# การปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา

นางสาวณัสญ์ศยา สิทธิโชควโรดม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2552

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# PROCESS IMPROVEMENT IN GARMENT INDUSTRY WITH LEAN SIX SIGMA CONCEPT

Miss Nassaya Sittichokwarodom

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Engineering Program in Industrial Engineering

Department of Industrial Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2009

Copyright of Chulalongkorn University

| | |
|---|---|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปโดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา |
| โดย | นางสาวณัสญ์ศยา สิทธิโชควโรดม |
| สาขาวิชา | วิศวกรรมอุตสาหการ |
| อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ |

---

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญสม เลิศหิรัญวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นภัสสวงศ์ โรจนโรวรรณ)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พีรพล ศิริพงศ์วุฒิกร)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฉัสญ์ศยา สิทธิโชควโรดม : การปรับปรุงกระบวนการผลิตในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา. (PROCESS IMPROVEMENT IN GARMENT INDUSTRY WITH LEAN SIX SIGMA CONCEPT) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร.วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ, 158 หน้า.

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป เพราะเป็นอุตสาหกรรมที่มักจะมีปัญหาเรื่องการผลิตสินค้าให้ได้คุณภาพตรงตามที่ลูกค้ากำหนด และทันกำหนดเวลา ขั้นตอนการวิจัยนี้จะดำเนินตามแนวคิดลีน ซิกซ์ ซิกมา คือการกำหนดปัญหา การวัดสภาพปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การปรับปรุงแก้ไข และการควบคุมเพื่อรักษาสภาพหลังปรับปรุงไว้ สำหรับโรงงานกรณีศึกษามีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าแฝงอยู่ในกระบวนการเย็บประกอบและกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปค่อนข้างมาก มีปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการสูง สัดส่วนของเสียค่อนข้างมากและการจัดจำนวนคนในแต่ละขั้นตอนไม่เหมาะสม จึงทำการปรับกระบวนการผลิตใหม่เป็นกระบวนการผลิตแบบต่อเนื่อง ควบคู่กับการตรวจสอบคุณภาพในกระบวนการ ผลลัพธ์ที่ได้คือประสิทธิภาพการการทำงานของพนักงานเย็บประกอบเพิ่มขึ้นจาก 37.23% เป็น61.24% ของเสียงานเย็บลดลงจาก12.67 % เป็น 8.26 % ส่วนกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปได้ใช้แบบจำลองสถานการณ์มาจำลองสถานการณ์หลังปรับปรุง ผลที่ได้คือสามารถลดปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการลงได้จาก 9,355 ตัว/เดือน เป็น 5,859 ตัว/เดือน เวลารอคอยระหว่างกระบวนการย่อยลดลงจาก 13.09 ชั่วโมง/ตัว เป็น 6.72 ชั่วโมง/ตัว และมีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 113,312 ตัว/เดือนเป็น 117,150 ตัว/เดือน.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่อนิสิต ฉัสญ์ศยา สิทธิโชควโรดม

สาขาวิชา วิศวกรรมอุตสาหการ ลายมือชื่ออ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ

ปีการศึกษา 2552

## 5070280221 : MAJOR INDUSTRIAL ENGINEERING

KEYWORDS : LEAN SIX SIGMA CONCEPT / APPAREL INDUSTRY / IMPROVEMENT PROCESS

NASSAYA SITTICHOKWARODOM : PROCESS IMPROVEMENT IN GARMENT INDUSTRY WITH LEAN SIX SIGMA CONCEPT. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. WIPAWEE THARMMAPHORNPHILAS, Ph.D.,158 pp.

This research aims to improve the manufacturing process in apparel industry because it often encounters producing goods with customers' inaccurate specifications and delay problems. The research methodology follows the lean six sigma concept that are defining, measurement, analysis, improvement and control. In the case study, there are non-value activities found in sewing and finishing processes, large work in process, a lot of defects and unbalanced workleads. Continuous process and quality control in line were used to improve the process. The results show that the efficiency of sewing was increased from 37.23% to 61.24%, the defect of sewing was decreased from 12.67% to 8.26%. A simulation model was developed to study the improved process. The results indicate that the amount of work-in-process was decreased from 9,355 pieces/month to 5,859 pieces/month, the delay time between sub-processes was also decreased from 13.09 hours/piece to 6.72 hours/piece and the productivity was increased from 113,312 pieces/month to 117,150 pieces/month.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department : INDUSTRIAL ENGINEERING Student's Signature Nassaya

Field of Study :INDUSTRIAL ENGINEERING Advisor's Signature W. Th

Academic Year : 2009

# กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความเมตตาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผศ.ดร.วิภาวี ธรรมาภรณ์พิลาศ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เสียสละเวลาอันมีค่าให้คำแนะนำ รวมถึงแนวทางการแก้ไขปัญหาระหว่างการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี ซึ่งผู้ทำวิจัยรู้สึกทราบซึ้งถึงความเมตตาและเอื้ออาทรที่ท่านมีให้เสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานพ เรี่ยวเดชะ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. นภัสสวงศ์ โรจนโรวรรณ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์และ ผศ.ดร.พีรพล ศิริพงศ์วุฒิกร ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกที่กรุณาให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นรวมทั้งตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหารและทีมงานของโรงงานกรณีศึกษาที่ให้ผู้ทำวิจัยได้เข้าไปศึกษาข้อมูลและคำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ตลอดจนประสบการณ์การทำงานจริงซึ่งถือเป็นโอกาสในการเรียนรู้ต่อผู้วิจัยเป็นอย่างมาก

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่คอยเป็นกำลังใจให้ความช่วยเหลือ ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้ผู้ทำวิจัยประสบความสำเร็จมาได้อีกขั้นหนึ่ง และขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่มิได้กล่าวไว้ ณ ที่นี้ที่คอยรับฟังปัญหาและให้กำลังใจเป็นอย่างดีเสมอมา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญ

หน้า


บทคัดย่อภาษาไทย..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ

กิตติกรรมประกาศ..... ฉ

สารบัญ..... ช

สารบัญตาราง..... ฎ

สารบัญภาพ..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ……1

1.1 ภาพรวมอุตสาหกรรม..... 1

1.2 ข้อมูลทั่วไปและขั้นตอนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา..... 2

1.2.1 ข้อมูลทั่วไป……2

1.2.2 ขั้นตอนการผลิตสินค้า……2

1.3 ปัญหางานวิจัย……..7

1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย……. 14

1.5 ขอบเขตของงานวิจัย……14

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับของงานวิจัย..... 14

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ……..15

1.8 ขั้นตอนในการทำวิจัย..... 15

1.9 ภาพรวมงานวิจัย..... 18

บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... 19

2.1 ระบบการผลิตแบบลีน..... 19

2.1.1 วิวัฒนาการของลีน……..19

2.1.2 มุมมองของลีน..... 21

2.1.3 ความสูญเปล่า 7 ประการ..... 21

2.1.4 แนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน..... 22

2.1.5 โครงสร้างของระบบลีน……..23

2.2 เครื่องมือในระบบการผลิตแบบลีน..... 26

2.3 การจัดสายสมดุลการผลิต.....35

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบลีน.....36
2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมต่างๆที่นำระบบการผลิตแบบลีน ไปประยุกต์ใช้..... 37
2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับเครื่องมือลีน.....39
2.4.3 งานวิจัยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน...41

บทที่ 3 การศึกษาและปรับปรุงกระบวนการเย็บประกอบ..... 45
3.1 การจัดตั้งทีมงานและกำหนดเป้าหมาย..... 45
3.2 การระบุปัญหา..... 45
3.2.1 กระบวนการทำงานในปัจจุบัน..... 46
3.2.2 การกำหนดปัญหา..... 49
3.3 การวัดสภาพปัญหา.....49
3.3.1 การกำหนดดัชนีชี้วัดปัญหา..... 50
3.3.2 การเก็บบันทึกข้อมูล..... 50
3.3.3 ผลการวัดสภาพปัญหา..... 51
3.4 การวิเคราะห์ปัญหา.....53
3.4.1 การวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล..... 54
3.4.2 การวิเคราะห์ 4M..... 56
3.4.3 การหาสาเหตุย่อยด้วยผังกลุ่มเครือญาติและผังความสัมพันธ์..... 61
3.4.4 สรุปสาเหตุและแนวทางแก้ไข..... 69
3.5 การแก้ไขปรับปรุง..... 74
3.5.1 การอบรมพนักงาน.....74
3.5.2 การผลิตแบบไหลทีละชิ้น (One-piece flow).....75
3.5.3 Quality Control in Line..... 99
3.5.4 อุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงาน.....100
3.6 การควบคุมสภาพหลังปรับปรุง..... 100
3.7 ผลที่ได้รับหลังการปรับปรุง..... 102
3.7.1 ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน..... 102
3.7.2 สัดส่วนของเสีย..... 103
3.8 วิเคราะห์ผล..... 104

บทที่ 4 การศึกษาและสร้างแบบจำลองของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป..... 107
4.1 การจัดตั้งทีมงานและกำหนดเป้าหมาย..... 107
4.2 การระบุปัญหา..... 107
4.2.1 กระบวนการทำงานในปัจจุบัน..... 107
4.2.2 การกำหนดปัญหา..... 110
4.3 การวัดสภาพปัญหา..... 110
4.3.1 การกำหนดดัชนีชี้วัดปัญหา..... 111
4.3.2 การเก็บบันทึกข้อมูล..... 111
4.3.3 ผลการวัดสภาพปัญหา..... 112
4.4 การวิเคราะห์ปัญหา..... 114
4.4.1 การวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล..... 115
4.4.2 การวิเคราะห์ 4M..... 117
4.4.3 การหาสาเหตุย่อยด้วยผังกลุ่มเครือญาติและผังความสัมพันธ์..... 120
4.4.4 สรุปสาเหตุและแนวทางแก้ไข..... 124
4.5 การแก้ไขปรับปรุง..... 127
4.5.1 การวิเคราะห์จำนวนสายการผลิตที่เหมาะสม..... 127
4.5.2 การคำนวณจำนวนพนักงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปเบื้องต้น. 129
4.5.3 การจัดงานเข้าสายการผลิตบรรจุหีบห่อ..... 130
4.5.4 การคำนวณจำนวนพนักงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป
ที่เหมาะสม..... 132
4.5.5 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์..... 137
4.5.6 การจัดผังการทำงานและขั้นตอนการทำงานใหม่..... 146
4.6 การควบคุมสภาพหลังปรับปรุง..... 147
4.7 ผลที่ได้รับหลังการปรับปรุง..... 147
4.7.1 ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการ..... 147
4.7.2 เวลารอคอยเฉลี่ย..... 148
4.7.3 อัตราการผลิต..... 148
4.8 การวิเคราะห์ผล..... 148
4.8.1 ผลิตภาพ..... 148
4.8.2 ต้นทุนการผลิต..... 149

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....151
5.1 สรุปผลงานวิจัย.....151
5.2 ข้อเสนอแนะ.....155

รายการอ้างอิง.....156
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....158

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# สารบัญตาราง

หน้า


ตารางที่ 2.1 ผลผลิตของ Edmond, OK-based Pelco Product Inc. ก่อนและหลังทำลีน…….. 38
ตารางที่ 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทำลีนของนักวิจัยแต่ละท่าน……39
ตารางที่ 3.1 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการเย็บประกอบ……..55
ตารางที่ 3.2 ประเภทของความสูญเปล่าทั้ง 7 และความหมาย…… 65
ตารางที่ 3.3 สาเหตุย่อยที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานต่ำ……66
ตารางที่ 3.4 สาเหตุย่อยที่ทำให้สัดส่วนของเสียสูง……...67
ตารางที่ 3.5 สาเหตุย่อยทั้งหมดที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานต่ำและสัดส่วนของเสียสูง….68
ตารางที่ 3.6 สาเหตุย่อยและแนวทางการแก้ไขเบื้องต้นของกระบวนการเย็บประกอบ…….. 73
ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเย็บประกอบงานรุ่น A……... 79
ตารางที่ 3.8 จำนวนชิ้นงานที่สามารถเตรียมได้ในช่วงเริ่มต้นเปลี่ยนงานรุ่น A…… 81
ตารางที่ 3.9 จำนวนชิ้นงานที่ยังไม่ได้ผลิตและเวลาที่ต้องการสำหรับการผลิต
แต่ละขั้นตอนของงานรุ่น A……..82
ตารางที่ 3.10 จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตงานรุ่น A ในแต่ละขั้นตอนใหม่……... 86
ตารางที่ 3.11 ขั้นตอนการเย็บประกอบงานรุ่น B……... 89
ตารางที่ 3.12 จำนวนชิ้นงานที่สามารถเตรียมได้ในช่วงเริ่มต้นเปลี่ยนงานรุ่น B…… 90
ตารางที่ 3.13 จำนวนชิ้นงานที่ยังไม่ได้ผลิตและเวลาที่ต้องการสำหรับการผลิต
แต่ละขั้นตอนของงานรุ่น B……..91
ตารางที่ 3.14 จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตงานรุ่น B ในแต่ละขั้นตอนใหม่……... 92
ตารางที่ 3.15 ขั้นตอนการเย็บประกอบงานรุ่น C……... 94
ตารางที่ 3.16 จำนวนชิ้นงานที่สามารถเตรียมได้ในช่วงเริ่มต้นเปลี่ยนงานรุ่น C…… 95
ตารางที่ 3.17 จำนวนชิ้นงานที่ยังไม่ได้ผลิตและเวลาที่ต้องการสำหรับการผลิตแต่ละ
ขั้นตอนของงานรุ่น C……... 96
ตารางที่ 3.18 จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตงานรุ่น C ในแต่ละขั้นตอนใหม่……... 97
ตารางที่ 3.19 ประสิทธิภาพการทำงานการผลิตงานรุ่น A , B และ C ของพนักงานในแต่ละวัน 102
ตารางที่ 3.20 แผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของงานรุ่น A, B และ C…….. 104
ตารางที่ 3.21 เวลาการผลิตโดยประมาณก่อนปรับปรุงและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริง
หลังปรับปรุงของงานรุ่น A, B และ C…….. 105
ตารางที่ 3.22 ต้นทุนการผลิตด้านแรงงานที่ลดลงหลังการปรับปรุง.....……106

ตารางที่ 4.1 เวลารอคอยระหว่างกระบวนการย่อยของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป..... 113
ตารางที่ 4.2 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป..... 115
ตารางที่ 4.3 สาเหตุย่อยที่แท้จริงของปัญหาเรื่องปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการและการรอคอย.....123
ตารางที่ 4.4 สาเหตุย่อยทั้งหมดที่ทำให้ปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการสูงและเกิดการรอคอย..... 124
ตารางที่ 4.5 สาเหตุย่อยและแนวทางการแก้ไขเบื้องต้นของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป..... 126
ตารางที่ 4.6 รายละเอียดกลุ่มลูกค้าหลักของทางโรงงานกรณีศึกษา.....129
ารางที่ 4.7 กำลังการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปต่อวัน..... 130
ตารางที่ 4.8 จำนวนพนักงานโดยประมาณของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป..... 130
ตารางที่ 4.9 การไหลเข้าของงานจากกระบวนการเย็บประกอบสู่กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป..... 131
ตารางที่ 4.10 จำนวนพนักงานแต่ละกระบวนการย่อยของแต่ละสายการตกแต่งสำเร็จรูปจากการคำนวณ.....133
ตารางที่ 4.11 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 1..... 136
ตารางที่ 4.12 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 2..... 136
ตารางที่ 4.13 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 3..... 136
ตารางที่ 4.14 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 4..... 137
ตารางที่ 4.15 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 5..... 137
ตารางที่ 4.16 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 6..... 137
ตารางที่ 4.17 อัตราการไหลเข้าของงานจากสายเย็บประกอบแต่ละสายเข้าสู่กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป.....139
ตารางที่ 4.18 Distribution และ Expression ของเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละกระบวนการย่อยในกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป.....140
ตารางที่ 4.19 ผลการจำลองสถานการณ์การทำงานทั้ง 3 แบบของสายการผลิตที่ 2..... 142
ตารางที่ 4.20 ผลการจำลองสถานการณ์การทำงานทั้ง 3 แบบของสายการผลิตที่ 5..... 143
ตารางที่ 4.21 จำนวนพนักงานแต่ละกระบวนการย่อยที่เหมาะสมของสายการผลิตทั้ง 6 สาย... 144

# สารบัญภาพ

หน้า


รูปที่ 1.1 กระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป..... 6
รูปที่ 1.2 สัดส่วนงานดีและของเสียในแต่ละประเภทของโรงงานกรณีศึกษาในปี 2551..... 10
รูปที่ 2.1 การแสดงวิวัฒนาการของระบบลีนและลักษณะเฉพาะตัว.....20
รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของลีน……..... 25
รูปที่ 2.3 แบบจำลองการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน.....41
รูปที่ 3.1 เส้นทางการเดินของงานกระบวนการเย็บประกอบ..... 49
รูปที่ 3.2 เปอร์เซ็นต์การทำงานของพนักงานสายการเย็บประกอบตัวอย่างในแต่ละเดือน.....52
รูปที่ 3.3 เปอร์เซ็นต์สัดส่วนของเสียของพนักงานสายการเย็บประกอบตัวอย่างในแต่ละเดือน. 53
รูปที่ 3.4 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุที่ทำให้กระบวนการเย็บประกอบขาดประสิทธิภาพ..... 60
รูปที่ 3.5 ผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) ของกระบวนการเย็บประกอบ.....62
รูปที่ 3.6 ผังความสัมพันธ์ (Relation Diagram) แสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุย่อยที่ส่งผล
ให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานต่ำ.....63
รูปที่ 3.7 ผังความสัมพันธ์ (Relation Diagram) แสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุย่อยที่ส่งผล
ให้สัดส่วนของเสียสูง..... 64
รูปที่ 3.8 แผนภาพขั้นตอนการทำงานของหัวหน้าสายเย็บประกอบ..... 101
รูปที่ 3.9 เปอร์เซ็นต์ของเสียเนื่องจากคุณภาพการเย็บประกอบประเภทต่างๆหลังปรับปรุง….. 103
รูปที่ 4.1 เส้นทางการเดินของงานกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป..... 110
รูปที่ 4.2 ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปของปี 2551……..... 113
รูปที่ 4.3 อัตราการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปของปี 2551……..… 114
รูปที่ 4.4 แผนผังการไหลของงานจากกระบวนการเย็บประกอบสู่การตกแต่งสำเร็จรูป..... 119
รูปที่ 4.5 แผนผังก้างปลาสาเหตุที่ทำให้กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปขาดประสิทธิภาพ..... 120
รูปที่ 4.6 ผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) ของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป……..… 121
รูปที่ 4.7 ผังความสัมพันธ์ (Relation Diagram) แสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุย่อยที่ส่งผล
ให้ปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการสูงและเกิดการรอคอย…… 122
รูปที่ 4.8 แผนผังแบบจำลองสายการผลิตที่ 2 ทั้ง 3 แบบ..... 141
รูปที่ 4.9 แผนผังแบบจำลองสายการผลิตที่ 5 ทั้ง 3 แบบ..... 141
รูปที่ 4.10 แผนผังแบบจำลองสายบรรจุหีบห่อทั้งหมด 6 สายการผลิต.....145

รูปที่ 4.11 ผังการทำงานกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปใหม่.....146



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 1

# บทนำ

การประกอบธุรกิจในปัจจุบันคงไม่สามารถที่จะหลีกเลี่ยงการแข่งขันที่ทวีความรุนแรงขึ้นในทุกขณะ แม้แต่อุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปของไทยซึ่งมีจุดแข็งทางด้านคุณภาพในการตัดเย็บก็ตาม เพราะมีคู่แข่งสำคัญอย่างประเทศจีนและเวียดนามที่มีจุดแข็งในด้านค่าแรงงานที่ต่ำกว่าและกำลังพัฒนาฝีมือในด้านอื่นด้วย ทำให้ผู้ผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปของไทยต่างหันมาให้ความสำคัญกับการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิตลง ดังนั้นวิทยานิพนธ์เล่มนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ก่อนที่จะไปถึงเนื้อหาหลักของการปรับปรุงกระบวนการผลิตจำเป็นต้องทราบถึงภาพรวมของงานวิจัยซึ่งจะกล่าวในบทแรกนี้ โดยมีเนื้อหาครอบคลุมภาพรวมของอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป ข้อมูลของโรงงานกรณีศึกษาและปัญหาที่พบ รวมไปถึงรายละเอียดเบื้องต้นของแต่ละบทในวิทยานิพนธ์เล่มนี้

## 1.1 ภาพรวมอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป

อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นอุตสาหกรรมที่มีต้นกำเนิดมายาวนานเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมประเภทอื่น มีกระบวนการตั้งแต่การผลิตวัตถุดิบจนถึงขั้นตอนการประกอบเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป ทำให้สามารถแบ่งโครงสร้างของอุตสาหกรรมสิ่งทอได้เป็น 4 ส่วนหลักที่สำคัญคือ การผลิตเส้นใย การปั่นเส้นด้าย การผลิตผืนผ้าและการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยในประเทศไทยมีโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอครบทุกส่วนการผลิต

อุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปของผู้ผลิตในประเทศไทยมักเป็นแบบการรับจ้างผลิต (Original Equipment Manufacturer: OEM) จากเจ้าของตราสินค้าต่างประเทศโดยเฉพาะตลาดอเมริกาและยุโรป ซึ่งมีหน้าที่เป็นเพียงผู้ผลิตเท่านั้นมิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบสินค้าและสั่งซื้อวัตถุดิบ ผู้ผลิตไทยมีชื่อเสียงในด้านความประณีตและฝีมือการตัดเย็บมาก แต่ในสภาวะที่เศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลกและการแข่งขันทวีความรุนแรงขึ้น ราคาจึงนับเป็นปัจจัยที่สำคัญในการ

ตัดสินใจเลือกฐานการผลิต ทำให้ผู้จ้างผลิตหลายรายหันไปตั้งฐานการผลิตที่ประเทศจีนและเวียดนามแทน ทั้งนี้เพราะค่าแรงงานของสองประเทศนั้นต่ำกว่าค่าแรงงานไทย ดังนั้นผู้รับจ้างผลิตในไทยจึงต้องเผชิญกับปัญหาปริมาณการสั่งผลิตลดลง ประกอบกับการพัฒนาอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปของไทยในสิบกว่าปีที่ผ่านมาเกือบจะนิ่งคงที่ จึงทำให้อุตสาหกรรมนี้มีการตื่นตัวขึ้นมากและตระหนักถึงความสำคัญของการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อให้สามารถอยู่รอดและทัดเทียมกับคู่แข่งในตลาดโลกได้

## 1.2 ข้อมูลทั่วไปและขั้นตอนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา

### 1.2.1 ข้อมูลทั่วไป

โรงงานกรณีศึกษา เป็นโรงงานรับจ้างผลิตตามออร์เดอร์(Make to order) ดำเนินธุรกิจด้านการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปเพื่อการส่งออก มีพนักงานประมาณ 650-700 คน และกำลังการผลิตประมาณ 120,000 – 150,000 ตัวต่อเดือน ผลิตภัณฑ์ที่รับจ้างผลิตมักเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทผ้ายืดสำหรับเด็กและผู้ใหญ่โดยแบ่งเป็นสัดส่วนสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทได้ดังนี้ เสื้อผ้าเด็ก 40 % เสื้อผ้าสตรี 30% และเสื้อผ้าบุรุษ 30% ของจำนวนออร์เดอร์ทั้งหมด

โดยปกติทางโรงงานกรณีศึกษาจะจำแนกผลิตภัณฑ์ตามวิธีการผลิตเบื้องต้น เพื่อให้สะดวกต่อการวางแผนและดำเนินงาน จึงแบ่งผลิตภัณฑ์ออกเป็น 6 ประเภทคือ เสื้อแฟชั่น เสื้อทีเชิ้ต เสื้อโปโล เสื้อแจ็คเก็ต กางเกงและเสื้อของ Custo (Custo คือลูกค้ารายหนึ่งของทางโรงงานซึ่งมีลักษณะการผลิตเสื้อที่ค่อนข้างแตกต่างจากเสื้อแบบอื่น นั่นคือตัวเนื้อผ้าที่ใช้จะใช้เป็นผ้าลาย จึงทำให้ขั้นตอนการปูผ้านั้นต้องใช้ความพิถีพิถันเป็นพิเศษ โดยส่วนใหญ่มักเป็นเสื้อผ้าประเภทชุดกระโปรงผู้หญิง) โดยแบ่งเป็นสัดส่วนโดยประมาณได้ดังนี้ เสื้อแฟชั่น 35% เสื้อทีเชิ้ต 19% เสื้อโปโล 17% เสื้อแจ็คเก็ต 5% กางเกง 10% และเสื้อ Custo 14% ของจำนวนออร์เดอร์ทั้งหมด

### 1.2.2 ขั้นตอนการผลิตสินค้า

ขั้นตอนการผลิตสินค้าจะเป็นขั้นตอนต่อจากการพัฒนาผลิตภัณฑ์และการรับคำสั่งซื้อจากลูกค้า ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าขั้นตอนการทำงานในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปสามารถแบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ และการผลิตสินค้า ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การพัฒนาผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนการพัฒนาผลิตภัณฑ์จะเริ่มต้นจากการรับรายละเอียดเกี่ยวกับลักษณะผลิตภัณฑ์ที่ลูกค้าต้องการ และเริ่มดำเนินการพัฒนาชนิดผ้า สีผ้า รูปแบบการเย็บ ลายพิมพ์/ปัก สีลายพิมพ์/ปัก รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในผลิตภัณฑ์จนกระทั่งตรงตามความต้องการของลูกค้า แล้วเข้าสู่กระบวนการผลิตต่อไป

2. การผลิตสินค้า

ขั้นตอนการผลิตหลักของผลิตภัณฑ์แต่ละรูปแบบจะประกอบด้วย 6 ขั้นตอนเหมือนกันคือ การสร้างแพทเทิร์นและมาร์คเกอร์ การตัดผ้า การพิมพ์/ปักลาย การเย็บประกอบ การตรวจสอบคุณภาพ และการตกแต่งสำเร็จรูป(Finishing) ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานในแต่ละส่วนดังนี้

(ก) การสร้างแพทเทิร์นและมาร์คเกอร์

เป็นกระบวนการเริ่มแรกของการผลิต โดยจะทำการสร้างแพทเทิร์นทุกขนาดตามข้อกำหนดของลูกค้าผ่านทางโปรแกรมสำหรับการสร้างแพทเทิร์นโดยเฉพาะ จากนั้นนำแพทเทิร์นที่ได้มาทดลองจัดวางตำแหน่งในโปรแกรมวางมาร์ค เพื่อสร้างมาร์คเกอร์ที่ช่วยลดปริมาณผ้าทิ้งให้น้อยที่สุด

(ข) การตัดผ้า

กระบวนการตัดผ้าประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 2 ขั้นตอนคือ การปูผ้า และการตัดผ้าตามมาร์คเกอร์

- การปูผ้า ขั้นตอนนี้จำเป็นต้องอาศัยพนักงานที่มีประสบการณ์และความชำนาญ เพราะในการปูผ้าแต่ละชนิดต้องอาศัยการประมาณน้ำหนักความตึงหย่อนของการปูที่แตกต่างกันไป เพื่อให้สามารถปูผ้าได้อย่างเหมาะสมกับชนิดผ้าและเปอร์เซ็นต์ความยืดหดของผ้ารุ่นนั้น
- การตัดผ้า หลังจากขั้นตอนการปูผ้าเสร็จ พนักงานจะนำมาร์คเกอร์มาวางบนชั้นผ้าที่ได้ปูไว้และตัดชิ้นส่วนต่างๆตามมาร์คเกอร์

ชิ้นส่วนที่ได้จากกระบวนการตัดจะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือชิ้นส่วนที่ไม่ต้องพิมพ์/ปักลาย และชิ้นส่วนที่ต้องพิมพ์/ปักลาย โดยชิ้นส่วนทั้ง 2 แบบนี้ต่างจะถูกส่งไปยังกระบวนการพิมพ์/ปักลายเช่นกัน

(ค) การพิมพ์/ปักลาย

กระบวนการนี้ทางโรงงานกรณีศึกษาจะทำการจ้างโรงงานพิมพ์/ปักภายนอกให้พิมพ์และปักลายตามรูปแบบที่กำหนด

หลังจากการรับงานพิมพ์/ปักลายจากโรงงานพิมพ์/ปักภายนอกแล้วจะมีการตรวจสอบคุณภาพและทำการมัดงานเป็นมัด (Bundle) เพื่อส่งให้กับกระบวนการเย็บถัดไป โดยใน 1 มัดงานจะประกอบด้วยชิ้นส่วนทั้งหมดที่สามารถเย็บประกอบรวมกันเป็นผลิตภัณฑ์ได้ประมาณ 10-20 ตัว

(ง) การเย็บประกอบ

กระบวนการเย็บประกอบแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอนหลักคือ การเตรียมงานและการเย็บประกอบ ส่วนของการเตรียมงานได้แก่ ขั้นตอนการจุดตำแหน่งการรีดพับริม การรีดจับจีบ เป็นต้น และการเย็บประกอบนั้นพนักงานจะนำมัดงานมาแก้เชือกที่มัดไว้ แล้วเย็บขั้นตอนที่ตนเองรับผิดชอบจนหมดทั้งมัดงานและมัดเชือกกลับไปเหมือนเดิม มัดงานจะถูกส่งไปให้กับพนักงานแต่ละสถานีจนกระทั่งครบทุกขั้นตอนกลายเป็นผลิตภัณฑ์ที่เย็บประกอบสมบูรณ์

(จ) การตรวจสอบคุณภาพ

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพเป็นกระบวนการที่ถัดจากกระบวนการเย็บ โดยจะทำการสุ่มตรวจคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่เย็บประกอบเสร็จแล้ว และมีการตรวจสอบในด้าน ขนาด คุณภาพการเย็บ ตำหนิผ้าและรอยเปื้อน แล้วจัดส่งงานที่ผ่านให้กับกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปต่อไป ส่วนงานที่ตรวจไม่ผ่านด้านคุณภาพการเย็บจะถูกส่งกลับไปให้กระบวนการเย็บเพื่อทำการแก้ไข

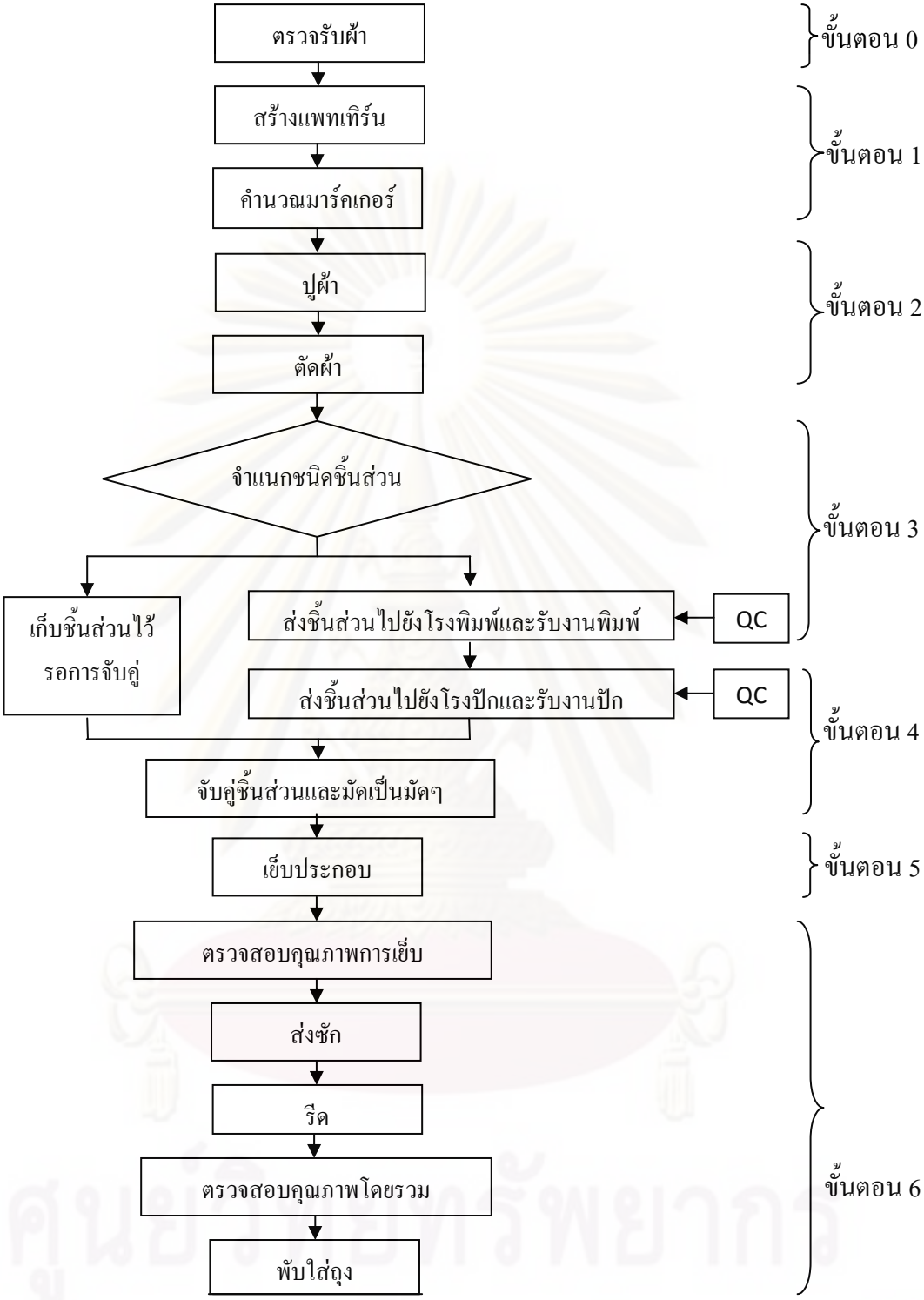
(ฉ) การตกแต่งสำเร็จรูป

กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปประกอบด้วยขั้นตอนย่อยคือ การซัก การรีด การตรวจสอบคุณภาพงานโดยรวม การร้อยป้าย การพับใส่ถุง การตรวจจับโลหะ การแยกผลิตภัณฑ์ตามขนาด/สี และการบรรจุกล่อง เป็นอันสิ้นสุดกระบวนการผลิตพร้อมจัดส่งสินค้าสำเร็จรูปให้กับลูกค้า

ขั้นตอนการผลิตทั้งหมดสามารถสรุปเป็นแผนภาพได้ดังรูปที่ 1.1 และระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินงานทางโรงงานกรณีศึกษาได้ประมาณไว้ 36 วันโดยเป็นส่วนของคลังสินค้าตรวจสอบคุณภาพวัตถุดิบ 2 วันและเป็นส่วนของการผลิต 34 วัน ซึ่งแต่ละกระบวนการจะใช้เวลาดำเนินงานดังนี้

- ขั้นตอน 0: การตรวจคุณภาพวัตถุดิบ 2 วัน
- ขั้นตอน 1: การสร้างแพทเทิร์นและมาร์คเกอร์ 4 วัน
- ขั้นตอน 2: การตัดผ้า 4 วัน
- ขั้นตอน 3: การพิมพ์ลาย 6 วัน
- ขั้นตอน 4: การปักลาย 5 วัน
- ขั้นตอน 5: การเย็บประกอบ 11 วัน
- ขั้นตอน 6: การตรวจสอบคุณภาพและการตกแต่งสำเร็จรูป 4 วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ 1.1 กระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป

**1.3 ปัญหางานวิจัย**

โรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานที่มีสัดส่วนการผลิตเสื้อผ้าแฟชั่นค่อนข้างสูงและเป็นผลิตภัณฑ์หลักของทางโรงงาน นอกจากนี้แล้วรูปแบบของสินค้าก็ค่อนข้างหลากหลาย และจากข้อมูลข้างต้น เวลาที่ใช้ในการผลิตตั้งแต่วันที่ผ้าเข้าถึงผลิตเป็นเสื้อผ้าสำเร็จรูป จะใช้เวลาถึง 36 วัน นับเป็นเวลาที่ค่อนข้างนานสำหรับการผลิตเมื่อเทียบกับเวลาที่ลูกค้าต้องการ จึงจำเป็นจะต้องมีการปรับปรุงกระบวนการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและลดระยะเวลาในการผลิตลง โดยลักษณะทั่วไปของโรงงานที่มีผลกระทบต่อการทำงานและอาจก่อให้เกิดปัญหาหากมีการบริหารจัดการที่ไม่เหมาะสมคือ

1. กำลังการผลิตหลักขึ้นกับแรงงานคน ทำให้ไม่สามารถกำหนดกำลังการผลิตที่แน่นอนได้ในแต่ละวัน ซึ่งต่างจากโรงงานที่มีกำลังการผลิตขึ้นกับเครื่องจักร เพราะทรัพยากรบุคคลจะมีความแปรปรวนในการทำงาน เช่น การลาหยุดงานอย่างกะทันหัน ความตั้งใจและความทุ่มเทในการทำงานแต่ละวัน เป็นต้น นอกจากนี้การควบคุมคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากแรงงานคนก็เป็นสิ่งที่ควบคุมได้ยาก เพราะไม่สามารถตั้งค่าหรือกำหนดการทำงานของพนักงานได้แม่นยำเหมือนกับการตั้งเครื่องจักรด้วย
2. ผลิตภัณฑ์มีความหลากหลายมาก แม้ว่ากระบวนการผลิตหลักจะคล้ายคลึงกันก็ตาม แต่ในรายละเอียดจะมีสิ่งที่แตกต่าง โดยเฉพาะเรื่องของการเย็บประกอบผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นจะมีขั้นตอนการเย็บที่ต่างกัน ทำให้พนักงานต้องเรียนรู้วิธีการทำงานใหม่ในทุกรุ่นของผลิตภัณฑ์
3. มีจำนวนรุ่นมาก ปริมาณต่อรุ่นน้อย อีกทั้งจำนวนขนาดและสีต่อรุ่นก็มากอีกเช่นกัน เหล่านี้ล้วนทำให้การจัดเก็บ การแยกงานระหว่างกระบวนการผลิตค่อนข้างลำบาก โดยเฉพาะในส่วนของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป และปริมาณต่อรุ่นน้อยยังทำให้การเรียนรู้วิธีการทำงานของพนักงานต้องหยุดลงก่อนที่จะเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตขึ้นได้

4. อุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปแฟชั่น คำว่าแฟชั่นก็หมายถึงตามสมัยนิยมซึ่งแสดงให้เห็นว่าลูกค้าอาจเปลี่ยนแปลงรายละเอียดของผลิตภัณฑ์ได้ง่ายกว่าอุตสาหกรรมการผลิตทั่วไป และต้องการภายในระยะเวลาอันสั้นเพื่อให้ผลิตภัณฑ์ออกมาสอดคล้องกับตลาดขณะนั้น

จากลักษณะของอุตสาหกรรมข้างต้นนี้ประกอบกับการบริหารจัดการผลิตไม่เหมาะสม จึงทำให้โรงงานกรณีศึกษาเกิดปัญหาขึ้น โดยสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเด็นหลัก ดังนี้

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตค่อนข้างนานเมื่อเทียบกับความต้องการของลูกค้า ซึ่งทางโรงงานได้กำหนดไว้เป็น 36 วันนับตั้งแต่วันที่ผ้าจัดส่งเข้ามาในโรงงาน
   - การตรวจคุณภาพวัตถุดิบ 2 วัน
   - การสร้างแพทเทิร์นและมาร์คเกอร์ 4 วัน
   - การตัดผ้า 4 วัน
   - การพิมพ์ลาย 6 วัน
   - การปักลาย 5 วัน
   - การเย็บประกอบ 11 วัน
   - การตรวจสอบคุณภาพและการตกแต่งสำเร็จรูป 4 วัน

   จากระยะเวลาการทำงานในแต่ละกระบวนการผลิตจะพบว่ากระบวนการเย็บประกอบเป็นกระบวนการที่เป็นคอขวดของระบบ เพราะใช้ระยะเวลานานถึง 11 วัน

2. การจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าล่าช้ากว่ากำหนด จากการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 1 ปี พบว่ามีจำนวนออร์เดอร์ที่ส่งล่าช้ากว่ากำหนดถึง 75% ของจำนวนออร์เดอร์ทั้งหมด สามารถแบ่งเป็น
   - ล่าช้า 3-15 วัน 26% ของจำนวนออร์เดอร์ทั้งหมด
   - ล่าช้า 16-30 วัน 28% ของจำนวนออร์เดอร์ทั้งหมด
   - ล่าช้ามากกว่า 30 วัน 19% ของจำนวนออร์เดอร์ทั้งหมด

ออร์เดอร์ที่สามารถจัดส่งให้ลูกค้าทันกำหนดเวลาก็พบว่ามีการทำงานล่วงเวลาในส่วนของการเย็บและกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปเพื่อให้สามารถทำงานทันกำหนดได้ นับเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตให้สูงขึ้น

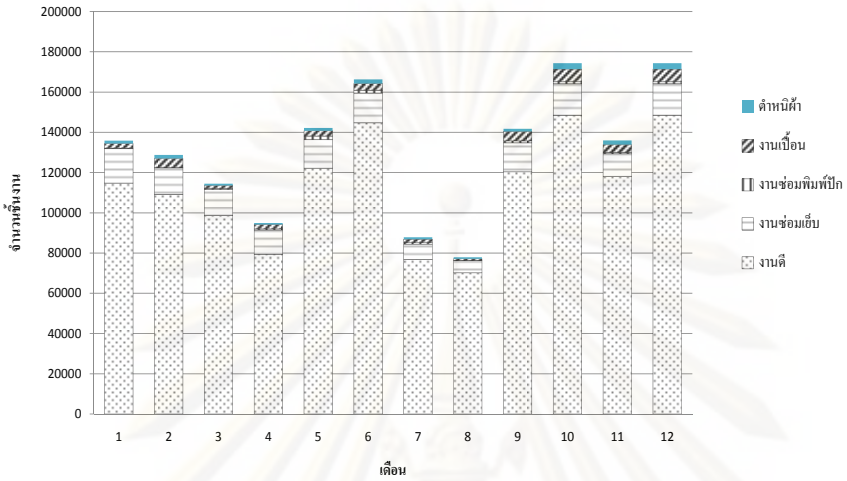
แม้ว่าทางโรงงานกรณีศึกษาจะกำหนดเวลาผลิตไว้ 36 วันซึ่งเป็นเวลาที่เผื่อความล่าช้าหรือความผิดพลาดฉุกเฉินไว้แล้ว แต่ก็ยังผลิตและจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าล่าช้ากว่ากำหนด ทำให้เกิดผลเสียในด้านต้นทุนการผลิตที่สูงจากการจ้างแรงงานล่วงเวลาและการขนส่งจากทางเรือเป็นทางอากาศ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบต่อชื่อเสียงและความมั่นใจของลูกค้าอีกด้วย

3. สัดส่วนของเสียสูง จากการเก็บข้อมูลย้อนหลัง 1 ปีพบว่ากำลังการผลิตเป็น 1,445,385 ตัว จะมีปริมาณของเสียรวมเป็น 223,093 ตัว โดยจำแนกตามสาเหตุได้เป็น 4 ประเภทคือของเสียจากการเย็บประกอบที่ไม่ได้คุณภาพ ของเสียจากคราบเปื้อน ของเสียจากงานพิมพ์/ปักและของเสียจากตำหนิเนื้อผ้า รายละเอียดแสดงได้ดังรูปที่ 1.2

นำปริมาณของเสียแต่ละประเภทมาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ จะพบว่าสัดส่วนของเสียเป็นดังนี้

- คุณภาพการเย็บประกอบ 9.82 % ของปริมาณยอดตรวจสอบทั้งหมด
- การพิมพ์/ปักลาย 0.58 % ของปริมาณยอดตรวจสอบทั้งหมด
- คราบเปื้อน 2.55 % ของปริมาณยอดตรวจสอบทั้งหมด
- ตำหนิจากเนื้อผ้า 1.23 % ของปริมาณยอดตรวจสอบทั้งหมด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ 1.2 สัดส่วนงานดีและของเสียในแต่ละประเภทของโรงงานกรณีศึกษาในปี 2551

จะพบว่าสัดส่วนของเสียจากการเย็บประกอบที่ไม่ได้คุณภาพตามกำหนดมีมากที่สุดคือ 9.82% ของปริมาณยอดตรวจสอบทั้งหมด จึงจำเป็นต้องเร่งแก้ไข เพราะของเสียจะก่อให้เกิดปัญหาในด้านอื่นตามมาด้วย หากของเสียจากการเย็บไม่สามารถซ่อมแซมได้ สินค้านั้นก็จะไม่สามารถจัดส่งให้กับลูกค้าได้ ทางโรงงานอาจต้องขายเป็นสินค้าเกรดบีหรืออาจต้องรับผิดชอบต้นทุนการผลิตนั้นเอง แต่หากของเสียจากการเย็บสามารถซ่อมแซมได้จนผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ ทางโรงงานก็ต้องเสียค่าต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้นอีกเช่นกัน เพราะเท่ากับว่าสินค้าตัวนั้นผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพและการเย็บไม่ต่ำกว่า 2 ครั้ง และยังทำให้กระบวนการเย็บงานใหม่ต้องชะงักไปกับการซ่อมแซมของเสีย เสียเวลาทั้งการซ่อมและการปรับตั้งเครื่องจักรใหม่ นอกจากนี้ยังทำให้การบริหารจัดการมีความวุ่นวายและซับซ้อนขึ้น

ปัญหาหลักข้างต้นจำเป็นต้องเร่งดำเนินการแก้ไข ในขั้นแรกจักต้องหาสาเหตุหลักที่ก่อให้เกิดปัญหาเหล่านั้นว่ามาจากขั้นตอนใดของกระบวนการผลิตจะได้ทำการแก้ไขให้ตรงจุด หาสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาในกระบวนการผลิตนั้นๆ รวมทั้งวิธีการปรับปรุงแก้ไขที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์จริงในโรงงานกรณีศึกษา

วิธีการหากระบวนการทำงานที่ก่อให้เกิดปัญหาหลักข้างต้นของโรงงานกรณีศึกษา จะเริ่มต้นดำเนินการโดยสำรวจข้อมูลการทำงานเบื้องต้นของแต่ละกระบวนการ ร่วมกับการระดมสมองกับทีมงานของโรงงานกรณีศึกษาพบว่ารายละเอียดการทำงานของแต่ละกระบวนการหลักมีดังนี้

- *กระบวนการสร้างแพทเทิร์นและมาร์คเกอร์*: เป็นกระบวนการที่อาศัยโปรแกรมในการสร้างแพทเทิร์นและมาร์คเกอร์โดยเฉพาะ ใช้เวลาในขั้นตอนนี้ค่อนข้างสั้น รวมทั้งสามารถทำงานได้ทันกับการทำงานของกระบวนการถัดไปได้และมีการจ้างงานล่วงเวลาน้อยครั้ง

- *กระบวนการตัดผ้า*: เป็นกระบวนการทำงานที่อาศัยแรงงานคนเป็นหลัก และจัดเป็นขั้นตอนการทำงานที่ต้องอาศัยความชำนาญของพนักงานค่อนข้างสูง ทั้งในส่วนงานย่อยปูผ้าที่จะต้องประมาณน้ำหนักความตึงหย่อนในการปูผ้าให้เหมาะสมกับชนิดผ้าและเปอร์เซ็นต์ยืดหดของผ้าในรุ่นนั้น และส่วนงานย่อยตัดผ้าที่ต้องอาศัยความแม่นยำในการทำงาน ข้อมูลการทำงานเบื้องต้นของกระบวนการนี้พบว่ามีการจ้างงานล่วงเวลาเป็นประจำและมักจะตัดผ้าเสร็จไม่ตรงตามแผนงานหลัก (Master Plan) ของทางโรงงาน ส่งผลกระทบต่อการทำงานของกระบวนการถัดไป คือทำให้มีเวลาในการทำงานน้อยลงและเกิดการเร่งงานตามมา สาเหตุที่กระบวนการตัดทำงานไม่เสร็จทันกำหนดพบว่ามีสาเหตุหลักดังนี้
  - วัตถุดิบเข้าล่าช้ากว่ากำหนด วัตถุดิบในกระบวนการนี้คือผ้า ซึ่งมักจะเข้าล่าช้ากว่ากำหนดที่ได้ตกลงไว้กับทางโรงงาน ทำให้การวางแผนงานหลักไม่สอดคล้องกับสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้น โดยจะทราบว่าผ้าไม่เข้าตามกำหนด

ก็เมื่อถึงวันนัดหมายส่งมอบแล้วถึงทราบ ทำให้ไม่สามารถแก้ไขแผนงานได้ทันท่วงทีเช่นกัน

- เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความชำนาญและความประณีต จึงใช้เวลาในการดำเนินงานค่อนข้างนาน

โดยปัญหาหลักที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการตัดงานเป็นเพราะวัตถุดิบเข้าไม่ตรงกำหนด กว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของความล่าช้าที่เกิดขึ้นเกิดจากสาเหตุนี้ เมื่อโรงงานกรณีศึกษาทราบถึงปัญหานี้ จึงดำเนินการการแก้ไขเพราะตระหนักถึงผลกระทบที่จะตามมา การที่วัตถุดิบเข้าไม่ตรงกำหนดถึงเป็นความล่าช้าที่เกิดขึ้นตั้งแต่ต้นน้ำ ซึ่งจะทำให้การผลิตทั้งกระบวนการมีปัญหา หลังจากดำเนินการแก้ไขร่วมกับโรงงานผู้ผลิตผ้าทำให้การส่งผ้าเข้าโรงงานตรงกำหนดเวลามากขึ้น และเมื่อตรวจสอบดูการทำงานของกระบวนการตัดก็พบว่าสามารถทำงานได้ตรงตามแผนงานหลักที่ได้วางไว้

- *กระบวนการพิมพ์/ปักลาย*: เป็นกระบวนการที่ทางโรงงานกรณีศึกษาจ้างโรงงานภายนอกพิมพ์/ปักลายตามที่กำหนด โดยกระบวนการนี้มีหน้าที่เป็นเพียงผู้ประสานงานส่งชิ้นงานและตรวจรับงานเท่านั้น

- *กระบวนการเย็บประกอบ*: เป็นกระบวนการที่อาศัยแรงงานคนเป็นหลัก ทำให้กำลังการผลิตของกระบวนการนี้ไม่แน่นอนขึ้นกับพนักงานในกระบวนการ เมื่อพิจารณาข้อมูลการทำงานเบื้องต้นจะพบว่ามีสัดส่วนของเสียเพราะการเย็บประกอบไม่ได้คุณภาพถึงเกือบ 10 % ของเสียนี้จะทำให้การทำงานของพนักงานมีประสิทธิภาพลดลง โดยจะต้องเสียเวลาในการปรับตั้งจักรใหม่ (เนื่องจากทางโรงงานกรณีศึกษาเป็นโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปแฟชั่น ดังนั้นจำนวนต่อรุ่นจึงน้อย ทำให้บางครั้งผลิตรุ่นเก่าเสร็จก่อนที่งานเก่าจะถูกตรวจสอบและพบว่ามีงานซ่อมเย็บ ส่วนในสายการเย็บประกอบก็เริ่มการผลิตงานรุ่นใหม่แล้ว เมื่อต้องแก้ไขงานเก่าจึงต้องเสียเวลาในการปรับตั้งจักรใหม่) เลาะส่วนที่ผิดพลาด รวมทั้งดำเนินการเย็บประกอบใหม่ ทั้งหมดนี้ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานวันนั้นลดลง โดยพบว่าประสิทธิภาพ

การทำงานของพนักงานอยู่ที่ประมาณ 50 % และมีการจ้างแรงงานล่วงเวลาเป็นประจำเพื่อเร่งผลิตสินค้าให้ทันกำหนด

- *กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ*: เป็นกระบวนการที่อาศัยแรงงานคนในการทำงานเป็นหลัก จัดเป็นขั้นตอนที่ต้องอาศัยความแม่นยำในการตรวจสอบค่อนข้างมาก และหากพบว่ามีงานที่ไม่ได้คุณภาพก็จำเป็นต้องสุ่มตรวจให้เคร่งครัดขึ้น ดังนั้นการทำงานในกระบวนการนี้จึงต้องใช้เวลา แต่หากว่าการผลิตงานจากกระบวนการเย็บประกอบคุณภาพค่อนข้างสูง ก็จะทำให้สามารถสุ่มตัวอย่างได้น้อยลง จากข้อมูลการทำงานเบื้องต้นพบว่าไม่มีการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในกระบวนการนี้ไว้ จึงพิจารณาจากการจ้างแรงงานล่วงเวลาแทนพบว่ามีการจ้างงานเช่นกันกับกระบวนการเย็บประกอบ และในบางครั้งที่งานมีความเร่งด่วนมากจะทำให้กระบวนการตรวจสอบเป็นไปอย่างหละหลวมไม่ได้ตามคุณภาพการปฏิบัติงานที่ได้กำหนดไว้

- *กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป*: เป็นกระบวนการที่อาศัยแรงงานเป็นหลัก และในกระบวนการนี้มีการแบ่งงานเป็นงานย่อย ทำให้การจัดแผนผังและการไหลของงานเป็นแบบตามกระบวนการ จากข้อมูลการทำงานเบื้องต้นพบว่าพื้นที่ภายในของแต่ละงานย่อยประกอบไปด้วยงานรอผลิตค่อนข้างมากและงานที่ผลิตเสร็จแล้วแต่ยังไม่ครบทั้งรุ่น จนก่อให้เกิดปัญหาเรื่องการปะปนกันของงานแต่ละรุ่นหรือหางานไม่พบ รวมทั้งมีการจ้างแรงงานล่วงเวลาเป็นประจำโดยเฉพาะช่วงใกล้กำหนดส่ง เพื่อผลิตงานให้ทันกำหนดส่งลูกค้า และงานบางรุ่นก็พบว่าไม่สามารถผลิตได้ทันกำหนดส่งทางเรือ ทำให้ทางโรงงานต้องเสียค่าขนส่งทางอากาศ

จากการวิเคราะห์กระบวนการหลักทั้ง 6 กระบวนการ พบว่ากระบวนการผลิตที่ควรเร่งแก้ไขคือกระบวนการเย็บประกอบและการตกแต่งสำเร็จรูปเพราะมีประสิทธิภาพการทำงานต่ำ มีสัดส่วนของเสียสูง และมีปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการ ส่วนอีก 4 กระบวนการคือ กระบวนการสร้างแพทเทิร์น/มาร์คเกอร์ กระบวนการตัด กระบวนการพิมพ์/ปักลายและ

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ยังมีระดับความเร่งด่วนหรือความสำคัญในการแก้ไขไม่รุนแรงเท่ากับสองกระบวนการแรก ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งปรับปรุงกระบวนการเย็บประกอบและบรรจุหีบห่อ โดยแนวคิดที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาคือลีน ซิกซ์ซิกมา เพราะเป็นแนวคิดที่มุ่งเน้นกำจัดความสูญเปล่าและขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในกระบวนการผลิต

## 1.4 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยมีด้วยกัน 2 ประการคือ

1. เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ก็เพื่อลดเวลาในการผลิต ลดปริมาณงานระหว่างทำ (Work in Process) ในกระบวนการผลิต และลดปริมาณของเสีย
2. เพื่อปรับพื้นที่การทำงานให้เหมาะสมกับวิธีการทำงานใหม่

## 1.5 ขอบเขตของงานวิจัย

ขอบเขตของงานวิจัยนี้จะทำการศึกษาและปรับปรุงในส่วนต่างๆ ดังนี้

1. ทำการศึกษาเพื่อแก้ไขปรับปรุงใน 2 กระบวนการหลักคือ กระบวนการเย็บประกอบและการตกแต่งสำเร็จรูป
2. การดำเนินการปรับปรุงแก้ไขจะปฏิบัติจริงในสายการเย็บประกอบตัวอย่าง และสร้างแบบจำลองในส่วนของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปด้วยโปรแกรม Arena
3. ทำการศึกษาภายใต้เงื่อนไขที่ว่ามีความพร้อมของวัตถุดิบที่จะต้องใช้ในการผลิตเรียบร้อยแล้ว ไม่นับเวลาที่ใช้ในการรอคอยวัตถุดิบ
4. กระบวนการที่ทางโรงงานกรณีศึกษาไม่ได้เป็นผู้ดำเนินการผลิตคือส่ง Outsource ให้กับภายนอกโรงงานจะไม่นำมาพิจารณาร่วมด้วย คืองานซักในกระบวนการหลักสิ้นสุดงาน

## 1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐาน (SOP) ของกระบวนการเย็บประกอบและการตกแต่งสำเร็จรูป

2. อุปกรณ์ช่วยในการจัดการเช่น บอร์ดที่จะแสดงการควบคุมด้วยสายตาได้ (Visual control) อุปกรณ์ช่วยในการทำงานของพนักงานในแต่ละแผนก

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. ระยะเวลาในการผลิตสินค้าลดลง
2. ปริมาณของเสียที่มีสาเหตุมาจากการผลิตในโรงงานเองลดลง และปริมาณงานระหว่างทำ (WIP)ในการผลิตลดลง
3. กระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น
4. เป็นกรณีศึกษาสำหรับโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปอื่นที่สนใจจะศึกษาและนำแนวคิดลีนนี้ไปใช้ในโรงงาน และยังสามารถเป็นกรณีศึกษาถึงการนำเทคนิคและเครื่องมือของลีนไปใช้ในการปรับปรุงกระบวนการผลิตด้วย

## 1.8 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยนี้จะดำเนินตามหลักของแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา (Lean Six Sigma) นั่นคือ DMAIC ซึ่งมีรายละเอียดในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน ดังนี้

1. Define Phase คือขั้นตอนของการศึกษาและกำหนดปัญหา
   - ศึกษาและค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีที่เกี่ยวข้องคือแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา และงานวิจัยที่เคยมีผู้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการนำแนวคิดนี้ไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ รวมทั้งการจัดการหรือการปรับปรุงกระบวนการผลิตสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป
   - ศึกษาและสำรวจสภาพการทำงานทั่วไปภายในโรงงานกรณีศึกษาและสร้างแผนผังกระบวนการผลิต (Process chart) แผนผังกระบวนการไหลในกระบวนการ (Flow process chart)
   - ทำการประชุมกับทางโรงงานเพื่อจัดตั้งทีมงานลีน ซิกซ์ซิกมา รวมทั้งแต่งตั้งและมอบหมายหน้าที่ให้กับทีมงาน และทำการแจ้งเป้าหมายของโครงการ

แนวทางและระยะเวลาในการดำเนินงาน เพื่อขอความคิดเห็นของทีมงาน หากไม่เหมาะสมจะได้ทำการปรับแต่งให้สอดคล้องกับความพร้อมและแนวโน้มของความเป็นไปได้กับทางโรงงาน

- ประชุมกับแต่ละแผนกเพื่อสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานของแต่ละแผนก

2. Measure Phase คือขั้นตอนการวัดสภาพปัญหา
   - ศึกษาการทำงานของแต่ละแผนกอย่างใกล้ชิด และทำการจดบันทึกไว้
   - ประชุมกับทีมงานเพื่อระบุสภาพปัญหาที่แท้จริงและมีแนวทางในการแก้ไขได้ รวมทั้งตัวชี้วัดและวิธีการชี้วัดปัญหา คือ ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตต่อตัว ระยะเวลาคอย ปริมาณงานระหว่างทำ การทำงานล่วงเวลาและปริมาณของเสีย
   - ออกแบบรูปแบบหรือแบบฟอร์มที่จะใช้ในการวัดสภาพปัญหา

3. Analyze Phase คือขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา
   - ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 2 โดยใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการคือ ใช้แผนผังเครือญาติ (Affinity diagram)ในการจัดกลุ่มสาเหตุของปัญหาที่มีอยู่มากมายให้เป็นหมวดหมู่ จากนั้นหาความสัมพันธ์ของแต่ละสาเหตุโดยใช้แผนผังความสัมพันธ์ (Relation diagram) และเลือกสาเหตุที่จะนำมาแก้ไขโดยพิจารณาจากความเป็นไปได้ ความเหมาะสมและค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติ นำสาเหตุที่ได้มาวิเคราะห์หาวิธีการแก้ไข
   - ทำการสรุปแนวทางการแก้ปัญหา
   - ประชุมร่วมกับฝ่ายบริหารของทางโรงงานเพื่อรายงานถึงสภาพปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงาน

4. Improve Phase คือขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขปัญหา
   - ระดมสมองร่วมกับทีมงานถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหาต่างๆ โดยจะมุ่งแก้ไขจากสาเหตุหลักของปัญหาที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 ในการพิจารณาถึงแนวทางแก้ไขนี้จะต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในการนำมาปฏิบัติจริงด้วย รวมทั้ง

คำนึงถึงการเตรียมการสำหรับการปรับปรุง เช่น อาจต้องมีการปรับแผนผังในสถานที่ทำงานใหม่ มีการสร้างอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน เป็นต้น

- ประเมินงบประมาณ อุปกรณ์และบุคลากรที่ต้องใช้สำหรับแนวทางปรับปรุงที่คิดขึ้นมา
- นำเสนอแนวทางในการปรับปรุง ผลที่คาดว่าจะได้รับเบื้องต้นและงบประมาณ ความพร้อมต่างๆของทางโรงงานก่อนการปรับปรุง ให้กับฝ่ายบริหารของทางโรงงาน เพื่อขอความคิดเห็นถึงแนวโน้มความเป็นไปได้ และอนุมัติให้สามารถดำเนินการปรับปรุง
- ออกแบบแบบฟอร์มที่จะใช้สำหรับการบันทึกผลที่เกิดขึ้นหลังจากทำการปรับปรุงงาน
- ดำเนินการเตรียมความพร้อมในการที่จะปรับปรุง
- นำวิธีการแก้ไขที่พิจารณาไว้มาทดลองปฏิบัติจริงและบันทึกผลหลังการปรับปรุงที่เกิดขึ้น
- ทำการประชุมกับทีมงานถึงผลที่เกิดขึ้นหลังการปรับปรุง รวมทั้งความพึงพอใจในการทำงานของพนักงาน โดยหากแนวทางยังได้ผลไม่ดีที่ควรหรือพนักงานยังคงไม่พึงพอใจกับสภาพการทำงานก็จะระดมสมองหาแนวทางแก้ไขใหม่และทดลองใช้ จนกว่าจะได้แนวทางที่เหมาะสม

5. Control Phase คือขั้นตอนการควบคุมเพื่อรักษาสภาพหลังปรับปรุงไว้
   - ประชุมทีมงานเพื่อสรุปผลแนวทางที่ใช้ในการปรับปรุงอีกครั้งหนึ่ง
   - จัดทำระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐาน (SOP) และหน้าที่ความรับผิดชอบของพนักงาน (Job Description)
   - หาแนวทางในการตรวจติดตามผลการทำงาน เพื่อคงสภาพหลังการปรับปรุงไว้ และกำหนดวิธีการ เครื่องมือที่จะใช้ในการตรวจติดตามการปฏิบัติงาน รวมทั้งผู้ควบคุมดูแล
6. สรุปผลการวิจัยและจัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

**1.9 ภาพรวมงานวิจัย**

เนื้อหาในบทแรกนี้จะเกี่ยวข้องกับภาพรวมของอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป ข้อมูลเบื้องต้นและกระบวนการผลิตของโรงงานกรณีศึกษา รวมทั้งที่มาและปัญหาของงานวิจัย เพื่อให้สามารถกำหนดขอบเขตของการทำงานวิจัยและวัตถุประสงค์ได้ โดยแนวคิดหลักที่ใช้ในการดำเนินการแก้ไขปรับปรุงคือแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกม่า ประกอบกับเครื่องมือต่างๆของวิศวกรรมอุตสาหการ ซึ่งมีหลักการและเนื้อหาอยู่ในบทที่ 2 รวมทั้งงานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกม่าและอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป ในบทถัดไปคือบทที่ 3 จะเป็นการศึกษาและดำเนินการปรับปรุงกระบวนการเย็บประกอบ ขั้นตอนการดำเนินงานจะประกอบด้วย 5 ขั้นตอนตามแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา คือการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นของกระบวนการเย็บประกอบ จากนั้นกำหนดดัชนีชี้วัดสภาพปัญหาและวัดสภาพปัญหา วิเคราะห์สาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาเหล่านั้น หาแนวทางที่จะแก้ไขสาเหตุย่อยร่วมกับทีมงานโรงงานกรณีศึกษา ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการเย็บประกอบสายตัวอย่างตามแนวทางที่ได้วางไว้ และวัดผลที่ได้หลังการปรับปรุงกระบวนการ เพื่อวัดผลเทียบกับการดำเนินในปัจจุบัน และหาแนวทางการควบคุมวิธีการทำงานหลังปรับปรุงเพื่อคงสภาพการทำงานที่มีประสิทธิภาพไว้ ส่วนการปรับปรุงกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะอยู่ในบทที่ 4 คือการศึกษาและสร้างแบบจำลองสถานการณ์ของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป การดำเนินงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะดำเนินตามแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมาเช่นเดียวกับบทที่ 3 แต่ในส่วนของการดำเนินงานปรับปรุงนั้นจะอาศัยการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์แทนการดำเนินการปฏิบัติจริง และสุดท้ายคือการสรุปงานวิจัยทั้งหมด รวมทั้งปัญหาที่พบในการดำเนินงานและข้อเสนอแนะสำหรับการต่อยอดงานวิจัยในบทที่ 5

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 2

# ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมาเป็นแนวคิดที่ใช้เป็นเครื่องมือหลักของการดำเนินงานวิจัย โดยเนื้อหาในบทนี้จะประกอบด้วยหลักการหลักคือ วิวัฒนาการของลีน มุมของลีน ความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการ การผลิตแบบลีน โครงสร้างพื้นฐาน รวมไปถึงเครื่องมือในการปรับปรุงแก้ไขตามแนวคิดลีน และงานวิจัยที่เคยมีผู้ทำวิจัยมาก่อนเกี่ยวกับการใช้แนวคิดลีนนี้ในการปรับปรุงอุตสาหกรรมต่างๆ

## 2.1 ระบบการผลิตแบบลีน [1]

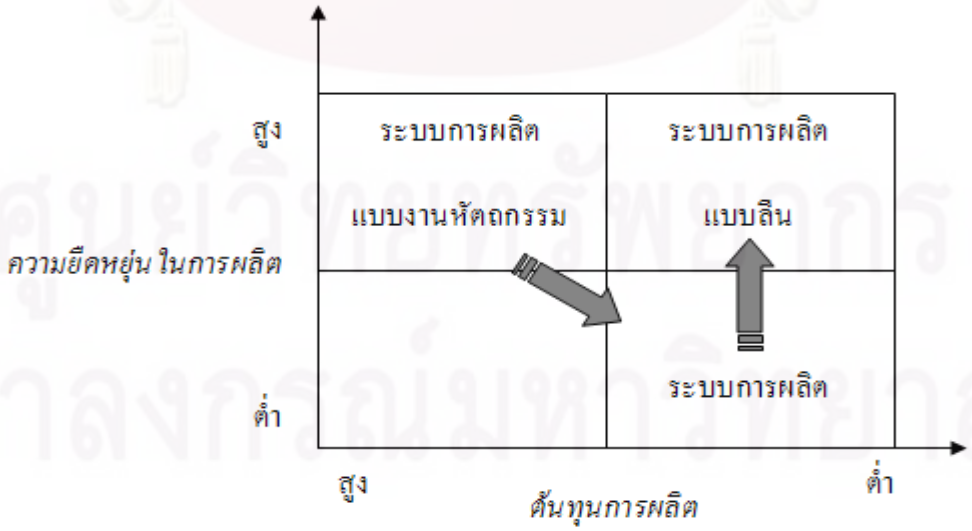
"Lean (ลีน)" แปลว่าผอมหรือบาง ในที่นี้มีความหมายในแง่บวก ถ้าเปรียบกับคนก็หมายถึงคนที่มีร่างกายสมส่วนปราศจากชั้นไขมัน แข็งแรง ว่องไว กระฉับกระเฉง ดังนั้นแนวคิดลีนจึงเป็นแนวคิดที่นำเอาเครื่องมือ วิธีการหรือกิจกรรมต่างๆมาประยุกต์ใช้ เพื่อมุ่งหวังในการขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการและสร้างคุณค่าที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าแก่สินค้าหรือบริการ

### 2.1.1 วิวัฒนาการของลีน [1]

ลีนมีจุดเริ่มต้นมาจากอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ ในอดีตเป็นการผลิตแบบหัตถกรรม โดยจะอาศัยความชำนาญของพนักงานเป็นหลัก ไม่มีสายการผลิต ต่อมาช่วงต้นศตวรรษที่ 20 Henry Ford ผู้ก่อตั้งบริษัท Ford Motor ได้นำเอาความรู้ด้าน Motion and Time ของ Frederick W. Taylor และ Frank & Lillian Gilbreth มาใช้ในการผลิตรถยนต์ฟอร์ด โดยมีการริเริ่มแนวคิดในการสร้างสายการผลิตให้มีลักษณะคล้ายสายน้ำ และนำเอาระบบสายพานลำเลียมาใช้ในสายการประกอบรถยนต์ด้วย จนเกิดเป็นระบบการผลิตแบบเน้นปริมาณ (Mass Production) ทำให้สามารถลดเวลาที่ใช้ในการผลิตลงไปได้ รวมถึงต้นทุนการผลิตที่ต่ำลงด้วยเช่นกัน ต่อมาผู้บริหารของบริษัท Toyota ได้นำเอาแนวคิดของ Ford ไปปรับปรุงระบบการผลิตของบริษัทตน แต่พบว่าระบบการผลิต

แบบเน้นปริมาณไม่เหมาะสมกับสภาพประเทศญี่ปุ่นในช่วงนั้น เนื่องจากเป็นช่วงหลังสงคราม ทำให้ปัจจัยการผลิตต่างๆมีอยู่อย่างจำกัด กอปรกับตลาดรถยนต์ในญี่ปุ่นยังมีขนาดเล็ก จึงทำการจัดตั้งทีมงานมาทำการระดมสมองเพื่อพัฒนาระบบการผลิตที่เหมาะสมกับบริษัทขึ้นมาจากประสบการณ์ทำการทดลองและปรับปรุงงานเรื่อยมา รวมทั้งนำเอาแนวคิดซุปเปอร์มาเก็ตหรือระบบดึงเข้ามาประยุกต์ด้วย จนเกิดเป็นระบบการผลิตแบบ Toyota ขึ้นมา ซึ่งมีหลักการที่สำคัญคือ “การผลิตเฉพาะสินค้าหรือชิ้นส่วนที่จำเป็น ตามปริมาณที่ต้องการ ภายในเวลาที่ต้องการ” และมุ่งเน้นจำกัดความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานและให้ความสำคัญด้านคุณภาพควบคู่ไปด้วย ในปี ค.ศ. 1990 Jame P. Womack, Daniel T. Jones และ Daniel Roos ได้ร่วมกันแต่งหนังสือ “The Machine that Changed the World” ซึ่งได้กล่าวเปรียบเทียบปัจจัยแห่งความสำเร็จระหว่างอุตสาหกรรมการผลิตรถยนต์ในประเทศญี่ปุ่น ยุโรปและอเมริกา เพื่ออธิบายถึงวิธีการเพิ่มความสามารถในการจัดการกระบวนการผลิต นับเป็นจุดที่ทำให้ทั่วโลกเริ่มรู้จักและใช้คำว่าระบบลีนเป็นต้นมา

เราสามารถสรุปวิวัฒนาการของลีนสั้นๆได้ดังรูปที่ 2.1 คือเริ่มต้นจากระบบการผลิตแบบงานหัตถกรรม จากนั้น Henry Ford ได้นำเอาความรู้ Motion and Time มาปรับปรุงกระบวนการผลิตจนเกิดเป็นการผลิตแบบเน้นปริมาณ ต่อมาผู้บริหารและทีมงาน Toyota ก็ได้ทำการพัฒนาการผลิตจากประสบการณ์และแนวคิดระบบดึง จนเกิดเป็นการผลิตแบบ Toyota หรือลีน




รูปที่ 2.1 การแสดงวิวัฒนาการของระบบลีนและลักษณะเฉพาะตัว

### 2.1.2 มุมมองของลีน (Lean perspective) [2]

หลักการหนึ่งของแนวคิดลีนคือการระบุคุณค่าและกำหนดสายธารคุณค่า โดยมุมมองของลีนก็คือการพิจารณากิจกรรมที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ทำให้สามารถแบ่งลักษณะของกิจกรรมที่เกิดขึ้นในการผลิตออกเป็น 3 ประเภทคือ

1. *กิจกรรมที่ทำให้เกิดคุณค่า* (Value added activity: VA) คือ กิจกรรมที่ทำการเพิ่มคุณค่าให้กับผลิตภัณฑ์หรือบริการ โดยกิจกรรมนี้คิดเป็น 5% ของกิจกรรมทั้งหมด
2. *กิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่า* (Non value added activity: NVA) คือ กิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์หรือบริการ และเป็นกิจกรรมที่ไม่มีความจำเป็นต่อกระบวนการ ซึ่งนับเป็นเป้าหมายต้นๆที่ควรจะดำเนินการแก้ไขปรับปรุงโดยกิจกรรมนี้คิดเป็น 60% ของกิจกรรมทั้งหมด
3. *กิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่าแต่มีความจำเป็น* (Necessary non value added activity) คือ กิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์หรือบริการ แต่เป็นกิจกรรมที่มีความจำเป็นต่อกระบวนการ กิจกรรมนี้สามารถปรับให้มีสัดส่วนน้อยลงได้ โดยปกติกิจกรรมนี้คิดเป็น 35% ของกิจกรรมทั้งหมด

### 2.1.3 ความสูญเปล่า 7 ประการ [2]

Muda คือภาษาญี่ปุ่นซึ่งคำนี้หมายถึงความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ Taiichi Ohno ได้จำแนกความสูญเปล่าที่พบได้ทั่วไปในการผลิตทางกายภาพออกเป็น 7 ประเภทคือ

1. *ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป (Overproduction)* คือ การผลิตสินค้าที่มากเกินความพอดี อันจะทำให้เกิดความสูญเปล่าในการใช้ทรัพยากรมากเกินจำเป็น และยังก่อให้เกิดต้นทุนการเก็บรักษาและการขนย้ายที่มากเกินไป
2. *ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย (Idle time/Delay)* คือ ระยะเวลาที่เสียไปเพราะการรอคอย ซึ่งอาจเกิดจากการที่พนักงานยืนเฝ้าเครื่องจักรอัตโนมัติ การยืนรอเพื่อดำเนินงานขั้นตอนต่อไป รอเครื่องมือ วัตถุดิบ เป็นต้น

3. *ความสูญเปล่าที่เกิดจากการขนส่งที่ไม่จำเป็น (Transportation)* คือ การขนส่งข้อมูล ข่าวสาร หรือสินค้าที่มากเกินไป เช่น การเคลื่อนย้ายชิ้นงานระหว่างทำเป็นระยะทางไกลๆ การขนย้ายอย่างไม่มีประสิทธิภาพ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ชิ้นส่วน สินค้าสำเร็จรูป งานระหว่างทำไปเก็บหรือนำออกจากคลังสินค้าหรือในระหว่างกระบวนการผลิต เป็นต้น
4. *ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Unnecessary motion)* คือการเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม โดยอาจเกิดจากการจัดสภาพที่ทำงานไม่เหมาะสม ไม่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ ทำให้พนักงานเกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ในระหว่างปฏิบัติงาน เช่น การเอื้อม การมองหา การเดิน เป็นต้น
5. *ความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล (Non-effective process)* คือ การดำเนินขั้นตอนการผลิตที่ไม่เหมาะสม อันจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เกิดความบกพร่องจากการผลิต ซึ่งจะทำให้เกิดความสูญเปล่าขึ้น
6. *ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตของเสียและการแก้ไขงานเสีย (Defects and reworks)* คือ การผลิตชิ้นส่วนที่มีความบกพร่องหรือการแก้ไขข้อบกพร่อง การซ่อมแซม การผลิตใหม่เพื่อทดแทนชิ้นส่วนที่เสีย การตรวจสอบ ซึ่งทำให้เกิดความสูญเปล่าในกระบวนการทั้งด้านของต้นทุนและเวลา
7. *ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเก็บพัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น (Unnecessary stock)* คือ การจัดเก็บวัตถุดิบ งานระหว่างทำ หรือสินค้าสำเร็จรูปที่มากเกินไป โดยจะส่งผลให้เวลานำมากขึ้น สินค้าตกรุ่น ต้นทุนการจัดเก็บที่สูงขึ้น ความล่าช้า นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาอื่นๆในทางอ้อมอีกด้วย เช่น ความไม่สมดุลของสายการผลิต ข้อบกพร่องของชิ้นส่วนต่างๆ พื้นที่ใช้สอยลดลง เป็นต้น

**2.1.4 แนวคิดของระบบการผลิตแบบลีน** [3,5]

หลักการเบื้องต้นของแนวคิดลีนแบ่งออกเป็น 5 ข้อด้วยกัน คือ การระบุคุณค่า การระบุสายธารคุณค่า การสร้างการไหล การใช้ระบบดึงและการมุ่งสู่ความสมบูรณ์แบบ

1. *การระบุคุณค่า (Value)* ช่วงการระบุคุณค่านับเป็นช่วงที่สำคัญมาก โดยจะทำการระบุคุณค่าหรือลักษณะของสินค้าหรือบริการที่ลูกค้าต้องการ ไม่ควรกำหนดคุณค่าจากมุมมองของบริษัท องค์กรหรือโรงงานเอง เพื่อให้สามารถดำเนินการตอบสนองได้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้าอย่างแท้จริง
2. *การระบุสายธารคุณค่า (Value Stream)* เป็นขั้นตอนในการสร้างสายธารคุณค่าหรือการระบุขั้นตอนการดำเนินงานทุกขั้นตอน ตั้งแต่การออกแบบ การสั่งซื้อสินค้าของลูกค้า การวางแผน การผลิตสินค้า การจัดจำหน่าย รวมถึงการจัดส่งสินค้าหรือบริการให้กับลูกค้า เพื่อนำสายธารคุณค่ามาวิเคราะห์หากิจกรรมที่ไม่เพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าหรือบริการ
3. *การสร้างการไหล (Flow)* เมื่อดำเนินการระบุคุณค่า ระบุสายธารคุณค่าและขจัดความสูญเปล่าตามหลักการลีนแล้ว ก็จะเกิดการไหลของกิจกรรมต่างๆที่เพิ่มคุณค่าให้กับสินค้าและบริการไปอย่างต่อเนื่อง โดยปราศจากของเสีย การอ้อม การย้อนกลับและการคอย
4. *การใช้ระบบดึง (Pull)* นั้น จะมุ่งเน้นเพื่อตอบสนองเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการเท่านั้น กล่าวคือทำเฉพาะสิ่งที่ลูกค้าต้องการ ตามปริมาณที่ต้องการ ภายในเวลาที่ต้องการ ระบบดึงจึงช่วยลดความสูญเปล่าในการผลิตหรือการจัดเก็บสินค้าคงคลังที่เกินความต้องการ
5. *การมุ่งสู่ความสมบูรณ์แบบ (Perfection)* นับเป็นเป้าหมายของการดำเนินโครงการลีน โดยจะทำการสร้างคุณค่า กำจัดความสูญเปล่า ค้นหาส่วนเกินที่ถูกซ่อนไว้และทำการกำจัดออกไปอย่างต่อเนื่อง

**2.1.5 โครงสร้างของระบบลีน** [1,4]

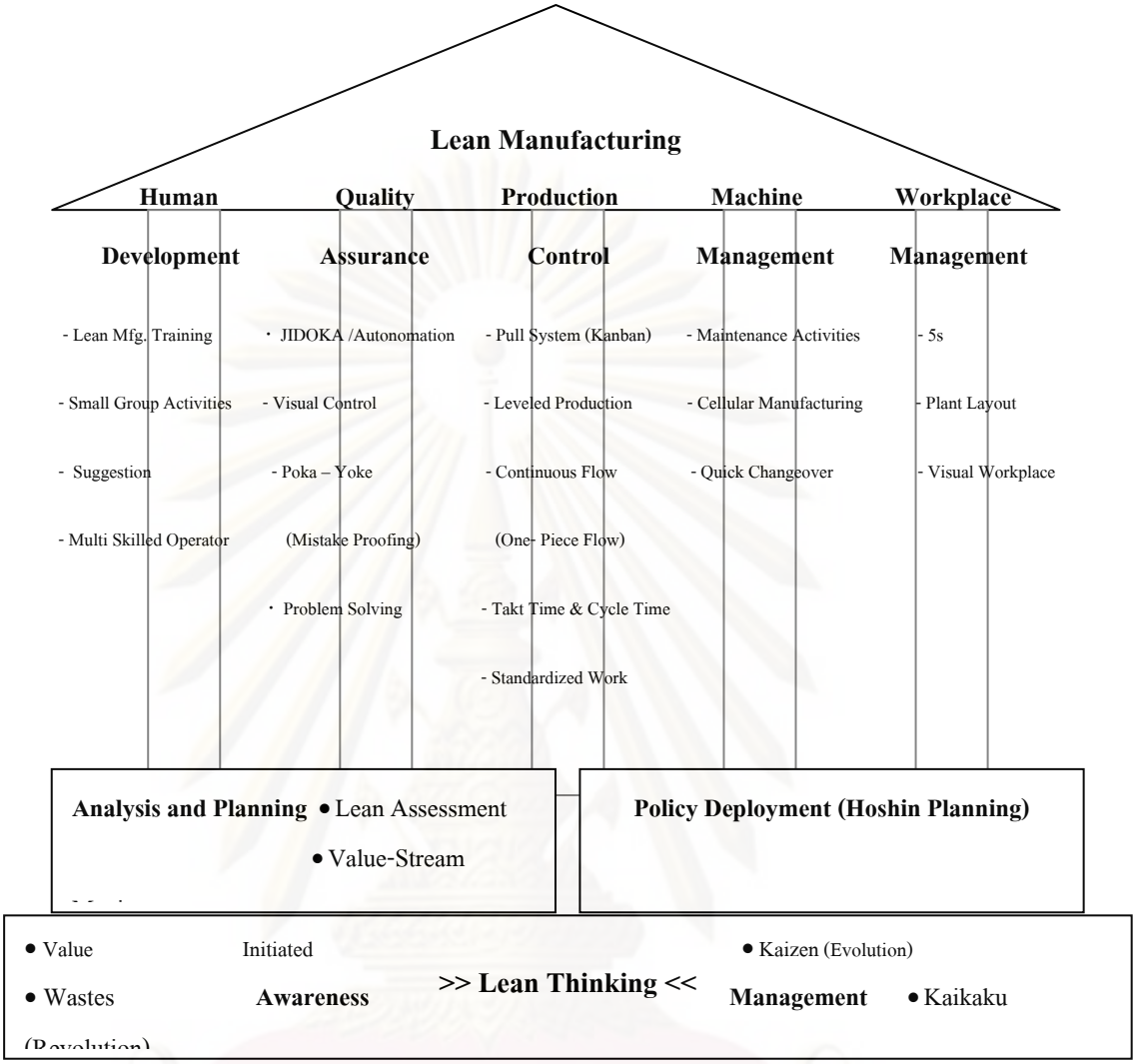
องค์ประกอบของระบบลีนเปรียบเสมือนกับโครงสร้างของวิหารดังรูปที่ 2.2 ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละส่วน ดังนี้

- **ส่วนรากฐานของวิหาร** นับเป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุดส่วนหนึ่ง เปรียบเสมือนกับแนวคิดลีน (Lean thinking) ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อให้พนักงานทุกคนในองค์กรเกิดความตระหนักถึงความสูญเปล่า สามารถแยกแยะงานที่เพิ่มคุณค่าและไม่เพิ่มคุณค่าออกจากกัน (Initiated awareness) สามารถจัดการกับความเปลี่ยนแปลง (Change management) และปรับเปลี่ยนทัศนคติของพนักงานทุกระดับด้วยการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (กิจกรรมไคเซน-Kaizen) นอกจากนี้ยังพิจารณานำเอานวัตกรรม (Kaikaku/Innovation) และเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้ เพื่อให้พนักงานทุกคนเกิดความมุ่งมั่น ร่วมมือกันกำจัดความสูญเปล่า และพัฒนาคุณค่าของงานที่ทำ

- **ส่วนพื้นของวิหาร** ก่อนนำเครื่องมือต่างๆของลีนมาใช้จะต้องดำเนินการวิเคราะห์และวางแผนงาน (Analysis and planning) โดยประเมินผลการจัดการกระบวนการในสภาพปัจจุบันตามแนวทางของระบบลีน (Lean assessment) และวิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการเพื่อหาจุดปรับปรุงและวางแผน การปรับปรุงด้วยแผนภาพสายธารคุณค่า(Value stream mapping) ขณะเดียวกันทุกฝ่ายในองค์กรจะต้องร่วมมือกันกำหนดนโยบาย ตัวชี้วัดและเป้าหมายให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินงาน แล้วสื่อสารถ่ายทอดไปทั่วทั้งองค์กร (Policy deployment) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการติดตามความคืบหน้า ปัญหาและอุปสรรคของการปรับปรุง

- **ส่วนเสาของวิหาร** โดยหากส่วนรากฐานและพื้นแข็งแรงมั่นคง ก็จะส่งผลให้เสา ซึ่งเป็นโครงสร้างถัดมาของวิหารแข็งแรงด้วยเช่นกัน เสาแต่ละต้นในที่นี้ก็คือส่วนของกิจกรรมหรือเครื่องมือในการลดหรือกำจัดสิ่งที่ไม่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการ และเน้นการสร้างคุณค่าในกระบวนการอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วย

**เสาต้นที่ 1**: การพัฒนาบุคคล (Human development) โดยการฝึกอบรมพื้นฐานความรู้ต่างๆที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบลีน (Lean Mfg. Training) ให้แก่พนักงานในระดับต่างๆตามความเหมาะสม การสนับสนุนให้พนักงานรวมกลุ่มในรูปแบบต่างๆ เพื่อร่วมกันทำการปรับปรุงงาน (Small group activities) การสร้างช่องทางให้พนักงานแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็น และรณรงค์ส่งเสริมการปรับปรุงงานด้วยกิจกรรมข้อเสนอแนะ (Suggestion) ตลอดจนการพัฒนาความสามารถของพนักงานให้สามารถทำงานได้หลายหน้าที่ (Multi skilled operator)




รูปที่ 2.2 แสดงส่วนประกอบของลีน [1,4]

**เสาต้นที่ 2**: การประกันคุณภาพสินค้า (Quality assurance) โดยดำเนินการแก้ไขปัญหาคุณภาพในกระบวนการ (Problem solving) และสร้างระบบการควบคุมคุณภาพของพนักงานและเครื่องจักรโดยอัตโนมัติ (Jidoka หรือ Autonomation) ได้แก่ ระบบการควบคุมด้วยสายตา (Visual control) และระบบการป้องกันความผิดพลาดของพนักงานหรือเครื่องจักร (Poka-Yoke หรือ Mistake proofing)

**เสาต้นที่ 3**: การควบคุมการผลิต (Production control) โดยการสร้างมาตรฐานในการทำงาน (Standardized work) การกำหนดจังหวะในการผลิตตามความต้องการของลูกค้าด้วยการ

กำหนดรอบเวลามาตรฐานในการทำงาน (Takt time) การปรับปรุงรอบเวลาในการทำงานจริง (Cycle time) การผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous flow)การปรับเรียบการผลิต (Leveled Production) และการใช้ระบบดึง (Pull system) โดยใช้เครื่องมือคือระบบคัมบัง (Kanban) มาช่วยในการควบคุมการผลิต

**เสาต้นที่ 4**: การจัดการเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ (Machine management) โดยทำการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักร (Quick changeover) การเพิ่มความยืดหยุ่นให้แก่กระบวนการผลิตด้วยการจัดสายการผลิตแบบเซลล์ (Cellular manufacturing) กิจกรรมการบำรุงรักษาเครื่องจักร (Maintenance activities) เช่นการบำรุงรักษาด้วยตนเอง การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน เป็นต้น

**เสาต้นที่ 5**: การจัดการสถานที่ทำงาน (Workplace management) โดยปรับปรุงพื้นที่ทำงานด้วยกิจกรรม 5ส (5s) ซึ่งเป็นพื้นฐานของการปรับเปลี่ยนทัศนคติของพนักงานให้เข้าใจยอมรับความเปลี่ยนแปลง และให้ความร่วมมือ การปรับปรุงการวางผังโรงงาน (Plant layout) ตามแนวทางของระบบลีน และพัฒนาประสิทธิภาพในการสื่อสารภายในสถานที่ทำงาน

องค์ประกอบทุกอย่างล้วนทำให้เกิดระบบลีนที่มั่นคงและแข็งแรงขึ้นในภายในองค์กร ทั้งนี้ทั้งนั้นแล้วการสร้างระบบลีนจะประสบความสำเร็จได้ย่อมเกิดจากความร่วมมือกันของพนักงานทุกฝ่ายในองค์กรที่จะให้ความร่วมมือและผลักดันจนเกิดระบบลีนขึ้นได้

**2.2 เครื่องมือในระบบการผลิตแบบลีน (Lean tools)**

การสร้างระบบลีนให้เกิดขึ้นแก่องค์กรนั้น จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือช่วย ซึ่ง Green [5] ได้พัฒนา Toolkit ของการผลิตแบบลีนและรวบรวมเครื่องมือไว้ทั้งหมด 27 ชนิด ดังนี้

1. **คัมบัง (Kanban)** [6]

คำว่า คัมบัง นั้นหมายถึงป้ายหรือสัญญาณ และถูกนำมาใช้เป็นชื่อสำหรับการเรียกป้ายการควบคุมวัตถุดิบในระบบดึง ซึ่งก็คือคำสั่งผลิตที่จะเคลื่อนที่ไปพร้อมกับวัตถุดิบ คัมบังเปรียบเสมือนเป็นระบบข้อมูลสารสนเทศที่จะเชื่อมโยงให้ทั้งโรงงานเป็นหนึ่งเดียวกัน โดยใช้เชื่อมต่อทุกกระบวนการ จากกระบวนการหนึ่งไปยังอีกกระบวนการหนึ่งและเชื่อมโยงตลอดทั้งสายธารคุณค่า

ชนิดคัมบังมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิดคือ

- *คัมบังขนส่ง* (Transport kanbans) เป็นคัมบังที่ใช้ในการบอกเมื่อชิ้นส่วนต่างๆจะถูกเคลื่อนย้ายไปยังสายการผลิตหรือระหว่างกระบวนการในการผลิต ในคัมบังจะระบุชิ้นส่วน ปริมาณ สถานที่ที่มาก่อนและสถานที่ที่กำลังจะไปต่อด้วย คัมบังขนส่งสามารถแบ่งออกได้อีก 2 ชนิดคือ คัมบังผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Supplier kanban/Parts-ordering kanban)และคัมบังเบิก (Withdrawal/Infactory kanban)

- *คัมบังการผลิต* (Production kanban) เป็นคัมบังที่จะแสดงคำแนะนำการปฏิบัติการสำหรับกระบวนการเฉพาะ คัมบังการผลิตยังสามารถแบ่งออกได้อีก 2 ชนิดคือ คัมบังสั่งผลิต (Production-ordering kanban) และคัมบังสัญญาณ (Signal kanban)

ประโยชน์ของการใช้คัมบังคือ กำจัดการผลิตมากเกินไป เผยให้เห็นความสูญเปล่าที่ซ่อนเร้นในกระบวนการ เพิ่มความยืดหยุ่นในการตอบสนองต่อความต้องการของลูกค้า ประสานการผลิตของการผลิตชุดเล็กและการผลิตผลิตภัณฑ์ที่หลากหลาย มีกระบวนการจัดหาแบบเรียบง่าย ค้นพบคำแนะนำการผลิตแบบมองเห็นได้และเรียบง่าย ช่วยในการรวมทุกกระบวนการเข้าด้วยกันและโยงเข้ากับลูกค้า

**2. การไหลทีละชิ้น (One-piece flow)** [1]

เป็นการผลิตที่ผลิตภัณฑ์ดำเนินไปเป็นผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์หนึ่งชิ้นภายในช่วงเวลาหนึ่ง ซึ่งผ่านจุดปฏิบัติการต่างๆ โดยปราศจาการหยุดรอหรือการสะสมของงานระหว่างผลิต ทำให้ระยะเวลาระหว่างการผลิตสั้นลงต่างจากการผลิตแบบทีละมากๆหรือก็คือผลิตเป็นรุ่นละจำนวนมาก นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความยืดหยุ่นในการผลิต ผลิตภาพสูงขึ้น เพิ่มพื้นที่ว่างในโรงงาน มีความปลอดภัยมากขึ้น ช่วยลดต้นทุนเกี่ยวกับพัสดุคงคลัง และยังทำให้ขวัญกำลังใจในการทำงานของพนักงานเพิ่มขึ้นด้วย

**3. 5ส (5s)** [1]

นับเป็นพื้นฐานของระบบลีนและระบบอื่นๆในโรงงานก็ว่าได้ ซึ่งนับว่าเป็นสิ่งจำเป็นและต้องทำก่อน องค์ประกอบของ 5ส มีดังนี้

- *สะสาง (Seiri/Sort)* คือการแยกแยะสิ่งของที่จำเป็นออกจากสิ่งของที่ไม่จำเป็นและขจัดสิ่งของที่ไม่จำเป็นออกไป

- *สะดวก (Seiton/Storage)* คือการจัดวางหรือจัดเก็บสิ่งของต่างๆในสถานที่ทำงานอย่างเป็นระบบ เพื่อความสะดวกและปลอดภัย และคงไว้ซึ่งคุณภาพ ประสิทธิภาพในการทำงาน

- *สะอาด (Seiso/Shine)* คือการรักษาความสะอาดและตรวจสอบเครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ รวมทั้งบริเวณสถานที่ทำงาน

- *สุขลักษณะ (Seiketsu/Standardize)* คือการรักษามาตรฐานการปฏิบัติทั้ง 3ส ที่ดีไว้และปรับปรุงเพื่อยกระดับมาตรฐานให้สูงขึ้น

- *สร้างนิสัย (Shitsuke/Sustain)* คือการปฏิบัติตามระเบียบ กฎเกณฑ์ของหน่วยงานอย่างสม่ำเสมอ จนกลายเป็นการกระทำที่เกิดขึ้นเองโดยอัตโนมัติ

**4. การผลิตโดยอิงเวลามาตรฐาน (Production to takt time)** [3]

คือการควบคุมการผลิตโดยใช้ Takt time โดยจะรักษาอัตราการผลิตของทุกกระบวนการให้เท่ากับ Takt time ตลอดเวลา

Takt time สามารถคำนวณได้จากการนำเวลาที่ใช้ในการผลิตที่มีอยู่ หารด้วยอัตราปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า ในการผลิตแบบลีนจะใช้ Takt time เป็นตัวกำหนดจังหวะในการผลิตเพื่อให้ตรงกันกับอัตราปริมาณความต้องการสินค้าของลูกค้า

**5. การทำงานมาตรฐาน (Standard work)** [5]

คือการกำหนดรายละเอียดที่ชัดเจนของกิจกรรมหรือการทำงานแต่ละอย่าง โดยอาจมีการออกเป็นเอกสารอ้างอิงไว้เป็นมาตรฐานสำหรับการทำงานและให้ยึดปฏิบัติตามมาตรฐานนั้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลง จะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขเอกสารและอบรมพนักงานให้ทำตามมาตรฐานที่ได้แก้ไขแล้ว การมีมาตรฐานจะทำให้สามารถควบคุมการทำงานและใช้สื่อสารกับพนักงานถึงการปฏิบัติงานได้ง่ายขึ้นด้วย

**6. แบบแสดงวิธีปฏิบัติงาน (Method sheets)** [5]

คือการแสดงวิธีการปฏิบัติงานและคำอธิบายประกอบ โดยจะต้องเป็นวิธีการปฏิบัติงานที่เป็นมาตรฐานของงานนั้นแล้ว

**7. การควบคุมด้วยสายตา (Visual control)** [7]

คือเครื่องมือการสื่อสารแบบต่างๆที่ใช้ในสภาพแวดล้อมของการปฏิบัติงาน เช่น การใช้ป้าย สัญลักษณ์ สี บอร์ดหรือสิ่งต่างๆที่สามารถทำให้ผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับกระบวนการผลิตสามารถเข้าใจในสิ่งที่เกิดขึ้น และข้อควรปฏิบัติภายในระยะเวลาอันสั้น นับเป็นการสื่อสารผ่านทางสายตานั่นเอง ทำให้เห็นหรือแสดงความผิดปกติได้ง่าย

**8. การบำรุงรักษาแบบทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total productive maintenance: TPM)**

คือการบำรุงรักษาที่ทุกคนมีส่วนร่วม มุ่งเน้นให้เกิดการใช้ประโยชน์จากเครื่องจักรได้สูงสุด ไม่เพียงแต่ป้องกันการหยุดของเครื่องจักรเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงการส่งเสริมการผลิตให้เกิดผลสูงสุด เป็นการนำเอาวิธีการบำรุงรักษาหลักทั้ง 4 ประการเข้าไว้ด้วยกัน [1] ดังนี้

- การบำรุงรักษาเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง (Breakdown maintenance: BM) คือการซ่อมบำรุงเครื่องจักรเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง

- การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance: PM) คือการมุ่งป้องกันการเกิดปัญหาเครื่องจักรขัดข้อง

- การบำรุงรักษาเชิงแก้ไข (Corrective maintenance: CM) คือการปรับปรุงสภาพเครื่องจักร เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาขัดข้อง และเกิดความไม่สะดวกต่อการบำรุงรักษา

- การป้องกันการบำรุงรักษา (Maintenance Productive: MP) คือการมุ่งออกแบบหรือติดตั้งอุปกรณ์ เพื่อให้เกิดการบำรุงรักษาน้อยที่สุด

การบำรุงรักษาทวีผลจะให้พนักงานทุกคนมีส่วนร่วม โดยผ่านทางกิจกรรมกลุ่มย่อย และปรับปรุงผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง องค์ประกอบของ TPM หรือกิจกรรมกลุ่มย่อยของ TPM มีรายละเอียด [6] ดังนี้

1. การปรับปรุงเฉพาะเรื่อง (Individual improvement) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานเครื่องจักรให้ได้มากที่สุด
2. การบำรุงรักษาด้วยตนเอง (Autonomous maintenance/Self maintenance) เพื่อลดความสูญเสียของเครื่องจักร เนื่องจากผู้ที่รู้จักเครื่องจักรนั้นดีที่สุดก็คือผู้ใช้งานเครื่องจักรนั่นเอง
3. การบำรุงรักษาตามแผน (Planned maintenance) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิต
4. การฝึกอบรมและพัฒนาทักษะ (Education and training) เพื่อเพิ่มทักษะความชำนาญในการทำงานระหว่างคนและเครื่องจักร
5. การจัดทำระบบควบคุมสำหรับช่วงเริ่มต้น (Initial phase management) เพื่อประโยชน์สำหรับการปรับปรุงเครื่องจักรใหม่ หลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาเดิม
6. การบำรุงรักษาเชิงคุณภาพ (Quality maintenance) เพื่อให้ทราบว่าสภาวะใดของเครื่องจักรที่จะไม่ผลิตของเสียออกมา แล้วดำเนินการปรับตั้งเครื่องจักรให้เข้าสู่สภาวะนั้น และคงสภาวะนั้นต่อไป
7. การเพิ่มประสิทธิภาพของฝ่ายสนับสนุน (Indirect section activity)
8. การจัดการความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม (Safety and environment management)

การบำรุงรักษาแบบทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (TPM) จะก่อให้เกิดผลดีคือ ผลิตภาพของการผลิตสูงขึ้น คุณภาพของสินค้าดีขึ้น ต้นทุนการผลิตลดลง สามารถจัดส่งสินค้าได้ตามกำหนดของลูกค้า เป็นการเสริมสร้างความปลอดภัยในสถานที่ทำงาน นอกจากนี้ยังสร้างเสริมขวัญและกำลังใจในการทำงานของพนักงานอีกด้วย

**9. การบำรุงรักษาอย่างน่าเชื่อถือ (Reliability maintenance)** [5]

จะมีการทำ Failure modes and effects analysis อย่างละเอียดสำหรับเครื่องจักรที่มีความสำคัญสูง เพื่อเป็นการประกันว่าจะไม่เกิดความเสียหายขึ้น

**10. การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance)** [5]

คือการมุ่งป้องกันการเกิดปัญหาเครื่องจักรขัดข้อง โดยมีแนวคิดในการดูแลรักษาก่อนที่เครื่องจักรจะเสียหาย มีการหมั่นตรวจสอบชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องจักรอย่างสม่ำเสมอตามตารางเวลาที่ได้กำหนดไว้

**11. การบำรุงรักษาโดยการพยากรณ์ (Predictive maintenance)** [5]

คือการซ่อมบำรุงจากข้อมูลของเครื่องจักรที่มีในอดีต สถานการณ์ต่างๆที่เคยเกิดขึ้นแล้วทำการคาดการณ์เหตุที่อาจจะเกิดขึ้น จากนั้นทำการป้องกันแก้ไขก่อนที่จะเกิดปัญหาขึ้น

**12. การลดเวลาการเปลี่ยนงาน (Set up reduction)** [6]

คือการลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรหรือการทำกิจกรรมต่างๆเมื่อเปลี่ยนรุ่นการผลิตสินค้า โดยจะนับตั้งแต่การผลิตสินค้ารุ่นเดิมชิ้นสุดท้ายเสร็จจนถึงเวลาที่สามารถผลิตสินค้ารุ่นใหม่ชิ้นแรกได้

ประโยชน์ของการลดเวลาการเปลี่ยนงานมีหลายประการด้วยกันคือ ทำให้สามารถผลิตสินค้าหลากหลายชนิดได้มากขึ้น มีความยืดหยุ่นในการผลิตสูง สามารถผลิตงานเป็นแบบการผลิตทีละรุ่นจำนวนน้อยได้ ลดกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าของการปรับตั้งเครื่องจักร สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น ผลิตภาพสูงขึ้น ช่างเทคนิคเกิดความชำนาญสูงขึ้น และยังก่อให้เกิดการปรับปรุงงานด้วย

**13. การผลิตสินค้าแบบผสมรุ่น (Mixed model production)** [1]

คือการจัดลำดับในการผลิตสินค้าแต่ละรุ่น เพื่อทำให้กระบวนการผลิตสามารถผลิตสินค้าได้ตามความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างคล่องตัว นอกจากนี้ยังช่วยในการกระจายภาระความหนัก-เบา หรือความยาก-ง่ายในการทำงานที่แตกต่างกันของสินค้าแต่ละชนิดอีกด้วย หรือก็คือการกระจายงานให้กับพนักงานอย่างทั่วถึงนั่นเอง

**14. การปรับเรียบการผลิต (Smoothed production)** [1]

การปรับเรียบการผลิตหรือเฮจุงกะ (Heijunka) คือการจัดการเพื่อลดความไม่สม่ำเสมอในการผลิต ทั้งในส่วนของการกำหนดปริมาณการผลิตและการจัดลำดับการผลิต โดยทำการเฉลี่ยจำนวนชนิดและปริมาณการผลิตสินค้าในแต่ละช่วงเวลาให้สอดคล้องกับความต้องการของลูกค้ามากที่สุด การปรับเรียบการผลิตมีด้วยกัน 2 ลักษณะคือ การปรับเรียบปริมาณการผลิต และการปรับเรียบด้วยการจัดลำดับในการผลิต

ประโยชน์ของการปรับเรียบการผลิตคือ ทำให้ระบบการผลิตมีความยืดหยุ่น สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าที่เปลี่ยนแปลงไป ลดต้นทุน ลดปัญหาความเครียดและความเมื่อยล้าของพนักงาน ลดการใช้งานเครื่องจักรหรืออุปกรณ์เกินกำลัง อัตราการใช้วัตถุดิบสม่ำเสมอ ทำให้สะดวกในการวางแผนการใช้วัตถุดิบได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยในการตรวจพบปัญหาด้านคุณภาพได้ง่ายขึ้น จึงเกิดผลเสียหายน้อยกว่าการผลิตทีละรุ่นจำนวนมาก

**15. การฝึกอบรมพนักงานข้ามสาย (Cross trained workforce)** [1]

คือการพัฒนาทักษะของพนักงานให้สามารถทำงานได้หลายหน้าที่ สามารถควบคุมกระบวนการผลิตได้พร้อมกันหลายกระบวนการ เพื่อให้กระบวนการผลิตมีความยืดหยุ่นและสามารถจัดสรรกำลังคนได้ตามความต้องการของลูกค้า

**16. กลุ่มการผลิต (Flow cell)** [5]

คือการจัดการไหลของวัสดุและลำดับของการผลิตให้สอดคล้องกับ Cycle time กลุ่มเซลล์หนึ่งจะประกอบด้วยพนักงาน เครื่องจักรและอุปกรณ์ของตนเอง ในแต่ละเซลล์จะมีการทำงานที่สมดุล (Line balancing) กันกับ Cycle time

**17. จุดใช้งาน (Point of used storage)** [5]

คือการจัดเตรียมพื้นที่ให้เหมาะสม เพื่อสามารถใช้งานได้อย่างสะดวก ลดการเคลื่อนที่หรือขนย้ายวัสดุ และรวมถึงการจัดเก็บอุปกรณ์ในพื้นที่นั้นให้เรียบร้อย เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

**18. การควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ (Autonomation)** [3]

คือความสามารถในการควบคุมตัวเองโดยอัตโนมัติ หรือความสามารถในการควบคุมคุณภาพเพื่อไม่ให้เกิดของเสียขึ้น และป้องกันการส่งของเสียไปยังกระบวนการถัดไป โดยจะใช้หลักการหยุดกระบวนการทันที เมื่อเกิดปัญหาคุณภาพขึ้น ซึ่งจะทำการติดตั้งเครื่องจักรที่มีการทำงานแบบอัตโนมัติ เพื่อให้เครื่องจักรสามารถตรวจพบการผลิตชิ้นงานชิ้นหนึ่งชิ้นเดียวที่มีข้อบกพร่อง และสามารถหยุดการผลิตชิ้นงานเหล่านั้นได้โดยทันทีด้วยตนเอง

**19. เครื่องป้องกันความผิดพลาด (Mistake Proofing)** [1,6]

คือระบบการป้องกันความผิดพลาดของพนักงานหรือเครื่องจักร เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการป้องกันความผิดพลาดเผอเรอจากการทำงานของพนักงานหรือความผิดพลาดจากเครื่องจักร เพื่อไม่ให้เกิดของเสียขึ้น หลักการของระบบการป้องกันความผิดพลาดของพนักงานหรือเครื่องจักรคือ การไม่รับของเสียมา ไม่ผลิตของเสีย และไม่ส่งของเสียไปยังกระบวนการถัดไป ด้วยการติดตั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เครื่องจักร เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบ ณ แหล่งกำเนิด

ประโยชน์ของเครื่องป้องกันความผิดพลาด คือ ช่วยบังคับให้วิธีการปฏิบัติงานเป็นไปตามที่ต้องการ เพื่อคุณภาพของสินค้าที่ดี ช่วยป้องกันชิ้นงานเสียหาย ป้องกันเครื่องจักรเสียหาย และยังช่วยป้องกันการบาดเจ็บหรืออุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นด้วย

**20. การตรวจสอบด้วยตนเอง (Self check inspection)** [5]

คือการตรวจสอบความเรียบร้อยของชิ้นงานด้วยพนักงานที่ผลิตเอง ก่อนที่จะส่งต่อชิ้นงานไปยังกระบวนการถัดไป ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกผลจะถูกนำมาวิเคราะห์ เพื่อช่วยในการควบคุมกระบวนการผลิต ป้องกันไม่ให้เกิดการผลิตของเสียขึ้นอีก

**21. การตรวจสอบอย่างต่อเนื่อง (Successive check inspection)** [5]

คือการตรวจสอบชิ้นงานโดยผู้ที่ไม่ได้อยู่ในกระบวนการผลิตชิ้นงานนั้น ก่อนที่จะเริ่มในกระบวนการถัดไป และทำการหยุดการผลิตเพื่อแก้ไขหรือปรับปรุงสภาพการผลิตอัตโนมัติ เมื่อ

ได้รับข้อมูลความผิดปกติในขั้นตอนการผลิต การตรวจสอบนี้รวมถึงพนักงานในกระบวนการผลิตถัดไปตรวจสอบชิ้นงานก่อนที่จะเริ่มผลิต

**22. การหยุดสายการผลิตด้วยพนักงานเอง (Line stop)** [1]

เป็นการมอบอำนาจการตัดสินใจให้แก่พนักงานในการหยุดกระบวนการผลิต เมื่อพบว่าเกิดปัญหาหรือสิ่งผิดปกติขึ้น และรีบดำเนินการแก้ไข เพื่อให้การผลิตกลับเข้ามาสู่สภาพปกติให้เร็วที่สุด

**23. ไคเซน (Kaizen)** [8]

คือกิจกรรมการปรับปรุงที่มีเพิ่มขึ้นเรื่อยๆอย่างต่อเนื่อง เพื่อสร้างสรรค์คุณค่าให้มีเพิ่มมากขึ้นและความสูญเปล่าน้อยลง โดยอาศัย 10 หลักการพื้นฐานในการปรับปรุง (จิตวิญญาณไคเซนที่ถูกต้อง) ดังนี้

1. โยนความคิดยึดติดแบบเดิมๆของคุณในการทำสิ่งต่างๆทิ้งไป
2. คิดว่าวิธีการใหม่จะทำได้อย่างไร ไม่ใช่คิดว่ามันจะทำไม่ได้เพราะอะไร
3. ห้ามยอมรับข้อแก้ตัว ต้องปฏิเสธสถานะเดิม
4. ไม่ต้องรอความสมบูรณ์แบบ เพียงแค่มีผลดี 50% ก็ควรเริ่มลงมือปฏิบัติแล้วหากเป็นการแก้ที่ถูกจุด
5. แก้ไขข้อผิดพลาดทันทีที่พวกมันถูกพบ
6. ไม่ใช้เงินก้อนใหญ่ในการปรับปรุง
7. “ปัญหา” ให้โอกาสคุณใช้สมอง
8. ถาม “ทำไม” อย่างน้อย 5 ครั้ง จนกระทั่งคุณพบสาเหตุที่แท้จริง
9. ความคิดเห็นของคน 10 คนย่อมดีกว่าคนเดียว
10. การปรับปรุงไม่มีจุดจบ

ประโยชน์ของไคเซนคือ ช่วยกำจัดต้นทุนแฝงที่เกิดจากความสูญเปล่าทั้ง 7 ประการที่ซ่อนอยู่ในกระบวนการผลิต ช่วยปรับปรุงการปฏิบัติการที่เพิ่มคุณค่าในกระบวนการผลิต จึงสามารถส่งมอบสินค้าได้ด้วยคุณภาพที่ดี ต้นทุนต่ำ และมีระยะเวลาการผลิตที่สั้น

**24. การออกแบบการทดลอง (Design of experiment)** [5]

คือเครื่องมือทางสถิติที่ใช้ในการออกแบบการทดลอง เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของแต่ละปัจจัยต่อการทดลอง

**25. การวิเคราะห์รากสาเหตุ (Root cause analysis)** [5]

คือเทคนิคในการแก้ปัญหาเบื้องต้น โดยการย้อนกลับขึ้นไปหาสาเหตุของปัญหา จะพยายามหาถึงสาเหตุที่แท้จริงของปัญหานั้น เช่น 5 Whys

**26. การควบคุมกระบวนการทางสถิติ (Statistical process control)** [5]

คือการควบคุมกระบวนการโดยการหาค่าเฉลี่ยของตัวแปรในกระบวนการ กำหนดควบคุมเขตจำกัดบนและล่าง ตรวจสอบตัวแปรและควบคุมกระบวนการให้อยู่ในขอบเขตที่ควบคุม

**27. กลุ่มการแก้ปัญหา (Team based problem solving)** [5]

คือการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการ โดยมีการประชุมทีมงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อหาทางแก้ไขปัญหาทุกวันหรือเป็นประจำตามข้อตกลง และพยายามให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาเป็นสำคัญ

## 2.3 การจัดสายสมดุลการผลิต (Production Line Balancing) [9]

การจัดสมดุลสายการผลิต เป็นปัญหาการกำหนดงานให้กับหน่วยผลิตแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นลักษณะของการผลิตสินค้าปริมาณมาก ๆ และค่อนข้างสม่ำเสมอไม่ค่อยมีการฝันแปรมากนัก เครื่องจักรที่ใช้ส่วนมากเป็นเครื่องจักรชนิดพิเศษเพื่อผลิตสินค้าเฉพาะอย่าง ตำแหน่งของขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ส่วนใหญ่จะถูกกำหนดแน่นอนตามลำดับขั้นเป็นสายการผลิต ซึ่งในสายการผลิตจะถูกแบ่งออกเป็นสถานีงาน (Work Station) หลาย ๆ สถานีต่อเนื่องกัน ปัญหาการจัดสมดุลสายการผลิตจึงเป็นเรื่องการพิจารณากำหนดงานหรือขั้นงานต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบสินค้าให้กับสถานีงานหรือหน่วยผลิต โดยพยายามให้สถานีงานต่าง ๆ มีภาระงานที่สมดุลกัน ขณะเดียวกันก็สามารถผลิตสินค้าได้ตามอัตราความต้องการ

การจัดสายการผลิตแบบต่อเนื่องนี้ ถ้าสามารถจัดให้สถานีทำงานแต่ละสถานีมีความสมดุลกัน เวลาว่างเปล่าในแต่ละสถานีก็จะมีน้อย เมื่อเวลาว่างในสถานีงานมีน้อย ก็แสดงว่าประสิทธิภาพของสายการผลิตสูง

การแบ่งสายการผลิตออกเป็นสถานีงานสามารถกระทำได้โดยการนำสินค้าสำเร็จรูปมาวิเคราะห์แยกออกเป็นส่วน ๆ และศึกษาขั้นตอนในการประกอบชิ้นส่วนย่อย ๆ นั้นเข้าเป็นสินค้าสำเร็จรูป ต่อจากนั้นจึงศึกษาเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละขั้นตอน แล้วจึงนำขั้นตอนของงานเหล่านั้นมาแบ่งในสถานีงานให้ถูกต้องตามลำดับขั้น โดยให้สายการผลิตนั้นมีความสมดุลด้วย

การจัดสายงานการผลิตในโรงงานที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง นับว่ามีความสำคัญมากในด้านการออกแบบโรงงาน โรงงานที่มีการจัดสายการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ จะต้องพยายามจัดสายการผลิตให้มีความสมดุล ซึ่งตามความหมายของการจัดสมดุลของสายการผลิต (Production Line Balancing) ก็คือการพยายามที่จะจัดให้สถานีงานต่าง ๆ มีอัตราการทำงานหรือเวลาที่ใช้เท่า ๆ กัน แต่ถ้าหากเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีงานไม่เท่ากันแล้ว อัตราการผลิตของสินค้านั้นจะถูกกำหนดโดยเวลาการทำงานของสถานีงานที่ใช้เวลามากที่สุด ซึ่งเวลาที่ใช้ในสถานีงานที่เป็นตัวกำหนดอัตราการผลิตของสินค้านี้ เราเรียกว่ารอบเวลาการผลิต (Cycle Time) ซึ่งหมายถึง เวลาระหว่างที่สินค้าเสร็จออกมาแต่ละชิ้นจะเท่ากับเวลาของสถานีที่ช้าที่สุด ดังนั้น จะเห็นว่าจะเกิดการรอคอยขึ้นในสถานีงานที่ใช้เวลาน้อยกว่า (ซึ่งเราจะต้องพยายามทำให้เกิดขึ้นน้อยที่สุด) ตามปกติในการจัดสายการผลิต จะเริ่มด้วยการกำหนดรอบเวลาการผลิตลำดับขั้นงานต่าง ๆ และเวลาเฉลี่ยหรือเวลามาตรฐานของการทำงานแต่ละชิ้นนั้น จากนั้นก็พยายามรวมขั้นงานเข้าด้วยกันให้เป็นสถานีทำงานโดยพยายามให้เกิดความแตกต่างของเวลาที่ใช้ในแต่ละสถานีน้อยที่สุด ในกรณีที่สถานีทำงานมีมากหรือน้อยไปก็อาจจะจัดใหม่ โดยให้รอบเวลาผลิตมากขึ้นหรือน้อยลงตามลำดับ

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบลีน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับระบบการผลิตแบบลีนมีอยู่มากมาย ซึ่งจะขอแบ่งงานวิจัยออกเป็น 3 หัวข้อตามลักษณะของงานวิจัยคือ งานวิจัยที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมต่างๆที่นำระบบการผลิตแบบลีน

ไปประยุกต์ใช้ งานวิจัยที่เกี่ยวกับเครื่องมือลีน และงานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน โดยมีรายละเอียดดังนี้

### 2.4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับอุตสาหกรรมต่างๆที่นำระบบการผลิตแบบลีนไปประยุกต์ใช้

มีงานวิจัยมากมายที่กล่าวถึงประโยชน์และหลักการเบื้องต้นของแนวคิดลีน โดย Melton [10] ได้อธิบายถึงแนวคิดลีนเบื้องต้นว่า คือการระบุคุณค่า การกำจัดความสูญเปล่า และการสร้างสายธารคุณค่า (หมายถึงคุณค่าในมุมมองของลูกค้า) ซึ่งจากหลักการดังกล่าวจะทำให้เกิดประโยชน์ของการนำแนวคิดลีนไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรม ดังนี้

- ด้านลูกค้า ช่วยลดระยะเวลานำลง
- ด้านการผลิต ช่วยลดปริมาณสินค้าคงคลังลง
- ด้านการจัดการ เป็นการปรับปรุงความรู้ด้านการจัดการให้ดีขึ้น
- ปรับปรุงกระบวนการให้ดียิ่งขึ้น (ลดการแก้งาน (rework))

โดยมากแล้วลีนจะถูกนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องมากกว่าอุตสาหกรรมที่มีการผลิตแบบต่อเนื่อง สาเหตุหลักเป็นเพราะว่าในกระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องมักจะมีอุปสรรคเข้ามาและทำให้การผลิตหยุดชะงัก ซึ่งจะทำให้ไม่สามารถผลิตสินค้าได้เสร็จตรงตามกำหนดที่ได้ตกลงไว้กับลูกค้า ตัวอย่างการประยุกต์ใช้ลีนในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น การบริหารงานโครงการ (Project management)งานก่อสร้าง อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ อุตสาหกรรมการผลิตเลนส์ อุตสาหกรรมรถยนต์ อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ อุตสาหกรรมผลิตเครื่องใช้ในบ้าน อุตสาหกรรมการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค เป็นต้น เพื่อให้เกิดประโยชน์ทั้งทางด้านการปรับปรุงกระบวนการผลิต การบริหารจัดการและการจัดการห่วงโซ่อุปทาน ส่วนการนำลีนเข้าไปใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตแบบต่อเนื่องยังคงไม่มากนัก [11]

เนื่องจากการผลิตแบบลีนมีประโยชน์อย่างมากมาย ทำให้มีผู้ที่เล็งเห็นและนำไปประยุกต์ใช้ในโรงงาน และพบว่าเกิดประโยชน์กับโรงงานของตน ตัวอย่างเช่น

- อุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ Melton [10] ได้ประยุกต์ใช้ลีนในอุตสาหกรรมเคมีภัณฑ์ ซึ่งกรณีศึกษาเป็นโรงงานที่ผลิตผลิตภัณฑ์หลายชนิดและใช้เวลาในการผลิต

ประมาณ 10 สัปดาห์หลังจากที่วัตถุดิบเข้าโรงงาน แต่โดยทั่วไปแล้วลูกค้าจะให้ระยะเวลานำประมาณ 6 สัปดาห์เท่านั้น เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตมากกว่าระยะเวลานำที่ลูกค้ากำหนดจึงต้องทำการทำนายการสั่งซื้อของลูกค้าล่วงหน้า และหลังจากนำแนวคิดลีนเข้าไปประยุกต์ใช้พบว่า

- สามารถลดรอบเวลาในห่วงโซ่อุปทานทั้งหมดลงได้ 50 %
- สามารถเพิ่มความถูกต้องในการจัดส่งสินค้าให้กับลูกค้าได้ 25 % ทั้งในด้านกำหนดส่ง มอบและด้านคุณภาพของสินค้า
- สามารถลดจำนวนสินค้าคงคลังลงได้ 30 %

- อุตสาหกรรมการผลิตเลนส์ Edmond, OK-based Pelco Product Inc. [12] สามารถเพิ่มผลผลิตได้มากกว่า 32 เปอร์เซ็นต์ดังแสดงในตารางที่ 2.1 และกำจัดเวลาการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดคุณค่าได้มากกว่า 2.5 ชั่วโมงแรงงานต่อวัน

ตารางที่ 2.1 ผลผลิตของ Edmond, OK-based Pelco Product Inc. ก่อนและหลังทำลีน

| ช่วงดำเนินงาน | จำนวนชิ้นเฉลี่ยที่ทำได้ต่อวัน | เพิ่มขึ้นจากเดิม |
|---|---|---|
| ก่อนทำลีน | 767 | - |
| หลังทำลีน 5 วัน | 1016 | 32.50% |
| หลังทำลีน 12 วัน | 1546 | 52.20% |
| ทำไคเซน | 3429 | 121.80% |

- อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ North Cove Plant [13] ได้ประยุกต์ใช้แนวคิดลีนในโรงงานและพบว่า
  - ลดปริมาณงานระหว่างทำได้ 80 %
  - ลดเวลาสูญเปล่าได้ 81 %
  - ลดรอบเวลาการผลิตได้ 50 %
  - ลดปริมาณของเสียได้ 38 %

### 2.4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับเครื่องมือลีน

แนวคิดลีนได้แนะนำเครื่องมือที่จะช่วยในการพัฒนาโรงงานหรือองค์กรให้เป็นลีนไว้มากมาย เช่น การผลิตแบบเซลลูลาร์ การปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (ไคเซน) ระบบดึง การผลิตแบบทันเวลา การลดขนาดรุ่นการผลิตให้น้อยลง การบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive maintenance) คัมบัง การเปลี่ยนรุ่นอย่างรวดเร็ว (Quick changeover) และการจัดการด้านคุณภาพ เป็นต้น และในการทำลีนก็มีผู้นำเครื่องมือลีนเหล่านั้นไปใช้ร่วมกับเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการที่มีอยู่ในตารางที่ 2.2 [14]ได้แสดงถึงการนำเครื่องมือเข้าไปใช้ในการทำลีนของนักวิจัยแต่ละท่าน

ตารางที่ 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทำลีนของนักวิจัยแต่ละท่าน [14]

Lean pratices and their appearance in key references

| Lean pratices | Sources | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| Bottleneck removal (production smoothing) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cellular manufacturing | | | | | | | | | * | | | * | * | * | * | * |
| Competitive benchmarking | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Continuous improvement programs | | * | | | | * | * | * | * | | * | * | * | * | * | * |
| Cross-functional work force | * | | * | | * | * | | | * | | * | * | * | * | * | * |
| Cycle time reductions | | | | | | | | | * | | | * | * | | * | * |
| Focused factory production | | | | | | | | | * | | * | * | * | * | * | * |
| JIT/continuous flow production | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Lot size reductions | * | * | | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | | * | * |
| Maintenance optimization | | | | | | | | | | | | | | | | |
| New process equipment/technologies | | | | | | | | | * | | | * | | | * | |
| Planning and scheduling strategies | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Preventive maintenance | | | * | | | * | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Process capability measurements | | | | | | | | | * | | | * | * | * | * | |
| Pull system/kanban | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Quality management programs | | * | | | | | | | | | | | | | | |
| Quick changeover techniques | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Reengineered production process | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Safety improvement programs | | | | | | | | | * | | | * | | | * | |
| Self-directed work teams | | * | | | | | * | * | * | * | * | * | * | * | * | |
| Total quality management | | * | | | | * | * | * | * | | * | * | * | * | * | * |

(1) Sugimori et al. (1997); Monden (1981); Pegels (1984); (2) Wantuck (1983); (3) Lee and Ebrahimpour (1984); (4) Suzaki (1985); (5) Finch and Cox (1986); (6) Voss and Robinson (1987); (7) Hay (1988); (8) Bicheno (1989); (9) Chan et al. (1990); (10) Piper and McLachlin (1990); (11) White (1993); (12) Shingo Prize Guidelines (1996); (13) Sakakibara et al. (1997); (14) Koufteros et al. (1998); (15) Flynn et al. (1999); (16) White et al. (1999).

เครื่องมือนับเป็นสิ่งสำคัญในการปรับเปลี่ยนโรงงานหรือองค์กรให้เป็นการผลิตแบบลีน จึงมีนักวิจัยที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับความเหมาะสมของการนำเครื่องมือลีนเข้าไปใช้ในอุตสาหกรรม Abdulmalek และ Rajgopal [11] ได้สรุปความเหมาะสมของการนำเครื่องมือลีนเข้าไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กกล้าได้ดังนี้

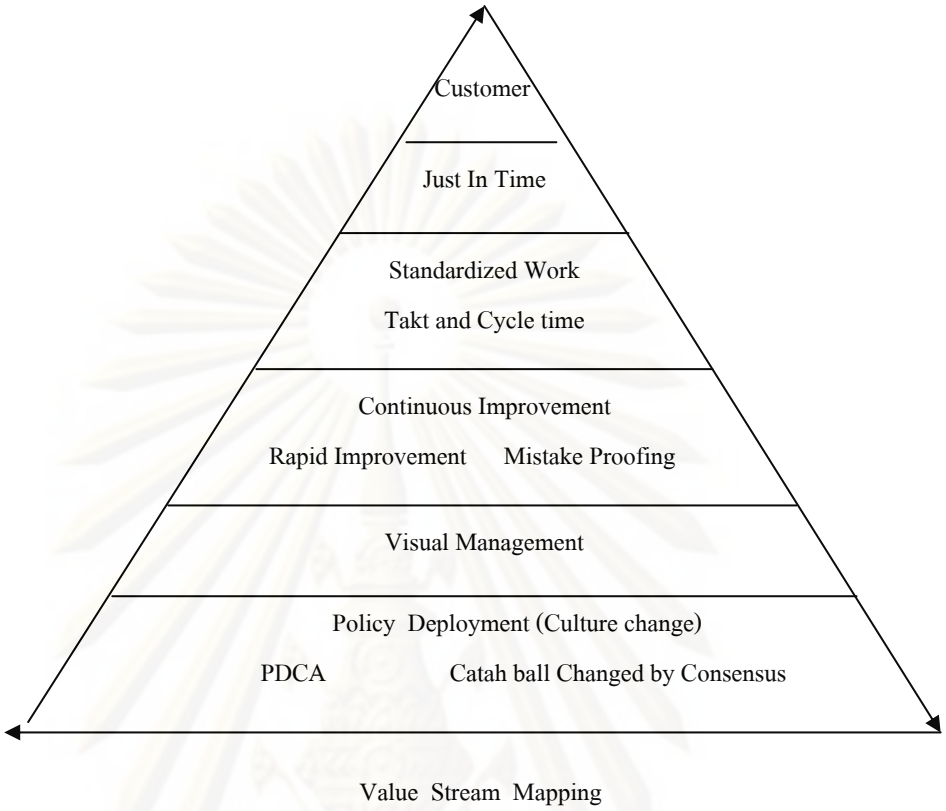
- การผลิตแบบเซลล์ (Cellular manufacturing) อาจจะไม่สามารถนำมาใช้ได้ ทั้งนี้เพราะเครื่องจักรในอุตสาหกรรมการผลิตเหล็กกล้ามีขนาดใหญ่ ทำให้การเคลื่อนย้ายยาก นอกจากนี้จำนวนการผลิตต่อครั้ง (Lot size)ก็ค่อนข้างจะถูกกำหนดไว้คงที่ ข้อจำกัดเหล่านี้ทำให้ไม่เหมาะสมในการจัดการผลิตเป็นแบบเซลล์

- การลดระยะเวลาปรับตั้งเครื่อง (Setup time reduction) การผลิตแบบทันเวลา (Just-in-time) ระดับการผลิต (Production leveling) และการบำรุงรักษาแบบทวีผลแบบทุกคนมีส่วนร่วม (Total productive maintenance: TPM) จัดเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการนำมาใช้ในการปรับปรุงเพียงบางส่วนของกระบวนการ

- 5ส แผนภาพสายธารคุณค่า (Value stream mapping) และระบบการควบคุมด้วยสายตา (Visual control) จัดเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ในทุกส่วนของกระบวนการ

นอกจากนี้ยังมีนักวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการนำลีนเข้าไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ซึ่งได้นำเสนอเส้นทางในการประยุกต์ใช้ไว้ดังแบบจำลองของการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีนดังรูปที่ 2.3 เป็นการสรุปขั้นตอนของการประยุกต์ใช้เครื่องมือต่างๆ โดยจะเริ่มจากฐานของสามเหลี่ยมไปสู่ยอด จึงต้องทำการวัดสภาพในปัจจุบันก่อนด้วยแผนภาพสายธารคุณค่าและตั้งแผนภาพสายธารคุณค่าในอนาคตที่ต้องการไว้ จากนั้นก็ทำการตั้งนโยบายและขั้นตอนการปรับปรุง สร้างระบบการจัดการด้วยสายตา ทำการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง และจัดทำมาตรฐานวิธีการปฏิบัติงาน โดยใช้เครื่องมือต่างๆในแต่ละขั้นตอนดังในรูปที่ 2.3 ทั้งหมดนี้จะนำไปสู่ระบบการผลิตแบบทันเวลา (Just-in-time) และความพึงพอใจจากลูกค้า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ 2.3 แบบจำลองการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน (ดัดแปลงจาก [15] )

### 2.4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อการประยุกต์ใช้ระบบการผลิตแบบลีน

แม้ว่าลีนจะมีคนทราบถึงประโยชน์ของการผลิตแบบลีนมากมาย แต่การที่จะสามารถประยุกต์ใช้ลีนในโรงงานหรือองค์กรของตนเองได้นั้น ย่อมขึ้นกับปัจจัยแวดล้อมภายในองค์กรด้วย โดย Shan และ Ward [14] ได้ศึกษาถึงผลกระทบจากปัจจัยแวดล้อมขององค์กรต่อการความเป็นไปได้ในการนำลีนเข้ามาประยุกต์ใช้ ซึ่งปัจจัยแวดล้อมที่ได้ทำการศึกษามี 3 อย่างคือ อายุของโรงงาน ขนาดของโรงงาน และสหภาพแรงงาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

*1. ด้านอายุของโรงงาน*

อายุของโรงงานอาจจะบอกเป็นนัยถึงแนวโน้มของแรงต่อต้านในการเปลี่ยนแปลงหรือการนำสิ่งใหม่ๆเข้ามาในโรงงาน จากความรู้หรือสิ่งตีพิมพ์งานวิจัยโดยส่วนใหญ่กล่าวว่าอายุขององค์กรมักจะแปรผกผันกับอัตราการประยุกต์ใช้วิวัฒนาการใหม่ภายในองค์กรนั้น นั่นคือเป็นเวลานานครั้งถึงจะมีการปรับปรุงพัฒนาองค์กร ทั้งนี้เพราะรูปแบบขององค์กรมีความคงตัวมาเป็น

เวลานาน แต่อย่างไรก็ตามข้อดีขององค์กรที่มีอายุยาวนานก็คือเป็นการง่ายที่จะหาเส้นทางในการปรับปรุงใหม่อย่างต่อเนื่อง เพราะอาจนำแนวทางการปรับปรุงที่เคยทำมาเป็นปรับปรุงเพื่อเป็นแนวทางให้กับการปรับปรุงใหม่ ในทางตรงกันข้ามก็พบว่าอายุขององค์กรอาจจะขัดขวางการประยุกต์ใช้ความรู้ใหม่ได้เช่นกัน

จากผลงานวิจัย Shan และ Ward [14] ได้รวมรวบข้อมูลที่จะแนะนำว่าองค์กรใหม่มีข้อดีตามธรรมชาติในการประยุกต์ใช้ลีน และอายุขององค์กรจะเป็นผลลบต่อการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน หรือก็คือโรงงานเก่าจะประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนน้อยกว่าโรงงานใหม่

*2. ด้านขนาดของโรงงาน*

มีนักวิจัยหลายท่านกล่าวว่างานด้านการบริหารจะนำไปสู่ความซับซ้อนที่มากขึ้นในองค์กรใหญ่ ผู้จัดการอาจจะไม่พยายามเปลี่ยนแปลงใดๆในองค์กรหรือเขาเหล่านั้นอาจจะพยายามดำเนินงานออกนอกเส้นทางการปรับปรุงที่ได้วางไว้หรือไม่กระตือรือร้นในการปฏิบัติงานตามแผนการปรับปรุง และนี่คือความจริงของการประยุกต์ใช้ความรู้เทคนิคใหม่เข้าสู่องค์กร องค์กรขนาดใหญ่จะมีความยากลำบากในการเปลี่ยนแปลงมาก เนื่องมาจากความเฉื่อยในองค์กร ดังนั้นองค์กรขนาดใหญ่จะมีผลลบกับการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน และยังพบว่าผลความเฉื่อยของขนาดองค์กรในอุตสาหกรรมการผลิตเกิดขึ้นบ่อยกว่าในอุตสาหกรรมการบริการ

อย่างไรก็ตามขนาดใหญ่ขององค์กรก็อาจจะส่งผลดีต่อการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนก็ได้ ทั้งนี้เพราะองค์กรขนาดใหญ่สามารถที่จะลงทุนทั้งด้านทรัพยากรบุคคลและเงินลงทุนในการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนได้ดีกว่าองค์กรขนาดเล็ก

ในขณะที่ยังมีข้อโต้แย้งกันระหว่างเรื่องผลของขนาดองค์กรต่อการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน แต่มีงานวิจัยก่อนหน้านี้อย่างมากมายที่สนับสนุนว่าองค์กรขนาดใหญ่ส่งผลดีกับการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน แม้ว่าผลของความเฉื่อยในองค์กรขนาดใหญ่จะมีมากกว่าในองค์กรขนาดเล็กต่อการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนก็ตาม

*3. ด้านสหภาพแรงงาน*

สหภาพแรงงานภายในองค์กรดูเหมือนจะเป็นปัจจัยสำคัญสำหรับการประยุกต์ใช้เครื่องมือหรือความรู้ต่างๆ แม้ว่าจะยังไม่มีข้อสรุปของผลของสหภาพแรงงานที่แน่นอน

ในงานวิจัย Shan และ Ward [14] ได้เสนอว่า "โรงงานที่มีสหภาพแรงงานมักจะนำการผลิตแบบลีนไปใช้น้อยกว่าโรงงานที่ไม่มีหรือมีสหภาพแรงงานเป็นบางส่วน"

จากงานวิจัย Shan และ Ward [14] ทำให้ทราบว่าปัจจัยแวดล้อมขององค์กรมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการประยุกต์ใช้แนวคิดลีนในองค์กร อิทธิพลของขนาดองค์กรมีผลอย่างมากต่อการประยุกต์ใช้เทคนิคใหม่ ส่วนอิทธิพลด้านสหภาพแรงงานและอายุขององค์กรก็มีอิทธิพลเช่นกันแต่น้อยกว่าสิ่งที่ยึดถือกันมาในองค์กร

นอกจากนี้ Melton [10] ยังได้กล่าวถึงแรงสนับสนุนการผลิตแบบลีนและแรงต่อต้านการประยุกต์ใช้ลีน โดยแรงสนับสนุนนั้นก็คือประโยชน์ที่จะได้รับจากการผลิตแบบลีน คือช่วยลดต้นทุนการผลิต ความเข้าใจถึงความต้องการที่แท้จริงของลูกค้า ลดการทำงานที่ผิดพลาด พนักงานสามารถทำงานได้หลายหน้าที่และมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นเกี่ยวกับการจัดการห่วงโซ่อุปทานในกระบวนการผลิตและสายธารคุณค่า ส่วนแรงต่อต้านก็เป็นสิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในการประยุกต์ใช้ลีน ซึ่งแรงต่อต้านแรกนี้จะมาจากแรงต้านตามธรรมชาติ เช่น ความสงสัยหรือไม่แน่ใจในหลักการของลีน ความไม่เชื่อมั่นว่าหลักการลีนจะสามารถปรับปรุงการทำงานหรือการผลิตภายในองค์กรได้ อีกแรงต้านหนึ่งที่สำคัญและมักจะนำมาเป็นข้ออ้างคือ ไม่มีเวลาในการปรับปรุงงานเพราะการทำงานในปัจจุบันก็ค่อนข้างจะยุ่ง ทำให้ไม่มีเวลาในการปรับปรุงงานให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังมีแรงต้านที่มีอยู่ในวัฒนธรรมหรือความเชื่อในการผลิตก็คือ มักจะมีการผลิตเป็นขนาดรุ่นที่ใหญ่ เพื่อลดเวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรใหม่เมื่อมีการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ที่จะผลิต เพราะการผลิตรุ่นขนาดใหญ่จะมีจำนวนครั้งในการเปลี่ยนรุ่นน้อย

Goforth [15] ได้กล่าวถึงอุปสรรคที่อาจจะพบได้ในอุตสาหกรรมสิ่งทอต่อการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนว่ามีอยู่ด้วยกันมากมาย เช่น การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมในองค์กรซึ่งเป็นสิ่งที่ยากและต้องการความร่วมมือจากทุกคนในองค์กรตั้งแต่ระดับผู้บริหารถึงพนักงาน

ปฏิบัติการ การทำความเข้าใจในหลักการของลีนและแปลงเป็นขั้นตอนต่างๆที่ถูกต้อง การที่ต้องเปลี่ยนขั้นตอนการทำงานใหม่ซึ่งต่างจากขั้นตอนเดิมที่ปฏิบัติมาเป็นเวลานาน เป็นต้น

จากแรงต่อต้านและข้อจำกัดต่างๆในการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีน เช่น ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน ระยะเวลา เป็นต้น ทำให้บางงานวิจัยไม่สามารถที่จะทำการประยุกต์ใช้ได้จริง จึงมีการสร้างแบบจำลองเพื่อทดลองการนำลีนเข้าไปใช้แทนและเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการประยุกต์ใช้ลีนในแบบจำลองแทน ซึ่ง Melton [16] ได้กล่าวถึงปัญหาใหญ่ 2 ปัญหาในการนำแนวคิดลีนนี้ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการทางธุรกิจคือ

- ประโยชน์ที่ได้รับจากลีนนี้ยังไม่สามารถวัดออกมาได้ชัดเจน : มีประโยชน์มากมายในการนำแนวคิดลีนนี้ไปใช้ กระบวนการทางธุรกิจรวดเร็วขึ้นคือ สามารถตอบสนองความต้องการได้เร็วขึ้น นอกจากนี้กระบวนการทางธุรกิจส่วนมากย่อมเชื่อมโยงกันเป็นห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งจะทำให้สามารถจัดส่งได้รวดเร็ว หมายถึงประโยชน์ทางด้านการเงินของบริษัทด้วยเช่นกัน
- การแสดงให้เห็นว่ากระบวนการหลังปรับปรุงนี้มีประสิทธิภาพขึ้น : จากแนวคิดลีนนี้จะเป็นแรงที่ผลักดันให้เกิดการตรวจสอบทั้งห่วงโซ่อุปทานว่ามีกระบวนการใดที่ไม่นิ่งอยู่ หรือเป็นกระบวนการที่ไม่มีประสิทธิภาพ ในบางครั้งยังแสดงให้เห็นถึงกระบวนการที่เป็นคอขวดอีกด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 3

## การศึกษาและปรับปรุงกระบวนการเย็บประกอบ

งานวิจัยนี้มุ่งเน้นที่จะแก้ไขปรับปรุง 2 กระบวนการหลักของโรงงานกรณีศึกษาคือ กระบวนการเย็บประกอบและกระบวนการบรรจุหีบห่อ โดยกระบวนการเย็บประกอบจะดำเนินปรับปรุงจริงในสายตัวอย่างซึ่งจะกล่าวถึงในบทนี้ วิธีการดำเนินงานจะดำเนินตาม 5 ขั้นตอนหลักของลีน ซิกซ์ซิกมาคือการศึกษาและระบุปัญหาที่พบในการทำงานของกระบวนการเย็บประกอบ กำหนดดัชนีชี้วัดและวัดสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา รวมทั้งหาแนวทางแก้ไขและดำเนินการปรับปรุงกับสายการเย็บประกอบตัวอย่าง วัดผลที่เกิดขึ้นภายหลังและหาวิธีการควบคุมสภาพหลังปรับปรุงไว้

### 3.1 การจัดตั้งทีมงานและกำหนดเป้าหมาย

เนื่องจากการที่จะระบุปัญหาให้ได้ชัดเจนและตรงกับการปฏิบัติงานจริง จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือจากโรงงานกรณีศึกษา จึงดำเนินการประสานงานกับทางโรงงานและจัดตั้งทีมงานขึ้นมา โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นในส่วนของการเย็บประกอบ ซึ่งเป็นจุดมักจะทำงานไม่ทันกำหนดเวลา มีผู้ร่วมในทีมงานรวม 9 ท่าน ประกอบด้วย ผู้บริหารของโรงงานกรณีศึกษา 1 ท่าน พนักงานฝ่ายวางแผนและปรับปรุง 3 ท่าน หัวหน้าแผนกเย็บประกอบ 2 ท่าน หัวหน้าสายเย็บตัวอย่าง 1 ท่าน หัวหน้าแผนกบรรจุหีบห่อ 1 ท่านและผู้วิจัย

### 3.2 การระบุปัญหา

การระบุปัญหานับเป็นขั้นตอนแรกของการปรับปรุงโดยใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา และการที่จะระบุปัญหาได้นั้นจำเป็นต้องจัดตั้งทีมงานร่วมกับทางโรงงานกรณีศึกษา พร้อมทั้งศึกษาถึงขั้นตอนการทำงานในปัจจุบันของโรงงานกรณีศึกษาก่อน แล้วเข้าสู่การระบุปัญหาร่วมกับทีมงานโดยวิธีการระดมสมองควบคู่กับการใช้แผนภูมิกระบวนการไหลวิเคราะห์กระบวนการเย็บประกอบ

ปัญหาที่พบนั้นมีหลายหลากปัญหาแต่จำเป็นต้องคัดสรรเฉพาะปัญหาหลักและทางโรงงานกรณีศึกษาสามารถควบคุมได้มาทำการศึกษาก่อน

### 3.2.1 กระบวนการทำงานในปัจจุบัน

กระบวนการเย็บประกอบทางโรงงานกรณีศึกษาจะถูกแบ่งเป็น 20 สาย โดยในแต่ละสายจะประกอบด้วยพนักงานประมาณ 20 คนและเครื่องจักรเย็บผ้าชนิดต่างๆเช่น จักรเย็บเข็มเดี่ยว จักรเย็บเข็มคู่ จักรลา จักรพันริม เป็นต้น มีหัวหน้าสายแต่ละสาย 1 คนเพื่อควบคุมการทำงานของสายการเย็บนั้น ฝ่ายวางแผนจะทำการจัดสรรงานแต่ละรุ่นให้กับแต่ละสายการเย็บโดยจะพยายามให้งาน 1 รุ่นต่อ 1 สายการเย็บและจัดให้ตามความถนัดในการเย็บของพนักงานในสายนั้น

เมื่อชิ้นส่วนถูกมัดเป็นมัดงานเสร็จเรียบร้อยจะถูกส่งขึ้นมายังส่วนงานเย็บประกอบ โดยบางครั้งจะส่งมาทีเดียวหมดทั้งรุ่น แต่บางกรณีก็อาจจะทยอยส่งให้กับการเย็บประกอบ พนักงานเย็บประกอบทำการตรวจรับมัดงานที่ส่งเข้ามา และจะเข้าสู่ระบวนการเตรียมชิ้นส่วนและการเย็บประกอบ แต่ก่อนหน้าที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิตได้จะต้องมีขั้นตอนการวางแผนและเตรียมงานก่อน ซึ่งหัวหน้าสายการเย็บจะเป็นผู้เตรียม โดยมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

1. การวางแผนและเตรียมงาน

หัวหน้าจะดำเนินการเตรียมงานตามแผนงานที่ทางฝ่ายวางแผนได้วางไว้ให้ว่าแต่ละสายการเย็บจะต้องผลิตสินค้ารุ่นใดบ้าง โดยขั้นตอนการเตรียมงานของหัวหน้าสายการเย็บจะประกอบไปด้วย

(ก) การตรวจสอบความพร้อมของวัตถุดิบ

หัวหน้าสายการเย็บจะตรวจสอบความพร้อมของวัตถุดิบที่จะส่งเข้าสู่กระบวนการเย็บประกอบจากฝ่ายวางแผนการผลิต เช่น ชิ้นส่วนที่ต้องพิมพ์/ปักลาย อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบตกแต่ง (Accessory) ป้ายหรือตราที่ต้องติดกับผลิตภัณฑ์ เป็นต้น เพราะหากเกิดความไม่พร้อมของวัตถุดิบอาจจะทำให้แผนการผลิตต้องเปลี่ยนใหม่ โดยอาจจะนำงานรุ่นอื่นมาผลิตแทนก่อน

หัวหน้าสายการเย็บจะได้เตรียมการดำเนินงานในขั้นตอนต่อไปได้ถูกต้องกับรุ่นที่จะทำการผลิต

เมื่อทราบรุ่นที่จะทำการผลิตแน่นอนแล้วก็จะตรวจสอบความพร้อมในแง่ของจำนวนของแต่ละชิ้นส่วนที่ส่งมอบขึ้นมา เพราะในการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปแต่ละรุ่นนั้นจะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนจำนวนมาก เช่น ชิ้นส่วนด้านหน้า ชิ้นส่วนด้านหลัง ชิ้นส่วนทำปก ชิ้นส่วนแขนซ้าย/ขวา เป็นต้น เพื่อจะได้ทราบความพร้อมในการที่จะเริ่มผลิตงานรุ่นนั้นและวางแผนการเย็บประกอบในช่วงแรกได้เหมาะสมกับวัตถุดิบที่มี

(ข) การเรียนรู้ขั้นตอนการเย็บประกอบ

เนื่องจากงานแต่ละรุ่นที่เปลี่ยนแปลงไปจะมีขั้นตอนการเย็บประกอบที่เปลี่ยนไปเช่นกัน และหัวหน้าสายการเย็บจะเป็นผู้สอนวิธีการให้กับพนักงานในสายของตนเอง หัวหน้าสายการเย็บจึงจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้ขั้นตอนการเย็บที่ถูกต้อง รวมถึงข้อควรระวังในด้านคุณภาพ

การเรียนรู้ขั้นตอนการเย็บประกอบนั้นหัวหน้าสายจะศึกษาจากเอกสารที่บอกขั้นตอนการเย็บประกอบควบคู่กับตัวอย่างสินค้าที่จะผลิต เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนและวิธีการเย็บประกอบกับการผลิตในทางปฏิบัติจริง นอกจากนี้ยังช่วยให้การสอนงานให้กับพนักงานเป็นไปได้อย่างรวดเร็วและสามารถบ่งบอกข้อควรระวังในการเย็บให้กับพนักงานได้อีกด้วย

(ค) การจัดสรรทรัพยากร

เมื่อหัวหน้าสายการเย็บประกอบบทราบถึงขั้นตอนการเย็บประกอบแล้วก็จะทำการวางแผนการใช้ทรัพยากรสำหรับการผลิตงานรุ่นนั้น โดยจะประกอบด้วยการจัดสรรทรัพยากรบุคคลและเครื่องจักร

- ด้านทรัพยากรเครื่องจักร ทำการตรวจสอบจำนวนเครื่องจักรแต่ละชนิดที่จะต้องใช้ในการผลิตงานรุ่นใหม่และจำนวนที่มีอยู่ในสายการผลิตเก่า เพื่อจะได้ทราบจำนวนเครื่องจักรที่ขาดหรือเกิน แล้ว

แจ้งให้พนักงานช่างทราบล่วงหน้าถึงวันที่จะเริ่มงานรุ่นใหม่เพื่อมาดำเนินการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรและปรับตั้งใหม่

- ด้านทรัพยากรบุคคล ทำการวางแผนจำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการเตรียมชิ้นส่วนและการเย็บประกอบในแต่ละขั้นตอน ซึ่งตรงส่วนนี้ทางหัวหน้าสายการเย็บจะอาศัยประสบการณ์ในการจัดสรรจำนวนคน รวมทั้งพิจารณาข้อจำกัดในด้านของความสามารถพนักงานควบคู่กับจำนวนจักรแต่ละชนิดที่มี

2. การเตรียมชิ้นส่วน

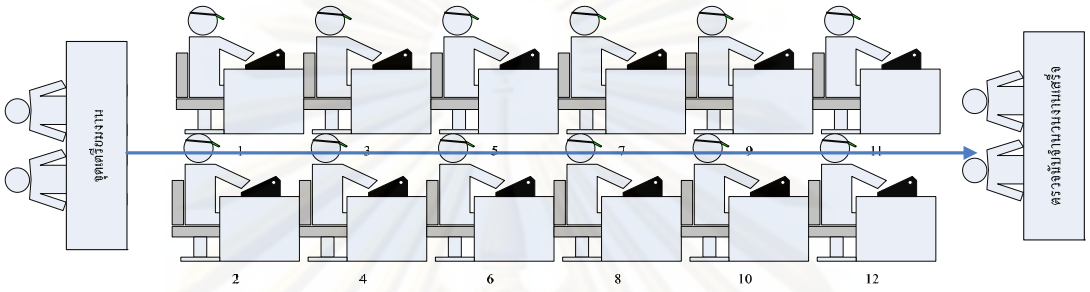
ในขั้นตอนนี้จะเป็นการเตรียมชิ้นส่วนต่างๆให้พร้อมกับการเย็บประกอบ โดยในแต่ละรุ่นงานจะมีการเตรียมงานที่แตกต่างกันไป ตัวอย่างการเตรียมงาน ได้แก่ การเย็บเตรียมซกคอ การเย็บติดตราบอกรายละเอียดต่างๆ (ตราไซส์ ตราแคร์ ตราเมน) การจุดตำแหน่ง การรีดพับขอบชิ้นสามเหลี่ยมสำหรับติดด้านในหลังเสื้อ เป็นต้น จึงต้องมีการแบ่งพนักงานไว้สำหรับการเตรียมงานด้วย

3. การเย็บประกอบ

หลังจากที่ชิ้นส่วนบางส่วนถูกเตรียมไว้และพร้อมสำหรับการนำมาเย็บประกอบแล้ว จะถูกนำมาเย็บประกอบโดยจะไล่ไปทีละขั้นตอนตามแต่ละขั้นตอนของงานแต่ละรุ่น ขั้นตอนการเย็บประกอบของงานแต่ละรุ่นก็จะมีขั้นตอนที่แตกต่างกันไป พนักงานที่ทำหน้าที่เย็บประกอบในขั้นตอนแรกจะนำมัดงานมาแก้เชือกและเย็บขั้นตอนของตนเองจนเสร็จครบทุกตัวในมัดแล้วก็มัดเชือกกลับไปเหมือนเดิม แล้วส่งงานมัดนั้นให้พนักงานคนถัดไปและตนเองก็นำมัดงานใหม่มาทำ มัดงานจะถูกไปเช่นนี้จนกระทั่งครบทุกขั้นตอน

ในช่วงแรกของการเริ่มงานรุ่นใหม่ พนักงานช่างจะทำการเคลื่อนย้ายจักรตามชนิดและจำนวนที่หัวหน้าสายเย็บได้วางไว้ รวมทั้งทำการปรับตั้งจักรใหม่ให้สอดคล้องกับวิธีการเย็บงานรุ่นใหม่ ส่วนวิธีการเย็บงานหัวหน้าสายการเย็บจะต้องสอนวิธีการเย็บให้กับพนักงานทุกคนสำหรับขั้นตอนที่พนักงานนั้นต้องเย็บ

ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการเย็บประกอบข้างต้นสามารถนำมาสรุปเป็นเส้นทางการไหลของงานได้ดังรูปที่ 3.1 การไหลของงานจะเริ่มต้นจากส่วนท้ายสายการผลิตซึ่งก็คือจุดของการเตรียมชิ้นส่วน และเข้าสู่ขั้นตอนการเย็บไล่ตามขั้นตอนการทำงานที่ได้วางไว้จากท้ายสายไปยังต้นสาย แล้วนับจำนวนงานที่เย็บประกอบเสร็จที่ต้นสาย




รูปที่ 3.1 เส้นทางการเดินของงานกระบวนการเย็บประกอบ

### 3.2.2 การกำหนดปัญหา

จากการศึกษากระบวนการดำเนินงานอย่างละเอียด พบว่าขั้นตอนการทำงานมีขั้นตอนที่ไม่เหมาะสมและขาดประสิทธิภาพ โดยจะส่งผลกระทบต่อเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและสัดส่วนของเสีย จึงระบุปัญหาของกระบวนการเย็บประกอบไว้ 2 ปัญหาหลักดังหัวข้อด้านล่าง ส่วนสาเหตุที่ก่อให้เกิดสองปัญหาหลักนั้นจะวิเคราะห์ละเอียดในหัวข้อการวิเคราะห์ปัญหาถัดไป

ปัญหาหลักของกระบวนการเย็บประกอบ

- ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน
- สัดส่วนของเสียเพราะคุณภาพการเย็บ

## 3.3 การวัดสภาพปัญหา

การวัดสภาพปัญหาจัดเป็นขั้นตอนที่สองของการดำเนินงานตามแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา ก่อนที่จะวัดสภาพปัญหาได้นั้นจำเป็นต้องเริ่มต้นจากการกำหนดดัชนีที่จะใช้ชี้วัดปัญหาเสียก่อน และดำเนินการวางแผนการเก็บข้อมูล จึงจะได้ดัชนีบ่งชี้สภาพปัญหาในปัจจุบันที่เกิดขึ้น

### 3.3.1 การกำหนดดัชนีชี้วัดปัญหา

แนวทางการวัดผลและเก็บข้อมูลเบื้องต้นจะเริ่มต้นจากการกำหนดดัชนีชี้วัดก่อน เพื่อให้ทราบถึงข้อมูลที่จำเป็นจะต้องบันทึกไว้ ปัญหาของกระบวนการเย็บประกอบคือเรื่องของประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและสัดส่วนของเสียจากคุณภาพการเย็บประกอบ จึงกำหนดดัชนีชี้วัด 2 ตัวคือ

$$\text{ประสิทธิภาพการทำงาน} = \frac{\text{จำนวนสินค้าที่ผลิตได้(ชิ้น)x ค่าเวลามาตรฐาน(นาที/ชิ้น)}}{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตสินค้า (นาที)}}$$

$$\text{สัดส่วนของเสีย} = \frac{\text{ปริมาณของเสีย (ชิ้น) x 100}}{\text{ปริมาณสินค้าที่ผลิตทั้งหมด (ชิ้น)}}$$

### 3.3.2 การเก็บบันทึกข้อมูล

หลังจากที่ได้ดัชนีชี้วัดแล้ว จึงทำการตรวจสอบความพร้อมของข้อมูลเพื่อนำไปสู่การคำนวณค่าดัชนีที่กำหนดไว้กับทางโรงงานกรณีศึกษา พบว่ามีความพร้อมทางด้านข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานเย็บประกอบ

โรงงานกรณีศึกษามีการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานเย็บประกอบแต่ละสายการเย็บทุกเดือนแต่เริ่มต้นการเก็บข้อมูลนี้ไม่นานนัก ก่อนหน้านี้ทางโรงงานมีการบันทึกข้อมูลเป็นปริมาณงานที่พนักงานสามารถเย็บประกอบเสร็จในแต่ละวันและเวลาการทำงานของพนักงานในแต่ละสาย เพื่อประโยชน์ในด้านของค่าจ้างแรงงาน จึงทำให้สามารถนำปริมาณงานที่ผลิตได้ ค่าเวลามาตรฐานในการเย็บประกอบงานรุ่นนั้นและเวลาการทำงานของพนักงานที่ทางโรงงานมีรายงานเก็บไว้มาใช้ในการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานที่ผ่านมาได้ โดยคิดจากเวลาที่เหมาะสมในการเย็บประกอบ (คือจำนวนงานที่เย็บประกอบเสร็จคูณกับเวลามาตรฐานในการเย็บประกอบงานรุ่นนั้น) เทียบกับเวลาที่พนักงานใช้ในการผลิต

2. สัดส่วนของเสียอันเนื่องมาจากคุณภาพการเย็บประกอบ

โรงงานกรณีศึกษามีการบันทึกจำนวนของเสียอันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆรวม 5 ประเภทคือ คุณภาพการเย็บ การเปื้อนน้ำมันเครื่องจักร การเปื้อนทั่วไป ตำหนิเนื้อผ้าและการพิมพ์/ปักลาย จึงสามารถนำข้อมูลสัดส่วนของเสียด้านคุณภาพการเย็บประกอบมาใช้ในงานวิจัยนี้ได้ ไม่จำเป็นต้องวางแผนออกแบบการเก็บข้อมูลในส่วนนี้

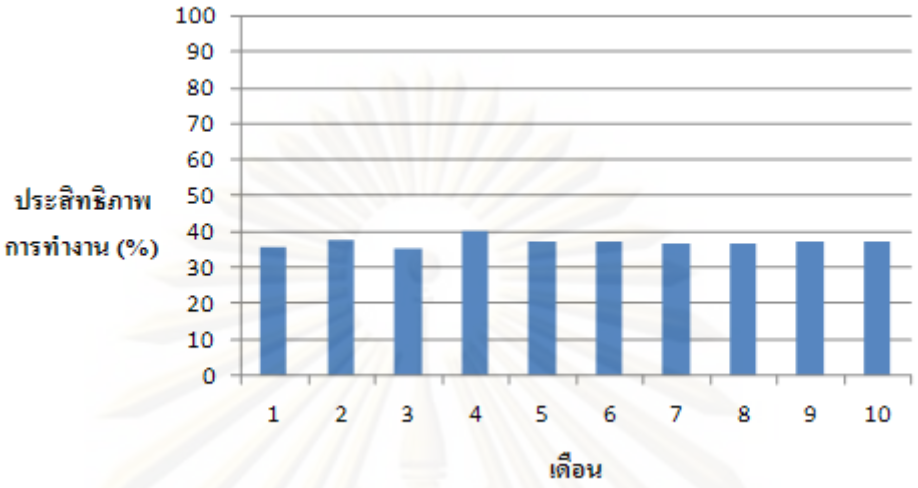
จากการตรวจสอบข้อมูลของทางโรงงานกรณีศึกษาพบว่ามีข้อมูลเพียงพอสำหรับการสะท้อนให้เห็นถึงสภาพปัญหาในปัจจุบันตามดัชนีที่ตั้งไว้ของกระบวนการเย็บประกอบ

### 3.3.3 ผลการวัดสภาพปัญหา

กระบวนการเย็บประกอบมีการจัดแผนผังและการทำงานเป็นหลายสายการผลิต โดยที่แต่ละสายจะมีการผลิตผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นกัน จึงนับว่ากระบวนการนี้มีการจัดวางแผนผังและการไหลของงานตามผลิตภัณฑ์ โดยงานวิจัยนี้จะมุ่งปรับปรุงกระบวนการในสายการเย็บประกอบตัวอย่าง จึงทำให้การวัดสภาพการทำงานในปัจจุบันต้องวัดจากสายการเย็บประกอบตัวอย่าง เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการปรับปรุงได้ภายใต้กลุ่มตัวอย่างเดียวกัน ดัชนีชี้วัดที่ใช้ในการวัดผลของกระบวนการเย็บประกอบคือ ประสิทธิภาพการทำงานและสัดส่วนของเสียอันเนื่องมาจากคุณภาพการเย็บประกอบ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานเย็บประกอบ

ทำการเก็บข้อมูลประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานเย็บประกอบในสายตัวอย่างที่ทำการศึกษาย้อนหลังเป็นเวลาประมาณ 1 ปี (10 เดือน)คือ เดือน มค.- ตค. 2551 เพื่อให้ใกล้เคียงกับสภาพการทำงานจริงในปัจจุบัน เพราะในอุตสาหกรรมนี้พนักงานมักไม่อยู่ประจำแต่ละโรงงาน จะมีการโยกย้ายเปลี่ยนโรงงานอยู่เสมอ ซึ่งหากนำข้อมูลในปีก่อนๆมาพิจารณารวมด้วยอาจจะทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อนได้เพราะเป็นพนักงานคนละรุ่นกันกับในปัจจุบัน และความชำนาญของพนักงานนับเป็นปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน

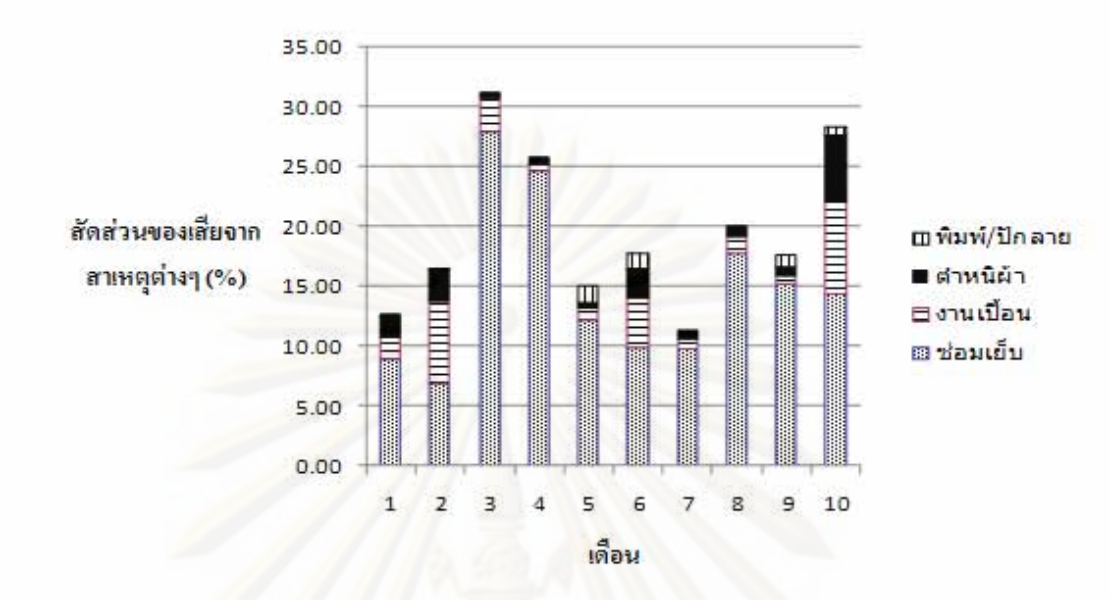



รูปที่ 3.2 กราฟแสดงเปอร์เซ็นต์การทำงานของพนักงานสายการเย็บประกอบตัวอย่างในแต่ละเดือน

จากรูปที่ 3.2 จะพบว่าประสิทธิภาพการเย็บประกอบของพนักงานสายตัวอย่าง 10 เดือนจะอยู่ในช่วง 30 – 40 เปอร์เซ็นต์และคำนวณหาค่าเฉลี่ยได้เป็น 37.23 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งประสิทธิภาพของการเย็บประกอบสายตัวอย่างต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของพนักงานเย็บประกอบทั้งโรงงานกรณีศึกษาคือ 44 เปอร์เซ็นต์ และนับว่าประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานเย็บประกอบต่ำกว่าความต้องการของทางโรงงานกรณีศึกษา ดังนั้นดัชนีชี้วัดนี้จึงช่วยสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาของกระบวนการนี้ได้อย่างชัดเจน

2. สัดส่วนของเสียอันเนื่องมาจากคุณภาพการเย็บประกอบ

การเก็บข้อมูลสัดส่วนของเสียเพราะคุณภาพการเย็บของสายตัวอย่างการเย็บประกอบที่ทำการศึกษาเป็นสายเดียวกับที่วัดประสิทธิภาพการทำงาน โดยข้อมูลที่จะนำมาเป็นตัวเปรียบเทียบกับหลังปรับปรุงคือสัดส่วนของเสียเพราะคุณภาพเย็บเฉลี่ยในช่วงระยะเวลาประมาณ 1 ปี (10 เดือน) คือเดือน มค.-ตค. 2551 เพื่อให้ใกล้เคียงกับสภาพการทำงานในปัจจุบันแสดงดังรูปที่ 3.3 โดยพบว่าสัดส่วนงานเสียเฉลี่ยคือ 19.23% และสัดส่วนของเสียเพราะคุณภาพการเย็บเป็น 12.67% ส่วนค่าเฉลี่ยของโรงงานคือสัดส่วนงานเสียอยู่ที่ 14.17% และสัดส่วนของเสียเพราะคุณภาพการเย็บคือ 9.82% ซึ่งสัดส่วนของเสียของสายเย็บประกอบตัวอย่างสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโรงงาน




รูปที่ 3.3 สัดส่วนของเสียของพนักงานสายการเย็บประกอบตัวอย่างในแต่ละเดือน

### 3.4 การวิเคราะห์ปัญหา

ปัญหาหลักของกระบวนการเย็บประกอบคือประสิทธิภาพในการทำงานและสัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้น จึงจำเป็นต้องหาสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาหลักทั้งสองนั้น โดยอาศัยเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการคือการวิเคราะห์ 4M การวิเคราะห์ขั้นตอนการทำงานด้วยแผนภูมิกระบวนการไหล (Flow Process Chart)ร่วมกับการจำแนกกิจกรรมตามแนวคิดลีนคือ กิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ (VA) กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์แต่จำเป็นต้องมี(NVA-N) และสุดท้ายคือกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์และไม่จำเป็นต้องมี(NVA) เพื่อคัดกรองหาจุดที่ไม่เหมาะสมในการทำงานแล้วนำไปสร้างผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) ร่วมกับการระดมสมองของทางโรงงานกรณีศึกษา ซึ่งจะทำให้ได้สาเหตุหลักของปัญหา แล้วหาสาเหตุย่อยที่ก่อให้เกิดสาเหตุหลักและความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุย่อยด้วยการสร้างผังความสัมพันธ์ (Relation Diagram) นอกจากนี้ยังมีการจำแนกความสูญเปล่าทั้ง 7 ที่เกิดขึ้นในผังความสัมพันธ์ด้วย

หลังจากที่ได้สาเหตุย่อยที่ก่อให้เกิดปัญหาเรื่องประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานและสัดส่วนของเสียที่เกิดขึ้นแล้ว จึงนำไปสรุปและเลือกสาเหตุที่สามารถแก้ไขได้ รวมทั้งวิเคราะห์หาแนวทางการแก้ไขสาเหตุย่อยต่างๆ

### 3.4.1 การวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล

แผนภูมิกระบวนการไหลจะสามารถจัดประเภทของกิจกรรมออกได้เป็น 5 ชนิดคือการทำงาน (สัญลักษณ์วงกลม) การขนส่ง (สัญลักษณ์ลูกศร) การรอคอย (สัญลักษณ์ตัวอักษร D) การตรวจสอบ (สัญลักษณ์สี่เหลี่ยม) และการจัดเก็บ (สัญลักษณ์สามเหลี่ยม) ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงหน้าที่ที่แท้จริงของแต่ละกิจกรรมได้ชัดเจนขึ้น จากการศึกษาขั้นตอนการทำงานของกระบวนการเย็บประกอบสามารถนำมาสรุปเป็นแผนภูมิกระบวนการไหลเพื่อนำไปสู่แนวทางการวิเคราะห์กระบวนการผลิตได้ดังตารางที่ 3.1

การสร้างแผนภูมิกระบวนการไหลนี้เป็นเพียงการยกตัวอย่างเบื้องต้น จากที่กล่าวมาข้างต้นว่าขั้นตอนการเย็บประกอบของทุกรุ่นการผลิตจะเปลี่ยนแปลงไป ทำให้จำนวนขั้นตอนการเย็บประกอบของแต่ละรุ่นไม่เท่ากันด้วยเช่นกัน แม้ว่าในรายละเอียดการเย็บประกอบจะแตกต่างกัน แต่ในภาพรวมแล้วจะคล้ายกันคือมีส่วนของการเตรียมความพร้อมและส่วนของการเย็บ ในทุกรุ่นจะมีขั้นตอนการเตรียมความพร้อมเหมือนกันคือขั้นตอนที่ 1-3 และเมื่อเข้าสู่กระบวนการเย็บในแต่ละขั้นตอนจะมีกิจกรรมที่เหมือนกัน 6 กิจกรรมคือการเคลื่อนย้ายไปยังสถานีงานนั้น การรอคอยการเย็บ การแก้เชือก การเย็บ การมัดเชือกและการรอคอยการเคลื่อนย้ายไปยังสถานีงานถัดไป ซึ่งก็คือกิจกรรมที่ 4-9 ในตารางที่ 3.1 ในที่นี้จึงขอยกตัวอย่างเพียง 3 ขั้นตอนเย็บเท่านั้น

จากการจำแนกชนิดของกิจกรรมตามแผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการเย็บประกอบพบว่ามีจำนวนชนิดกิจกรรมแต่ละชนิดในช่วงการเตรียมความพร้อม (กิจกรรมที่ 1-3) ดังนี้

- การขนส่ง 1 ขั้นตอน
- การรอคอย 1 ขั้นตอน
- การตรวจสอบ 1 ขั้นตอน

และช่วงการเย็บ (กิจกรรมที่ 4-9) ต่อ 1 ขั้นตอน ดังนี้

- การทำงาน 3 ขั้นตอน
- การขนส่ง 1 ขั้นตอน
- การรอคอย 2 ขั้นตอน

ตารางที่ 3.1 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการเย็บประกอบ

| ขั้นตอน | สัญลักษณ์ | ชนิดของกิจกรรม |
|---|---|---|
| 1 มัดชิ้นส่วนจะถูกตรวจนับจำนวนเข้าสู่กระบวนการเย็บ | | NVA-N |
| 2 มัดชิ้นส่วนถูกขนย้ายไปยังบริเวณที่เก็บชิ้นส่วน | | NVA-N |
| 3 มัดชิ้นส่วนถูกกองรอการดำเนินงาน | | NVA |
| 4 มัดชิ้นส่วนถูกเคลื่อนย้ายไปยังสถานีงานที่ 1 | | NVA-N |
| 5 มัดชิ้นส่วนถูกกองรอการเย็บขั้นตอนที่ 1 | | NVA |
| 6 มัดชิ้นส่วนถูกแก้เชือก | | NVA-N |
| 7 ชิ้นส่วนถูกเย็บขั้นตอนที่ 1 | | VA |
| 8 ชิ้นส่วนถูกมัดเป็นมัดชิ้นส่วนเหมือนเดิม | | NVA-N |
| 9 มัดชิ้นส่วนถูกกองรอการเคลื่อนย้าย | | NVA |
| 10 มัดชิ้นส่วนถูกเคลื่อนย้ายไปยังสถานีงานที่ 2 | | NVA-N |
| 11 มัดชิ้นส่วนถูกกองรอการเย็บขั้นตอนที่ 2 | | NVA |
| 12 มัดชิ้นส่วนถูกแก้เชือก | | NVA-N |
| 13 ชิ้นส่วนถูกเย็บขั้นตอนที่ 2 | | VA |
| 14 ชิ้นส่วนถูกมัดเป็นมัดชิ้นส่วนเหมือนเดิม | | NVA-N |
| 15 มัดชิ้นส่วนถูกกองรอการเคลื่อนย้าย | | NVA |
| 16 มัดชิ้นส่วนถูกเคลื่อนย้ายไปยังสถานีงานที่ 3 | | NVA-N |
| 17 มัดชิ้นส่วนถูกกองรอการเย็บขั้นตอนที่ 3 | | NVA |
| 18 มัดชิ้นส่วนถูกแก้เชือก | | NVA-N |
| 19 ชิ้นส่วนถูกเย็บขั้นตอนที่ 3 | | VA |
| 20 ชิ้นส่วนถูกมัดเป็นมัดชิ้นส่วนเหมือนเดิม | | NVA-N |

พิจารณาเฉพาะช่วงการเย็บจะพบว่าส่วนของการทำงานนับเป็น 50 % ของกิจกรรมทั้งหมดต่อการเย็บ 1 ขั้นตอนและอีก 50 % เป็นการขนส่งและรอคอย โดยจำนวนขั้นตอนการเย็บทั้งหมดของการผลิตแต่ละรุ่นจะมีจำนวนขั้นตอนค่อนข้างมาก จึงอาจกล่าวได้ว่าในกระบวนการเย็บประกอบมีกิจกรรมการปฏิบัติงานจริง 50% ของจำนวนกิจกรรมทั้งหมดและอีก 50% ต้องสูญเปล่าไปกับการขนส่งและการรอคอยระหว่างกระบวนการผลิต

แม้ว่าจะมีกิจกรรมการปฏิบัติงานถึง 50% แต่ในกิจกรรมการปฏิบัติงานเหล่านั้นอาจมีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์แทรกอยู่ จึงนำการจำแนกชนิดของกิจกรรมตามแนวคิดลีนเข้ามาประกอบด้วยในส่วนของการเย็บจะพบว่า

- กิจกรรมที่ทำให้เกิดมูลค่า: VA 1 ขั้นตอน
  (ขั้นตอนที่ 7 เย็บประกอบ)
- กิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดมูลค่า: NVA 2 ขั้นตอน
  (ขั้นตอนที่ 5 และ 9 การรอคอย)
- กิจกรรมที่ไม่ทำให้เกิดคุณค่าแต่มีความจำเป็น: NVA-N 3 ขั้นตอน
  (ขั้นตอนที่ 4, 6 และ 8 การขนส่งและการแก้/ผูกเชือกมัดงาน)

การจำแนกประเภทของกิจกรรมตามแนวคิดลีนนี้ช่วยเผยว่าแท้จริงแล้วกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่าใน 1 ขั้นตอนการเย็บมีเพียงกิจกรรมเดียวซึ่งก็คือการเย็บประกอบขั้นตอนนั้น ส่วนกิจกรรมอื่นจัดไปกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าในกระบวนการเย็บจะประกอบด้วยขั้นตอนที่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์เพียง 17% ของจำนวนกิจกรรมทั้งหมดและอีก 83% ต้องสูญเสียให้กับการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์

### 3.4.2 การวิเคราะห์ 4M

ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาของกระบวนการเย็บประกอบ ซึ่งจะพบว่ามีมากมายหลายสาเหตุที่ก่อให้เกิดที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานต่ำและสัดส่วนของเสียสูง จึงทำกาวิเคราะห์และจำแนกตามหลักการของ 4M คือด้านทรัพยากรบุคคล ด้านเครื่องจักร ด้านวิธีการผลิตและด้านวัตถุดิบ เพื่อจัดสาเหตุย่อยต่างๆเป็นหมวดหมู่ มีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านทรัพยากรบุคคล (Man)

ด้านทรัพยากรบุคคลจัดเป็นเรื่องที่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตและคุณภาพของผลิตภัณฑ์มาก เพราะตามที่กล่าวข้างต้นว่าการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปเป็นอุตสาหกรรมที่มีกำลังการผลิตหลักขึ้นกับแรงงานซึ่งต่างจากอุตสาหกรรมส่วนใหญ่ในปัจจุบันที่มีกำลังการผลิตหลักขึ้นกับเครื่องจักร ดังนั้นประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากรจึงนับเป็นสิ่งสำคัญ แต่ปัญหาที่

เกิดมาจากทรัพยากรบุคคลก็เป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงได้ยากเช่นกัน เพราะปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานของบุคลากรเป็นปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ เช่น สภาพจิตใจ ความตั้งใจในการทำงาน ความรับผิดชอบ เป็นต้น ปัญหาที่เกิดมาจากบุคลากรจึงมักพบได้ทั่วไปในการทำงาน โดยปัญหาหลักที่พบในโรงงานกรณีศึกษามีดังนี้

- ในบางครั้งหัวหน้าสายการเย็บไม่เรียนรู้ขั้นตอนการเย็บประกอบงานรุ่นใหม่ล่วงหน้า แต่จะมาเรียนรู้ในขณะที่ทำการสอนงานรุ่นนั้นให้กับพนักงานเลย จึงทำให้เสียเวลาในการสอนงานมากขึ้นเพราะขาดการเตรียมพร้อม นอกจากผลกระทบทางด้านเวลาแล้ว ด้านคุณภาพการสอนก็จะไม่ดีเท่าที่ควรด้วย เพราะหากไม่ทำการทดลองเย็บก่อนก็จะไม่ทราบถึงข้อควรระวังในการเย็บบางขั้นตอนและจะส่งผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ออกมาด้วย
- พนักงานขาดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงาน โดยหากมีเร่งงานจากหัวหน้าสายการเย็บก็จะทำให้ปริมาณงานเย็บประกอบเสร็จมาก แต่หากไม่มีการเร่งงานปริมาณงานเย็บประกอบเสร็จก็จะขึ้นกับความตั้งใจและเอาใจใส่ในการทำงานของพนักงานในวันนั้น จากข้อมูลปริมาณงานเย็บประกอบเสร็จแต่ละวันย้อนหลังพบว่ามีความแตกต่างของปริมาณงานค่อนข้างมาก แม้ว่าจะเป็นงานรุ่นเดียวกันและไม่พิจารณาวันแรกที่เริ่มปฏิบัติงานรุ่นนั้นเพราะเป็นช่วงของการสอนงานและการเรียนรู้ขั้นตอนการเย็บ จึงสะท้อนให้เห็นถึงความสำคัญของการจูงใจให้พนักงานมีความกระตือรือร้นในการทำงานมากขึ้น

2. ด้านเครื่องจักร (Machine)

เครื่องจักรที่ใช้สำหรับกระบวนการเย็บประกอบคือจักรเย็บผ้า ในสายการเย็บประกอบจะมีจักรเย็บผ้าแต่ละชนิดประจำอยู่ และปัญหาที่พบเกี่ยวกับเครื่องจักรคือ

- ในขณะที่ดำเนินการเย็บประกอบเครื่องจักรอาจจะเสียกะทันหันหรือเกิดปัญหาที่ต้องทำการปรับตั้งเครื่องใหม่ เพราะส่งผลต่อคุณภาพของงานเย็บ

ประกอบ ทำให้สูญเสียเวลาในการซ่อมปรับจักรใหม่และเวลาในการรอคอยช่างซ่อมในกรณีที่ช่วงเวลานั้นไม่มีช่างซ่อมว่างสำหรับการดำเนินการให้ได้

3. ด้านวิธีการผลิต (Method)

การออกแบบวิธีการผลิตให้สอดคล้องกับลักษณะของงานในอุตสาหกรรมนั้นเป็นสิ่งที่สำคัญและจะช่วยให้การผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น เพราะวิธีการผลิตจะส่งผลถึงขั้นตอนการทำงานในแต่ละขั้นตอน โดยวิธีการผลิตของขั้นตอนการเย็บประกอบเป็นแบบไม่ต่อเนื่องและส่งงานทีละมัดงานในแต่ละขั้นตอน ปัญหาที่พบเกี่ยวกับวิธีการผลิตมีดังนี้

- วิธีการจัดสรรจำนวนพนักงานเย็บประกอบสำหรับแต่ละขั้นตอนไม่เหมาะสม โดยหัวหน้าสายการเย็บจะเป็นผู้วางแผนตามประสบการณ์ที่ผ่านมา ทำให้การจัดสรรจำนวนพนักงานในบางครั้งไม่เหมาะสมและก่อให้เกิดปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการ ปริมาณงานเย็บประกอบเสร็จมีจำนวนน้อยเพราะจัดจำนวนคนไม่สอดคล้องกับเวลาที่ใช้ในการเย็บประกอบแต่ละขั้นตอน
- มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ขึ้น ดังในตารางที่ 3.1 แผนภูมิกระบวนการไหล เช่น ขั้นตอนการแก้เชือกที่มัดงานมา และการผูกเชือกกลับไปหลังเย็บขั้นตอนนั้นเสร็จ ทั้งนี้เพราะการส่งงานในแต่ละขั้นตอนเป็นแบบมัดงานจึงต้องมีขั้นตอนการแก้เชือกและมัดเชือกแทรกอยู่ในกระบวนการผลิตด้วย
- วิธีการผลิตเป็นแบบไม่ต่อเนื่องจึงทำให้พนักงานไม่มีแรงกระตุ้นในการเย็บประกอบขั้นตอนของตนเอง ทั้งนี้เพราะพนักงานแต่ละคนจะเย็บประกอบงานไว้เป็นมัดงาน ทำให้ขั้นตอนก่อนและหลังตนเองมีปริมาณงานกองรอเย็บประกอบไว้ จึงไม่จำเป็นต้องรีบเย็บขั้นตอนของตนเองให้ทันกับพนักงานขั้นตอนก่อนและหลังตนเอง ประกอบกับการวางแผนจำนวนพนักงานไม่เหมาะสมและเมื่อเกิดการกองของงานบางกระบวนการขึ้น จะแก้ไขโดยการโยกย้ายพนักงานในบางขั้นตอนมาช่วยเย็บประกอบขั้นตอนที่ผลิตไม่ทันก่อน

ทำให้พนักงานไม่มีแรงกระตุ้นในการเร่งปฏิบัติงานของตนเองเพราะทราบว่าหากเย็บประกอบไม่ทันจะมีพนักงานคนอื่นเข้ามาช่วยงาน

- ในกระบวนการเย็บไม่มีการตรวจสอบคุณภาพงานที่ทำระหว่างผลิต ทำให้พนักงานไม่ทราบผลงานที่ตนเองเย็บจนกว่างานจะเย็บประกอบเสร็จและส่งให้กับพนักงานตรวจสอบคุณภาพ การตรวจพบปัญหาด้านคุณภาพการเย็บจึงสายเกินจะแก้ไขได้ทันถ่วงที ก่อให้เกิดของเสียด้านคุณภาพการเย็บค่อนข้างมาก และของเสียด้านคุณภาพการเย็บจะถูกส่งกลับไปดำเนินการซ่อมเย็บใหม่ โดยมักจะเป็นช่วงเวลาที่สายการเย็บเปลี่ยนรุ่นการผลิตไปแล้ว จึงเสียเวลาในการปรับตั้งจักรใหม่และเวลาในการแก้ไขซ่อมแซม นอกจากนี้ยังทำให้การผลิตงานรุ่นใหม่ต้องชะงัก

4. ด้านวัตถุดิบ (Material)

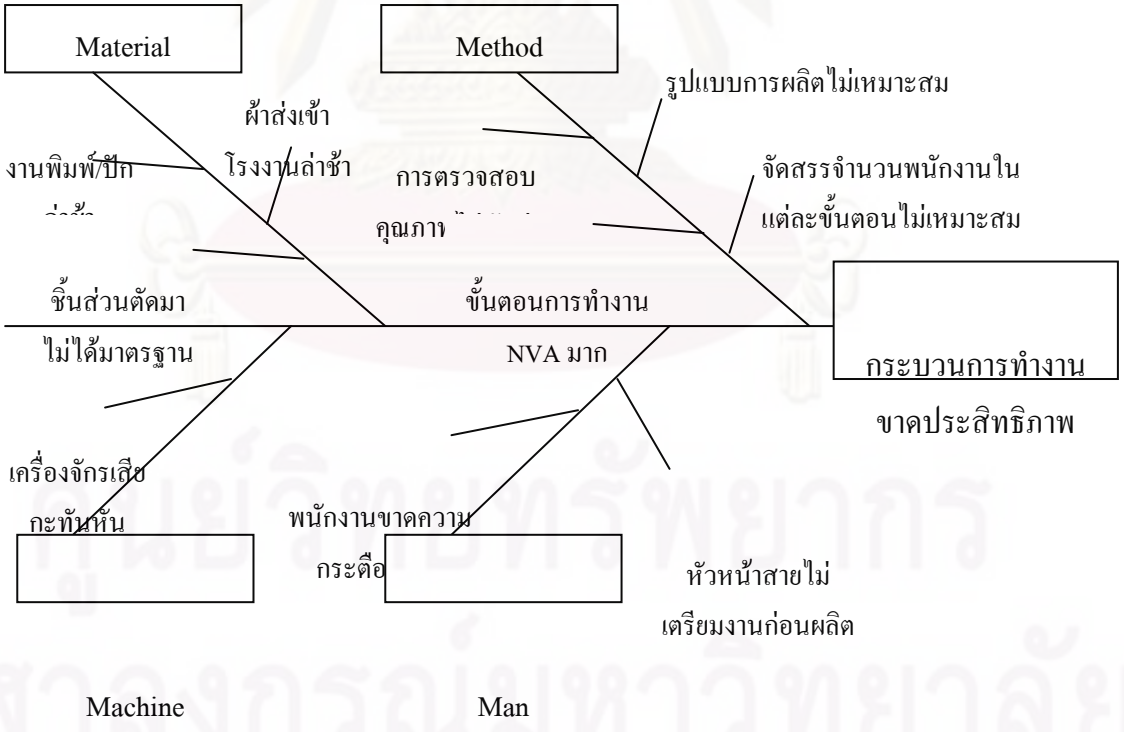
ปัญหาด้านวัตถุดิบนับเป็นเรื่องสำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปซึ่งอาจเป็นเรื่องคุณภาพของวัตถุดิบหรือด้านความล่าช้าในการส่งมอบวัตถุดิบ ซึ่งมีรายละเอียดของปัญหาที่เกี่ยวข้องกระบวนการเย็บประกอบ ดังนี้

- ชิ้นส่วนที่ได้จากกระบวนการตัดในบางกรณีพบว่าไม่ได้ตามขนาดที่เหมาะสม จึงต้องเพิ่มขั้นตอนการเจียนแต่งก่อนทำการเย็บประกอบได้ โดยสาเหตุเกิดจากเปอร์เซ็นต์ความยืด/หดของผ้าที่เข้ามาไม่ตรงกับการทดสอบเปอร์เซ็นต์ยืด/หดที่ได้ประมาณไว้ ทำให้แพทเทิร์นที่สร้างมาไม่เหมาะสม หรืออาจเกิดจากคุณภาพการตัดของพนักงานตัดเอง
- ผ้าซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักมีการส่งมอบจากผู้ผลิตล่าช้ากว่ากำหนด จึงทำให้กำหนดการทำงานในแต่ละขั้นตอนล่าช้าไปทั้งกระบวนการ แต่กำหนดส่งสินค้าให้กับลูกค้ายังคงเป็นกำหนดการเดิม จึงทำให้ทุกกระบวนการผลิตมีระยะเวลาในการทำงานสั้นลง ส่งผลให้ต้องมีการจ้างพนักงานทำงานล่วงเวลาเป็นประจำ ซึ่งสาเหตุที่มีการส่งผ้าล่าช้านั้นมาจากหลายปัจจัย เช่น

ความล่าช้าจากผู้ผลิตเอง ความล่าช้าในการยืนยันชนิด/สีผ้าจากลูกค้า ซึ่งทำให้ทางโรงงานกรณีศึกษาสั่งผ้าไปยังผู้ผลิตล่าช้า เป็นต้น

- งานพิมพ์/ปักจากโรงงานรับจ้างพิมพ์/ปักส่งงานเข้ามาให้โรงงานกรณีศึกษาล่าช้ากว่ากำหนด โดยสาเหตุของความล่าช้าจะคล้ายคลึงกับเรื่องผ้าคือ ความล่าช้าจากโรงงานพิมพ์/ปักเอง ความล่าช้าในการยืนยันลาย/สีพิมพ์ปักจากลูกค้า เหล่านี้ล้วนทำให้กำหนดการทำงานทุกกระบวนการล่าช้ากว่ากำหนดและระยะเวลาในการทำงานแต่ละกระบวนการสั้นลงด้วย ก่อให้เกิดการเร่งงานและการพนักงานทำงานล่วงเวลา การเร่งงานบางกรณียังส่งผลกระทบถึงคุณภาพสินค้าที่ผลิตออกมาด้วย

จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ด้านคือทรัพยากรบุคคล เครื่องจักร วิธีการผลิตและวัตถุดิบ สามารถนำมาสรุปเป็นแผนผังก้างปลา (Cause and Effect Diagram) ได้ดังรูปที่ 3.4



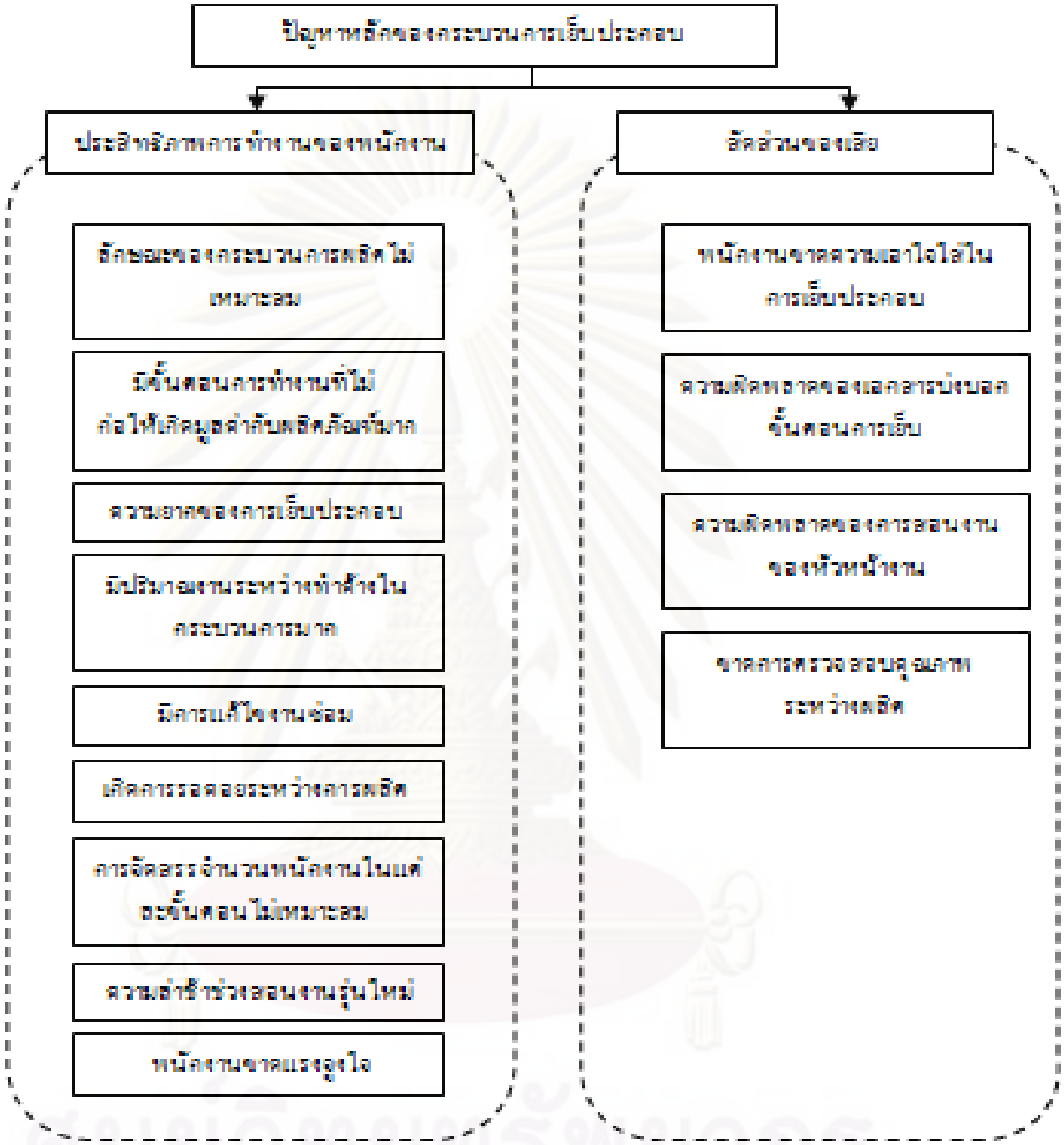

รูปที่ 3.4 แผนผังก้างปลาแสดงสาเหตุที่ทำให้กระบวนการเย็บประกอบขาดประสิทธิภาพ

ปัญหาการเย็บประกอบของโรงงานกรณีศึกษามีจำนวนมากดังที่กล่าวข้างต้น แต่จะเลือกแก้ไขเฉพาะปัญหาที่ทางโรงงานสามารถควบคุมได้ และเป็นปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตก่อนซึ่งจะกล่าวต่อไปในส่วนของสรุปสาเหตุและเลือกสาเหตุที่เหมาะสมมาทำการปรับปรุงแก้ไข

**3.4.3 การหาสาเหตุย่อยด้วยผังกลุ่มเครือญาติและผังความสัมพันธ์** [17]

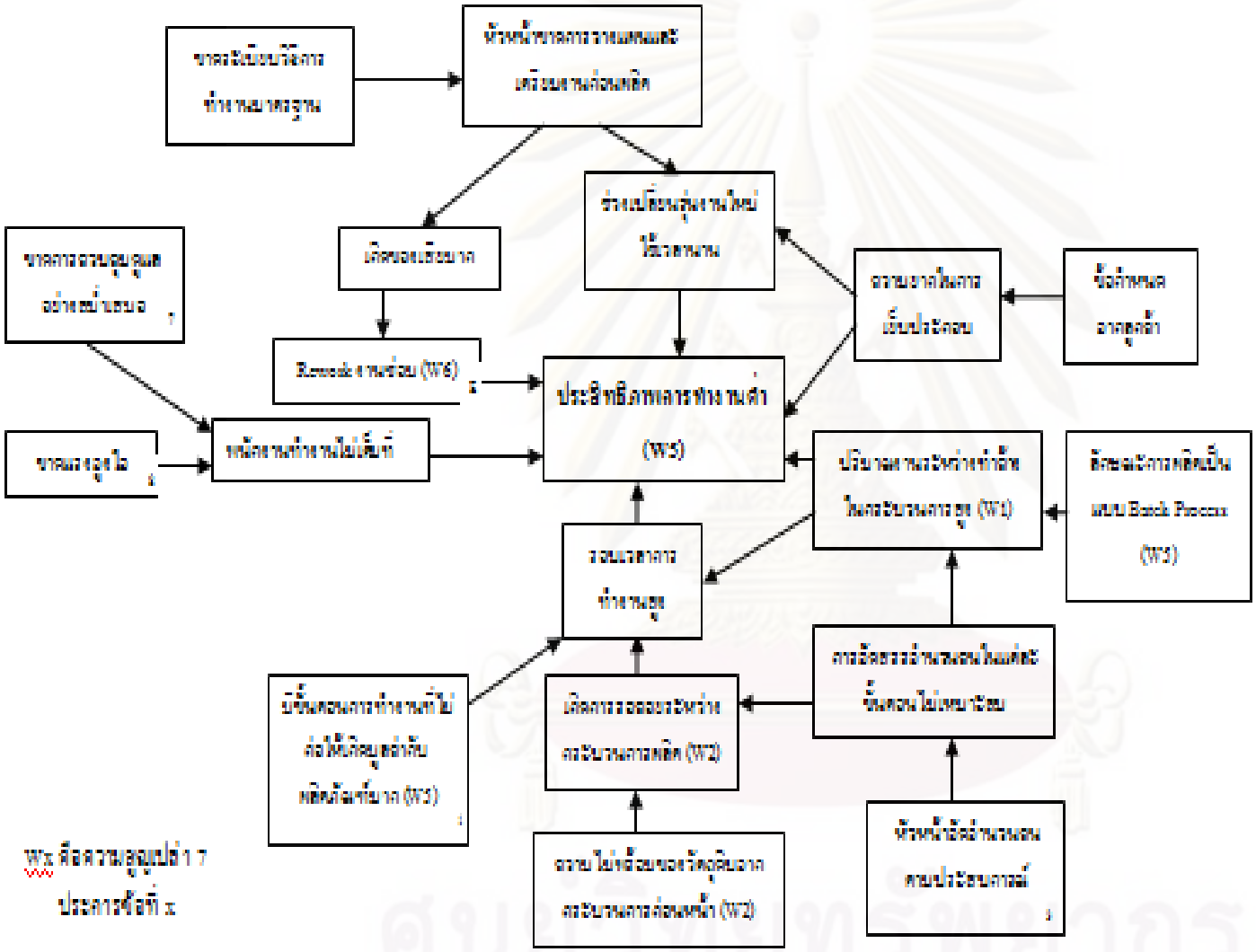
จากการวิเคราะห์กระบวนการด้วยแผนภูมิกระบวนการไหลและการจำแนกสาเหตุของปัญหาใน 4 ด้านคือ ด้านทรัพยากรบุคคล ด้านเครื่องจักร ด้านวิธีการผลิตและด้านวัตถุดิบ แล้วนำสาเหตุย่อยเหล่านั้นร่วมกับการระดมสมองของทีมงานโรงงานกรณีศึกษาเพื่อสร้างผังกลุ่มเครือญาติแสดงหัวข้อหลักที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการทำงานและสัดส่วนของเสีย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



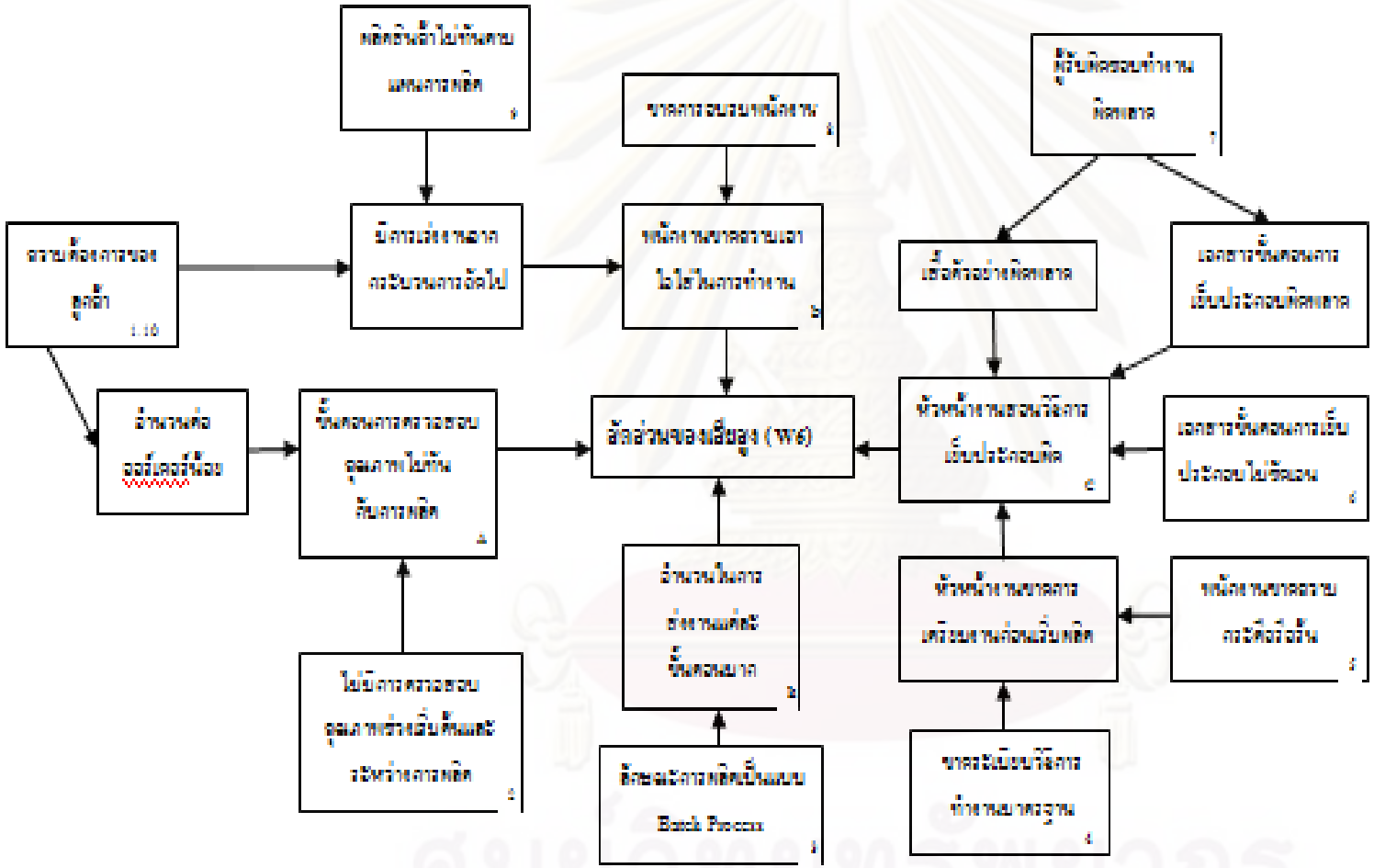

รูปที่ 3.5 ผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) ของกระบวนการเย็บประกอบ

รูปที่ 3.5 ผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) ของกระบวนการเย็บประกอบ




Wx คือความสูญเปล่าที่ x
ประการที่ x

รูปที่ 3.6 ผังความสัมพันธ์ (Relation Diagram) แสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุย่อยที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานต่ำ



รูปที่ 3.7 ผังความสัมพันธ์ (Relation Diagram) แสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุย่อยที่ส่งผลให้ผังส่วนของเสียสูง

สาเหตุย่อยที่ได้จากผังความสัมพันธ์แสดงให้เห็นปัญหาย่อยของกระบวนการเย็บประกอบ โดยปัญหาย่อยเหล่านั้นคือความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการทำงานนั่นเอง การจำแนกชนิดของความสูญเปล่าแบ่งเป็น 7 ชนิดดังนี้

ตารางที่ 3.2 ประเภทของความสูญเปล่าทั้ง 7 และความหมาย [2]

| ลำดับ | ความสูญเปล่า | ความหมาย |
|---|---|---|
| W1 | ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตมากเกินไป | การผลิตสินค้าที่มากกว่าความต้องการขณะนั้น |
| W2 | ความสูญเปล่าที่เกิดจากการรอคอย | ระยะเวลาที่เสียไปเพราะการรอคอย อาจเกิดจากการยืนรอเพื่อดำเนินงานขั้นตอนต่อไป รอเครื่องมือ วัตถุดิบ |
| W3 | ความสูญเปล่าที่เกิดจากการขนส่งที่ไม่จำเป็น | การขนส่งข้อมูล ข่าวสาร หรือสินค้าที่มากเกินไป เช่น การเคลื่อนย้ายชิ้นงานระหว่างทำเป็นระยะทางไกลๆ การขนย้ายอย่างไม่มีประสิทธิภาพ การเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ ชิ้นส่วน สินค้าสำเร็จรูป งานระหว่างทำไปเก็บ |
| W4 | ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น | การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสม โดยอาจเกิดจากการจัดสภาพที่ทำงานไม่เหมาะสม ไม่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ |
| W5 | ความสูญเปล่าที่เกิดจากกระบวนการผลิตที่ขาดประสิทธิผล | การดำเนินขั้นตอนการผลิตที่ไม่เหมาะสม อันจะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เกิดความบกพร่องจากการผลิต |
| W6 | ความสูญเปล่าที่เกิดจากการผลิตของเสียและการแก้ไข | การผลิตชิ้นส่วนที่มีความบกพร่องหรือการแก้ไข การซ่อมแซม การผลิตใหม่เพื่อทดแทนงานที่เสีย |
| W7 | ความสูญเปล่าที่เกิดจากการเก็บพัสดุคงคลังที่ไม่จำเป็น | การจัดเก็บวัตถุดิบ งานระหว่างทำ หรือสินค้าสำเร็จรูปที่มากเกินไป |

จะพบว่าสาเหตุย่อยที่ก่อให้เกิดปัญหาของกระบวนการเย็บประกอบนั้นมีมากมายหลากหลายสาเหตุ แต่หากว่าสามารถแก้ไขสาเหตุที่อยู่รอบนอกของผังความสัมพันธ์ในรูปที่ 3.6

และ 3.7 ได้ ก็จะสามารถแก้ไขปัญหาที่อยู่ด้านในถัดเข้าไปได้เพราะสาเหตุที่อยู่รอบนอกเป็นรากเหง้าของสาเหตุด้านใน ซึ่งสามารถสรุปสาเหตุเหล่านั้นได้ดังนี้

ตารางที่ 3.3 สาเหตุย่อยที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานต่ำ

| **สาเหตุหลัก** | **สาเหตุย่อย** |
|---|---|
| รอบเวลาการทำงานสูง (A) | - มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์มาก (1)<br>- ความไม่พร้อมของวัตถุดิบจากกระบวนการก่อนหน้า (2)<br>- ลักษณะการผลิตเป็นแบบ Batch Process (4) |
| ปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการ (B) | - ลักษณะการผลิตเป็นแบบ Batch Process (4)<br>- หัวหน้างานจัดจำนวนคนตามประสบการณ์ (3) |
| ความยากในการเย็บประกอบ (C) | - ข้อกำหนดจากลูกค้า (5) |
| ช่วงเวลาในการเปลี่ยนรุ่นงานใหม่นาน (D) | - ขาดระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐาน(6)<br>- ข้อกำหนดจากลูกค้า (ความยากในการเย็บประกอบ) (5) |
| Rework งานซ่อม (E) | - ขาดระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐาน (6)<br>- ต่อในตารางที่ 3.4 |
| พนักงานทำงานไม่เต็มที่ (F) | - ขาดแรงจูงใจในการทำงาน (8)<br>- ขาดการควบคุมดูแลอย่างสม่ำเสมอ (7) |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.4 สาเหตุย่อยที่ทำให้สัดส่วนของเสียสูง

| สาเหตุหลัก | สาเหตุย่อย |
|---|---|
| ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพไม่ทันกับการผลิต (A) | - ความต้องการของลูกค้า (จำนวนต่อออร์เดอร์น้อย) (1)<br>- ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพในช่วงเริ่มต้นและระหว่างการผลิต (2) |
| จำนวนในการส่งงานแต่ละขั้นตอนมาก (B) | - ลักษณะการผลิตเป็นแบบ Batch Process (3) |
| หัวหน้างานสอนวิธีการเย็บประกอบผิด (C) | - ขาดระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐาน (4)<br>- หัวหน้างานขาดความกระตือรือร้น (5)<br>- เอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบไม่ชัดเจน (6)<br>- ผู้รับผิดชอบงานด้านเอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบและเสื้อตัวอย่างผิดพลาด (7) |
| พนักงานขาดความเอาใจใส่ในการทำงาน (D) | - ขาดการอบรมพนักงาน(8)<br>- ผลิตสินค้าไม่ทันตามแผนการผลิต (9)<br>- ความต้องการของลูกค้า (เกิดการเร่งงานจากกระบวนการถัดไป) (10) |

จากตารางแสดงสาเหตุย่อยทั้งหมดมีบางหัวข้อที่ซ้ำซ้อนกัน ดังเช่นว่าแท้จริงแล้วสัดส่วนของเสียสูงจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานต่ำลงด้วย แต่เนื่องจากว่าสัดส่วนของเสียเป็นปัญหาหลักปัญหาหนึ่งของทางโรงงานกรณีศึกษาที่ทำให้สูญเสียเวลาและเพิ่มต้นทุนการผลิตขึ้นโดยใช่เหตุ จึงพิจารณาเรื่องสัดส่วนของเสียขึ้นมาเป็นประเด็นหลักแม้ว่าจะเป็นหนึ่งในสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานต่ำก็ตาม สาเหตุย่อยบางสาเหตุก่อให้เกิดของเสียและยังทำให้ประสิทธิภาพการทำงานต่ำด้วย จึงทำการสรุปสาเหตุย่อยที่ควรแก้ไขปรับปรุงดังตาราง 3.5

ตารางที่ 3.5 สาเหตุย่อยทั้งหมดที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานต่ำและสัดส่วนของเสียสูง

| ลำดับที่ | สาเหตุย่อย |
|---|---|
| 1 | มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์มาก |
| 2 | ความไม่พร้อมของวัตถุดิบกระบวนการก่อนหน้า |
| 3 | ลักษณะการผลิตเป็นแบบ Batch Process |
| 4 | หัวหน้างานจัดจำนวนคนตามประสบการณ์ |
| 5 | ความยากในการเย็บประกอบ |
| 6 | ขาดระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐาน |
| 7 | ขาดแรงจูงใจในการทำงาน |
| 8 | ขาดการควบคุมดูแลอย่างสม่ำเสมอ |
| 9 | ขาดการอบรมพนักงาน |
| 10 | ผลิตสินค้าไม่ทันตามแผนการผลิต |
| 11 | เกิดการเร่งงานจากกระบวนการถัดไป |
| 12 | ผู้รับผิดชอบงานด้านเอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบและเสื้อตัวอย่างทำงานผิดพลาด |
| 13 | เอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบไม่ชัดเจน |
| 14 | หัวหน้างานขาดความกระตือรือร้น |
| 15 | ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพในช่วงเริ่มต้นและระหว่างการผลิต |
| 16 | จำนวนต่อออร์เดอร์น้อย |

และตัดสาเหตุที่ซ้ำกัน นอกจากนี้บางสาเหตุย่อยด้านนอกสุดเป็นสาเหตุที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ เช่น ความต้องการของลูกค้า จะทำการพิจารณาสาเหตุถัดในเข้ามาแทน

### 3.4.4 สรุปสาเหตุและแนวทางแก้ไข

สาเหตุที่ก่อให้เกิดปัญหาหลักของกระบวนการเย็บประกอบมีมากมายหลายสาเหตุ จึงจำเป็นต้องคัดเลือกสาเหตุที่เหมาะสมในการนำมาดำเนินปรับปรุงในงานวิจัยนี้ โดยเลือกแก้ไขเฉพาะปัญหาที่ทางโรงงานสามารถควบคุมได้ และเป็นปัญหาหลักที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตก่อน ซึ่งก็คือ มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์มาก(ข้อ 1) ลักษณะการผลิตเป็นแบบ Batch Process(ข้อ 3) หัวหน้างานจัดจำนวนคนตามประสบการณ์(ข้อ 4) ขาดระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐาน(ข้อ 6) ขาดแรงจูงใจในการทำงาน(ข้อ 7) ขาดการควบคุมดูแลอย่างสม่ำเสมอ(ข้อ 8) ขาดการอบรมพนักงาน(ข้อ 9) ผู้รับผิดชอบงานด้านเอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบและเสื้อตัวอย่างทำงานผิดพลาด(ข้อ 12) เอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบไม่ชัดเจน(ข้อ 13) หัวหน้างานขาดความกระตือรือร้น(ข้อ 14) ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพในช่วงเริ่มต้นและระหว่างการผลิต(ข้อ 15)

ส่วนสาเหตุย่อยที่ไม่นำมาพิจารณาแก้ไขในงานวิจัยนี้ดังรายละเอียดด้านล่าง เพราะข้อจำกัดทางด้านเวลาและความพร้อมของการร่วมมือกันระหว่างโรงงานกรณีศึกษากับทางลูกค้า

- ข้อกำหนดที่เกี่ยวกับความต้องการของลูกค้าคือ ความยากในการเย็บประกอบและจำนวนออร์เดอร์ต่อรุ่นน้อย เพราะเป็นสิ่งที่ทางโรงงานกรณีศึกษาไม่สามารถควบคุมได้หรือควบคุมได้ยาก ทั้งนี้เพราะในปัจจุบันการแข่งขันทวีความรุนแรงขึ้นมาก ทางโรงงานกรณีศึกษาจำเป็นต้องเตรียมปรับระบบการผลิตให้ยืดหยุ่นมากขึ้น และเรื่องของความยากในการเย็บประกอบเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เพราะขึ้นกับการออกแบบของทางลูกค้า

- การผลิตสินค้าไม่ทันตามแผนการผลิตและการเร่งงานจากกระบวนการถัดไป ส่งผลให้เกิดของเสียขึ้นได้ เหตุการณ์นี้เป็นเหตุการณ์ที่ไม่อาจควบคุมได้โดยตรงและอาจหลีกเลี่ยงไม่ได้ เช่น ลูกค้าต้องการเร่งสินค้า หรืออาจเกิดจากความล่าช้าตั้งแต่ต้นกระบวนการ จึงทำให้ต้องเร่งงานที่ส่วนการเย็บประกอบ หากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานให้สูงขึ้นก็จะ

ทำให้ผลิตสินค้าได้มากขึ้นด้วยเช่นกัน สภาวะการเร่งงานก็จะน้อยลงได้ ดังนั้นการแก้ไขเรื่องประสิทธิภาพการทำงานก็จะส่งผลต่อการเร่งงานด้วยเช่นกัน จึงไม่นำสาเหตุย่อยนี้มาปรับปรุงงาน

- ความไม่พร้อมของวัตถุดิบจากกระบวนการก่อนหน้า อาจเกิดได้จากความผิดพลาดของกระบวนการผลิตก่อนหน้า การวางแผนงานหรืออาจเป็นเพราะความผิดพลาดจาก Supplier ซึ่งถือว่านอกขอบเขตของกระบวนการเย็บประกอบ

สาเหตุย่อยที่จะนำมาแก้ไขและปรับปรุงมีทั้งหมด 11 หัวข้อ โดยแต่ละหัวข้อมีแนวทางในการปรับปรุงดังนี้

- สาเหตุที่ 1 มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์มากและสาเหตุที่ 3 ลักษณะการผลิตเป็นแบบ Batch Process : ทั้ง 2 สาเหตุนี้เกิดจากรูปแบบของการผลิตเหมือนกัน เพราะการผลิตเป็นแบบ Batch Process จึงทำให้การส่งต่อมัดงานระหว่างแต่ละขั้นตอนต้องส่งเป็นมัดงานทีละหลายตัว จึงเพิ่มขั้นตอนการแก้เชือกและมัดเชือกในทุกมัดงานและทุกครั้งที่มีการส่งต่องาน ดังที่วิเคราะห์ในแผนภูมิกระบวนการไหลจะพบว่าขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์มีมากถึง 50% ดังนั้นจึงควรเปลี่ยนลักษณะการผลิตจากแบบ Batch Process เป็นการผลิตแบบต่อเนื่องแทน (One-Piece Flow) ซึ่งจะช่วยลดขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์

- สาเหตุที่ 4 หัวหน้างานจัดจำนวนคนตามประสบการณ์: ส่วนมากหัวหน้างานมักจะเป็นคนที่มีประสบการณ์การทำงานค่อนข้างมาก จึงทำให้ใช้ประสบการณ์และความเคยชินในการจัดสรรจำนวนคนในแต่ละขั้นตอน จึงอาจเกิดความผิดพลาดในการจัดสรรจำนวนในแต่ละขั้นตอนไม่สมดุลกัน สาเหตุนี้จะส่งผลกระทบต่อปริมาณงานระหว่างค้างในกระบวนการสูงและทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานต่ำ เพราะงานไม่เสร็จออกมาเป็นตัว ไม่สามารถส่งต่อให้กับกระบวนการถัดไปได้ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดปัญหาในระยะยาวคือเมื่อประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานต่ำ ก็จะส่งผลให้ผลิตงานไม่ทันตามแผนการผลิตที่ตั้งไว้ ก่อให้เกิดการเร่งงานในภายหลัง ซึ่งเมื่อเกิดการเร่งงานก็จะสืบเนื่องให้เกิดของเสียขึ้นอีก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องแก้ไข

ปัญหานี้โดยการอาศัยค่าเวลาการทำงานมาตรฐานของพนักงานในแต่ละขั้นตอนมาคำนวณจำนวนคนที่เหมาะสมร่วมกับประสบการณ์ของหัวหน้างาน

- สาเหตุที่ 6 ขาดระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐานและสาเหตุที่ 14 หัวหน้างานขาดความกระตือรือร้น: เนื่องจากว่าหัวหน้างานเย็บประกอบไม่มีระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐาน จึงทำให้ไม่มีการกำหนดขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม คุณภาพและประสิทธิภาพของการทำงานขึ้นกับหัวหน้างานแต่ละบุคคล นอกจากนี้ยังผันแปรตามสภาพจิตใจและสถานการณ์การทำงานในขณะนั้น โดยหากเป็นช่วงใกล้ถึงกำหนดส่งมีการเร่งงานมาก จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง ดังนั้นขั้นตอนการทำงานบางอย่างจึงขาดหายไป ส่งผลต่อการทำงานในขั้นตอนอื่นๆด้วย ทำการแก้ไขโดยสร้างระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐานของหัวหน้าพนักงานเย็บประกอบ

- สาเหตุที่ 7 ขาดแรงจูงใจในการทำงานและสาเหตุที่ 8 ขาดการควบคุมดูแลอย่างสม่ำเสมอ: การจ่ายค่าแรงงานของพนักงานเย็บประกอบเป็นแบบเงินเดือน จึงทำให้ขาดแรงจูงใจในการเร่งผลิตงานเพราะรายได้ของพนักงานไม่ได้ขึ้นกับจำนวนงานที่ผลิตได้ หัวหน้างานจะเข้ามามีบทบาทในการช่วยควบคุมการทำงานของพนักงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่ฝ่ายวางแผนตั้งยอดการผลิตไว้ในแต่ละวันแทน และเมื่อการทำงานขึ้นกับคนเป็นหลักจึงอาจเกิดความผิดพลาดหรือการปฏิบัติงานตามสภาพจิตใจของพนักงานในแต่ละวัน ดังนั้นจำเป็นต้องหารูปแบบการผลิตที่จะบังคับให้พนักงานจำเป็นต้องตั้งใจปฏิบัติงานและควบคุมการทำงานของพนักงานไปในตัวด้วย ซึ่งก็คือการผลิตแบบต่อเนื่องนั่นเอง ด้วยการจัดสายการผลิตแบบต่อเนื่องและสมดุลสายการผลิตจะทำให้พนักงานมีความกระตือรือร้นในการทำงานมากขึ้น เนื่องจากพนักงานจะต้องเร่งผลิตงานให้ทันกับพนักงานกระบวนการถัดไป เพื่อไม่ให้เกิดการรองานขึ้น โดยมีหัวหน้างานเป็นผู้ควบคุมและกระตุ้นการทำงานอีกส่วนหนึ่งด้วย แตกต่างกับการผลิตแบบ Batch Process ที่พนักงานแต่ละคนจะมีงานรอผลิตกองรออยู่เป็นจำนวนมาก ทำให้พนักงานไม่จำเป็นต้องเร่งผลิตงานให้ทันกับกระบวนการถัดไป นอกจากนี้ยังควรสร้าง Visual Control Board ที่แสดงปริมาณงานที่ผลิตเสร็จในแต่ละช่วงเวลาของวัน เพื่อแจ้งให้กับพนักงานทราบและมีกำลังใจในการผลิตงานต่อไป และยังส่งผลดีกับฝ่ายบริหารและจัดการด้วย

- สาเหตุที่ 9 ขาดการอบรมพนักงาน: เนื่องจากขาดการอบรมและปลูกฝังให้พนักงานตระหนักถึงความสำคัญของการผลิตของเสีย ว่าเกิดผลเสียมากเพียงใด ทำให้พนักงานปฏิบัติงานโดยสนใจเพียงการทำงานในขั้นตอนของตนเองเท่านั้น แต่ขาดการตรวจสอบงานที่ตนเองได้ผลิตไป ก่อให้เกิดของเสียจำนวนมาก เพราะจะทราบว่างานนั้นเสียก็ต่อเมื่อถึงกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ถึงกระบวนการตรวจสอบคุณภาพก็จะทำให้พนักงานผลิตของเสียออกมาเป็นจำนวนมากแล้ว

- สาเหตุที่ 12 ผู้รับผิดชอบงานด้านเอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบและสาเหตุที่ 13 เสื้อตัวอย่างทำงานผิดพลาด เอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบไม่ชัดเจน: ก่อนการดำเนินการผลิตสินค้าแต่ละรุ่น หัวหน้างานจะได้รับเอกสารที่ระบุขั้นตอนการเย็บประกอบผลิตภัณฑ์และตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ชนิดนั้น บางกรณีพบว่าขั้นตอนที่ระบุในเอกสารไม่ตรงกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ และหากหัวหน้างานยึดการเย็บประกอบตามเอกสารหรือตัวอย่างผลิตภัณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง อาจทำให้สอนขั้นตอนการเย็บประกอบให้กับพนักงานผิด และก่อให้เกิดของเสียในที่สุด เช่นเดียวกันกับเอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบไม่ชัดเจน ดังนั้นหัวหน้างานจึงควรเตรียมงานก่อนการผลิตโดยการตรวจสอบขั้นตอนการเย็บประกอบจากเอกสารร่วมกับตัวอย่างผลิตภัณฑ์ก่อนเริ่มผลิต หากพบว่ามีส่วนที่ไม่ตรงกันหรือไม่ชัดเจน จะได้สามารถสอบถามกลับไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องและแก้ไขได้ทันท่วงทีก่อนการผลิต

- สาเหตุที่ 15 ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพในช่วงเริ่มต้นและระหว่างการผลิต: กระบวนการตรวจสอบคุณภาพเป็นกระบวนการที่อยู่ถัดจากกระบวนการเย็บประกอบ ช่วงเวลาที่งานไหลไปยังกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ การเย็บประกอบยังคงดำเนินไปทำให้กว่าจะพบว่างานรุ่นนั้นมีบางขั้นตอนที่ผลิตไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดของลูกค้า งานรุ่นนั้นก็ดำเนินการผลิตไปได้จำนวนมากหรืออาจจะผลิตเสร็จทั้งรุ่นแล้วก็ได้ ก่อให้เกิดของเสียเป็นจำนวนมาก จึงจำเป็นต้องสร้างกระบวนการตรวจสอบเข้ามา เพื่อให้สามารถพบของเสียและดำเนินการแก้ไขให้เร็วที่สุด วิธีการแก้ไขคือเพิ่มกระบวนการตรวจสอบคุณภาพช่วงเริ่มต้นและระหว่างการผลิต ช่วยให้พนักงานตรวจสอบคุณภาพเข้ามามีบทบาทในการตรวจสอบคุณภาพการเย็บประกอบ พร้อมกับแจ้งข้อกำหนดให้พนักงานเย็บประกอบทราบด้วย เพื่อให้ผลิตงานได้ตรงตามข้อกำหนดเหล่านั้น และ

ส่วนของกระบวนการตรวจสอบคุณภาพหลังการเย็บประกอบก็สามารถสุ่มตรวจจำนวนน้อยลงได้ เพราะมีการควบคุมคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิตอยู่แล้ว

แนวทางการแก้ไขสาเหตุย่อยแต่ละสาเหตุที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพการเย็บประกอบต่ำและสัดส่วนของเสียสูงสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 3.6 ดังนี้

ตารางที่ 3.6 สาเหตุย่อยและแนวทางการแก้ไขเบื้องต้นของกระบวนการเย็บประกอบ

| ลำดับที่ | สาเหตุย่อย | แนวทางแก้ไขเบื้องต้น |
|---|---|---|
| 1 | มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์มาก | One-Piece Flow |
| 2 | ลักษณะการผลิตเป็นแบบ Batch Process | |
| 4 | หัวหน้างานจัดจำนวนคนตามประสบการณ์ | จัดสายสมดุลการผลิต |
| 5 | ขาดระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐาน | จัดทำ SOP |
| 7 | ขาดแรงจูงใจในการทำงาน | One-Piece Flow, |
| 8 | ขาดการควบคุมดูแลอย่างสม่ำเสมอ | Visual Control Board |
| 9 | ขาดการอบรมพนักงาน | จัดการอบรม |
| 10 | ผู้รับผิดชอบงานด้านเอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบและเสื้อ | มีขั้นตอนการตรวจสอบ |
| | ตัวอย่างทำงานผิดพลาด | ความถูกต้องของเอกสาร |
| 13 | เอกสารขั้นตอนการเย็บประกอบไม่ชัดเจน | และตัวอย่างผลิตภัณฑ์ |
| 14 | หัวหน้างานขาดความกระตือรือร้น | จัดทำ SOP |
| 15 | ไม่มีการตรวจสอบคุณภาพในช่วงเริ่มต้นและระหว่างการผลิต | QC-in line |

## 3.5 การแก้ไขปรับปรุง

วิธีการแก้ไขปรับปรุงแต่ละสาเหตุย่อยได้แสดงดังตารางที่ 3.6 ซึ่งสามารถแบ่งวิธีการแก้ไขปรับปรุงออกได้เป็น 5 ประเด็นย่อยคือ

- การอบรมพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้องให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการผลิตแบบต่อเนื่อง และการตรวจสอบคุณภาพการทำงานของตนเอง
- การผลิตแบบ One-Piece Flow และจัดสายสมดุลการผลิต โดยขั้นตอนการเตรียมงานอาศัยค่าเวลามาตรฐานการทำงานในการคำนวณหาจำนวนคนที่เหมาะสม
- ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพช่วงเริ่มต้นและระหว่างกระบวนการผลิต
- เอกสารและอุปกรณ์ช่วยในการทำงาน เช่น Visual Control Board และ Check list
- การจัดทำวิธีการทำงานมาตรฐานของพนักงาน โดยส่วนนี้จะอยู่ในหัวข้อ 3.5 การควบคุมสภาพหลังปรับปรุง

### 3.5.1 การอบรมพนักงาน

ขั้นตอนแรกก่อนการเริ่มดำเนินการปรับปรุงจำเป็นต้องให้ความรู้ความเข้าใจกับพนักงานและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องโดยขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้

1. เสนอเรื่องการอบรมพนักงานให้กับทางโรงงานกรณีศึกษาเพื่อขอความเห็นชอบ
2. กำหนดรายชื่อพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินการปรับปรุง

   พนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินปรับปรุงคือ พนักงานฝ่ายวางแผนการผลิต(ทีมงานของทางโรงงานกรณีศึกษา) หัวหน้างานเย็บประกอบของสายการผลิตตัวอย่าง พนักงานในสายการเย็บประกอบตัวอย่าง หัวหน้าพนักงานตรวจสอบคุณภาพ พนักงานตรวจสอบคุณภาพ ช่างตั้งปรับตั้งเครื่องจักร
3. กำหนดหัวข้อที่จะบรรยายให้กับพนักงาน

   หัวข้อที่จะทำการบรรยายนั้นจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักคือเรื่องของการผลิตแบบ One-Piece Flow และการตรวจสอบคุณภาพงานด้วยตนเองก่อนส่งต่อให้กับกระบวนการถัดไป

4. ติดตามผลการดำเนินงานโดยมีการประชุมเพื่อแจ้งผลการดำเนินงานให้พนักงานทราบและสร้างกำลังใจในการดำเนินการต่อไป

### 3.5.2 การผลิตแบบ One-Piece Flow

ก่อนการดำเนินการผลิตแบบ One-Piece Flow ได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยวางแผนการดำเนินงานร่วมกับทางโรงงานกรณีศึกษา ทั้งในส่วนของการวางแผนเตรียมงาน ช่วงเริ่มต้นของการผลิตงานรุ่นใหม่ การควบคุมระหว่างการผลิตโดยจะแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็น 3 ส่วนย่อยคือ

1. การวางแผนเตรียมงาน

1.1 การเลือกรุ่นผลิตภัณฑ์

ทำการเลือกรุ่นผลิตภัณฑ์ที่จะศึกษาร่วมกันกับทีมงานฝ่ายวางแผนและหัวหน้างานเย็บประกอบสายตัวอย่าง โดยจะเลือกผลิตภัณฑ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์หลักของทางโรงงานมาทำการศึกษาคือผลิตภัณฑ์เสื้อผ้าเด็กและมีรูปแบบเป็นเสื้อยืดคอกลม รุ่นผลิตภัณฑ์ที่เลือกมาศึกษามีทั้งหมด 3 รุ่น ใช้ระยะเวลาในการผลิตรวมทั้ง 3 รุ่นประมาณ 1 เดือน รายละเอียดงานแต่ละรุ่นมีดังนี้

- รุ่น A มีขั้นตอนการเย็บประกอบทั้งหมด 26 ขั้นตอน เวลามาตรฐาน 18.30 นาทีต่อตัว
- รุ่น B มีขั้นตอนการเย็บประกอบทั้งหมด 18 ขั้นตอน เวลามาตรฐาน 14.95 นาทีต่อตัว
- รุ่น C มีขั้นตอนการเย็บประกอบทั้งหมด 14 ขั้นตอน เวลามาตรฐาน 12.14 นาทีต่อตัว

1.2 การเตรียมงานของหัวหน้าสายเย็บประกอบ

เนื่องจากการเตรียมงานของหัวหน้าสายเย็บประกอบมีความสำคัญต่อทั้งประสิทธิภาพการทำงานและสัดส่วนของเสีย จึงจำเป็นกำหนดขั้นตอนการเตรียมงาน

ให้ครบถ้วนและรัดกุม ป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น โดยขั้นตอนการเตรียมงานมีดังนี้

- การเรียนรู้วิธีการเย็บประกอบ: ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารที่ระบุขั้นตอนการเย็บประกอบและผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ได้รับ โดยหากเกิดข้อสงสัยต้องดำเนินการปรึกษากับหัวหน้ากระบวนการเย็บประกอบเพื่อหาวิธีการเย็บประกอบที่ถูกต้อง หลังจากนั้นดำเนินการทดลองเย็บและเรียนรู้ขั้นตอนทั้งหมด วางแผนการจัดสรรจำนวนคนในแต่ละขั้นตอน ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อที่ 1.4 การจัดสายสมดุลการผลิตในหน้า 72
- แจ้งแผนกช่างถึงวันและเวลาโดยประมาณที่จะดำเนินการผลิตงานรุ่นใหม่ เพื่อให้ช่างมาดำเนินการปรับตั้งเครื่องจักรให้เหมาะสมกับการผลิตงานรุ่นใหม่

1.3 มาตรการป้องกันความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้น

อุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปนั้นเป็นอุตสาหกรรมที่ต้องอาศัยความประณีตและความละเอียดในการผลิต โดยปกติแล้วปัญหาเรื่องสีผ้าเพี้ยนเป็นปัญหาที่พบมากและจำเป็นต้องหามาตรการเพื่อป้องกันความผิดพลาดในส่วนนี้ ผ้าแต่ละพับที่ส่งเข้าโรงงาน หากมองแบบทั่วไปจะพบว่ามีสีผ้าเดียวกัน แต่หากมองให้ละเอียดแล้วจะพบว่าผ้าแต่ละพับจะมีเฉดสีที่แตกต่างกัน การปูผ้าจะปูทีละจำนวนชั้นมากๆ ดังนั้นในชั้นผ้าทั้งหมดจะประกอบด้วยผ้าที่มาจากหลายพับ ชิ้นส่วนต่างๆที่จะนำมาประกอบเป็นผลิตภัณฑ์ตัวเดียวกันต้องมาจากผ้าในชั้นเดียวกัน เพราะจะมาจากผ้าพับเดียวกัน หากว่าชิ้นส่วนที่นำมาประกอบมาจากผ้าคนละชั้นกัน อาจเกิดความผิดพลาดทางด้านเฉดสีของผ้าได้ โดยอาจพบว่าผ้าชิ้นส่วนด้านหน้ามีเฉดสีเข้มกว่าส่วนแขน เป็นต้น การส่งงานแบบ Batch Process ที่ทางโรงงานกรณีศึกษาได้ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันนั้นจะมัดชิ้นส่วนทั้งหมดรวมกันใน 1 มัดงาน ซึ่งในแต่ละมัดจะประกอบด้วยชิ้นส่วนทั้งหมดที่สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้ประมาณ 20 ตัว จึงไม่เกิดข้อผิดพลาดในการประกอบ

ชิ้นส่วนต่างๆ นอกจากนี้ทุกชิ้นส่วนจะมีการติดสติ๊กเกอร์ระบุลำดับของชั้นผ้าไว้เพื่อให้พนักงานตรวจสอบชิ้นส่วนที่จะเย็บประกอบเข้าด้วยกันว่ามาจากผ้าชั้นเดียวกัน

ในการผลิตแบบไหลทีละชิ้นจะมีการส่งต่อชิ้นงานทีละชิ้นจึงอาจเกิดความผิดพลาดในการเย็บประกอบได้ง่าย โดยหากเกิดความผิดพลาดขึ้นจะก่อให้เกิดของเสียขึ้น จำเป็นต้องหาขั้นตอนในการทำงานที่จะช่วยป้องกันความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้น ก่อนจะดำเนินการเย็บประกอบจะมีโต๊ะจ่ายงานทำหน้าที่ห่อชิ้นส่วนทั้งหมดสำหรับการประกอบงาน 1 ตัวเข้าด้วยกัน โต๊ะจ่ายงานนี้จะอยู่ระหว่างขั้นตอนการเตรียมงานและการเย็บประกอบ โดยชิ้นส่วนที่กล่าวถึงจะมี 2 ส่วนคือชิ้นส่วนที่ไม่ต้องทำการเตรียมและชิ้นส่วนที่ผ่านการเตรียมมาเรียบร้อยแล้วนั่นเอง โต๊ะจ่ายงานนี้จึงช่วยป้องกันการปะปนกันของชิ้นส่วนแต่ละชั้นผ้า

1.4 การจัดสายสมดุลการผลิต

การจัดสมดุลการผลิตจะแบ่งออกเป็น 3 ช่วงคือช่วงเริ่มต้นการผลิตงาน ช่วงที่งานคงที่และช่วงจบงาน ทั้งนี้เพราะขั้นตอนการเย็บประกอบแต่ละขั้นตอนพนักงานจะทำงานเสร็จในช่วงเวลาที่ไล่กัน ไม่จบงานพร้อมกันทั้งหมด จึงจำเป็นต้องจัดคนบนพื้นฐานของสถานการณ์ทำงานจริง โดยมีรายละเอียดการจัดงานในแต่ละช่วงดังนี้

- ช่วงเริ่มต้นการผลิตงาน: ตามปกติแล้วในขั้นตอนแรกของกระบวนการเย็บประกอบจะผลิตงานรุ่นเดิมเสร็จก่อนขั้นตอนหลัง วิธีการจัดการคนในส่วนนี้คือ ขั้นตอนแรกให้หัวหน้างานสอนงานสำหรับการผลิตงานรุ่นถัดไป หลังจากนั้นให้ทำการเตรียมชิ้นส่วนของงานรุ่นใหม่หรือช่วยจัดการกับขั้นตอนหลังของงานรุ่นเก่า รอความพร้อมในการเริ่มผลิตงานรุ่นใหม่
- ช่วงการผลิตคงที่: เมื่อพนักงานทุกคนผ่านการเรียนรู้ขั้นตอนการเย็บประกอบของตนเองจากหัวหน้างานครบถ้วน จะทำให้ระบบงานเริ่มเข้าสู่สมดุลและสามารถผลิตได้ตามแผนการจัดสรรทรัพยากรที่วางไว้ เมื่อเข้าสู่ช่วงปลายของการผลิตพนักงานในส่วนของการเย็บเตรียมชิ้นส่วน

อาจมีพนักงานในส่วนของการเตรียมชิ้นส่วนปฏิบัติงานของตนเองเสร็จ ทำให้สามารถนำพนักงานตรงส่วนนั้นเข้าไปเพิ่มในการเย็บประกอบได้อีก

- ช่วงจบงาน: ช่วงนี้จะมีพนักงานกว่าครึ่งที่ปฏิบัติงานในขั้นตอนของตนเองเสร็จเรียบร้อยแล้ว และจะเข้าสู่การเริ่มต้นผลิตงานรุ่นใหม่ถัดไป โดยพนักงานที่ปฏิบัติงานของตนเองเสร็จจะไปเรียนรู้ขั้นตอนการเย็บประกอบที่จะได้รับหมายให้ทำในงานรุ่นใหม่ และจากนั้นจะไปช่วยเตรียมชิ้นส่วนเพื่อรอให้พนักงานทุกคนผลิตงานรุ่นเดิมเสร็จ

จากการเลือกรุ่นผลิตภัณฑ์ที่จะทำการศึกษาในขั้นตอน 1.1 ได้ผลิตภัณฑ์ทั้งสิ้น 3 ผลิตภัณฑ์ ช่วงเริ่มต้นของการเปลี่ยนรุ่นจะประมาณเวลาที่ใช้ในการสอนงานและเรียนรู้งานแต่ละขั้นตอน 2 ชั่วโมงและสามารถเย็บงานส่วนเตรียมชิ้นส่วนได้ 40% ของกำลังการผลิต เพราะมีการเรียนรู้งานและการเก็บงานรุ่นเดิม จากนั้นคำนวณหาเวลาต้องการสำหรับการผลิตขั้นตอนที่เหลือทั้งหมดแล้วนำไปจัดสายสมดุลผลิต เพื่อหาจำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับแต่ละขั้นตอน ภายใต้ข้อจำกัดเรื่องจำนวนคนและจำนวนเครื่องจักรแต่ละชนิดที่มีโดยขั้นตอนการคำนวณของงานแต่ละรุ่นมีดังด้านล่างนี้ยกตัวอย่างการคำนวณเพียงการจัดงานรุ่น A รุ่นเดียว ส่วนผลการคำนวณและการจัดสรรจำนวนของงานรุ่น B และ C แสดงดังตารางที่ 3.11 ถึง 3.18

<u>การคำนวณสายสมดุลการผลิตงานรุ่น A</u>

(ก) จำนวนออร์เดอร์ 2,350 ตัว จำนวนพนักงานที่มี 20 คนและเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง/วันรายละเอียดขั้นตอนการเย็บประกอบดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเย็บประกอบงานรุ่น A

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | รับต่อจากขั้นตอนที่ | เวลาต่อตัว (นาที/ตัว) |
|---|---|---|---|
| | เตรียมชิ้นส่วน | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ตราไซส์ + ตัดด้าย | - | 0.45 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ + ตรา PO + ตัดด้าย | - | 0.45 |
| 3 | ตัดยางปลายแขน 2 เส้น | - | 0.36 |
| 4 | โพ้งกันลุ่ยปลายแขน | - | 0.71 |
| 5 | เย็บสกัดยางปลายแขนซ้ายขวา 4 จุด + ตัดด้าย | 3,4 | 0.89 |
| 6 | พับเย็บปลายแขน (ใส่ยาง) + ตัดด้าย | 5 | 1.25 |
| 7 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยม +เจียน + ตัดด้าย | 1 | 0.71 |
| 8 | รีดกึ่งกลางหลัง | - | 0.54 |
| 9 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง +เนา +เจียน | 7,8 | 1.07 |
| | ประกอบชิ้นส่วน | | |
| 10 | โพ้งกันลุ่ยสาปไหล่บน | 9 | 0.36 |
| 11 | เย็บสกัดหัวสาปล่าง 1 จุด + กลับ | 10 | 0.36 |
| 12 | เย็บปะกบสาปบน + กลับ | 11 | 0.63 |
| 13 | เย็บทับคิ้วสาปไหล่บน +ล่าง + พับเก็บสาปบน+ตัดด้าย | 12 | 1.25 |
| 14 | เย็บสกัดสาปไหล่ + ตัดด้าย | 13 | 0.54 |
| 15 | เจียนแต่งไหล่ | 14 | 0.54 |
| 16 | โพ้งต่อไหล่ +ใส่เทป 1 ข้าง+ตัด | 15 | 0.63 |
| 17 | เจียนแต่งคอ | 16 | 0.54 |
| 18 | เย็บกุ้นแล๊ปคามคอ ( ใส่ซองกุ้นยาว ) | 17 | 0.36 |
| 19 | ลากุ้นคอรอบ +ตัดด้าย | 18 | 0.89 |
| 20 | เย็บติดกุ้นแล๊ปคอหลัง +ตัดด้าย | 19 | 0.71 |

ตารางที่ 3.7 ขั้นตอนการเย็บประกอบงานรุ่น A (ต่อ)

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | รับต่อจากขั้นตอนที่ | เวลาต่อตัว (นาที/ตัว) |
|---|---|---|---|
| | ประกอบชิ้นส่วน | | |
| 21 | โพ้งเข้าแขน | 6, 20 | 0.89 |
| 22 | โพ้งเข้าข้าง +ใส่ตรา2 ตัว +กันลุ่ยเปิดชาย | 21 | 1.25 |
| 23 | เย็บย้ำปลายแขนในนอก + ตัดด้าย | 22 | 0.71 |
| 24 | เย็บสกัดข้าง +เย็บเปิดชายม้วนริม ตัดด้าย | 23 | 1.43 |
| 25 | ลาชายหน้า +หลัง +ตัดด้าย | 24 | 0.80 |
| | รวม | | 18.30 |

(ข) ช่วงเริ่มต้นการผลิต : ช่วงนี้จะเริ่มมีพนักงานทยอยเตรียมชิ้นส่วน โดยจะแบ่งจำนวนพนักงานทำในขั้นตอนการเตรียมต่างๆที่สามารถทำได้ และถูกจำกัดด้วยจำนวนเครื่องรีดที่สามารถทำได้เพียง 2 คนเท่านั้น และจำนวนชิ้นงานที่ได้จะได้เพียง 40% ของกำลังการผลิต ทั้งนี้เพราะพนักงานจะต้องแบ่งเวลาไปเรียนรู้ขั้นตอนการทำงานรุ่นใหม่ของตนเองก่อนที่จะมาเตรียมชิ้นงาน โดยสามารถผลิตได้ดังตารางที่ 3.8 และคำนวณหาจำนวนชิ้นงานที่ยังต้องผลิตและเวลาที่ต้องการใช้ในการผลิต

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.8 จำนวนชิ้นงานที่สามารถเตรียมได้ในช่วงเริ่มต้นเปลี่ยนงานรุ่น A

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | จำนวนที่ผลิตได้ช่วงเริ่มต้น | จำนวนที่ต้องผลิต | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ชิ้น | เวลา (นาที) |
| | เตรียมชิ้นส่วน | | | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ตราไซส์ + ตัดด้าย | 0.45 | 753 | 1,597 | 713.11 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ + ตรา PO + ตัดด้าย | 0.45 | 753 | 1,597 | 713.11 |
| 3 | ตัดยางปลายแขน 2 เส้น | 0.36 | 672 | 1,678 | 599.29 |
| 4 | โพ้งกันลุ่ยปลายแขน | 0.71 | - | 2,350 | 1,678.57 |
| 5 | เย็บสกัดยางปลายแขนซ้ายขวา 4 จุด + ตัดด้าย | 0.89 | - | 2,350 | 2,098.21 |
| 6 | พับเย็บปลายแขน (ใส่ยาง) + ตัดด้าย | 1.25 | - | 2,350 | 2,937.50 |
| 7 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยม +เจียน + ตัดด้าย | 0.71 | - | 2,350 | 1,678.57 |
| 8 | รีดกึ่งกลางหลัง | 0.54 | 179.2 | 2,170.8 | 1,162.93 |
| 9 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง +เนา + เจียน | 1.07 | - | 2,350 | 2,517.86 |

(ค) คำนวณหาเวลาที่ต้องการใช้สำหรับการผลิตแต่ละขั้นตอน : เนื่องจากว่ามีบางขั้นตอนที่พนักงานได้ดำเนินการทำไปบางส่วนแล้ว จึงทำให้ไม่สามารถนำค่าเวลามาตรฐานแต่ละขั้นตอนมาใช้ในการคำนวณหาจำนวนคนที่เหมาะสมได้ทันที จำเป็นต้องคำนวณหาเวลาที่แต่ละขั้นตอนต้องการ เพื่อนำไปคำนวณสัดส่วนเวลาความต้องการแต่ละขั้นตอน แสดงดังตารางที่ 3.9

จำนวนตัวที่ผลิตได้ช่วงเริ่มต้น = 0.4 x(จำนวนพนักงาน x 480)/ เวลามาตรฐาน

จำนวนตัวที่ต้องผลิตอีก = จำนวนออร์เดอร์–จำนวนตัวที่ผลิตได้ช่วงเริ่มต้น

เวลาที่ต้องการสำหรับการผลิต = จำนวนตัวที่ต้องผลิตอีก x ค่าเวลามาตรฐาน

ตารางที่ 3.9 จำนวนชิ้นงานที่ยังไม่ได้ผลิตและเวลาที่ต้องการสำหรับการผลิตแต่ละขั้นตอนของงานรุ่น A

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | จำนวนที่ผลิตได้ช่วงเริ่มต้น | จำนวนที่ต้องผลิต | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ชิ้น | เวลา (นาที) |
| | เตรียมชิ้นส่วน | | | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ตราไซส์ + ตัดด้าย | 0.45 | 753 | 1,597 | 713.11 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ + ตรา PO + ตัดด้าย | 0.45 | 753 | 1,597 | 713.11 |
| 3 | ตัดยางปลายแขน 2 เส้น | 0.36 | 672 | 1,678 | 599.29 |
| 4 | โพ้งกันลุ่ยปลายแขน | 0.71 | - | 2,350 | 1,678.57 |
| 5 | เย็บสกัดยางปลายแขนซ้ายขวา 4 จุด + ตัดด้าย | 0.89 | - | 2,350 | 2,098.21 |
| 6 | พับเย็บปลายแขน (ใส่ยาง) + ตัดด้าย | 1.25 | - | 2,350 | 2,937.50 |
| 7 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยม +เจียน + ตัดด้าย | 0.71 | - | 2,350 | 1,678.57 |
| 8 | รีดกึ่งกลางหลัง | 0.54 | 179.2 | 2,170.8 | 1,162.93 |
| 9 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง +เนา +เจียน | 1.07 | - | 2,350 | 2,517.86 |
| | ประกอบชิ้นส่วน | | | | |
| 10 | โพ้งกันลุ่ยสาปไหล่บน | 0.36 | - | 2,350 | 839.29 |
| 11 | เย็บสกัดหัวสาปล่าง 1 จุด + กลับ | 0.36 | - | 2,350 | 839.29 |
| 12 | เย็บปะกบสาปบน + กลับ | 0.63 | - | 2,350 | 1,468.75 |
| 13 | เย็บทับคิ้วสาปไหล่บน +ล่าง + พับเก็บสาปบน+ตัดด้าย | 1.25 | - | 2,350 | 2,937.50 |

ตารางที่ 3.9 จำนวนงานที่ยังไม่ได้ผลิตและเวลาที่ต้องการสำหรับการผลิตแต่ละขั้นตอนของงานรุ่น A (ต่อ)

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | จำนวนที่ผลิตได้ช่วงเริ่มต้น | จำนวนที่ต้องผลิต | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ชิ้น | เวลา (นาที) |
| 14 | เย็บสกัดสาปไหล่ + ตัดด้าย | 0.54 | - | 2,350 | 1,258.93 |
| 15 | เจียนแต่งไหล่ | 0.54 | - | 2,350 | 1,258.93 |
| 16 | โพ้งต่อไหล่ +ใส่เทป 1 ข้าง+ตัด | 0.63 | - | 2,350 | 1,468.75 |
| 17 | เจียนแต่งคอ | 0.54 | - | 2,350 | 1,258.93 |
| 18 | เย็บกุ้นแล๊ปดามคอ ( ใส่ซองกุ้นยาว ) | 0.36 | - | 2,350 | 839.29 |
| 19 | ลากุ้นคอรอบ +ตัดด้าย | 0.89 | - | 2,350 | 2,098.21 |
| 20 | เย็บติดกุ้นแล๊ปคอหลัง +ตัดด้าย | 0.71 | - | 2,350 | 1,678.57 |
| 21 | โพ้งเข้าแขน | 0.89 | - | 2,350 | 2,098.21 |
| 22 | โพ้งเข้าข้าง +ใส่ตรา2 ตัว +กันลุ่ยเปิดชาย | 1.25 | - | 2,350 | 2,937.50 |
| 23 | เย็บย้ำปลายแขนในนอก + ตัดด้าย | 0.71 | - | 2,350 | 1,678.57 |
| 24 | เย็บสกัดข้าง +เย็บเปิดชายม้วนริม ตัดด้าย | 1.43 | - | 2,350 | 3,357.14 |
| 25 | ลาชายหน้า +หลัง +ตัดด้าย | 0.80 | - | 2,350 | 1,888.39 |
| | รวม | 18.30 | | | 42,005.39 |

(ง) คำนวณหาจำนวนคนที่เหมาะสมในแต่ละขั้นตอน [9] ควบคู่กับการแบ่งขั้นตอนการทำงานใหม่ ทั้งนี้การรวมขั้นตอนใหม่นั้นต้องสอดคล้องกับจำนวนคนที่คำนวณออกมาได้กันกับความเป็นไปได้ในการผลิต เช่น ขั้นตอนที่ต้องการรวมกันนั้นต่อเนื่องกันสามารถเย็บประกอบได้ต่อกัน ใช้เครื่องจักรชนิดเดียวกันในการเย็บประกอบขั้นตอนที่จัดมารวมกัน เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์ทำงานจริง

สัดส่วนความต้องการเวลา = เวลาที่ต้องการสำหรับขั้นตอนนั้น/เวลาทั้งหมด

จำนวนคนที่เหมาะสม = สัดส่วนเวลาในแต่ละขั้นตอน x จำนวนคนทั้งหมดที่มี

จำนวนคนที่เหมาะสมที่ได้จากการคำนวณนั้นมีค่าเป็นทศนิยม ซึ่งในความเป็นจริงไม่สามารถแบ่งคนได้เป็นจำนวนทศนิยม ทำให้ต้องเกิดการปัดค่าทศนิยมเป็นจำนวนเต็ม โดยการปัดค่าทศนิยมจะยึดหลักว่า หากทศนิยมเข้าใกล้จำนวนเต็มมากจะดำเนินการปัดค่านั้นๆก่อน แล้วค่อยไล่ปัดค่าทศนิยมที่ห่างไกลจาก 0.9 หรือ 0.1 เพื่อให้ได้จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับแต่ละขั้นตอนจริง โดยแสดงในตารางที่ 3.10

หลังนั้นจะดำเนินการปรึกษากับทางหัวหน้าสายเย็บประกอบเพื่อแจ้งให้ทราบถึงจำนวนคนที่เหมาะสมในแต่ละขั้นตอน รวมทั้งบอกกล่าวให้ทราบถึงขั้นตอนที่มีการปัดตำแหน่งขึ้นหรือลง เพื่อประกอบกับการจัดพนักงานแต่ละคนลงในแต่ละขั้นตอน โดยจำนวนพนักงานที่เหมาะสมที่ได้จากการปัดค่าลง ควรจะเลือกพนักงานที่มีความถนัดและชำนาญขั้นตอนนั้นมาดำเนินการ ส่วนจำนวนพนักงานที่เหมาะสมที่ได้จากการปัดขึ้น อาจเลือกพนักงานที่มีความถนัดน้อยลงมาก็ได้

จำนวนคนที่ได้นั้นเป็นจำนวนคนโดยประมาณทั้งนี้หากเกิดกรณีฉุกเฉินก็จำเป็นต้องปรับจำนวนคนให้เหมาะสมสำหรับสถานการณ์ในขณะนั้น

2. ช่วงเริ่มต้นของการผลิตงานรุ่นใหม่

ช่วงเริ่มต้นการผลิตงานรุ่นใหม่จะเป็นช่วงรอยต่อระหว่างพนักงานที่กำลังจะเริ่มผลิตงานรุ่นใหม่กับพนักงานที่ยังคงผลิตงานรุ่นเก่าให้จบ โดยวิธีการจัดการคนช่วงนี้คือให้พนักงานที่ผลิตงานรุ่นเดิมเสร็จ มาเรียนรู้การผลิตงานรุ่นใหม่ หลังจากนั้นให้ดำเนินการเตรียมชิ้นส่วนก่อน เพื่อรอคอยพนักงานส่วนท้ายของขั้นตอน

หลังจากเริ่มต้นผลิตงานรุ่นใหม่ตามแผนการจัดสรรทรัพยากรบุคคลที่ได้วางไว้ หัวหน้าสายเย็บประกอบจะมีหน้าที่ในการตรวจสอบคุณภาพการเย็บของงานร่วมกัน

กับพนักงานตรวจสอบคุณภาพด้วย เพราะเป็นช่วงเริ่มต้นผลิต พนักงานอาจยังไม่คุ้นเคยกับขั้นตอนการทำงานและอาจก่อให้เกิดของเสียได้ง่าย

3. การควบคุมระหว่างการผลิต

หัวหน้าสายเย็บประกอบจะควบคุมการทำงานของพนักงานให้เป็นไปตามแผนงานที่ได้วางไว้ โดยหากมีการลาหยุดหรือการพักเข้าห้องน้ำ หัวหน้าสายเย็บประกอบจะเป็นผู้เย็บประกอบงานขั้นตอนนั้นแทน เพื่อรักษาสมดุลของสายการเย็บประกอบไว้ ในขณะที่ดำเนินการผลิตจริงอาจจะพบว่าบางวันไม่สามารถดำเนินการผลิตตามแผนที่วางไว้ได้เนื่องจากเหตุสุดวิสัย เช่น จำนวนพนักงานไม่ครบตามแผนที่วางไว้อันเนื่องมาจากการลาหยุด การขอยืมคนจากสายการผลิตอื่นไปช่วยเร่งผลิตงานรุ่นที่ใกล้วันกำหนดส่งก่อน ดังนั้นแผนการจัดสรรจำนวนคนจะเป็นแนวทางในการจัดจำนวนคนให้เหมาะสม หากทราบจำนวนคนที่แน่นอนได้ล่วงหน้าก็สามารถนำมาจัดสรรสายสมดุลตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้ทั้งนั้นต้องอาศัยความรู้เรื่องการจัดสายสมดุลร่วมกับประสบการณ์และความชำนาญของหัวหน้าสายการเย็บประกอบด้วยในการจัดสรรจำนวนพนักงานสำหรับการทำงานจริง

เมื่อการผลิตดำเนินเข้าสู่ช่วงท้ายคือเริ่มมีพนักงานขั้นตอนแรกปฏิบัติงานของตนเสร็จสิ้น ก็จะเข้าสู่ช่วงการเริ่มต้นงานใหม่ คือต้องเรียนรู้วิธีการเย็บประกอบงานใหม่จากหัวหน้าเย็บประกอบดังเช่นกล่าวในช่วงเริ่มต้นการผลิตงานรุ่นใหม่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.10 จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตงานรุ่น A ในแต่ละขั้นตอนใหม่

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | ขั้นตอนใหม่ที่ | เวลาที่ต้องการใช้ (นาที) | เวลาที่ต้องการใช้ สัดส่วน | จำนวนคนจากการคำนวณ | จำนวนคนที่เหมาะสม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เตรียมชิ้นส่วน | | | | | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ตราไซส์ + ตัดด้าย | 0.45 | 1 | 713.11 | 0.02 | 0.34 | 1 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ + ตรา PO + ตัดด้าย | 0.45 | 2 | 713.11 | 0.02 | 0.34 | |
| 3 | ตัดยางปลายแขน 2 เส้น | 0.36 | 3 | 599.29 | 0.01 | 0.29 | |
| 4 | โพ้งกันลุ่ยปลายแขน | 0.71 | 4 | 1,678.57 | 0.04 | 0.80 | 3 |
| 5 | เย็บสกัดยางปลายแขนซ้ายขวา 4 จุด + ตัดด้าย | 0.89 | 5 | 2,098.21 | 0.05 | 1.00 | |
| 6 | พับเย็บปลายแขน (ใส่ยาง) + ตัดด้าย | 1.25 | 6 | 2,937.50 | 0.07 | 1.40 | |
| 7 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยม +เจียน + ตัดด้าย | 0.71 | 7 | 1,678.57 | 0.04 | 0.80 | 1 |
| 8 | รีดกึ่งกลางหลัง | 0.54 | 8 | 1,162.93 | 0.03 | 0.55 | |
| 9 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง +เนา +เจียน | 1.07 | 9 | 2,517.86 | 0.06 | 1.20 | 1 |
| | ประกอบชิ้นส่วน | | | | | | |
| 10 | โพ้งกันลุ่ยสาปไหล่บน | 0.36 | 10 | 839.29 | 0.02 | 0.40 | 2 |
| 11 | เย็บสกัดหัวสาปล่าง 1 จุด + กลับ | 0.36 | 11 | 839.29 | 0.02 | 0.40 | |
| 12 | เย็บปะกบสาปบน + กลับ | 0.63 | 12 | 1,468.75 | 0.03 | 0.70 | |

ตารางที่ 3.10 จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตงานรุ่น A ในแต่ละขั้นตอนใหม่ (ต่อ)

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | ขั้นตอนใหม่ที่ | เวลาที่ต้องการใช้ (นาที) | สัดส่วน | จำนวนคนจากการคำนวณ | จำนวนคนที่เหมาะสม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ประกอบชิ้นส่วน | | | | | | |
| 13 | เย็บทับคิ้วสาปไหล่บน +ล่าง + พับเก็บสาปบน+ตัดด้าย | 1.25 | 13 | 2,937.50 | 0.07 | 1.40 | 2 |
| 14 | เย็บสกัดสาปไหล่ + ตัดด้าย | 0.54 | | 1,258.93 | 0.03 | 0.60 | |
| 15 | เจียนแต่งไหล่ | 0.54 | 14 | 1,258.93 | 0.03 | 0.60 | 1 |
| 16 | โพ้งต่อไหล่ +ใส่เทป 1 ข้าง+ตัด | 0.63 | | 1,468.75 | 0.03 | 0.70 | |
| 17 | เจียนแต่งคอ | 0.54 | 15 | 1,258.93 | 0.03 | 0.60 | 1 |
| 18 | เย็บกุ้นแล๊ปดามคอ ( ใส่ซองกุ้นยาว ) | 0.36 | | 839.29 | 0.02 | 0.40 | |
| 19 | ลากุ้นคอรอบ +ตัดด้าย | 0.89 | 16 | 2,098.21 | 0.05 | 1.00 | 1 |
| 20 | เย็บติดกุ้นแล๊ปคอหลัง +ตัดด้าย | 0.71 | 17 | 1,678.57 | 0.04 | 0.80 | 1 |
| 21 | โพ้งเข้าแขน | 0.89 | 18 | 2,098.21 | 0.05 | 1.00 | 1 |
| 22 | โพ้งเข้าข้าง +ใส่ตรา2 ตัว +กันลุ่ยเปิดชาย | 1.25 | 19 | 2,937.50 | 0.07 | 1.40 | 1 |
| 23 | เย็บย้ำปลายแขนในนอก + ตัดด้าย | 0.71 | 20 | 1,678.57 | 0.04 | 0.80 | 1 |
| 24 | เย็บสกัดข้าง +เย็บเปิดชายม้วนริม ตัดด้าย | 1.43 | 21 | 3,357.14 | 0.08 | 1.60 | 2 |

87

ตารางที่ 3.10 จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตงานรุ่น A ในแต่ละขั้นตอนใหม่ (ต่อ)

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | ขั้นตอนใหม่ ที่ | เวลาที่ต้องการใช้ (นาที) | เวลาที่ต้องการใช้ สัดส่วน | จำนวนคนจากการคำนวณ | จำนวนคนที่เหมาะสม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 | ลาชายหน้า +หลัง +ตัดด้าย | 0.80 | 22 | 1,888.39 | 0.04 | 0.90 | 1 |
| | รวม | 42.41 | | 42,005.39 | | | 20 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.11 ขั้นตอนการเย็บประกอบงานรุ่น B

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | รับต่อจากขั้นตอนที่ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) |
|---|---|---|---|
| | เตรียมชิ้นส่วน | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ไซส์ + ตัดด้าย | - | 0.45 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ + PO 2 ตัว | - | 0.45 |
| 3 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยมหลัง +เจียน+ ตัดด้าย | 1,2 | 0.71 |
| 4 | รีดกึ่งกลางชิ้นหลัง | - | 0.54 |
| 5 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + เนา + เจียน + ตัดด้าย (ผ้าม้วน ) | 3,4 | 1.43 |
| | ประกอบชิ้นส่วน | | |
| 6 | โฟ้งต่อไหล่ + ใส่เทป + ตัด | 5 | 0.63 |
| 7 | เจียนคอ (คอเบี้ยว) | 6 | 0.54 |
| 8 | ขลิบคอ 1 จุด | 7 | 0.36 |
| 9 | เย็บเดินกุ้นคอหลัง + วัด + ตัด | 8 | 0.71 |
| 10 | เย็บกุ้นแล๊ปดามคอ ( ใส่ซองกุ้นยาว ) | 9 | 0.36 |
| 11 | ลากุ้นคอเข็มคู่รอบคอ+ ตัด | 10 | 1.07 |
| 12 | เย็บสกัดกุ้นคอ 1 จุด | 11 | 0.54 |
| 13 | โฟ้งกันลุ่ยคอ 1 จุด | 12 | 0.36 |
| 14 | เย็บย้ำคอ + คิ้ว 1 จุด + ตัดด้าย | 13 | 0.54 |
| 15 | โฟ้งเข้าวงแขน 2 ข้าง | 14 | 0.98 |
| 16 | โฟ้งเข้าข้าง + ใส่ตราแคร์ | 15 | 1.16 |
| 17 | ลาปลายแขนกลม 2 ข้าง + ตัดด้าย | 16 | 1.16 |
| 18 | ลาชายวงกลม + ตัดด้าย | 17 | 0.98 |
| | รวม | | 12.95 |

ตารางที่ 3.12 จำนวนชิ้นงานที่สามารถเตรียมได้ในช่วงเริ่มต้นเปลี่ยนงานรุ่น B

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | จำนวนที่ผลิตได้ช่วงเริ่มต้น | จำนวนที่ต้องผลิต | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ชิ้น | เวลา(นาที) |
| | เตรียมชิ้นส่วน | | | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ไซส์ + ตัดด้าย | 0.45 | 430 | 3,020 | 1,348.18 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ + PO 2 ตัว | 0.45 | 430 | 3,020 | 1,348.18 |
| 3 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยมหลัง +เจียน+ ตัดด้าย | 0.71 | - | 3,450 | 2,464.29 |
| 4 | รีดกึ่งกลางชิ้นหลัง | 0.54 | 90 | 3,360 | 1,800.21 |
| 5 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + เนา + เจียน + ตัดด้าย (ผ้าม้วน ) | 1.43 | - | 3,450 | 4,928.57 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.13 จำนวนงานที่ยังไม่ผลิตและเวลาที่ต้องการสำหรับการผลิตแต่ละขั้นตอนของงานรุ่น B

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | จำนวนที่ผลิตได้ช่วงเริ่มต้น | จำนวนที่ต้องผลิต | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ชิ้น | เวลา(นาที) |
| | เตรียมชิ้นส่วน | | | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ไซส์ + ตัดด้าย | 0.45 | 430 | 3,020 | 1,348.18 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ + PO 2 ตัว | 0.45 | 430 | 3,020 | 1,348.18 |
| 3 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + เจียน+ ตัดด้าย | 0.71 | - | 3,450 | 2,464.29 |
| 4 | รีดกึ่งกลางชิ้นหลัง | 0.54 | 90 | 3,360 | 1,800.21 |
| 5 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + เนา + เจียน + ตัดด้าย (ผ้าม้วน ) | 1.43 | - | 3,450 | 4,928.57 |
| | ประกอบชิ้นส่วน | | | | |
| 6 | โพ้งต่อไหล่ + ใส่เทป + ตัด | 0.63 | - | 3,450 | 2,156.25 |
| 7 | เจียนคอ (คอเบี้ยว) | 0.54 | - | 3,450 | 1,848.21 |
| 8 | ขลิบคอ 1 จุด | 0.36 | - | 3,450 | 1,232.14 |
| 9 | เย็บเดินกุ้นคอหลัง + วัด + ตัด | 0.71 | - | 3,450 | 2,464.29 |
| 10 | เย็บกุ้นแล๊ปดามคอ ( ใส่ซองกุ้นยาว ) | 0.36 | - | 3,450 | 1,232.14 |
| 11 | ลากุ้นคอเข็มคู่รอบคอ+ ตัด | 1.07 | - | 3,450 | 3,696.43 |
| 12 | เย็บสกัดกุ้นคอ 1 จุด | 0.54 | - | 3,450 | 1,848.21 |
| 13 | โพ้งกันลุ่ยคอ 1 จุด | 0.36 | - | 3,450 | 1,232.14 |
| 14 | เย็บย้ำคอ + คิ้ว 1 จุด + ตัดด้าย | 0.54 | - | 3,450 | 1,848.21 |
| 15 | โพ้งเข้าวงแขน 2 ข้าง | 0.98 | - | 3,450 | 3,388.39 |
| 16 | โพ้งเข้าข้าง + ใส่ตราแคร์ | 1.16 | - | 3,450 | 4,004.46 |
| 17 | ลาปลายแขนกลม 2 ข้าง + ตัดด้าย | 1.16 | - | 3,450 | 4,004.46 |
| 18 | ลาชายวงกลม + ตัดด้าย | 0.98 | - | 3,450 | 3,388.39 |
| | รวม | | | | 44,233.18 |

ตารางที่ 3.14 จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตงานรุ่น B ในแต่ละขั้นตอนใหม่

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | ขั้นตอนใหม่ที่ | เวลาที่ต้องการใช้ (นาที) | สัดส่วน | จำนวนคนจากการคำนวณ | จำนวนคนที่เหมาะสม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เตรียมชิ้นส่วน | | | | | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ไซส์ + ตัดด้าย | 0.45 | 1 | 1,348.18 | 0.03 | 0.61 | 5 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ + PO 2 ตัว | 0.45 | 2 | 1,348.18 | 0.03 | 0.61 | |
| 3 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยมหลัง +เจียน+ ตัดด้าย | 0.71 | 3 | 2,464.29 | 0.06 | 1.11 | |
| 4 | รีดกึ่งกลางชิ้นหลัง | 0.54 | 4 | 1,800.21 | 0.04 | 0.81 | |
| 5 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + เนา + เจียน + ตัดด้าย (ผ้าม้วน ) | 1.43 | 5 | 4,928.57 | 0.11 | 2.23 | |
| | ประกอบชิ้นส่วน | | | | | | |
| 6 | โพ้งต่อไหล่ + ใส่เทป + ตัด | 0.63 | 6 | 2,156.25 | 0.05 | 0.97 | 1 |
| 7 | เจียนคอ (คอเบี้ยว) | 0.54 | 7 | 1,848.21 | 0.04 | 0.84 | 1 |
| 8 | ขลิบคอ 1 จุด | 0.36 | | 1,232.14 | 0.03 | 0.56 | |
| 9 | เย็บเดินกุ้นคอหลัง + วัด + ตัด | 0.71 | 8 | 2,464.29 | 0.06 | 1.11 | 1 |
| 10 | เย็บกุ้นแล๊ปดามคอ ( ใส่ซองกุ้นยาว ) | 0.36 | 9 | 1,232.14 | 0.03 | 0.56 | **1** |
| 11 | ลากุ้นคอเข็มคู่รอบคอ+ ตัด | 1.07 | 10 | 3,696.43 | 0.08 | 1.67 | **2** |

92

ตารางที่ 3.14 จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตงานรุ่น B ในแต่ละขั้นตอนใหม่ (ต่อ)

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | ขั้นตอนใหม่ที่ | เวลาที่ต้องการใช้ (นาที) | สัดส่วน | จำนวนคนจากการคำนวณ | จำนวนคนที่เหมาะสม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | เย็บสกัดกุ้นคอ 1 จุด | 0.54 | 11 | 1,848.21 | 0.04 | 0.84 | **1** |
| 13 | โพ้งกันลุ่ยคอ 1 จุด | 0.36 | 12 | 1,232.14 | 0.03 | 0.56 | 1 |
| 14 | เย็บย้ำคอ + คิ้ว 1 จุด + ตัดด้าย | 0.54 | 13 | 1,848.21 | 0.04 | 0.84 | 1 |
| 15 | โพ้งเข้าวงแขน 2 ข้าง | 0.98 | 14 | 3,388.39 | 0.08 | 1.53 | 3 |
| 16 | โพ้งเข้าข้าง + ใส่ตราแคร์ | 1.16 | 15 | 4,004.46 | 0.09 | 1.81 | |
| 17 | ลาปลายแขนกลม 2 ข้าง + ตัดด้าย | 1.16 | 16 | 4,004.46 | 0.09 | 1.81 | 3 |
| 18 | ลาชายวงกลม + ตัดด้าย | 0.98 | 17 | 3,388.39 | 0.08 | 1.53 | |
| | รวม | | | 44,233.18 | | | 20 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.15 ขั้นตอนการเย็บประกอบงานรุ่น C

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | รับต่อจาก ขั้นตอนที่ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) |
|---|---|---|---|
| | เตรียมชิ้นส่วน | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราแมน + ไซส์ + ตัดด้าย | - | 0.45 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ 2 ตัว + ตัดด้าย | - | 0.45 |
| 3 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + ตัดด้าย | 1,2 | 0.63 |
| 4 | เย็บเตรียมซกคอ + ตัดด้าย | - | 0.36 |
| 5 | รีดกึ่งกลางหลัง | - | 0.45 |
| 6 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + ตัดด้าย | 3,5 | 1.25 |
| | ประกอบชิ้นส่วน | | |
| 7 | โพ้งต่อไหล่ซ้าย ขวา + ตัด | 6 | 0.63 |
| 8 | โพ้งเข้าซกคอ + กลับ | 4,7 | 1.07 |
| 9 | ลาคล่อมคอเข็มคู่คอหน้า + ตัดด้าย | 8 | 0.80 |
| 10 | เย็บเข็มคู่ลูกโซ่ดามคอไหล่ + ตัด | 9 | 1.79 |
| 11 | โพ้งเข้าวงแขน | 10 | 0.98 |
| 12 | โพ้งเข้าข้าง + ใส่ตราแคร์ | 11 | 1.16 |
| 13 | ลาปลายแขนกลม + ตัดด้าย | 12 | 1.16 |
| 14 | ลาชายกลม + ตัดด้าย | 13 | 0.98 |
| | รวม | | 12.14 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.16 จำนวนชิ้นงานที่สามารถเตรียมได้ในช่วงเริ่มต้นเปลี่ยนงานรุ่น C

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | จำนวนที่ผลิตได้ช่วงเริ่มต้น | จำนวนที่ต้องผลิต | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ชิ้น | เวลา(นาที) |
| | เตรียมชิ้นส่วน | | | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ไซส์ + ตัดด้าย | 0.45 | 430 | 3,070 | 1,370.50 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ 2 ตัว + ตัดด้าย | 0.45 | 430 | 3,070 | 1,370.50 |
| 3 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + ตัดด้าย | 0.63 | - | 3,500 | 2,187.50 |
| 4 | เย็บเตรียมซกคอ + ตัดด้าย | 0.36 | 134.4 | 3,366 | 1,202.00 |
| 5 | รีดกึ่งกลางหลัง | 0.45 | - | 3,500 | 1,562.50 |
| 6 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + ตัดด้าย | 1.25 | - | 3,500 | 4,375.00 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.17 จำนวนงานที่ยังไม่ผลิตและเวลาที่ต้องการสำหรับการผลิตแต่ละขั้นตอนของงานรุ่น C

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | จำนวนที่ผลิตได้ช่วงเริ่มต้น | จำนวนที่ต้องผลิต | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | ชิ้น | เวลา(นาที) |
| | เตรียมชิ้นส่วน | | | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ไซส์ + ตัดด้าย | 0.45 | 430 | 3,070 | 1,370.50 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ 2 ตัว + ตัดด้าย | 0.45 | 430 | 3,070 | 1,370.50 |
| 3 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + ตัดด้าย | 0.63 | - | 3,500 | 2,187.50 |
| 4 | เย็บเตรียมซกคอ + ตัดด้าย | 0.36 | 134.4 | 3,366 | 1,202.00 |
| 5 | รีดกึ่งกลางหลัง | 0.45 | - | 3,500 | 1,562.50 |
| 6 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + ตัดด้าย | 1.25 | - | 3,500 | 4,375.00 |
| | ประกอบชิ้นส่วน | | | | |
| 7 | โพ้งต่อไหล่ซ้าย ขวา + ตัด | 0.63 | - | 3,500 | 2,187.50 |
| 8 | โพ้งเข้าซกคอ + กลับ | 1.07 | - | 3,500 | 3,750.00 |
| 9 | ลาคล่อมคอเข็มคู่คอหน้า + ตัดด้าย | 0.80 | - | 3,500 | 2,812.50 |
| 10 | เย็บเข็มคู่ลูกโซ่ดามคอไหล่ + ตัด | 1.79 | - | 3,500 | 6,250.00 |
| 11 | โพ้งเข้าวงแขน | 0.98 | - | 3,500 | 3,437.50 |
| 12 | โพ้งเข้าข้าง + ใส่ตราแคร์ | 1.16 | - | 3,500 | 4,062.50 |
| 13 | ลาปลายแขนกลม + ตัดด้าย | 1.16 | - | 3,500 | 4,062.50 |
| 14 | ลาชายกลม + ตัดด้าย | 0.98 | - | 3,500 | 3,437.50 |
| | รวม | 12.14 | | | 42,068.00 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3.18 จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตงานรุ่น C ในแต่ละขั้นตอนใหม่

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลาต่อตัว (นาที/ตัว) | ขั้นตอนใหม่ที่ | เวลาที่ต้องการใช้ (นาที) | สัดส่วน | จำนวนคนจากการคำนวณ | จำนวนคนที่เหมาะสม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | เตรียมชิ้นส่วน | | | | | | |
| 1 | เย็บเตรียมตราเมน + ไซส์ + ตัดด้าย | 0.45 | 1 | 1,370.50 | 0.03 | 0.65 | 6 |
| 2 | เย็บเตรียมตราแคร์ 2 ตัว + ตัดด้าย | 0.45 | 2 | 1,370.50 | 0.03 | 0.65 | |
| 3 | จุด + เย็บติดตราชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + ตัดด้าย | 0.63 | 3 | 2,187.50 | 0.05 | 1.04 | |
| 4 | เย็บเตรียมซกคอ + ตัดด้าย | 0.36 | 4 | 1,202.00 | 0.03 | 0.57 | |
| 5 | รีดกึ่งกลางหลัง | 0.45 | 5 | 1,562.50 | 0.04 | 0.74 | |
| 6 | เย็บติดชิ้นสามเหลี่ยมหลัง + ตัดด้าย | 1.25 | 6 | 4,375.00 | 0.10 | 2.08 | |
| | ประกอบชิ้นส่วน | | | | | | |
| 7 | โพ้งต่อไหล่ซ้าย ขวา + ตัด | 0.63 | 7 | 2,187.50 | 0.05 | 1.04 | 1 |
| 8 | โพ้งเข้าซกคอ + กลับ | 1.07 | 8 | 3,750.00 | 0.09 | 1.78 | **2** |
| 9 | ลาคล่อมคอเข็มคู่คอหน้า + ตัดด้าย | 0.80 | 9 | 2,812.50 | 0.07 | 1.34 | 1 |
| 10 | เย็บเข็มคู่ลูกโซ่ดามคอไหล่ + ตัด | 1.79 | 10 | 6,250.00 | 0.15 | 2.97 | 3 |
| 11 | โพ้งเข้าวงแขน | 0.98 | 11 | 3,437.50 | 0.08 | 1.63 | **2** |

ตารางที่ 3.18 จำนวนคนที่เหมาะสมสำหรับการผลิตงานรุ่น C ในแต่ละขั้นตอนใหม่ (ต่อ)

| ลำดับที่ | ขั้นตอนการเย็บ | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | ขั้นตอนใหม่ที่ | เวลาที่ต้องการใช้ | | จำนวนคนจากการคำนวณ | จำนวนคนที่เหมาะสม |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (นาที) | สัดส่วน | | |
| 12 | โพ้งเข้าข้าง + ใส่ตราแคร์ | 1.16 | 12 | 4,062.50 | 0.10 | 1.93 | 2 |
| 13 | ลาปลายแขนกลม + ตัดด้าย | 1.16 | 13 | 4,062.50 | 0.10 | 1.93 | 2 |
| 14 | ลาชายกลม + ตัดด้าย | 0.98 | 14 | 3,437.50 | 0.08 | 1.63 | 1 |
| | รวม | 12.14 | | 42,068.00 | | | 20 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### 3.5.3 Quality Control in Line

การตรวจสอบคุณภาพงานระหว่างการผลิตนับเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากเพราะจะช่วยให้ทราบถึงปัญหาการผลิตที่เกิดขึ้นได้อย่างทันท่วงที โดยขั้นตอนการดำเนินงานมีดังนี้

- แจ้งให้หัวหน้าการตรวจสอบคุณภาพทราบว่าจะมีขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิตเกิดขึ้นและขอพนักงานตรวจสอบคุณภาพ 1 ท่านมาทำการตรวจสอบในสายการเย็บประกอบตัวอย่าง
- วิธีการตรวจสอบคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิตจะแบ่งออกเป็น 3 ระดับในการตรวจสอบคือ
    1. ช่วงเริ่มต้นการผลิต: จะทำการตรวจสอบอย่างเคร่งครัด คือทุก 2 ชั่วโมงใน 2 วันแรกของการเริ่มต้นผลิต เพราะเป็นช่วงเรียนรู้ขั้นตอนการเย็บประกอบจึงอาจจะมีความผิดพลาดหรือคุณภาพการเย็บประกอบที่ยังไม่ได้ตามมาตรฐานที่ลูกค้ากำหนดไว้ จึงจำเป็นต้องมีความเคร่งครัดในการตรวจสอบ และด้วยจำนวนพนักงานตรวจสอบคุณภาพที่มีอยู่อย่างจำกัด ดังนั้นเวลาตรวจสอบที่เหมาะสมคือทุก 2 ชั่วโมง
    2. ช่วงการผลิตเริ่มคงที่: คือวันที่ 3 ของการผลิตจนถึงวันแรกที่งานรุ่นนั้นส่งไปยังกระบวนการตรวจสอบคุณภาพการเย็บประกอบ จะตรวจสอบทุก 4 ชั่วโมง ซึ่งจะผ่อนปรนการตรวจสอบลงมาจากช่วงเริ่มต้นการผลิต ทั้งนี้เพราะพนักงานจะเริ่มเรียนรู้ขั้นตอนการเย็บประกอบและทราบถึงมาตรฐานการทำงานขั้นตอนของตนเองแล้ว ดังนั้นจึงสามารถลดการตรวจสอบลงได้ นอกจากนี้ยังมีหัวหน้าสายเย็บประกอบคอยควบคุมคุณภาพการเย็บประกอบอยู่ด้วย
    3. ช่วงท้ายการผลิต: คือช่วงที่งานรุ่นนั้นถูกส่งไปยังกระบวนการตรวจสอบคุณภาพการเย็บประกอบแล้ว ดังนั้นสามารถลดการตรวจสอบเป็นวันละ 1 ครั้งได้ ทั้งนี้เพราะงานจะถูกตรวจสอบโดย

กระบวนการตรวจสอบคุณภาพและจากหัวหน้าสายเย็บประกอบแล้ว จึงไม่จำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพระหว่างการผลิตบ่อยเหมือนสองช่วงแรก

หากพนักงานตรวจสอบคุณภาพพบว่ามีการเย็บประกอบที่ไม่ได้คุณภาพตามที่ลูกค้ากำหนดจะแจ้งให้กับพนักงานประจำขั้นตอนนั้นทราบทันที

### 3.5.4 อุปกรณ์ช่วยปฏิบัติงาน

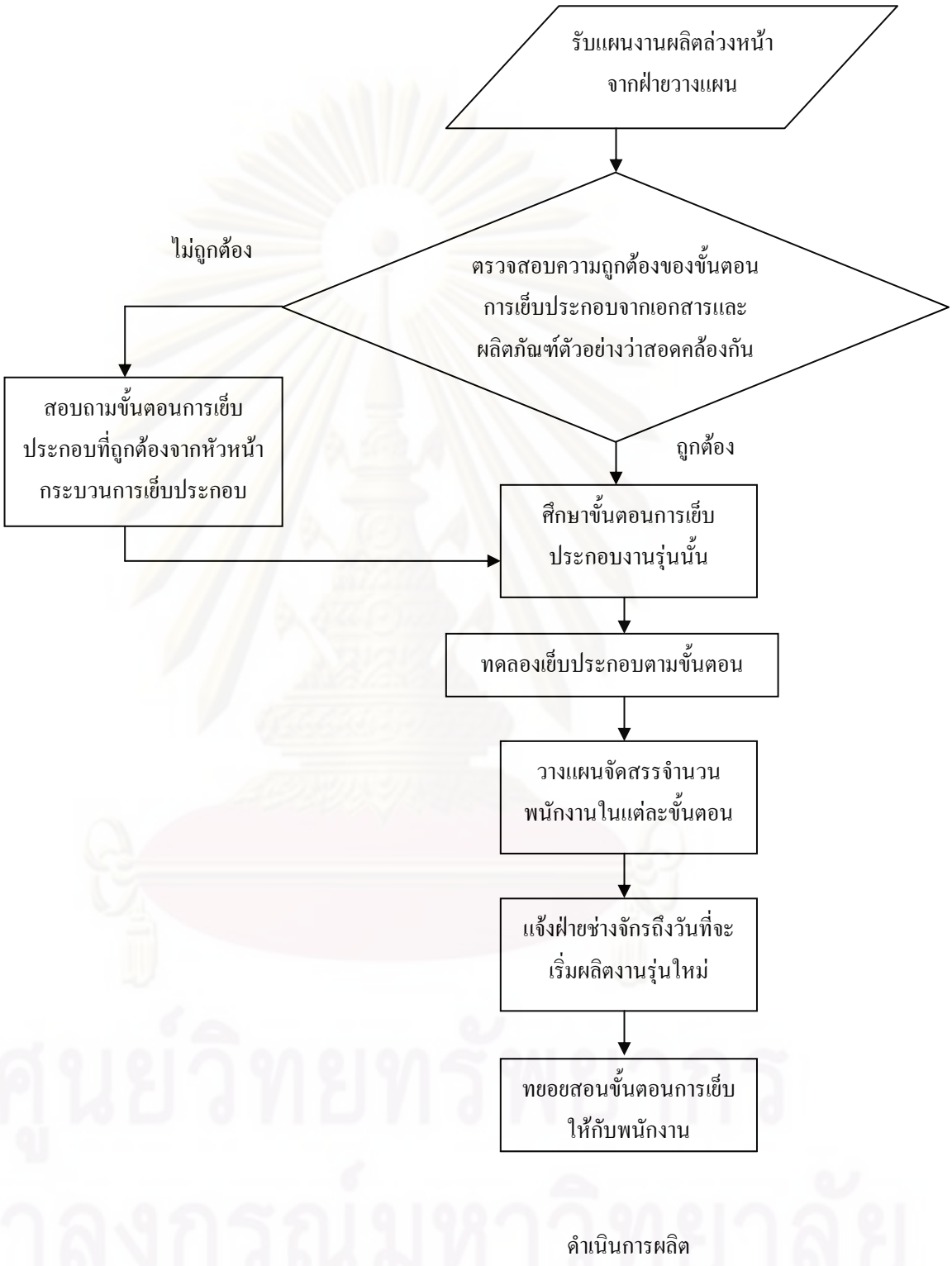
ส่วนหนึ่งของปัญหาประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานต่ำเป็นเพราะพนักงานขาดความกระตือรือร้นในการปฏิบัติ ด้วยการแก้ไขระบบการผลิตให้เป็นแบบการไหลทีละชิ้นนับเป็นวิธีการหนึ่งที่ช่วยให้พนักงานมีความกระตือรือร้นมากขึ้น การสร้าง Visual Control Board ก็เป็นอุปกรณ์หนึ่งที่จะทำให้พนักงานทราบว่าสายการเย็บประกอบของตนเองนั้นทำงานเสร็จไปแล้วทั้งสิ้นจำนวนเท่าไรในแต่ละวัน รวมทั้งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการสื่อสารประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตให้กับผู้บริหารงานที่เกี่ยวข้องอีกด้วย รายละเอียดที่เขียนไว้บน Visual Control Board คือ

- ข้อมูลทั่วไป: เลขที่ออร์เดอร์ จำนวนออร์เดอร์
- จำนวนที่ผลิตได้ในแต่ละวัน
- จำนวนที่เหลือผลิต
- เป้าหมายที่ฝ่ายวางแผนตั้งไว้

## 3.6 การควบคุมสภาพหลังปรับปรุง

การคงสภาพการทำงานหลังปรับปรุงไว้จำเป็นต้องมีการกำหนดขั้นตอนการปฏิบัติงานของพนักงานให้ชัดเจนไว้ในวิธีการทำงานมาตรฐาน เพื่อให้พนักงานปฏิบัติงานตามขั้นตอนนี้ควบคู่กับการจัดอบรมให้ความรู้กับพนักงานอย่างสม่ำเสมอ และมีทีมงานในการดำเนินการต่อโดยกำหนดเป้าหมาย ตรวจติดตามผลการดำเนินงานตามแนวคิด PDCA อย่างสม่ำเสมอ

ขั้นตอนการปฏิบัติงานของหัวหน้าสายเย็บประกอบสรุปได้ดังรูปที่ 3.8




รูปที่ 3.8 แผนภาพขั้นตอนการทำงานของหัวหน้าสายเย็บประกอบ

## 3.7 ผลที่ได้รับหลังการปรับปรุง

ดัชนีชี้วัดผลของกระบวนการเย็บประกอบที่ได้กำหนดไว้คือประสิทธิภาพการทำงานและสัดส่วนของเสียเนื่องมาจากคุณภาพการเย็บประกอบ จากการดำเนินการปรับปรุงงาน 3 รุ่นคือ A, B และ C พบว่าประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานสูงขึ้นและสัดส่วนของเสียลดลงดังนี้

### 3.7.1 ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงาน

หลังการดำเนินการปรับปรุงตามแผนงานพบว่าประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานเพิ่มขึ้น รายละเอียดผลหลังการปรับปรุงดังตารางที่ 3.19โดยประสิทธิภาพแต่ละรุ่นสรุปได้ดังนี้

- รุ่น A ประสิทธิภาพการทำงานเป็น 64.88 %
- รุ่น B ประสิทธิภาพการทำงานเป็น 57.50 %
- รุ่น C ประสิทธิภาพการทำงานเป็น 61.33 %

ตารางที่ 3.19 ประสิทธิภาพการทำงานการผลิตงานรุ่น A , B และ C ของพนักงานในแต่ละวัน

| รุ่น | A | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| วันที่ผลิต | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| % Efficiency | 48.61 | 66.72 | 71.68 | 62.79 | 61.38 | 68.82 | 74.15 | - | - |
| % Average Efficiency | 64.88 | | | | | | | | |
| รุ่น | B | | | | | | | | |
| วันที่ผลิต | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| % Efficiency | 52.25 | 59.35 | 59.92 | 53.28 | 55.17 | 55.44 | 59.49 | 59.20 | 63.40 |
| % Average Efficiency | 57.50 | | | | | | | | |
| รุ่น | C | | | | | | | | |
| วันที่ผลิต | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| % Efficiency | 53.41 | 56.68 | 54.92 | 59.01 | 65.89 | 61.50 | 75.65 | 63.61 | - |
| % Average Efficiency | 61.33 | | | | | | | | |

ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย หาได้จากการนำเวลาที่ใช้ในการผลิตงานทั้ง 3 รุ่นหารด้วยเวลาที่เหมาะสมในการผลิต ได้ค่าเฉลี่ยเป็น 61.24 % เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุง

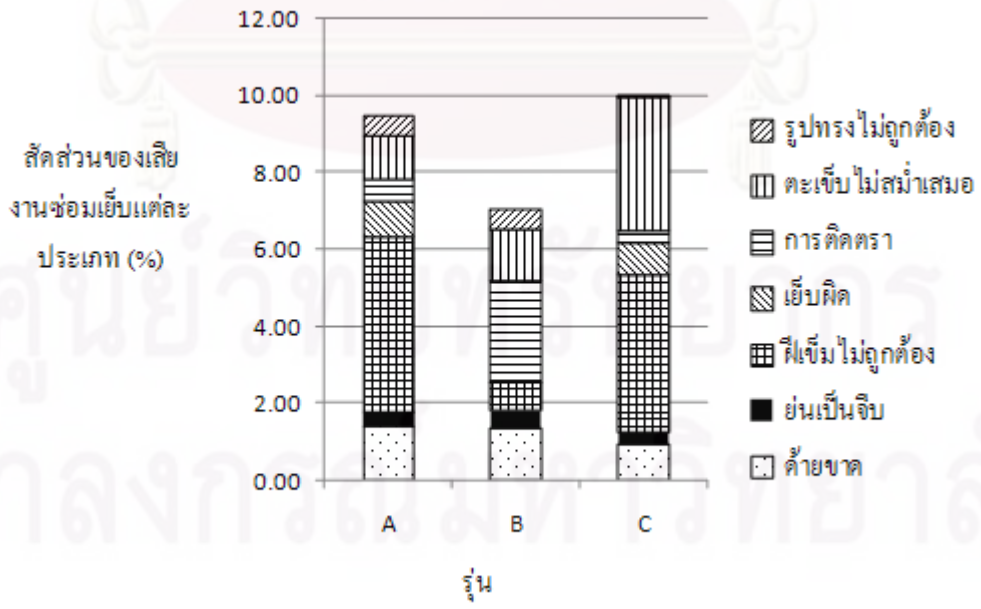
- ประสิทธิภาพเฉลี่ยก่อนปรับปรุงคือ 37.23 %
- ประสิทธิภาพเฉลี่ยหลังปรับปรุงคือ 61.24 %
- ผลการปรับปรุงประสิทธิภาพสูงขึ้น 24.01%

### 3.7.2 สัดส่วนของเสีย

หลังการดำเนินการปรับปรุงตามแผนงานพบว่าสัดส่วนของเสียลดลง โดยแต่ละรุ่นมีสัดส่วนของเสียจากคุณภาพการเย็บประกอบในประเภทต่างๆแสดงดังรูปที่ 3.9

สรุปผลการปรับปรุงสามารถลดของเสียเนื่องจากคุณภาพการเย็บประกอบไม่ผ่านเกณฑ์แต่ละรุ่นได้ดังนี้

- รุ่น A สัดส่วนของเสียเนื่องจากการเย็บประกอบ 9.48 %
- รุ่น B สัดส่วนของเสียเนื่องจากการเย็บประกอบ 7.08 %
- รุ่น C สัดส่วนของเสียเนื่องจากการเย็บประกอบ 8.07 %




รูปที่ 3.9 เปอร์เซ็นต์ของเสียเนื่องจากคุณภาพการเย็บประกอบประเภทต่างๆหลังปรับปรุง

สัดส่วนของเสียเนื่องจากไม่ผ่านเกณฑ์คุณภาพการเย็บประกอบหลังดำเนินการปรับปรุงเฉลี่ยจะคำนวณจากจำนวนของเสียเพราะการเย็บประกอบทั้ง 3 รุ่นหารด้วยจำนวนที่ผลิตงานทั้งหมดคือ 8.21% เปรียบเทียบผลก่อนและหลังปรับปรุงได้ดังนี้

- สัดส่วนของเสียเพราะคุณภาพการเย็บประกอบเฉลี่ยก่อนปรับปรุงคือ 12.67 %
- สัดส่วนของเสียเพราะคุณภาพการเย็บประกอบเฉลี่ยหลังปรับปรุงคือ 8.21 %
- ผลการปรับปรุงสัดส่วนของเสียเพราะคุณภาพการเย็บประกอบลดลง 4.46 %

**3.8 วิเคราะห์ผล**

จากผลที่ได้รับหลังปรับปรุงคือประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานที่สูงขึ้น ซึ่งหมายถึงเวลาที่ใช้ในการผลิตลดลง จึงทำการวิเคราะห์ผลที่ได้รับในด้านของเวลาที่ใช้ในการผลิตโดยจะเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงกับเวลาผลิตที่ฝ่ายวางแผนกำหนดไว้และเวลาที่ใช้ในการผลิตเมื่อก่อนปรับปรุงกระบวนการ ดังนี้

- เปรียบเทียบผลหลังการปรับปรุงกับแผนการผลิต

การวางแผนการผลิตของฝ่ายวางแผนจะคำนวณเวลาที่ใช้ในการผลิตของพนักงานบนพื้นฐานประสิทธิภาพการทำงาน 50% รุ่นตัวอย่าง 3 รุ่นที่นำมาผลิตคือ A, B และ C มีกำหนดการสำหรับเวลาที่ใช้ในการผลิตดังตารางที่ 3.20

ตารางที่ 3.20 แผนการผลิตและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงของงานรุ่น A, B และ C

| รุ่น | จำนวนออร์เดอร์ (ตัว) | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | เวลาสำหรับการผลิต (นาที) | จำนวนวันสำหรับการผลิต (100%) | จำนวนวันสำหรับการผลิต (50%) | จำนวนวันสำหรับการผลิตจริง |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 2350 | 18.30 | 43005.00 | 4.48 | 8.96 | 6.85 |
| B | 3450 | 12.95 | 44677.50 | 4.65 | 9.31 | 8.15 |
| C | 3500 | 12.14 | 42490.00 | 4.43 | 8.85 | 7.25 |

ผลหลังปรับปรุงพบว่าสามารถผลิตได้ทันตามแผนการผลิตที่วางไว้และผลิตได้เสร็จก่อนแผนด้วย โดยแต่รุ่น A ผลิตเสร็จก่อนกำหนด 2.11 วัน รุ่น B ผลิตเสร็จก่อนกำหนด 1.16 วัน รุ่น C ผลิตเสร็จก่อนกำหนด 1.6 วัน เฉลี่ยแล้วสามารถผลิตเสร็จก่อนแผนการผลิต 1.62 วัน

- เปรียบเทียบผลหลังการปรับปรุงกับก่อนปรับปรุง

ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานสายเย็บประกอบตัวเดิมคือ 37% ดังนั้นจะประมาณเวลาที่ใช้สำหรับการผลิตได้ผลดังตารางที่ 3.21 พบว่าเวลาประมาณสำหรับการผลิตของงานรุ่น A, B และ C อยู่ที่ 12.11, 12.58 และ 11.96 วัน เมื่อทำงานตามเวลาทำงานปกติ ผลที่ได้จากการปรับปรุงพบว่าเวลาที่ใช้ในการผลิตงานรุ่น A, B และ C คือ 6.85 , 8.15 และ 7.25 วัน ซึ่งน้อยกว่าการทำงานโดยประมาณก่อนปรับปรุง โดยรุ่น A สามารถลดเวลาที่ใช้ในการผลิตลงได้ 5.26 วัน รุ่น B สามารถลดเวลาที่ใช้ในการผลิตลงได้ 4.43 วัน รุ่น C สามารถลดเวลาที่ใช้ในการผลิตลงได้ 4.71 วัน เฉลี่ยแล้วสามารถลดเวลาที่ใช้ในการผลิตลงได้ 4.80 วัน/รุ่น

ตารางที่ 3.21 เวลาการผลิตโดยประมาณก่อนปรับปรุงและเวลาที่ใช้ในการผลิตจริงหลังปรับปรุงของงานรุ่น A, B และ C

| รุ่น | จำนวนออร์เดอร์ (ตัว) | เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว) | เวลาสำหรับการผลิต (นาที) | จำนวนวันสำหรับการผลิต (100%) | จำนวนวันสำหรับการผลิต (37%) | จำนวนวันสำหรับการผลิตจริง |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A | 2350 | 18.30 | 43005.00 | 4.48 | 12.11 | 6.85 |
| B | 3450 | 12.95 | 44677.50 | 4.65 | 12.58 | 8.15 |
| C | 3500 | 12.14 | 42490.00 | 4.43 | 11.96 | 7.25 |

จำนวนวันที่ใช้ในการผลิตลดลงนั้นจะทำให้โรงงานกรณีศึกษาสามารถต้นทุนการผลิตด้านค่าจ้างแรงงานลงได้ โดยต้นทุนจะลดลงเท่ากับค่าจ้างแรงงานต่อวันต่อคนคือ 203 บาท/วัน (ค่าแรงงานมาตรฐานต่อวันของแรงงานในจังหวัดกรุงเทพฯ จากกระทรวงแรงงาน) คูณกับจำนวนพนักงานในสายการผลิตคือ 20 คนและคูณกับจำนวนวันการผลิตลดลง ดังนั้นงานรุ่น A สามารถลดต้นทุนลงได้ 21,355 บาท รุ่น B ต้นทุนลดลง 17,978 บาท และรุ่น C ต้นทุนลดลง 19,131 บาท เมื่อ

คำนวณเป็นต้นทุนต่อตัวนั้นจะพบว่าโดยเฉลี่ยแล้วสามารถลดต้นทุนลงได้ 6.59 บาท/ตัว แสดงดังตารางที่ 3.22

ตารางที่ 3.22 ต้นทุนการผลิตด้านแรงงานที่ลดลงหลังการปรับปรุง

| รุ่น | จำนวนออร์เดอร์ (ตัว) | จำนวนวันผลิตลดลง (วัน) | ต้นทุนค่าแรงงานลดลง (บาท) | ต้นทุนลดลง (บาท/ตัว) |
|---|---|---|---|---|
| A | 2,350 | 5.26 | 21,355.60 | 9.09 |
| B | 3,450 | 4.43 | 17,978.19 | 5.21 |
| C | 3,500 | 4.71 | 19,131.84 | 5.47 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 4

## การศึกษาและสร้างแบบจำลองของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป (Finishing)

การศึกษาและดำเนินการแก้ไขปรับปรุงกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะวิจัยตามขั้นตอนของแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา คือ การศึกษาและระบุปัญหาที่พบในการทำงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปกำหนดดัชนีชี้วัดและวัดสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น วิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา รวมทั้งหาแนวทางแก้ไขและดำเนินการปรับปรุง วัดผลที่เกิดขึ้นภายหลังและหาวิธีการควบคุมสภาพหลังปรับปรุงไว้ ในการดำเนินงานวิจัยของกระบวนการนี้จะอาศัยแบบจำลองสถานการณ์ช่วยพิสูจน์วิธีการแก้ไขปรับปรุงที่นำเสนอและวัดผลที่เกิดขึ้นด้วยโปรแกรม Arena

### 4.1 การจัดตั้งทีมงานและกำหนดเป้าหมาย

ขั้นตอนแรกจำเป็นต้องจัดตั้งทีมงานกับทางโรงงานกรณีศึกษาก่อน โดยบุคคลที่เกี่ยวข้องจะมีทั้งหมด 9 ท่านคือผู้บริหารของโรงงานกรณีศึกษา 1 ท่าน พนักงานฝ่ายวางแผนและปรับปรุง 3 ท่าน หัวหน้าแผนกเย็บประกอบ 2 ท่าน หัวหน้าสายเย็บตัวอย่าง 1 ท่าน หัวหน้าแผนกบรรจุหีบห่อ1 ท่านและผู้วิจัย โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

### 4.2 การระบุปัญหา

การระบุปัญหานับเป็นขั้นตอนแรกของแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา ในการที่จะระบุปัญหาได้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนั้นจำเป็นต้องเข้าใจถึงกระบวนการทำงานและความจำเป็นของการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนก่อน ดังนั้นในหัวข้อนี้จะแบ่งเป็น 2 หัวข้อย่อยคือการศึกษากระบวนการทำงานในปัจจุบันและปัญหาที่พบ

#### 4.2.1 กระบวนการทำงานในปัจจุบัน

กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปของทางโรงงานกรณีศึกษาจะแบ่งการทำงานออกเป็นส่วนๆตามขั้นตอนการดำเนินงานคือ การรีด การตรวจสอบคุณภาพ การร้อยป้าย การพับ/ใส่ถุง การ

ตรวจสอบโลหะและแยกผลิตภัณฑ์ตามรุ่น/ขนาด/สีและการบรรจุกล่อง ซึ่งไม่ได้แบ่งเป็นสายการผลิตตามแต่ละรุ่นสินค้าเช่นเดียวกับกระบวนการเย็บกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะประกอบด้วยขั้นตอนย่อยต่างๆดังที่กล่าวในบทที่ 1 ซึ่งในบทนี้จะขอกล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด ยกเว้นขั้นตอนการซัก เพราะเป็นขั้นตอนที่ทางโรงงานไม่ได้ดำเนินการเอง แต่จะส่งให้โรงงานรับจ้างซักโดยเฉพาะ

1. การรีด

ผลิตภัณฑ์ที่เย็บประกอบสมบูรณ์และผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วจะถูกส่งมาให้กับขั้นตอนการรีดแบบเป็นมัดงาน โดยในแต่ละมัดงานจะมีงานประมาณ 10-20 ตัวและไม่ปนรุ่น/ขนาด/สี พนักงานรีดจะนำงานแต่ละมัดมาแก้เชือกออกแล้วรีดทีละตัวจนครบทั้งมัดงานนั้นและนำเชือกมามัดหลวมๆไว้เหมือนเดิมแล้วใส่ในตะกร้ารอการส่งต่อให้กับกระบวนการตรวจสอบคุณภาพโดยรวมต่อไป

2. การตรวจสอบคุณภาพโดยรวม

ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพโดยรวมจะดำเนินการหลังขั้นตอนการรีด โดยวัตถุประสงค์หลักของขั้นตอนนี้ก็เพื่อตรวจสอบคราบน้ำมันจักรที่อาจเปื้อนอยู่ในสินค้าได้ ผลิตภัณฑ์ส่วนใหญ่ของโรงงานกรณีศึกษามักเป็นผ้ายืดทำให้สังเกตคราบน้ำมันจักรได้ยาก แต่จะเห็นได้ชัดเจนขึ้นหลังผ่านการรีด จึงจำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพอีกครั้งหนึ่งแม้ว่าจะมีการตรวจสอบคุณภาพหลังการเย็บประกอบแล้วก็ตาม

การตรวจสอบคุณภาพโดยรวมนี้จะทำการสุ่มตรวจคุณภาพในด้านอื่นด้วยไม่เฉพาะแต่รอยเปื้อนคราบน้ำมันเช่น ด้านคุณภาพการเย็บ รอยเปื้อนต่างๆ คุณภาพการรีด ขนาด เป็นต้น พนักงานจะหยิบงานจากตะกร้ามาสุ่มตรวจสอบคุณภาพโดยรวมประมาณ 3-5 ตัวต่อมัดงาน และหลังจากตรวจเสร็จจะแยกงานออกเป็นงานดีผ่านการตรวจสอบกับงานที่ไม่ผ่าน งานที่ไม่ผ่านเกณฑ์จะถูกส่งไปทำการแก้ไขตามสาเหตุที่ไม่ผ่าน ส่วนงานที่ผ่านการตรวจสอบก็จะถูกซ้อนทับกันไว้แยกตามรุ่นงานเท่านั้น หลังจากกระบวนการนี้จะทำให้งานปนสีและขนาดกัน

3. การร้อยป้าย

งานที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยรวมจะถูกส่งมายังส่วนของการร้อยป้าย โดยเมื่อมีปริมาณงานที่ตรวจผ่านจำนวนมาก จะมีพนักงานเก็บงานมาส่งต่อให้กับขั้นตอนนี้ พนักงานร้อยป้ายแต่ละคนจะมีกระปุกยาวที่บรรจุป้ายของงานรุ่นนั้นทุกขนาด และจะตรวจสอบขนาดจากตราไซส์ที่ติดอยู่ด้านในหลังเสื้อ แล้วหยิบป้ายขนาดนั้นร้อยใส่เข้าไป ทำการร้อยทีละตัวจนครบทั้งกองงาน และส่งต่อให้กับขั้นตอนถัดไปแล้วหยิบงานกองใหม่มาทำการร้อยป้ายเช่นเดิม

4. การพับและใส่ถุง

กองงานที่ผ่านกระบวนการร้อยป้ายแล้วจะถูกเคลื่อนย้ายมายังโต๊ะพับและใส่ถุง โดยพนักงานจะทำการพับผลิตภัณฑ์ทีละตัวจนครบทั้งกองและส่งกองงานที่พับแล้วให้กับพนักงานใส่ถุง ซึ่งจะทำหน้าที่ใส่ถุงทีละตัวเช่นกัน ผลิตภัณฑ์ที่ถูกบรรจุถุงเรียบร้อยแล้วจะถูกใส่รวมในกล่องกระดาษเพื่อรอการนำไปตรวจสอบโลหะในขั้นตอนถัดไป

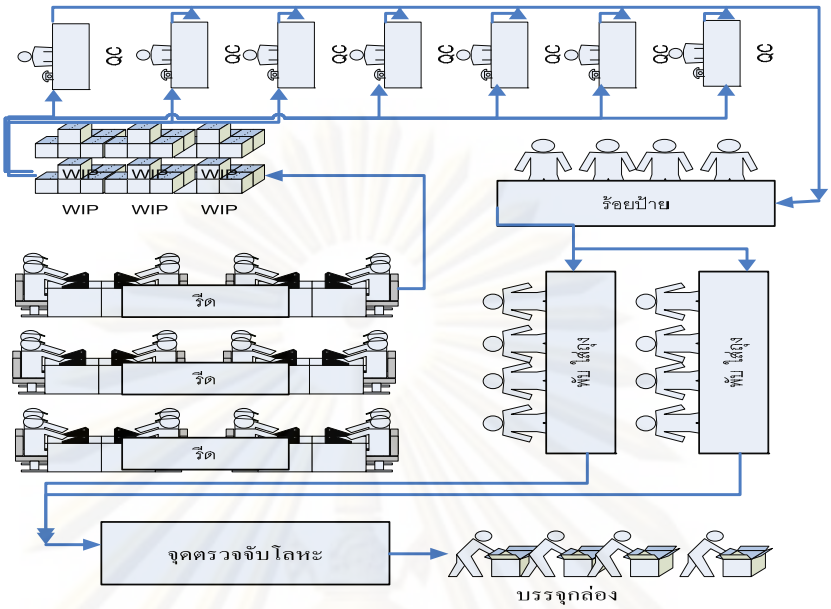
5. การตรวจจับโลหะและแยกผลิตภัณฑ์ตามขนาด/สี

ขั้นตอนนี้พนักงานจะทำการหยิบผลิตภัณฑ์บรรจุถุงมาผ่านเครื่องตรวจจับโลหะที่ปลายสายเครื่องตรวจจะมีพนักงานอีกหนึ่งคนที่ทำหน้าที่แยกงานตามรุ่น/ขนาด/สี ใส่ในกล่องกระดาษแต่ละใบแยกกัน

6. การบรรจุกล่อง

การปฏิบัติงานในส่วนนี้จะแยกออกไปยังบริเวณห้องบรรจุที่ลูกค้ากำหนด ขั้นตอนการทำงานจะประกอบด้วยการเตรียมกล่อง การปั๊มรหัสต่างๆลงบนหน้ากล่องการเตรียมอุปกรณ์อื่นๆ การบรรจุสินค้าลงกล่องและตรวจนับจำนวนตามเอกสารที่แจ้งตาม หลังจากบรรจุสินค้าลงกล่องเสร็จและตรวจนับจำนวนครบถ้วน จะต้องไปแจ้งพนักงานฝ่ายเอกสารให้ออกเอกสารสำหรับการจัดส่งและเตรียมรถขนส่งสินค้า

แผนผังการจัดวางตำแหน่งและการไหลของงานสิ้นสุดงานสามารถสรุปได้ดังรูปที่ 4.1 โดยจะเริ่มต้นจากขั้นตอนการรีดและไปสิ้นสุดกระบวนการที่การบรรจุกล่องตามลูกศร




รูปที่ 4.1 เส้นทางการเดินของงานกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

### 4.2.2 การกำหนดปัญหา

จากการศึกษาขั้นตอนการทำงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปพบว่ารูปแบบการผลิตไม่สอดคล้องกับการไหลเข้าของงานก่อให้เกิดปัญหาในด้านต่างๆคือมีปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการสูง เกิดการรอคอยของงานระหว่างแต่ละกระบวนการย่อย ทั้งสองปัญหานี้ล้วนส่งผลทำให้ผลิตภาพของกระบวนการลดลง

ปัญหาหลักของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปคือ

- ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการสูง
- เวลารอคอยของงานระหว่างแต่ละกระบวนการ

## 4.3 การวัดสภาพปัญหา

การวัดสภาพปัญหานั้นสามารถวัดได้หลายวิธี แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นแล้วจำเป็นต้องเลือกดัชนีชี้วัดให้สอดคล้องกับปัญหาที่ได้ตั้งไว้ เพื่อให้ค่าดัชนีนั้นสามารถสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้ จากนั้นกำหนดข้อมูลที่ต้องการและวิธีการเก็บข้อมูล บันทึกข้อมูลที่ได้ลงในโปรแกรม Arena เพื่อจำลองสถานการณ์ในปัจจุบัน ทดลองรันผลการทำงานและวัดค่าดัชนีที่ได้ โดยค่าดัชนีนั้นจะเป็นตัวแทนบ่งบอกถึงสภาพการทำงานในปัจจุบันของกระบวนการตกแต่ง

สำเร็จรูป

### 4.3.1 การกำหนดดัชนีชี้วัดปัญหา

ปัญหาหลักที่พบจากขั้นตอนการกำหนดปัญหาคือเรื่องของปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการและเวลารอคอยระหว่างแต่ละกระบวนการ เนื่องจากความไม่เหมาะสมของรูปแบบการทำงาน นอกจากจะส่งผลให้ปริมาณงานระหว่างทำค้างในการกระบวนการสูงแล้ว ยังทำให้อัตราการผลิตของกระบวนการต่ำด้วย จึงกำหนดค่าดัชนีชี้วัดไว้ 3 ค่าคือ

- ปริมาณงานระหว่างทำ (Work in Process : ตัว/เดือน) คือปริมาณงานที่ค้างในกระบวนการ ยังไม่เสร็จสิ้นครบทุกกระบวนการย่อยของกระบวนการนั้น และปริมาณงานที่กองรอผลิตนั้น ส่วนปริมาณงานที่ผลิตเสร็จแล้วจะถือว่าส่งต่อให้กับกระบวนการถัดไปทันที
- เวลารอคอยระหว่างแต่ละกระบวนการย่อยเฉลี่ย (Waiting Time : ชั่วโมง/ตัว) คือเวลาที่งานถูกกองรอคอยการทำงานของพนักงานในช่วงรอยต่อระหว่างแต่ละกระบวนการย่อยก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการย่อยนั้น
- อัตราการผลิต (Productivity : ตัว/เดือน) คือจำนวนงานที่ผ่านการผลิตครบทุกกระบวนการย่อย

### 4.3.2 การเก็บบันทึกข้อมูล

การเก็บข้อมูลจะเก็บตามค่าดัชนีชี้วัดที่ได้ตั้งไว้ 3 ตัวคือ ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการทั้งหมด เวลารอคอยเฉลี่ยระหว่างแต่ละกระบวนการย่อยและอัตราการผลิต ซึ่งพบว่าทางโรงงานกรณีศึกษามีการเก็บข้อมูลไว้บางส่วน และบางส่วนไม่ได้มีการวัดผลตามค่าดัชนีที่ได้ตั้งไว้ จึงจำเป็นต้องทำการออกแบบการเก็บข้อมูล โดยการเก็บบันทึกค่าดัชนีแต่ละตัวมีรายละเอียดดังนี้

1. ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการ

โรงงานกรณีศึกษาไม่ได้มีการชี้วัดปัญหาการทำงานเรื่องปริมาณงานระหว่างทำที่

ค้างในกระบวนการไว้อย่างแน่ชัด แต่มีการบันทึกปริมาณสินค้าที่ตรวจสอบเสร็จหลังผ่านการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละวัน และปริมาณสินค้าที่จัดส่งให้ลูกค้าในแต่ละเดือน จึงทำให้สามารถคำนวณหาค่าปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการแต่ละเดือนได้ โดยนำปริมาณงานที่ส่งเข้ากระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปแต่ละเดือนคือ ปริมาณสินค้าที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพนั่นเองลบกับปริมาณสินค้าที่ผลิตเสร็จคือ ปริมาณสินค้าที่ส่งออกต่อเดือน ก็จะได้ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในแต่ละเดือนของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

2. เวลารอคอยระหว่างกระบวนการย่อย

เวลารอคอยระหว่างแต่ละกระบวนการย่อยของโรงงานกรณีศึกษาไม่มีการบันทึกเป็นค่าที่แน่นอน เพียงแต่ทราบว่ามีการรอคอยเกิดขึ้นระหว่างกระบวนการย่อย ดังนั้นจำเป็นต้องออกแบบวิธีการเก็บเวลารอคอยระหว่างแต่ละกระบวนการย่อย โดยทำการแนบกระดาษแข็งติดไปกับทุกมัดงาน และให้พนักงานบันทึกเวลาเริ่มต้นทำงานและเวลาเสร็จสิ้นงานมัดนั้นในทุกกระบวนการย่อย ซึ่งจะสามารถคำนวณหาเวลารอคอยระหว่างกระบวนการย่อยโดยการหาผลต่างของเวลาสิ้นสุดงานเดิมกับเวลาเริ่มงานกระบวนการใหม่

3. อัตราการผลิต

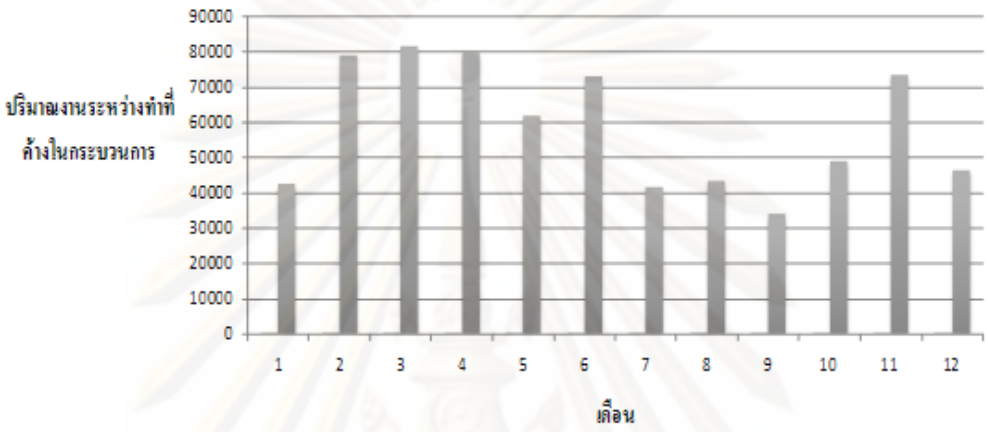
อัตราการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปนั้นก็คือปริมาณสินค้าที่ผลิตเสร็จ โดยในทางปฏิบัติของโรงงานกรณีศึกษาจะผลิตเสร็จเมื่อใกล้เคียงกับกำหนดส่งสินค้า ทำให้สามารถประมาณจำนวนสินค้าที่ทำเสร็จในแต่ละเดือนเป็นอัตราการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปได้

**4.3.3 ผลการวัดสภาพปัญหา**

ผลการวัดสภาพปัญหาในแต่ละด้านคือ ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการ เวลารอคอยระหว่างกระบวนการย่อยและอัตราการผลิตมีรายละเอียดดังนี้

1. ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการ

การเก็บข้อมูลปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการย้อนหลังเป็นเวลา 1 ปี คือเดือน มค.-ธค. 2551 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 58,939 ตัว/เดือน ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการแต่ละเดือนแสดงดังรูปที่ 4.2




รูปที่ 4.2 ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปของปี 2551

2. เวลารอคอยระหว่างกระบวนการย่อย

เวลารอคอยระหว่างกระบวนการย่อยได้จากการเก็บบันทึกข้อมูลของพนักงาน โดยเก็บข้อมูลทั้งหมด 300 ข้อมูลพบว่าค่าเวลารอคอยเฉลี่ยสำหรับแต่ละกระบวนการย่อยมีค่าดังตารางที่ 4.1 คือเวลารอคอยรวมเฉลี่ย 13.089 ชั่วโมงต่อตัว

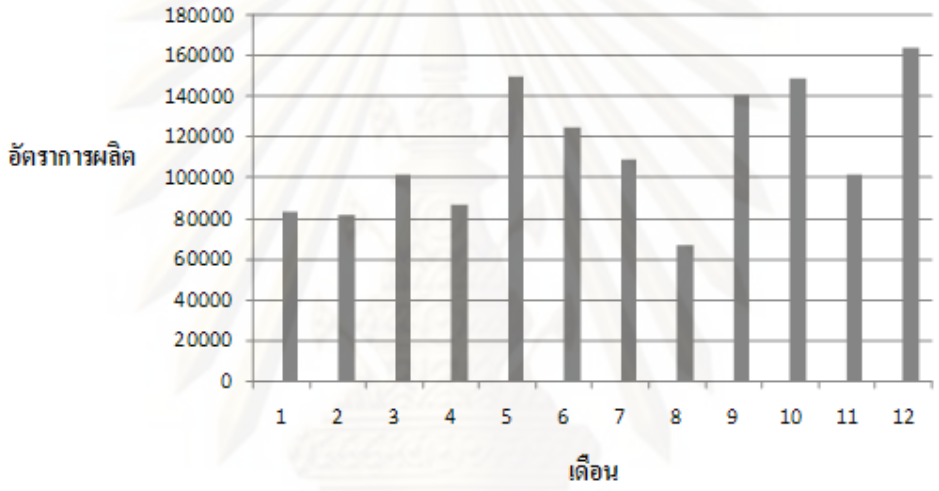
ตารางที่ 4.1 เวลารอคอยระหว่างกระบวนการย่อยของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

| **กระบวนการ** | **เวลารอคอย (ชั่วโมง/ตัว)** |
|---|---|
| การรีดกับการตรวจสอบคุณภาพโดยรวม | 1.769 |
| การตรวจสอบคุณภาพโดยรวมกับการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 11.32 |
| รวม | 13.089 |

3. อัตราการผลิต

อัตราการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปย้อนหลังเป็นเวลา 1 ปี คือเดือน

มค.-ธค. 2551 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 113,312 ตัว/เดือน อัตราการผลิตแต่ละเดือนแสดงดังรูปที่ 4.3 อัตราการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะน้อยกว่ากระบวนการเย็บประกอบ ทำให้ไม่สามารถผลิตงานได้ทันกับงานที่ไหลเข้ามาก่อให้เกิดการรอคอยและปริมาณงานระหว่างที่ค้างในกระบวนการ ดังนั้นในการทำงานปัจจุบันของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะมีการทำงานล่วงเวลาเป็นประจำและมีการเพิ่มจำนวนพนักงานในบางวันที่งานเร่งผลิตมาก ทำให้อัตราการผลิตสูงขึ้นและสามารถส่งสินค้าให้ลูกค้าทันกำหนดส่ง




รูปที่ 4.3 อัตราการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปของปี 2551

**4.4 การวิเคราะห์ปัญหา**

ปัญหาของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปคือเรื่องของปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการ เกิดการรอคอยขึ้นและอัตราการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา โดยอาศัยเครื่องมือของวิศวกรรมอุตสาหการ วิเคราะห์ขั้นตอนการผลิตด้วยแผนภูมิกระบวนการไหลควบคู่กันกับการจำแนกชนิดของกิจกรรมตามแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมา วิเคราะห์ 4M และหาสาเหตุย่อยที่ก่อให้เกิดปัญหาหลักรวมทั้งความสัมพันธ์ของแต่ละสาเหตุย่อยด้วยผังกลุ่มเครือญาติและผังความสัมพันธ์ จากนั้นทำการสรุปสาเหตุและหาแนวทางแก้ไข

### 4.4.1 การวิเคราะห์แผนภูมิกระบวนการไหล

แผนภูมิกระบวนการไหลจะจัดประเภทของกิจกรรมออกเป็น 5 ชนิดคือการทำงาน (สัญลักษณ์วงกลม) การขนส่ง (สัญลักษณ์ลูกศร) การรอคอย (สัญลักษณ์ตัวอักษร D) การตรวจสอบ (สัญลักษณ์สี่เหลี่ยม)และการจัดเก็บ (สัญลักษณ์สามเหลี่ยม) ซึ่งจะแสดงให้เห็นถึงหน้าที่ที่แท้จริงของแต่ละกิจกรรมได้ชัดเจนขึ้น จากการศึกษาขั้นตอนการทำงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป สามารถนำมาสรุปเป็นแผนภูมิกระบวนการไหลเพื่อนำไปสู่แนวทางการวิเคราะห์กระบวนการผลิตได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

| ขั้นตอน | สัญลักษณ์ | | | | | ชนิดของกิจกรรม |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ○ | ⇨ | D | □ | ▽ | |
| 1 งานที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพถูกนับจำนวน | | | | □ | | NVA-N |
| 2 งานถูกเก็บไว้รอการขนย้าย | | | D | | | NVA |
| 3 งานถูกขนย้ายไปยังส่วนการรีด | | ⇨ | | | | NVA-N |
| 4 งานถูกกองรอการรีด | | | D | | | NVA |
| 5 งานถูกหยิบมายังโต๊ะรีด | | ⇨ | | | | NVA-N |
| 6 มัดงานถูกแก้เชือก | ○ | | | | | NVA-N |
| 7 งานถูกรีด | ○ | | | | | VA |
| 8 งานถูกมัดเป็นมัดงานตามเดิม | ○ | | | | | NVA-N |
| 9 งานถูกย้ายไปยังตะกร้าเหล็ก | | ⇨ | | | | NVA-N |
| 10 มัดงานถูกกองรอคอยการขนย้าย | | | D | | | NVA |
| 11 มัดงานถูกขนย้ายไปยังส่วนการตรวจสอบคุณภาพ | | ⇨ | | | | NVA-N |
| 12 มัดงานถูกกองรอคอยการตรวจสอบ | | | D | | | NVA |
| 13 มัดงานถูกแก้เชือก | ○ | | | | | NVA-N |
| 14 งานถูกตรวจสอบคุณภาพ | | | | □ | | NVA-N |
| 15 งานถูกกองรอคอยการขนย้าย | | | D | | | NVA |
| 16 งานถูกขนย้ายไปยังส่วนการร้อยป้าย | | ⇨ | | | | NVA-N |
| 17 งานถูกกองรอคอยการร้อยป้าย | | | D | | | NVA |
| 18 งานถูกร้อยป้ายตราสินค้า | ○ | | | | | VA |

ตารางที่ 4.2 แผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป(ต่อ)

| ขั้นตอน | สัญลักษณ์ | ชนิดของกิจกรรม |
|---|---|---|
| 19 งานถูกกองรอคอยการขนย้าย | | NVA |
| 20 งานถูกขนย้ายไปยังส่วนพับ/ใส่ถุง | | NVA-N |
| 21 งานถูกกองรอคอยการพับ | | NVA |
| 22 งานถูกพับ | | VA |
| 23 งานถูกกองรอการใส่ถุง | | NVA |
| 24 งานถูกบรรจุใส่ถุง | | VA |
| 25 งานถูกกองรอคอยการขนย้าย | | NVA |
| 26 งานถูกขนย้ายไปยังเครื่องตรวจจับโลหะ | | NVA-N |
| 27 งานถูกกองรอคอยการตรวจโลหะ | | NVA |
| 28 งานถูกตรวจสอบโลหะด้วยเครื่องตรวจจับโลหะ | | NVA-N |
| 29 งานถูกแยกขนาดและสี | | VA |
| 30 งานถูกกองรอคอยการบรรจุกล่อง | | NVA |
| 31 งานถูกนับตรวจสอบจำนวน | | NVA-N |
| 32 งานถูกบรรจุลงกล่อง | | VA |

จากการจำแนกชนิดของกิจกรรมตามแผนภูมิกระบวนการไหลของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปพบว่ามีจำนวนชนิดกิจกรรมแต่ละชนิด ดังนี้

- การทำงาน 9 ขั้นตอน
- การขนส่ง 7 ขั้นตอน
- การรอคอย 12 ขั้นตอน
- การตรวจสอบ 4 ขั้นตอน

เมื่อนำจำนวนขั้นตอนมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์พบว่ามีกิจกรรมที่เป็นการทำงาน 28% การขนส่ง 22% การรอคอย 37.5% และการตรวจสอบ 12.5% ของจำนวนกิจกรรมการตกแต่งสำเร็จรูปทั้งหมด กิจกรรมที่มีสัดส่วนมากที่สุดคือการรอคอยคิดเป็น 1 ใน 3 ของกิจกรรมทั้งหมด ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ควรมีในกระบวนการผลิตแต่กลับมีเป็นสัดส่วนมากที่สุด นอกจากนี้กิจกรรมที่เป็น

การขนส่งก็นับว่ามีสัดส่วนมากเช่นกัน ทำให้ทราบว่าวิธีการผลิตนี้มีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ค่อนข้างมาก และจำเป็นต้องแก้ไขวิธีการผลิตใหม่เพื่อตัดความสูญเปล่าเหล่านี้

การจำแนกชนิดของกิจกรรมตามแนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมาจะพบว่ามีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ถึง 26 กิจกรรมโดยแยกเป็นกิจกรรมที่จำเป็นต้องมี 14 กิจกรรมและไม่จำเป็นต้องมี 12 กิจกรรม ส่วนกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์มีเพียง 6 กิจกรรมเท่านั้น ซึ่งคิดได้เป็น 20% ของกิจกรรมการตกแต่งสำเร็จรูปทั้งหมด และกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์มีสูงถึง 80% ของกิจกรรมการตกแต่งสำเร็จรูปทั้งหมด ดังนั้นจะเห็นว่ามีความสูญเปล่าเกิดขึ้นในกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

### 4.4.2 การวิเคราะห์ 4M

ปัญหาของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปที่พบเกิดมาจากหลายสาเหตุ โดยจะแยกเป็น 4 สาเหตุหลักตามหลัก 4M คือด้านทรัพยากรบุคคล ด้านเครื่องจักร ด้านวิธีการผลิตและด้านวัตถุดิบ จากการศึกษาพบว่าด้านเครื่องจักรของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปมีเฉพาะเตารีดและเครื่องตรวจจับโลหะซึ่งมักไม่ก่อให้เกิดปัญหาในการทำงาน ส่วนด้านวัตถุดิบก็เช่นกันมักไม่ก่อให้เกิดปัญหาในการทำงานจึงไม่กล่าวถึงสองด้านนี้

1. ด้านทรัพยากรบุคคล

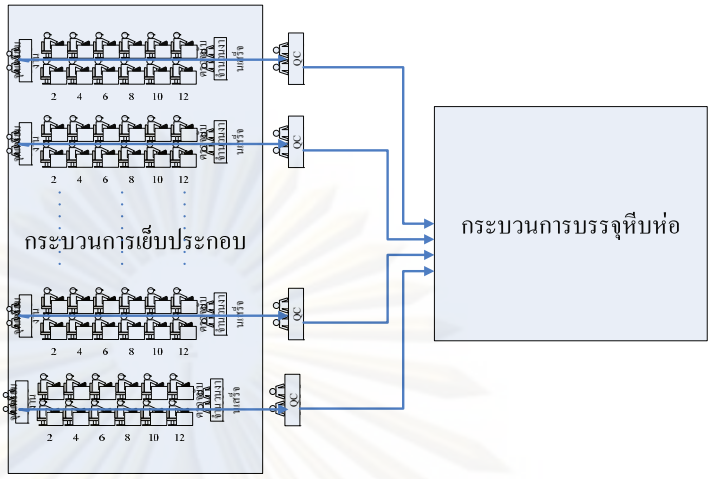
ปัญหาด้านทรัพยากรบุคคลในกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปนั้นคล้ายคลึงกับกระบวนการเย็บประกอบกล่าวคือพนักงานขาดความกระตือรือร้นในการทำงาน ทั้งนี้เพราะวิธีการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องและส่งงานเป็นมัดงาน ทำให้ขาดแรงผลักดันพนักงานในการเร่งปฏิบัติงานเพื่อให้ทันกับพนักงานขั้นตอนก่อนและหลังตนเอง นอกจากนี้พนักงานจะพยายามรอให้งานเสร็จครบหรือเกือบครบทั้งรุ่นก่อนจึงจะเริ่มกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปตั้งแต่การร้อยป้ายเป็นต้นไปได้ ทำให้มีปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการค่อนข้างสูง สาเหตุที่พนักงานพยายามรอให้งานครบทั้งรุ่นก่อนจึงค่อยเริ่มการร้อยป้ายเป็นเพราะการดำเนินงานแต่ละรุ่นจะต้องใช้ป้าย/ถุง/อุปกรณ์ประกอบที่แตกต่างกัน ทำให้ทุกครั้งของการเปลี่ยนรุ่นงานจะต้องเปลี่ยนป้าย/ถุง/อุปกรณ์ประกอบใหม่ แต่ในความเป็นจริงจะพบว่าไม่สามารถรอให้งานครบทั้งรุ่นก่อนจึงเริ่มงานได้ โดยสายการเย็บ

ทั้ง 17 สายจากกระบวนการเย็บประกอบผ่านการตรวจสอบคุณภาพจะทยอยส่งงานแต่ละรุ่นลงมาให้กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป ดังนั้นหากกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปรอจนงานครบทั้งรุ่นก่อนค่อยเริ่มทำก็จะทำให้มีปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการสูงและจะทำให้ไม่สามารถดำเนินการตกแต่งสำเร็จรูปได้ทันกับกำหนดส่งที่วางไว้ เพราะต้องสูญเสียเวลาไปกับการรอคอยการแก้ไขปัญหาการทำงานไม่ทันกำหนดเวลาก็จะใช้วิธีการจ้างงานล่วงเวลาเป็นประจำควบคู่กันกับการโยกคนในขั้นตอนอื่นมาช่วยเร่งงานรุ่นที่ถึงกำหนดส่งก่อน ทำให้พนักงานที่ปฏิบัติงานขั้นตอนนั้นขาดความกระตือรือร้นในการทำงาน โดยทราบว่าจะมีพนักงานคนอื่นมาช่วยกันทำงานขั้นตอนที่ไม่ทันนั่นเอง ทำให้การทำงานรุ่นอื่นต้องชะงักลง และก็จะเข้าสู่ปัญหาเดิมคือผลิตงานรุ่นนั้นไม่ทันต่อไปและก็ใช้การแก้ไขปัญหาแบบเดิมที่กระทบต่องานรุ่นถัดๆไปเป็นวัฏจักรเช่นนี้

2. ด้านวิธีการผลิต

วิธีการผลิตที่ไม่เหมาะสมจะก่อให้เกิดปัญหาต่างๆในการทำงานมากมาย โดยในโรงงานกรณีศึกษานี้ที่มีกระบวนการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องและส่งงานเป็นมัดงานก่อให้เกิดปัญหาด้านวิธีการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปดังนี้

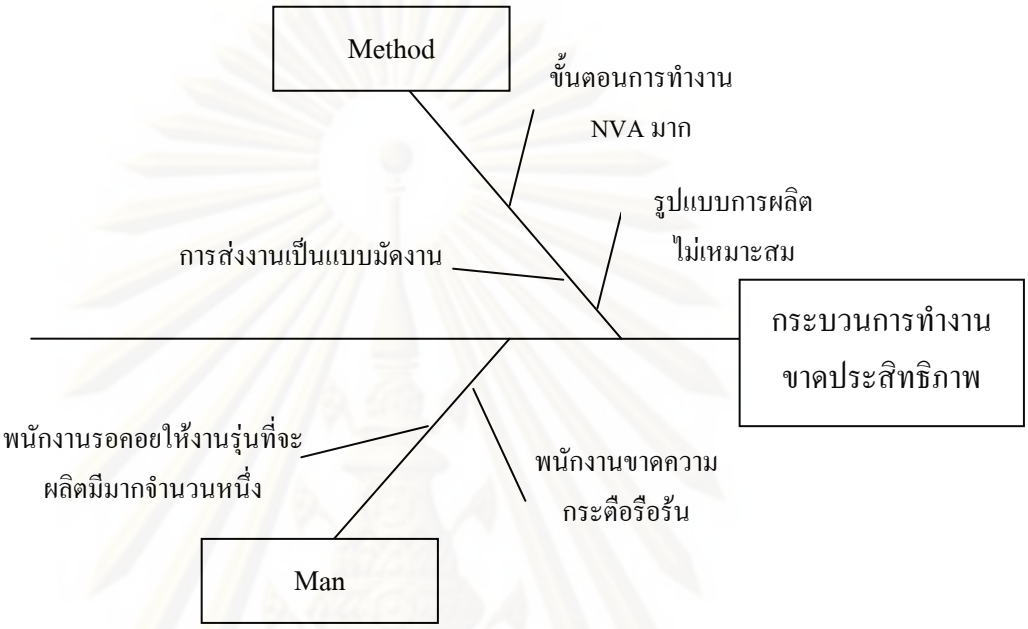
- วิธีการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องและการส่งงานเป็นมัดงานไม่สอดคล้องกับการส่งงานจากกระบวนการก่อนหน้าคือการเย็บประกอบและการตรวจสอบคุณภาพที่มีการจัดสายการผลิตเป็นสายละผลิตภัณฑ์ `ดังรูปที่ 4.4 หลังจากงานถูกส่งเข้าสู่กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปทำให้มีการปะปนงานแต่ละรุ่น/ขนาด/สี ก่อให้เกิดขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าขึ้นในกระบวนการ
- วิธีการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องและการส่งงานเป็นมัดงานจะก่อให้เกิดปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการค่อนข้างสูงและด้วยกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปเป็นกระบวนการที่ต้องใช้ป้าย/ถุง/อุปกรณ์ต่างๆประกอบในการดำเนินงาน จึงทำให้ต้องใช้พื้นที่บางส่วนในการจัดเก็บวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้น และหากมีปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนอีก ก็จะทำให้การจัดสรรพื้นที่ใช้สอยในกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปเป็นไปอย่างลำบากและไม่เพียงพอต่อการจัดเก็บงานได้




รูปที่ 4.4 แผนผังแสดงการไหลของงานจากกระบวนการเย็บสู่กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

- งานแต่ละรุ่นใช้ป้าย/ถุง/อุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ทำให้การทำงานแบบสลับรุ่นไปมาจะต้องเสียเวลาในการเปลี่ยนอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่ โดยสายการเย็บและการตรวจสอบคุณภาพจะทยอยส่งงานแต่ละรุ่นลงมาจนครบทั้งรุ่น ทำให้กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปต้องรองานที่ส่งลงมาเพื่อให้มีจำนวนมากระดับหนึ่งหากไม่ต้องการสลับรุ่นผลิตภัณฑ์ไปมา แต่บางกรณีที่จำเป็นต้องผลิตก็จะต้องทยอยทำงานแต่ละรุ่นสลับไปมาตามงานที่ส่งลงมาจากกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ
- มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์แทรกในกระบวนการ คือการแยกสี/ขนาดของสินค้าแต่ละรุ่นก่อนการบรรจุกล่อง นับเป็นขั้นตอนที่เสียเวลามากเพราะการสังเกตป้ายบอกขนาดนั้นทำได้ยาก จึงพบความผิดพลาดในการแยกขนาดได้ง่าย ก่อนการปิดผนึกกล่องจะต้องทำการตรวจสอบจำนวนสินค้าสำเร็จรูปแต่ละขนาด/สีทั้งหมดให้ตรงกับจำนวนที่แจ้งบรรจุมา และหากพบว่าจำนวนที่แจ้งมากับจำนวนที่ตรวจสอบได้ในการบรรจุไม่ตรงกันก็จำเป็นต้องรื้อการบรรจุกล่องออกมาเพื่อหาข้อผิดพลาดในการบรรจุหรือคัดแยกผิดขนาดใหม่ นับเป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ

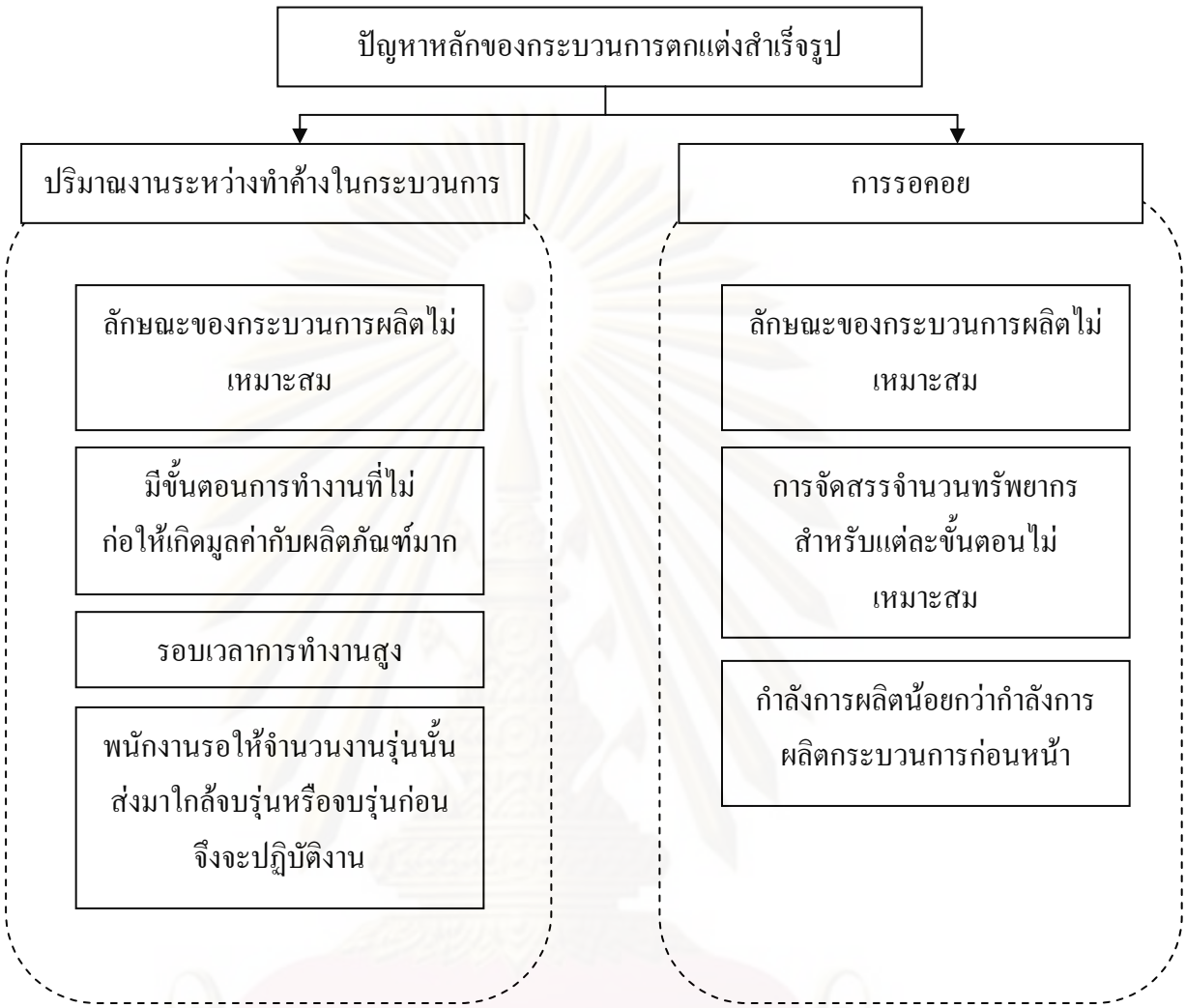
จากการวิเคราะห์ทั้ง 4 ด้านคือทรัพยากรบุคคล เครื่องจักร วิธีการผลิตและวัตถุดิบ สามารถนำมาสรุปเป็นแผนผังแสดงเหตุและผล (Cause and Effect Diagram) ได้ดังรูปที่ 4.5




รูปที่ 4.5 แผนผังก้างปลาสาเหตุที่ทำให้กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปขาดประสิทธิภาพ

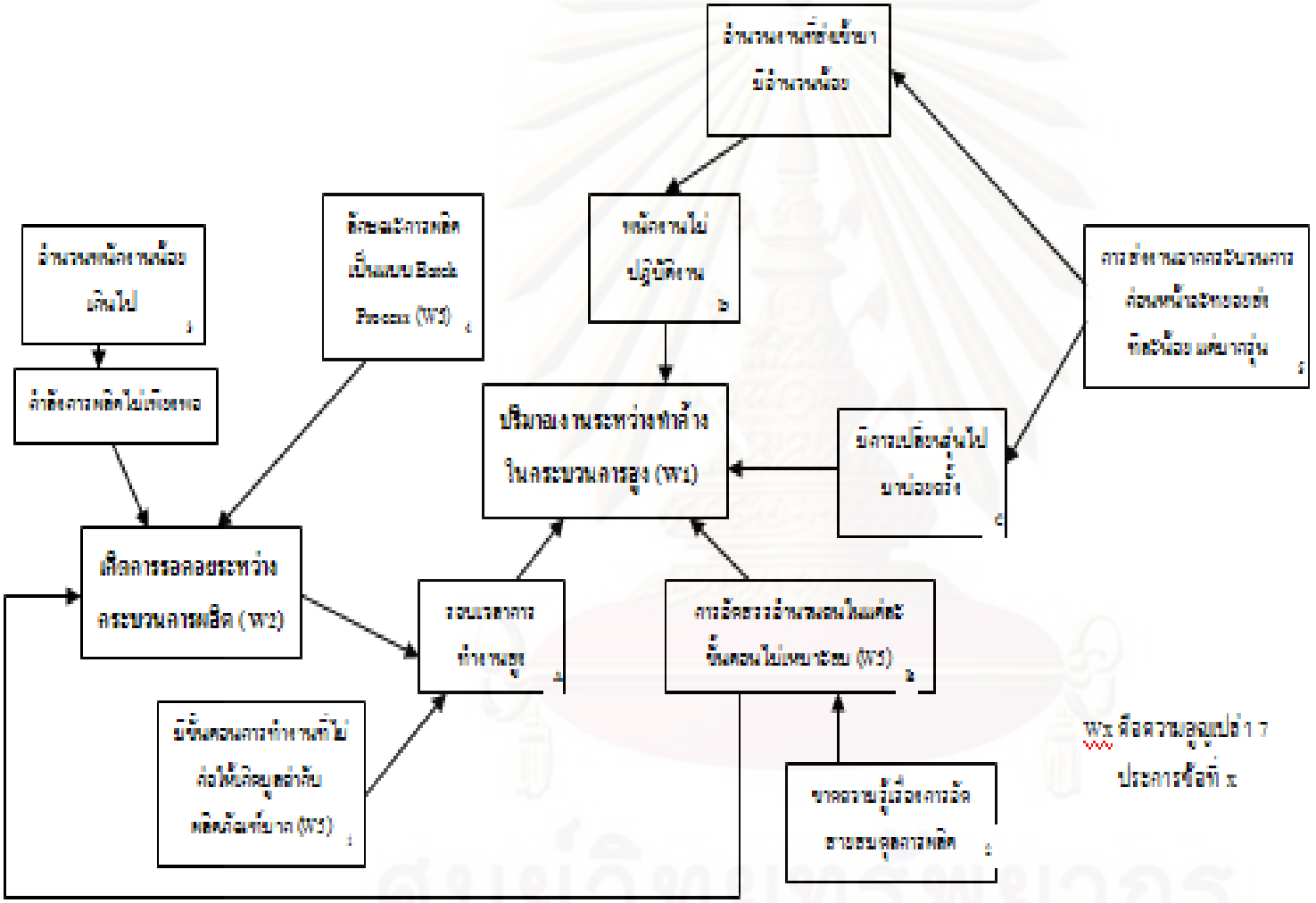
**4.4.3 การหาสาเหตุย่อยด้วยผังกลุ่มเครือญาติและผังความสัมพันธ์** [17]

การวิเคราะห์ปัญหาด้วยแผนผังกระบวนการไหลและ 4M จะทำให้พบถึงสาเหตุย่อยที่ก่อให้เกิดปัญหาในการทำงาน นำสาเหตุย่อยเหล่านั้นมาสรุปร่วมกับการระดมสมองของทีมงานโรงงานกรณีศึกษาเพื่อสร้างผังกลุ่มเครือญาติและผังความสัมพันธ์ขึ้น โดยที่ปัญหาหลักของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปคือปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการค่อนข้างสูง และการรอคอยระหว่างกระบวนการย่อย และสาเหตุย่อยของทั้งสองปัญหาหลักแสดงในผังกลุ่มเครือญาติรูปที่ 4.6




รูปที่ 4.6 ผังกลุ่มเครือญาติ (Affinity Diagram) ของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ 4.7 ผังความสัมพันธ์ (Relation Diagram) แสดงความสัมพันธ์ของสาเหตุย่อยที่ส่งผลให้ปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการสูงและเกิดการรอคอย



122

สาเหตุย่อยที่ได้จากผังความสัมพันธ์คือสิ่งที่ก่อให้เกิดปัญหาในกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปโดยที่สาเหตุเหล่านั้นส่วนหนึ่งก็คือความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการตามแนวคิดลีนซิกซ์ ซิกมานั่นเอง สามารถจำแนกได้เป็น 7 ชนิดดังตารางที่ 3.2 เนื่องจากสาเหตุย่อยมีจำนวนมากมายแต่แท้จริงแล้วรากที่ก่อให้เกิดปัญหาเหล่านั้นจะอยู่ด้านนอกสุดของผังความสัมพันธ์ หากแก้สาเหตุด้านนอกได้ก็จะสามารถแก้ปัญหาด้านในไปในตัวด้วย ดังนั้นทำการสรุปสาเหตุย่อยที่แท้จริงของสาเหตุหลักได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สาเหตุย่อยที่แท้จริงของปัญหาเรื่องปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการและการรอคอย

| **สาเหตุหลัก** | **สาเหตุย่อย** |
|---|---|
| รอบเวลาการทำงานสูง (A) | - มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์มาก (1)<br>- ขาดความรู้เรื่องการจัดสายสมดุลการผลิต (2)<br>-จำนวนพนักงานน้อยเกินไป (3)<br>- ลักษณะการผลิตแบบ Batch Process (4) |
| การจัดสรรจำนวนคนในแต่ละขั้นตอนไม่เหมาะสม (B) | - ขาดความรู้เรื่องการจัดสายสมดุลการผลิต (2) |
| มีการเปลี่ยนรุ่นไปมาบ่อยครั้ง (C) | -การส่งงานจากกระบวนการก่อนหน้าจะทยอยส่งทีละน้อย แต่มากรุ่น (5) |
| พนักงานไม่ปฏิบัติงาน (D) | -การส่งงานจากกระบวนการก่อนหน้าจะทยอยส่งทีละน้อย แต่มากรุ่น (5) |

สาเหตุย่อยที่แท้จริงที่ก่อให้เกิดปัญหาหลักของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจากตารางที่ 4.3 จะพบว่ามีอยู่เพียงไม่กี่สาเหตุที่แท้จริง โดยสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สาเหตุย่อยทั้งหมดที่ทำให้ปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการสูงและเกิดการรอคอย

| ลำดับที่ | สาเหตุย่อย |
|---|---|
| 1 | มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์มาก |
| 2 | ขาดความรู้เรื่องการจัดสายสมดุลการผลิต |
| 3 | ลักษณะการผลิตแบบ Batch Process |
| 4 | จำนวนพนักงานน้อยเกินไป |
| 5 | การส่งงานจากกระบวนการก่อนหน้าจะทยอยส่งทีละน้อย แต่มากรุ่น |

### 4.4.4 สรุปสาเหตุและการแนวทางแก้ไข

สาเหตุย่อยที่ก่อให้เกิดปัญหาหลักของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปสามารถสรุปได้ 5 สาเหตุ การแก้ไขปัญหาสำหรับแต่ละสาเหตุมีรายละเอียดดังนี้

- สาเหตุที่ 1 มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้มูลค่ากับผลิตภัณฑ์มาก : กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปมีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ค่อนข้างมากคือ มีการรอคอยเข้าแทรกระหว่างกระบวนการย่อยเสมอ ซึ่งเป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการค่อนข้างมาก นอกจากนี้ยังพบว่ามีขั้นตอนการแยกสี/ขนาดของสินค้าแต่ละรุ่นก่อนการบรรจุกล่อง นับเป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากและยากต่อการสังเกตป้ายบอกขนาด ทำให้เกิดความผิดพลาดในการแยกขนาดได้ง่าย สาเหตุที่ก่อให้เกิดการปะปนงานแต่ละขนาด/สีนั้นเป็นเพราะหลังผ่านการตรวจสอบคุณภาพโดยรวมแล้ว งานจะถูกใส่รวมกันแม้ว่าในตอนแรกการส่งงานจะส่งเป็นมัดงานที่แยกรุ่น/ขนาด/สี ก็ตาม ดังนั้นจึงควรหาวิธีการทำงานหรือการไหลของงานให้เหมาะสมเพื่อป้องกัน

การปะปนกันของงานแต่ละรุ่น/ขนาด/สี โดยหากจัดสายการผลิตเป็นแบบต่อเนื่องจะสามารถลดการรอคอยระหว่างแต่ละกระบวนการย่อยได้ เพราะงานจะไม่ถูกกองรอผลิต และยังทำให้สามารถแยกรุ่น/ขนาด/สีของงานได้ด้วย โดยเมื่อจะทำการเปลี่ยนรุ่น/ขนาด/สี ให้มีการส่งสัญญาณหรือทำสัญลักษณ์จากขั้นตอนแรกคือกระบวนการรีด เพื่อให้พนักงานร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุงแยกสินค้าเป็นคนละกล่องกัน ก็จะสามารถตัดขั้นตอนการแยกรุ่น/ขนาด/สีได้ ลดรอบเวลาในการทำงานลงและลดความผิดพลาดในการบรรจุสินค้าปะปนขนาด/ในกล่องเดียวกันได้

- สาเหตุที่ 2 ขาดความรู้เรื่องการจัดสายสมดุลการผลิต : เนื่องจากการจัดจำนวนพนักงานสำหรับแต่ละกระบวนการย่อยจะจัดตามวิจารณญาณของหัวหน้ากระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปไม่ได้มีการคำนวณจัดสายการผลิตให้สมดุล จึงทำให้จำนวนพนักงานไม่สอดคล้องกับค่าเวลาการทำงานจริงของแต่ละกระบวนการ ก่อให้เกิดการกองของงานจำนวนมาก ซึ่งก็คือสาเหตุของปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการและการรอคอยขึ้นนั่นเอง ดังนั้นจึงควรจัดจำนวนพนักงานสำหรับแต่ละกระบวนการย่อยจากการคำนวณและจัดสายสมดุลการผลิต

- สาเหตุที่ 3 ลักษณะการผลิตแบบ Batch Process : การผลิตรูปแบบเดิม คือ Batch Process จะเป็นการส่งงานทีละมัดงานและจัดสายการผลิตโดยแยกตามกระบวนการ ซึ่งเหมาะกับการผลิตงานที่มีการส่งงานต่อรุ่นเข้ามาจำนวนมากเพื่อให้สอดคล้องกับกำลังการผลิตของทั้งกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป แต่เนื่องจากการส่งงานจากกระบวนการก่อนหน้าจะเป็นลักษณะทยอยส่งเข้ามาทีละน้อยและมีจำนวนรุ่นมาก จึงควรปรับรูปแบบการทำงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปให้สอดคล้องกับการไหลเข้าของงานมากกว่าการยึดติดับรูปแบบที่เคยปฏิบัติกันมาเป็นเวลานาน ดังนั้นควรเปลี่ยนรูปแบบการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปเป็นแบบต่อเนื่องและมีจำนวนสายที่เหมาะสม เพื่อรองรับกับจำนวนงานที่ส่งมามากรุ่นแต่จำนวนไม่มาก

- สาเหตุที่ 4 จำนวนพนักงานน้อยเกินไป : เนื่องจากกำลังการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปในปัจจุบันไม่เพียงพอต่ออัตราการไหลเข้าของงานจากกระบวนการก่อนหน้า ทำให้เกิดการกองของงานและเวลารอคอยขึ้นในกระบวนการ นอกจากนี้ในแง่ของการจ้างงาน ทำให้เกิดการจ้างงานล่วงเวลาเป็นประจำและเกิดการเพิ่มจำนวนพนักงานจากแผนกอื่นที่ขาด

ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญในการทำงาน อาจก่อให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานและจำนวนชั่วโมงทำงานต่อวันที่มากเกินไป ก็ทำให้พนักงานเหนื่อยล้าจนทำให้ประสิทธิภาพการทำงานและความถูกต้องในการทำงานลดลงได้ ดังนั้นจึงควรเพิ่มจำนวนพนักงานและเวลาการทำงานให้เหมาะสมกับงานที่ไหลเข้ามา

- สาเหตุที่ 5 การส่งงานจากกระบวนการก่อนหน้าจะทยอยส่งทีละน้อย แต่มากรุ่น : เนื่องจากการไหลของงานจากกระบวนการก่อนหน้าเป็นแบบจำนวนมากรุ่น แต่จำนวนต่อรุ่นน้อย ทำให้ไม่สอดคล้องกับรูปแบบการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป ดังนั้นจึงควรปรับสายการผลิตให้มีจำนวนสายที่เหมาะสม และกำลังการผลิตแต่ละสายสอดคล้องกับอัตราการไหลเข้าของงานจากกระบวนการก่อนหน้า ก็จะทำให้การไหลของงานเป็นไปอย่างราบรื่นและสามารถแบ่งงานจำนวนมากมายหลายรุ่นให้กับแต่ละสายสิ้นสุดงาน ช่วยลดจำนวนรุ่นงานต่อสายการผลิตลงได้

แนวทางการแก้ไขสาเหตุย่อยทั้งหมดสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 สาเหตุย่อยและแนวทางการแก้ไขเบื้องต้นของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

| ลำดับที่ | สาเหตุย่อย | แนวทางแก้ไขเบื้องต้น |
|---|---|---|
| 1 | มีขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้มูลค่ากับผลิตภัณฑ์มาก | การผลิตแบบต่อเนื่อง , จัดแบ่งเป็นสาย การผลิตย่อย |
| 2 | การยึดติดกับรูปแบบการผลิตเดิม | |
| 3 | การส่งงานจากกระบวนการก่อนหน้าจะทยอยส่งทีละน้อยแต่มากรุ่น | |
| 4 | จำนวนพนักงานน้อยเกินไป | เพิ่มจำนวนพนักงานให้เหมาะสม |
| 5 | ขาดความรู้เรื่องการจัดสายสมดุลการผลิต | จัดสายสมดุลโดยอาศัยค่าเวลาการทำงานจริง |

## 4.5 การแก้ไขปรับปรุง

จากการวิเคราะห์ปัญหาจะพบว่าลักษณะการไหลเข้าของงานกับลักษณะการทำงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปไม่สอดคล้องกัน จนก่อให้เกิดปัญหาในการผลิตต่างๆ ดังนั้นจึงเสนอทางแก้ไขโดยการจัดรูปแบบการผลิตเป็นแบบต่อเนื่อง และแบ่งเป็นสายงานเช่นเดียวกับกระบวนการเย็บประกอบ เพื่อรองรับงานที่จะทยอยส่งเข้ามา นอกจากนี้ยังพบว่าการจัดจำนวนคนในแต่ละกระบวนการย่อยของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปนั้นไม่เหมาะสม จึงเกิดการกองของงานค่อนข้างมากและทำให้ไม่สามารถผลิตงานเสร็จออกเป็นตัวพร้อมบรรจุกล่องได้ การแก้ไขปัญหาคือการจัดจำนวนพนักงานให้สมดุลกันในแต่ละกระบวนการย่อย การเพิ่มจำนวนสายการผลิตให้เหมาะสมและดำเนินการผลิตแบบต่อเนื่อง ขั้นตอนการดำเนินงานแก้ไขปรับปรุงมีรายละเอียดดังนี้

### 4.5.1 การวิเคราะห์จำนวนสายการผลิตที่เหมาะสม

ปัจจุบันการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะมีเพียงสายการผลิตเดียว ซึ่งไม่สอดคล้องกับการไหลเข้าของงาน จึงควรแบ่งสายการผลิตออกเป็นหลายสาย โดยขึ้นกับลักษณะการทำงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานของแต่ละกระบวนการย่อยดังนี้

- การรีด : ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานของกระบวนการรีดนั้นจะขึ้นกับชนิดผ้าและขนาดของผลิตภัณฑ์ แต่ส่วนใหญ่ชนิดผ้าของผลิตภัณฑ์ที่ทางโรงงานผลิตมักเป็นแบบผ้ายืด ที่มีส่วนผสมของผ้าแต่ละชนิดใกล้เคียงกัน ชนิดผ้าจึงไม่ส่งผลต่อการทำงานของกระบวนการนี้ ส่วนขนาดของผลิตภัณฑ์จะส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในการผลิต แต่ขั้นตอนการทำงานนั้นเหมือนเดิม

- การตรวจสอบคุณภาพโดยรวม : ขั้นตอนการทำงานของกระบวนการนี้จะขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์และลูกค้า ขั้นตอนการตรวจสอบโดยรวมจะคล้ายคลึงกันคือตรวจคุณภาพการรีด การเย็บประกอบและขนาดโดยรวม แต่รายละเอียดและความเข้มงวดในการตรวจขึ้นกับชนิดของผลิตภัณฑ์รวมทั้งลูกค้าแต่ละรายด้วย

- การร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง : วิธีการร้อยป้ายจะขึ้นกับลูกค้า ซึ่งลูกค้าแต่ละรายจะมีการใช้ป้ายที่แตกต่างกัน เช่น การใช้เชือกป่านร้อยกับป้าย การใช้เข็มกลัดกับป้าย โดยอุปกรณ์ที่แตกต่างกันจะส่งผลกระทบต่อเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นผลิตภัณฑ์ ส่วนวิธีการพับและบรรจุถุงจะมีวิธีการทำงานสำหรับผลิตภัณฑ์แต่ละรุ่นที่คล้ายคลึงกัน แต่อุปกรณ์ที่ใช้อาจแตกต่างกันตามแต่ขนาดและลูกค้า เช่น ขนาดถุง ลักษณะถุง เป็นต้น

กระบวนการย่อยแต่ละกระบวนการนั้นจะมีวิธีการทำงานที่ค่อนข้างคล้ายคลึงแม้ว่าชนิดผลิตภัณฑ์จะแตกต่างกันก็ตาม แต่การใช้วัสดุอุปกรณ์ในการผลิตจะต่างกันหากลูกค้าเป็นคนละรายกัน ดังนั้นการแบ่งจำนวนสายการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจึงควรแบ่งตามชนิดของลูกค้า เพื่อให้มีการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมือนกัน ลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นหรือมีวิธีการทำงานที่คล้ายคลึงกัน เช่น ลักษณะการร้อยป้าย การบรรจุถุง เป็นต้น ซึ่งจำนวนลูกค้ามีมากมายหลายราย ดังนั้นจึงควรจำแนกกลุ่มลูกค้ารายหลักออกมาก่อน ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 4 กลุ่มที่สำคัญคือ ลูกค้ากลุ่ม X , Y , Custo และอื่นๆคือลูกค้ากลุ่มย่อยทั้งหมด รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ของลูกค้าแต่ละกลุ่มแสดงดังตารางที่ 4.6 กลุ่มลูกค้าหลักแต่ละรายจะมีตราสินค้าย่อยอีกหลายตรารวมอยู่ด้วย ซึ่งกลุ่มลูกค้า X จะประกอบด้วยตราสินค้าย่อย 5 ตราและมีลักษณะผลิตภัณฑ์เป็นแบบเดียวกันคือ สินค้าแฟชั่นและทีเชิ้ตสำหรับเด็ก มียอดการสั่งผลิตเฉลี่ย 40% ของจำนวนออร์เดอร์ทั้งหมดต่อปี กลุ่มลูกค้า Y จะประกอบด้วยตราสินค้าย่อย 5 ตราและมีลักษณะผลิตภัณฑ์เป็นแบบสินค้าแฟชั่นทีเชิ้ตหรือโปโลสำหรับผู้ใหญ่ มียอดการสั่งผลิตเฉลี่ย 30% ของจำนวนออร์เดอร์ทั้งหมดต่อปี ส่วนกลุ่มลูกค้า Custo จะมีเพียงตราสินค้าเดียว ลักษณะผลิตภัณฑ์เป็นแบบแฟชั่นสำหรับผู้ใหญ่และมียอดการสั่งผลิตเฉลี่ย 15% ของจำนวนออร์เดอร์ทั้งหมดต่อปี กลุ่มลูกค้ารายอื่นๆจะเป็นลูกค้าที่ไม่ได้มีการสั่งผลิตเป็นประจำหรือมียอดการสั่งผลิตต่อปีไม่มาก จะจัดรวมอยู่ในกลุ่มอื่นๆ ซึ่งรวมแล้วมียอดการสั่งผลิตเฉลี่ยเป็น 15% ของจำนวนออร์เดอร์ทั้งหมดต่อปี

การแบ่งจำนวนสายการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะยึดตามกลุ่มลูกค้า โดยพบว่ามีกลุ่มลูกค้าหลัก 4 กลุ่ม แต่เนื่องจากว่าในกลุ่มลูกค้าจะมีตราสินค้าย่อยอีก ทางทีมงานโรงงานกรณีศึกษาจึงวิเคราะห์ว่าควรจะแบ่งสายการผลิตเป็น 2 สายย่อยสำหรับกลุ่มลูกค้าหลัก X

และYเพื่อให้จำนวนรุ่นสินค้าของแต่ละสายบรรจุหีบห่อมีความเหมาะสม ดังนั้นจำนวนสายการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะแบ่งเป็น 6 สายคือ สายที่ 1 และ 2 สำหรับกลุ่มลูกค้า X สายที่ 3 และ 4 สำหรับกลุ่มลูกค้า Y สายที่ 5 สำหรับกลุ่มลูกค้า Custo และสายที่ 6 สำหรับกลุ่มลูกค้าอื่นๆ

ตารางที่ 4.6 รายละเอียดกลุ่มลูกค้าหลักของทางโรงงานกรณีศึกษา

| กลุ่มลูกค้า | จำนวนตราสินค้าย่อย | จำนวนออร์เดอร์ (%) | รูปแบบสินค้า |
|---|---|---|---|
| X | 5 | 40 | แฟชั่นและทีเชิ้ตสำหรับเด็ก |
| Y | 5 | 30 | แฟชั่น ทีเชิ้ตและโปโลสำหรับผู้ใหญ่ |
| Custo | 1 | 15 | แฟชั่นสำหรับผู้ใหญ่ |
| อื่นๆ | - | 15 | - |

### 4.5.2 การคำนวณหาจำนวนพนักงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปเบื้องต้น

ปริมาณงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปที่ทำเสร็จต่อวันนั้นเฉลี่ยใกล้เคียงกับกระบวนการเย็บประกอบ แม้ว่ากำลังผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปไม่เพียงพอสำหรับงานที่ไหลเข้าจากกระบวนการเย็บประกอบ แต่เป็นเพราะการเพิ่มจำนวนชั่วโมงทำงานและเพิ่มจำนวนพนักงานจากกระบวนการอื่น จึงทำให้สามารถผลิตงานได้ทันกำหนดส่ง แต่การแก้ไขงานเช่นนั้นจะก่อให้เกิดปัญหาในการทำงานขึ้น ทั้งนี้เพราะการดึงพนักงานจากกระบวนการอื่นมา ซึ่งไม่มีความถนัดในการทำงานกระบวนการนี้สามารถก่อให้เกิดความผิดพลาดในการทำงานได้ง่าย นอกจากนี้การเพิ่มชั่วโมงการทำงานของพนักงานมากจนเกินไป ทำให้พนักงานเกิดความเหนื่อยล้าและส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานจะต่ำลงและมีโอกาสเกิดความผิดพลาดในการทำงานมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนพนักงานให้เหมาะสม ตารางที่ 4.7 จะแสดงให้เห็นกำลังการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปของจำนวนพนักงานในปัจจุบันบนการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวันหรือ 10.5 ชั่วโมงต่อวัน

ตารางที่ 4.7 กำลังการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปต่อวัน

| จำนวนพนักงาน (คน) | เวลาทำงานต่อวัน (ชม./คน) | เวลาการผลิต (ชม./วัน) | เวลาทำงานต่อตัว (นาที/ตัว) | กำลังการผลิต (ตัว/วัน) |
|---|---|---|---|---|
| 45 | 8 | 360 | 7.44 | 2,903 |
| 45 | 10.5 | 472.5 | 7.44 | 3,810 |

จากตารางจะพบว่ากำลังการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะประมาณ 3,000-4,000 ตัว/วัน ซึ่งน้อยกว่าการไหลเข้าของงานจากกระบวนการเย็บประกอบคือ 4,737 ตัว/วัน ดังนั้นจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนพนักงานในส่วนนี้ เพื่อให้สามารถรองรับจำนวนงานที่ส่งเข้ามาได้ โดยที่เป้าหมายต่อวันที่ทางโรงงานต้องการคือ 4,737 ตัว/วันและมีการชั่วโมงการทำงานต่อวันของพนักงานเป็น 10.5 ชม. ดังนั้นจำนวนพนักงานเบื้องต้นทั้งหมดที่ต้องการแสดงดังตารางที่ 4.8 คือ 56 คน ทั้งนี้ทั้งนั้นแล้วจำนวนพนักงานที่เหมาะสมสำหรับแต่ละสายการผลิตจะคำนวณอย่างละเอียดในหัวข้อที่ 4.5.4 คือการจัดจำนวนพนักงานที่เหมาะสม

ตารางที่ 4.8 จำนวนพนักงานโดยประมาณของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

| กำลังการผลิต (ตัว/วัน) | เวลาทำงานต่อตัว (นาที/ตัว) | เวลาการผลิต (ชม./วัน) | เวลาทำงานต่อวัน (ชม./คน) | จำนวนพนักงาน (คน) |
|---|---|---|---|---|
| 4,737 | 7.44 | 3,5243.28 | 10.5 | 56 |

**4.5.3 การจัดงานเข้าแต่ละสายการผลิตบรรจุหีบห่อ**

วิธีการแก้ไขปรับปรุงการทำงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปคือการปรับสายการผลิตเป็นแบบต่อเนื่องและแบ่งเป็นจำนวนสายการผลิตที่เหมาะสม ซึ่งก็คือ 6 สายการผลิต โดยสายที่ 1 และ 2 จะรองรับผลิตภัณฑ์แบบแฟชั่นและทีเชิ้ตสำหรับเด็ก สายที่ 3 และ 4 จะรองรับผลิตภัณฑ์แบบแฟชั่น ทีเชิ้ตและโปโลสำหรับผู้ใหญ่ ส่วนสายที่ 5 จะเป็นผลิตภัณฑ์ของ Custo และสายที่ 6 จะเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นๆ ทำการจัดสายการเย็บประกอบทั้งหมด 17 สายเข้าสู่สายการตกแต่งสำเร็จรูปทั้ง 6 สายตามประเภทของผลิตภัณฑ์ได้ดังตารางที่ 4.9 คือ

ตารางที่ 4.9 การไหลเข้าของงานจากกระบวนการเย็บประกอบสู่กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

| ลำดับสายการผลิตบรรจุหีบห่อ | สายการเย็บประกอบที่ | กำลังการผลิตของสายเย็บประกอบ (ตัว/วัน) | อัตราการไหลเข้า (ตัว/วัน) |
|---|---|---|---|
| 1 | 6 | 258 | 944 |
| | 15 | 314 | |
| | 17 | 372 | |
| 2 | 8 | 348 | 866 |
| | 11 | 290 | |
| | 12 | 228 | |
| 3 | 1 | 263 | 759 |
| | 4 | 250 | |
| | 7 | 246 | |
| 4 | 3 | 280 | 725 |
| | 13 | 168 | |
| | 14 | 277 | |
| 5 | 5 | 247 | 672 |
| | 16 | 425 | |
| 6 | 2 | 220 | 771 |
| | 9 | 340 | |
| | 10 | 211 | |

- สายการตกแต่งสำเร็จรูปที่ 1 รับงานจากสายเย็บประกอบที่ 6, 15 และ 17 รวม 944 ตัว/วัน
- สายการตกแต่งสำเร็จรูปที่ 2 รับงานจากสายเย็บประกอบที่ 8, 11 และ 12 รวม 866 ตัว/วัน
- สายการตกแต่งสำเร็จรูปที่ 3 รับงานจากสายเย็บประกอบที่ 1, 4 และ 7 รวม 759 ตัว/วัน
- สายการตกแต่งสำเร็จรูปที่ 4 รับงานจากสายเย็บประกอบที่ 3, 13 และ 14 รวม 725 ตัว/วัน
- สายการตกแต่งสำเร็จรูปที่ 5 รับงานจากสายเย็บประกอบที่ 5 และ 16 รวม 672 ตัว/วัน

- สายการตกแต่งสำเร็จรูปที่ 6 รับงานจากสายเย็บประกอบที่ 2, 9 และ 10 รวม 771 ตัว/วัน

**4.5.4 การคำนวณจำนวนพนักงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปที่เหมาะสม** [9]

หลังจากการกำหนดจำนวนสายการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปและการจัดงานเข้าสู่กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปแต่ละสายจากกระบวนการเย็บประกอบแล้ว จึงกำหนดจำนวนพนักงานที่เหมาะสมสำหรับแต่ละสายการผลิต ซึ่งจำนวนพนักงานในแต่ละสายการผลิตต้องสอดคล้องกับจำนวนงานที่ไหลเข้าสู่สายการผลิต โดยจะตั้งเป้าหมายสำหรับการผลิตของสายบรรจุหีบห่อเท่ากับจำนวนงานที่ไหลเข้ามาจากกระบวนการเย็บประกอบและเวลาการทำงานของพนักงานเป็น 10.5 ชั่วโมงต่อวัน

กระบวนการย่อยที่สำคัญของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะแบ่งเป็น 3 กระบวนการย่อยคือกระบวนการย่อย 1: การรีด กระบวนการย่อย 2: การตรวจสอบคุณภาพโดยรวม และกระบวนการย่อย 3: การร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง แต่ละกระบวนการนั้นไม่มีข้อมูลเรื่องเวลามาตรฐาน ดังนั้นจึงทำการเก็บข้อมูลเวลาที่ใช้ในการทำงานจริงของแต่ละกระบวนการรวมทั้งสิ้นกระบวนการละ 300 ข้อมูลพบว่าแต่ละขั้นตอนมีค่าเวลาการทำงานจริงเฉลี่ยดังนี้

- กระบวนการ 1: การรีด เวลาทำงานจริง 2.51 นาที/ตัว
- กระบวนการ 2: การตรวจสอบคุณภาพโดยรวม เวลาทำงานจริง 1.50 นาที/ตัว
- กระบวนการ 3: การร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง เวลาทำงานจริง 3.43 นาที/ตัว

รวม เวลาทำงานจริง 7.44 นาที/ตัว

คำนวณจำนวนพนักงานที่เหมาะสมสำหรับแต่ละกระบวนการย่อยของแต่ละสายบรรจุหีบห่อโดยจำนวนพนักงานที่เหมาะสมจะคำนวณมาจาก เวลาที่ต้องการสำหรับการผลิตหารด้วยเวลาการทำงานของพนักงาน 1 คนต่อวัน ได้จำนวนพนักงานที่เหมาะสมเบื้องต้นสำหรับแต่ละกระบวนการย่อยของแต่ละสายการผลิตดังตารางที่ 4.10

เวลาที่ต้องการสำหรับการผลิต = ค่าเวลาการทำงานจริงเฉลี่ย x จำนวนงาน

จำนวนพนักงาน = $\frac{\text{เวลาที่ต้องการสำหรับการผลิต}}{\text{เวลาทำงานของพนักงานต่อวัน}}$

ตารางที่ 4.10 จำนวนพนักงานแต่ละกระบวนการย่อยของแต่ละสายการตกแต่งสำเร็จรูปจากการคำนวณ

| สายที่ | กระบวนการย่อย | กำลังการผลิต (ตัว/วัน) | เวลาการผลิต (ชม./วัน) | เวลาทำงานต่อวัน (ชม./คน) | จำนวนพนักงาน (คน) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | รีด | 944 | 2,369.44 | 10.5 | 3.76 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 944 | 1,416 | 10.5 | 2.25 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 944 | 3,237.92 | 10.5 | 5.14 |
| 2 | รีด | 866 | 2,173.66 | 10.5 | 3.45 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 866 | 1,299 | 10.5 | 2.06 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 866 | 2,970.38 | 10.5 | 4.71 |
| 3 | รีด | 759 | 1,905.09 | 10.5 | 3.02 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 759 | 1,138.5 | 10.5 | 1.81 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 759 | 2,603.37 | 10.5 | 4.13 |
| 4 | รีด | 725 | 1,819.75 | 10.5 | 2.89 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 725 | 1,087.5 | 10.5 | 1.73 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 725 | 2,486.75 | 10.5 | 3.95 |
| 5 | รีด | 672 | 1,686.72 | 10.5 | 2.68 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 672 | 1,008 | 10.5 | 1.60 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 672 | 2,304.96 | 10.5 | 3.66 |
| 6 | รีด | 771 | 1,935.21 | 10.5 | 3.07 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 771 | 1,156.5 | 10.5 | 1.84 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 771 | 2,644.53 | 10.5 | 4.20 |

จากตารางที่ 4.10 แสดงจำนวนพนักงานเบื้องต้นที่เหมาะสมสำหรับแต่ละขั้นตอนและมีค่าเป็นทศนิยม ซึ่งไม่สามารถทำได้จริงในทางปฏิบัติ จำเป็นต้องปัดจำนวนพนักงานขึ้นหรือลงตามแต่ความใกล้เคียงของเศษทศนิยมเหล่านั้น จำนวนพนักงานสำหรับบางสายการผลิตมีเศษทศนิยมที่ไม่ชัดเจนสำหรับการปัดเป็นจำนวนเต็ม จึงทำให้เกิดทางเลือกในการจัดจำนวนพนักงานได้หลายกรณี สายการผลิตที่มีการจัดจำนวนพนักงานได้หลายแบบคือสายการผลิตที่ 2 และ 5

สายบรรจุหีบห่อที่ 2 นั้น จำนวนพนักงานที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการย่อยรีด ตรวจสอบคุณภาพและร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง คือ 3.45, 2.06 และ 4.71 คน จำนวนพนักงานรีดมีความใกล้เคียงกับจำนวนเต็ม 3 และ 4 ทำให้สามารถจัดจำนวนพนักงานได้เป็น 2 แบบคือ 3 และ 4 คน ส่วนกระบวนการตรวจสอบคุณภาพจะใกล้เคียงกับจำนวนเต็ม 2 ดังนั้นจึงให้พนักงานสำหรับกระบวนการตรวจสอบคุณภาพโดยรวมมี 2 คน และส่วนกระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง จะจัดเป็นจำนวน 4 และ 5 คน เพื่อให้สอดคล้องกับจำนวนพนักงานรีด สรุปการจัดจำนวนพนักงานสำหรับสายที่ 2 ได้เป็น 4 แบบดังนี้

- แบบที่ 1 กระบวนการรีด 3 คน
  กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 2 คน
  กระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง 5 คน
- แบบที่ 2 กระบวนการรีด 4 คน
  กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 2 คน
  กระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง 4 คน
- แบบที่ 3 กระบวนการรีด 4 คน
  กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 2 คน
  กระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง 5 คน
- แบบที่ 4 กระบวนการรีด 3 คน
  กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 2 คน
  กระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง 4 คน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จำนวนพนักงานที่ต้องจากการคำนวณรวม 3 กระบวนการคือ 10.22 คน ดังนั้นการจัดจำนวนพนักงานในแบบที่ 4 รวม 9 คนซึ่งน้อยกว่าที่คำนวณได้ ทำให้กำลังการผลิตอาจไม่เพียงพอต่ออัตราการไหลเข้าของงานได้ ดังนั้นจะเหลือการจัดเพียง 3 แบบ คือแบบที่ 1,2 และ 3

สายบรรจุหีบห่อที่ 5 มีจำนวนพนักงานที่เหมาะสมจากการคำนวณสำหรับกระบวนการย่อยรีด ตรวจสอบคุณภาพโดยรวมและร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง คือ 2.68, 1.60 และ 3.66 คน ซึ่งไม่ได้ใกล้เคียงกับจำนวนเต็มอย่างชัดเจน จึงต้องมีการทดลองจัดจำนวนพนักงานทั้งการปัดจำนวนขึ้นหรือลง โดยสามารถทดลองจัดจำนวนพนักงานสำหรับสายบรรจุหีบห่อที่ 5 ได้ 4 แบบดังนี้

- แบบที่ 1 กระบวนการรีด 2 คน
  กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 2 คน
  กระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง 4 คน
- แบบที่ 2 กระบวนการรีด 3 คน
  กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 2 คน
  กระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง 3 คน
- แบบที่ 3 กระบวนการรีด 3 คน
  กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 2 คน
  กระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง 4 คน
- แบบที่ 4 กระบวนการรีด 2 คน
  กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 2 คน
  กระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง 3 คน

จำนวนพนักงานที่ต้องจากการคำนวณรวม 3 กระบวนการคือ 7.94 คน ดังนั้นการจัดจำนวนพนักงานในแบบที่ 4 รวม 7 คนซึ่งน้อยกว่าที่คำนวณได้ ทำให้กำลังการผลิตอาจไม่เพียงพอต่ออัตราการไหลเข้าของงานได้ ดังนั้นจะเหลือการจัดเพียง 3 แบบ คือแบบที่ 1,2 และ 3

ส่วนการจัดจำนวนพนักงานสำหรับสายการผลิตที่ 1, 3, 4 และ 6 จะมีเพียงแบบเดียว เนื่องจากจำนวนพนักงานเบื้องต้นที่ได้จากตารางที่ 4.10 นั้นมีค่าใกล้เคียงกับจำนวนเต็มที่ค่อนข้างชัดเจน ส่วนจำนวนพนักงานของสายการผลิตที่ 2 และ 5 จะมีหลายแบบดังที่กล่าวไปข้างต้น การทดสอบหาจำนวนพนักงานที่เหมาะสมของสายการผลิตที่ 2 และ 5 จะมาจากการทดลองสร้างแบบจำลองสถานการณ์ในหัวข้อถัดไป สามารถสรุปการจัดจำนวนพนักงานสำหรับแต่ละกระบวนการย่อยของสายบรรจุหีบห่อทั้ง 6 สายได้ดังตารางที่ 4.11 ถึง 4.16

ตารางที่ 4.11 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 1

| สายที่ | กระบวนการย่อย | จำนวนพนักงาน จากการคำนวณ (คน) | จำนวนพนักงาน ที่เหมาะสม (คน) |
|---|---|---|---|
| 1 | รีด | 3.76 | 4 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 2.25 | 2 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 5.14 | 5 |

ตารางที่ 4.12 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 2

| กระบวนการย่อย | จำนวนพนักงาน จากการคำนวณ (คน) | จำนวนพนักงานที่เหมาะสม (คน) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | แบบที่ 1 | แบบที่ 2 | แบบที่ 3 |
| รีด | 3.45 | 3 | 4 | 4 |
| ตรวจสอบคุณภาพ | 2.06 | 2 | 2 | 2 |
| ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 4.71 | 5 | 4 | 5 |

ตารางที่ 4.13 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 3

| สายที่ | กระบวนการย่อย | จำนวนพนักงาน จากการคำนวณ (คน) | จำนวนพนักงาน ที่เหมาะสม (คน) |
|---|---|---|---|
| 3 | รีด | 3.02 | 3 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 1.81 | 2 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 4.13 | 4 |

ตารางที่ 4.14 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 4

| สายที่ | กระบวนการย่อย | จำนวนพนักงาน จากการคำนวณ (คน) | จำนวนพนักงาน ที่เหมาะสม (คน) |
|---|---|---|---|
| 4 | รีด | 2.89 | 3 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 1.73 | 2 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 3.95 | 4 |

ตารางที่ 4.15 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 5

| กระบวนการย่อย | จำนวนพนักงาน จากการคำนวณ (คน) | จำนวนพนักงานที่เหมาะสม (คน) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | แบบที่ 1 | แบบที่ 2 | แบบที่ 3 |
| รีด | 2.68 | 2 | 3 | 3 |
| ตรวจสอบคุณภาพ | 1.60 | 2 | 2 | 2 |
| ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 3.66 | 4 | 3 | 4 |

ตารางที่ 4.16 จำนวนพนักงานของแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 6

| สายที่ | กระบวนการย่อย | จำนวนพนักงาน จากการคำนวณ (คน) | จำนวนพนักงาน ที่เหมาะสม (คน) |
|---|---|---|---|
| 6 | รีด | 3.07 | 3 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 1.84 | 2 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 4.20 | 4 |

**4.5.5 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์**

เนื่องจากในการปฏิบัติงานจริง เวลาที่ใช้ในการทำงานจะไม่ใช่ค่าเฉลี่ยเสมอไป ดังนั้นจึงทำการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ขึ้นมาเพื่อทดสอบผลที่จะเกิดขึ้นเมื่อจัดสายการผลิตเป็นแบบต่อเนื่องและมีจำนวนสายบรรจุหีบห่อ 6 สาย การสร้างแบบจำลองสถานการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์จะอาศัยโปรแกรม Arena และมีระบบการทำงานคือเริ่มตั้งแต่การไหลเข้าของงาน 17 สายสู่สายสิ้นสุดงานทั้ง 6 สาย ซึ่งแต่ละสายจะมีขั้นตอนการทำงานเหมือนกันคือกระบวนการรีด

ตรวจสอบคุณภาพโดยรวม ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง และไหลออกจากระบบไป สมมติฐานของการสร้างแบบจำลองมีดังนี้

- Arrival Rate : คืออัตราการไหลของงานเข้าสู่ระบบ (อัตราการผลิตของกระบวนการเย็บประกอบแต่ละสาย)
- การส่งงานเข้าสู่ระบบจะส่งเป็นมัดงานคือ ทีละ 10 ชิ้น ส่วนการส่งต่องานภายในกระบวนการจะส่งต่อทีละชิ้น
- การจัดสายการผลิตจากกระบวนการก่อนหน้าเข้าสู่แต่ละสายสิ้นสุดงานจะจัดตามที่ได้กำหนดไว้ในหัวข้อ 4.5.3
- ลำดับการทำงานจะเป็นแบบ First in first out (FIFO)
- เวลาการทำงานต่อวันคือ 10.5 ชั่วโมง
- กระบวนการทำงานของแต่ละสายบรรจุหีบห่อมีกระบวนการย่อยเหมือนกันคือ กระบวนการรีด ตรวจสอบคุณภาพโดยรวมและร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุงรวม 3 กระบวนการย่อย
- จำนวนพนักงานสำหรับแต่ละสายบรรจุหีบห่อและแต่ละกระบวนการย่อยจะจัดตามที่ได้คำนวณไว้ในหัวข้อ 4.5.4
- อุปกรณ์สำหรับการปฏิบัติงานมีอย่างไม่จำกัดคือ Infinity
- จำนวนงานที่ค้างในแต่ละวันจะสะสมต่อไปยังวันถัดไป

นอกจากนี้ยังต้องกรอกข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการจำลองสถานการณ์ลงในโปรแกรม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

- อัตรางานเข้าสู่กระบวนการ

การคำนวณอัตราการการส่งงานเข้าสู่ระบบ จะสอดคล้องกับอัตราการผลิตของกระบวนการก่อนหน้าคือ กระบวนการเย็บประกอบและตรวจสอบคุณภาพ โดยที่แต่ละสายมีอัตราการผลิตที่แตกต่างกันดังตารางที่ 4.9 จึงนำมาคำนวณเป็นอัตราการไหลเข้าของงานสู่กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป และเนื่องจาการไหลเข้าของงานจะ

ถูกส่งเป็นมัดงาน มัดงานหนึ่งจะประกอบด้วยผลิตภัณฑ์ประมาณ 10 ตัว ดังนั้นทำการเปลี่ยนหน่วยอัตราการไหลเข้าของงานจาก ชิ้น/ชั่วโมง เป็น มัดงาน/ชั่วโมง ซึ่งจะพบว่าอัตราการไหลเข้าของงานจากสายเย็บประกอบที่แตกต่างกันจะมีอัตราที่ต่างกันดังตารางที่ 4.17

$$\text{อัตราการไหลเข้าของงาน (ชิ้น/ชั่วโมง)} = \frac{\text{กำลังการผลิต (ชิ้น/วัน)}}{\text{เวลาการทำงานต่อวัน (ชั่วโมง/วัน)}}$$

$$\text{อัตราการไหลเข้าของงาน (มัด /ชั่วโมง)} = \frac{\text{อัตราการไหลเข้าของงาน (ชิ้น/ชม.)}}{\text{จำนวนชิ้นต่อมัดงาน (ชิ้น/มัด) = 10}}$$

ตารางที่ 4.17 อัตราการไหลเข้าของงานจากสายเย็บประกอบเข้าสู่กระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

| สายการเย็บประกอบที่ | อัตราการไหลเข้า (ตัว/ชั่วโมง) | อัตราการไหลเข้า (มัด/ชั่วโมง) |
|---|---|---|
| 1 | 32.875 | 3.3 |
| 2 | 27.5 | 2.75 |
| 3 | 35 | 3.5 |
| 4 | 31.25 | 3.1 |
| 5 | 30.875 | 3.1 |
| 6 | 32.25 | 3.2 |
| 7 | 30.75 | 3.1 |
| 8 | 43.5 | 4.35 |
| 9 | 42.5 | 4.25 |
| 10 | 26.375 | 2.6 |
| 11 | 36.25 | 3.6 |
| 12 | 28.5 | 2.85 |
| 13 | 21 | 2.1 |
| 14 | 34.625 | 3.45 |
| 15 | 39.25 | 3.9 |
| 16 | 53.125 | 5.3 |
| 17 | 46.5 | 4.65 |

- เวลาในการทำงานแต่ละกระบวนการ

ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการทำงานจริงแต่ละกระบวนการย่อยจากที่เก็บบันทึกมา นำไปวิเคราะห์การกระจายตัวและหาค่าพารามิเตอร์ต่างๆได้ผลดังตารางที่ 4.18 โดยจะนำ Expression ที่ได้ใส่ลงในการสร้างแบบจำลอง

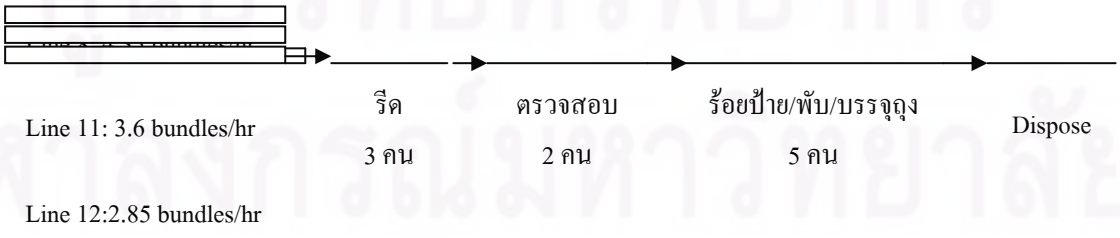
ตารางที่ 4.18 Distribution และ Expression ของเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละกระบวนการย่อยในกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูป

| กระบวนการที่ | Distribution | Expression |
|---|---|---|
| 1 | Lognormal | LOGN(2.52, 1.62) |
| 2 | Erlang | -0.001 + ERLA(0.499, |
| 3 | Exponential | EXPO(3.43) |

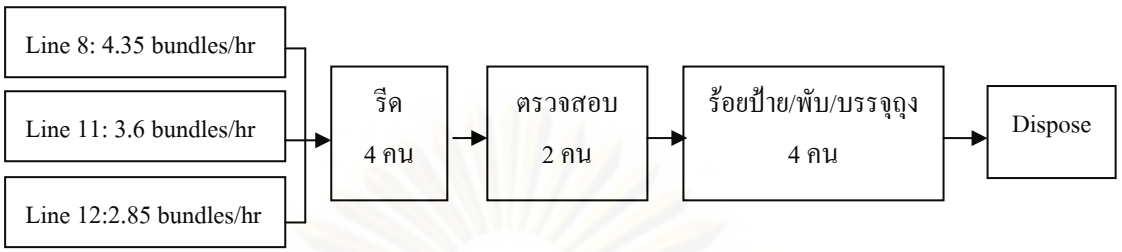
- จำนวนพนักงานแต่ละกระบวนการย่อยและเวลาทำงาน

จำนวนพนักงานแต่ละกระบวนการย่อยจะจัดตามตารางที่ 4.11-4.16 ที่คำนวณไว้แล้วและเวลาในการทำงานต่อวันคือ 10.5 ชั่วโมง

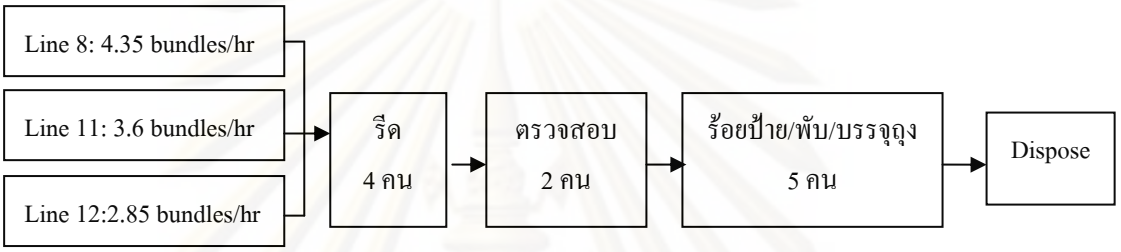
เมื่อทำการเตรียมข้อมูลที่จะกรอกลงในโปรแกรมและสมมติฐานการสร้างแบบจำลองเรียบร้อยแล้วจึงทำการสร้างแบบจำลองขึ้นมา แต่เนื่องจากสายการผลิตที่ 2 และ 5 เป็นการทดลองจัดจำนวนพนักงาน ดังนั้นจะทำการจำลองสถานการณ์การผลิตสำหรับการจัดจำนวนพนักงานทั้งหมดของสายการผลิตที่ 2 และ 5 เพื่อหาจำนวนพนักงานที่เหมาะสมดังแผนผังในรูปที่ 4.8 และ 4.9 แล้วจึงทำการจำลองสถานการณ์การผลิตทั้ง 6 สายการผลิตเพื่อวัดผลที่เกิดขึ้น




a) แบบที่ 1

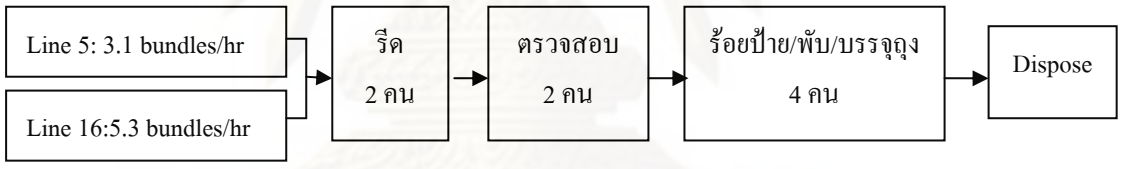



b) แบบที่ 2

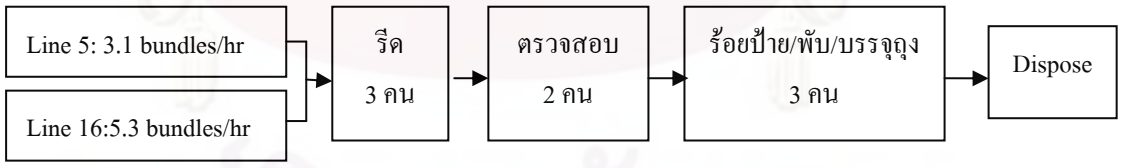



c) แบบที่ 3

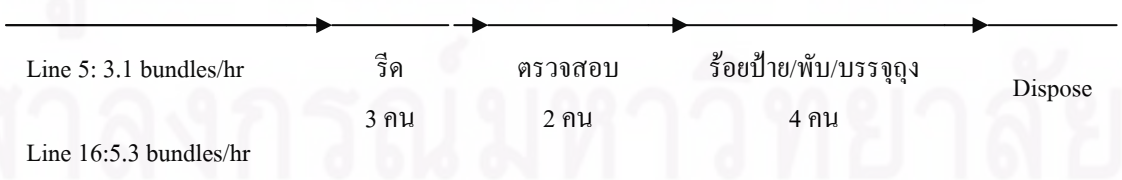
รูปที่ 4.8 แผนผังแบบจำลองสายการผลิตที่ 2 ทั้ง 3 แบบ




a) แบบที่ 1




b) แบบที่ 2




c) แบบที่ 3

รูปที่ 4.9 แผนผังแบบจำลองสายการผลิตที่ 5 ทั้ง 3 แบบ

ผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 แบบของสายการผลิตที่ 2 แสดงได้ดังตารางที่ 4.19 พบว่าการจัดจำนวนพนักงานตามแบบที่ 3 จะมีอัตราการผลิตของกระบวนการมากที่สุด ปริมาณงานระหว่างทำและเวลารอคอยน้อยที่สุด โดยหากเทียบกับอัตราการไหลเข้าของงานคือ 866 ตัว/วัน หรือ 22,516 ตัว/เดือน (คิด 1 เดือนมีวันทำงาน 26 วัน) พบว่ามีอัตราการผลิตที่ใกล้เคียงกับอัตราการไหลเข้าของงาน ดังนั้นจะเลือกจัดจำนวนพนักงานตามแบบที่ 3 คือพนักงานสำหรับกระบวนการรีด 4 คน กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 2 คนและกระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง 5 คน

ตารางที่ 4.19 ผลการจำลองสถานการณ์การทำงานทั้ง 4 แบบของสายการผลิตที่ 2

| แบบที่ | จำนวนพนักงาน รวมทั้งสาย (คน) | อัตราการผลิต (ตัว/วัน) | ปริมาณงานระหว่างทำ (ตัว/เดือน) | เวลารอคอยรวม (ชั่วโมง/ชิ้น) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 10 | 19,495 | 2,727 | 23.27 |
| 2 | 10 | 19,195 | 3,194 | 26.84 |
| 3 | 11 | 21,780 | 609 | 6.38 |

ผลที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 แบบของสายการผลิตที่ 5 แสดงได้ดังตารางที่ 4.20 พบว่าการจัดจำนวนพนักงานแบบที่ 3 ให้อัตราการผลิตของสายที่มากที่สุดและมีปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการ รวมทั้งเวลารอคอยน้อยที่สุด หากเปรียบเทียบกับเป้าหมายหรืออัตราการไหลเข้าของงานสายนี้คือ 672 ตัว/วัน หรือ 17,472 ตัว/เดือน (คิด 1 เดือนมี 26 วันทำงาน) จะพบว่าอัตราการผลิตมีค่ามากกว่าอัตราการไหลเข้าของงาน อาจเกิดการรองานจากกระบวนการก่อนหน้าได้ จึงเสนอการจัดจำนวนพนักงานตามแบบที่ 2 คือพนักงานสำหรับกระบวนการรีด 3 คน กระบวนการตรวจสอบคุณภาพ 2 คนและกระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง 3 คน ร่วมกับการเพิ่มเวลาการทำงานของพนักงาน เนื่องจากการจัดแบบนี้อัตราการผลิตยังคงไม่เพียงพอต่อการไหลเข้าของงานแต่มีค่าอัตราการผลิตมากเป็นอันดับสอง ดังนั้นจึงควรเพิ่มเวลาทำงานในส่วนของกระบวนการที่เป็นคอขวดของระบบซึ่งก็คือกระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุงเป็น 12.5 ชั่วโมง/วัน

ตารางที่ 4.20 ผลการจำลองสถานการณ์การทำงานทั้ง 4 แบบของสายการผลิตที่ 5

| แบบที่ | จำนวนพนักงาน รวมทั้งสาย (คน) | อัตราการผลิต (ตัว/เดือน) | ปริมาณงานระหว่างทำ (ตัว/เดือน) | เวลารอคอยรวม (ชั่วโมง/ชิ้น) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 8 | 13,011 | 4,657 | 49.82 |
| 2 | 8 | 14,331 | 2,862 | 32.36 |
| 3 | 9 | 17,552 | 18 | 1.9 |

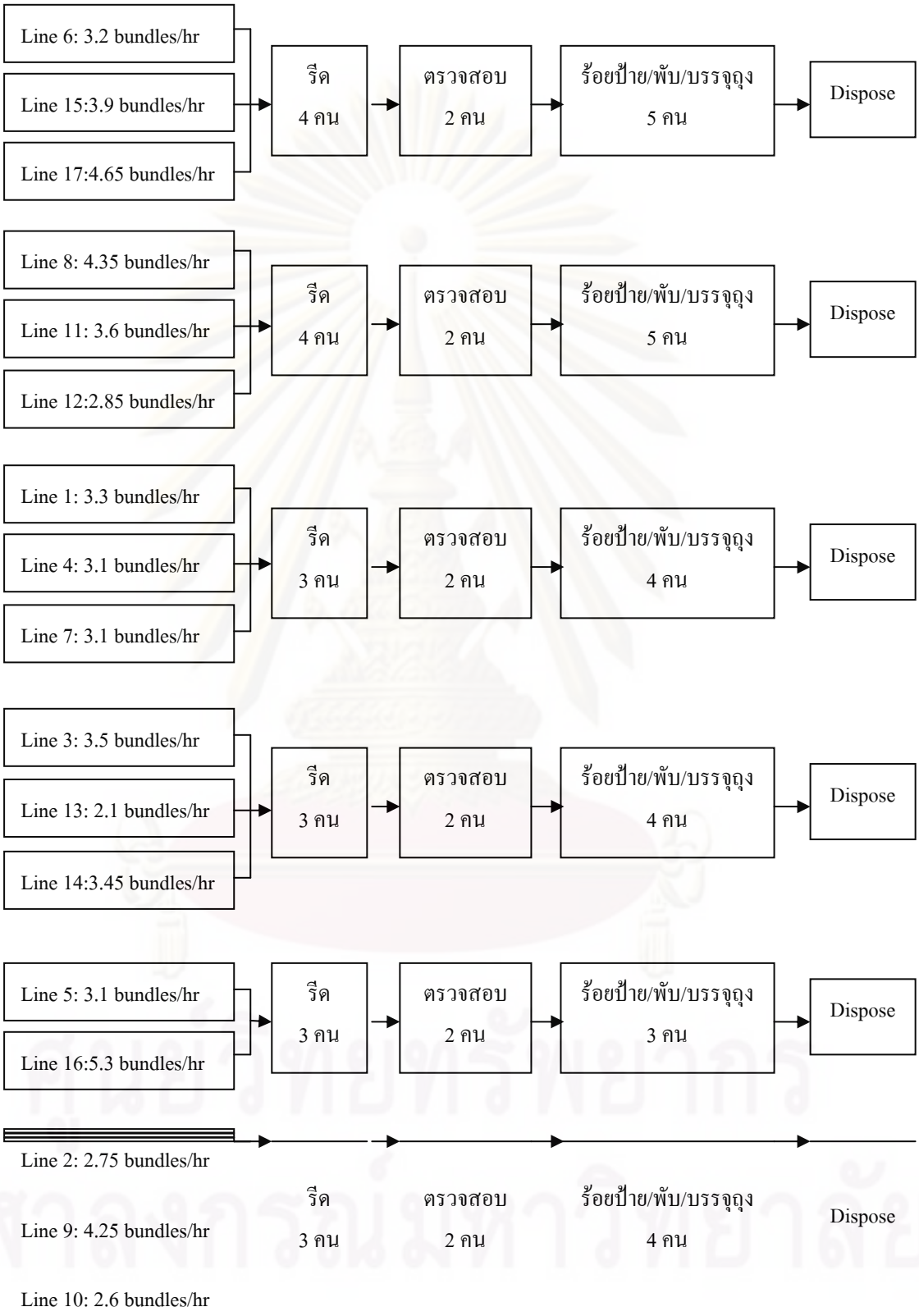
หลังจากการทดสอบหาจำนวนพนักงานที่เหมาะสมในแต่ละกระบวนการย่อยของสายการผลิตที่ 2 และ 5 ได้แล้ว จึงทำการสรุปจำนวนพนักงานที่เหมาะสมของทั้ง 6 สายการผลิตดังตารางที่ 4.21 คือ 57 คน นำจำนวนพนักงานเหล่านั้นไปจำลองสถานการณ์ทำงาน เพื่อตรวจสอบผลที่เกิดขึ้น แผนผังแบบจำลองที่สร้างดังรูปที่ 4.10

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.21 จำนวนพนักงานแต่ละกระบวนการย่อยที่เหมาะสมของสายการผลิตทั้ง 6 สาย

| สายที่ | กระบวนการย่อย | จำนวนพนักงาน |
|---|---|---|
| 1 | รีด | 4 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 2 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 5 |
| 2 | รีด | 4 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 2 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 5 |
| 3 | รีด | 3 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 2 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 4 |
| 4 | รีด | 3 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 2 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 4 |
| 5 | รีด | 3 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 2 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 3 |
| 6 | รีด | 3 |
| | ตรวจสอบคุณภาพ | 2 |
| | ร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง | 4 |
| | รวม | 57 |

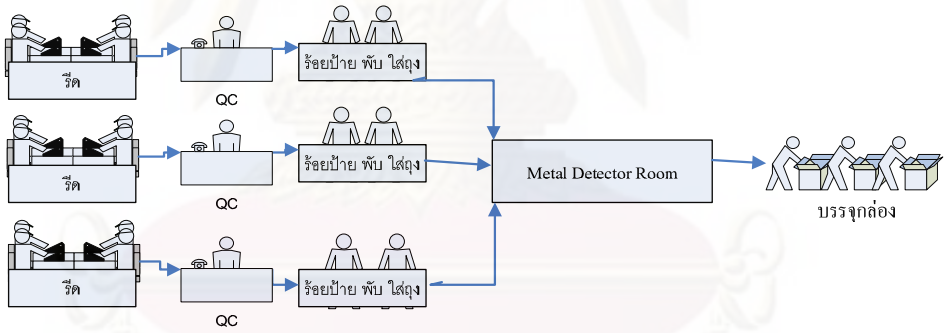
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย




รูปที่ 4.10 แผนผังแบบจำลองสายสิ้นสุดงานทั้งหมด 6 สายการผลิต

### 4.5.6 การจัดผังการทำงานและขั้นตอนการทำงานใหม่

ผังการทำงานเดิมของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปจะจัดตามขั้นตอนการทำงาน (Process Layout) ซึ่งพบว่าไม่สอดคล้องกับการไหลเข้าของงาน ทั้งนี้เพราะกระบวนการผลิตก่อนหน้าคือการตรวจสอบคุณภาพจะประกบกับกระบวนการเย็บประกอบแต่ละสาย ดังนั้นการไหลเข้าของงานจะเป็นแบบทยอยเข้าคือจำนวนรุ่นมากแต่จำนวนต่อรุ่นน้อยดังรูปที่ 4.4 และหากปรับการผลิตเป็นแบบต่อเนื่องที่ทำการจำลองสถานการณ์ไว้มาปฏิบัติจริงจำเป็นต้องปรับผังโรงงานให้เหมาะสม โดยปรับผังโรงงานเป็นแบบตามลักษณะผลิตภัณฑ์และลูกค้าแทน เพื่อให้สอดคล้องกับการไหลเข้าของงานคือการจัดผังการผลิตเป็นแบบผลิตภัณฑ์ การส่งต่องานเป็นไปอย่างต่อเนื่องและลดเวลาในการเดินทางส่งงานด้วย เพราะสามารถจัดสายการผลิตให้ต่อเนื่องสามารถส่งงานถึงกันได้ ผังการทำงานแบบต่อเนื่องแสดงดังรูปที่ 4.11 โดยจำนวนสายบรรจุหีบห่อนั้นขึ้นกับความเหมาะสมของโรงงานกรณีศึกษา




รูปที่ 4.11 ผังการทำงานกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปใหม่

จากการจำลองสถานการณ์พบว่าการนำความรู้เรื่องการจัดสายสมดุลการผลิตเข้ามาใช้จัดจำนวนพนักงานในแต่ละกระบวนการย่อยและการแบ่งการผลิตออกเป็นหลายสายการผลิตที่เหมาะสม การทำงานอย่างต่อเนื่องระหว่างกระบวนการย่อย จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตขึ้นได้ ซึ่งนับเป็นประโยชน์ทางตรงที่ได้รับ นอกจากนี้แล้วยังสามารถบริหารจัดการงานที่มีมากมายหลายรุ่น/ขนาด/สี ไม่ให้ปะปนกันได้ด้วย โดยหากนำไปปฏิบัติจริงจะเรียงสายการผลิตดังรูปที่ 4.9 และสามารถกำจัดขั้นตอนการคัดแยกงานแต่ละรุ่น/ขนาด/สีได้ เนื่องจากงานจำนวนมากมายหลาย

รุ่นจะถูกกระจายไปยังแต่ละสายการผลิต ดังนั้นจำนวนรุ่นงานในแต่ละสายจึงมีน้อยลง ช่วยให้การทำงานและบริหารจัดการเป็นไปได้ง่ายขึ้นและไม่เกิดการปะปนกันของงานแต่ละรุ่น/ขนาด/สี

### 4.6 การควบคุมสภาพหลังปรับปรุง

เนื่องจากการดำเนินงานของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปเป็นเพียงการจำลองสถานการณ์การผลิตแบบต่อเนื่อง ดังนั้นหากนำไปปฏิบัติจริงจะต้องจัดผังและพื้นที่การทำงานใหม่ให้เหมาะสมแล้วจัดทำระเบียบวิธีการทำงานมาตรฐานของพนักงานให้สอดคล้องกับขั้นตอนการผลิตใหม่เพื่อคงสภาพหลังการปรับปรุงไว้ได้

### 4.7 ผลที่ได้รับหลังการปรับปรุง

ผลที่ได้รับจากการจำลองสถานการณ์การผลิตแบบต่อเนื่องทั้ง 6 สายและเพิ่มจำนวนพนักงานเป็น 57 คนได้กำลังการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการและเวลารอคอยระหว่างกระบวนการย่อยดังนี้

#### 4.7.1 ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการ

ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการที่ได้จากผลการรันในแบบจำลองสถานการณ์พบว่ามีค่าเป็น 5,859 ตัว/เดือน ซึ่งเป็นปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการเมื่อเริ่มต้นจากการที่ไม่มีงานค้างในระบบเลย และเกิดขึ้นเมื่อมีอัตราการไหลเข้าของงานและเวลาที่ใช้ในการทำงานแต่ละกระบวนการย่อยดังค่าพารามิเตอร์ที่ใส่เข้าไป

ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการเฉลี่ยในปัจจุบันเป็น 58,939 ตัว/เดือน โดยจะพิจารณามาจากการเฉลี่ยใน 1 ปี ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการนี้คือปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างสะสมมาจากเดือนก่อนหน้าด้วย ซึ่งแตกต่างกันกับการคำนวณปริมาณงานระหว่างทำที่ได้จากแบบจำลอง ดังนั้นจะหักปริมาณงานระหว่างทำที่ได้รับมาจากเดือนก่อนหน้าของการพิจารณาคือ ปริมาณงานระหว่างทำที่ส่งมาจากเดือนธันวาคม ปี 2550 คือ 49,604 ตัว ปริมาณงานระหว่างทำเฉลี่ยเมื่อไม่นับรวมปริมาณงานระหว่างทำค้างจากเดือนก่อนหน้าคือ 9,335 ตัว/เดือน

ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการจากสภาพปัจจุบันคือ 9,335 ตัว/เดือน และปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการหลังการปรับปรุงคือ 5,859 ตัว/เดือน ดังนั้นจะสามารถลดปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการลงได้ 3,476 ตัว/เดือน

**4.7.2 เวลารอคอยเฉลี่ย**

เวลารอคอยเฉลี่ยระหว่างกระบวนการย่อยภายในกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปที่ได้จากการจำลองสถานการณ์ผลิตพบว่า เวลารอคอยเฉลี่ยระหว่างกระบวนการรีดกับการตรวจสอบคุณภาพโดยรวมเป็น 4.08 ชั่วโมง/ตัว และเวลารอคอยระหว่างกระบวนการตรวจสอบคุณภาพโดยรวมกับการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุงเป็น 2.64ชั่วโมง/ตัว รวมเวลารอคอยทั้งหมดเป็น 6.72 ชั่วโมง/ตัว ซึ่งจากเดิมเวลารอคอยรวมเฉลี่ยคือ 13.09 ชั่วโมง/ตัว ทำให้สามารถลดเวลารอคอยลงได้ 6.37 ชั่วโมง/ตัว

**4.7.3 อัตราการผลิต**

อัตราการผลิตทั้ง 6 สายที่ได้จากการจำลองสถานการณ์คือ 117,150 ตัว/เดือน ซึ่งในปัจจุบันอัตราการผลิตอยู่ที่ 113,312 ตัว/เดือน ดังนั้นอัตราการผลิตเพิ่มขึ้น 3,838 ตัว/เดือน

**4.8 การวิเคราะห์ผล**

**4.8.1 ผลิตภาพ**

ผลที่ได้รับหลังการปรับปรุงพบว่ากระบวนการทำงานนั้นมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น แต่เนื่องจากมีการเพิ่มจำนวนพนักงานเข้าไป ดังนั้นจึงควรคำนวณหาค่าผลิตภาพ เพื่อให้ทราบถึงจำนวนผลผลิตที่เพิ่มขึ้นต่อชั่วโมงการทำงานแรงงานนอกจากค่าอัตราการผลิตเพียงอย่างเดียว ผลิตภาพสามารถคำนวณได้ดังสูตรด้านล่างนี้

$$\text{ผลิตภาพ} = \frac{\text{จำนวนงานที่ผลิตได้ (ตัว/วัน)}}{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิต (ชั่วโมง/วัน)}}$$

ก่อนการปรับปรุงนั้นโดยเฉลี่ยแล้วพนักงานจะทำงานเฉลี่ยวันละ 13.5 ชั่วโมงต่อวัน และมีจำนวนพนักงานทั้งหมด 45 คน อัตราการผลิตเฉลี่ยคือ 113,312 ตัว/เดือน คำนวณอัตราการผลิตเป็นต่อวัน โดยกำหนดให้ 1 เดือนมีวันทำงาน 26 วัน ดังนั้นจะสามารถคำนวณผลิตภาพต่อปรับปรุงได้ 7.17 ตัว/ชั่วโมงแรงงาน

หลังการปรับปรุงพบว่าอัตราการผลิตเพิ่มขึ้นเป็น 117,150 ตัว/เดือน โดยมาจากการทำงานของพนักงานทั้งหมด 57 คน และเวลาที่ใช้ในการทำงานคือ 10.5 ชั่วโมงต่อวัน ยกเว้นสายการผลิตที่ 5 กระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุงจะใช้เวลาทำงาน 12.5 ชั่วโมงต่อวัน และกำหนดให้ 1 เดือนมี 26 วันทำงาน คำนวณผลิตภาพหลังปรับปรุงได้เป็น 7.45 ตัว/ชั่วโมงแรงงาน ดังนั้นผลิตภาพหลังการปรับปรุงนั้นสูงขึ้น 0.28 ตัว/ชั่วโมงแรงงาน

**4.8.2 ต้นทุนการผลิต**

กระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นนั้นจะช่วยทำให้ต้นทุนการผลิตลดลง ทั้งนี้เพราะสามารถเพิ่มอัตราการผลิตให้สูงขึ้นภายใต้เวลาการทำงานเดิม โดยจะพบว่าอัตราการผลิตก่อนปรับปรุงคือ 113,312 ตัว/เดือน ซึ่งก็คือ 4,358 ตัว/วัน (กำหนดให้ 1 เดือน มีวันทำงาน 26 วัน) ส่วนค่าจ้างพนักงานคำนวณ ดังนี้

- 8 ชั่วโมงแรกคือ 203 บาท/คน (ค่าแรงมาตรฐาน)
- 2.5 ชั่วโมงถัดมาคือ 63 บาท/คน (1 เท่า)
- ชั่วโมงถัดไป คือ 38 บาท/ชั่วโมง/คน (1.5 เท่า)

โดยเฉลี่ยก่อนการปรับปรุงพนักงานจะทำงานวันละ 13.5 ชั่วโมง ดังนั้นค่าจ้างพนักงานเท่ากับ 380 บาท/วัน/คน จำนวนพนักงาน 45 คน ค่าแรงงานทั้งหมดคือ 444,600 บาท/เดือน เมื่อคำนวณเป็นต้นทุนการผลิตด้านค่าแรงงานจะได้เป็น 3.92 บาท/ตัว

ส่วนหลังการปรับปรุงจะพบว่าสามารถผลิตได้เดือนละ 117.150 ตัว/เดือน มีจำนวนพนักงานทั้งหมด 57 คน ทำงาน 10.5 ชั่วโมง/วัน และมีพนักงานของสายการผลิตที่ 5 กระบวนการร้อยป้าย/พับ/บรรจุถุง ทำงาน 12.5 ชั่วโมง/วัน ดังนั้นค่าจ้างแรงงานพนักงานคำนวณได้เป็น 15,390 บาท/วัน หรือเป็น 400,140 บาท/เดือน เมื่อคำนวณเป็นต้นทุนการผลิตค่าแรงงานจะได้เป็น 3.42 บาท/ตัว หลังการปรับปรุงจะสามารถลดต้นทุนค่าแรงงานในการผลิตลงได้ 0.5 บาท/ตัว และโดย

เฉลี่ยกำลังการผลิตอยู่ที่ 113,312 ตัว/เดือนในปัจจุบัน ทำให้สามารถลดต้นทุนลงได้ประมาณ 56,656 บาท/เดือน นอกจากนี้ยังสามารถลดค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตลงได้ เนื่องจากจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวันนั้นลดลงจาก 13.5 ชั่วโมงเป็น 10.5 ชั่วโมง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# บทที่ 5

# สรุปผล

บทที่ 5 สรุปผลเป็นบทสุดท้ายของงานวิจัยนี้ โดยบทนี้จะทำการสรุปงานวิจัยทั้งหมดตั้งแต่วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยและผลที่ได้รับหลังการปรับปรุง นอกจากนี้ยังจะกล่าวถึงข้อเสนอแนะนำสำหรับการต่อยอดงานวิจัยต่อไป

## 5.1 สรุปผลงานวิจัย

อุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปของผู้ผลิตในประเทศไทยมักเป็นแบบการรับจ้างผลิต (Original Equipment Manufacturer: OEM) จากเจ้าของตราสินค้าต่างประเทศ มีหน้าที่เป็นเพียงผู้ผลิตเท่านั้นมิได้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการออกแบบสินค้าและสั่งซื้อวัตถุดิบ ผู้ผลิตไทยมีจุดแข็งในด้านความประณีตและฝีมือการตัดเย็บ แต่ในสภาวะที่เศรษฐกิจตกต่ำทั่วโลกและการแข่งขันทวีความรุนแรงขึ้น ราคาจึงนับเป็นปัจจัยที่สำคัญในการตัดสินใจเลือกฐานการผลิต ทำให้ผู้จ้างผลิตหลายรายหันไปตั้งฐานการผลิตที่ประเทศจีนและเวียดนามแทน ทั้งนี้เพราะค่าแรงงานของสองประเทศนั้นต่ำกว่าค่าแรงงานไทย ดังนั้นผู้รับจ้างผลิตในไทยจึงต้องเผชิญกับปัญหาปริมาณการสั่งผลิตลดลง ประกอบกับการพัฒนาอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปของไทยในสิบกว่าปีที่ผ่านมาเกือบจะนิ่งคงที่ จึงทำให้อุตสาหกรรมนี้มีการตื่นตัวขึ้นมากและตระหนักถึงความสำคัญของการปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โรงงานกรณีศึกษาก็เช่นกันได้ตระหนักถึงความสำคัญในเรื่องนี้ โดยปัญหาของทางโรงงานกรณีศึกษาที่พบมี 3 ประเด็นหลักคือ ระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตนานกว่าความต้องการของลูกค้า การส่งมอบสินค้าไม่ทันตามกำหนด และสัดส่วนของเสียค่อนข้างสูง จากปัญหาหลักข้างต้นจำเป็นต้องเร่งทางแนวทางแก้ไขและปรับปรุง ขั้นตอนแรกนั้นจะทำการศึกษากระบวนการผลิตโดยรวม เพื่อหากระบวนการที่ก่อให้เกิดปัญหาหลักทั้ง 3 นั้น หลังจากการศึกษากระบวนการผลิตแต่ละขั้นตอนแล้วพบว่า กระบวนการผลิตที่ควรเร่งแก้ไขคือกระบวนการเย็บประกอบและการตกแต่งสำเร็จรูป เพราะมีประสิทธิภาพการทำงานต่ำ มีสัดส่วนของเสียสูง และมีปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการ ส่วนอีก 4 กระบวนการคือ

กระบวนการสร้างแพทเทิร์น/มาร์คเกอร์ กระบวนการตัด กระบวนการพิมพ์/ปักลายและกระบวนการตรวจสอบคุณภาพ ยังมีระดับความเร่งด่วนหรือความสำคัญในการแก้ไขไม่รุนแรงเท่ากับสองกระบวนการแรก โดยหากสามารถปรับปรุงกระบวนการเย็บประกอบและการตกแต่งสำเร็จรูปให้มีประสิทธิภาพการทำงานสูงขึ้นและลดของเสียลง ก็จะช่วยลดเวลาในการทำงานลงและสามารถจัดส่งสินค้าให้ทันกำหนดได้มากขึ้น

แนวคิดลีนเป็นแนวคิดหนึ่งที่นำเอาเครื่องมือ วิธีการหรือกิจกรรมต่างๆมาประยุกต์ใช้ เพื่อมุ่งหวังในการขจัดความสูญเปล่าในกระบวนการและสร้างคุณค่าที่ตรงกับความต้องการของลูกค้าแก่สินค้าหรือบริการ โดยมีการจำแนกลักษณะของกิจกรรมในกระบวนการออกเป็น 3 ประเภทคือ กิจกรรมที่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ กิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ แต่จำเป็นต้องมีและกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์ กิจกรรม 2 ประเภทหลังนับเป็นความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการ และจำเป็นต้องกำจัดออกเพื่อให้กระบวนการผลิตมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงใช้แนวคิดลีน ซิกซ์ซิกมาเป็นเครื่องมือในการดำเนินงาน เพื่อกำจัดความสูญเปล่าและขั้นตอนการทำงานที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่าในกระบวนการผลิต โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 2 ประการ ประการแรกคือการปรับปรุงวิธีการทำงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น เพื่อลดเวลาในการผลิต ลดปริมาณงานระหว่างทำ (Work in Process) ในกระบวนการผลิต และลดปริมาณของเสีย ประการสองคือการปรับพื้นที่การทำงานใหม่ให้เหมาะสมกับวิธีการทำงานใหม่ ขั้นตอนการดำเนินงานนั้นจะดำเนินตามแนวคิดลีน ซิกซ์ ซิกมาคือ การระบุปัญหาที่พบ (Define Phase) การกำหนดดัชนีชี้วัดและวัดสภาพปัญหาที่เกิดขึ้น (Measure Phase) การวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา (Analyze Phase) การหาแนวทางแก้ไขและดำเนินการปรับปรุง (Improve Phase) และการควบคุมสภาพหลังปรับปรุงไว้ (Control Phase)

การศึกษาปัญหาของกระบวนการเย็บประกอบพบว่าปัญหาหลักคือประสิทธิภาพการพนักงานต่ำและสัดส่วนของเสียสูง ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุย่อยที่ก่อให้เกิดปัญหาเหล่านั้นด้วยการวิเคราะห์ 4M การใช้แผนภูมิกระบวนการไหลและการระดมสมองร่วมกับทีมงานของโรงงานกรณีศึกษา ทำให้ได้สาเหตุย่อยจำนวนมากมายที่ก่อให้เกิดปัญหาหลัก นำสาเหตุย่อยเหล่านั้นมาจัดกลุ่มด้วยผังเครือญาติและหาความสัมพันธ์ของสาเหตุย่อยด้วยผังความสัมพันธ์ สรุปหาสาเหตุที่

แท้จริงของปัญหา และคัดเลือกสาเหตุย่อยที่มีความเหมาะสม ไม่ขัดกับข้อจำกัดของโรงงานกรณีศึกษามาทำการแก้ไข สาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพการทำงานต่ำคือการจัดสรรจำนวนพนักงานสำหรับแต่ละกระบวนการไม่เหมาะสม มีกิจกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดมูลค่ากับผลิตภัณฑ์แฝงในกระบวนการมาก มีการแก้ไขงานซ่อมและพนักงานขาดแรงจูงใจในการปฏิบัติงาน แนวทางในการแก้ไขคือการจัดสายสมดุลการผลิต ดำเนินการผลิตแบบไหลทีละชิ้นและจัดทำ Visual Control Board ส่วนสาเหตุที่ทำให้สัดส่วนของเสียสูงเป็นเพราะขาดการตรวจสอบคุณภาพระหว่างกระบวนการผลิต การเตรียมงานของหัวหน้าสายการเย็บประกอบและพนักงานขาดความเอาใจใส่ แนวทางในการแก้ไขปัญหาเหล่านี้คือกำหนดขั้นตอนการทำงานของหัวหน้าสายเย็บประกอบ ให้มีการเตรียมงานก่อนเริ่มการผลิตคือ การตรวจสอบความถูกต้องระหว่างเอกสารบ่งขั้นตอนการเย็บประกอบและเสื้อตัวอย่าง แล้วทดลองเย็บประกอบก่อน เพื่อให้สามารถวางแผนการผลิตและสอนงานให้กับพนักงานในสายได้อย่างถูกต้อง และมีการตรวจสอบคุณภาพการเย็บประกอบระหว่างผลิตด้วย เพื่อให้สามารถตรวจสอบและแก้ไขได้อย่างทันท่วงที

การทำงานในปัจจุบันนั้นมีค่าประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานสายเย็บประกอบตัวอย่างเฉลี่ยเป็น 37.23% และหลังปรับปรุงแล้วค่าประสิทธิภาพการทำงานเฉลี่ยเป็น 60.64% ประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น 23.41% ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานที่สูงขึ้นนั้นหมายถึงเวลาที่ใช้ในการผลิตลดลง หากมองในแง่ของเวลาที่ใช้ในการผลิตพบว่าสามารถลดเวลาการผลิตลงได้เฉลี่ย 4.80 วันต่อรุ่น ส่วนเรื่องของสัดส่วนของเสียก็พบว่าสามารถลดสัดส่วนของเสียเนื่องจากคุณภาพเย็บประกอบลงได้จาก 12.67% เป็น 8.26 % ซึ่งลดลงถึง 4.41% นอกจากนี้การผลิตแบบไหลทีละชิ้นยังจะทำให้ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการลดลงด้วย โดยปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการในที่นี้คือปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างและกำลังดำเนินการผลิตในแต่ละกระบวนการย่อยอยู่ และการที่ปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในการผลิตลดลงจะทำให้ระยะเวลาของสินค้าที่ค้างในกระบวนการลดลง รวมทั้งง่ายต่อการบริหารจัดการพื้นที่ภายใน ลดความผิดพลาดที่อาจจะเกิดการปะปนกันของงานแต่ละขั้นตอนย่อยและสามารถปรับเปลี่ยนรุ่นการผลิตใหม่ได้ง่าย

การศึกษากระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปพบว่ามีปัญหาเรื่องของปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการค่อนข้างสูง เกิดการรอคอยขึ้นระหว่างกระบวนการย่อยและยังทำให้ผลิตภาพของ

กระบวนการต่ำอีกด้วย ดำเนินการหาสาเหตุย่อยที่ก่อให้เกิดปัญหาเหล่านั้นด้วยการวิเคราะห์ 4M วิเคราะห์กระบวนการผลิตด้วยแผนภูมิกระบวนการไหล และการระดมสมอง จากนั้นนำสาเหตุที่ย่อยที่ได้ไปจัดหมวดหมู่และหาความสัมพันธ์ของสาเหตุย่อยเหล่านั้น ด้วยผังเครือญาติและผังความสัมพันธ์ โดยที่สาเหตุย่อยเหล่านั้นเป็นเพราะรูปแบบการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปไม่สอดคล้องกับการไหลเข้าของงานจากกระบวนการก่อนหน้า เนื่องจากว่าการส่งงานจากกระบวนการเย็บประกอบนั้นจะทยอยส่งเข้ากระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปโดยที่มีจำนวนรุ่นงานมากแต่จำนวนต่อรุ่นน้อย ทำให้พนักงานไม่อยากเริ่มการผลิตงานรุ่นที่ยังส่งไม่ครบ เกิดการรอคอยขึ้นและนอกจากนี้การส่งงานเป็นมัดงานยังทำให้เกิดปริมาณงานระหว่างทำค้างในกระบวนการมากด้วย แนวทางการแก้ไขคือการจัดการผลิตเป็นแบบต่อเนื่องและมีจำนวนหลายสายการผลิตเพื่อให้เหมาะสมกับการไหลเข้าของงาน รวมทั้งจัดสายสมดุลการผลิตของจำนวนพนักงานแต่ละกระบวนการย่อย จากการระดมสมองร่วมกับทีมงานและวิเคราะห์ลักษณะผลิตภัณฑ์/ลูกค้าพบว่าควรจะแบ่งสายการผลิตออกเป็น 6 สายย่อยเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะผลิตภัณฑ์/ลูกค้า และกำลังการผลิตของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปในปัจจุบันไม่เพียงพอต่ออัตราการเข้าของงานจากกระบวนการก่อนหน้า จึงจำเป็นต้องเพิ่มจำนวนพนักงานและจัดจำนวนพนักงานสำหรับแต่ละสายการผลิตและแต่ละกระบวนการย่อยให้เหมาะสม โดยหลังจากการคำนวณกำลังการผลิตบนพื้นฐานความต้องการของโรงงานกรณีศึกษาคือพนักงานทำงานวันละ 10.5 ชั่วโมง จึงควรเพิ่มจำนวนพนักงานจาก 45 คนเป็น 57 คน การจัดจำนวนพนักงานสำหรับแต่ละสายการผลิตจะขึ้นกับภาระงานที่ไหลเข้ามาแต่ละสาย เนื่องจากการทำงานในสถานการณ์จริงจะมีค่าเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติงานไม่แน่นอน เพื่อให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงจึงจำลองสถานการณ์การผลิตแบบต่อเนื่อง 6 สายการผลิตและการไหลเข้าของงาน รวมทั้งจำนวนพนักงานที่ได้คำนวณไว้ ผลที่ได้คือสามารถลดปริมาณงานระหว่างทำที่ค้างในกระบวนการลงได้จาก 70,606 ตัว/เดือน เป็น 38,084 ตัว/เดือน ลดลงได้ 32,529 ตัว/เดือน เวลารอคอยระหว่างกระบวนการย่อยเฉลี่ยจากเดิม 13.09 ชั่วโมง/ตัว เป็น 6.72 ชั่วโมง/ตัว ลดลง 6.37 ตัว/เดือน และยังทำให้กำลังการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 113,412 ตัว/เดือนเป็น 117, 258 ตัว/เดือน เพิ่มขึ้น 3,846 ตัว/เดือน

**5.2 ข้อเสนอแนะ**

1. หลังการวิจัยนี้จะพบว่าสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้มากขึ้น แต่ในเรื่องของสัดส่วนของเสียนั้นสามารถลดสัดส่วนของเสียลงได้ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งนับว่าสามารถลดลงได้ระดับหนึ่ง แต่จำนวนของเสียที่เหลืออยู่คือประมาณ 8 เปอร์เซ็นต์ก็ยังนับเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ยังสูงอยู่โดยแนวทางการแก้ไขที่เสนอสำหรับงานวิจัยหน้าคือเรื่องของการฝึกอบรมพัฒนาทักษะการทำงานของพนักงาน ทั้งนี้เพราะการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปเป็นการผลิตที่มีการเปลี่ยนแปลงขั้นตอนและรายละเอียดการเย็บประกอบไปในทุกรุ่นผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ข้อกำหนดเรื่องคุณภาพการเย็บประกอบก็ค่อนข้างเข้มงวด จึงจำเป็นต้องมีการฝึกทักษะและพัฒนาฝีมือการเย็บประกอบของพนักงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อช่วยลดระยะเวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นคือช่วงของการสอนงานและระยะเวลาที่ใช้ในการผลิตด้วย นอกจากนี้ยังสามารถลดสัดส่วนของเสียได้เนื่องมาจากมีการฝึกอบรมและพัฒนาคุณภาพการเย็บประกอบด้วย

2. งานวิจัยนี้ประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานเป็นตัวเลขที่ค่อนข้างต่ำกว่าความเป็นจริง ทั้งนี้เพราะการคำนวณประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานจะเทียบมาจากค่าเวลาการทำงานมาตรฐานแต่ละขั้นตอนการเย็บประกอบซึ่งทางโรงงานกรณีศึกษาเป็นผู้กำหนดและเป็นค่าเวลามาตรฐานที่วิเคราะห์มาจากการผลิตแบบจำนวนมาก ทำให้ค่าเวลามาตรฐานนั้นน้อยกว่าความเป็นจริง ส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานเป็นตัวเลขที่ต่ำกว่าความเป็นจริง ในงานวิจัยหน้าจึงควรมีการกำหนดค่าเวลามาตรฐานที่เหมาะสมขึ้นใหม่ เพื่อสามารถสะท้อนให้เห็นถึงสภาพการทำงานที่เป็นจริงได้

3. งานวิจัยนี้ได้แสดงให้เห็นว่าการผลิตแบบต่อเนื่องจะทำให้การผลิตของโรงงานเสื้อผ้าสำเร็จรูปมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่ในส่วนของกระบวนการตกแต่งสำเร็จรูปเป็นเพียงการจำลองสถานการณ์เท่านั้น ดังนั้นในงานวิจัยหน้าควรจะทดลองปรับสายการผลิตเป็นแบบต่อเนื่องทั้งสายการผลิต ตั้งแต่กระบวนการเย็บประกอบ การตรวจสอบคุณภาพและการตกแต่งสำเร็จรูปเพื่อเปรียบเทียบผลการผลิตแบบไม่ต่อเนื่องกับการผลิตแบบต่อเนื่องได้อย่างสมบูรณ์

# รายการอ้างอิง


[1] เกียรติขจร โฆมานะสิน. **Lean: วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการ, 2550.

[2] Hines, P., and Taylor, D. **Going lean**. UK: Lean Enterprise Research Centre Cardiff Business School, 2000.

[3] วูแมค, เจมส์ ที; และ โจนส์, แดเนียล ที. **แนวคิดแบบลีน**. แปลโดย วิทยา สุหฤทดำรง และ ยุพา กลอนกลาง. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อี.ไอ.สแควร์, 2550.

[4] Pascal, D. **Lean production simplified: A plain-language guide to the world's most powerful production system**. New York: Productivity Press, 2002.

[5] Green, B. M. **Taxonomy of the adaptation of lean production tools and technics**. Ph.D. Thesis, Faculty of Engineering Science, The University of Tennessee, 2002.

[6] นิพนธ์ บัวแก้ว. **รู้จักระบบการผลิตแบบลีน.** กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2547.

[7] ไลเคอร์, เจฟฟรีย์ เค. **วิถีแห่งโตโยต้า**. แปลโดย วิทยา สุหฤทดำรง. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อี.ไอ.สแควร์, 2548.

[8] Productivity press development team. **ไคเซน (Kaizen for the shopfloor)**. แปลโดย บุญเสริม วันทนาศุภมาต. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อี.ไอ.สแควร์, 2550.

[9] พิภพ ลลิตาภรณ์. **ระบบการวางแผนและควบคุมการผลิต (ฉบับปรับปรุง)**. กรุงเทพมหานคร: สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น), 2548.

[10] Melton, T. The benefits of lean manufacturing: what lean thinking has to offer the process industries. **Chemical Engineering Research and Design** 83 (2005): 662-673.

[11] Abdulmalek, F., and Rajgopal, J. Analyzing the benefits of lean manufacturing and value stream mapping via simulation: A process sector case study. **International Journal of Production Economics 107** (2006): 223-236.

[12] **Increasing throughput with lean concepts** [Online]. 2008. Available from: http://www.qualitymag.com

[13] **Lean manufacturers recognized for excellence**. 8 February 2007. PR Newswire.

[14] Shah, R., and Ward, P. T. Lean manufacturing: context, practices bundles, and performance. **Journal of Operation Management** 21 (2003): 129-149.

[15] Goforth, K. A. **Adapting lean manufacturing principles to the textile industry**. Master Thesis, Faculty of Science, North Carolina State University, 2007.

[16] Melton, P. M. To lean or not to lean? (that is the question). **Chemical Engineering Research and Design** 759 (2004): 34-37.

[17] วันรัตน์ จันทกิจ. **17 เครื่องมือนักคิด**. กรุงเทพมหานคร: สถาบันเพิ่มผลผลิตแห่งชาติ, 2548.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

# ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวณัสญ์ศยา สิทธิโชควโรดม เกิดเมื่อวันที่ 10 มกราคม พ.ศ.2528 ที่จังหวัดกรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา จากโรงเรียนซางตาครู้สคอนแวนท์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาวิทยาศาสตร์บัณฑิต เกียรตินิยมอันดับ 2 สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร (วิศวกรรมอาหาร) คณะอุตสาหกรรมเกษตร จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดกรุงเทพมหานคร ในปีการศึกษา 2549 และได้เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคการศึกษาต้น ปีการศึกษา 2550

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย