็บข้อมูลรายละเอียดการทำงาน เวลาการทำงาน ระยะทาง และความถี่การเคลื่อนย้าย เครื่องจักรที่ใช้ และจำนวนพนักงานของกระบวนการผลิตที่สนใจ โดยใช้แบบฟอร์มแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) (SF-002) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)
3. ทำการจัดลำดับเวลาของแต่ละกระบวนการ โดยใช้แผนผังพารโต โดยใช้แบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) เพื่อเลือกกระบวนการที่ใช้เวลามากเป็นอันดับที่ 1 มาทำการลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เพื่อลดเวลาการผลิต ซึ่งมีวิธีการบันทึกดังนี้

**ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง**

หน่วยงาน	แผนกผลิต	ประเภทของปัญหา	เวลาการผลิตแต่ละกระบวนการ			
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	1 วัน	รวม	-	เดือน		
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่า	คิดเป็น	% สะสม	ลำดับ
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย	สูญเสีย	เปอร์เซ็นต์		ความสำคัญ
1. บรรจุน้ำยา	4.38	-	4.38	26.12	26.12	1
2. หมุนฝา	4.04	-	4.04	24.09	50.21	2
3. บรรจุลูกต่อง	3.69	-	3.69	22.00	72.21	3
4. ใส่ลูกเหล็ก	2.22	-	2.22	13.24	85.45	4
5. ใส่แปรง	1.40	-	1.40	8.35	93.80	5
6. ยิงเลเซอร์	1.04	-	1.04	6.20	100.00	6
<b>รวม</b>			<b>16.77</b>			

รูปที่ ง-39 วิธีการบันทึกตารางปัญหา และข้อบกพร่องของกระบวนการผลิต



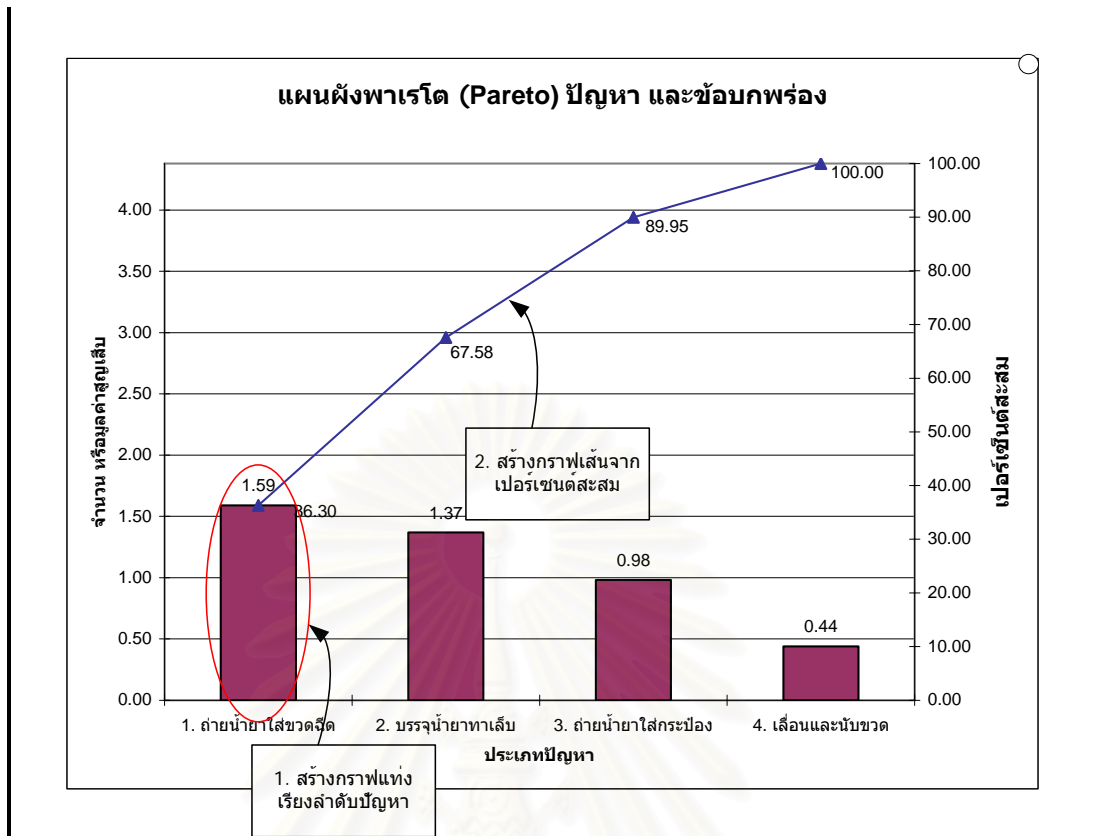
รูปที่ ง-40 วิธีการบันทึกแผนผังพาเรโตของเวลากระบวนการผลิต

4. ศึกษาขั้นตอนการทำงานของกระบวนการผลิตที่อยู่ในลำดับที่ 1 ว่ามีขั้นตอนใดบ้าง และนำเวลาในแต่ละขั้นตอนจัดลำดับ และนำข้อมูลไปสร้างแผนผังพาเรโต โดยใช้แบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหาและข้อบกพร่อง (SF-003) ซึ่งมีวิธีการบันทึกดังนี้

**ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง**

หน่วยงาน	แผนกผลิต	ประเภทของปัญหา	เวลาการเกิด	ชั่วโมงของกระบวนการบรรจุน้ำยา		
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	1 วัน	รวม	-	เดือน		
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง						
	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่ากักตุน สูญเสีย	คิดเป็น เปอร์เซ็นต์	% สะสม	ลำดับ ความสำคัญ
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย				
1. ถายน้ำยาใส่ขวดผิด	1.59	-	1.59	36.30	36.30	1
2. บรรจุน้ำยาทาเล็บ	1.37	-	1.37	31.28	67.58	2
3. ถายน้ำยาใส่กระป๋อง	0.98	-	0.98	22.37	89.95	3
4. เลื่อนและนับขวด	0.44	-	0.44	10.05	100.00	4
5.						
6.						
<b>รวม</b>			<b>4.38</b>			

รูปที่ ง-41 วิธีการบันทึกตารางปัญหาและข้อบกพร่องขั้นตอนของกระบวนการลำดับที่ 1



รูปที่ ง-42 วิธีการบันทึกแผนผังพาเรโตขั้นตอนของกระบวนการลำดับที่ 1

5. นำขั้นตอนการผลิตจากการวิเคราะห์แผนผังพาเรโตที่อยู่ในอันดับที่ 1 มาทำการศึกษาการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น นอกจากปัญหาในอันดับที่ 1 จะมีข้อจำกัดในการแก้ปัญหา เช่น ปัญหาต้องมีการลงทุนแล้วผลได้ไม่คุ้มค่า ปัญหาเกิดจากปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือมีข้อจำกัดอื่นๆ ที่มีเหตุผลอันควรที่จะไม่แก้ปัญหามาในอันดับที่ 1 ซึ่งเคลื่อนไหวบางอย่างสามารถแก้ไขได้ทันทีจากการสังเกต แต่ถ้าต้องการแก้ปัญหการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ซับซ้อนที่จุดปฏิบัติงานต้องทำการศึกษา และเก็บข้อมูล โดยการใช้แบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ (SF-611) เข้ามาช่วยในการปรับปรุงการเคลื่อนไหวของร่างกาย ตามตัวอย่างรูปที่ ง-45 ซึ่งมีวิธีการบันทึกดังนี้

5.1 ศึกษาขั้นตอนการทำงานของมือ และบันทึกสัญลักษณ์แทนขั้นตอน เหล่านั้น โดยสัญลักษณ์ที่ใช้แทนขั้นตอนมีสัญลักษณ์ดังนี้

- คือสัญลักษณ์การปฏิบัติงาน แทนการจับ ปล่อย ประกอบวางข้างหน้า
- ⇒ คือสัญลักษณ์การขนถ่าย แทนการยื่นมือ ย้ายมือ
- (วงกลม) คือสัญลักษณ์การรอ แทนการที่มือว่าง
- ▽ คือสัญลักษณ์การถือไว้ แทนการจับชิ้นงานค้างไว้ หรือถือไว้



5.2 นำรายละเอียดการทำงานของทั้งมือด้านซ้าย และด้านขวาจากการสังเกตบันทึกในช่อง “รายละเอียดการทำงานมือซ้าย” และ “รายละเอียดการทำงานมือขวา” พร้อมทำเครื่องหมาย เช่น การระบายสีทึบไว้ที่ช่อง “สัญลักษณ์” ที่แสดงการทำงานของขั้นตอนตามสัญลักษณ์ในข้อ 5.1

5.3 รวมจำนวนของสัญลักษณ์ในแต่ละช่องของทั้งมือด้านซ้าย และมือด้านขวาพร้อมบันทึกในช่อง “รวม” และช่องสรุปผล

5.4 ศึกษาหาวิธีการทำงานแบบใหม่ เพื่อลดกิจกรรมการยื่นมือ หรือย้ายชิ้นงาน มีว่าง ไม่เคลื่อนไหว และการถือชิ้นงานค้างไว้ พร้อมกับพยายามออกแบบวิธีการทำงานให้มือทั้งสองข้าง มีการทำงานพร้อมกัน และมีลักษณะการทำงานที่เหมือนกัน

6. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหว พร้อมหาแนวทางการแก้ไข ตามหลักการเคลื่อนไหวอย่างประหยัด (Motion Economy) และหลักการ ECRS (กำจัดทิ้ง รวมเข้าด้วยกัน จัดลำดับใหม่ ทำให้ง่ายขึ้น) โดยใช้แบบฟอร์มตารางวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไข ป้องกัน (SF-005) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001)

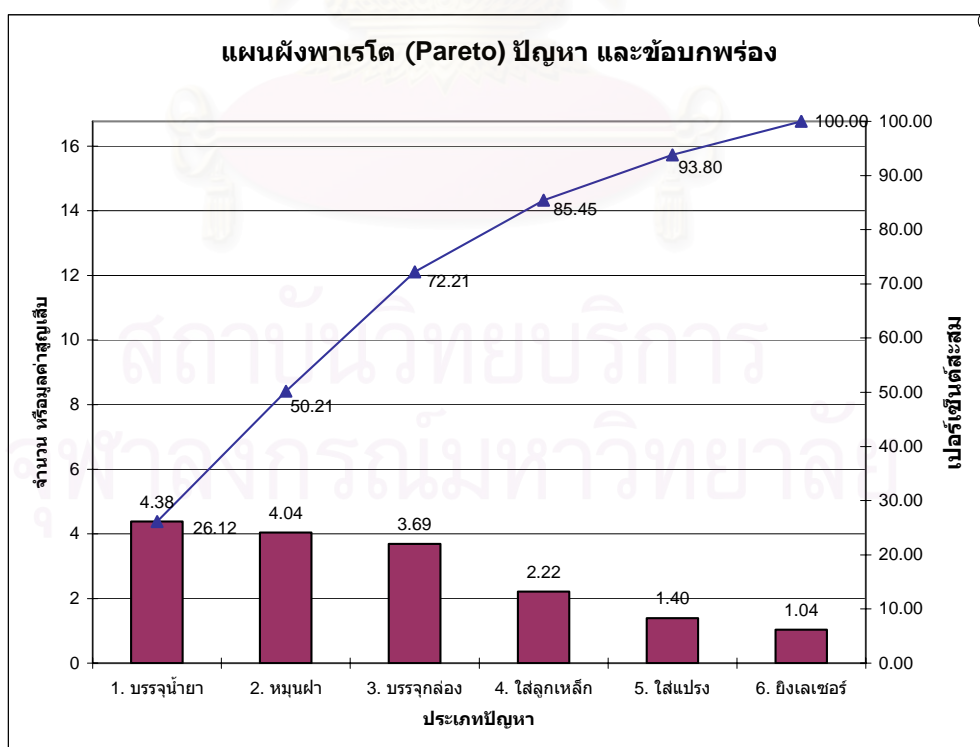
7. บันทึกรายการตัวชี้วัดเพื่อลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม (Extra Motion) ในตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SFI-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย

## ตัวอย่างการบันทึกตาราง แผนภูมิ และกราฟ

ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง

หน่วยงาน	แผนกผลิต	ประเภทของปัญหา	เวลาการผลิตแต่ละกระบวนการ				
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	1 วัน	รวม	-	เดือน			
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ	รวมมูลค่า	คิดเป็น	% สะสม	ลำดับ		
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย	สูญเสีย	เปอร์เซ็นต์	ความสำคัญ		
1. บรรจุน้ำยา	4.38	-	4.38	26.12	26.12	1	
2. หมุนฝา	4.04	-	4.04	24.09	50.21	2	
3. บรรจุก่อลง	3.69	-	3.69	22.00	72.21	3	
4. ใส่ลูกเหล็ก	2.22	-	2.22	13.24	85.45	4	
5. ใส่แปรง	1.40	-	1.40	8.35	93.80	5	
6. ยิงเลเซอร์	1.04	-	1.04	6.20	100.00	6	
7.							
8.							
9.							
10.							
รวม			16.77				

หมายเหตุ :  คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล

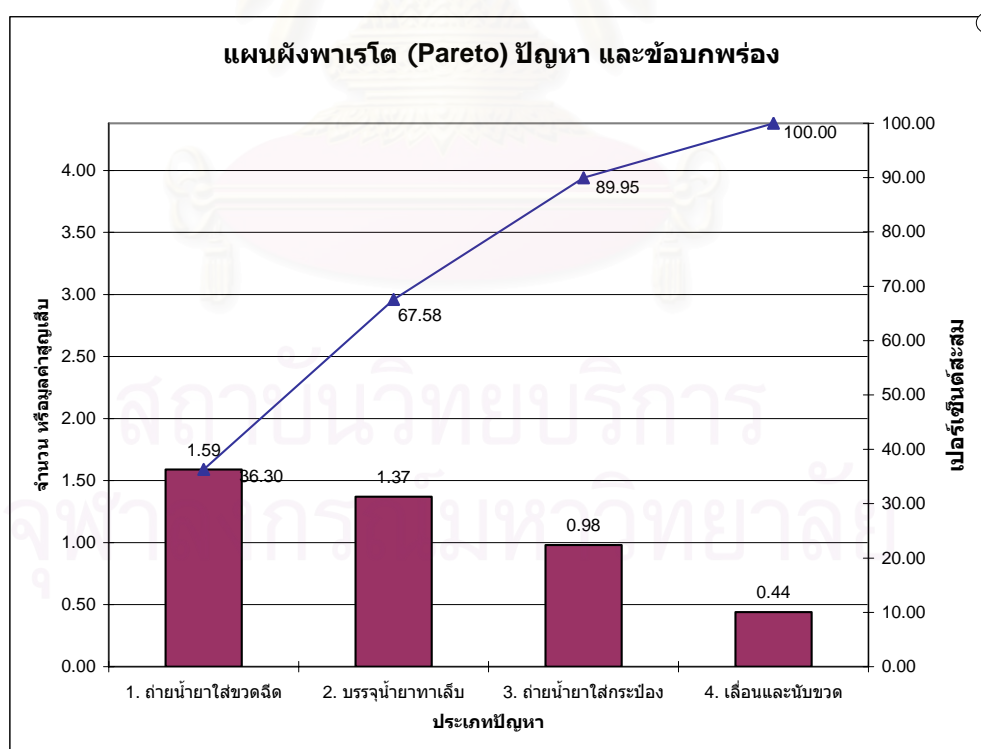


รูปที่ ง-43 ตัวอย่างการบันทึกตารางปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) ของเวลาแต่ละกระบวนการ

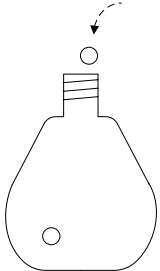
**ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง**

หน่วยงาน	แผนกผลิต	ประเภทของปัญหา	เวลาการเคลื่อนไหวของกระบวนการบรรจุน้ำยา			
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	1 วัน	รวม	-	เดือน		
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่า	คิดเป็น	% สะสม	ลำดับ
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย	สูญเสีย	เปอร์เซ็นต์		ความสำคัญ
1. ถายนํ้ายาใส่ขวดผิด	1.59	-	1.59	36.30	36.30	1
2. บรรจุนํ้ายาทาเล็บ	1.37	-	1.37	31.28	67.58	2
3. ถายนํ้ายาใส่กระป๋อง	0.98	-	0.98	22.37	89.95	3
4. เลื่อนและนับขวด	0.44	-	0.44	10.05	100.00	4
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
<b>รวม</b>			4.38			


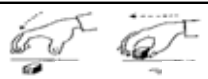


หมายเหตุ :  คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล



รูปที่ ง-44 ตัวอย่างการบันทึกตารางปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) ขั้นตอนกระบวนการลำดับที่

แผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ			รูปภาพ/สเก็ทซ์ ลักษณะงาน 
หมายเลขแผนภูมิ	1	แผ่นที่.....1...../.....1.....	
กระบวนการ	บรรจุลูกเหล็ก		
แผนก	หน่วยงานบรรจุน้ำยาทาเล็บ		
วันที่	04/1/46		
วิธีการ <input checked="" type="checkbox"/> ก่อนการปรับปรุง <input type="checkbox"/> หลังการปรับปรุง			

รายละเอียดการทำงานมือซ้าย	สัญลักษณ์	สัญลักษณ์	รายละเอียดการทำงานมือขวา
ยื่นมือไปหยิบขวด	○ → □ ▽	○ → □ ▽	ยื่นมือไปหยิบเม็ดสารตกตะกอน
หยิบขวดจำนวน 1 ใบ	● ⇨ □ ▽	● ⇨ □ ▽	หยิบเม็ดสารตกตะกอนจำนวน 2 เม็ด
เลื่อนปากขวดขึ้นมา	○ → □ ▽	○ → □ ▽	เลื่อนมือไปปากขวด
จับขวดค้างอยู่กับที่	○ ⇨ □ ▽	● ⇨ □ ▽	หยอดเม็ดสารตกตะกอนเข้าขวด
เลื่อนขวดไปวางที่โต๊ะ	○ → □ ▽	○ ⇨ □ ▽	มือว่าง
ปล่อยขวดวางบนโต๊ะ	● ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	มือว่าง
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
	○ ⇨ □ ▽	○ ⇨ □ ▽	
รวม	2 3 - 1	2 2 2 -	รวม

สรุป				ตัวอย่างสัญลักษณ์	
กิจกรรม	วิธีการเดิม		วิธีการใหม่		ตัวอย่างสัญลักษณ์
	มือซ้าย	มือขวา	มือซ้าย	มือขวา	
จับ ปล่อย หรือประกอบ ○	2	2			○ 
ยื่นมือ หรือยื่นชิ้นงาน ⇨	3	2			⇨ 
มือว่าง/ไม่เคลื่อนไหว □	-	2			□ 
ถือชิ้นงานค้าง ▽	1	-			▽ 
รวม	6	6			

รูปที่ ง-45 ตัวอย่างการบันทึกแผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับสองมือ (SF-611)



**ขั้นตอนการลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง**

**วัตถุประสงค์**

1. เพื่อลดปัญหาทางด้านคุณภาพ หรือของเสียที่เกิดขึ้นกับผลิตภัณฑ์
2. เพื่อลดเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต เนื่องจากการแก้ไขผลิตภัณฑ์

**ขั้นตอนการลดความสูญเปล่า**

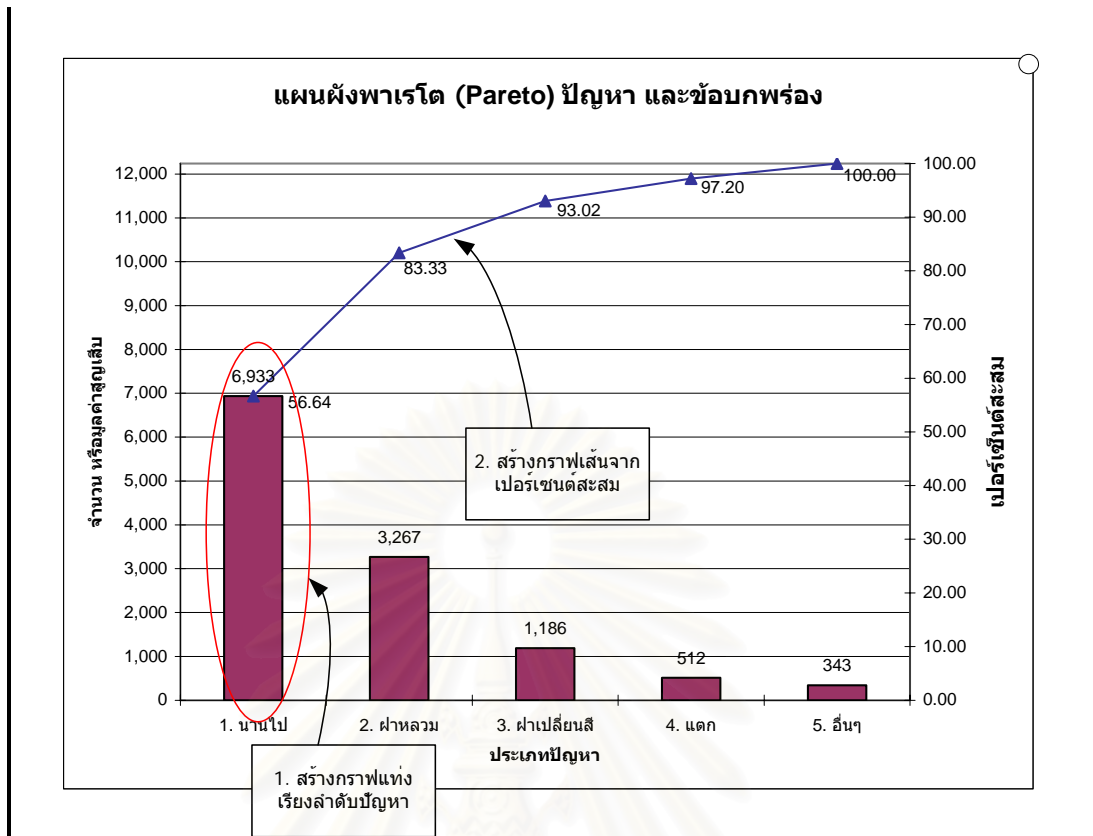
1. ศึกษาข้อมูลทางด้านข้อบกพร่องของสินค้า โดยเก็บข้อมูลจากปัญหาทางด้านคุณภาพของสินค้า ของเสียระหว่างกระบวนการผลิต สินค้าที่ถูกตีคืน ข้อร้องเรียนลูกค้า รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ต้องมีการแก้ไข หรือซ่อมแซม พร้อมรวบรวมปัญหาข้อบกพร่อง และจำนวนของข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น และจัดลำดับของปัญหาโดยใช้แผนผังพาเรโต (Pareto) โดยใช้แบบฟอร์มตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง (SF-003) ซึ่งมีวิธีการดังนี้

2. นำปัญหาที่เกิดขึ้นจากการวิเคราะห์แผนผังพาเรโตที่อยู่ในอันดับที่ 1 มาทำการแก้ปัญหา นอกจากปัญหาในอันดับที่ 1 จะมีข้อจำกัดในการแก้ปัญหา เช่น ปัญหาต้องมีการลงทุนแล้วผลได้ไม่คุ้มค่า ปัญหาเกิดจากปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ หรือมีข้อจำกัดอื่นๆ ที่มีเหตุผลอันควรที่จะไม่แก้ปัญหาในอันดับที่ 1 มาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาข้อบกพร่อง เพื่อหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการ โดยใช้แบบฟอร์มแผนผังก้างปลา (SF-004) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SIF-001)

**ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง**

หน่วยงาน	แผนกผลิต	ประเภทของปัญหา	สินค้า นำยาเคมีตีคืน				
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	ช.ก.-45	รวม	1	เดือน			
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่า	คิดเป็น	% สะสม	ลำดับ	
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย	สูญเสีย	เปอร์เซ็นต์		ความสำคัญ	
1. นานไป	6,933	ขวด	-	6,933	56.64	56.64	1
2. ผ่าหลวม	3,267	ขวด	-	3,267	26.69	83.33	2
3. ผ่าเปลี่ยนสี	1,186	ขวด	-	1,186	9.69	93.02	3
4. แตก	512	ขวด	-	512	4.18	97.20	4
5. อื่นๆ	343	ขวด	-	343	2.80	100.00	5
6.							
<b>รวม</b>				<b>12,241</b>			

รูปที่ ง-47 วิธีการบันทึกตารางปัญหา และข้อบกพร่องสินค้าตีคืน



3. นำสาเหตุที่ได้จากการวิเคราะห์ฟังก์ชันปลา หาแนวทางการแก้ไขปัญหา โดยใช้แบบฟอร์มตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน (SF-005) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SIF-001)

4. แก้ไขปัญหาตามแนวทางการแก้ปัญหา และทำการปรับปรุง หรือสร้างมาตรฐานการทำงานใหม่ขึ้นมา เพื่อรองรับการทำงานที่ได้ทำการแก้ไข หรือปรับปรุงไปแล้ว

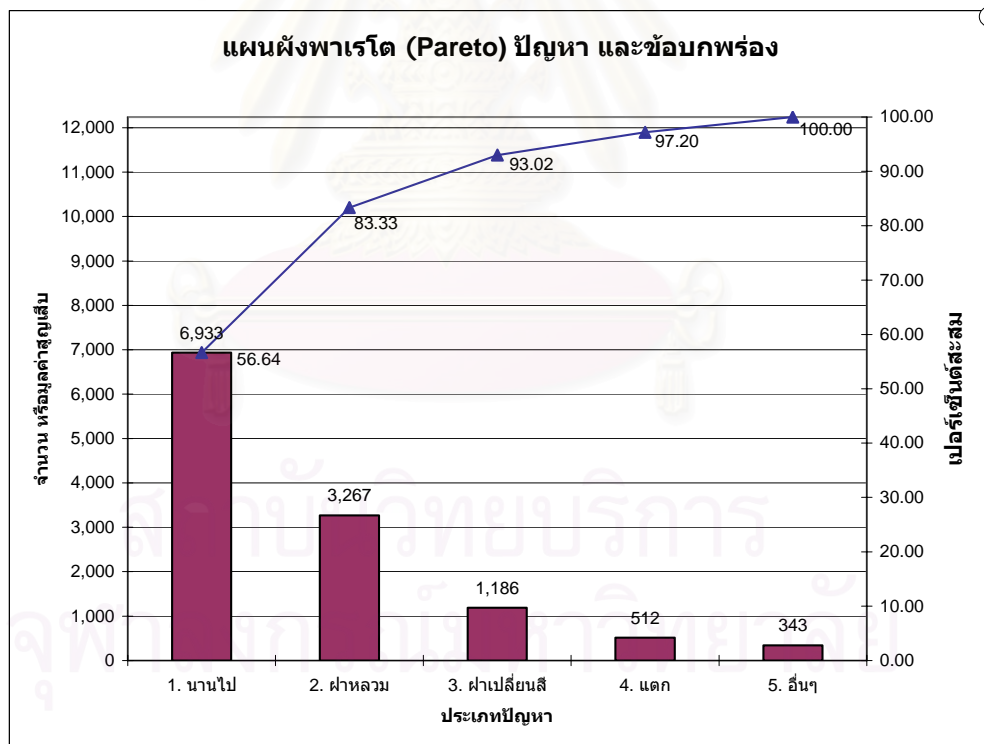
5. ทำการบันทึกรายการตัวชี้วัดเพื่อลดความสูญเปล่าจากข้อบกพร่อง (Defect) ในตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006) ตามคู่มือวิธีการบันทึกแบบฟอร์ม (SIF-001) และเมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย

## ตัวอย่างการบันทึกตาราง แผนภูมิ และกราฟ

### ตารางบันทึกปัญหา และข้อบกพร่อง

หน่วยงาน	แผนกผลิต	ประเภทของปัญหา	สินค้า/ยาเคมีตีคืน			
ช่วงเวลาเก็บข้อมูล	ร.ค.-45	รวม	1	เดือน		
รายการปัญหา และข้อบกพร่อง	จำนวนที่ตรวจพบ		รวมมูลค่า	คิดเป็น	% สะสม	ลำดับ
	จำนวน	มูลค่า/หน่วย	สูญเสีย	เปอร์เซ็นต์		ความสำคัญ
1. นานไป	6,933 ขวด	-	6,933	56.64	56.64	1
2. ฝาหลวม	3,267 ขวด	-	3,267	26.69	83.33	2
3. ฝาเปลี่ยนสี	1,186 ขวด	-	1,186	9.69	93.02	3
4. แตก	512 ขวด	-	512	4.18	97.20	4
5. อื่นๆ	343 ขวด	-	343	2.80	100.00	5
6.						
<b>รวม</b>			12,241			

หมายเหตุ : ○ คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล

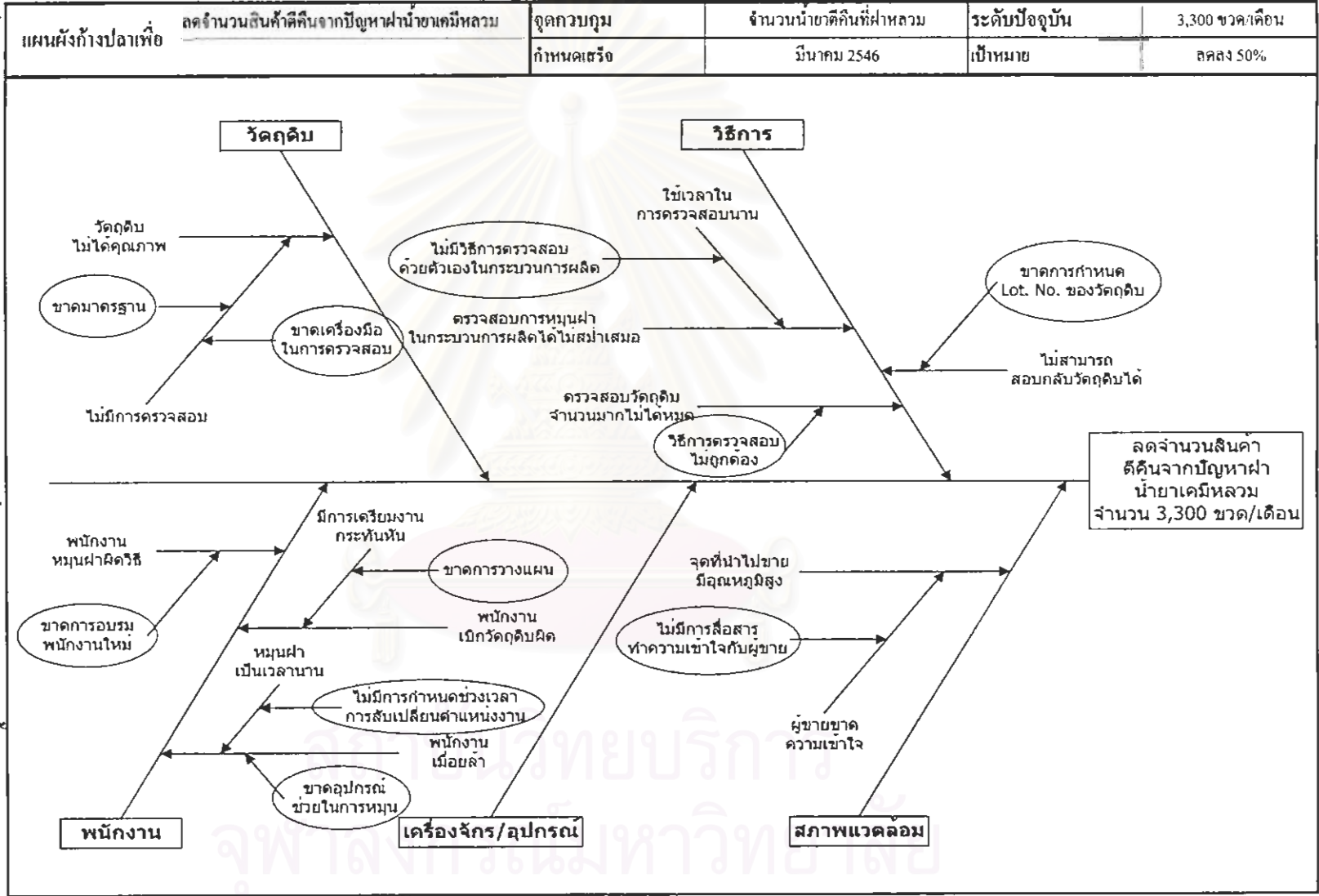


รูปที่ 49 ตัวอย่างการบันทึกตารางบันทึกปัญหา/ข้อบกพร่อง (SF-003) สินค้าตีคืนน้ำยาทาเล็บ



### แผนผังก้างปลา

รูปที่ ๖-50 ตัวอย่างการบันทึกแผนผังก้างปลา (SF-004) เพื่อลดสินค้าตีคืนจากฝาน้ำยาเคมีหลวม





## วิธีการบันทึกแบบฟอร์ม

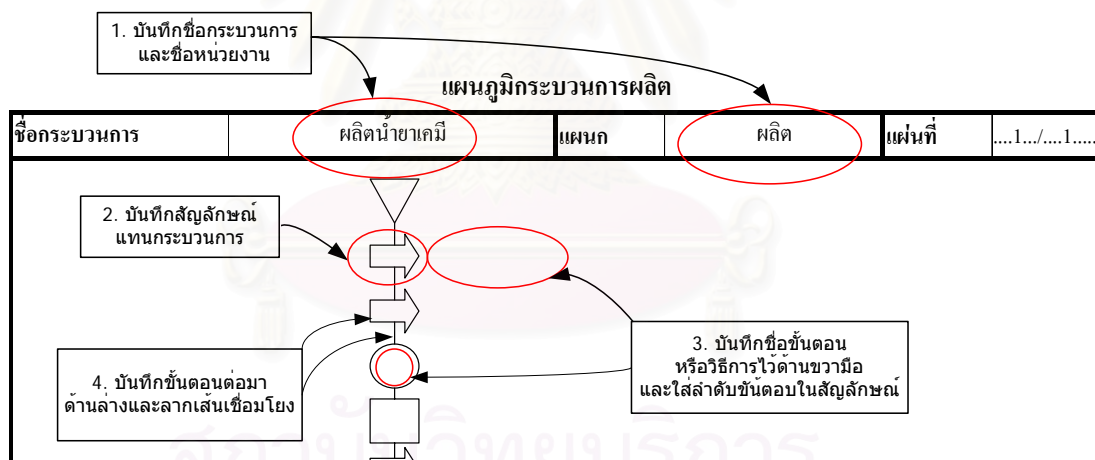
### แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) (SF-001)

#### วัตถุประสงค์แบบฟอร์ม

เพื่อใช้เก็บข้อมูล และอธิบายกระบวนการผลิตทั้งหมดให้เห็นเป็นภาพได้อย่างชัดเจน

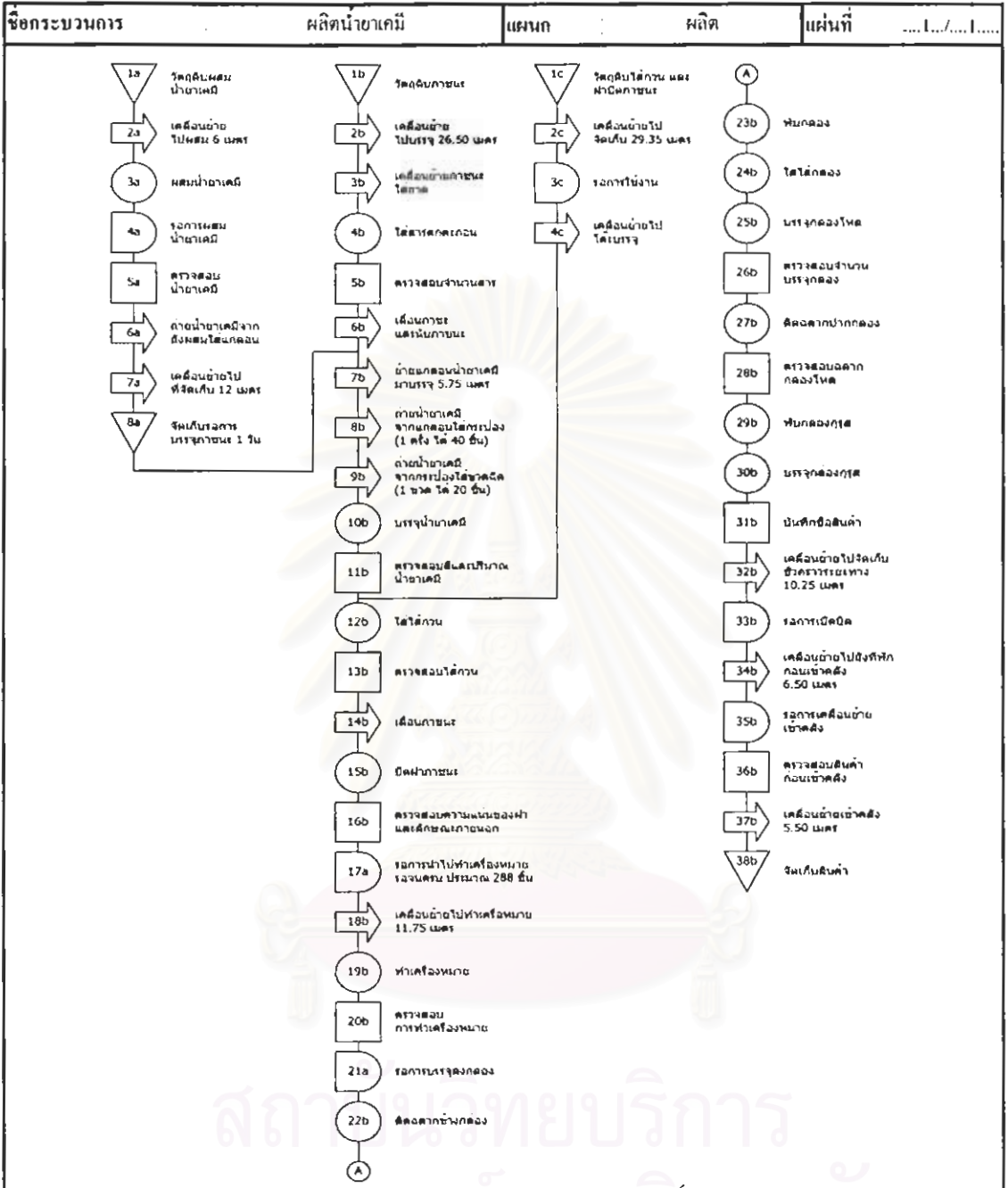
#### วิธีการบันทึกแบบฟอร์ม

1. บันทึกชื่อกระบวนการ และชื่อหน่วยงานที่ต้องการทำการศึกษาไว้บนด้านหัวกระดาษ
2. ศึกษาขั้นตอนของกระบวนการผลิต และบันทึกสัญลักษณ์แทนขั้นตอน เหล่านั้น โดยสัญลักษณ์ที่ใช้แทนขั้นตอนมีห้าสัญลักษณ์ที่อยู่ด้านแบบฟอร์ม
3. บันทึกชื่อขั้นตอน หรือวิธีการทางด้านขวามือ และกำหนดลำดับของขั้นตอนภายในสัญลักษณ์
4. บันทึกขั้นตอนถัดไปโดยใช้สัญลักษณ์ตามข้อ 2 แทนขั้นตอนเช่นเดียวกับขั้นตอนก่อนหน้า และเขียนเส้นเชื่อมโยงสัญลักษณ์ดังกล่าวตามลำดับของกระบวนการผลิตจนกระทั่งจบขั้นตอนการผลิต



รูปที่ ง-52 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการบันทึกแผนภูมิกระบวนการผลิต

แผนภูมิกระบวนการผลิต



สัญลักษณ์ และตัวอย่าง	วิธีการ	<input checked="" type="checkbox"/> ก่อนการปรับปรุง	<input type="checkbox"/> หลังการปรับปรุง
การปฏิบัติงาน 	การรอกคย 		
การเคลื่อนที่ 	การจัดเก็บ 		
การตรวจสอบ 	ผู้บันทึก วันที่		

รูปที่ ง-53 ตัวอย่างการบันทึกแบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต (SF-001)

### วิธีการบันทึกแบบฟอร์ม

#### แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) (SF-002)

#### วัตถุประสงค์แบบฟอร์ม

เพื่อใช้ศึกษาเก็บข้อมูลของกระบวนการที่สนใจอย่างละเอียด วิเคราะห์การทำงาน และประสิทธิภาพของกระบวนการ

#### วิธีการบันทึกแบบฟอร์ม

1. บันทึกชื่อกระบวนการ และชื่อหน่วยงานที่ต้องการทำการศึกษาไว้บนด้านหัวกระดาษ
2. นำรายละเอียดของขั้นตอนการผลิตจากแบบฟอร์มแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) (SF-001) นำมาบันทึกในช่อง “รายละเอียดการทำงาน” ของแบบฟอร์มแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process Chart) (SF-002) จนครบทั้งกระบวนการผลิตที่ทำการศึกษา
3. บันทึกเครื่องจักรที่ใช้ ระยะทาง ความถี่ในการเคลื่อนย้าย เวลาที่ใช้ในการผลิต และจำนวนคนที่ใช้ในการปฏิบัติงาน พร้อมทำเครื่องหมายที่สัญลักษณ์ เช่นการระบายสีทึบ ในช่อง “สัญลักษณ์” ที่แทนกิจกรรมในขั้นตอนนี้
4. รวมจำนวนขั้นตอนทั้งหมด จำนวนระยะทาง จำนวนเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต จำนวนคนที่ใช้ในการผลิต และจำนวนสัญลักษณ์ในแต่ละช่อง พร้อมบันทึกในช่อง “รวม (A)” รวมจำนวนเวลา และจำนวนคนที่ใช้ในขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า (ขั้นตอนที่แทนด้วยสัญลักษณ์วงกลม) ในช่อง “รวมขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่า (B)”
5. วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ของเวลา และจำนวนคนที่ใช้ ในขั้นตอนที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม เช่นเปอร์เซ็นต์ของขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่าด้านเวลาเท่ากับ 32.03% หมายความว่าจากเวลาทั้งหมดมีเพียงแค่ 32.03% ที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มกับสินค้า และบันทึกในช่อง “สรุปผล”

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. บันทึกชื่อกระบวนการ และชื่อหน่วยงาน

แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต			สรุปผล					
<input type="checkbox"/> แบบคน <input checked="" type="checkbox"/> แบบวัสดุ			กิจกรรม	วิธีการปัจจุบัน	วิธีการที่เสนอ	ความแตกต่าง	เปอร์เซ็นต์การมีมูลค่าเพิ่ม	
หมายเลขแผนภูมิ	1	แผ่นที่	.....1.....1.....				ก่อนการปรับปรุง	
กระบวนการ	ผลิตน้ำทาเลีย		การปฏิบัติงาน	<input type="radio"/>	12		%ด้านเวลา	%ด้านคน
แผนก	ผลิต		การขนส่ง	<input type="checkbox"/>	14		32.03%	77.36%
วันที่	7/12/45		การตรวจสอบ	<input type="checkbox"/>	1		หลังการปรับปรุง	
วิธีการ			การรอกอช	<input type="checkbox"/>	4		%ด้านเวลา	%ด้านคน
<input checked="" type="checkbox"/> ก่อนการปรับปรุง <input type="checkbox"/> หลังการปรับปรุง			การจัดเก็บ	<input type="checkbox"/>	2			

รายละเอียดการทำงาน	เครื่องจักรที่ใช้	ระยะทาง (เมตร)	ความถี่ (ครั้ง/ชั่วโมง)	ผลผลิต (ตัน/ชั่วโมง)	เวลา (นาที/วัน)	จำนวนคน	สัญลักษณ์	หมายเหตุ
1 เคลื่อนย้ายวัตถุดิบใส่ถัง และฝาจากชั้นที่ 2 ลงมาชั้นที่ 1	ลิฟท์	5.00	5	25.00	-	-	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
2 เคลื่อนย้ายวัตถุดิบใส่ถัง และฝาไปที่ชั้นวางรอกการผลิต	-	24.35	5	121.75	-	-	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
3 จัดเก็บเข้าชั้นวัตถุดิบรอกการผลิต	-	-	-	-	-	-	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
4 เคลื่อนย้ายวัตถุดิบภาชนะมาขังโต๊ะบรรจุน้ำยาเคมี	-	26.50	20	530.00	-	-	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
5 เคลื่อนย้ายขวดใส่ถัง	-	-	-	-	0.42	1/2	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
6 ใส่อารคตะกอน	-	-	-	-	1.80	1/2	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
32 เคลื่อนย้ายเข้าคลัง	-	-	-	-	-	-	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
33 จัดเก็บสินค้า	-	-	-	-	-	-	<input type="radio"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
รวม (A)	33 ขั้นตอน	98.60	165	1,745.50	40.46	6	12 14 1 4 2	
ขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่า (B)					12.96	4.66		
% ของขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่า = B/A x 100%					32.03	77.67		

2. บันทึกรายละเอียดขั้นตอนการทำงาน

3. บันทึกเครื่องจักรที่ใช้ ระยะทาง และความถี่ในการเคลื่อนย้าย เวลาที่ใช้ในการผลิต และจำนวนคนที่ใช้ในการปฏิบัติงาน พร้อมทั้งเครื่องหมายที่สัญลักษณ์

4. รวมจำนวนขั้นตอนทั้งหมด จำนวนระยะทาง จำนวนเวลาที่ใช้ในกระบวนการผลิต จำนวนคนที่ใช้ในการผลิต และจำนวนสัญลักษณ์ในแต่ละช่อง และรวมจำนวนเวลา และจำนวนคนที่ใช้ในขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่าให้กับสินค้า

5. วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ของเวลา และจำนวนคนที่ใช้ ในขั้นตอนที่ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่ม และบันทึกในช่อง "สรุปผล"

รูปที่ ง-54 แสดงตัวอย่างขั้นตอนการบันทึกแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต

แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต <input type="checkbox"/> แบบคน <input checked="" type="checkbox"/> แบบวัสดุ				สรุปผล					
				กิจกรรม	วิธีการ ปัจจุบัน	วิธีการที่ เสนอ	ความแตกต่าง	เปอร์เซ็นต์การมีมูลค่าเพิ่ม ก่อนการปรับปรุง	
หมายเลขแผนภูมิ	1	แผ่นที่	.....1...../.....1...						
กระบวนการ	ผลิตน้ำตาลดิบ	การปฏิบัติงาน	○	12			%ด้านเวลา	%ด้านคน	
แผนก	ผลิต	การขนส่ง	⇒	14			32.03%	77.36%	
วันที่	7/12/45	การตรวจสอบ	□	1			หลังการปรับปรุง		
วิธีการ		การรอคอย	○	4			%ด้านเวลา	%ด้านคน	
<input checked="" type="checkbox"/> ก่อนการปรับปรุง <input type="checkbox"/> หลังการปรับปรุง		การจัดเก็บ	▽	2					

รายละเอียดการทำงาน	เครื่องจักรที่ใช้	ระยะเวลา (เมตร)	ความถี่การ เคลื่อนย้าย	ผลคูณ ○ ○ ○	เวลา □ □ □ □ □ □ □ □ □	จำนวน คน	สัญลักษณ์				หมายเหตุ
							○	□	⇒	▽	
1 เคลื่อนย้ายวัตถุดิบใส่ถัง และฝาจากชั้นที่ 2 ลงมาชั้นที่ 1	ลิฟท์	5.00	5	25.00	-	-	○	⇒	□	▽	
2 เคลื่อนย้ายวัตถุดิบใส่ถัง และฝาไปที่ชั้นวางรอการผลิต	-	24.35	5	121.75	-	-	○	⇒	□	▽	
3 จัดเก็บเข้าชั้นวัตถุดิบรอการผลิต	-	-	-	-	-	-	○	⇒	□	▽	
4 เคลื่อนย้ายวัตถุดิบภาชนะมาข้างโต๊ะบรรจุน้ำตาลเคมี	-	26.50	20	530.00	-	-	○	⇒	□	▽	
5 เคลื่อนย้ายขวดใส่ถัง	-	-	-	-	0.42	1/2	○	⇒	□	▽	
6 ใส่สารตกตะกอน	-	-	-	-	1.80	1/2	●	⇒	□	▽	
7 เลื่อน และนับภาชนะ	-	-	-	-	0.44	1/7	○	⇒	□	▽	
8 เคลื่อนย้ายเกลอนน้ำตาลเคมีจากที่วางถึงมาโต๊ะบรรจุ	-	5.75	50	287.50	-	1/7	○	⇒	□	▽	
9 ถ่าน้ำตาลเคมีจากเกลอนใส่กระป๋อง	-	-	-	-	0.98	1/7	○	⇒	□	▽	
10 ถ่าน้ำตาลเคมีจากกระป๋องใส่ขวดชนิด	-	-	-	-	1.59	1/7	○	⇒	□	▽	
11 บรรจุน้ำตาลเคมี	-	-	-	-	1.37	1/7	●	⇒	□	▽	
12 ใส่ใส่ถัง	-	-	-	-	1.26	1/7	●	⇒	□	▽	
13 เลื่อนภาชนะ	-	-	-	-	0.14	1/7	○	⇒	□	▽	
14 หมุนฝา	-	-	-	-	4.04	1+1	●	⇒	□	▽	
15 รอการนำทำเครื่องหมาย	-	-	-	-	4.04	-	○	⇒	□	▽	เครื่องหมาย
16 เคลื่อนย้ายไปทำเครื่องหมาย	-	11.75	45	528.75	-	-	○	⇒	□	▽	
17 ทำเครื่องหมาย	เครื่องทำเครื่องหมาย	-	-	-	1.04	1	●	⇒	□	▽	
18 รอการบรรจุถ่วง	-	-	-	-	5.33	-	○	⇒	□	▽	งานรอคน
19 เคลื่อนย้ายไปบรรจุถ่วง	-	3.00	10	30.00	-	-	○	⇒	□	▽	
20 คัดลอกข้างถ่วง	-	-	-	-	0.41	1/8	●	⇒	□	▽	
21 พับถ่วง	-	-	-	-	0.43	1/8	●	⇒	□	▽	
22 ใส่ใส่ถ่วง	-	-	-	-	0.36	1/8	●	⇒	□	▽	
23 บรรจุถ่วงโหล	-	-	-	-	1.63	1/8	●	⇒	□	▽	
24 คัดลอกปากถ่วง	-	-	-	-	0.39	1/8	●	⇒	□	▽	
25 พับถ่วงถุง	-	-	-	-	0.05	1/8	●	⇒	□	▽	
26 บรรจุถ่วงถุง	-	-	-	-	0.18	1/8	●	⇒	□	▽	
27 บันทึกชื่อสินค้า	-	-	-	-	0.16	1/8	○	⇒	■	▽	
28 เคลื่อนย้ายไปรอการเปิดบิล	-	10.25	10	102.50	-	-	○	⇒	□	▽	
29 รอการเปิดบิล	-	-	-	-	2.4	-	○	⇒	□	▽	งานรอคน
30 เคลื่อนย้ายไปพักก่อนเข้าคลัง	-	6.50	10	65.00	-	-	○	⇒	□	▽	
31 รอการเคลื่อนย้ายเข้าคลัง	-	-	-	-	12.00	-	○	⇒	□	▽	งานรอคน
32 เคลื่อนย้ายเข้าคลัง	-	5.50	10	55.00	-	-	○	⇒	□	▽	
33 จัดเก็บสินค้า	-	-	-	-	-	-	○	⇒	□	▽	
รวม (A)	33 ขั้นตอน	98.60	165	1,745.50	40.46	6	12	14	1	4	2
ขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่า (B)					12.96	4.66					
% ของขั้นตอนที่เพิ่มมูลค่า = B/A x 100%					32.03	77.67					

รูปที่ ง-55 ตัวอย่างการบันทึกแบบฟอร์มแผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (SF-002)

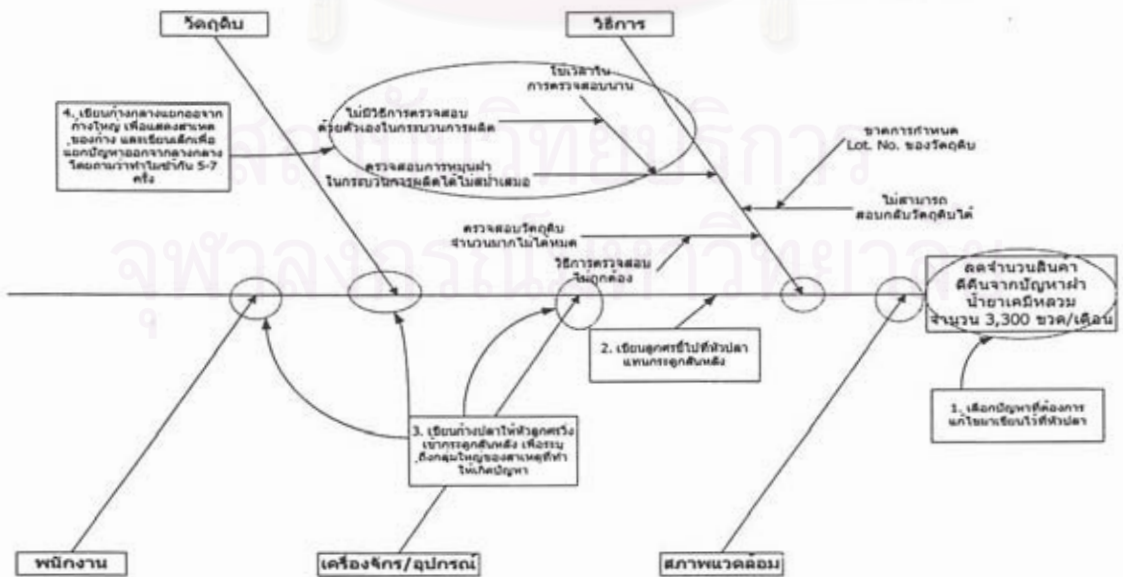
**วิธีการบันทึกแบบฟอร์ม  
แผนผังก้างปลา (SF-004)**

**วัตถุประสงค์แบบฟอร์ม**

เพื่อใช้วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา และนำสาเหตุไปหาแนวทางการแก้ไขปรับปรุง

**วิธีการบันทึกแบบฟอร์ม**

1. บันทึกด้านหัวแบบฟอร์มถึงวัตถุประสงค์ จุดควบคุม กำหนดเสร็จ ระดับปัจจุบัน และเป้าหมาย
2. เลือกอาการ หรือคุณลักษณะของปัญหาที่ต้องการที่จะแก้ไขข้อหนึ่ง โดยอาจดึงมาจาก “ผังพาเรโต” นำมาเขียนไว้ที่หัวปลา ถ้ามีข้อมูลความถี่ของปัญหาที่เกิดขึ้น ในรอบเวลาหนึ่งๆ ก็ให้นำมาแสดงด้วย
3. เขียนลูกศรชี้ไปที่หัวปลาแทนกระดูกสันหลังของปลา และเขียนก้างใหญ่ให้หัวลูกศรวิ่งเข้าสู่กระดูกสันหลัง เพื่อระบุถึงกลุ่มใหญ่ของสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา โดยทั่วไปนิยมระบุเป็นกลุ่มที่เกี่ยวกับคน (Man) เครื่องจักรอุปกรณ์ (Machine) วัสดุคิป (Material) วิธีการ (Method) แต่อาจจะเป็นแบบอื่นก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสมของเรื่องราว
4. เขียนก้างกลางแยกออกจากก้างใหญ่ เพื่อแสดงสาเหตุของก้างใหญ่ → เขียนก้างเล็กแยกออกจากก้างกลาง เพื่อแสดงสาเหตุของก้างกลาง → เขียนก้างฝอยแยกออกจากก้างเล็ก เพื่อแสดงสาเหตุของก้างเล็ก และระดมสมองหาสาเหตุของปัญหา โดยตั้งคำถาม ทำไม ซ้ำกัน 5-7 ครั้ง พร้อมทั้งเขียนข้อความแสดงสาเหตุของปัญหาลงในก้างปลาระดับต่างๆ ทำไปจนกว่าจะระบุถึงสาเหตุที่เป็นรากเหง้าของปัญหาได้ หรือจนกระทั่ง ไม่มีใครเสนอความคิดเห็นเพิ่มเติมอีก

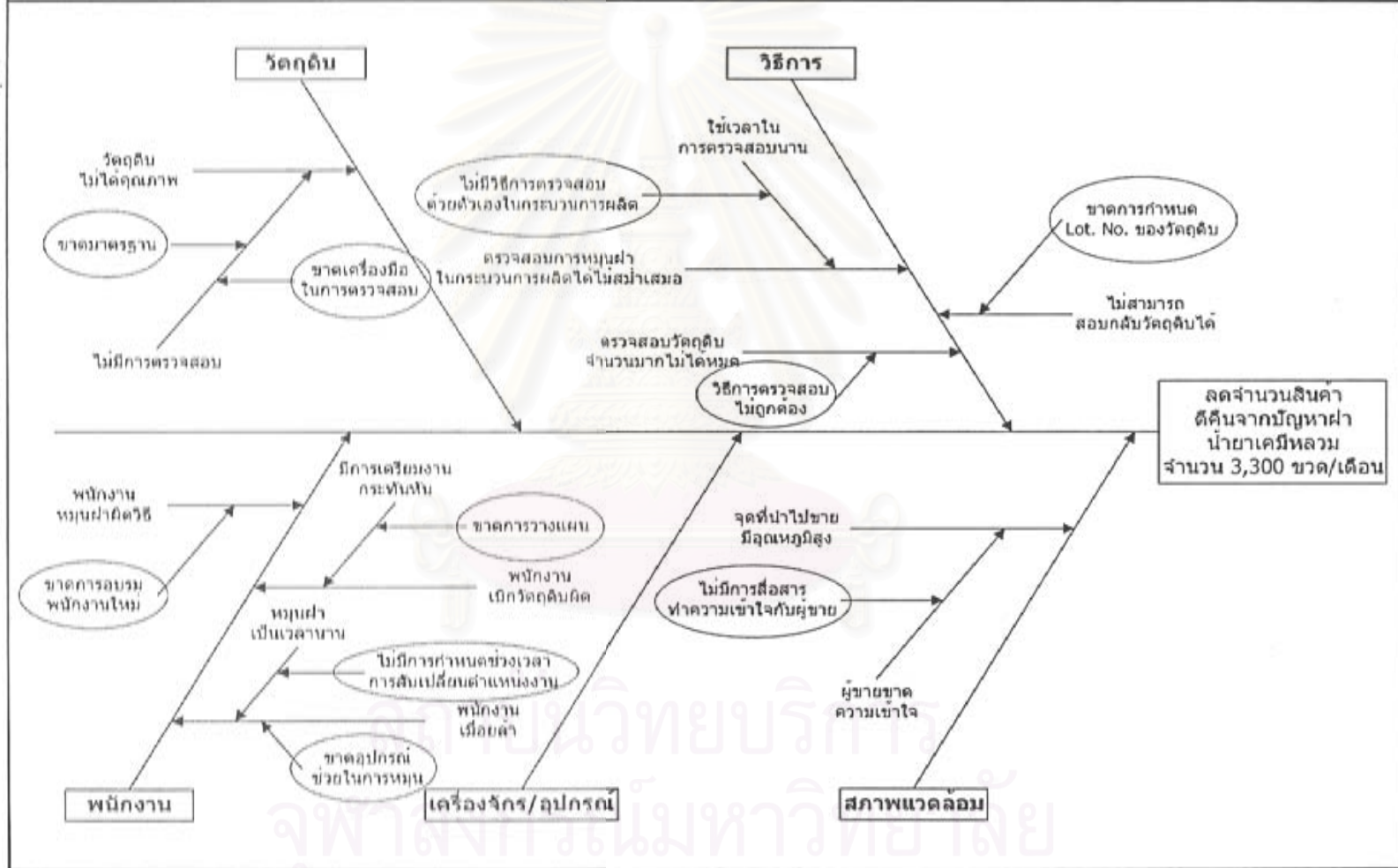


รูปที่ 5-6 ขั้นตอนการบันทึกแผนผังก้างปลา



### แผนผังก้างปลา

แผนผังก้างปลาเพื่อ	ลดจำนวนสินค้าที่คืนจากปัญหาผ้าไม่ตกหมักแล้ว	จุดควบคุม	จำนวนน้ำยาเค็มที่ใส่แล้ว	ระดับปัจจุบัน	3,300 ขวด/เดือน
		กำหนดเสร็จ	มีนาคม 2546	เป้าหมาย	ลดลง 50%



รูปที่ ๑-57 ตัวอย่างการบันทึกแบบฟอร์มแผนผังก้างปลา (SF-004)

**วิธีการบันทึกแบบฟอร์ม**  
**ตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และการแก้ไขป้องกัน (SF-005)**

**วัตถุประสงค์แบบฟอร์ม**

เพื่อใช้วิเคราะห์หาสาเหตุ แนวทางการแก้ไข และติดตามผลการแก้ไข

**วิธีการบันทึกแบบฟอร์ม**

- นำลักษณะปัญหาความสูญเปล่าบันทึกลงในช่อง “ลักษณะความสูญเปล่า” และบันทึกผลกระทบความรุนแรงของปัญหา เพื่อให้ทราบถึงความสำคัญของปัญหา
- ระดมความคิดเพื่อหาสาเหตุหลักของปัญหา โดยใช้แนวทาง 5M 1E (คน วัสดุคิป์ วิธีการ วัด เครื่องจักร/อุปกรณ์ และสภาพแวดล้อม) ทำเครื่องหมาย “✓” ในช่อง “สาเหตุเกิดจาก”

① ลักษณะปัญหาความสูญเปล่า	② ผลกระทบ/ความรุนแรงของปัญหา	③ ลักษณะสาเหตุหลัก (5M+1E)	④ สาเหตุเกิดจาก						
			คน	วัสดุคิป์	วิธีการ	วัด	เครื่องจักร/อุปกรณ์	สภาพแวดล้อม	
1. ฝาหน้ายาเคมีหลวม	ทำให้มีสินค้าคืน และความน่าเชื่อถือในตัวสินค้าลดลง	ขาดมาตรฐานการตรวจวัดคิป์ - วิธีการตรวจสอบไม่ถูกต้อง		✓					
1. บันทึกปัญหา และผลกระทบความรุนแรงของปัญหา		2. ระดมความคิดเพื่อหาสาเหตุ และทำเครื่องบ่งชี้ที่เกิดสาเหตุ							

รูปที่ ง-58 วิธีการบันทึก ลักษณะปัญหาความสูญเปล่า ผลกระทบ สาเหตุ และปัจจัยที่เกิด

- การหาแนวทางการแก้ไข และป้องกัน ตามแต่ละสาเหตุ หรือหาแนวทางการแก้ไข และป้องกัน ที่สามารถแก้ปัญหาคิด และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องเห็นชอบ พร้อมบันทึกลงในช่อง “แนวทางแก้ไข และป้องกัน”

- กำหนดผู้รับผิดชอบ กำหนดการเสร็จ และใช้ตารางในการติดตามผลการแก้ไขปัญหาคิดเมื่อครบกำหนดเสร็จ

⑤ แนวทางการแก้ไข และป้องกัน	⑥ ผู้รับผิดชอบ	⑦ กำหนดเสร็จ	⑧ ผลการติดตาม	
			เสร็จเรียบร้อย	ยังไม่เสร็จสมบูรณ์
- จัดทำมาตรฐานการตรวจวัดคิป์	ผู้วิจัย	28/02/46	✓	
- กำหนดวิธีการตรวจสอบใหม่ ให้สามารถครอบคลุมผลผลิตแต่ละเบอร์ของเครื่องฉีด	แผนก Q.C	28/02/46		
3. หาแนวทางการแก้ไข และป้องกัน				
	4. กำหนดผู้รับผิดชอบ และกำหนดเสร็จ และใช้ติดตามผล			

รูปที่ ง-59 วิธีการบันทึก แนวทางการแก้ไข และป้องกัน ผู้รับผิดชอบ กำหนดเสร็จ

005)

รูปที่ ๖-60 ตัวอย่างการบันทึกแบบฟอร์มตารางวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน (SF-

ตารางการวิเคราะห์ปัญหาสาเหตุ และแก้ไขป้องกัน

หน่วยงาน	แผนกผลิต		วันที่						02/01/46		แผนกที่	...1.../...1....		
	ลักษณะปัญหาความสูญเสียเปล่า	ผลกระทบ/ความรุนแรงของปัญหา	ลักษณะสาเหตุหลัก (5M+1E) 1	สาเหตุเกิดจาก						แนวทางการแก้ไข และป้องกัน	ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ	ผลการติดตาม	
คน				วัสดุ	วิธีการ	ด้าน	เครื่องจักร	สิ่งแวดล้อม	เสร็จเรียบร้อย				ยังไม่เสร็จสิ้น	
1. ฝ่ายน้ำยาเคมีหลวม	ทำให้มีสินค้าตีคืน และความน่าเชื่อถือในตัวสินค้าลดลง	- ขาดมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ - วิธีการตรวจสอบไม่ถูกต้อง	<input checked="" type="checkbox"/>							- จัดทำมาตรฐานการตรวจสอบวัตถุดิบ - กำหนดวิธีการตรวจสอบใหม่ ให้สามารถครอบคลุมพลาสติกแต่ละเบอร์ของเครื่องฉีด	ผู้วิจัย แผนก Q.C	28/02/46 28/02/46		
		- ไม่มีกำหนดช่วงเวลาสับเปลี่ยนการหมุนฝา ทำให้มีเมือขลิ้า	<input checked="" type="checkbox"/>							- กำหนดช่วงเวลาการหมุนฝา	แผนกผลิต	28/02/46		
		- จุดขายมีอุณหภูมิสูง						<input checked="" type="checkbox"/>		- ทำการสื่อสารทำความเข้าใจกับผู้ขายถึงอุณหภูมิในการจัดเก็บ	แผนกขาย	28/02/46		

หมายเหตุ :



คือหมายเลขลำดับในการบันทึกข้อมูล

## วิธีการบันทึกแบบฟอร์ม

### ตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006)

#### วัตถุประสงค์แบบฟอร์ม

เพื่อใช้ติดตามผลการลดความสูญเปล่าทั้งเจ็ดประการ และแก้ไขปรับปรุงเมื่อไม่ได้ผลตามเป้าหมาย

#### วิธีการบันทึกแบบฟอร์ม

1. บันทึกวัตถุประสงค์ รายการตัววัด หน่วยวัดของแต่ละความสูญเปล่า ค่าในปัจจุบัน กำหนดเป้าหมาย และกำหนดเสร็จ

วัตถุประสงค์	รายการตัววัดเพื่อลดความสูญเปล่า	หน่วยวัด	สถานะ		กำหนดเสร็จ
			ปัจจุบัน	เป้าหมาย	
<b>1. การผลิตมากเกินไป (Overproduction)</b>					
1.1. เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตต่อวัน	รอบระยะเวลาการผลิต	วินาที	5.77	4.04	31-มี.ค.
1.2.					
1.3.					
<b>2. การรอคอย (Waiting)</b>					
2.1. เพื่อลดเวลาการผลิต	เวลาดรอคอยกระบวนการอิงเคอร์	วินาที	4.04	0	31-มี.ค.
2.2.					
2.3.					

1. บันทึกวัตถุประสงค์ รายการตัววัด หน่วยวัด ค่าปัจจุบัน เป้าหมาย และกำหนดเสร็จ

รูปที่ ง-61 แสดงการบันทึกวัตถุประสงค์ รายการตัววัด หน่วยวัด สถานะ และกำหนดเสร็จ

2. ทำการบันทึกค่าเป้าหมายในแต่ละเดือน และทำการติดตามผลการลดความสูญเปล่า พร้อมกับบันทึกค่าที่ได้ลงไปในแต่ละเดือน

ไตรมาสที่ 1				ไตรมาสที่ 2				ไตรมาสที่ 3			
ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย	ได้จริง
4.04	5.77	4.04	4.08	4.04	4.04						
0	4.04	0	0								

2. บันทึกค่าเป้าหมาย และค่าที่ได้ในแต่ละเดือน

รูปที่ ง-62 แสดงการบันทึกค่าเป้าหมาย และค่าที่ได้จริงในแต่ละเดือน

3. เมื่อครบกำหนดเสร็จ แต่ผลการลดความสูญเปล่ายังไม่ได้ตามเป้าหมาย ให้ทำการบันทึกในส่วนด้านล่างของแบบฟอร์ม เพื่อเป็นการแก้ไขปรับปรุง (Action) ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย

ตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า

ชื่อหน่วยงาน	รายการตัววัดเพื่อลดความสูญเปล่า	หน่วยวัด	สถานะ		กำหนดเสร็จ	ไตรมาสที่ 1			ไตรมาสที่ 2			ไตรมาสที่ 3			ไตรมาสที่ 4			
			ปัจจุบัน	เป้าหมาย		ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	
						เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย	ได้จริง	เป้าหมาย
<b>1. การผลิตมากเกินไป (Overproduction)</b>																		
1.1. เพื่อเพิ่มกำลังการผลิตต่อวัน	รอบระยะเวลาการผลิต	วินาที	5.77	4.04	31-มี.ค.	4.04	5.77	4.04	4.08	4.04	4.04							
1.2.																		
1.3.																		
<b>2. การรอคอย (Waiting)</b>																		
2.1. เพื่อลดเวลาการผลิต	เวลารอคอยกระบวนการซิงเกิ้ลเซอร์	วินาที	4.04	0	31-มี.ค.	0	4.04	0	0									
2.2.																		
2.3.																		
<b>3. การขนส่ง (Transportation)</b>																		
3.1. เพื่อลดเส้นทางรถเคลื่อนย้าย	ระยะทางการเคลื่อนย้ายระหว่างกระบวนการผลิต	เมตร	98.6	35	31-มี.ค.	35	98.6	35	49.8	35	49.8							
3.2.																		
3.3.																		
<b>4. กระบวนการที่ไม่เหมาะสม (Inappropriate Processing)</b>																		
4.1. เพื่อลดกระบวนการที่ไม่จำเป็น	เวลาที่ใช้นั้นขั้นตอนการนับขวด	เวลา	0.3	0	31-มี.ค.	0	0.3	0	0									
4.2. เพื่อลดกิจกรรมที่ไม่เกิดคุณค่า	เวลาการตรวจสอบระหว่างกระบวนการผลิต	นาที/ครั้ง	30	20	31-มี.ค.	20	30	20	30	20	15							
4.3.																		
<b>5. สินค้าคงคลังที่ไม่จำเป็น (Excess Inventory)</b>																		
5.1. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการบริหารพัสดุ	จำนวน% ค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดุลงคลังที่ลดลง	เปอร์เซ็นต์	0	20	31-มี.ค.	20	2.45	20	9.45	20	9.45							
5.2. เพื่อลดรอบเวลาการหมุนเวียนสินค้า	จำนวนสินค้าที่มีอายุจัดเก็บเกิน 3 เดือน	รายการ	11	0	31-มี.ค.	0	8	0	6	0	6							
5.3.																		
<b>6. การเคลื่อนไหว (Extra Motion)</b>																		
6.1. เพื่อลดเวลาการผลิต	เวลาในการเคลื่อนย้ายขวด	วินาที	0.14	0.1	31-มี.ค.	0.1	0.14	0.1	0.08	0.1	0.02							
6.2.																		
6.3.																		
<b>7. ข้อบกพร่อง</b>																		
7.1. เพื่อลดจำนวนสินค้าดิคติน	จำนวนฝาขวดที่เสีย	ขวด	3,300	1,650	31-มี.ค.	1,650	1,798	1,650	3	1,650	1,351							
7.2.																		
7.3.																		
ปัญหาที่ไม่ได้ตามเป้าหมาย		สาเหตุ				แนวทางการแก้ไข											ผู้รับผิดชอบ	กำหนดเสร็จ
1. ระยะทางการเคลื่อนย้ายในระหว่างกระบวนการผลิต		ยังไม่สามารถย้ายขวดกลับมาชั้นล่าง และยังไม่ได้ย้ายชั้นวางขวดดูับการผลิต				ประสานบริเวณสินค้าเก่าที่รอการจัดในวัน Big Cleaning Day											หัวหน้าโรงงาน	6/9/46
2. จำนวน % ค่าใช้จ่ายการบริหารพัสดุลงคลังที่ลดลง		ยังอยู่ในช่วงเก็บข้อมูล				นำไปประยุกต์ใช้หลังจากเก็บข้อมูลได้ 3 เดือน											หัวหน้าคลังสินค้า	1/04/46
3. จำนวนสินค้าที่มีอายุการจัดเก็บเกิน 3 เดือน		ทำการระบายสินค้าอยู่ โดยไม่ทำการผลิตเพิ่ม				สร้างมาตรการในการระบายสินค้า											ผู้จัดการทั่วไป	30/12/46
4.																		
5.																		

รูปที่ 9-63 ตัวอย่างการบันทึกแบบฟอร์มตารางการติดตามผลการลดความสูญเปล่า (SF-006)

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายยุทธศักดิ์ บุญศิริเอื้อเฟื้อ เกิดเมื่อวันที่ 29 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2519 ที่จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการวัดคุมทางอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2540 เมื่อปีการศึกษา 2544 เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในช่วงระหว่างปีพ.ศ. 2541 – 2544 ได้ทำงานในตำแหน่งหัวหน้าแผนกผสมเคมี และวิศวกรฝ่ายวิจัย และพัฒนาของบริษัท ลีจิง เจริญแสง จำกัด และในระหว่างการศึกษาทำงานเป็นที่ปรึกษา ในการจัดทำระบบต่างๆ ให้กับโรงงานอุตสาหกรรม ปัจจุบันเป็นที่ปรึกษาของบริษัท โมเดิร์น โคลิ่ง แอนด์ คอนซัลแทนท์ จำกัด



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย