

การเพิ่มผลผลิต : กรณีศึกษาโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป
จังหวัดอุบลราชธานี

วิลาสินี ศิริธร

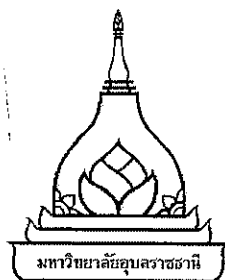
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี



**PRODUCTIVITY IMPROVEMENT: A CASE STUDY IN APPAREL
FACTORY AT UBON RATCHATHANI**

WILASINEE SIRITORN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF ENGINEERING
MAJOR IN INDUSTRIAL ENGINEERING
FACUTY OF ENGINEERING
UBON RATCHATHANI UNIVERSITY
YEAR 2013**

COPYRIGHT OF UBON RATCHATHANI UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์

เรื่อง การเพิ่มผลผลิต : กรณีศึกษาโรงงานดัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป จังหวัดอุบลราชธานี

ผู้วิจัย นางสาววิลาสินี ศิริธร

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุศรา เกรียงกรกฎ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(ดร.ธารชดา พันธุ์นิกุล)

กรรมการ

.....
(ดร.จริยาภรณ์ อุ๋นวงษ์)

กรรมการ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เกรียงกรกฎ)

กรรมการ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติศักดิ์ ศรีประทีป)

กรรมการ

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นท แสงเทียน)

คณบดี

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี รับรองแล้ว

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.อุทิศ อินทร์ประสิทธิ์)

รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

ปีการศึกษา 2556

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีโดยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชสรา เกรียงกรกฎ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้สละเวลาในการให้ คำปรึกษา และตรวจสอบวิทยานิพนธ์เล่มนี้ให้มีความสมบูรณ์ รวมทั้งให้ความรู้ด้านวิชาการอัน เป็นแนวทางในการทำวิจัยและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆตลอดจนปลุกฝังให้ผู้วิจัยมีความมานะ พยายามและเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้วิจัยตลอดมา ขอขอบพระคุณ ดร.ธารชดา พันธุ์นิกุล

ดร.จริยาภรณ์ อุ่นวงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีชา เกรียงกรกฎ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกียรติศักดิ์ ศรีประทีป ที่กรุณาร่วมเป็นกรรมการสอบพร้อมทั้งให้ คำแนะนำและข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆของวิทยานิพนธ์ จนทำ ให้วิทยานิพนธ์นี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณ คณาจารย์ บุคลากร และเจ้าหน้าที่ ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการทุกท่านตลอดจนเจ้าหน้าที่งานบัณฑิตศึกษาของหลักสูตรและคณะ รวมทั้งนักศึกษาปริญญาโทและเอกทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมช่วยเหลือในการดำเนินงานวิจัยให้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี

ผู้เขียนต้องขอขอบคุณโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป ในจังหวัดอุบลราชธานี ที่ให้ ความช่วยเหลือด้านข้อมูลต่างๆ ในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวที่คอยให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ฉบับ นี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดนี้หากเกิดความผิดพลาดในการเขียน ผู้เขียนขออภัยในความบกพร่องและความ ผิดพลาดนั้น และหวังเป็นอย่างยิ่งว่า วิทยานิพนธ์นี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจในการนำข้อมูล ต่างๆไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ ต่อไป

(นางสาววิลาสินี ศิริธร)

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่	

1 บทนำ

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา/หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของงานวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย	2
1.5 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย	3

2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของการเพิ่มผลผลิต	5
2.2 แนวคิดเบื้องต้นของระบบ LEAN กับการเพิ่มผลผลิต	8
2.3 เทคนิคการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร	9
2.4 การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study)	14
2.5 การศึกษาการทำงาน	19
2.6 Takt Time	21
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	22

3 สภาพปัจจุบัน และการศึกษาด้านการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง	27
3.2 แผนผังโรงงาน	33
3.3 ข้อมูลด้านการผลิตของสายการผลิตที่เข้าศึกษา	38
3.4 การวิเคราะห์สภาพปัญหาของสายการผลิตที่เข้าศึกษา	49

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4 การดำเนินการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิต	
4.1 การเตรียมความพร้อมในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร อย่างรวดเร็ว (SMED)	58
4.2 การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนกระบวนการผลิต	70
4.3 การปรับปรุงการปรับเทียบการผลิต	88
4.4 การปรับปรุงถึงสภาพปัญหาด้านคุณภาพการผลิต	95
5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 บทสรุป	102
5.2 ผลการดำเนินงาน	103
5.3 ปัญหาและอุปสรรค	105
5.4 ข้อเสนอแนะ	106
5.5 หัวข้อควรทำวิจัยต่อ	106
เอกสารอ้างอิง	107
ภาคผนวก	
ก รายละเอียดวิธีการปรับปรุงวิธีการทำงาน รุ่น 419883	111
ข รายละเอียดวิธีการปรับปรุงวิธีการทำงาน รุ่น 329362	125
ค รายละเอียดรอบเวลามาตรฐาน (หลังปรับปรุง) รุ่น 419883	134
ง รายละเอียดรอบเวลามาตรฐาน (หลังปรับปรุง) รุ่น 329362	136
ประวัติผู้วิจัย	138

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย	4
2.1 ประเภทของการเคลื่อนไหว	18
3.1 ขั้นตอนการเย็บและประเภทเครื่องจักรที่ใช้ในการเย็บผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419883	43
3.2 ขั้นตอนการเย็บและประเภทเครื่องจักรที่ใช้ในการเย็บผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง รุ่น 329362	46
3.3 ข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพรุ่น 419883	49
3.4 ข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพรุ่น 329362	50
3.5 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพรุ่น 419883	52
3.6 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพรุ่น 329362	53
3.7 ประเภทและจำนวนงานซ่อมของสายการผลิตที่ศึกษา รุ่น 419883 (ก่อนปรับปรุง)	54
3.8 ประเภทและจำนวนงานซ่อมของสายการผลิตที่ศึกษา รุ่น 329362 (ก่อนปรับปรุง)	55
4.1 การแยกกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก	62
4.2 การจำแนกของปัญหาที่เกิดขึ้นในกิจกรรมภายในและภายนอก	62
4.3 การจำแนกกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก (ก่อนปรับปรุง)รุ่น 419883	63
4.4 การจำแนกกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก (ก่อนปรับปรุง)รุ่น 329362	64
4.5 การแปลงกิจกรรมภายในเป็นกิจกรรมภายนอก (หลังปรับปรุง)รุ่น 419883	65
4.6 การแปลงกิจกรรมภายในเป็นกิจกรรมภายนอก (หลังปรับปรุง)รุ่น 329362	66
4.7 การกำหนดมาตรฐานการทำงานของการเปลี่ยนรุ่น	67
4.8 การวิเคราะห์ทางต้นทุนของการนำหลักการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร อย่างรวดเร็ว (Apparel SMED) รุ่น 419883	68
4.9 การวิเคราะห์ทางต้นทุนของการนำหลักการปรับเปลี่ยนเครื่องจักร อย่างรวดเร็ว (Apparel SMED) รุ่น 329362	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.10 เวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419883 จากโปรแกรม Sew Easy advance	71
4.11 เวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการทำงานและมาตรฐานอัตราการผลิต ต่อชั่วโมงของแต่ละขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419882	73
4.12 ประสิทธิภาพจากอัตราผลผลิตที่ทำได้ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419883	75
4.13 อัตราผลผลิตและร้อยละประสิทธิภาพจากผลผลิตที่ทำได้จริง ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (ก่อนปรับปรุง) รุ่น 419883	76
4.14 อัตราผลผลิตและร้อยละประสิทธิภาพแรงงานที่ทำได้จริง ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง รุ่น 419883 (ก่อนปรับปรุง)	77
4.15 ขั้นตอนการทำงานที่ปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่โดยใช้หลัก ECRS รุ่น 419883	78
4.16 เวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 329362 จากโปรแกรม Sew Easy advance	81
4.17 เวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการทำงานและมาตรฐานอัตราการผลิต ต่อชั่วโมงของแต่ละขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 329362	82
4.18 ประสิทธิภาพจากอัตราผลผลิตที่ทำได้ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 329362	84
4.19 อัตราผลผลิตและร้อยละประสิทธิภาพจากผลผลิตที่ทำได้จริง ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง รุ่น 329362 (ก่อนปรับปรุง)	85
4.20 อัตราผลผลิตและร้อยละประสิทธิภาพแรงงานที่ทำได้จริง ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง รุ่น 329362(ก่อนปรับปรุง)	86
4.21 ขั้นตอนการทำงานที่ปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่โดยใช้หลัก ECRS รุ่น 329362	87
4.22 เวลาหลังการปรับปรุงรุ่น 419883	89
4.23 เวลาหลังการปรับปรุงรุ่น 329362	92
4.24 เปอร์เซ็นต์งานดี (%Yield) ของสายการผลิต (ก่อนและหลังปรับปรุง) รุ่น 419883	98
4.25 ผลผลิตต่อชั่วโมงของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (หลังปรับปรุง) รุ่น 419883	99

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4.26 เปอร์เซนต์งานดี (%Yield) ของสายการผลิต (ก่อนและหลังปรับปรุง) รุ่น 329362	100
4.27 ผลผลิตต่อชั่วโมงของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (หลังปรับปรุง) รุ่น 329362	101
4.28 ข้อมูลสรุปหลังการปรับปรุง	101
5.1 ผลการดำเนินงานรุ่น 419883	104
5.2 ผลการดำเนินงานรุ่น 329362	105

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 กระบวนการผลิตสินค้าและบริการ	9
2.2 ขั้นตอนการดำเนินงานของหลักการ SMED	13
2.3 บริเวณปฏิบัติงานที่กว้างที่สุด สำหรับการเคลื่อนที่โครงสร้างของร่างกาย	15
2.4 ขอบเขตพื้นที่การทำงานในการเอื้อมหยิบสิ่งของในเชิง 3 มิติ	16
2.5 ขอบเขตพื้นที่ของการทำงานสำหรับผู้ชายและผู้หญิง	16
2.6 การจัดสถานที่ปฏิบัติงานที่ผิดวิธี	16
2.7 การจัดสถานที่ปฏิบัติงานที่ถูกต้องวิธี	17
2.8 การจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ตามหลักการเคลื่อนไหวและการยศาสตร์	17
2.9 ช่วงการเคลื่อนไหวในการทำงานด้วยคน	19
3.1 แผนภูมิองค์กรของโรงงานตัวอย่าง	28
3.2 การทำงานของแผนกสโตร์	29
3.3 การทำงานของแผนกตัด	29
3.4 การทำงานของแผนก HEAT	30
3.5 การทำงานของแผนกอินไลน์	30
3.6 การทำงานของแผนกปัก	31
3.7 แสดงการทำงานของแผนกเย็บ	31
3.8 การทำงานของแผนกประกันคุณภาพ	32
3.9 การทำงานของแผนกฟีนิชซิง	32
3.10 การทำงานของแผนกฝีกหัด	32
3.11 ผังโรงงานโดยรวม (อาคาร 1)	34
3.12 ผังโรงงานโดยรวม (อาคาร 2)	35
3.13 ผังโรงงานโดยรวม (อาคาร 3)	36
3.14 ผังโรงงานโดยรวม (อาคาร 4)	37
3.15 ภาพรวมของกระบวนการผลิตของแผนกเย็บ	39
3.16 ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ต่างๆ	39
3.17 ภาพผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่เข้าศึกษารุ่น 419883	40

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.18 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง รุ่น 419883	44
3.19 ภาพผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่เข้าศึกษา รุ่น 329362	45
3.20 ประสิทธิภาพผลผลิตที่ทำได้ในแต่ละวัน (ก่อนปรับปรุง) รุ่น 419883	50
3.21 ประสิทธิภาพผลผลิตที่ทำได้ในแต่ละวัน (ก่อนปรับปรุง) รุ่น 329362	51
3.22 จำนวนงานซ่อมที่พบในแต่ละวัน (ก่อนปรับปรุง) รุ่น 419883	52
3.23 จำนวนงานซ่อมที่พบในแต่ละวัน (ก่อนปรับปรุง) รุ่น 329362	53
3.24 แผนผังพาเรโตประเภทงานซ่อมสายการผลิตที่เข้าศึกษา (ก่อนปรับปรุง) รุ่น 419883	55
3.25 แผนผังพาเรโตประเภทงานซ่อมสายการผลิตที่เข้าศึกษา (ก่อนปรับปรุง) รุ่น 329362	56
4.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของหลักการ Apparel SMED	59
4.2 ภาพรวมของกระบวนการผลิตในแผนกเย็บ	60
4.3 ช่วงเวลาของกระบวนการเย็บ	60
4.4 แผนภูมิแสดงสัดส่วนเวลาของกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก	61
4.5 ขั้นตอนกระบวนการผลิตและแผนภูมิกระบวนการผลิตใหม่ รุ่น 419883	79
4.6 ขั้นตอนกระบวนการผลิตและแผนภูมิกระบวนการผลิตใหม่ รุ่น 329362	80
4.7 กราฟแสดงเวลา Cycle time ของพนักงาน (หลังปรับปรุง) รุ่น 419883	91
4.8 กราฟแสดงเวลา Cycle time ของพนักงาน (หลังปรับปรุง) รุ่น 329362	94
4.9 ขั้นตอนการดำเนินงานการปรับปรุงด้านคุณภาพ	95
4.10 ตัวอย่างเอกสาร Critical to Quality (CTQ)	97
4.11 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้องหน้าสายการผลิต	97
4.12 ตัวอย่างเอกสารมาตรฐานการทำงาน	98

บทคัดย่อ

ชื่อเรื่อง : การเพิ่มผลผลิต : กรณีศึกษาโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปจังหวัดอุบลราชธานี
 โดย : วัฒสนี ศิริธร
 ชื่อปริญญา : วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
 สาขาวิชา : วิศวกรรมอุตสาหการ
 ประธานกรรมการที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นุชสรา เกรียงกรกฎ
 ศัพท์สำคัญ : การเพิ่มผลผลิต อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม การปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว การศึกษาการทำงาน

วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้คือ การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตในกระบวนการเย็บของโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป ในจังหวัดอุบลราชธานี จากการศึกษาพบว่า เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตใช้เวลานาน ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าในการรอคอย ปัญหาจากวิธีการทำงานของพนักงานที่ยังไม่เหมาะสม ทำให้เกิดความไม่สมดุลของสายการผลิต และปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นในสายการผลิต

ดังนั้นผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของผลิตภัณฑ์ 2 รุ่น คือรุ่น 419883 และรุ่น 329362 โดยทำการวิเคราะห์และพัฒนาวิธีการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Single Minute Exchange of Die: SMED) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป ซึ่งเรียกวิธีการนี้ว่า “Apparel SMED” เพื่อลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตลง จากนั้นทำการวิเคราะห์เพื่อปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานโดยใช้หลักการศึกษางานและหลักการ ECRS เพื่อจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและทำให้สามารถลดเวลาในการทำงานในแต่ละขั้นตอนลงและเพื่อให้เกิดการปรับเรียบและสมดุลของสายการผลิตมากขึ้น นอกจากนั้นมีการนำเอาเครื่องมือทางคุณภาพบางส่วนมาใช้ในการวิเคราะห์เพื่อลดปัญหาทางด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นในสายการผลิต

ผลการวิจัยพบว่า ในผลิตภัณฑ์รุ่น 419883 สามารถลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตจากเดิมใช้เวลา 120 นาทีลดลงเหลือ 9 นาที คิดเป็นร้อยละ 92.5 ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 21 ตัวต่อชั่วโมงเป็น 25 ตัวต่อชั่วโมง จำนวนขั้นตอนการผลิตลดลงจาก 29 ขั้นตอนเป็น 27 ขั้นตอน รอบเวลามาตรฐานในการทำงานลดลงจากเดิม 35.28 นาทีต่อตัว เป็น 27.38 นาทีต่อตัว และคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นจากเดิมร้อยละ 83 เป็นร้อยละ 88 และสำหรับผลิตภัณฑ์รุ่น 329362 ก็จะมีผลการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน คือ เวลาในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตลดลงจากเดิม 100 นาทีลดลง 8 นาที

คิดเป็นร้อยละ 92 ผลผลิตเพิ่มขึ้นจาก 31 ตัวต่อชั่วโมงเป็น 45 ตัวต่อชั่วโมง จำนวนขั้นตอนการทำงานลดลงจาก 19 ขั้นตอนเป็น 18 ขั้นตอน รอบเวลามาตรฐานการทำงานลดลงจาก 21.52 นาทีต่อตัวเป็น 14.92 นาทีต่อตัว และคุณภาพของผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 78 เป็นร้อยละ 85

ABSTRACT

TITLE : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT: A CASE STUDY IN APPAREL
FACTORY AT UBON RATCHATHANI
BY : WILASINEE SIRITORN
DEGREE : MASTER OF ENGINEERING
MAJOR : INDUSTRIAL ENGINEERING
CHAIR : ASST.PROF.NUCHSARA KRIENGKORAKOT, Ph.D.

KEYWORDS : PRODUCTIVITY IMPROVEMENT / APPAREL FACTORY / SINGLE
MINUTE EXCHANGE OF DIE: SMED / WORK STUDY

The objective of this thesis was to improve the productivity in sewing process of the apparel factory in Ubon Ratchathani. From the problem, the change overtime of model were used more time that caused the waiting time loss, the balance of production problem from unsuitable working of employees and the quality problem of production line.

Then a study to improve the productivity in 2 styles such as style 419883 and style 329362 of product were applied. By developing the apparel SMED method for reducing the change overtime of model, the work study and ECRS concept were applied to improve the method study. In addition, the some QC tools were used to analyze and reduce of the QC problem.

From the result, in style 419883 the change overtime could be reduced from 120 minutes to 9 minutes or 92.5% reduced, the production output increased from 21 pieces/hr to 25 pieces/hr, the cycle time reduced from 35.28 minutes to 27.38 minutes and the quality of product increased from 83% to 88%. And for the other style 329362, the change overtime could be reduced from 100 minutes to 8 minutes or 92% reduced, the production output increased from 31 pieces/hr. to 45 pieces/hr., the cycle time reduced from 21.52 minutes to 14.92 minutes and the quality of product increased from 78% to 85%.

บทที่ 1

บทนำ

ความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจและความมั่นคงทางสังคมเป็นรากฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน ระบบเศรษฐกิจจะต้องสามารถสร้างให้เกิดเสถียรภาพและมีภูมิคุ้มกันที่เอื้อต่อการปรับตัวเมื่อได้รับผลกระทบจากภาวะที่ผันผวนของระบบเศรษฐกิจโลก รวมทั้งจะต้องมีสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขันสูง ทั้งนี้จะต้องให้ความสำคัญต่อการเชื่อมโยงเศรษฐกิจภายในประเทศและภายนอกประเทศอย่างมีประสิทธิภาพ มีการปรับโครงสร้างการผลิต โดยใช้เทคโนโลยีและวิทยาการสมัยใหม่เพื่อเพิ่มผลผลิตแทนการเพิ่มการใช้ปัจจัยการผลิต

ถึงแม้ว่าสถานการณ์ภาคอุตสาหกรรมการผลิตของไทยในปัจจุบันจะมีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง แต่ก็ยังต้องเผชิญกับปัญหาทั้งภายในและภายนอก คือ กำลังการผลิตในประเทศที่ไม่เพียงพอ การแย่งชิงกันเพื่อเป็นผู้นำตลาด การย้ายฐานการผลิตจากไทยไปสู่ประเทศอื่นๆ เช่น ประเทศจีน เวียดนาม และอินเดีย ซึ่งมีค่าจ้างที่ถูกกว่าประเทศไทย (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2555)

1.1 ความเป็นมา และความสำคัญของปัญหา / หลักการและเหตุผล (สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ, 2555)

ปัญหาการแข่งขันทางเศรษฐกิจในโลกปัจจุบันมีแนวโน้มที่มีความรุนแรงขึ้นเรื่อยๆ ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมภายในประเทศ ลูกค้านี้อำนาจในการต่อรองในการเลือกสินค้าที่มากขึ้น ดังนั้นอุตสาหกรรมจะผ่านวิกฤตนี้ไปได้จำเป็นต้องมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ดี กระบวนการผลิต การตอบสนองความต้องการลูกค้ารวมทั้งการส่งมอบที่เร็ว

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูปไทยต้องเผชิญกับภาวะวิกฤติด้านการแข่งขัน ซึ่งเป็นผลมาจากช่วงเวลานำ (lead time) ของการส่งมอบสินค้าเสื้อผ้าสำเร็จรูปไทย ให้วิสาหกิจต้องสูญเสียส่วนแบ่งทางการตลาดให้กับประเทศคู่แข่ง โดยเฉพาะอย่างยิ่งคู่แข่งจากประเทศจีน อินโดนีเซีย และเวียดนาม สาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งของปัญหาช่วงเวลานำในการส่งมอบสินค้า คือ ความสูญเสีย (wastes) ด้านเวลาในระหว่างกระบวนการธุรกิจ (business process) ดังนั้นการลดช่วงเวลานำโดยการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการธุรกิจเพื่อลดความสูญเสียด้านเวลาที่เกิดขึ้นในระหว่างกระบวนการธุรกิจจึงมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขัน

วิสาหกิจไทย อุตสาหกรรมสิ่งทอในประเทศไทย โดยเฉพาะอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป นับเป็นอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทยที่มีปริมาณการส่งออกมากเป็นอันดับ 4 ของประเทศ ด้วยมูลค่าการส่งออกกว่า 3 พันล้านดอลลาร์สหรัฐอเมริกา และได้นำรายได้สู่ประเทศกว่า 4 พันล้านดอลลาร์ นับว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีการจ้างงานมากที่สุดกว่า 1 ล้านคน ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัญหาในกระบวนการผลิตที่เกิดขึ้นโดยประยุกต์ใช้เครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ได้แก่ การปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว (SMED) การศึกษาการทำงาน การปรับเรียบของสายการผลิต และการวิเคราะห์ปัญหาคุณภาพ เพื่อที่จะเป็นการทำให้ประสิทธิภาพผลผลิตเพิ่มขึ้น และเวลาที่ใช้ในการผลิตลดลง

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและหาแนวทางในการเพิ่มผลผลิตของแผนกเย็บในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม

1.2.2 เพื่อปรับปรุงการผลิตให้มีประสิทธิภาพ ผลผลิตเพิ่มขึ้น และเวลาที่ใช้ในการผลิตลดลง โดยใช้การบูรณาการหลักการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม

1.3 ขอบเขตของงานวิจัย / วิธีการดำเนินงาน

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาและทดลองปรับปรุงกระบวนการผลิตในแผนกเย็บในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มในจังหวัดอุบลราชธานี ผู้วิจัยคัดเลือกทำการศึกษาในสายการผลิตของโรงงานตัวอย่างเป็นกางเกงกีฬาขาสั้น รุ่น 419883 และเสื้อคอกลมแขนสั้นรุ่น 329362 เพราะการผลิตในสายการผลิตดังกล่าวมีปัญหาเนื่องจากประสิทธิภาพและอัตราค่าลังการผลิตยังไม่เป็นไปตามนโยบายของบริษัทที่กำหนด โดยเริ่มการพัฒนาตั้งแต่การนำเอาเทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว (Single Minute Exchange of Dies , Quick Changeover) มาใช้กับโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปซึ่งเรียกวิธีการนี้ว่า Apparel SMED และการศึกษาการทำงาน (Work Study) นำหลักการของการเคลื่อนไหว (Motion Study) และการปรับเรียบสายการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ และผลผลิตในกระบวนการผลิต รวมทั้งการวิเคราะห์เกี่ยวกับด้านคุณภาพที่เกิดขึ้นในสายการผลิต

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1.4.1 สามารถลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรในการเปลี่ยนรุ่นการผลิตในสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างได้

1.4.2 สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและผลผลิตของกระบวนการผลิตในแผนกเย็บ

1.4.3 สามารถลดเวลาในการทำงานของกระบวนการผลิตในแผนกเย็บ

1.4.4 ปรับปรุงกระบวนการผลิตในแผนกเย็บของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มที่

เหมาะสม

1.5 ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย

1.5.1 ศึกษาและเก็บข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป

1.5.2 ศึกษาปัญหา และข้อจำกัดของการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป

1.5.3 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.5.4 วิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการผลิตในแผนกเย็บ

1.5.5 วางแผนและกำหนดแนวทางการดำเนินงานวิจัย

1.5.6 ทดลองปรับปรุงวิธีการบริหารการผลิตในแผนกเย็บของโรงงาน

1.5.7 วิเคราะห์และประเมินผลการดำเนินงานวิจัย

1.5.8 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

ตารางที่ 1.1 ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย	ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย											
	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1. ศึกษาและเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป	↓					↑						
2. ศึกษาปัญหาและข้อจำกัดของการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป	↓					↑						
3. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		↓			↑							
4. วิเคราะห์ปัญหาของกระบวนการผลิตในแผนกเย็บ		↓			↑							
5. วางแผนและกำหนดแนวทางการดำเนินงานวิจัย						↕	↕					
6. เชื้กทดลองปรับปรุงวิธีการบริหารการผลิตในแผนกเย็บ ของโรงงาน						↓	↓	↓	↓			
7. วิเคราะห์และประเมินผลการดำเนินงานวิจัย						↓	↓	↓	↓			
8. สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ										↕	↕	
9. จัดทำสรุปเล่มวิทยานิพนธ์										↓	↓	↑

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของการเพิ่มผลผลิต

การเพิ่มผลผลิตเป็นเรื่องที่ครอบคลุมกว้างขวางมาก ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการปรับปรุงให้สินค้าหรือบริการให้ได้คุณภาพ หรือทำให้ได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ การหาวิธีลดต้นทุนการผลิต การปรับลดขั้นตอนการผลิต การสร้างเสริมความปลอดภัย การสร้างขวัญกำลังใจของพนักงาน ทั้งหมดนี้ล้วนแต่เป็นเรื่องของการเพิ่มผลผลิตทั้งสิ้น ถ้าการผลิตคือ การนำปัจจัยในการผลิต (Input) เช่น วัตถุดิบ แรงงาน เครื่องจักร มาป้อนสู่กระบวนการผลิต (Process) เพื่อให้ได้ผลิตผล (Output) ซึ่งก็คือสินค้าหรือบริการตามที่เรากำลังต้องการ การเพิ่มผลผลิต หมายถึง ความพยายามที่จะทำให้ผลผลิตเท่าเดิม โดยใช้สิ่งที่ป้อนเข้าไป หรือปัจจัยการผลิตให้น้อยลง แต่ให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้น หรือให้ผลผลิตหรือปัจจัยเพิ่มขึ้น แต่การเพิ่มปัจจัยผลิต เพิ่มเป็นอัตราส่วนที่ต่ำกว่าการเพิ่มผลผลิตที่ได้ออกมา

2.1.1 ประเภทของผลิตภาพ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ ผลิตภาพเฉพาะส่วน ผลิตภาพองค์ประกอบรวม และผลิตภาพรวม (นิพนธ์ บุญปสาท, 2543)

2.1.1.1 ผลิตภาพเฉพาะส่วน (Partial Productivity) คือ อัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ในแต่ละชนิด เช่น ผลิตภาพแรงงาน (Labor Productivity) ผลิตภาพเงินทุน (Capital Productivity) ผลิตภาพวัตถุดิบ (Material Productivity) ผลิตภาพพลังงาน (Energy Productivity) ผลิตภาพค่าใช้จ่าย (Expense Productivity)

2.1.1.2 ผลิตภาพองค์ประกอบรวม (Total Factor Productivity) คือ อัตราส่วนผลผลิตสุทธิต่อผลรวมทรัพยากรด้านเงินทุนและแรงงาน ผลผลิตสุทธิอธิบายได้จากผลผลิตรวมลบด้วยค่าวัสดุและค่าบริการที่ต้องซื้อ

2.1.1.3 ผลิตภาพรวม (Total Productivity) คือ อัตราส่วนของผลผลิตต่อทรัพยากรที่ใช้ทั้งสินอัตราการผลิตบอกให้ทราบว่าการทำงานต่างๆ มีประสิทธิภาพได้ประสิทธิผลเป็นอย่างไร ถ้าจะดูอัตราการเพิ่มผลผลิตของช่วงเวลาต่างๆ กัน ก็จะทราบได้ว่าประสิทธิภาพของการทำงานนั้น ดีขึ้นหรือแย่ลง

ซึ่งความหมายของการเพิ่มผลผลิตโดยการลดต้นทุนการผลิต (ลดส่วนของทรัพยากรที่ใช้) น่าจะเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตที่ได้ผลสูงสุด ขณะที่การเพิ่มผลผลิตโดยการ

ลดกำลังการผลิตหรือเพิ่มผลผลิตโดยการลดต้นทุน (ลดทรัพยากรที่ใช้) ในสัดส่วนที่มากกว่าผลผลิตที่ลดลง เป็นแนวทางการเพิ่มผลผลิตที่ไม่น่าพอใจมากที่สุด ปัจจุบันเกิดแนวคิดด้านการลดขนาดองค์กร (Down Sizing) เพื่อลดต้นทุนการผลิตหรือมีผู้บริหารองค์กรบางองค์กรพยายามนำแนวคิดนี้ไปใช้ต่างๆ ที่องค์กรของตนเป็นองค์กรที่กำลังเจริญเติบโต ซึ่งกรณีนี้ควรจะใช้หลักการทำให้ผลผลิตเท่าเดิมหรือเพิ่มขึ้น โดยลดต้นทุน (ทรัพยากรที่ใช้) ซึ่งเหมาะกับองค์กรที่ไม่ขยายตัวอีกแล้ว โดยโอกาสการขยายตัวทางธุรกิจมีน้อยขององค์กรที่มีธุรกิจแบบถดถอย (Sunset Industry) การนำความคิดแบบ Down Sizing ของธุรกิจแบบนี้เป็นการเหมาะสมอย่างยิ่ง แต่กรณีองค์กรที่มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง น่าจะใช้แนวคิดในการเพิ่มผลผลิต แบบเพิ่มผลผลิตเพิ่มต้นทุน (เพิ่มทรัพยากรที่ใช้) ด้วยซ้ำไป

2.1.2 แนวทางในการการเพิ่มผลผลิตสามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้

- 2.1.2.1 ผลผลิตเพิ่มขึ้น โดยที่ปัจจัยการผลิตเท่าเดิม
- 2.1.2.2 ผลผลิตเพิ่มขึ้นในขณะที่ปัจจัยการผลิตลดลง
- 2.1.2.3 ปัจจัยการผลิตลดลงโดยได้ผลผลิตเท่าเดิม
- 2.1.2.4 เพิ่มผลผลิตในอัตราที่สูงกว่าการเพิ่มปัจจัยการผลิต
- 2.1.2.5 ลดผลผลิตลงในอัตราที่น้อยกว่าการลดปัจจัยการผลิต

2.1.3 สาเหตุที่ต้องมีการเพิ่มผลผลิต สามารถแบ่งได้ดังนี้

2.1.3.1 การแข่งขันเพิ่มขึ้น บริษัทจะอยู่รอดได้ต้องมีการปรับปรุงตัวเองอยู่เสมอและการเพิ่มผลผลิตก็เป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพ เพื่อลดต้นทุน ทำให้สู้กับคู่แข่งได้

2.1.3.2 ปัจจัยการผลิตมีราคาสูงขึ้น ควรใช้ปัจจัยในการผลิต ให้เกิดประโยชน์สูงสุดและสูญเสียน้อยที่สุด

2.1.3.3 ต้องการลดต้นทุน และความสูญเสียในการผลิต

2.1.3.4 ต้องการกำไรเพิ่มขึ้น

หลักการเพิ่มผลผลิต หากมองเฉพาะขั้นตอนการทำงานของคนงานสามารถแยกวิธีการปรับปรุงงานเป็นขั้นตอนต่างๆ คือ หลัก ECRS ดังนี้

2.1.4 หลักการทั่วไปของการปรับปรุงงานโดยวิธีการศึกษางาน เพื่อปรับปรุงขั้นตอนการทำงานในการเพิ่มผลผลิต ดังนี้

2.1.4.1 กำจัดขั้นตอนบางส่วนที่ไม่จำเป็น หรือไม่มีประโยชน์ออกไป (Eliminate) ทั้งนี้เพราะงานหรือปฏิบัติการที่ไม่จำเป็นย่อมหมายถึงความสูญเสียของแรงงาน เวลา วัสดุสิ่งของ

หรือเงินทองคำใช้ง่ายที่นำมาลงทุนหรือดำเนินกิจการนั้นขึ้น การพิจารณาขึ้นงานเพื่อการกำจัดออกนั้น จะเริ่มโดยการพิจารณาว่า “จะกำจัดงานนั้นได้อย่างไร” คือ

- 1) งานขึ้นนี้อาจไม่มีความสำคัญอีกต่อไปแล้ว
- 2) งานขึ้นนี้อาจมีขึ้นเพื่อความสะดวกของพนักงานเท่านั้น
- 3) งานขึ้นนี้อาจตัดออกได้ ถ้ามีการจัดลำดับขึ้นงานใหม่
- 4) งานขึ้นนี้อาจตัดออกได้ ถ้ามีการใช้เครื่องมือที่ดีกว่าเดิม

2.1.4.2 การรวมขึ้นงานหลายๆส่วนเข้าด้วยกัน ให้เป็นขั้นตอนเดียวกัน

(Combine) เมื่องานที่ไม่จำเป็นถูกตัดทอนออกไปแล้ว เหลือแต่ขึ้นงานที่จำเป็น หรือไม่สามารถทอนออกไปได้ ขึ้นต่อไปก็คือ หาทางเอาขึ้นงานหรือส่วนของงานที่จำเป็นนั้นมารวมเข้ากันใหม่ หรือจัดทำใหม่ โดยพิจารณาว่า “จะรวมขึ้นงานเข้าด้วยกันได้อย่างไร” คือ

- 1) การออกแบบสถานที่ทำงานและเครื่องมือใหม่
- 2) การเปลี่ยนลำดับขึ้นงาน
- 3) การเปลี่ยนชนิดของวัตถุดิบและรายละเอียดของชิ้นส่วน
- 4) การเพิ่มทักษะให้แก่พนักงาน

2.1.4.3 การจัดลำดับขั้นตอนการทำงานใหม่ (Rearrange) หากหลักการตามข้อ 1 และ 2 ไม่ได้ผลอาจทำการปรับปรุงได้โดยการเปลี่ยนคน เปลี่ยนสถานที่ หรือเปลี่ยนลำดับการปฏิบัติงาน หรือขั้นตอนให้เหมาะสม การจัดลำดับขึ้นงานนั้นพิจารณาว่า “จะจัดลำดับขึ้นงานใหม่ได้อย่างไร” คือ

- 1) การลดขึ้นงานบางชิ้นให้สั้นลงหรือง่ายขึ้น
- 2) การลดขึ้นงานการขนย้ายวัสดุและการเดิน
- 3) การประหยัดพื้นที่ในการทำงานและประหยัดเวลา
- 4) การใช้เครื่องมืออย่างมีประสิทธิภาพ

2.1.4.4 การปรับปรุงให้ขั้นตอนการทำงานให้ง่ายขึ้น (Simplify) ได้แก่ การปรับปรุงงานให้มีการปฏิบัติที่ง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพสูง เช่น งานที่มีขั้นตอนการปฏิบัติที่ยุ่งยากสลับซับซ้อน เข้าใจยากก็หาทางทำให้ง่ายขึ้น หาทางใช้เครื่องมือผ่อนแรง หรือเครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัย และสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการปรับปรุงขึ้นงานจะพิจารณาว่า “จะปรับปรุงขึ้นงานได้อย่างไร” โดยการใช้เครื่องมือที่ดีขึ้น

- 1) การฝึกพนักงาน การคุมงานอย่างดีและมีการบริการอย่างดี
- 2) การแบ่งขึ้นงานให้ย่อยลง

จากหลักการของการปรับปรุงงานนั้นจะเห็นว่า การกำจัดการจะมาก่อน ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาว่างานบางชิ้นได้เสียเวลาจัดรวม จัดลำดับ หรือปรับปรุงไปแล้วจึงพบว่าไม่จำเป็นต้องทำ ส่วนการรวมควรจะทำถัดมา เพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่มีการจัดลำดับชิ้นงานก่อน จนโอกาสที่จะรวมงานทั้งหมดไป การจัดลำดับควรทำหลังจากที่ได้มีการกำจัดและยุบงานรวมเข้าด้วยกันแล้ว ส่วนการปรับปรุง จะไม่กระทบกับกระบวนการทำงาน เนื่องจากเกี่ยวข้องเฉพาะงานแต่ละชิ้น จึงควรมาหลังสุดเมื่อแน่ใจว่างานทุกงานจำเป็น เป็นงานที่เกะกะรัดและมีลำดับที่ถูกต้องแล้วกระบวนการเพิ่มผลผลิตนั้นเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง โดยมีวงจรของการเพิ่มผลผลิตหรือวงจรผลิตภาพ (Productivity Cycle) ดังต่อไปนี้

2.1.5 วงจรของการเพิ่มผลหรือวงจรผลิตภาพ (Productivity Cycle) ดังนี้

2.1.5.1 การวัดผลงาน (Measurement)

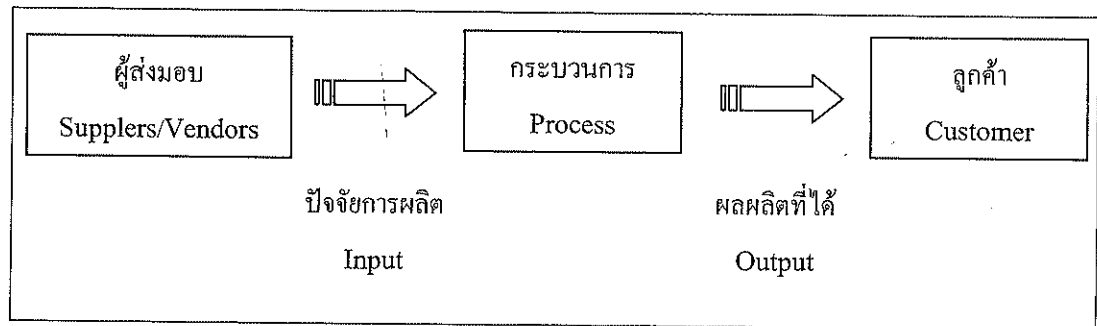
2.1.5.2 การประเมินผลงาน (Evaluation)

2.1.5.3 การวางแผน (Planning)

2.1.5.4 การปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิต (Productivity Improvement)

2.2 แนวคิดเบื้องต้นของระบบ LEAN กับการเพิ่มผลผลิต

การเพิ่มผลผลิตเป็นพื้นฐานแนวคิดของระบบ LEAN ซึ่งหมายถึงการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรให้คุ้มค่า ทั้งนี้พนักงานทุกคนภายในองค์กรจะต้องมีทัศนคติของจิตใจที่มุ่งแสวงหาทางปรับปรุงสิ่งต่างๆ ให้ดีขึ้นอยู่เสมอ ไม่ยึดติดกับวิธีการทำงานแบบเดิม ดังที่ Frank B. Gilbreth ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาและปรับปรุงการเคลื่อนไหวในการทำงาน (Motion Study) จึงกล่าวเอาไว้ว่า “มนุษย์ทุกคนในโลกล้วนมีวิธีการทำงานเป็นของตนเอง ไม่มีวิธีการที่ดีที่สุด แต่จะมีวิธีการที่ดีกว่าเสมอ” ดังนั้น พนักงานทุกคนในองค์กรจะต้องมีความเชื่อที่ว่า สามารถทำวันนี้ให้ดีกว่าเมื่อวานนี้ และพรุ่งนี้จะต้องดีกว่าวันนี้ ผู้บริหารต้องเชื่อมั่นในความก้าวหน้าและสนับสนุนความสามารถของพนักงานพร้อมปรับองค์กรให้ยืดหยุ่นรับความเปลี่ยนแปลงทางโลกธุรกิจที่มีการแข่งขันรุนแรงมากกว่าทุกวันนี้ถ้าหากพิจารณาถึงการเพิ่มผลผลิตในเชิงปริมาณนั้นสามารถวัดออกมาได้โดยการเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างผลผลิตที่ได้ (Output) กับปัจจัยการผลิตที่ใช้ไป (Input) แสดงตามภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 กระบวนการผลิตสินค้าและบริการ (เกียรติจักร โหมมานะสิน, 2550)

ในบางครั้งอาจเรียกส่วนดังกล่าวว่า “ผลิตภาพ” ดังสมการ

$$\text{ผลิตภาพ (Productivity)} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้}}{\text{ปัจจัยการผลิต}} \quad (2.1)$$

สิ่งที่เป็นอุปสรรคในการเพิ่มผลผลิต ซึ่งเป็นพื้นฐานของระบบของระบบ LEAN คือ ความสูญเสียภายในกระบวนการผลิต ถ้าหากองค์กรดำเนินงานโดยมีความสูญเสียอย่างมากเท่าใด ผลิตภาพขององค์กรก็ยิ่งจะถูกกดให้ลดต่ำลงเท่านั้นดังจะเห็นได้จากสมการ

$$\text{ผลิตภาพ (Productivity)} = \frac{\text{ผลผลิตที่ได้} - \text{ความสูญเสีย}}{\text{ปัจจัยการผลิตที่ใช้ไป} + \text{ความสูญเสีย}} \quad (2.2)$$

สาเหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เนื่องจากเมื่อเกิดความสูญเสียขึ้นจะทำให้ผลผลิตที่คุณภาพลดลง ผลิตที่ได้คุณภาพลดลง ผลิตสินค้าหรือบริการน้อยกว่าแผนที่วางไว้ ต้องใช้ปัจจัยการผลิตที่มากขึ้น

2.3 เทคนิคการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องจักร

ธานี ศรีบุญชู (2555) กล่าวถึง Single Minute Exchange of Die (SMED) คือแนวคิดในการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว หมายถึง ในการปรับปรุงให้เป็นการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว สิ่งจำเป็นก็คือ เทคนิคในการวิจัยการทำงาน การวิจัยแนวความคิด การวิจัยระบบ โดยมีขั้นตอนในการปรับปรุงกระบวนการปรับตั้งเครื่องจักรดังต่อไปนี้

2.3.1 ความหมายของการปรับตั้งเครื่องจักรนอกสายการผลิตและในสายการผลิต

2.3.1.1 การปรับตั้งเครื่องจักรนอกสายการผลิต (External Setup) กล่าวได้ว่าเป็นงานปรับตั้งเครื่องจักรที่สามารถทำได้โดยไม่ต้องหยุดเครื่องจักร ซึ่งจะรวมถึงการจัดเตรียมอุปกรณ์จับยึด (Jig & Fixture) เครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆ วัสดุดิบ โดยงานต่างๆเหล่านี้ สามารถจัดเตรียมก่อนที่จะเริ่มทำการปรับตั้งเครื่องจักร

2.3.1.2 การปรับตั้งเครื่องจักรในสายการผลิต (Internal Setup) เรียกว่างานการปรับตั้งเครื่องจักรที่ต้องทำในขณะที่เครื่องจักรหยุดทำงานว่า “การตั้งเครื่องในสายการผลิต” เช่นงานการถอดและติดตั้งอุปกรณ์จับยึด หรือแม่พิมพ์ เป็นต้น เนื่องจากงานเหล่านี้ไม่สามารถทำได้ถ้าไม่หยุดเครื่องจักรก่อน

2.3.2 ขั้นตอนในการทำ SMED

ขั้นตอนการทำ SMED สามารถแบ่งได้ 3 ขั้นตอนหลักๆเท่านั้น ในภายหลังขั้นตอนอาจจะแตกออกมามากกว่านี้ เพื่อให้ผู้ศึกษาเข้าใจได้ง่าย แต่ก็ไม่ต่างจากหลักเกณฑ์พื้นฐานโดยมี 3 ขั้นตอนดังนี้

2.3.2.1 ขึ้นเบื่องต้น

การปรับตั้งเครื่องในสายการผลิต และการตั้งเครื่องนอกสายการผลิต จะรวมเป็นงานเดียวกัน ไม่ได้แยกออกจากกันอย่างชัดเจนในการตั้งเครื่องแบบเดิมนั้น การตั้งเครื่องนอกสายการผลิตและการตั้งเครื่องในสายการผลิตจะปะปนกันอยู่ จึงทำให้เป็นการตั้งเครื่องในสายการผลิตไปทั้งหมด ซึ่งจะส่งผลให้เครื่องจักรเกิดการรอคอยการตั้งเครื่อง ดังนั้นการปรับปรุงกระบวนการตั้งเครื่องจะต้องศึกษาถึงสภาพความเป็นจริงและเงื่อนไขต่างๆ ที่เกิดขึ้นในการตั้งเครื่องเสียก่อน โดยใช้การศึกษากการตั้งเครื่องโดยการสุม่ตัวอย่าง หรือโดยการศึกษาสภาพความเป็นจริงจากการสอบถามพนักงานที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการตั้งเครื่องการศึกษาโดยการถ่ายวีดิทัศน์ ก็เป็นวิธีที่ดีอีกประการหนึ่งซึ่งวิธีนี้จะประสบผลสำเร็จอย่างมากก็ต่อเมื่อนำภาพการตั้งเครื่องเสร็จเรียบร้อยแล้ว โดยให้โอกาสแสดงความคิดเห็นถึงปัญหาที่เกิดขึ้น

1) การตั้งเครื่องโดยทั่วไปนั้นมักจะเกิดความสูญเสียขึ้นหลายประการได้แก่

- การรอคอยวัสดุดิบ ซึ่งก็เป็นผลให้เครื่องจักรต้องหยุดทำงานให้เกิดเวลาสูญเสียเกิดขึ้น
- การนำใบมีด แม่พิมพ์ อุปกรณ์จับยึดชิ้นงาน เป็นต้น มาติดตั้งล่าช้าหรือ พบว่าชิ้นงานที่ใช้ในการทดลองผลิตชิ้นงานเสีย ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้สูญเสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์

- อุปกรณ์จับยึดชิ้นงานหรือเครื่องมือวัด ขาดความเที่ยงตรงและมีข้อบกพร่องไม่ได้รับการแก้ไขซ่อมแซมสิ่งที่ทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการตั้งเครื่องนั้นยังมีอีกหลายประเภท ซึ่งโดยทั่วไปนั้นผู้จัดการหรือวิศวกรการผลิตมักจะไม่มีอุทิศเวลาและความสามารถในการวิเคราะห์กระบวนการตั้งเครื่อง และยิ่งไปกว่านั้นมักจะคิดว่าพนักงานจะมีความรอบคอบและทำการตั้งเครื่องด้วยวิธีที่เร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ หรืออาจกล่าวได้ว่าพนักงานจะต้องแก้ไขปัญหาการตั้งเครื่องที่เกิดขึ้นกันเอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นเหตุผลทำให้เกิดเวลาสูญเสียในการตั้งเครื่องขึ้น

2.3.2.2 ขั้นที่ 1 การแบ่งแยกการตั้งเครื่องในสายการผลิตและการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตออกอย่างชัดเจน

1) ขั้นตอนที่สำคัญที่สุดในการใช้หลัก SMED ก็คือ การแบ่งแยกการตั้งเครื่องในสายการผลิตและการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตออกจากกันอย่างชัดเจน ถึงแม้ว่าจะมีการตกลงกันว่าการเตรียมชิ้นส่วนต่างๆ การบำรุงรักษา และอื่นๆ จะไม่ทำขณะที่ทำการตั้งเครื่อง แต่อย่างไรก็ตามก็จำเป็นต้องสังเกตดูว่ามีกรณีเหล่านี้เกิดขึ้นในขณะที่ทำการตั้งเครื่องหรือไม่ และบ่อยครั้ง ซึ่งการใช้ความพยายามทำให้ขั้นตอนเหล่านี้เป็นการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตจะพบว่าเวลาที่ใช้ในการตั้งเครื่องในสายการผลิตจะลดลงร้อยละ 30 ถึงร้อยละ 50 ฉะนั้นจะเห็นได้ว่าการแบ่งแยกการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตและการตั้งเครื่องในสายการผลิตออกอย่างชัดเจนจะเป็นหนทางสู่ความสำเร็จในการใช้หลัก SMED โดยจะมีเทคนิคพื้นฐานที่จะทำให้แน่ใจว่ากระบวนการตั้งเครื่องถูกแบ่งแยกออกมาเป็นการตั้งเครื่องนอกสายการผลิต ซึ่งได้แก่

- การใช้รายการตรวจสอบ (Checklist) การทำรายการตรวจสอบของทุกขั้นตอนการตั้งเครื่อง ได้แก่

(1) ชื่อขั้นตอนต่างๆ ในการใช้เครื่อง

(2) ข้อกำหนดต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับการตั้งเครื่อง

- การตรวจสอบหน้าที่ (Function Checks) การใช้รายการตรวจสอบเบื้องต้นนั้นมีประโยชน์ในการพิจารณาว่าสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการตั้งเครื่องมืออยู่ครบถ้วนหรือไม่ แต่ไม่ได้ระบุว่าหน้าที่การทำงานที่เกิดขึ้นนั้นสมบูรณ์หรือเหมาะสมหรือไม่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องตรวจสอบหน้าที่การทำงานของสิ่งต่างๆ ที่ต้องใช้ในการตั้งเครื่อง กรณีที่เกิดข้อบกพร่องขึ้นจะทำให้เกิดความล่าช้าในการตั้งเครื่องในสายการผลิตขึ้น เช่น เครื่องมือวัดขาดความเที่ยงตรงในการวัด หรืออุปกรณ์จับยึดชิ้นงานไม่เที่ยงตรง ซึ่งบางครั้งจะต้องมีการซ่อมแซมแก้ไข ทำให้ต้องสูญเสียในการตั้งเครื่องเป็นอย่างมาก

- การปรับปรุงการขนย้ายแม่พิมพ์หรือชิ้นส่วนอื่นๆ การขนถ่ายชิ้นส่วนหรือวัตถุดิบจากที่เก็บไปยังเครื่องจักร และการขนถ่ายผลิตภัณฑ์สำเร็จกลับไปที่เก็บ

จะต้องทำในขั้นตอนการตั้งเครื่องนอกสายการผลิต ซึ่งอาจทำโดยพนักงานคุมเครื่องเป็นผู้ขนย้ายไปเองในขณะที่เครื่องจักรทำงาน หรือพนักงานอื่นมีหน้าที่ในการขนย้าย

แยกงานภายในและภายนอกออกจากกัน (Separating Internal and External Setup) ในเบื้องต้นส่วนนี้จะมีหน้าที่เป็นทั้งงานภายในและภายนอกรวมกันอยู่ให้แยกออกมาว่าอะไรคืองานภายในและงานภายนอกจริงๆ จากนั้นให้นำกิจกรรมที่เป็นงานภายนอกมาทำก่อนที่เครื่องจักรจะหยุด จากนั้นเราจะเหลืองานที่เป็นงานภายใน โดยที่เวลารวมจะลดลงร้อยละ 30-50

2.3.2.3 ขั้นที่ 2 การเปลี่ยนการตั้งเครื่องในสายการผลิตเป็นการตั้งเครื่องนอกสายการผลิต

1) จากที่กล่าวไว้ในข้างต้นว่า การแบ่งแยกการตั้งเครื่องในสายการผลิต และการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตออกจากกันอย่างชัดเจน จะทำให้เวลาการตั้งเครื่องลดลงร้อยละ 30-50 แต่การลดเวลาการตั้งเครื่องเท่านั้นยังไม่ถือว่าประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายนี้ของหลัก SMED โดยในขั้นตอนนี้จะมีหลักการสำคัญอยู่ 2 ประการ คือ

- การตรวจสอบขั้นตอนการตั้งเครื่องอีกครั้งหนึ่งว่า ในแต่ละขั้นตอนนี้สมควรเป็นการตั้งเครื่องในสายการผลิตหรือไม่
 - การเปลี่ยนขั้นตอนเหล่านี้ไปเป็นการตั้งเครื่องนอกสายการผลิต
- ขั้นตอนการตั้งเครื่องในสายผลิตนี้ สามารถจะเปลี่ยนเป็นการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตได้ โดยการตรวจสอบหน้าที่แท้จริงของขั้นตอนเหล่านั้น โดยมีหลักสำคัญคือ จะต้องไม่ยึดติดกับทัศนคติเดิม จะต้องพยายามหามุมมองใหม่ในการปรับปรุงขั้นตอนเหล่านี้

(1) การอุ่น (Preheat) แม่พิมพ์ฉีดพลาสติกไว้ก่อนที่จะทำการตั้งก่อน

(2) การตั้งศูนย์แม่พิมพ์ขึ้นภาพเตรียมไว้ก่อน

(3) การใช้อุปกรณ์จับยึดช่วยในการติดตั้ง

เปลี่ยนงานภายในให้เป็นงานภายนอก (Convert Internal to External Setup) ในขั้นตอนนี้จะเป็นงานภายในทั้งหมดที่เราจะต้องเปลี่ยนออกมา ให้เป็นงานภายนอกให้ได้เพราะเป็นส่วนที่ยาก และท้าทายที่สุดในการกิจกรรมการลดเวลาปรับตั้ง โดยให้ความเห็นว่า “แม้ในขั้นตอนแรกจะสามารถลดเวลาลงได้ร้อยละ 30-50 แล้วก็ตาม แต่ก็ยังถือว่าเป็นกิจกรรม SMED ที่ไม่มีประสิทธิภาพมากนัก” (นิพนธ์ บุญอุปสาท, 2543)

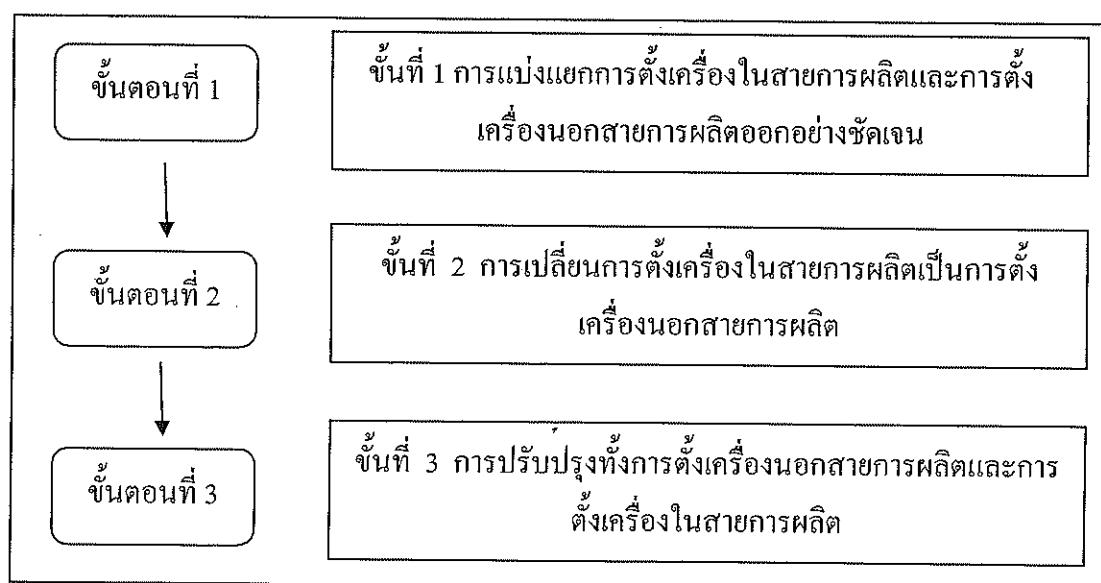
2.3.2.4 ขั้นที่ 3 การปรับปรุงทั้งการตั้งเครื่องนอกสายการผลิตและการตั้งเครื่องในสายการผลิต

1) การผลิตถึงแม้ว่าในบางกรณีการเปลี่ยนและการตั้งเครื่องจักรในสายการผลิต เป็นการตั้งเครื่องนอกสายการผลิต จะทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายของหลัก SMED แต่ก็ไม่ประสบผลสำเร็จทุกกรณีไปซึ่งก็เป็นเหตุผลที่ว่าทำไมจึงต้องพยายามปรับปรุงขั้นตอนแต่ละขั้นตอนของทั้งการตั้งเครื่องนอกสายการผลิต ดังนั้นขั้นตอนนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นการวิเคราะห์ขั้นตอนของการตั้งเครื่องแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด

2) เปลี่ยนทุกกิจกรรมให้ง่ายต่อการปรับตั้ง (Streamlining All Aspects of the Setup Operation) หลังจากผ่านขั้นตอนที่ 1 และ 2 มาแล้วในขั้นตอนนี้จะต้องทำทุกกิจกรรมให้ง่ายและรวดเร็ว

อาจจะกล่าวได้ว่า หากนำหลักการ SMED มาใช้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพแล้ว จะสามารถลดเวลาในการปรับตั้งได้ถึงร้อยละ 90 ขึ้นไปของเวลารวม ขอเน้นย้ำว่า “การปรับปรุงใดๆ ของหลักการ SMED แล้วจะต้องวัด อัตราการลดลงจาก เวลารวม เท่านั้น ไม่ใช่ลดลงจากส่วนใดส่วนหนึ่งของกิจกรรม ซึ่งเป็นสิ่งที่ผิดหลักการ” (ธานี ศรีบุญชร, 2552)

ทางผู้วิจัยได้นำหลักการของ SMED เข้ามาประยุกต์ใช้กับการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนของหลักการ Single Minute Exchange of Die (SMED) ดังแสดงในภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการดำเนินงานของหลักการ SMED

2.4 การศึกษาการเคลื่อนไหว (Motion Study) (นุชสรา เกรียงกรกฎ, 2545)

การจำกัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของคน หมายถึง การเคลื่อนไหวทุกอย่างในร่างกายของพนักงานที่เกิดขึ้นเมื่อพวกเขาดำเนินการกับวัสดุ การเคลื่อนไหวของเท้าและมือ และการเคลื่อนที่ของลำตัว เช่น การก้ม การเอื้อม การยก เป็นต้น การเคลื่อนที่ของเท้าอาจหมายถึง การเดิน หรืออาจหมายถึงเพียงแต่การจำเป็นต้องถ่วงน้ำหนักตัวเพื่อที่จะเอื้อมไปหยิบเครื่องมือ ทุกสิ่งทุกอย่างเหล่านี้ล้วนเพิ่มความสูญเปล่า ซึ่งรวมถึงความล่าช้าของพนักงานด้วย

2.4.1 หลักเศรษฐศาสตร์การเคลื่อนไหว (Economic Motion)

การปฏิบัติงานของคนงาน 1 คนในที่ทำงาน ความเมื่อยล้า จะมีผลต่อการหาแนวทางในการปรับปรุงเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุด ดังนั้นจึงควรพิจารณาถึงหลักเศรษฐศาสตร์ของการเคลื่อนไหว เพื่อช่วยให้พนักงานทำงานอย่างมีประสิทธิภาพประหยัดพลังงานและลดความเมื่อยล้าลง ทั้งนี้จะทำการพิจารณาจาก 3 ส่วนคือ

2.4.1.1 การใช้โครงร่างของมนุษย์ พิจารณาการใช้โครงร่างมนุษย์ โดยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องในการเคลื่อนไหว เช่น คอ แขน มือ ลำตัว ฯลฯ เพื่อให้การทำงานเกิดการประหยัดการเคลื่อนที่ เช่น

- 1) มือทั้ง 2 ข้างต้องเริ่มและสิ้นสุด การเคลื่อนที่พร้อมกัน
- 2) มือทั้ง 2 ข้างต้องไม่ว่างในเวลาเดียวกัน ยกเว้นตอนพักงาน
- 3) การเคลื่อนไหวแขน 2 ข้าง ต้องเหมือนกัน พร้อมกัน แต่ทิศทางตรงกันข้าม
- 4) มือและลำตัว ให้เคลื่อนที่ต่ำสุด และได้ประสิทธิภาพ
- 5) ใช้โมเมนต์ของร่างกายคนช่วยในการทำงาน
- 6) การเคลื่อนไหวแบบวงโค้งต่อเนื่องนิยมนมากกว่าแบบเส้นตรง
- 7) การเคลื่อนที่แบบอิสระ จะทำได้เร็ว ง่ายกว่า แม่นยำกว่าการเคลื่อนที่แบบเคร่งเครียด

- 8) จังหวะ และท่าทางในการทำงาน จำเป็นมากในการพิจารณา
- 9) ควรจัดวางงานในตำแหน่งการเคลื่อนไหวของตา เพื่อความสะดวกสบาย

2.4.1.2 การจัดตำแหน่งสถานที่ปฏิบัติงาน ก็สามารถช่วยให้การทำงานลดความเมื่อยล้า และเกิดประหยัดพลังงานได้ เช่น

- 1) การจัดตำแหน่งเครื่องมือ และวัสดุให้แน่นอน เกิดการค้นหาง่าย และสะดวก

2) กล้องหรือภาชนะเก็บของ ควรอยู่ใกล้คนทำงาน และส่งวัสดุโดยอาศัยแรงโน้มถ่วงโลก

3) ควรจัดเรียงเครื่องมือและวัสดุ ในบริเวณทำงาน ตามขอบเขตที่กว้างพอที่จะเอื้อมถึง

4) ใช้วิธีการปล่อยลงข้างล่าง หรือคัด Product ไม่ต้องใช้มือผลัก

5) แสงสว่างต้องเพียงพอ

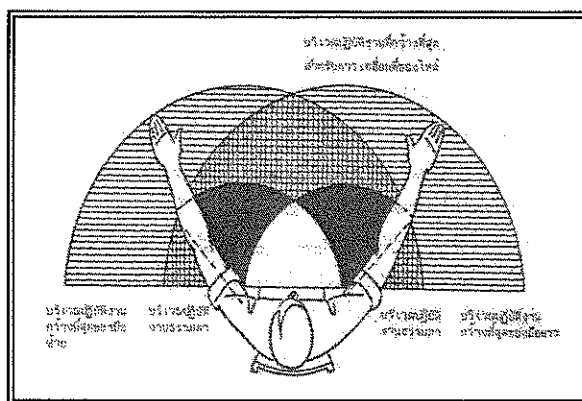
2.4.1.3 การออกแบบเครื่องมือ เช่น

1) ควรใช้ Jig & Fixture ช่วยในการจับชิ้นงาน

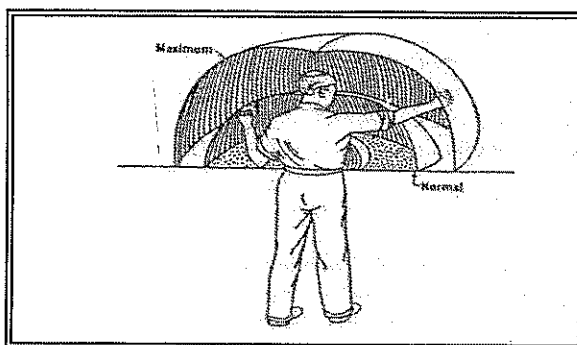
2) กรณีของแป้นพิมพ์คีย์บอร์ด ควรกระจายน้ำหนักแรงไปตามนิ้ว ตามธรรมชาติ

3) การออกแบบเครื่องมือสำหรับหมุน (เช่น ไขควง ควรให้มือพื้นที่สัมผัสของมือ กับพื้นที่ผิวเครื่องมือให้มากที่สุด)

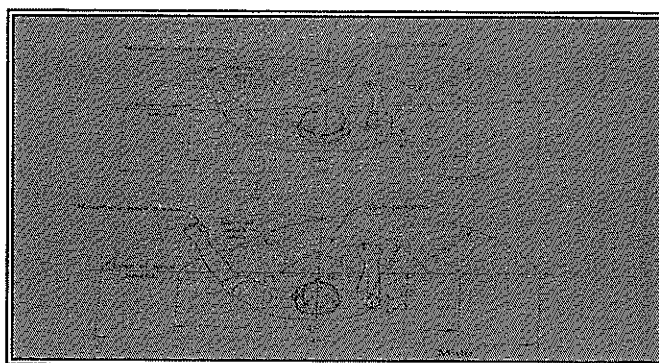
4) คานงัด พวงมาลัยกลม ควรวางในตำแหน่งที่ทำให้เกิดความได้เปรียบเชิงกลมากที่สุด



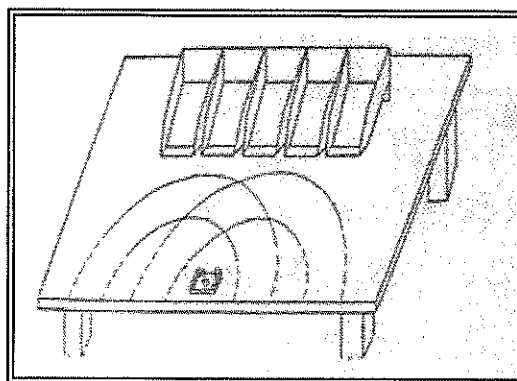
ภาพที่ 2.3 บริเวณปฏิบัติงานที่กว้างที่สุด สำหรับการเคลื่อนที่โครงร่างของร่างกาย
(วิจิตร ตันหาสุทธิ และคณะ, 2543)



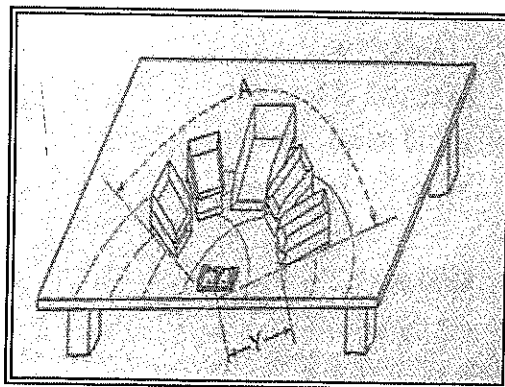
ภาพที่ 2.4 ขอบเขตพื้นที่การทำงานในการเอื้อนหยิบสิ่งของในเชิง 3 มิติ (วิจิตร ตันหาสุทธิ และคณะ, 2543)



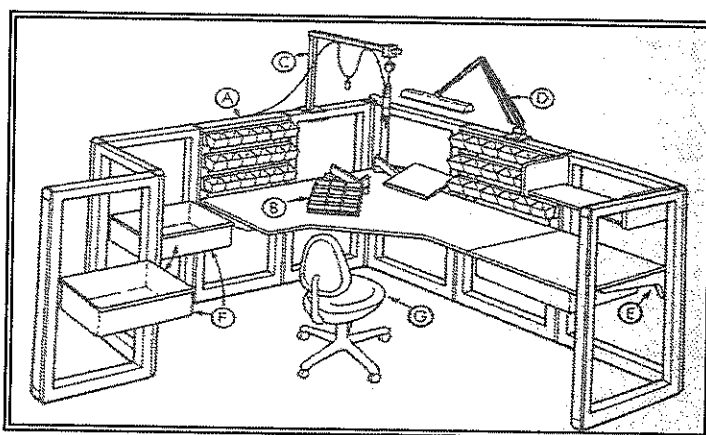
ภาพที่ 2.5 ขอบเขตพื้นที่ของการทำงานสำหรับผู้ชายและผู้หญิง (วิจิตร ตันหาสุทธิ และคณะ, 2543)



ภาพที่ 2.6 การจัดสถานที่ปฏิบัติงานที่ผิดวิธี (วิจิตร ตันหาสุทธิ และคณะ, 2543)



ภาพที่ 2.7 การจัดสถานที่ปฏิบัติงานที่ถูกต้องวิธี (วิจิตร คัมภสุทธิ และคณะ, 2543)



ภาพที่ 2.8 การจัดวางเครื่องมือและอุปกรณ์ตามหลักการเคลื่อนไหวและการยศาสตร์ (วิจิตร คัมภสุทธิ และคณะ, 2543)

2.4.2 ประเภทของการเคลื่อนไหว

ประเภทของการเคลื่อนไหวจะพิจารณาตามแกนหมุนต่างๆ ของร่างกาย ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ประเภทของการเคลื่อนไหว

ประเภท	แกนหมุน	อวัยวะที่เคลื่อนไหว
1	ข้อนิ้วมือ	นิ้วมือ
2	ข้อมือ	มือ นิ้วมือ
3	ข้อศอก	แขนช่วงล่าง มือ และนิ้วมือ
4	หัวไหล่	แขนช่วงบน-ล่าง มือและนิ้วมือ
5	ท้อง	ลำตัวท่อนบน แขนช่วงบน-ล่าง มือและนิ้วมือ

2.4.3 แผนภูมิกระบวนการผลิตสำหรับ 2 มือ (Two-Handed Process Chart)

2.4.3.1 ใช้บันทึกการทำงานของมือทั้ง 2 ข้างที่สัมพันธ์กัน

2.4.3.2 บันทึกงานใน 1 วัฏจักร ที่สมบูรณ์ของการทำงานซ้ำๆ

2.4.3.3 ใช้สัญลักษณ์ ○ หมายถึง การจับ ใช้และปล่อยเครื่องมือ

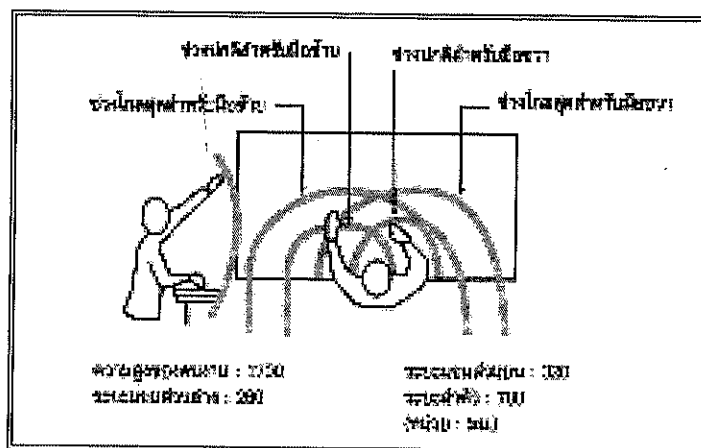
⇒ หมายถึง การเคลื่อนที่ของมือ แขน

D หมายถึง รอคอย มือว่าง

▽ หมายถึง จับไว้หรือยึดชิ้นงานเอาไว้

2.4.4 การกำจัดความสูญเปล่าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของคน

ความสูญเปล่าชนิดนี้รวมถึงการเคลื่อนไหวทุกอย่างในร่างกายของพนักงานที่เกิดขึ้นเมื่อดำเนินการกับวัสดุ การเคลื่อนไหวของเท้าและมือ และการเคลื่อนที่ของลำตัว เช่น การก้ม การเอื้อม การยก เป็นต้น การเคลื่อนที่ของเท้าอาจหมายถึงการเดิน หรืออาจหมายถึงเพียงแค่การจำเป็นต้องถ่วงน้ำหนักตัวเพื่อที่จะเอื้อมไปหยิบเครื่องมือ ทุกสิ่งทุกอย่างเหล่านี้ล้วนเพิ่มความสูญเปล่า ซึ่งรวมถึง ความล่าช้าของพนักงานด้วย เพื่อที่จะกำจัดความสูญเปล่า อาจจำเป็นต้องมีการปรับปรุงท่าทางการเคลื่อนไหวหรืออาจจำเป็นต้องปรับปรุงการติดตั้งอุปกรณ์ของการปฏิบัติ การ (วิทยา สุฤทธดำรง และคณะ, 2549)



ภาพที่ 2.9 ช่วงการเคลื่อนไหวก่อนในการทำงานด้วยคน (วิทยา สุทธิคำแรง และคณะ, 2549)

2.5 การศึกษาการทำงาน (Work Study) (รักศักดิ์ หิรัญญะสิริ, 2550)

การศึกษาการทำงาน (Work Study) เป็นคำที่ใช้แทนถึง วิธีการต่างจากการศึกษาการทำงาน (Method Study) และการวัดผลงาน (Work Measurement) ซึ่งใช้ในการศึกษาทำงานของคน และพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ซึ่งจะมีผลต่อประสิทธิภาพและเศรษฐกิจของการทำงานเพื่อการปรับปรุงการทำงานนั้นๆ ให้ดีขึ้น

การศึกษาการทำงานจึงมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเพิ่มผลผลิต จึงใช้การศึกษาการทำงานนี้มาช่วยในการเพิ่มผลผลิตจากทรัพยากรที่มีอยู่เดิมด้วยค่าใช้จ่ายการลงทุนที่น้อยลง

การศึกษาการทำงานหรือเรียกอีกชื่อว่า “การศึกษาเวลาและการเคลื่อนที่ (Time and Motion Study)” แต่เนื่องจากผลงานจากการวิวัฒนาการทางวิธีการเหล่านี้และผลจากการวัดผลงานอย่างกว้างขวาง จึงนิยามนั้นใหม่ว่า “การศึกษาการทำงาน” แทน

2.5.1 การศึกษาการทำงานเป็นเครื่องมือการเพิ่มผลผลิตโดยตรง

ในการวิธีการต่างๆ เพื่อการเพิ่มผลผลิตนั้น มักจะละเลยต่อการพิจารณาถึงการใช้จ่ายด้านเงินทุนสำหรับโรงงานและเครื่องจักร จึงมีสมมติฐานว่าการเพิ่มผลผลิตสูงขึ้นได้โดยการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่เท่าเดิม ซึ่งการจะเพิ่มผลผลิตได้ด้วยการลงทุนสำหรับเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพมากกว่าได้เสมอ ปัญหาที่เกิดขึ้นคือจะเป็นการคุ้มกว่าหรือไม่ถ้าจะใช้วิธีการของการศึกษาการทำงานในการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นโดยคงการใช้ทรัพยากรเท่าเดิมแทนการเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้นด้วยการลงทุนทางด้านการลงทุนทางด้านการเครื่องจักรและอุปกรณ์ในโรงงาน

การเพิ่มผลผลิตที่ได้ผลในระยะยาวก็คือการพัฒนากระบวนการผลิตแบบใหม่และการติดตั้งโรงงานที่ทันสมัยกว่าพร้อมด้วยอุปกรณ์ที่ทันสมัยและมากกว่า อย่างไรก็ตามสิ่งที่ต้องเป็นภาระตามมา คือ การลงทุนที่สูงขึ้นพร้อมทั้งการเสียเงินตราต่างประเทศ เนื่องจากไม่สามารถ

ผลิตเครื่องจักรได้เองจึงต้องตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์จากต่างประเทศ นอกจากนี้ยังมีผลทำให้ อัตราการว่าจ้างแรงงานน้อยลง ทำให้คนว่างงานมีมากขึ้น การศึกษาการทำงานจึงเป็นวิธีการเพิ่ม ผลผลิตให้สูงขึ้น ด้วยการวิเคราะห์ขอบเขตการทำงานที่เป็นอยู่อย่างมีระเบียบเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ของการทำงานให้ดีขึ้น ดังนั้นการศึกษการทำงานจึงเป็นการเพิ่มผลผลิตโดยไม่ต้องเพิ่มค่าใช้จ่าย จากการลงทุนมาก

2.5.2 เทคนิค ECRS (นุชสรา เกรียงกรกฎ, 2545)

2.5.2.1 Eliminate (E): การขจัด เช่น การใช้เครื่องมือ Splicing Insulated Wires แทนการใช้มือ ซึ่งทำให้การทำ connector ง่ายและเร็วขึ้น

2.5.2.2 Combine (C): การรวม เช่น การใช้สายพานลำเลียง และรถเข็นในการ รวมงานเข้าด้วยกัน

2.5.2.3 Rearrange (R): การสลับสับเปลี่ยน เช่น การปรับเปลี่ยนขั้นตอนงาน และผังโรงงาน เพื่อเกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากขึ้น

2.5.2.4 Simplify (S): การทำให้ง่าย เช่น การออกแบบ Jig และ Fixture มาช่วย ในการจับยึดชิ้นงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้ดีขึ้น รวมถึงการนำเอาวัสดุขนถ่าย (Material Handling) มาช่วยในการทำงาน เพื่อลดแรงและความเมื่อยล้าของพนักงานลง

2.5.3 หลักการ 5W1H (รักศักดิ์ หิรัญญะสิริ, 2550)

ในการศึกษาการทำงานเพื่อทำการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ลดความสูญเปล่าจาก วิธีการทำงาน ทางผู้วิจัยได้ประยุกต์นำหลักการของวิศวกรรมอุตสาหการเข้ามาช่วย เช่น หลักการ 5W1H ควบคู่กับหลักการ ECRS เพื่อทำการวิเคราะห์แล้วนำไปสู่การปรับปรุง โดยหลักการ 5W1H เป็นการถามเพื่อวิเคราะห์หาความจำเป็นในแต่ละขั้นตอน คือ

What เป็นคำถามเพื่อหาจุดประสงค์ของการทำงาน เช่น ทำอะไร

When เป็นคำถามเพื่อหาขั้นตอนการทำงานที่เหมาะสม เช่น ทำเมื่อไหร่

Where เป็นคำถามเพื่อหาสถานที่ทำงานที่เหมาะสม เช่น ทำที่ไหน

Who เป็นคำถามเพื่อหาบุคคลที่เหมาะสมกับงาน เช่น ใครเป็นคนทำ

How เป็นคำถามเพื่อหาวิธีการทำงานที่เหมาะสม เช่น ทำอย่างไร

Why เป็นคำถามเพื่อหาเหตุผลในการทำงานตามวิธีเดิม เช่น ทำไม

2.6 Takt Time (รักศักดิ์ หิรัญญะสิริ, 2550)

หมายถึง ทำงานได้ทันเวลาพอดี ในระบบการผลิตแบบโตโยต้า ได้มีการกำหนดรอบเวลาในการผลิต ซึ่งเรียกว่า Takt Time หรือเวลามาตรฐานในการผลิตชิ้นงานแต่ละชิ้นให้เสร็จทันเวลาพอดี

ตามกำหนดโดยจะต้องจัดการทำงานของพนักงานแต่ละคนให้ใกล้เคียงกับเวลานี้มากที่สุด ก็จะสามารถทำให้การทำงานทันเวลาพอดี โดยค่าของ Takt Time นี้จะคิดจากเวลาสุทธิทั้งหมดที่ใช้ในการทำงานแต่ละวันหารด้วยจำนวนชิ้นงานที่ต้องการผลิตต่อวัน ซึ่งการหา Takt Time สามารถเขียนได้ดังสูตรต่อไปนี้

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{เวลาทำงานต่อวัน (เวลาปกติ)}}{\text{จำนวนที่ต้องการผลิตต่อวัน}} \quad (2.4)$$

โดย เวลาทำงาน / วัน = เวลาทั้งหมด - เวลาลดหย่อน

เวลาลดหย่อน = เวลาพัก + เวลาเตรียมตัวก่อนและหลังทำงาน + เวลาทำความสะอาด +
อื่นๆจำนวนชิ้นที่ต้องการผลิต / วัน = จำนวนความต้องการของลูกค้า (ดูจากแผนการผลิต)

ซึ่งใช้ Takt Time นี้เป็นมาตรฐานของการปรับปรุงงานโดยการพยายามที่จะจัดสรรงานย่อยให้กับพนักงานแต่ละคนอย่างเท่าเทียมกัน เพื่อไม่ให้เกิดการรอคอยขึ้น และเกิดงานระหว่างทำ (Work in Process) ตกค้าง เป็นการลดงานที่ไร้ประโยชน์ได้อีกทางหนึ่ง และหากพบว่าในงานนั้นๆ ใช้พนักงานที่เกินความจำเป็น ก็สามารถจะลดจำนวนพนักงานลงได้เพื่อให้พนักงานให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยพนักงานที่เอาออกไปนั้นก็จะเป็นการมอบหมายให้ทำงานในหน้าที่อื่นๆที่เป็นประโยชน์ได้ เช่น ย้ายไปทำที่ไลน์อื่นๆ กระบวนการอื่นๆ ได้

2.6.1 ข้อแตกต่างระหว่าง Takt Time และ Cycle Time (รักศักดิ์ หิรัญญะสิริ, 2550)

Takt Time ต่างจาก Cycle Time ตรงที่ Cycle Time เป็นรอบเวลาการทำงาน of พนักงานในสายการผลิตที่เขาสามารถทำได้ ส่วน Takt Time นั้นเป็นรอบการผลิตที่กำหนดขึ้นจากความต้องการในสายการผลิตที่แท้จริง

ปกติ Cycle Time น้อยกว่าหรือเท่ากับ Takt Time

หากเกิดปัญหา Bottle Neck Cycle Time มากกว่าหรือเท่ากับ Takt Time

ตามปกติแล้ว การที่ Cycle Time น้อยกว่า Takt Time มากๆ จะไม่เป็นการดีต่อสายการผลิตทั้งสิ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ต้องการ การปรับปรุงแก้ไขดังจะกล่าวต่อไป

หมายเหตุ Cycle Time คือ เวลาในการทำงาน 1 รอบที่เร็วที่สุดและทำงานได้ปกติตามรอบเวลา

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยเกี่ยวกับการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต

2.7.1.1 ฐานันดร แก้วทอง (2538) ทำการวิจัยเพื่อที่จะศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิตและหาแนวทางโดยการใช้วิศวกรรมอุตสาหการในการแก้ปัญหา นำระบบการผลิตที่เรียกว่าระบบการจัดสมดุลการผลิต/ การผลิตทันเวลาพอดี เข้ามาเพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตให้กับโรงงานตัวอย่างเป็นโรงงานผลิตพัดลม จากการศึกษาพบว่าปัญหาต่าง ๆ ในโรงงาน เช่น การวางแผนโรงงานไม่เหมาะสม ความไม่สมดุลของสายการผลิต การขาดข้อมูลเพื่อใช้ในการวางแผนและควบคุมการผลิต และความสูญเปล่าอันเนื่องมาจากวิธีการทำงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทางผู้วิจัยทำการจัดวางผังโรงงานใหม่ทำให้สามารถเพิ่มสายการผลิตจาก 3 เป็น 4 สายการผลิต ซึ่งผลผลิตจะเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 33 การนำเทคนิคการจัดสมดุลการผลิตมาพัฒนาใช้ร่วมกับโปรแกรมการทำงานของระบบทำให้ประสิทธิภาพของสายการผลิตสูงขึ้นถึงร้อยละ 36 จากการปรับปรุงทำให้ประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานแห่งนี้เพิ่มขึ้นจาก 198,901 หน่วยเป็น 373,108 หน่วย

2.7.1.2 แกมกานต์ ภิญโญ (2544) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาสภาพและปัญหาด้านทุนการผลิตสูงในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มประเภทเสื้อผ้าสำเร็จรูป และหาแนวทางแก้ไขโดยการประยุกต์ใช้วิชาการทางวิศวกรรมอุตสาหการ ด้านการศึกษาวิธีการทำงาน การวางแผนและควบคุมการผลิต และประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ ในการศึกษาได้ใช้โรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปเป็นกรณีศึกษา จากการศึกษาพบว่า ปัญหาเกิดจากต้นทุนการผลิตสูง ได้แก่ การขาดการวางแผนและควบคุมการผลิตที่มีประสิทธิภาพ การสูญเสียวัตถุดิบในกระบวนการผลิต และการส่งมอบสินค้าเกิดความล่าช้าจากสภาพที่เกิดขึ้น ผู้วิจัยได้เสนอแนวทางในการปรับปรุง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพโดย (1) การประยุกต์ใช้เทคนิคการศึกษาการทำงาน (Work Study) เพื่อช่วยในการกำหนดมาตรฐานการทำงานและเวลายามาตรฐานการทำงาน และลดการสูญเสียวัตถุดิบในกระบวนการผลิต (2) การประยุกต์ใช้เทคนิคการวางแผนและควบคุมการผลิต เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของการวางแผนและควบคุมการผลิต ซึ่งจะช่วยลดการสูญเสียวัตถุดิบในกระบวนการผลิต และลดการส่งมอบไม่ทันเวลาได้ (3) การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ คือ Microsoft Access เข้ามาช่วยในการจัดทำระบบฐานข้อมูลที่จำเป็นต่อการวางแผนและควบคุมการผลิต (4) การประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ทางคอมพิวเตอร์ คือ Microsoft Access เข้ามาช่วยในการวางแผนและควบคุมการผลิต ผลจากการศึกษาพบว่าอัตราการใช้วัตถุดิบในการผลิตสินค้าจากเดิมร้อยละ 7.39 ลดอัตราการสูญเสียวัตถุดิบของสินค้ามีตำหนิตลงจากเดิมร้อยละ 90.65 ลดอัตราการสูญเสียวัตถุดิบสำหรับของเสียลงจากเดิมร้อยละ

87.34 ค่าจ้างเหมาต่อชั่วโมงแรงงานทางตรงลดลงจากเดิมร้อยละ 8.71 โดยมีอัตราผลผลิตต่อชั่วโมงแรงงานทางตรงสูงขึ้นร้อยละ 30.95 และลดต้นทุนโสหุ้ยการผลิตต่อยอดขายลงจากเดิมร้อยละ 38.56 และสามารถเพิ่มจำนวนการส่งมอบทันตามกำหนดเวลาจากเดิมร้อยละ 14.87 ทำให้อัตราชั่วโมงแรงงานทางตรงในการทำงานล่วงเวลาต่อยอดขายของเดือนถัดไปมีค่าลดลงจากเดิมร้อยละ 41.77

2.7.1.3 ขวรัตน์ พัวศรีพันธ์ (2548) ทำการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของวิสาหกิจเสื้อผ้าสำเร็จรูปไทยโดยเน้นการส่งมอบสินค้า การวิเคราะห์กระบวนการธุรกิจช่วงเวลานำ และเพื่อปรับปรุงกระบวนการผลิต โดยใช้การสัมภาษณ์ และสังเกตการปฏิบัติงานจริงในกระบวนการผลิตของบริษัทฯ ผลการศึกษาพบว่า (1) บริษัทฯขาดการเชื่อมโยงข้อมูลภายในองค์กร ภาพแบบการบริหารจัดการและการจัดเก็บข้อมูล ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการวางแผนและการตัดสินใจ (2) การไหลของงานขาดความสมดุล อันเป็นผลจากการความล่าช้าในการป้อนวัตถุดิบ (3) ปัญหาคุณภาพของวัตถุดิบที่ไม่ได้มาตรฐาน โดยทางผู้วิจัยทำการแก้ไขปัญหาดังนี้คือ (1) ด้านการบริหารจัดการข้อมูลโดยการนำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในการวางแผนทรัพยากรองค์กร เพื่อให้การเชื่อมโยงและแลกเปลี่ยนข้อมูลมีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ (2) ด้านวัตถุดิบโดยปรับให้มีการเบิกวัตถุดิบล่วงหน้า 1 วัน เพื่อลดเวลาเบิกวัตถุดิบ รวมทั้งให้ความสำคัญกับการวางแผนการผลิต (3) ด้านประสิทธิภาพในกระบวนการผลิต โดยจัดฝึกอบรมและสับเปลี่ยนหมุนเวียนบุคลากรให้มีการเรียนรู้และปฏิบัติงานในทุกขั้นตอนการผลิตจนชำนาญ และสามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้

2.7.1.4 พงศพิงศ์ โพธิราพรหม (2548) งานวิจัยเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กภาพพรรณ เพื่อช่วยเป็นแนวทางของการประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมที่มีทั้งการผลิตแบบต่อเนื่องและแบบช่วง ซึ่งทางผู้วิจัยนี้ได้เลือกอุตสาหกรรมผลิตเหล็กภาพพรรณเป็นกรณีวิจัยใช้เครื่องมือการผลิตแบบลีน คือ แผนภูมิสายธารคุณค่าจะช่วยจำแนกคุณค่าของกระบวนการผลิตและแบบจำลองสถานการณ์จะใช้วิเคราะห์ทางเลือก ประเมิน และพัฒนาแผนภูมิสายธารคุณค่าทางผู้วิจัยใช้แบบจำลองสถานการณ์วิเคราะห์ปัจจัยทั้งหมด 3 ปัจจัย ได้แก่ ระบบการผลิต การบำรุงรักษาแบบทุกคนมีส่วนร่วม และการลดเวลาปรับเปลี่ยนเครื่องจักร จากผลของการจำลองวัดความสูญเสียเปล่าสามารถลดระยะเวลาการผลิตรวมจาก 16.24 วัน มาเป็น 8.56 วัน หรือคิดเป็นร้อยละ 47.30 และลดสินค้าคงคลังระหว่างกระบวนการจาก 96.35 ต้นต่อวัน เหลือ 10.62 ต้นต่อวัน หรือคิดเป็นร้อยละ 88.98 จากนั้นนำมาสร้างแผนภูมิสายธารคุณค่าสถานะอนาคต

2.7.1.5 นิพนธ์ สวัสดิ์ธินกิจ (2549) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการเพิ่มผลผลิตของสายการประกอบกระบะรถบรรทุกขนาดเล็ก เพื่อต้องการเพิ่มผลผลิต การเพิ่มอัตราผลิตภาพด้านแรงงานและอัตราผลิตภาพด้านค่าพลังงาน การลดเวลาในการทำงาน และการลดต้นทุนในการผลิตทางผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงโดยลดรอบเวลาการผลิต การปรับปรุงวิธีการทำงาน การจัดสมดุลการผลิต การปรับปรุงผังกระบวนการประกอบ การเพิ่มเครื่องมือและอุปกรณ์ และการปรับปรุงการขนถ่ายชิ้นงานเพื่อให้สะดวกในการทำงานผลการปรับปรุงสายการประกอบกระบะรถบรรทุกขนาดเล็กตามแนวทางดังกล่าว ทำให้สามารถลดเวลาในการทำงานลงร้อยละ 11.29 ค่าต้นทุนการผลิตสูงสุดเพิ่มขึ้นร้อยละ 100 อัตราผลิตภาพแรงงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.03 อัตราผลิตภาพค่าพลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 54.68 และต้นทุนการผลิตลดลงร้อยละ 24.24

2.7.1.6 รักศักดิ์ หิรัญญะสิริ (2550) การดำเนินการเพิ่มผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม โดยเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ปรับปรุงวิธีการทำงานด้วยการศึกษาวิธีการทำงานกับหลักการ ECRS เพื่อกำจัดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นออกจากกระบวนการผลิตและลดเวลาการทำงานในแต่ละขั้นตอนย่อย แบ่งงานเพื่อจัดกำลังคนต่อขั้นตอนการผลิตตามเป้าหมายที่กำหนด และการจัดแผนผังเครื่องจักรกับทิศทางการไหลของงานใหม่ จากวิธีการทำงานเพื่อเพิ่มผลผลิตส่งผลให้ผลิตภาพแรงงานจาก 0.67 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง เพิ่มขึ้นเป็น 0.92 ตัวต่อคนต่อชั่วโมง คิดเป็นร้อยละ 37.31 ประสิทธิภาพการจัดสมดุลจากเดิมร้อยละ 52.77 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 84.11 จำนวนขั้นตอนการผลิตจากเดิม 72 ขั้นตอน ลดลงเหลือ 68 ขั้นตอน และระยะทางการขนย้ายงานจาก 105 เมตรลดลงเหลือ 87 เมตร

2.7.1.7 เจริญ เจตวิจิตร (2551) บทความนี้นำเสนอการปรับปรุงกระบวนการผลิตซูริมิในโรงงานแห่งหนึ่ง โดยมุ่งเน้นศึกษาขั้นตอนตั้งแต่การผสมเนื้อปลาสดไปจนถึงขั้นตอนการลำเลียงถาดเนื้อไปยังห้องแช่แข็ง ขั้นตอนดังกล่าวใช้คนงานหญิงจำนวน 7 คนทำงานวันละ 2 กะ มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ย 1,376 ถาดต่อวัน (น้ำหนักเนื้อซูริมิถาดละ 10 กิโลกรัม) ได้ใช้แผนภูมิต่างๆมาบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล เช่น แผนภูมิกระบวนการไหล แผนภูมิพหุกิจกรรม และแผนภูมิพาเรโต เป็นต้น จากการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการใช้แรงงานของคนงานยังค่อนข้างต่ำ คนงานมีเวลาว่างอันเนื่องมาจากกระบวนการผลิตที่ล่าช้า และอุปกรณ์บางอย่างยังไม่เหมาะสมต่อการใช้งานจากการปรับปรุงผังพร้อมทั้งออกแบบและเปลี่ยนอุปกรณ์บางอย่าง เช่น ปรับปรุงรางลำเลียงแบบลูกกลิ้งไฟฟ้า และนำเครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์มาใช้แทนเครื่องชั่งสปริง เป็นต้นทำให้สามารถปรับลดแรงงานจาก 7 คนให้เหลือเพียง 5 คนได้โดยไม่มีผลกระทบต่อกำลังการผลิต เป็นผลให้ต้นทุนแรงงานลดลง 18,240 บาท/เดือน และมีอัตราการผลิตเพิ่มขึ้นจาก 5.081 เป็น 7.113 ถาด/คน/ชั่วโมง รวมทั้งระยะทางการเคลื่อนย้ายลดลงจาก 19.75 เมตร/วัน เป็น 10.60 เมตร/วัน

2.7.1.8 ประยูร สุรินทร์ และคณะ (2551) ทำการวิจัยเพื่อลดเวลาสูญเสียในกระบวนการผลิต และเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต เพื่อแก้ปัญหาในอุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ (Transistor & Diode) จากการวิจัยพบว่าเวลาที่สูญเสียเกิดขึ้นจากหลายสาเหตุ เช่น เกิดจากเครื่องมือและอุปกรณ์ไม่เหมาะสมหรือไม่สะดวกในการปฏิบัติงาน พนักงานใช้เวลาทำงานไม่เท่ากัน ไม่มีวิธีการทำงานที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน และสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ซึ่งทางผู้วิจัยได้เลือกปัญหาที่เกิดจากเครื่องมือและอุปกรณ์ไม่เหมาะสมหรือไม่สะดวกในการปฏิบัติงานมาทำการวิจัย ทางผู้วิจัยจะดำเนินการแก้ปัญหาโดยเลือกวิธีการจัดทำ อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานและเป็นมาตรฐานเดียวกัน ผลจากการวิจัยพบว่าเวลาในการตรวจสอบเครื่องจักรวิธีการเดิมใช้เวลา 11.51 นาที/เครื่อง/คน ซึ่งทำการทดลองใช้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบแล้วเวลาลดลง 6.12 นาที/เครื่อง/คน ซึ่งคิดเป็นเงิน 4,395,448.80 บาท/ปี ในขณะที่ใช้อุปกรณ์ช่วยในการตรวจสอบพบว่าสามารถทำให้เวลาในการผลิตลดลง จากอัตราการผลิตต่อ 1 วันจะเท่ากับ 340,425.6 ชิ้น เป็น อัตราการผลิตต่อ 1 วันจะเท่ากับ 345,600 ชิ้น ทำให้เพิ่มผลผลิตได้อีก 5,174.4 ชิ้น/วัน

2.7.1.9 อรุณา กอสนาน และคณะ (2551) งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาในสายการผลิต Sleeve ซึ่งเป็นชิ้นส่วนที่ประกอบอยู่ใน Spindle Motor ของบริษัทผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งโดยการประยุกต์ใช้หลักการทางวิศวกรรมอุตสาหการและเพื่อเพิ่มผลผลิตของสายการผลิตดังกล่าว ผลจากการศึกษาพบว่า สาเหตุที่ทำให้อัตราการผลิตมีค่าต่ำกว่าเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้และส่งผลทำให้อัตราการทำงานของสายการผลิต Sleeve อยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยใช้เทคนิค ECRS มาแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทำให้สามารถเพิ่มอัตราการผลิตเป็น 304 ชิ้นต่อชั่วโมง จากเดิมซึ่งมีอัตราการผลิตอยู่ที่ 245 ชิ้นต่อชั่วโมง และผลผลิตในการทำงานของสายการผลิต Sleeve เพิ่มขึ้นร้อยละ 24.08

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว

2.7.2.1 ธานี ศรีบุญชร (2552) บทความเกี่ยวกับ Single Minute Exchange of Dies (SMED), Quick Changeover ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ลดเวลาของการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็วซึ่งเป็นเครื่องมือหนึ่งของระบบ Lean โดยมีเป้าหมายในการปรับตั้งเครื่องจักรสำหรับการผลิตสินค้าต่อจากที่กำลังผลิตอยู่เป็นการทำให้กระบวนการปรับเปลี่ยนเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

2.7.2.2 ฟาริดา คาราย (2552) บทความเกี่ยวกับ Production Cost Reduction กล่าวว่าการดำเนินกระบวนการผลิตที่ดำเนินการผลิตให้ต้นทุนต่ำสุดและใช้การตอบสนองเร็วเพื่อแก้ไขปัญหาให้เร็ว โดย Quick Changeover เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เร็วโดยขั้นตอนของ Quick

2.7.2.3 อติศักดิ์ นาวเหนียว และคณะ (2554) งานวิจัยนี้เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคเบื้องต้นของการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว (Single Minute Exchange of Die: SMED) ในกระบวนการปรับตั้งเครื่องขึ้นภาพแม่พิมพ์ทราย CT650 เพื่อลดเวลาการปรับตั้งเครื่องและเพิ่มประสิทธิภาพในการกระบวนการขึ้นภาพแม่พิมพ์ทรายทางผู้วิจัยพบว่าเกิดความสูญเปล่าจากเวลาการปรับตั้งเครื่องมากที่สุดใช้เวลา 28.80 นาทีต่อครั้ง จึงใช้เทคนิค SMED ในการลดเวลาการปรับตั้งเครื่องขึ้นตอนการดำเนินการดังนี้ โดยจำแนกกิจกรรมการดำเนินการออกเป็นงานภายในและงานภายนอก แล้วเปลี่ยนงานภายในเป็นงานภายนอกโดยการปรับลดระยะทางและการทำงานแบบคู่ขนาน ส่งผลให้ระยะเวลาการปรับตั้งเครื่องขึ้นภาพแม่พิมพ์ ทรายลดลงจาก 28.80 นาที เป็น 5.95 นาที คิดเป็นประสิทธิภาพของการดำเนินการเพิ่มขึ้น เป็นร้อยละ 79.34 และผลผลิตเพิ่มขึ้นประมาณ 7,567 ชิ้นต่อปีต่อเครื่อง

2.7.2.4 Jack E. Abbruzzese (2012) บทความเกี่ยวกับ SMED/ Quick Changeover ซึ่งเป็นเทคนิคเกี่ยวกับการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็วซึ่งหัวใจหลักของ SMED/ Quick Changeover คือการเปลี่ยนกิจกรรมภายในให้เป็นกิจกรรมภายนอกให้มากที่สุด เพื่อลดความสูญเสียในการปรับตั้งเครื่องจักร

จากการศึกษางานวิจัยพบว่าในสายการผลิตส่วนใหญ่จะพบปัญหาของประสิทธิภาพการผลิตและผลผลิตต่ำหรือไม่เป็นตามเป้าหมายที่วางไว้ สาเหตุมาจากการปรับเรียบของสายการผลิตที่ไม่เหมาะสม ขาดการปรับปรุงและวิธีการทำงาน ซึ่งแนวทางในการปรับปรุงส่วนใหญ่จะใช้หลักการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว การศึกษาการทำงาน และการปรับเรียบสายการผลิต เพื่อให้แต่ละขั้นตอนแต่ละกระบวนการผลิตทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำหลักการของวิศวกรรมอุตสาหกรรม เช่น การศึกษาวิธีการทำงาน การปรับเรียบสายการผลิต มาทำการปรับปรุงกระบวนการเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ผลผลิตที่เพิ่มขึ้น มาเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ปัญหาและเป็นแนวทางในการปรับปรุงของงานวิจัยในครั้งนี้

บทที่ 3

สภาพปัจจุบัน และการศึกษาด้านการผลิตของโรงงานตัวอย่าง

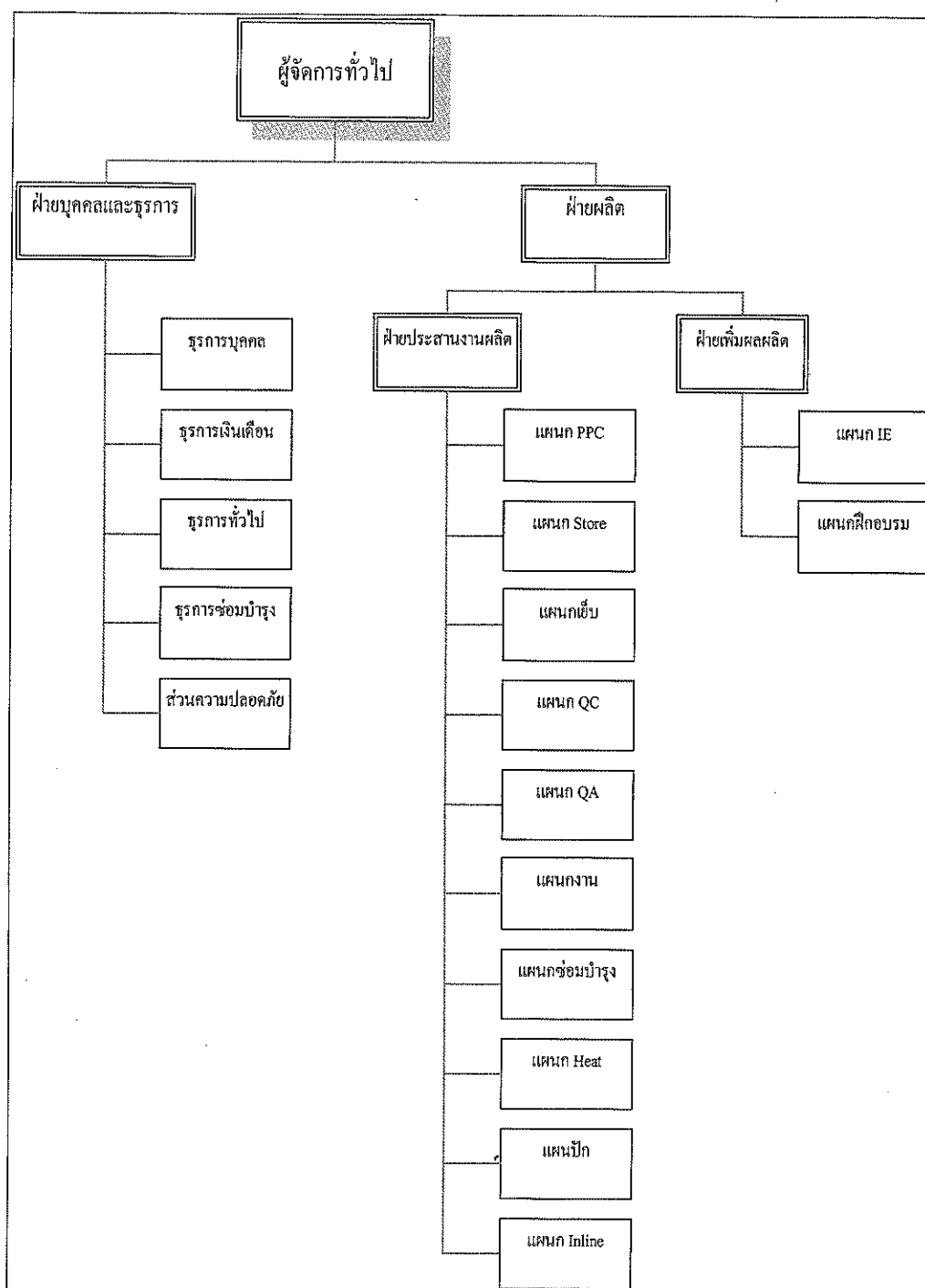
3.1 ข้อมูลทั่วไปของโรงงานตัวอย่าง

โรงงานตัวอย่างที่ได้ทำการศึกษา เป็นโรงงานที่ประกอบกิจการประเภทผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออกต่างประเทศ โรงงานนี้ก่อตั้งขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2545 ในจังหวัดอุบลราชธานี จำนวนพนักงาน 1,500 คน โดยมีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่ที่กรุงเทพมหานคร ซึ่งเปิดดำเนินการมานานกว่า 30 ปี แล้วได้รับการส่งเสริมการลงทุนจากรัฐบาล

มาตรฐานต่างๆ ที่โรงงานได้รับรอง ได้แก่ ด้านการผลิต ได้รับการรับรองมาตรฐานด้านคุณภาพการผลิตสินค้า ISO9001:2000 ด้านการดูแลพนักงาน ได้รับการรับรองมาตรฐานความรับผิดชอบต่อสังคม ว่าด้วยคุณภาพชีวิตของพนักงาน SA 8000 มาตรฐานแรงงานไทย (TLS รับผิดชอบพนักงานตามกฎหมายไทย) และได้รับเกียรติบัตรโรงงานสีขาว (โรงงานปลอดภัยเสพติด)

3.1.1 แผนภูมิองค์กร

การจัดแผนภูมิองค์กรของโรงงานตัวอย่าง ดังแสดงในภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 แผนภูมิองค์กรของโรงงานตัวอย่าง

3.1.2 ข้อมูลด้านการผลิต

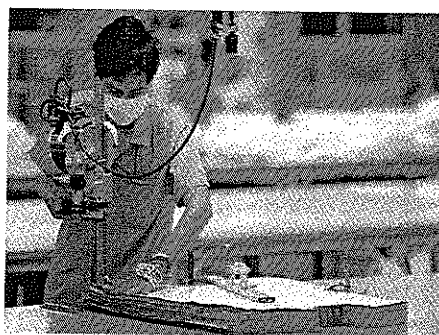
เสื้อผ้าสำเร็จรูปนั้น กระบวนการผลิตมีหลายขั้นตอนด้วยกันนอกจากการเย็บแล้ว ยังมีขั้นตอนการตัด การเย็บ การรีด การทำ Heat การแพ็ค เป็นต้น ซึ่งล้วนแต่เป็นกระบวนการที่สำคัญในการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป การผลิตเสื้อผ้าจะมีหลายแผนภายในโรงงานที่คอยสนับสนุนให้แต่ละขั้นตอนเป็นไปด้วยความราบรื่น ไม่เกิดการติดขัดในกระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ ซึ่งแผนทั้งหมดภายในโรงงานมีดังนี้

3.1.2.1 แผนกสไตร ส่วนของแผนกนี้จะเป็นส่วนในการจัดเก็บวัตถุดิบต่างๆ และนอกจากวัตถุดิบแล้วยังมีอุปกรณ์ในการผลิต เช่น ค่าย เข็ม อุปกรณ์ในการแพ็ค เป็นต้น แผนกสไตรจะคอยรับวัตถุดิบและวางแผนการจัดเก็บเพื่อด้วยความสะดวก ดังภาพที่ 3.2



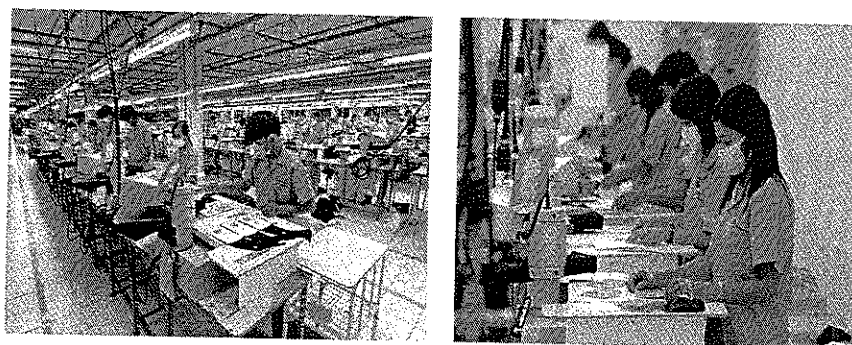
ภาพที่ 3.2 การทำงานของแผนกสไตร

3.1.2.2 แผนกตัด มีหน้าที่คอยเตรียมชิ้นงานพวกผ้า เพื่อจะส่งไปให้แผนกเย็บ โดยพนักงานทำการตัดผ้าตามแบบที่เป็นกระดาษแข็ง การตัดสามารถทำได้โดยใช้คนตัดและใช้เครื่องตัด โดยจะทำการตัดล่วงหน้าประมาณ 2 วัน ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 การทำงานของแผนกตัด

3.1.2.3 แผนก HEAT ทำหน้าที่ในการติดสัญลักษณ์ทางการค้าลงบนตัวผ้า เมื่อรีดเสร็จผ้าจะถูกมัดรวมกันแล้วส่งเข้าแผนกอินไลน์ เพื่อทำการรวบรวมชิ้นงานเพื่อนำไปสู่กระบวนการอื่น ดังภาพที่ 3.4



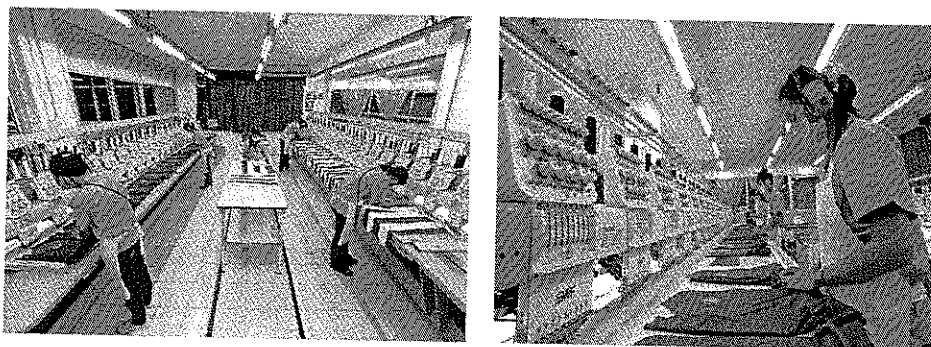
ภาพที่ 3.4 การทำงานของแผนก HEAT

3.1.2.4 แผนกอินไลน์ หน้าที่หลัก คือ การรวบรวมงานและชิ้นส่วนต่างๆที่จะประกอบกันในกระบวนการแล้วส่งไปให้แผนกเย็บ ดังภาพที่ 3.5



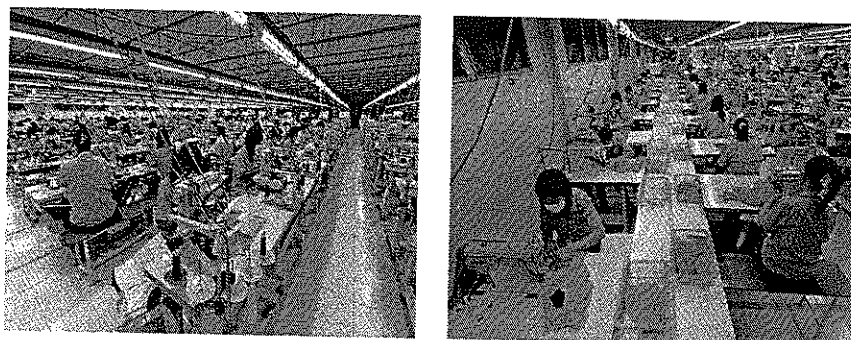
ภาพที่ 3.5 การทำงานของแผนกอินไลน์

3.1.2.5 แผนกปัก ทำหน้าที่ ในการปักสัญลักษณ์ หรือโลโก้ ตามคำสั่งซื้อของลูกค้า ดังภาพที่ 3.6



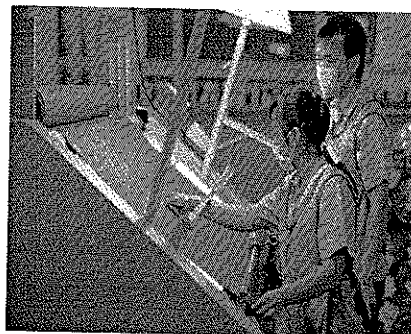
ภาพที่ 3.6 การทำงานของแผนกปัก

3.1.2.6 แผนกเย็บ ทำหน้าที่ในการเย็บชิ้นงานตามขั้นตอนที่เป็นมาตรฐาน โดยจะกำหนดให้การเย็บผ้าแต่ละแบบมีขั้นตอนและกระบวนการผลิตไม่เหมือนกัน ทั้งนี้ก่อนการเย็บแต่ละแบบจะต้องมีการจัดเครื่องจักร และกำหนดมาตรฐานในการเย็บหากยังไม่เคยเย็บมาก่อน โดยจะมีการจัดแบบ U-line และในสายการผลิตจะมีประมาณ 22 จักร ขึ้นไป ดังภาพที่ 3.7



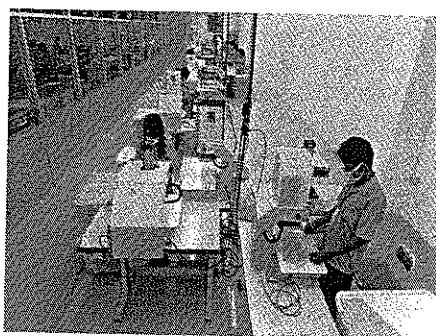
ภาพที่ 3.7 การทำงานของแผนกเย็บ

3.1.2.7 แผนกประกันคุณภาพ (หน่วยควบคุมคุณภาพ) ทำหน้าที่ในการตรวจสอบชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการเย็บแล้วว่าได้มาตรฐานหรือไม่ ในการตรวจสอบจะมีเจ้าหน้าที่ตรวจสอบในไลน์การผลิต เช่น เมื่อเย็บเสื้อเสร็จก็นำมาตรวจคุณภาพทันที และยังมีการตรวจสอบผ้าในการกลายผ้าอีกด้วย ดังภาพที่ 3.8



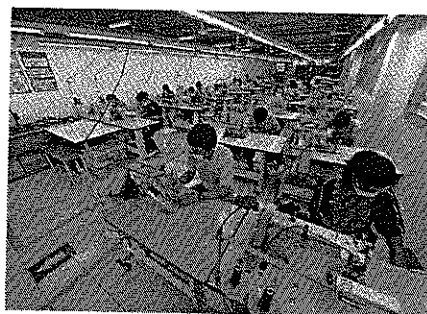
ภาพที่ 3.8 การทำงานของแผนกประกันคุณภาพ

3.1.2.8 แผนกฟิสิกส์ ซึ่ง แผนกฟิสิกส์มีหน้าที่ 2 อย่างคือ การรีดเสื้อที่ผ่านการตรวจสอบมาแล้ว และนำมาบรรจุภัณฑ์รวมทั้งการติดป้ายยี่ห้อแล้วนับจำนวนไปด้วย ดังภาพที่ 3.9



ภาพที่ 3.9 การทำงานของแผนกฟิสิกส์

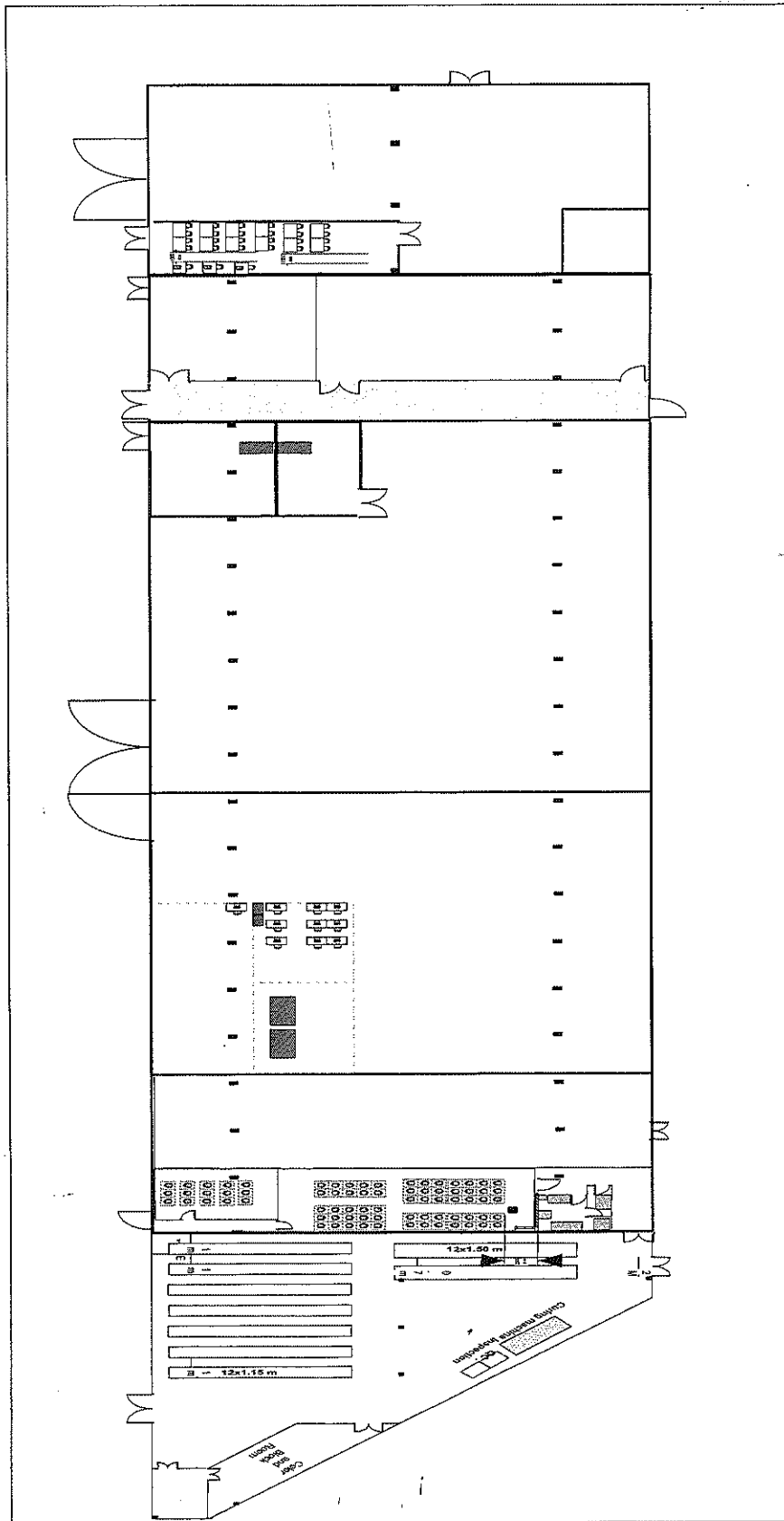
3.1.2.9 แผนกฝึกหัด ทำหน้าที่ฝึกคนงานใหม่โดยจะได้รับการรับรองจากกรมฝีมือแรงงาน ดังภาพที่ 3.10



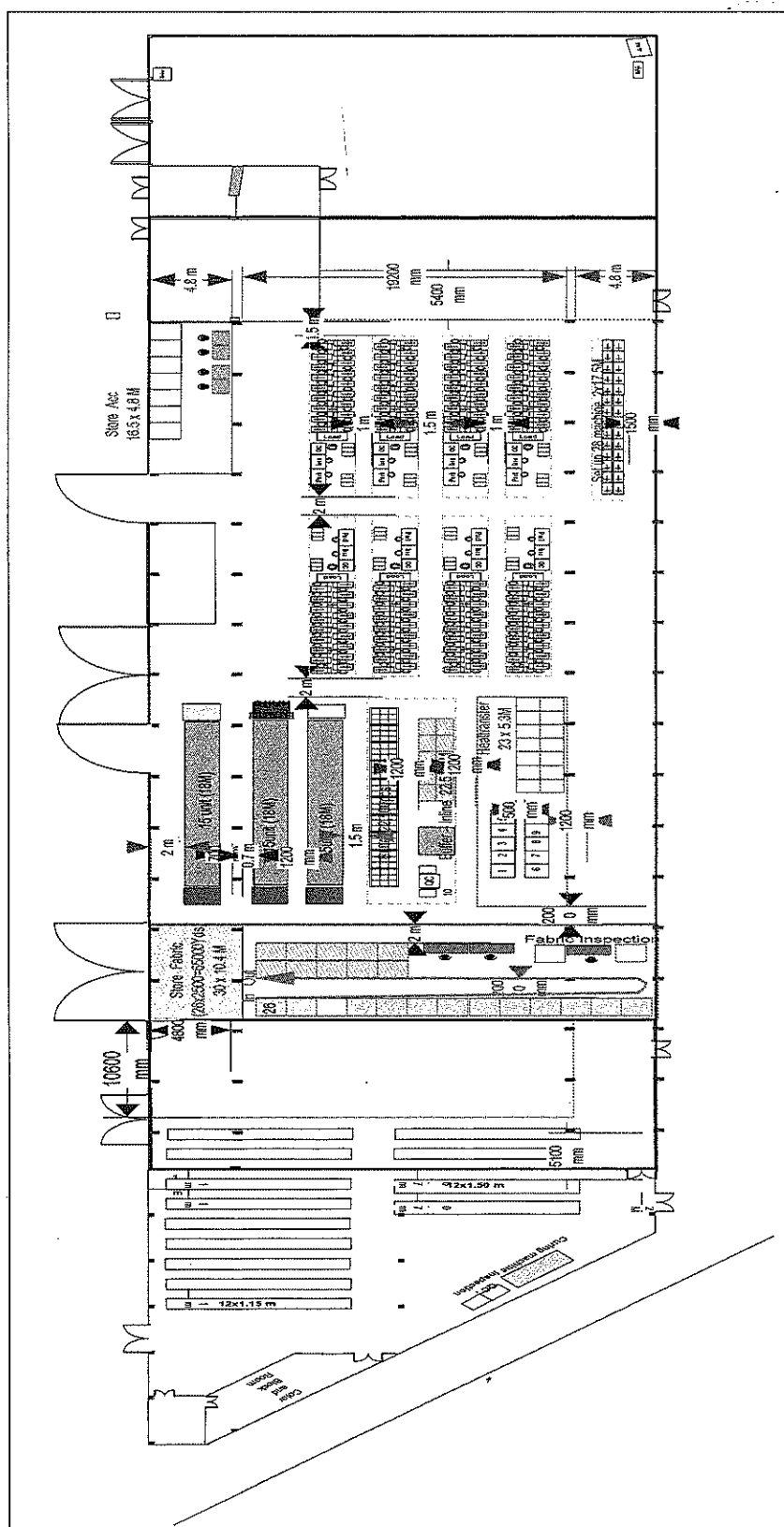
ภาพที่ 3.10 การทำงานของแผนกฝึกหัด

3.2 แผนผังโรงงาน

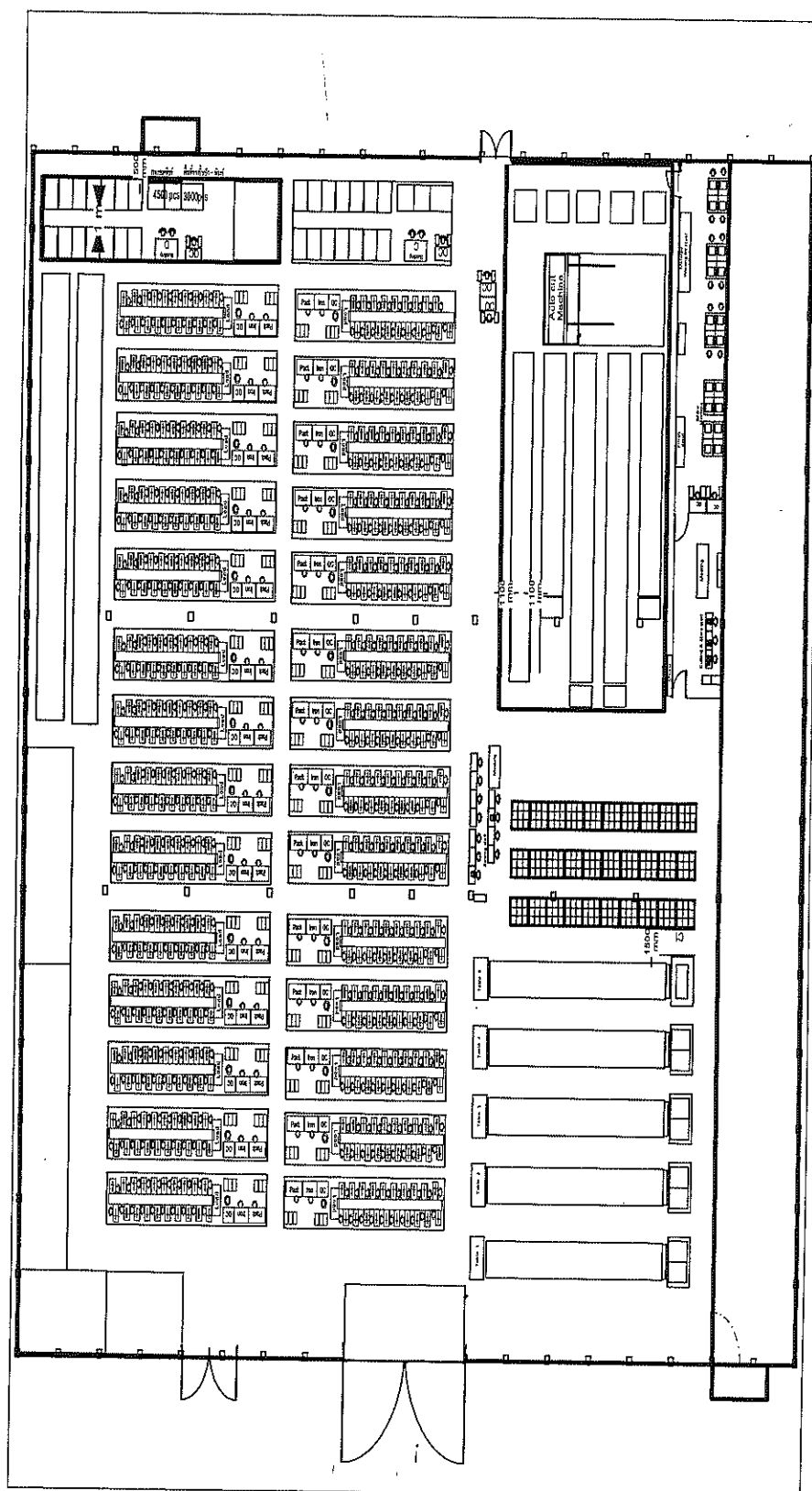
โรงงานตัวอย่างที่เข้าศึกษา ประกอบด้วยอาคารที่ 1-4 ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ 2 โซน โดยโซนที่ 1 ประกอบด้วยอาคาร 1-3 และโซนที่ 2 ประกอบด้วยอาคาร 4 โรงงานตัวอย่างดังกล่าวประกอบไปด้วยแผนกที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถแสดงภาพของแผนผังโรงงานได้ดังภาพที่ 3.11-3.14



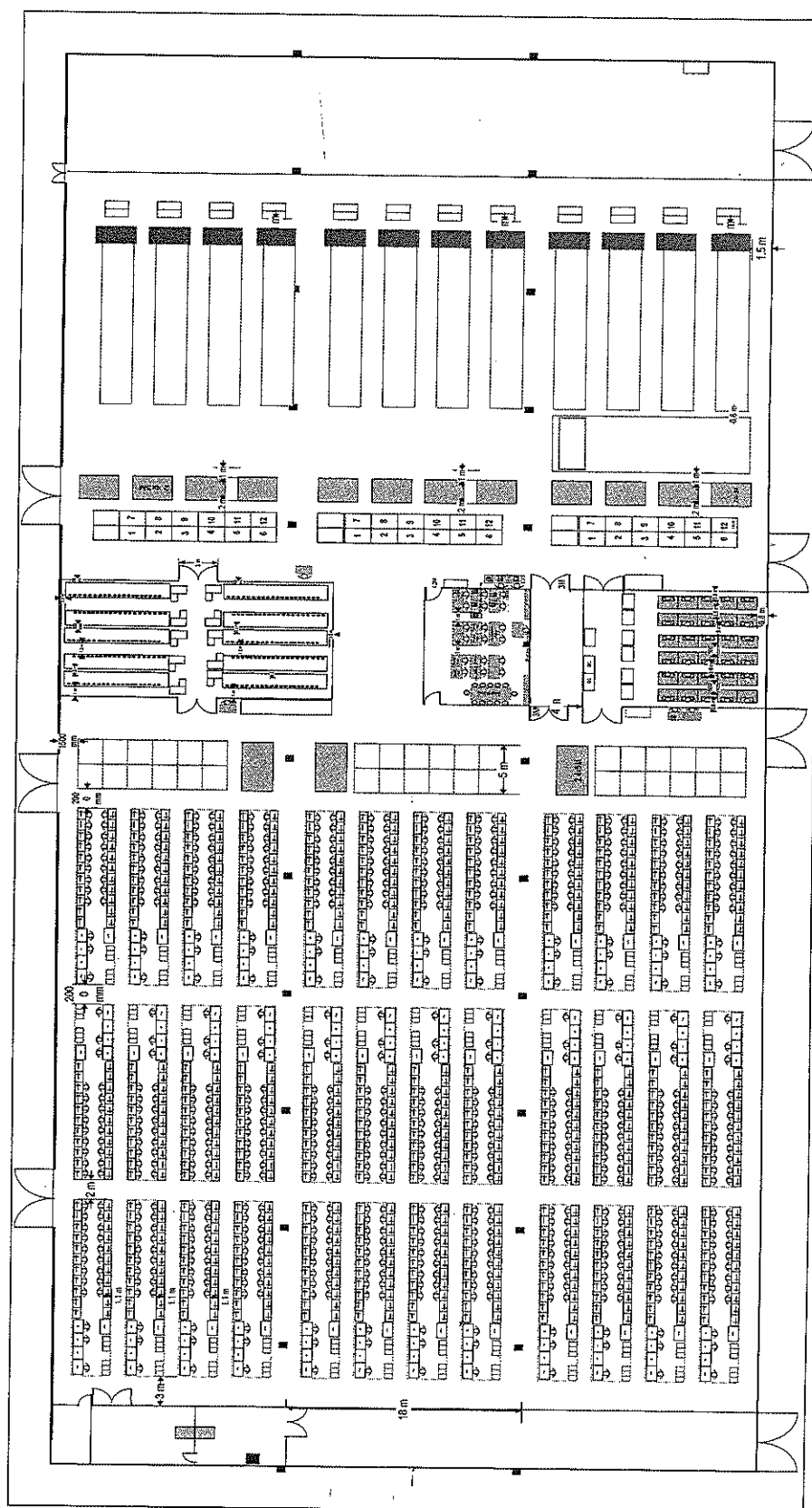
ภาพที่ 3.11 แผนผังโดยรวม (อาคาร 1)



ภาพที่ 3.12 โรงงานโดยรวม (อาคาร 2)



ภาพที่ 3.13 ฟังโรงงานโดยรวม (อาคาร 3)



ภาพที่ 3.14 ฟังโรงงานโดยรวม (อาคาร 4)

ในงานวิจัยนี้ได้มุ่งสำรวจสภาพทั่วไปของสายการผลิตในโรงงานตัวอย่างเพื่อทำการคัดเลือกผลิตภัณฑ์และสายการผลิตที่จะเข้าศึกษาวิจัยและใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป โดยการปรับปรุงด้วยวิธีการและเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม ที่เกี่ยวกับด้านผลผลิต ประสิทธิภาพ เวลาการผลิต และคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งสามารถจำแนกได้ตามหัวข้อดังนี้

- (1) ข้อมูลด้านการผลิตของสายการผลิตที่เข้าศึกษา
- (2) การวิเคราะห์สภาพปัญหาของสายการผลิตที่เข้าศึกษา

3.3 ข้อมูลด้านการผลิตของสายการผลิตที่ศึกษา

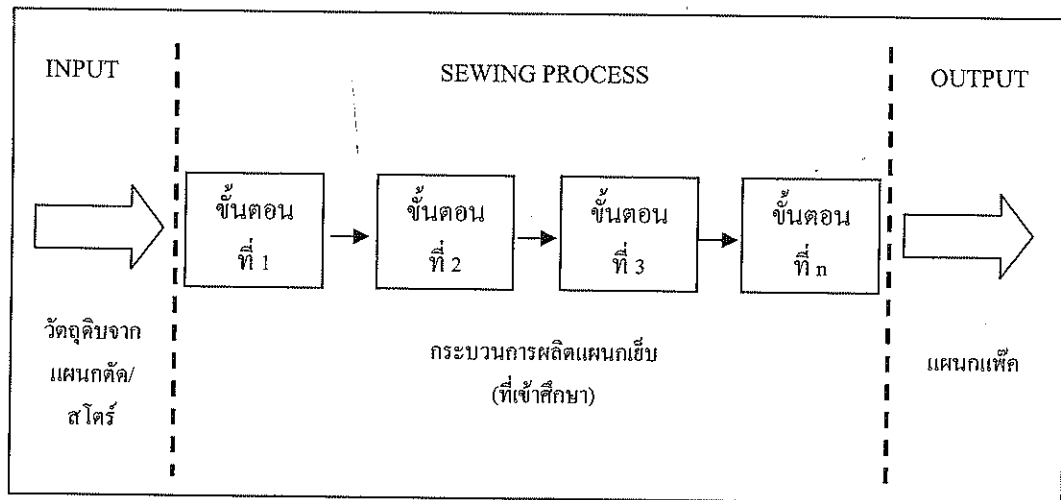
ในการดำเนินงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปที่เป็นกรณีศึกษาในที่นี้ จะมุ่งในส่วนของการเย็บ เพราะการผลิตและเวลาสูญเสียส่วนใหญ่ของโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มนั้น จะเกิดในส่วนการผลิตเย็บมากที่สุด และงานจะสามารถส่งให้กับลูกค้าได้ตรงเวลาหรือไม่ จะขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของการผลิตของสายการผลิตนั้นๆ โดยขึ้นส่วนที่ใช้ในการผลิตมีทั้งที่สั่งซื้อภายในประเทศจากหลายๆ ซัพพลายเออร์และจากต่างประเทศ อย่างไรก็ตามเพื่อให้การปรับปรุงกระบวนการในฝ่ายผลิตที่เข้าศึกษาสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้มีการเตรียมของวัตถุดิบไม่ให้เกิดปัญหาก่อนลงผลิตจริง

ข้อมูลการผลิตของสายการผลิตในโรงงานตัวอย่าง ของการเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูปผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อในการศึกษาออกเป็น 3 หัวข้อ ดังนี้

- (1) กระบวนการผลิตของสายการผลิตที่เข้าศึกษา
- (2) ประสิทธิภาพในการผลิตของสายการผลิตที่เข้าศึกษา
- (3) คุณภาพในการผลิต

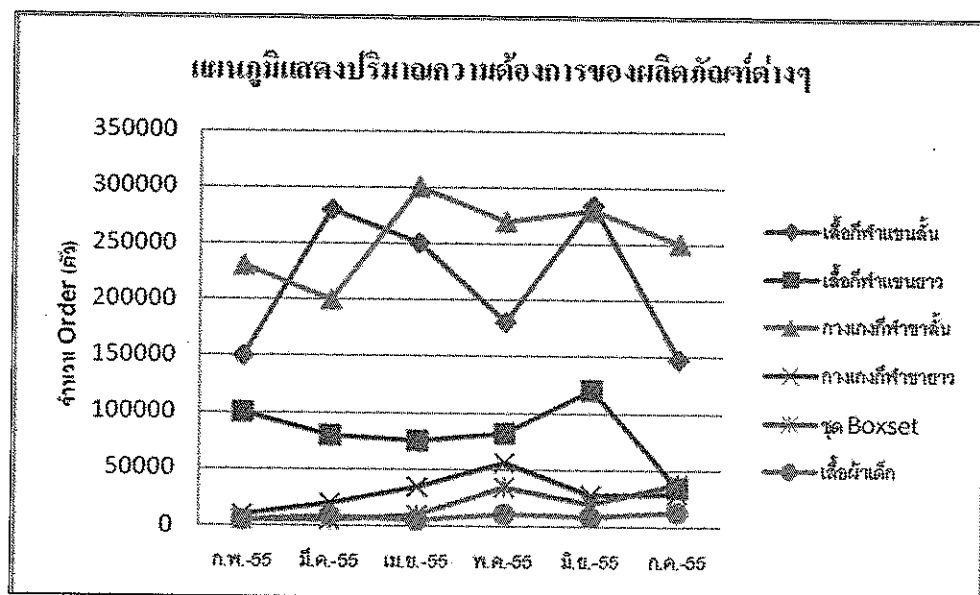
3.3.1 กระบวนการผลิตของสายการผลิตที่ศึกษา

การผลิตของแผนกเย็บ คือ กระบวนการแปรรูปจากวัตถุดิบให้เป็นเสื้อผ้าสำเร็จรูป ในที่นี้วัตถุดิบคือชิ้นผ้าที่ได้จากแผนกตัด ตัดมาเป็นชิ้นส่วนต่างๆ ตามที่ได้มีการออกแบบไว้ หรือเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการตัดจากแผนกตัด สามารถนำมาใช้ได้ทันทีซึ่งรับมาจากแผนกสโตร์ชิ้นส่วนสำเร็จรูป ซึ่งถ้ามองเป็นแผนภาพกระบวนการผลิตแผนกตัดหรือสโตร์ชิ้นส่วนสำเร็จรูปจะเป็นในส่วนของการป้อนเข้า (Input) โดยการผ่านขั้นตอนงานต่างๆ ที่ออกแบบไว้ (Process) และชิ้นงานที่ผ่านกระบวนการเย็บทั้งหมดและออกมาเป็นสินค้าที่ได้ออกมาว่าเสื้อผ้าสำเร็จรูป (Output) ดังแสดงในภาพที่ 3.15



ภาพที่ 3.15 ภาพรวมของกระบวนการผลิตของแผนกเย็บ

โรงงานตัวอย่างเป็นบริษัทผู้ผลิตเสื้อผ้าส่งออกสำเร็จรูปและผลิตเสื้อผ้าเด็กส่งออกสำเร็จรูปให้แก่ลูกค้าต่างประเทศร้อยละ 100 ปัจจุบันทางบริษัทมีนโยบายในการเพิ่มประสิทธิภาพและลดความสูญเสียในกระบวนการผลิต ซึ่งปัจจุบันถ้าจำแนกผลิตภัณฑ์หลักพร้อมทั้งปริมาณความต้องการของลูกค้าของบริษัท ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา (เดือน ก.พ. – ก.ค. ปี 2555) ดังแสดงในภาพที่ 3.16



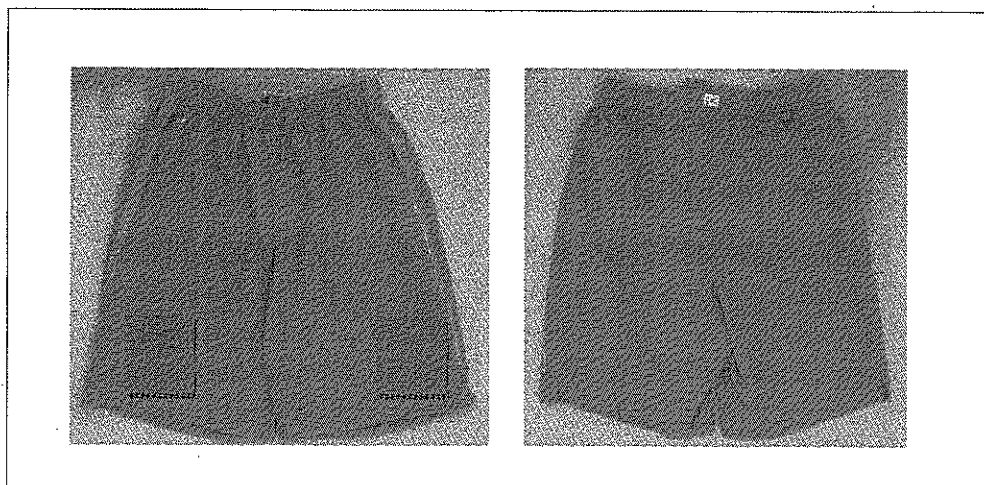
ภาพที่ 3.16 ปริมาณความต้องการของผลิตภัณฑ์ต่างๆ

จากภาพที่ 3.16 เมื่อทำการเปรียบเทียบปริมาณความต้องการ พบว่าเสื้อกีฬาแขนสั้นและกางเกงกีฬาสั้นมีปริมาณการความต้องการต่อเดือนสูงกว่าผลิตภัณฑ์ประเภทอื่น ไม่ว่าจะเป็น เสื้อกีฬาแขนยาว กางเกงกีฬายาว ชุด Boxset ดังนั้นเมื่อดูแนวโน้มของเสื้อกีฬาแขนสั้นและกางเกงกีฬาสั้นจะเห็นว่าผลิตภัณฑ์ดังกล่าวจะมีแนวโน้มที่สูงขึ้น ทางผู้วิจัยจึงเลือกกางเกงกีฬาสั้นและเสื้อกีฬาแขนสั้นเป็นผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

โดยผลิตภัณฑ์ที่เลือกทำการศึกษาในสายการผลิตของโรงงานตัวอย่างเป็นกางเกงกีฬาสั้น รุ่น 419883 และเสื้อกีฬาแขนสั้นรุ่น 329362 เพราะการผลิตในสายการผลิตตัวอย่าง มีปัญหาเนื่องจากประสิทธิภาพและอัตราค่าลังการผลิตของการผลิตนี้ยังไม่เป็นไปตามนโยบายของบริษัท ที่ต้องการเพิ่มค่าลังการผลิตโดยไม่ต้องการให้เปิดกะ จากเหตุผลดังกล่าวที่ได้กล่าวมาทางผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นศึกษาหาแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและเพิ่มผลผลิตของสายการผลิตให้มีอัตราค่าลังการผลิตที่สูงและมีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ

3.3.1.1 ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419883

ซึ่งผู้วิจัยได้แยกส่วนประกอบต่างๆ ตั้งแต่วัตถุดิบป้อนเข้าที่ต้องใช้และขั้นตอนกระบวนการเย็บของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของรุ่น 419883 แสดงดังภาพที่ 3.17



ภาพที่ 3.17 ภาพผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ศึกษารุ่น 419883

วัตถุดิบป้อนเข้า สามารถแยกได้ 2 ประเภทด้วยกัน คือวัตถุดิบที่ต้องผ่านกระบวนการตัดมาก่อน ได้แก่ ชิ้นผ้าส่วนต่างๆ เป็นต้น และวัตถุดิบสำเร็จรูปที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการตัดสามารถนำมาใช้ได้เลยทันที

1) วัตถุประสงค์ป้อนเข้าที่ต้องผ่านกระบวนการตัด มีจำนวน 10 ชิ้นส่วน

ได้แก่

- ชิ้นหลังซ้าย	1 ชิ้น
- ชิ้นแต่งขาในซ้าย	1 ชิ้น
- ชิ้นหน้าซ้าย	1 ชิ้น
- ชิ้นหลังขวา	1 ชิ้น
- ชิ้นแต่งขาในขวา	1 ชิ้น
- ชิ้นหน้าขวา	1 ชิ้น
- ชิ้นตัดต่อขอบเอวหลัง	1 ชิ้น
- ชิ้นแต่งหลัง	1 ชิ้น
- ชิ้นซับในชิ้นหน้า	1 ชิ้น
- ชิ้นซับในชิ้นหลัง	1 ชิ้น

2) วัตถุประสงค์สำเร็จรูปที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการตัด มีจำนวน 4

ชิ้นส่วน ได้แก่

- ป้าย Main	1 ชิ้น
- ป้าย Care	1 ชิ้น
- ป้าย ID	1 ชิ้น
- ยางเอว	1 ชิ้น

3) ขั้นตอนกระบวนการเย็บ

คือ กระบวนการนำวัตถุประสงค์ป้อนเข้ามาผ่านขั้นตอนกระบวนการเย็บต่างๆ ที่ได้มีการออกแบบไว้ โดยผลิตภัณฑ์ตัวอย่างมีจำนวนขั้นตอนทั้งสิ้น 29 ขั้นตอนการทำงาน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.1

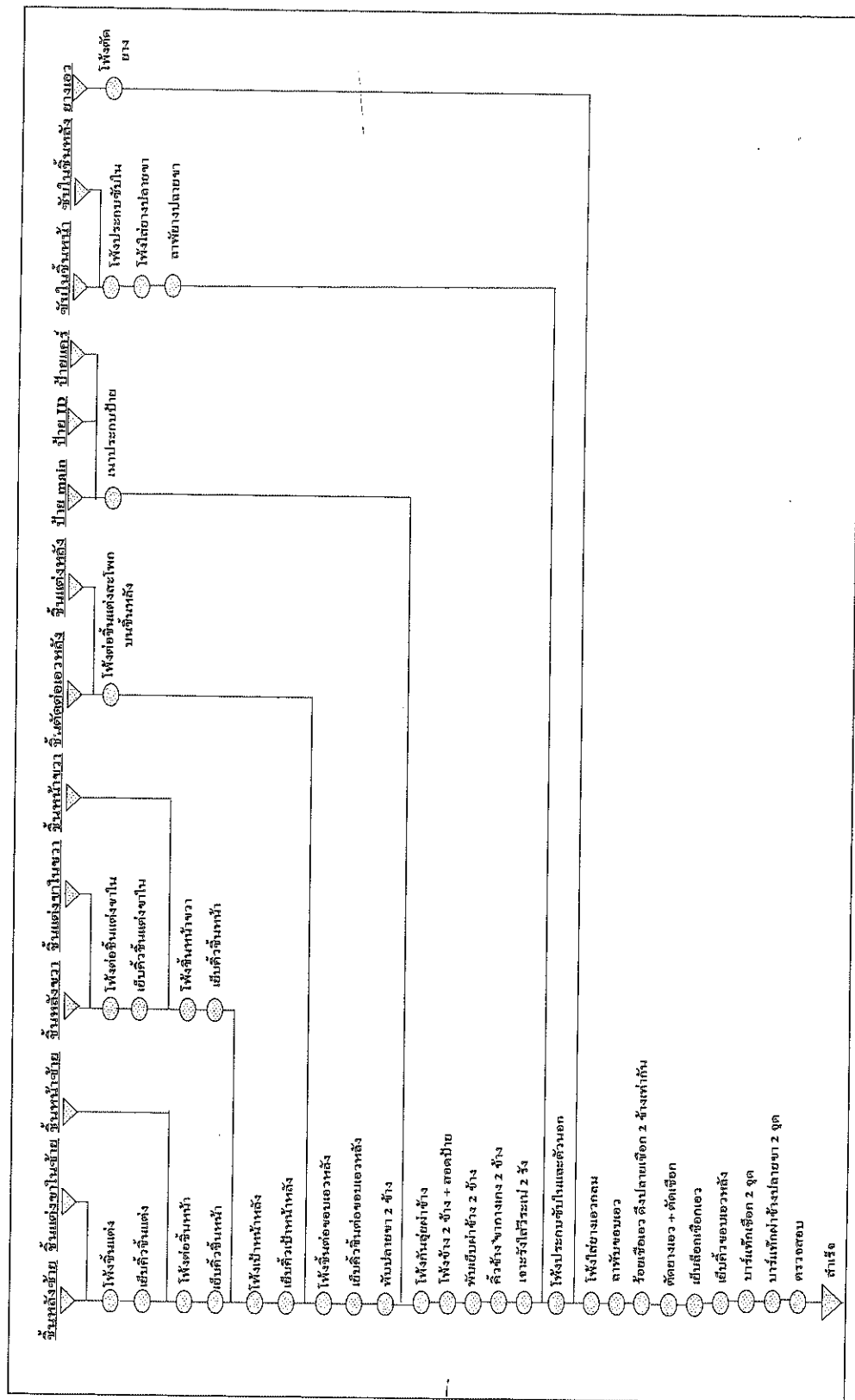
ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการเย็บและประเภทเครื่องจักรที่ใช้ในการเย็บผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419883

ลำดับ	ชื่อขั้นตอน	เครื่องจักรที่ใช้
1	QC ชิ้นงาน + โหลด	งานมือ
2	ตัดยาง + ต่อยางเวย + ซีดยาง 3 มุม	จักรโพง 4 เส้น
3	เย็บคอป้าย	จักรเข็มเดียว
4	โพงข้างกางเกงใน 2 ข้าง + เป้า 1 ข้าง	จักรโพง 4 เส้น
5	โพงใส่ยางปลายขาจับในกลม 2 ข้าง	จักรโพง 4 เส้น
6	ลาพับยางปลายขาจับในกลม 2 ข้าง	จักรลา
7	โพงเจียนสเปคขึ้นขอบเวยหลัง	จักรโพง 4 เส้น
8	โพงต่อผ้าขอบเวยหลัง 1 ข้าง	จักรโพง 4 เส้น
9	โพงต่อขาใน 4 เส้น	จักรโพง 4 เส้น
10	เย็บคิ้วตัดต่อขาใน 4 เส้น	จักรเข็มเดียว
11	โพงต่อเป้าหน้าตลอดหลัง	จักรโพง 4 เส้น
12	ลาคิ้ว 1/16 เป้าหน้าตลอดหลัง	จักรลา
13	เจาะรังใส่วีระเน 2 รัง	จักรแซกรังคุม
14	โพงต่อขึ้นแต่งสะโพกบนขึ้นหลัง 1 เส้น	จักรโพง 4 เส้น
15	เย็บคิ้ว 1/16 ตัดต่อสะโพกหลัง 1 ข้าง	จักรเข็มเดียว
16	โพงกันลู่ปลายขา + โพงข้าง 2 ข้าง	จักรโพง 4 เส้น
17	เย็บพับม้วนปลายขากลม 2 ข้าง	จักรเข็มเดียว
18	เย็บล็อกสเปค + เย็บพับม้วนชายผ่าข้าง	จักรเข็มเดียว
19	เย็บคิ้ว 1/16 ข้างขากางเกง 2 ข้าง	จักรเข็มเดียว
20	โพงเวยตัวนอก + ในกลม	จักรโพง 4 เส้น
21	โพงใส่ยางเวยกลม	จักรโพง 4 เส้น
22	ลาพับขอบเวยกลม	จักรลาดึงยาง

ตารางที่ 3.1 ขั้นตอนการเย็บและประเภทเครื่องจักรที่ใช้ในการเย็บผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419883 (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อขั้นตอน	เครื่องจักรที่ใช้
23	ตัดยางเอว 2 เส้นวัดสเปค	งานมือ
24	ร้อยเชือกเอว + ดึงปลายเชือก 2 ข้างเท่ากัน	งานมือ
25	ตัดเชือกเอว + วัดสเปค	งานมือ
26	เย็บสีกัดเชือกเอว 2 มุม + สอดเชือก	จักรเข็มเดี่ยว
27	เย็บคิ้วขอบเอวหลัง	จักรเข็มเดี่ยว
28	บาร์แท็กล็อกเชือกขอบเอวหลัง 2 จุด	จักรบาร์แท็ก
29	บาร์แท็กผ่าข้างปลายขา 2 จุด	จักรบาร์แท็ก

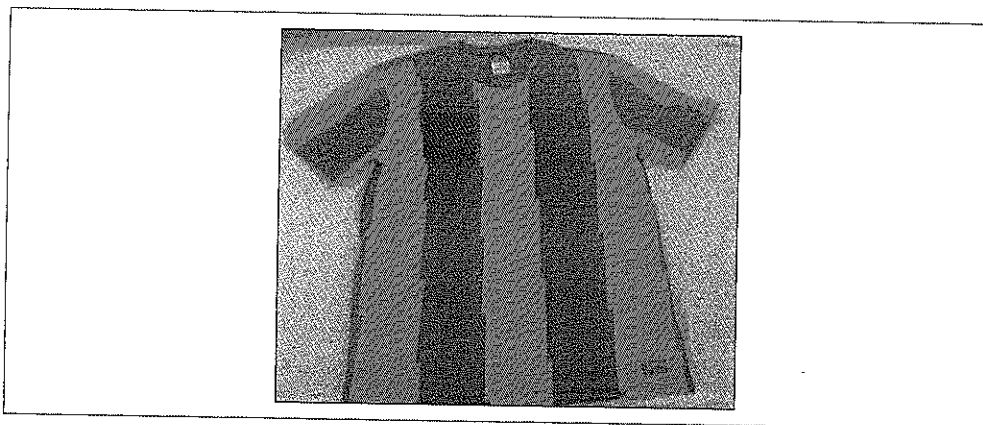
สำหรับแผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของรุ่น 419883 ได้แสดงไว้ในภาพที่ 3.18



ภาพที่ 3.18 แผนภูมิกระบวนการผลิต (Operation Process Chart) ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419883

3.3.1.2 ข้อมูลของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 329362

ซึ่งผู้วิจัยได้แยกส่วนประกอบต่างๆตั้งแต่วัตถุดิบป้อนเข้าที่ต้องใช้และขั้นตอนกระบวนการเย็บของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของรุ่น 329362 แสดงดังภาพที่ 3.19



ภาพที่ 3.19 ภาพผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ศึกษา รุ่น 329362

1) วัตถุดิบป้อนเข้า สามารถแยกได้ 2 ประเภทด้วยกัน คือวัตถุดิบที่ต้องผ่านกระบวนการตัดมาก่อน ได้แก่ ชิ้นผ้าส่วนต่างๆ เป็นต้น และวัตถุดิบสำเร็จรูปที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการตัดสามารถนำมาใช้ได้เลยทันที

- วัตถุดิบป้อนเข้าที่ต้องผ่านกระบวนการตัด มีจำนวน 8 ชิ้นส่วน ได้แก่

(1) ชิ้นหน้า	1 ชิ้น
(2) ชิ้นหลัง	1 ชิ้น
(3) ชิ้นแต่งข้างซ้าย	1 ชิ้น
(4) ชิ้นแต่งข้างขวา	1 ชิ้น
(5) ชิ้นแต่งชายหลัง	1 ชิ้น
(6) ชิ้นแขนซ้าย	1 ชิ้น
(7) ชิ้นแขนขวา	1 ชิ้น
(8) ชิ้นคอ	1 ชิ้น

- วัตถุดิบสำเร็จรูปที่ไม่ต้องผ่านกระบวนการตัด มีจำนวน

3 ชิ้นส่วน ได้แก่

(1) ป้าย Main	1 ชิ้น
(2) ป้าย Care	1 ชิ้น
(3) ป้าย ID	1 ชิ้น

- ขั้นตอนกระบวนการเย็บ คือ กระบวนการนำวัตถุดิบป้อนเข้ามาผ่านขั้นตอนกระบวนการเย็บต่างๆ ที่ได้มีการออกแบบไว้ โดยผลิตภัณฑ์ตัวอย่างมีจำนวนขั้นตอนทั้งสิ้น 19 ขั้นตอนการทำงาน ดังแสดงไว้ในตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ขั้นตอนการเย็บและประเภทเครื่องจักรที่ใช้ในการเย็บผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 329362

ลำดับ	ชื่อขั้นตอน	เครื่องจักรที่ใช้
1	QC ชิ้นงาน + โหลด	งานมือ
2	เย็บชิ้นชกคอ 1 ข้าง	จักรเข็มเดียว
3	โพ้งกันลุ่ยชกคอกลม+เบาะตะเย็บ	จักรโพ้ง 4 เส้น
4	โพ้งชิ้นแต่งชายหลังเส้นตรง 1 ข้าง	จักรโพ้ง 4 เส้น
5	เย็บคิ้ว 1/16 ชิ้นแต่งชายหลัง 1 ข้าง	จักรเข็มเดียว
6	เย็บต่อป้าย + ติดป้ายข้าง	จักรเข็มเดียว
7	โพ้งต่อข้างหน้าหลังโค้งรวม 4 เส้น	จักรโพ้ง 4 เส้น
8	เย็บคิ้ว 1/16 ชิ้นแต่งข้างหน้าหลังโค้ง 4 เส้น	จักรเข็มเดียว
9	โพ้งต่อไหล่หน้าหลังโค้งรวม 4 เส้น	จักรโพ้ง 4 เส้น
10	คิ้ว 1/16 ไหล่หน้าหลังรวม 4 เส้น	จักรเข็มเดียว
11	โพ้งใส่ชกคอกลม	จักรโพ้ง 4 เส้น
12	โพ้งผ้าตามคอเป็นเส้น	จักรโพ้ง 4 เส้น
13	เย็บใส่ผ้าตามคอหลัง	จักรเข็มเดียว
14	เย็บคิ้วผ้าตามคอหลัง	จักรเข็มเดียว
15	โพ้งใต้ท้องแขนสั้น 2 ข้าง	จักรโพ้ง 4 เส้น
16	ลาพับปลายแขนกลม 2 ข้าง	จักรลาเจียนออโต้
17	ลาพับชายกลม	จักรลาเจียนออโต้
18	โพ้งใส่วงแขนโค้งกลม 2 ข้าง	จักรโพ้ง 4 เส้น
19	เย็บคิ้ว 1/16 วงแขนโค้งกลม	จักรเข็มเดียว

3.3.2 ประสิทธิภาพในการผลิตของสายการผลิตที่ศึกษา

ในการศึกษาข้อมูลด้านประสิทธิภาพการผลิตในการดำเนินงานผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ศึกษานั้น สามารถแบ่งหัวข้อของการศึกษา เป็น 4 หัวข้อ คือ การกำหนดเวลามาตรฐาน

ของผลิตภัณฑ์ การกำหนดอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ รอบเวลาการทำงานจริงของพนักงานที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน และอัตราผลผลิตกับประสิทธิภาพผลผลิตของการผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของสายการผลิตที่เข้าศึกษา

3.3.2.1 เวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

การกำหนดเวลามาตรฐานการทำงานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ซึ่งโรงงานตัวอย่างที่ศึกษาใช้โปรแกรม Sew Easy Advance ในการคำนวณเวลามาตรฐานออกมา โดยโปรแกรม Sew Easy Advance สามารถคำนวณเวลามาตรฐานในแต่ละขั้นตอนออกมา และกำหนดการเคลื่อนไหวในแต่ละขั้นตอนการเย็บ ดังนั้นจะได้มาซึ่งเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในลำดับต่อไป

3.3.2.2 อัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

- 1) การคำนวณหาอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างแบ่งออกเป็น ส่วนของการคำนวณหาอัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อยกับการคำนวณหาอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จเป็นตัว
- 2) อัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อยของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง การคำนวณหาอัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อยของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง คำนวณจากเวลาที่ใช้ในการผลิตหารด้วยเวลามาตรฐานการทำงานของขั้นตอนการทำงาน ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{Expected Output (Pieces)} = \frac{\text{Total Time Spent on Operation}}{\text{SAM}} \quad (3.1)$$

Expected Output (Pieces)	= อัตราการผลิตที่คาดหวังหน่วยเป็นตัว
Total Time Spent on Operation	= เวลาที่ใช้ในการผลิตของขั้นตอนนั้นๆ
SAM	= เวลามาตรฐานต่อตัวของขั้นตอนนั้นๆ

3.3.2.3 อัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จ คือ การคำนวณหาอัตราการผลิตที่คาดหวัง ที่ผ่านกระบวนการผลิตในทุกขั้นตอนและสำเร็จออกเป็นตัว หน้าสายการผลิตพร้อมส่งให้กับลูกค้า โดยคำนวณจากเวลาที่ใช้ในการผลิตหารด้วยเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ แล้วคูณด้วยจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิต (รักศักดิ์ หิรัญญะศิริ, 2550) ซึ่งสามารถเขียนออกมาเป็นสมการความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

$$\text{Expected Output (Pieces)} = \frac{\text{Total Time Spent} \times \text{No. Operator}}{\text{Total SAM}} \quad (3.2)$$

Total SAM

Expected Output (Pieces)	= อัตราการผลิตที่คาดหวังหน่วยเป็นตัว
Total Time Spent	= เวลาที่ใช้ในการผลิตของผลิตภัณฑ์
Total SAM	= เวลามาตรฐานต่อตัวของผลิตภัณฑ์
No. Operator	= จำนวนพนักงานที่มีในสายการผลิต

เช่น อัตราการผลิตที่คาดหวังหน่วยเป็นตัว

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตของผลิตภัณฑ์} \times \text{จำนวนพนักงานที่มีในสายการผลิต}}{\text{เวลามาตรฐานต่อตัวของผลิตภัณฑ์}} \\
 &= \frac{60 \times 15}{25.707} \\
 &= 35 \text{ ตัว/ชั่วโมง}
 \end{aligned}$$

จะเห็นได้ว่าเป็นการคำนวณของอัตราการผลิตแต่ละขั้นตอน หมายถึงว่า ใน 1 ชั่วโมงทำการจะต้องผลิตได้ 35 ตัว/ชั่วโมง เป็นการคำนวณเพื่อหาอัตราคาดหวังของสายการผลิตนั้นๆ

3.3.2.4 การจัดวางกำลังคนเพื่อการปรับเรียบของสายการผลิตและรอบเวลาการทำงานจริงในแต่ละขั้นตอนของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของพนักงานในสายการผลิตที่เข้าศึกษา การจัดวางกำลังคนในกระบวนการผลิตในผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของสายการผลิตที่เข้าศึกษา จะมีวิศวกรของโรงงานเป็นผู้จัดตามความต้องการของคนต่อขั้นตอนและหัวหน้าสายการผลิตเป็นผู้เลือกพนักงานลงในขั้นตอนต่างๆ โดยอาศัยรอบเวลาการทำงานจริงในแต่ละขั้นตอนในการปรับเรียบของสายการผลิตโดยให้เวลาใกล้เคียงกันมากที่สุด

จากรอบเวลาการทำงานจริงของพนักงานแต่ละคนในแต่ละขั้นตอนการทำงานที่ได้รับมอบหมายเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาพื้นฐานของขั้นตอนนั้นๆ โดย

$$\text{ประสิทธิภาพของพนักงานในแต่ละขั้นตอน} = \frac{\text{เวลามาตรฐาน (นาฬิกา/ตัว)}}{\text{เวลาเฉลี่ยที่จับได้ (นาฬิกา/ตัว)}} \times 100$$

$$\begin{aligned}
 \text{เช่น ขั้นตอน QC ชิ้นงาน+โหลด} &= \frac{0.83}{1.32} \times 100 \\
 &= \text{ร้อยละ } 62.88
 \end{aligned}$$

จะเห็นได้ว่าเป็นการคำนวณเพื่อหาประสิทธิภาพของพนักงานในแต่ละขั้นตอนเพื่อเป็นการวัดว่าพนักงานในแต่ละคนในสายการผลิตนั้นๆ ทำงานที่ได้รับมอบหมายเป็นอย่างไร

3.4 การวิเคราะห์สภาพปัญหาของสายการผลิตที่เข้าศึกษา

ในการวิเคราะห์สภาพปัญหาของสายการผลิตที่เข้าศึกษาสามารถแบ่งหัวข้อออกเป็น 2 ด้านคือด้านประสิทธิภาพและด้านคุณภาพ

3.4.1 การวิเคราะห์ปัญหาด้านประสิทธิภาพ

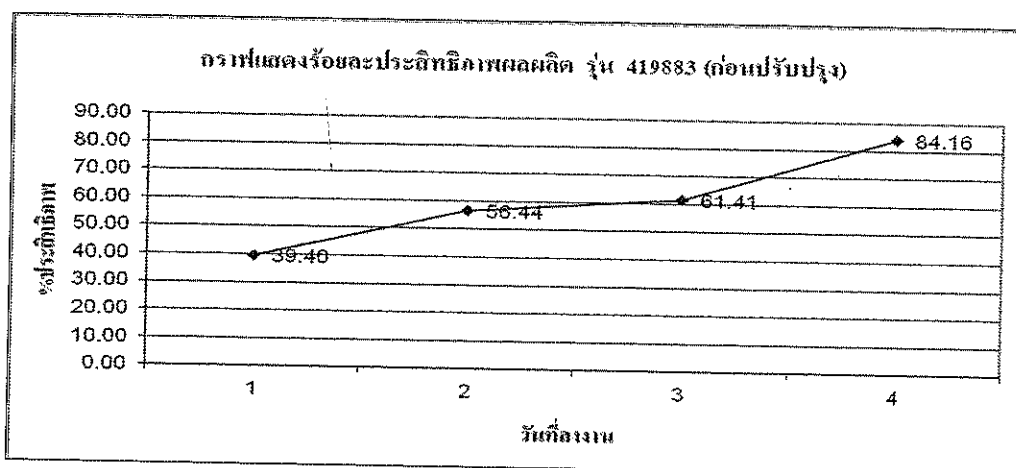
ในการวิเคราะห์ปัญหาด้านประสิทธิภาพนั้นต้องคำนึงจากอัตราผลผลิตและร้อยละประสิทธิภาพจากผลผลิตที่ได้จริงของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างในสายการผลิตที่เข้าไปศึกษา (ก่อนการปรับปรุง) เมื่อนำข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพ รุ่น 419883 (ก่อนปรับปรุง) มาเขียนเป็นกราฟจะเห็นว่าผลผลิตและประสิทธิภาพในแต่ละวันไม่คงที่ ดังแสดงในภาพที่ 3.20

3.4.1.1 ข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพรุ่น 419883 (ก่อนปรับปรุง) ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 ข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพรุ่น 419883

วันที่ทำการผลิต	ร้อยละประสิทธิภาพผลผลิต
1	39.40
2	56.44
3	61.41
4	84.16

เมื่อนำข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพ รุ่น 419883 มาเขียนเป็นกราฟ ดังแสดงในภาพที่ 3.20



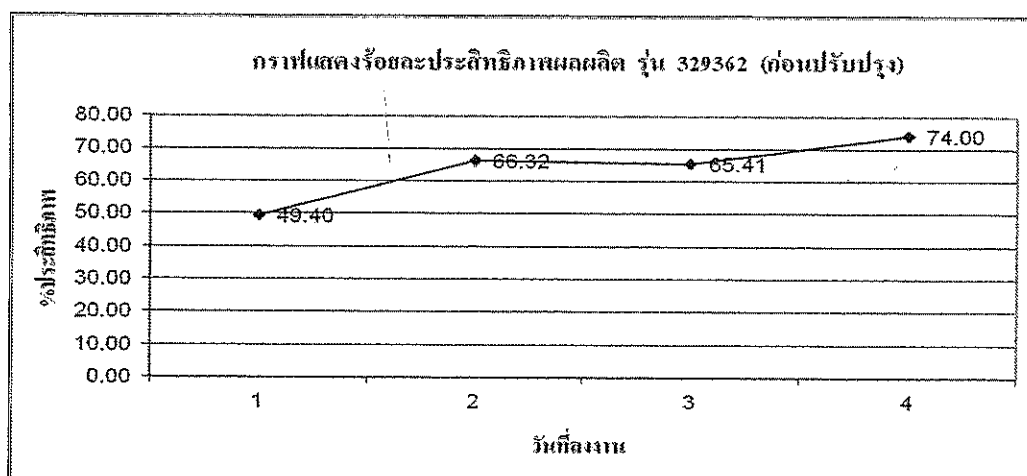
ภาพที่ 3.20 ประสิทธิภาพผลผลิตที่ทำได้ในแต่ละวัน (ก่อนการปรับปรุง) รุ่น 419883

3.4.1.2 ข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพรุ่น 329362 (ก่อนปรับปรุง) ดังตารางที่ 3.4 และเมื่อนำข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพ รุ่น 329362 (ก่อนปรับปรุง) มาเขียนเป็นกราฟ จะเห็นว่าผลผลิตและประสิทธิภาพในแต่ละวันจะไม่คงที่ ดังแสดงในภาพที่ 3.21

ตารางที่ 3.4 ข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพรุ่น 329362

วันที่ทำการผลิต	ร้อยละประสิทธิภาพผลผลิต
1	49.40
2	66.32
3	65.41
4	74.00

เมื่อนำข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพ รุ่น 329362 มาเขียนเป็นกราฟ ดังแสดงในภาพที่ 3.21



ภาพที่ 3.21 ประสิทธิภาพผลผลิตที่ทำได้ในแต่ละวัน (ก่อนการปรับปรุง) รุ่น 329362

จากภาพที่ 3.20 และ 3.21 จะสังเกตเห็นว่าประสิทธิภาพผลผลิตที่ทำได้ในช่วงแรกๆมีแนวโน้มที่ต่ำแล้วต่อมาจึงมีแนวโน้มที่จะสูงขึ้นเรื่อยๆ และเมื่อลงสายการผลิตจริงในวันแรกจะทำอะไรให้ประสิทธิภาพสูงขึ้นเลยทันที

ทางผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่า ทำไมประสิทธิภาพจึงต่ำในช่วงวันแรกแล้วจึงมีแนวโน้มที่สูงขึ้นเรื่อยๆ อาจเกิดจากการสูญเสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรก่อนลงสายการผลิตที่ต่ำในวันแรกๆ หรืออาจเกิดจาก Learning Curve ของพนักงานที่ในวันที่ลงสายการผลิตในวันแรกๆ ประสิทธิภาพจะต่ำแล้วต่อมาประสิทธิภาพจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ จึงนำสมมติฐานดังกล่าวไปวิเคราะห์ดังนี้ โดยในปัจจุบันของกระบวนการผลิตของโรงงานตัวอย่างเพื่อให้ทราบถึงกระบวนการผลิตตั้งแต่รับวัตถุดิบผ่านกระบวนการผลิตตลอดจนการส่งออกพร้อมทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นและข้อจำกัดต่างๆ กระบวนการผลิตแยก ซึ่งสามารถแบ่งช่วงเวลาดังกล่าวออกเป็น 3 ช่วงเวลาดังนี้

- (1) ช่วงเวลาของการผลิตงานรุ่นเก่า
- (2) ช่วงเวลาของการปรับตั้งเครื่องจักร
- (3) ช่วงเวลาของการเปลี่ยนงานรุ่นใหม่

โดยช่วงเวลาที่ 2 ถือว่าเป็นการสูญเสียถ้าเกิดในกิจกรรมภายใน (สายการผลิต)

ดังนั้นจึงนำหลักการทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมคือการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็วเข้ามาช่วยในการปรับปรุงเพื่อให้ประสิทธิภาพของสายการผลิตในวันแรกสูงเพราะเทคนิควิธีการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็วจะช่วยให้ผลผลิตที่ทำการลงผลิตออกมาได้เร็วเนื่องจากว่ามีการปรับตั้งเครื่องจักรจากภายในสายการผลิตให้เป็นภายนอกสายการผลิตและเมื่อทำการลงสายการผลิตจริงนั้นจะทำให้ผลผลิตที่ได้ออกมาเร็วเนื่องจากว่าไม่ต้องสูญเสียเวลาในการปรับตั้ง

เครื่องจักรภายในสายการผลิต เช่นเดียวกันถ้าผลผลิตออกมาเร็วก็จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและผลผลิตที่สูงขึ้นเช่นกัน

3.4.2 การวิเคราะห์ปัญหาด้านคุณภาพ

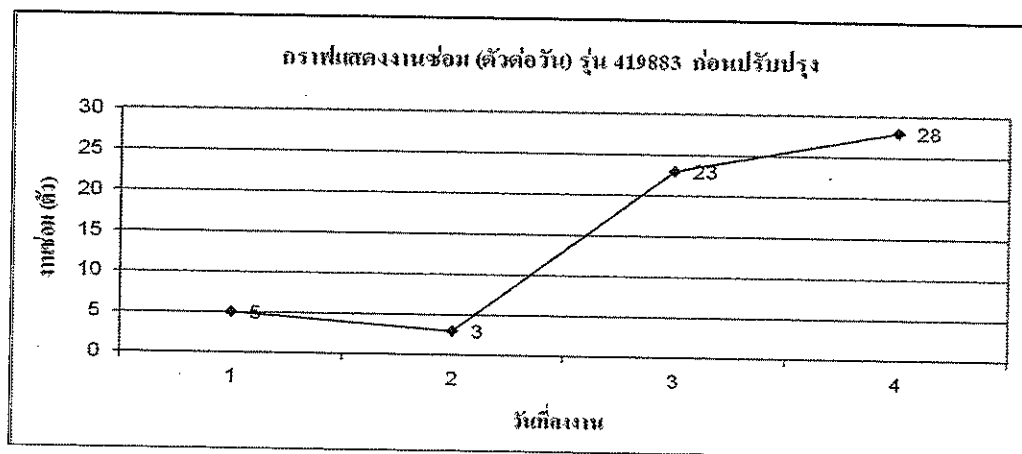
จากร้อยละงานดีของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของสายการผลิตที่เข้ามาศึกษาเมื่อนำมาเขียนกราฟในแต่ละวัน (ก่อนการปรับปรุง)

3.4.2.1 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพรุ่น 419883 (ก่อนปรับปรุง) ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพรุ่น 419883

วันที่ทำการผลิต	ผลผลิตทั้งหมดรวมงานซ่อม (ตัว/วัน)
1	5
2	3
3	23
4	28

เมื่อนำข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพ รุ่น 419883 มาเขียนเป็นกราฟ ดังแสดงในภาพที่ 3.22



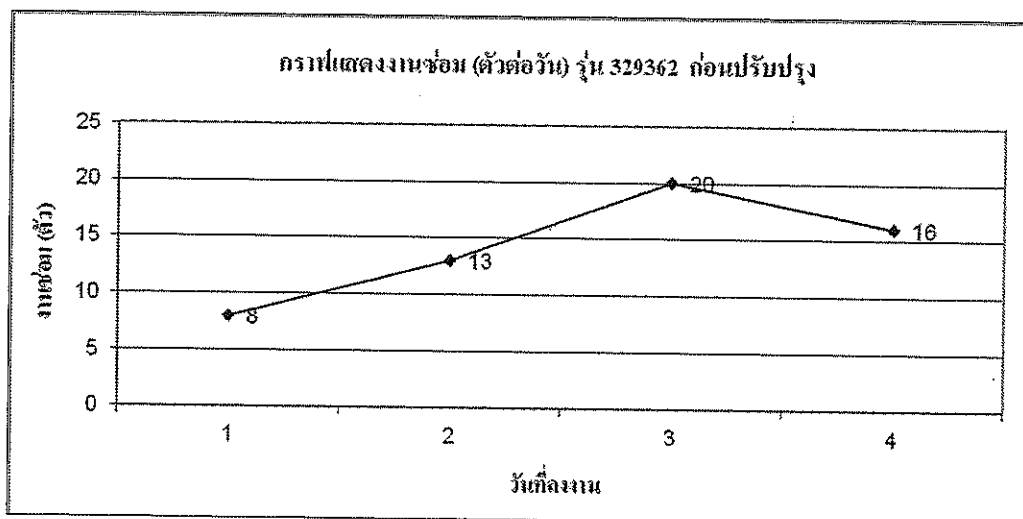
ภาพที่ 3.22 จำนวนงานซ่อมที่ทำได้ในแต่ละวัน (ก่อนการปรับปรุง) รุ่น 419883

3.4.2.2 ข้อมูลปัญหาด้านประสิทธิภาพรุ่น 329362 (ก่อนปรับปรุง) ดังตาราง
ที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 ข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพรุ่น 329362

วันที่ทำการผลิต	ผลผลิตทั้งหมดรวมงานซ่อม (ตัว/วัน)
1	8
2	13
3	20
4	16

เมื่อนำข้อมูลปัญหาด้านคุณภาพ รุ่น 329362 มาเขียนเป็นกราฟ ดังแสดงในภาพที่ 3.23



ภาพที่ 3.23 จำนวนงานซ่อมที่ทำได้ในแต่ละวัน (ก่อนการปรับปรุง) รุ่น 329362

จากภาพที่ 3.22 และ 3.23 พบว่าประสิทธิภาพผลผลิตที่ทำได้ในแต่ละวัน (ก่อนการปรับปรุง) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามลำดับ แต่เมื่อนำข้อมูลของจำนวนตัวงานซ่อมที่พบในแต่ละวัน (ก่อนการปรับปรุง) ก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าหากพนักงานไม่ได้มีการควบคุมและระมัดระวัง โดยเฉพาะในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างบ่อยครั้งจะพบได้มากเนื่องจากความไม่เข้าใจในเรื่องคุณภาพและเทคนิควิธีการเย็บของพนักงานเสียส่วนใหญ่

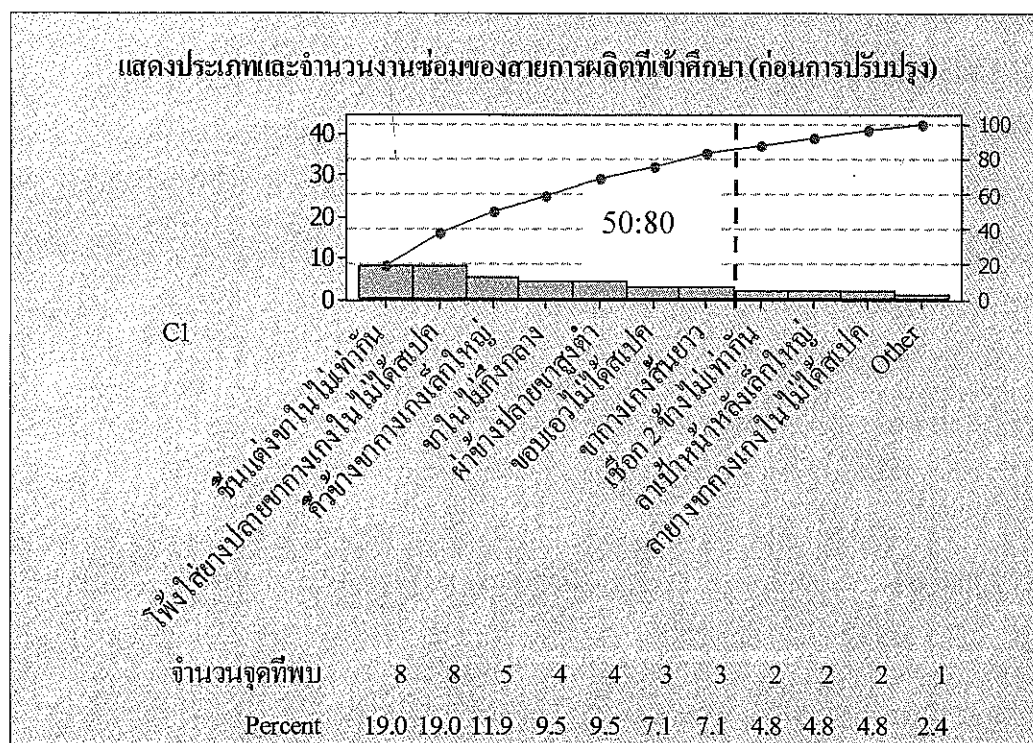
เมื่อนำมาจำแนกเป็นประเภทและจำนวนงานซ่อมของสายการผลิตที่เข้าศึกษา (ก่อนปรับปรุง) ได้ดังนี้

(1) ประเภทของปัญหางานซ่อมในแต่ละวันของรุ่น 419883 (ก่อนปรับปรุง) ที่ QC ตรวจพบมีทั้งหมด 11 ประเภทงานซ่อมรวมทั้งหมด 42 จุด โดยสรุปเป็นตามรายละเอียดดังตารางที่ 3.7

ตารางที่ 3.7 ประเภทและจำนวนงานซ่อมของสายการผลิตที่ศึกษา รุ่น 419883 (ก่อนการปรับปรุง)

ลำดับ	ประเภทของปัญหางานซ่อม	จำนวนจุดที่พบ	คิดเป็นร้อยละ	ร้อยละสะสม
1	โพงใส่ยางปลายขาทางเกงในไม่ได้สเปค	8	19	19
2	ชิ้นแต่งขาในไม่เท่ากัน	8	19	38
3	คิ้วข้างขาทางเกงเล็กใหญ่	5	11.9	49.9
4	ขาในไม่กึ่งกลาง	4	9.5	59.4
5	ผ้าข้างปลายขาสูงต่ำ	4	9.5	68.9
6	ขอบเอวไม่ได้สเปค	3	7.1	76
7	ขาทางเกงสั้นยาว	3	7.1	83.1
8	เชือก 2 ข้างไม่เท่ากัน	2	4.8	87.9
9	ลายขาทางเกงในไม่ได้สเปค	2	4.8	92.7
10	ตาเป้าหน้าหลังเล็กใหญ่	2	4.8	97.5
11	โพงประกบเอวตัวนอก-ใน สูงต่ำ	1	2.4	100
รวม		42	100	

จะเห็นได้ว่าลักษณะของจำนวนงานซ่อมของสายการผลิตที่ศึกษาจะปริมาณสูงๆต่ำๆ ทั้งนี้อาจมาจากระบบการผลิตที่ส่งงานจากขั้นตอนหนึ่งไปสู่อีกขั้นตอนหนึ่งโดยที่พนักงานไม่ตรวจสอบคุณภาพของตัวเองก่อนที่จะส่งไปยังขั้นตอนต่อไป จึงทำให้ไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ ผู้วิจัยจึงได้นำประเภทและจำนวนงานซ่อมของสายการผลิตที่พบไปเขียนเป็นแผนผังพาเรโต้ ดังภาพที่ 3.24



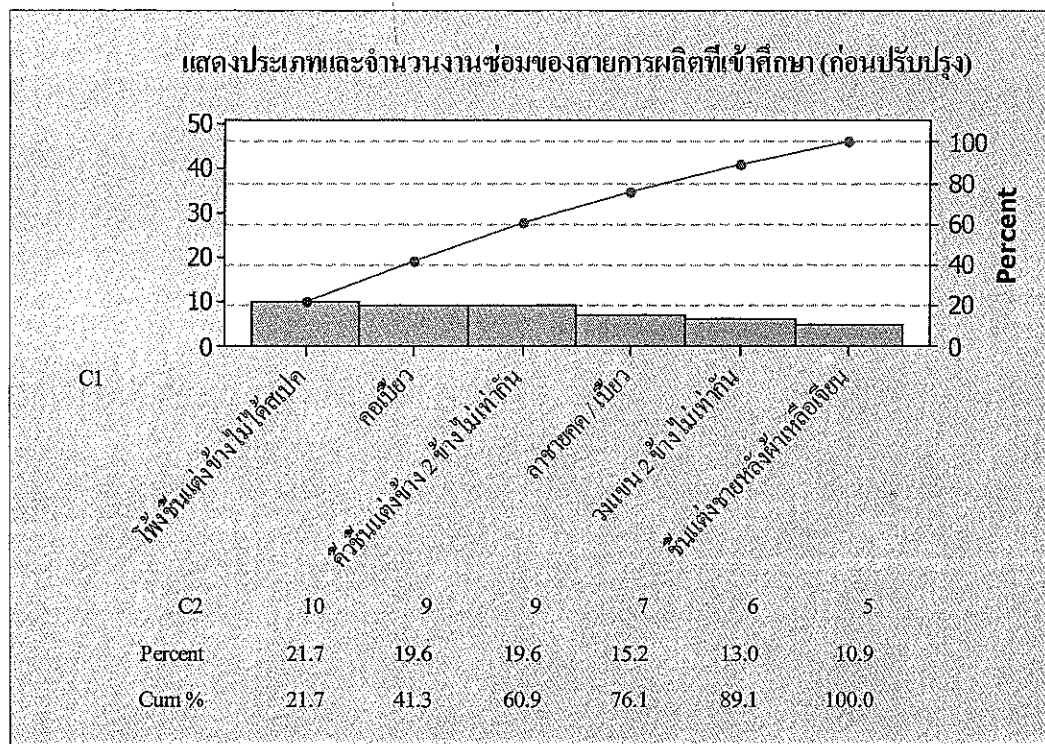
ภาพที่ 3.24 แผนผังพาเรโต้ประเภทงานซ่อมในสายการผลิตที่เข้าศึกษารุ่น 419883 (ก่อนการปรับปรุง)

(2) ประเภทของปัญหางานซ่อมในแต่ละวันรุ่น 329362 (ก่อนปรับปรุง) ที่ QC ตรวจพบมีทั้งหมด 6 ประเภทงานซ่อมรวมทั้งหมด 46 จุด โดยสรุปเป็นตามรายละเอียดตารางที่ 3.8

ตารางที่ 3.8 ประเภทและจำนวนงานซ่อมของสายการผลิตที่ศึกษารุ่น 329362 (ก่อนการปรับปรุง)

ลำดับ	ประเภทของปัญหางานซ่อม	จำนวนจุดที่พบ	คิดเป็นร้อยละ	ร้อยละสะสม
1	ไฟฟ้าชิ้นแต่งข้างไม่ได้สเปค	10	21.7	21.7
2	คิ้วชิ้นแต่งข้าง 2 ข้างไม่เท่ากัน	9	19.6	42
3	คอเบียร์	9	19.6	62
4	ตาข่ายคด / เบียร์	7	15.2	77
5	วงแขน 2 ข้างไม่เท่ากัน	6	13	90
6	ชิ้นแต่งชายหลังผ้าเหลืองเงิน	5	10.9	100
รวม		46	100	

จากตารางที่ 3.8 นำมาเขียนเป็นกราฟพาร์โดได้ดังภาพที่ 3.25



ภาพที่ 3.25 แผนผังพาร์โดประเภทงานซ่อมในสายการผลิตที่เข้าศึกษารุ่น 329362 (ก่อนการปรับปรุง)

จากแผนผังพาร์โดภาพที่ 3.24 และ 3.25 แสดงให้เห็นถึงปัญหางานซ่อมของสายการผลิตนี้ไม่ได้อยู่ในภาพแบบของ 20:80 แต่กลับกลายเป็นอยู่ในภาพของ 50:80 หรืออาจกล่าวได้ว่าปัญหาสามารถเกิดขึ้นเมื่อไหร่ก็ได้ถ้าหากไม่มีการควบคุม ตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งถ้าในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปด้วยนั้นถ้าไม่เข้าใจในเรื่องคุณภาพหรือไม่เข้าใจในเทคนิควิธีการเขียนของพนักงานเสียส่วนใหญ่ก็จะส่งผลต่อปัญหาเรื่องคุณภาพได้ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดในบทต่อไป

บทที่ 4

การดำเนินการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิต

จากการศึกษาสภาพปัญหาของโรงงานตัวอย่างพบว่า ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงงานผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปตัวอย่างเกิดจากการจัดการด้านการผลิตในส่วนของการลงสายการผลิต การปรับเรียบสายการผลิตและการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น กล่าวคือโรงงานตัวอย่างนั้นมีผลผลิตที่ต่ำกว่าเป้าหมายที่คาดหวังไว้ ดังที่กล่าวมาแล้ว จากการวิเคราะห์ข้อมูลของโรงงานในด้านต่างๆที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นในบทก่อนหน้านี้นี้พบปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต สามารถพบได้ดังนี้

(1) ขาดการเตรียมความพร้อมในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) เพื่อลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นงานเพื่อลดความสูญเสียเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตที่ทำให้งานสามารถออกเป็นตัวได้เร็วขึ้นทำให้ใช้เวลาในการผลิตมาก

(2) ขาดการวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการในขั้นตอนการผลิตเพื่อลดรอบการทำงานให้น้อยลง ออกจากขั้นตอนกระบวนการผลิต

(3) ขาดการจัดการในการปรับเรียบสายการผลิต ทำให้เกิดความสูญเสียเปล่าในสายการผลิต เช่น ปัญหาคอขวด และปัญหางานกองในสายการผลิตส่งผลให้ผลผลิตไม่ได้ตามความคาดหวังที่วางไว้

(4) ขาดการวิเคราะห์ถึงสภาพปัญหาด้านคุณภาพที่เข้าศึกษาเพื่อลดปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้น

ดังนั้นทางผู้วิจัยจึงนำหลักการดังกล่าวไปประยุกต์กับผลิตภัณฑ์รุ่นอื่นๆ อีกคือเสื้อผ้าแฟชั่นขึ้นเพื่อเป็นการยืนยันว่าการนำหลักการเพื่อเพิ่มผลผลิตดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเสื้อผ้าสำเร็จรูปรุ่นอื่นๆ ได้อีกด้วยโดยใช้แนวทางการดำเนินการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตนั้นดังจะได้กล่าวต่อไป สามารถพบได้ 4 ขั้นตอนดังนี้

4.1 การเตรียมความพร้อมในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) โดยการศึกษาเวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว พบว่าเกิดความสูญเสียเปล่าจากการปรับตั้งเครื่องจักร ดังนั้นจึงมุ่งเน้นการประยุกต์ใช้เทคนิค SMED ในการลดเวลาการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรเพื่อลดเวลาที่สูญเสียเปล่าในการปรับตั้งเครื่องจักรออกไปจากกระบวนการผลิตในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

4.2 การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนกระบวนการผลิต โดยศึกษารายละเอียดวิธีการทำงานในขั้นตอนต่างๆ เพื่อนำไปปรับปรุงโดยเริ่มจากปัญหาที่เป็นคอขวด ปัญหาที่เกิดจาก

Takt Time ในสายการผลิตก่อนแล้วจึงขยายผลไปยังขั้นตอนอื่นๆ โดยใช้หลักการ ECRS กับ การศึกษาการทำงานซึ่งเป็นเครื่องมือของวิศวกรรมอุตสาหการเข้ามาปรับปรุงวิธีการทำงานและลด ความสูญเสียเปล่าออกจากกระบวนการผลิตในผลิตภัณฑ์ดังกล่าว

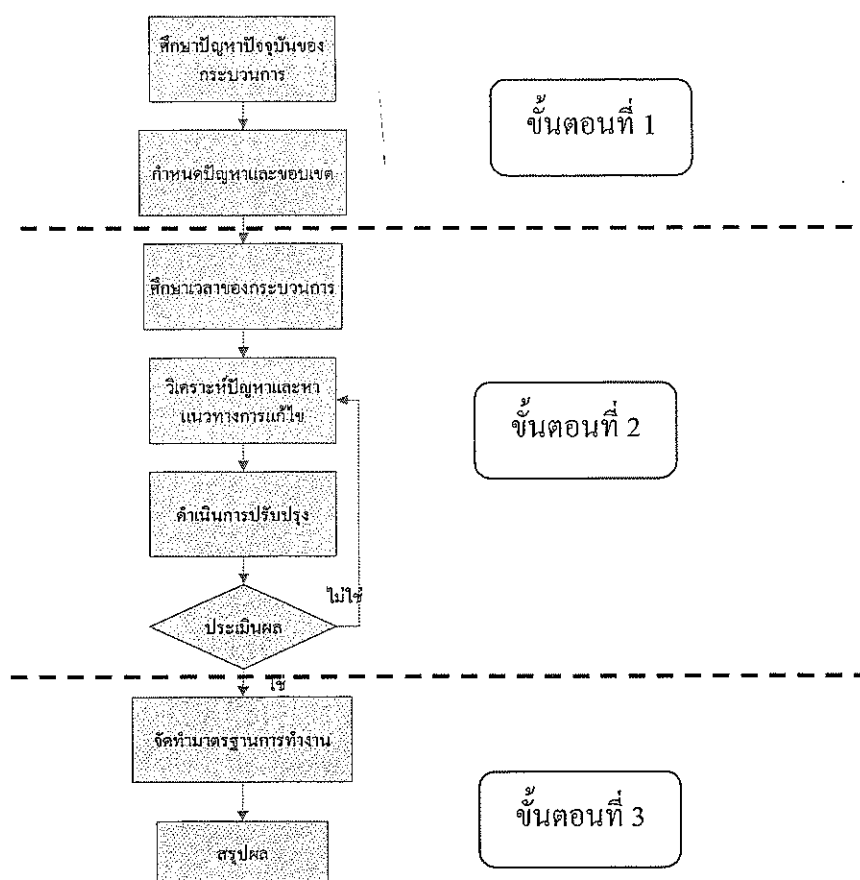
4.3 การปรับปรุงการปรับเรียงสายการผลิต โดยทำการจัดคนใหม่ในทุกขั้นตอนการผลิต เพื่อปรับเรียงให้สายการผลิตมีความสมดุลกันเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดจากการรอคอยงาน และปัญหางานกองในสายการผลิต

4.4 การปรับปรุงถึงสภาพปัญหาด้านคุณภาพการผลิต และการวิเคราะห์ถึงคุณค่างานที่ได้เข้าศึกษาการทำงานเพื่อลดปัญหาด้านคุณภาพที่เกิดขึ้น โดยที่ปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นอาจส่งผล ต่อการเพิ่มผลผลิตในสายการผลิตนั้นๆ

จากข้อสรุปของแนวทางการดำเนินการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น นั้น สามารถอธิบายวิธีการดำเนินงานโดยละเอียดได้ดังนี้

4.1 การเตรียมความพร้อมในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Apparel SMED) ใน โรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าสำเร็จรูป

จากสมมติฐานที่ทางผู้วิจัยได้กล่าวแล้วนั้นในบทที่ 3 ที่ว่าทำไมประสิทธิภาพจึงต่ำ ในช่วงวันแรกๆ แล้วจึงมีแนวโน้มสูงขึ้น อาจเกิดจากการสูญเสียเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรก่อน ลงสายการผลิตที่ต่ำในวันแรกๆ หรืออาจเกิดจาก Learning Curve (Learning Curve คือ ช่วงที่กำลัง เรียนรู้ช่วงที่กำลังทำให้เกิดความชำนาญ) โดยทางผู้วิจัยจึงนำสมมติฐานดังกล่าวไปวิเคราะห์และได้ นำหลักการของ SMED เข้ามาประยุกต์กับการผลิตในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม จึงได้ขั้นตอนการ ดำเนินงานของ “Apparel SMED” เมื่อดำเนินตามขั้นตอนการดำเนินงานของ “Apparel SMED” ดังแสดงในภาพที่ 4.1

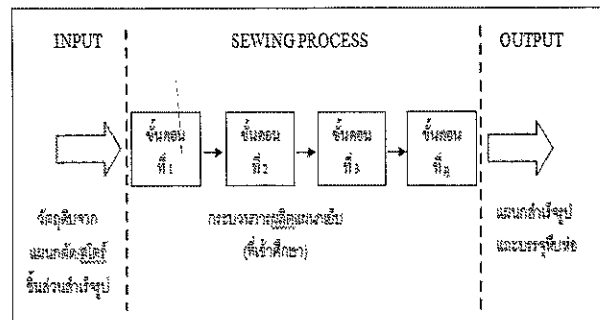


ภาพที่ 4.1 ขั้นตอนการดำเนินงานของหลักการ Apparel SMED

จากขั้นตอนการดำเนินงานวิจัยตามภาพที่ 4.1 เมื่อดำเนินงานตามขั้นตอนได้ผลดังนี้

4.1.1 ขั้นตอนที่ 1 แยกงานภายในและภายนอกออกจากกัน (Separating Internal and External Setup)

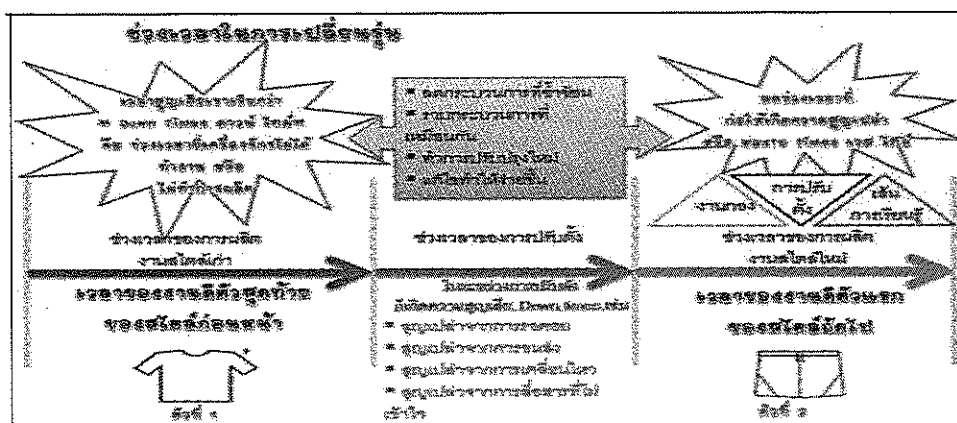
4.1.1.1 ศึกษาสภาพปัจจุบันของกระบวนการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) สำหรับการดำเนินการขั้นตอนนี้พบว่าโรงงานที่ใช้เป็นกรณีศึกษา ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปส่งออก เช่น กางเกงกีฬาขาสั้น กางเกงกีฬาขาวาว เสื้อกีฬาแขนสั้น เสื้อแขนยาว เป็นต้น โดยกระบวนการผลิตมี 3 กระบวนการหลัก ดังแสดงในภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 ภาพรวมของกระบวนการผลิตของแผนกเย็บ (รักศักดิ์ หิรัญญะสิริ, 2550)

หมายเหตุ จากบทที่ 2 ได้อธิบายคำจำกัดความของกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก แล้วนั้นหรือกล่าวง่าย ๆ คือ กิจกรรมภายใน หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสายการผลิตขณะที่เครื่องจักรต้องหยุดทำงาน และกิจกรรมภายนอก หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่เกิดขึ้นนอกสายการผลิตขณะที่เครื่องจักรไม่จำเป็นต้องหยุดการทำงาน

ซึ่งจะมุ่งศึกษาในกระบวนการที่ 2 คือกระบวนการเย็บ โดยกระบวนการเย็บสามารถแบ่งช่วงเวลาออกมาได้ 3 ช่วง คือ ช่วงเวลาของการผลิตงานรุ่นเก่า ช่วงเวลาของการปรับตั้ง และช่วงเวลาของการผลิตรุ่นใหม่ ซึ่งช่วงเวลาที่ 2 ถือว่าเป็นเวลาที่สูญเสียถ้าเกิดในกิจกรรมภายใน ดังแสดงในภาพที่ 4.3

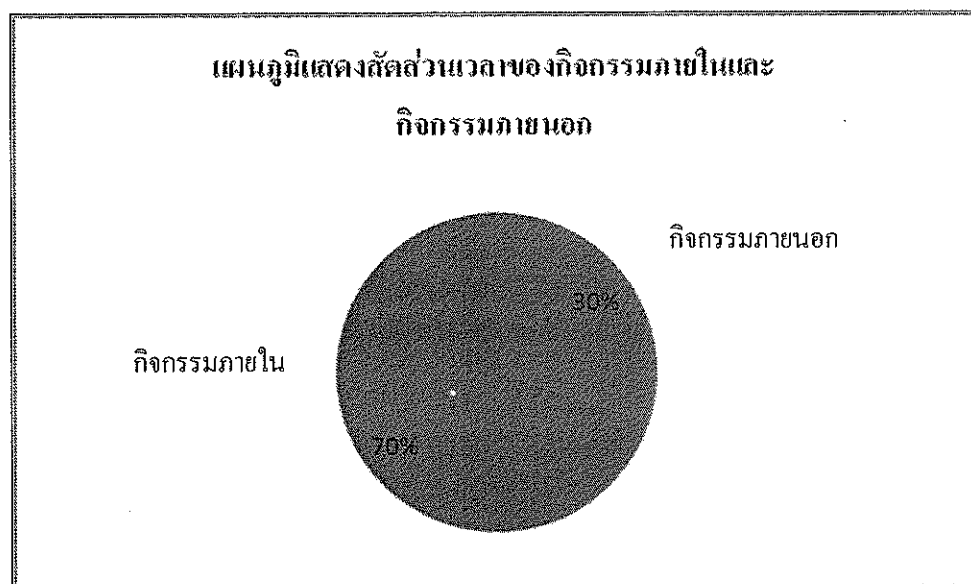


ภาพที่ 4.3 ช่วงเวลาของกระบวนการเย็บ

4.1.1.2 การกำหนดปัญหาและขอบเขต พบว่าเวลาในการเปลี่ยนรุ่นของแต่ละรุ่นใช้เวลานาน ทำให้เกิดความสูญเสียจากการเปลี่ยนรุ่นการผลิต ต้นทุนการผลิตที่มากขึ้นและไม่สามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ตามแผนและการส่งมอบที่ทันเวลา

4.1.2 ขั้นตอนที่ 2 เปลี่ยนกิจกรรมภายในให้เป็นกิจกรรมภายนอก (Convert Internal to External Setup)

4.1.2.1 ศึกษาเวลาของกระบวนการเย็บ ผลของการศึกษาด้านเวลาของกระบวนการผลิตในปัจจุบันพบว่า การปรับตั้งเครื่องจักร การเตรียมความพร้อมก่อนลงการผลิตใช้เวลามาก ซึ่งเวลาของการปรับตั้งเครื่องจักรสามารถแบ่งได้ 2 กิจกรรมหลัก คือ กิจกรรมภายใน และกิจกรรมภายนอก โดยเมื่อนำหลักการ SMED มาใช้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพแล้ว จะสามารถลดเวลาในการปรับตั้งได้ถึงร้อยละ 90 ขึ้นไปของเวลารวม (ธานี ศรีบุญชร, 2555)



ภาพที่ 4.4 แผนภูมิแสดงสัดส่วนเวลาของกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก

จากภาพที่ 4.4 พบว่าการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) นั้นจะเป็นกิจกรรมภายในส่วนใหญ่ ส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าเกิดขึ้นและสามารถแยกกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก ได้ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การแยกกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก

การเตรียมความพร้อมก่อนขึ้นงานใหม่โดยใช้หลักการ Apparel SMED			
กิจกรรมภายใน (Internal)		กิจกรรมภายนอก (External)	
กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ	กิจกรรม	ผู้รับผิดชอบ
1. จัดจักรตามผังจักรที่ได้วางไว้	IE ช่างจักร	1. ปรับตั้งจักรกับงานจริงเพื่อเตรียมจักร	ช่างจักร
2. จัดคนตามขั้นตอน	IE หัวหน้าไลน์เย็บ	2.1 เตรียมอุปกรณ์ในการเย็บ	ทีมสอนงาน
3. สอนงาน	หัวหน้าไลน์ ทีมสอนงาน	3. สอนงาน	ทีมสอนงาน
4. ตรวจสอบคุณภาพของงานที่ออกมาตัวแรก	QA	4. ประชุมเตรียมความพร้อม	IE
5. บันทึกเวลาในการขึ้นงานใหม่	IE	5. ประชุมเบิกแบบ	QA

จากตารางที่ 4.1 การแยกกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอกขณะที่มีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรแบบรวดเร็ว ซึ่งจากโรงงานตัวอย่างที่เข้าศึกษานั้นเรียก การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรแบบรวดเร็ว (Apparel SMED) ว่า ขึ้นงานใหม่ โดยที่ทั้ง 2 กระบวนการที่กล่าวมานี้ หลักการเหมือนกันอีกทั้งมีการแบ่งผู้รับผิดชอบในแต่ละส่วนของกิจกรรมด้วย

4.1.2.2 ผลการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และเสนอแนวทางการแก้ไข ทางผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาพบว่า ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การจำแนกของปัญหาที่เกิดขึ้นในกิจกรรมภายในและภายนอก

สาเหตุ	ปัญหา	แนวทางแก้ไข
Man	1. พนักงานยึดติดกับจักรเดิม 2. พนักงานไม่ตรวจสอบงาน 3. เปลี่ยนพนักงานขณะขึ้นงานใหม่ 4. หัวหน้าไลน์เย็บไม่ค่อยรู้งานรุ่นเก่า 5. QC ใช้เวลาการตรวจงานนาน 6. ขั้นตอนเย็บที่ยากพนักงานไม่ค่อยทำ	1. เปลี่ยนทัศนคติของพนักงานในการยึดติดกับจักร 2. อบรมพนักงานและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องคุณภาพ 3. หัวหน้าไลน์เย็บและทีมสอนงานมีส่วนร่วมในการวางแผนงาน 4. QC ตรวจงานตามขั้นตอนที่กำหนด ไม่ใช้เวลานาน 5. เปลี่ยนทัศนคติของพนักงานในการปฏิบัติงานในขั้นตอนที่ยาก
Machine	1. ปรับจักรก่อนเข้าสายการผลิตและใช้ไม่ได้ 2. จักรเป็นสนิม สกปรก	1. ต้องปรับจักรให้ใช้กับงานรุ่นใหม่ 2. มีการทำความสะอาดจักรก่อนเข้าสายการผลิต
Materials	1. ชิ้นงานไม่ได้สเปก	1. ตรวจสอบชิ้นงานก่อนขึ้นงานใหม่
Method	1. วางจักรไม่ตรงตามผังจักรที่วางไว้	1. ทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผนผังจักร

จากตารางที่ 4.2 เป็นการจำแนกปัญหาที่เกิดขึ้นในกิจกรรมภายในและกิจกรรมนอกซึ่งจำแนกตามหลักการของวิศวกรรมอุตสาหกรรมคือหลักการ 4M (Man Machine Material Method) โดยจำแนกปัญหาที่เกิดขึ้นพร้อมทั้งเสนอแนวทางแก้ไขที่พบในสายการผลิตขณะที่ทำการขึ้นงานใหม่

จากการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงด้วยการนำเอาเทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว (SMED) มาประยุกต์กับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มจึงได้เป็นเทคนิคที่เรียกว่า “Apparel SMED” เพื่อลดเวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว สามารถแบ่งได้ 2 ช่วงคือ

1) การวางแผนการทำงานใหม่

- การแยกงานกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก
- การแปลงกิจกรรมภายในเป็นกิจกรรมภายนอก

2) การปรับปรุงกระบวนการทำงาน เพื่อลดเวลาในการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรแบบรวดเร็ว

4.1.2.3 ดำเนินการปรับปรุงกระบวนการ

1) การวางแผนการทำงานใหม่

- การแยกงานกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอกการจำแนกกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก ตามดังตารางที่ 4.3 นั้นแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมที่เกิดขึ้นส่วนมากเป็นกิจกรรมภายใน สำหรับกิจกรรมภายในแสดงได้ในตาราง 4.4

ตารางที่ 4.3 การจำแนกกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก (ก่อนปรับปรุง) รุ่น 419883

ลำดับ	ขั้นตอน Apparel SMED	เวลา (นาที)		ประเภทของกิจกรรม	
		เวลาย่อย (นาที)	เวลารวมสะสม (นาที)	ภายใน	ภายนอก
1	เจ้าหน้าที่ IE คำนวณวันเย็บจบของงานรุ่นเดิมจากยอดเย็บสะสม	-			/
2	เจ้าหน้าที่ IE จัดทำผังจักรและแจ้งเปลี่ยนแบบ	-			/
3	เจ้าหน้าที่ QC+QA ประชุมเปิดแบบงานรุ่นใหม่	10	10	/	
4	หัวหน้าไลน์วางแผนพนักงานในขั้นตอนต่างๆ จากผังจักรที่ได้รับจากเจ้าหน้าที่ IE	-			/
5	หัวหน้าไลน์เตรียมอุปกรณ์เสริมต่างๆ	20	30	/	
6	ช่างจักรทำการเตรียมเครื่องจักรของงานรุ่นใหม่พร้อมกับ	80	110	/	
7	เจ้าหน้าที่ Coaching เกี่ยวกับการสอนพนักงานในสายการผลิตเจ้าหน้าที่ QC+QA ตรวจสอบตัวแรก พร้อมทั้ง Comment งาน	10	120	/	
รวมเวลา (นาที)			120		

ตารางที่ 4.4 การจำแนกกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก (ก่อนปรับปรุง) รุ่น 329362

ลำดับ	ขั้นตอน Apparel SMED	เวลา (นาที)		ประเภทของกิจกรรม	
		เวลาย่อย (นาที)	เวลารวม สะสม (นาที)	ภายใน	ภายนอก
1	เจ้าหน้าที่ IE คำนวณวันเฝ้าจบของงานรุ่นเดิมจากยอด เฝ้าสะสม	-			/
2	เจ้าหน้าที่ IE จัดทำผังจักรและแจ้งเปลี่ยนแบบ	-			/
3	เจ้าหน้าที่ QC+QA ประชุมเปิดแบบงานรุ่นใหม่	10	10	/	
4	หัวหน้าไลน์วางพนักงานในขั้นตอนต่างๆ จากผังจักรที่ได้รับจากเจ้าหน้าที่ IE	-			/
5	หัวหน้าไลน์เตรียมอุปกรณ์เสริมต่างๆ	30	40	/	
6	ช่างจักรทำการเตรียมเครื่องจักรของงานรุ่นใหม่พร้อมกับ	50	90	/	
7	เจ้าหน้าที่ Coaching เกี่ยวกับการสอนพนักงานใน สายการผลิตเจ้าหน้าที่ QC+QA ตรวจสอบตัวแรก พร้อม ทั้ง Comment งาน	10	100		/
รวมเวลา (นาที)			100		

หมายเหตุ เวลาของแต่ละขั้นตอนคิดเฉพาะกิจกรรมที่เกิดภายในเท่านั้นเพราะหลักการ
ของ Apparel SMED จะเปลี่ยนกิจกรรมภายในให้เป็นกิจกรรมภายนอก ดังนั้นจึงนำเฉพาะเวลา
ของกิจกรรมภายในมาคิดเท่านั้น

จากตารางที่ 4.3 และ 4.4 นั้นจะเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในการเปลี่ยนรุ่นแต่ละครั้งคือใช้
เวลาในการเปลี่ยนรุ่นมาก ส่งผลให้เกิดความสูญเปล่าในสายการผลิต

การแปลงกิจกรรมภายในเป็นกิจกรรมภายนอก หลังจากจำแนกกิจกรรมออกเป็น
กิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอกแล้วให้พิจารณาโดยแปลงกิจกรรมภายในให้เป็นกิจกรรม
ภายนอก ซึ่งสามารถแสดงดังในตารางที่ 4.5 และ 4.6

ตารางที่ 4.5 การแปลงกิจกรรมภายในเป็นกิจกรรมภายนอก (หลังปรับปรุง) รุ่น 419883

ลำดับ	ขั้นตอน Apparel SMED	เวลา กิจกรรม ภายใน (นาที)	ประเภทของกิจกรรม	
			ภายใน	ภายนอก
1	เจ้าหน้าที่ IE คำนวณวันเก็บจบของงานรุ่นเดิมจากยอดเก็บสะสม			/
2	เจ้าหน้าที่ IE จัดทำผังจักรและแจ้งเปลี่ยนแบบ			/
3	เจ้าหน้าที่ QC+QA ประชุมเปิดแบบงานรุ่นใหม่			/
4	หัวหน้าไลน์วางแผนงานในขั้นตอนต่างๆ			/
	จากผังจักรที่ได้รับจากเจ้าหน้าที่ IE			
5	หัวหน้าไลน์เตรียมอุปกรณ์เสริมต่างๆ			/
6	ช่างจักรทำการเตรียมเครื่องจักรของงานรุ่นใหม่พร้อมกับเจ้าหน้าที่			/
	Coaching เกี่ยวกับการสอนพนักงานในสายการผลิต			
	- ช่างทำการเตรียมเครื่องจักรของงานรุ่นใหม่ข้างนอกไลน์การผลิตทุก	3	/	/
	ขั้นตอนการผลิต			
	- ช่างจักรนำจักรเข้าไลน์เก็บเมื่อถึงเวลาของการเปลี่ยนรุ่นงาน	4	/	
	- เจ้าหน้าที่ Coaching สอนพนักงานเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการเก็บใน			/
	ขั้นตอนต่างๆ			
	- พนักงานเก็บงานตามขั้นตอนการผลิตโดยปฏิบัติตามเจ้าหน้าที่	2	/	
	Coaching ที่ได้สอนงานนอกไลน์แล้ว			
7	เจ้าหน้าที่ QC+QA ตรวจงานตัวแรก พร้อมทั้ง Comment งาน			
รวมเวลา (นาที)		9		

ตารางที่ 4.6 การแปลงกิจกรรมภายในเป็นกิจกรรมภายนอก (หลังปรับปรุง) รุ่น 329362

ลำดับ	ขั้นตอน Apparel SMED	เวลา กิจกรรม ภายใน (นาทีก)	ประเภทของกิจกรรม	
			ภายใน	ภายนอก
1	เจ้าหน้าที่ IE คำนวณวันเขียนจบของงานรุ่นเดิมจากยอดเย็บสะสม			/
2	เจ้าหน้าที่ IE จัดทำผังจักรและแจ้งเปลี่ยนแบบ			/
3	เจ้าหน้าที่ QC+QA ประชุมเปิดแบบงานรุ่นใหม่			/
4	หัวหน้าไลน์วางแผนงานในขั้นตอนต่างๆ			/
	จากผังจักรที่ได้รับจากเจ้าหน้าที่ IE			
5	หัวหน้าไลน์เตรียมอุปกรณ์เสริมต่างๆ			/
6	ช่างจักรทำการเตรียมเครื่องจักรของงานรุ่นใหม่พร้อมกับเจ้าหน้าที่			/
	Coaching เกี่ยวกับการสอนพนักงานในสายการผลิต			
	- ช่างทำการเตรียมเครื่องจักรของงานรุ่นใหม่ข้างนอกไลน์การผลิตทุก	2	/	/
	ขั้นตอนการผลิต			
	- ช่างจักรนำจักรเข้าไลน์เย็บเมื่อถึงเวลาของการเปลี่ยนรุ่นงาน	3	/	
	- เจ้าหน้าที่ Coaching สอนพนักงานเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการเย็บใน			/
	ขั้นตอนต่างๆ			
	- พนักงานเย็บงานตามขั้นตอนการผลิตโดยปฏิบัติตามเจ้าหน้าที่	3	/	
	Coaching ที่ได้สอนงานนอกไลน์แล้ว			
7	เจ้าหน้าที่ QC+QA ตรวจสอบตัวแรก พร้อมทั้ง Comment งาน			
รวมเวลา (นาทีก)		8		

จากตารางที่ 4.5 พบว่าสามารถแปลงกิจกรรมภายในให้เป็นกิจกรรมภายนอกได้อีก

4 กิจกรรมคือ กิจกรรมลำดับที่ 3, 4, 5, 6 ตามลำดับ ส่งผลให้เวลาการทำงานรวมของกิจกรรมภายในเป็น 9 นาที จากเดิม 120 นาทีคิดเป็น เวลาที่ลดลง 111 นาที ลดลงได้ร้อยละ 92.5

จากตารางที่ 4.6 พบว่าสามารถแปลงกิจกรรมภายในให้เป็นกิจกรรมภายนอกได้อีก

4 กิจกรรมคือ กิจกรรมลำดับที่ 3, 4, 5, 6 ตามลำดับ ส่งผลให้เวลาการทำงานรวมของกิจกรรมภายในเป็น 8 นาที จากเดิม 100 นาทีคิดเป็น เวลาที่ลดลง 92 นาที ลดลงได้ร้อยละ 92

4.1.2.4 การประเมินผล

จากตารางที่ 4.5 และ 4.6 แสดงให้เห็นถึงว่าสามารถแปลงกิจกรรมภายในให้เป็นกิจกรรมภายนอกได้ซึ่งสอดคล้องกับหัวใจของหลักการปรับตั้งเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Apparel SMED) ที่ว่าหลักการส่วนนี้สามารถช่วยให้ลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นได้โดย การ

จำแนกกิจกรรมภายในและกิจกรรมภายนอก เพื่อถ่ายโอนกิจกรรมสู่การเตรียมความพร้อมข้างนอก
สายการผลิต

4.1.3 ขั้นตอนที่ 3 เปลี่ยนทุกกิจกรรมให้ง่ายต่อการปรับตั้ง (Streamlining All Aspects of the Setup Operation)

4.1.3.1 จัดทำมาตรฐานในการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว (Apparel SMED) โดยกำหนดบทบาทหน้าที่รวมทั้งความรับผิดชอบของผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดในขณะมีการเปลี่ยนรุ่น ดังแสดงในตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การกำหนดมาตรฐานการทำงานของการทำงานของการเปลี่ยนรุ่น

ผู้รับผิดชอบ	การเตรียมความพร้อมก่อนขึ้นงานใหม่	วันขึ้นงานใหม่
ทีมช่างจักร	1.ช่างจักรเตรียมความพร้อมของเครื่องจักร ก่อนขึ้นงานใหม่ 2.การใช้อุปกรณ์เสริมก่อนขึ้นงานใหม่	1.ย้ายจักรตามผังจักรที่ได้วางไว้
ทีมสอนงาน	1.วิเคราะห์ขั้นตอนการเย็บ 2.เย็บงานจริง (งานตัวอย่าง) 3.เตรียมอุปกรณ์เสริม 4.เตรียมเอกสารต่างๆ เช่น ใบสั่งผลิต เอกสารหน้าผ้า	1.สอนงาน
ซูเปอร์ไวเซอร์เย็บ	1.นัดประชุมเตรียมความพร้อมก่อนขึ้นงานใหม่ล่วงหน้า ก่อน 3 วัน 2.เตรียมความพร้อมก่อนขึ้นงานใหม่	1.สอนงานล่วงหน้า 2.วางแผนงานในแต่ละขั้นตอนการเย็บ
หัวหน้าไลน์เย็บ	1.ประชุมเปิดแบบกับพนักงานในสายการผลิตล่วงหน้า 2.แจ้งพนักงานถึงรายละเอียดในการเย็บ 3.วางแผนงานในแต่ละขั้นตอนการเย็บ	1.จัดพนักงานในแต่ละขั้นตอนการเย็บ
QA	1.ติดตาม และจัดเตรียมเสื้อผ้าตัวอย่าง 2.เตรียมเอกสารต่างๆ เช่น เอกสารใบเปิดแบบ 3.ตรวจสอบคุณภาพงานในสายการผลิต	1.ตรวจสอบคุณภาพงานในแต่ละขั้นตอน 2.สอนวิธีการตรวจงานในแต่ละขั้นตอน 3.ตรวจงานดีตัวแรกที่ออกมาเมื่อมีการ เปลี่ยนรุ่นการผลิต

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าในแต่ละฝ่ายหรือบุคคลล้วนแต่มีบทบาทและหน้าที่
ความรับผิดชอบนั้นจะต้องทำในขณะที่มีการเปลี่ยนรุ่น โดยทุกฝ่ายจะต้องทำหน้าที่ตามที่ได้รับ
มอบหมาย อีกทั้งยังกำหนดเพื่อให้เป็นมาตรฐานเดียวกันโดยที่การเตรียมความพร้อมในทุก
ด้านจะต้องพร้อมก่อนวันลงสายการผลิตจริงก่อน 1 วัน

จากการนำหลักการการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Apparel SMED) เข้ามาปรับปรุงสามารถวิเคราะห์ทางด้านต้นทุนได้ดังตารางที่ 4.8 และ 4.9

ตารางที่ 4.8 การวิเคราะห์ทางด้านต้นทุนของการนำหลักการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Apparel SMED) รุ่น 419883

ตัวชี้วัด	ก่อนปรับปรุง (ไม่ทำ Apparel SMED)				หลังปรับปรุง (ทำ Apparel SMED)			
รูปแบบ	สไลด์เก่า 222600 SAM = 19.475 นาที/ตัว		สไลด์ใหม่ 419883 SAM = 25.707 นาที/ตัว		สไลด์เก่า 222600 SAM = 19.475 นาที/ตัว		สไลด์ใหม่ 419883 SAM = 25.707 นาที/ตัว	
เวลา	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ (นาที)			120	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ (นาที)			9
	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ ลดลง (นาที/ตัว)				เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ ลดลง (นาที/ตัว)			111
	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ลดลง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์				เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ลดลง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์			92.50%
ต้นทุน	จำนวนพนักงาน (คน)			15	จำนวนพนักงาน (คน)			15
	เวลาที่ใช้ (นาที/ตัว)			120	เวลาที่ใช้ (นาที/ตัว)			9
	ค่าแรงต่อคน (บาท/คน/วัน)			300	ค่าแรงต่อคน (บาท/คน/วัน)			300
	ต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/ไลน์)			1125.00	ต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/ไลน์)			84.38
	ลดต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/ไลน์)				ลดต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/ไลน์)			1040.63
	ลดต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/คน)				ลดต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/คน)			69.38

ซึ่งรายละเอียดวิธีการคำนวณสามารถทำได้ดังนี้

ต้นทุนที่การเปลี่ยนแบบ = ต้นทุนก่อนปรับปรุง – ต้นทุนหลังปรับปรุง

ต้นทุนก่อนปรับปรุง = $\frac{\text{ค่าแรงต่อคน} \times (\text{เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบ} \times \text{จำนวนพนักงาน})}{\text{ชม.ทำงาน}}$ (4.1)

$$= \frac{(300) \times (120 \times 15)}{60}$$

ต้นทุนก่อนปรับปรุง = 1125 บาท/สายการผลิต/ครั้ง

ต้นทุนหลังปรับปรุง = $\frac{\text{ค่าแรงต่อคน} \times (\text{เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบ} \times \text{จำนวนพนักงาน})}{\text{ชม.ทำงาน}}$

$$= \frac{(300) \times (9 \times 15)}{60}$$

ต้นทุนหลังปรับปรุง = 84.38 บาท/สายการผลิต/ครั้ง

ต้นทุนที่การเปลี่ยนแบบ = ต้นทุนก่อนปรับปรุง – ต้นทุนหลังปรับปรุง

$$= 1125 - 84.38$$

$$= 1040.63 \text{ บาท/สายการผลิต/ครั้ง}$$

พนักงานทั้งสายการผลิตสามารถลดต้นทุนการเปลี่ยนแบบได้ 1040.63 บาท/สายการผลิต/ครั้ง

ตารางที่ 4.9 การวิเคราะห์ทางด้านต้นทุนของการนำหลักการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Apparel SMED) รุ่น 329362

ตัวชี้วัด	ก่อนปรับปรุง (ไม่ใช้ Apparel SMED)				หลังปรับปรุง (ใช้ Apparel SMED)			
รูปแบบ	สไลด์ใหม่ 388432 SAM = 22.191 นาที/ตัว		สไลด์ใหม่ 329362 SAM = 15.707 นาที/ตัว		สไลด์ใหม่ 388432 SAM = 22.191 นาที/ตัว		สไลด์ใหม่ 329362 SAM = 15.707 นาที/ตัว	
เวลา	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ (นาที)			100	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ (นาที)			8
	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ ลดลง (นาที/ตัว)				เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ ลดลง (นาที/ตัว)			92
	เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ ลดลง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์				เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนงานใหม่ ลดลง คิดเป็นเปอร์เซ็นต์			92.00%
ต้นทุน	จำนวนพนักงาน (คน)			17	จำนวนพนักงาน (คน)			17
	เวลาที่ใช้ (นาที/ตัว)			100	เวลาที่ใช้ (นาที/ตัว)			8
	ค่าแรงต่อคน (บาท/คน/วัน)			300	ค่าแรงต่อคน (บาท/คน/วัน)			300
	ต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/ไลน์)			1062.50	ต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/ไลน์)			85.00
	ลดต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/ไลน์)				ลดต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/ไลน์)			977.50
	ลดต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/คน)				ลดต้นทุนการเปลี่ยนงานใหม่ (บาท/คน)			57.59

ซึ่งรายละเอียดวิธีการคำนวณสามารถทำได้ดังนี้

ต้นทุนที่การเปลี่ยนแบบ = ต้นทุนก่อนปรับปรุง - ต้นทุนหลังปรับปรุง

ต้นทุนก่อนปรับปรุง = (ค่าแรงต่อคน) * (เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบ * จำนวนพนักงาน) (4.2)

ชม.ทำงาน 60

$$= \frac{(300)}{8} * \frac{(100 * 17)}{60}$$

8 60

ต้นทุนก่อนปรับปรุง = 1062.50 บาท/สายการผลิต/ครั้ง

ต้นทุนหลังปรับปรุง = (ค่าแรงต่อคน) * (เวลาที่ใช้ในการเปลี่ยนแบบ * จำนวนพนักงาน)

ชม.ทำงาน 60

$$= \frac{(300)}{8} * \frac{(8 * 17)}{60}$$

8 60

ต้นทุนหลังปรับปรุง = 85 บาท/สายการผลิต/ครั้ง

ต้นทุนที่การเปลี่ยนแบบ = ต้นทุนก่อนปรับปรุง - ต้นทุนหลังปรับปรุง

$$= 1062.50 - 85$$

$$= 977.50 \text{ บาท/สายการผลิต/ครั้ง}$$

จากตารางที่ 4.9 จะเห็นได้ว่าถ้านำหลักการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (Apparel SMED) เข้ามาประยุกต์ใช้สามารถลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นได้จากเดิม 100 นาที เหลือ 8 นาที แล้วนำมาวิเคราะห์ทางต้นทุนโดยที่คำนวณจากค่าแรงขั้นต่ำ 300 บาท และเทียบกับ

พนักงานทั้งสายการผลิตสามารถลดต้นทุนการเปลี่ยนแบบได้ 977.50 บาท/สายการผลิต/ครั้ง

4.2 การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนกระบวนการผลิต

ในการศึกษาการทำงานเพื่อทำการปรับปรุงวิธีการทำงานให้ลดความสูญเปล่าจากวิธีการทำงาน ทางผู้วิจัยได้ประยุกต์นำหลักการของวิศวกรรมอุตสาหการเข้ามาช่วย เช่น หลักการ SWIH ควบคู่กับหลักการ ECRS เพื่อทำการวิเคราะห์แล้วนำไปสู่การปรับปรุง โดยหลักการ SWIH เป็นการถามเพื่อวิเคราะห์หาความจำเป็นในแต่ละขั้นตอน

ทางผู้วิจัยทำการวิเคราะห์รายละเอียดขั้นตอนการทำงานโดยเริ่มจากขั้นตอนที่เป็นขวดในสายการผลิตก่อน แล้วดำเนินการในขั้นตอนที่มีปัญหารองลงมา จนครบทุกกระบวนการ

4.2.1 การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนกระบวนการผลิตของรุ่น 419883

4.2.1.1 ปัญหาที่พบในขั้นตอนการผลิตของรุ่น 419883

1) ประสิทธิภาพในการผลิตของสายการผลิตที่ศึกษา ในการศึกษาข้อมูลด้านประสิทธิภาพการผลิตในการดำเนินงานผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ศึกษานั้นผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อของการศึกษา เป็น 4 หัวข้อ คือ การกำหนดเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ การกำหนดอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ รอบเวลาการทำงานจริงของพนักงานที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน และอัตราผลผลิตกับประสิทธิภาพผลผลิตของการผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของสายการผลิตที่เข้าศึกษา

- เวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

การกำหนดเวลามาตรฐานการทำงานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ซึ่งโรงงานตัวอย่างที่ศึกษาใช้โปรแกรม Sew Easy Advance ในการคำนวณเวลามาตรฐานออกมา โดยเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา แสดงดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 เวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419883 จากโปรแกรม Sew Easy Advance

รายงาน สมดุลสายการผลิต				
สไคล์		419883		
ประเภท		กางเกงกีฬาขาสั้นมีกางเกงใน		
เวลามาตรฐาน (นาท)		25.707		
ลำดับ	ขั้นตอนการเคลื่อนไหว	เวลาที่ใช้ (วินาที)	เวลามาตรฐาน (นาท)	เครื่องจักร
1	QC ชิ้นงาน+โหลด	42	0.830	HO
2	ตัดยาง+ต่อยางเอว+ซิดยาง3มุม	29	0.574	40L
3	เย็บคอป้าย+ติดป้ายข้าง	21	0.422	SNA
4	โพ้งข้างกางเกงใน+สอดป้าย2ข้าง+เป่าข้าง	35	0.678	40L
5	โพ้งใส่ยางปลายขาจากกางเกงในกลม 2 ข้าง	53	1.033	40L
6	ลาพับยางปลายขาชั้นในกลม 2 ข้าง	61	1.198	FLA
7	โพ้งเจียนสเปกขึ้นขอบเอวหลัง	21	0.342	40L
8	โพ้งต่อผ้าขอบเอวหลัง1 ข้าง	35	0.687	40L
9	โพ้งต่อขาใน4เส้น	69	1.338	40L
10	เย็บหัวคัสดต่อขาใน4เส้น	53	1.055	SNA
11	โพ้งต่อเป้าหน้าตลอดหลัง	34	0.665	40L
12	ลาตัว 1/16 เป้าหน้าตลอดเป้าหลัง	26	0.516	FLA
13	เจาะริงใส่วีระเน่ 2 รัง	27	0.540	BNA
14	โพ้งต่อชั้นสะโพกบนขึ้นหลัง1เส้น	37	0.723	40L
15	เย็บตัว1/16 ติดต่อสะโพกหลัง1 ข้าง	16	0.324	SNA
16	โพ้งกันลุ่ยปลายขา+โพ้งข้าง2ข้าง	67	1.314	40L
17	เย็บพับม้วนปลายขาแบบ 1 ข้าง	93	1.866	SNA
18	เย็บล็อกสเปค+เย็บพับม้วนชายผ่าข้าง 1 ข้าง	95	1.909	SNA
19	เย็บตัว1/16ข้างขาจากกางเกง2ข้าง	47	0.947	SNA
20	โพ้งเอวตัวนอก+ในกลม	73	1.430	40L
21	โพ้งใส่ยางเอวกลม	78	1.512	40L
22	ลาพับขอบเอวกลม	79	1.470	BHA
23	ตัดยางเอว2เส้น	22	0.360	HO
24	ร้อยเชือกเอว+ดึงปลายเชือก2ข้างเท่ากัน	45	0.825	HO
25	ตัดเชือกเอว+วัดสเปค	11	0.177	HO
26	เย็บสก็ดเชือกเอว2มุม+สอดเชือก	46	0.921	40L
27	เย็บหัวขอบเอวหลัง	54	1.081	SNA
28	บาร์แท็กช็อกจากเชือกขอบเอวหลัง2จุด	22	0.447	BTA
29	บาร์แท็กผ่าข้างปลายขา2จุด	22	0.447	BTA

จากตารางที่ 4.10 เป็นการแสดงเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง จากโปรแกรม Sew Easy Advance ซึ่งโรงงานตัวอย่างที่เข้าศึกษานั้นใช้โปรแกรม Sew Easy Advance ในการคำนวณเวลามาตรฐาน จะแสดงเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง อยู่ที่ 25.707 นาที และจะแสดงขั้นตอนการเคลื่อนไหวของแต่ละขั้นตอนการเย็บและเวลาที่ใช้ (วินาที) พร้อมทั้งคำนวณเวลามาตรฐาน (SAM) ที่โปรแกรม Sew Easy Advance คำนวณออกมาโดยบวกค่าเพื่อในแต่ละขั้นตอนการเย็บพร้อมทั้งแสดงเครื่องจักรของแต่ละขั้นตอนการเย็บ

- อัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

คือ การคำนวณหาอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างแบ่งออกเป็น ส่วนของการคำนวณหาอัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อยกับ การคำนวณหาอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์สำเร็จเป็นตัว

(1) อัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อยของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง การคำนวณหาอัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อยของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง คำนวณจากเวลาที่ใช้ในการผลิตหารด้วยเวลามาตรฐานการทำงานของแต่ละขั้นตอนการทำงาน ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้

$$\text{Expected Output (Pieces)} = \frac{\text{Total Time Spent on Operation}}{\text{SAM}} \quad (4.3)$$

SAM

Expected Output (Pieces) = อัตราการผลิตที่คาดหวังหน่วยเป็นตัว

Total Time Spent on Operation = เวลาที่ใช้ในการผลิตของแต่ละขั้นตอนนั้นๆ

SAM = เวลามาตรฐานต่อตัวของขั้นตอนนั้นๆ

ซึ่งหน่วยเวลาที่ใช้ในการผลิต ที่นำมาคำนวณอัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนการทำงาน ของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง โรงงานตัวอย่างจะใช้หน่วยเป็น 1 ชั่วโมงการทำงาน (60 นาที) ซึ่งอัตราการผลิตที่คาดหวังในแต่ละขั้นตอน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 เวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการทำงานและมาตรฐานอัตราการผลิตต่อชั่วโมง
ของแต่ละขั้นตอนงานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419883

ลำดับ	พนักงาน		ขั้นตอน	เครื่องจักร	C.T เวลาเฉลี่ยที่จับได้ (นาฬิกา/ตัว)	SAM เวลามาตรฐาน (นาฬิกา/ตัว)	อัตราการผลิต เทียบ C.T (ตัว/ชม.)
1	1	A	QC ชิ้นงาน+โหลด	HO	1.32	0.830	72
2	1	A	ตัดยาง+ค้อยางเอน+ขีดยาง3มุม	40L	1.78	0.574	105
4	1	A	โพ้งข้างกางเกงใน+สอดป้ายข้าง+แป้าข้าง	40L	1.57	0.678	88
5	1	A	โพ้งใส่ยางปลายขากางเกงในกลม 2 ข้าง	40L	1.21	1.033	58
6	2	B	ลาพับยางปลายขาข้างในกลม 2 ข้าง	FLA	1.48	1.198	50
8	2	B	โพ้งค้อยางขอบเอนหลังข้าง	40L	1.20	0.687	87
9	3	C	โพ้งค้อยางใน 4 เส้น	40L	1.59	1.338	45
10	4	D	เย็บตัวตัดค้อยางใน 4 เส้น	SNA	1.25	1.055	57
11	4	D	โพ้งค้อยางหน้าหลอดหลัง	40L	1.62	0.665	90
12	5	E	ลาตัว 1/16 เป้าหน้าหลอดเป้าหลัง	FLA	1.25	0.516	116
13	12	L	เจาะรูใส่วีระเน 2 รัง	BNA	1.37	0.540	111
14	5	E	โพ้งค้อยางสะโพกบนชิ้นหลัง 1 เส้น	40L	1.30	0.723	83
15	6	F	เย็บตัว 1/16 คัดค้อยางสะโพกหลังข้าง	SNA	1.83	0.324	185
16	6	F	โพ้งกันดูยปลายขา+โพ้งข้าง 2 ข้าง	40L	1.03	1.314	46
17	8	H	เย็บพันม้วนปลายขาแบบ 1 ข้าง	SNA	1.64	1.866	32
18	9	I	เย็บล็อกสเปค+เย็บพันม้วนชายผ้าข้าง 1 ข้าง	SNA	1.53	1.909	31
19	11	K	เย็บตัว 1/16 ข้างขากางเกง 2 ข้าง	SNA	1.32	0.947	63
20	12	L	โพ้งเอนตัวนอก+ในกลม	40L	1.64	1.430	42
21	13	M	โพ้งใส่ยางเอนกลม	40L	1.60	1.512	40
22	13	M	ลาพับขอบเอนกลม	BHA	1.27	1.470	41
23	14	N	ตัดยางเอน 2 เส้น	HO	1.42	0.360	167
24	14	N	ร้อยเชือกเอน+คึงปลายเชือก 2 ข้างเท่ากัน	HO	1.25	0.825	73
25	14	N	ตัดเชือกเอน+วัดสเปค	HO	1.55	0.177	339
26	15	O	เย็บสีกัดเชือกเอน 2 มม.+สอดเชือก	40L	1.32	0.921	65
27	15	O	เย็บตัวขอบเอนหลัง	SNA	1.57	1.081	56
28	15	O	บาร์เท็กซ์ล็อกเชือกขอบเอนหลัง 2 จุด	BTA	1.31	0.447	134
29	15	O	บาร์เท็กซ์ผ้าข้างปลายขา 2 จุด	BTA	1.37	0.447	134
Total C.T (นาฬิกา/ตัว)					35.28		

จากตารางที่ 4.11 เป็นการคำนวณเพื่อหาอัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อยของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง โดยที่คำนวณตามสูตรที่ 4.3 จากที่กล่าวมาแล้ว ทางผู้วิจัยเข้าจับเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิตของแต่ละขั้นตอนย่อย เขียนแทนด้วย เวลาเฉลี่ยที่จับได้ (นาที่/ตัว) ส่วนเวลามาตรฐาน (นาที่/ตัว) มาจากเวลาที่โปรแกรม Sew Easy Advance ที่คำนวณออกมา

ดังนั้นเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันแล้วคำนวณหาอัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อย เพื่อเป็นการกำหนดอัตราการผลิตที่คาดหวัง (หน่วยเป็นตัว) ของพนักงานในแต่ละขั้นตอนการเย็บ

-อัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จ

คือ การคำนวณหาอัตราการผลิตที่คาดหวัง ที่ผ่านกระบวนการผลิตในทุกขั้นตอนและสำเร็จออกเป็นตัวหน้าสายการผลิตพร้อมส่งให้กับลูกค้า โดยคำนวณจากเวลาที่ใช้ในการผลิตหารด้วยเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ แล้วคูณด้วยจำนวนพนักงานที่ใช้ในการผลิต (รักศักดิ์ หิรัญญะสิริ, 2550) ซึ่งสามารถเขียนออกมาเป็นสมการความสัมพันธ์ ได้ดังนี้

$$\text{Expected Output (Pieces)} = \frac{\text{Total Time Spent}}{\text{Total SAM}} \times \text{No. Operator} \quad (4.4)$$

Expected Output (Pieces)	= อัตราการผลิตที่คาดหวังหน่วยเป็นตัว
Total Time Spent	= เวลาที่ใช้ในการผลิตของผลิตภัณฑ์
Total SAM	= เวลามาตรฐานต่อตัวของผลิตภัณฑ์
No. Operator	= จำนวนพนักงานที่มีในสายการผลิต

ในการคำนวณหาอัตราการผลิตที่คาดหวังของผลิตภัณฑ์ที่สำเร็จเป็นตัวหน่วยเวลาที่ใช้ในการผลิตของผลิตภัณฑ์จะใช้หน่วยเริ่มต้นที่ 1 ชั่วโมง (60 นาที) ก่อนแล้วแปรผันไปตามจำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวันที่กำหนดของโรงงาน

จากตารางที่ 4.11 จะได้ค่าเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างคือ 25.707 นาทีต่อตัว และจำนวนของพนักงานในสายการผลิตที่ทำการผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่างมีจำนวนพนักงานทั้งสิ้น 15 คน เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรที่ 4.4 จะได้ว่า

อัตราการผลิตที่คาดหวังหน่วยเป็นตัว

$$= \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตของผลิตภัณฑ์} \times \text{จำนวนพนักงานที่มีในสายการผลิต}}{\text{เวลามาตรฐานต่อตัวของผลิตภัณฑ์}}$$

เวลามาตรฐานต่อตัวของผลิตภัณฑ์

$$= 60 \times 15$$

$$25.707$$

$$= 35 \text{ ตัว/ชั่วโมง}$$

ทางผู้วิจัยได้คำนวณว่าถ้าทำการผลิต 1 วัน (8 ชม.ทำงาน) และถ้าทำการผลิตเมื่อมีเวลาพิเศษที่นอกเหนือจากเวลาทำงานปกติ (Overtime)

ดังนั้นเมื่อนำค่ามาแทนในสมการจะได้อัตราการผลิตที่คาดหวังของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ประสิทธิภาพจากอัตราผลผลิตที่ได้จริงของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 419883

เวลามาตรฐานของ ผลิตภัณฑ์ (Total SAM)	เวลาที่ใช้ในการผลิต			
25.707 นาที / ตัว	1 ชม.		8 ชม.	10 ชม.
จำนวนพนักงาน	1 คน	15 คน	15 คน	15 คน
เปอร์เซ็นต์ที่คาดหวัง	อัตราผลผลิตที่คาดหวัง (จำนวนตัวต่อหน่วยชั่วโมงการทำงาน)			
100%	2.33	35	280	350
95%	2.22	33	266	333
90%	2.00	32	232	290
85%	1.70	30	224	280
80%	1.36	28	208	260
75%	1.02	26	200	250
70%	0.71	25	184	230
65%	0.46	23	168	210
60%	0.28	21	160	200

จากการคำนวณประสิทธิภาพของสายการผลิตนั้นจะคำนวณจากยอดอัตราผลผลิตที่เป็นงานดีที่ QC ตรวจสอบแล้วหน้าสายการผลิตเท่านั้น ซึ่งอัตราผลผลิตก่อนปรับปรุงที่ได้จากการดำเนินงานผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างเฉลี่ยอยู่ที่ 21 ตัว/ชั่วโมง เมื่อเทียบกับอัตราการผลิตที่คาดหวังที่ 35 ตัว/ชั่วโมง และประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 60.71 และพิจารณาเป็นผลผลิตภาพด้านแรงงานของสายการผลิตนี้มีประสิทธิภาพจากผลผลิตภาพแรงงานอยู่ที่ร้อยละ 65.25 แสดงดังรายละเอียดในตารางที่ 4.13 และ 4.14

ตารางที่ 4.13 อัตราผลผลิตและร้อยละประสิทธิภาพจากผลผลิตที่ทำได้จริงของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (ก่อนปรับปรุง) รุ่น 419883

วันที่ ทำการ ผลิต	วันที่ลงงาน	อัตราผลผลิต ที่คาดหวัง (ตัว/ชม)	ผลผลิต งานดี ที่ ทำได้จริง (ตัว/ชม)	ร้อยละ ประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ยรวมอัตรา ผลผลิตที่ทำได้จริง (ตัว/ชม)
1	30/9/54	35	14	39.40%	21
2	1/10/11	35	20	56.44%	
3	2/10/11	35	21	61.41%	
4	3/10/11	35	30	84.16%	
รวม		140	85	60.71%	

โดยที่

ค่าเฉลี่ยรวมอัตราผลผลิตที่ทำได้จริง = $\frac{\text{รวมอัตราผลผลิตงานดีที่ทำได้จริง (ตัว/ชั่วโมง)}}{\text{จำนวนวันผลิต}}$

= $\frac{85 \text{ ตัว/ชั่วโมง}}{4 \text{ วันผลิต}}$

= 21 ตัวต่อชั่วโมงต่อวัน

ร้อยละประสิทธิภาพผลผลิต = $\frac{\text{รวมอัตราผลผลิตงานดีที่ทำได้จริง (ตัว/ชั่วโมง)}}{\text{รวมอัตราผลผลิตที่คาดหวัง (ตัว/ชั่วโมง)}} \times 100$

= $\frac{85 \text{ ตัว/ชั่วโมง}}{140 \text{ ตัว/ชั่วโมง}} \times 100$

= ร้อยละ 60.71

ตารางที่ 4.14 อัตราและร้อยละประสิทธิภาพจากผลิตภาพแรงงานที่ทำได้จริงของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่าง รุ่น 419883 (ก่อนปรับปรุง)

วันที่ ทำการ ผลิต	จำนวน พนักงาน	อัตราผลผลิต ที่คาดหวัง (ตัว/คน/ชม)	ผลผลิต งานดี ที่ ทำได้จริง (ตัว/ชม)	ผลิตภาพ แรงงานที่ ทำได้จริง (ตัว/คน/ชม)	ร้อยละประสิทธิภาพ ผลิตภาพแรงงาน
1	14	2.33	14	1.00	42.92%
2	13	2.33	20	1.54	66.03%
3	15	2.33	21	1.40	60.09%
4	14	2.33	30	2.14	91.97%
รวม	56	9.32	85	6.08	65.25%

โดยที่

$$\begin{aligned}
 \text{ผลิตภาพด้านแรงงานรวม} &= \frac{\text{รวมอัตราผลผลิตงานดีที่ทำได้จริง (ตัว/ชั่วโมง)}}{\text{รวมแรงงานที่ใช้}} \\
 &= \frac{85 \text{ ตัว/ชั่วโมง}}{56 \text{ คน}} \\
 &= 1.51 \text{ ตัวต่อคนต่อชั่วโมง}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ร้อยละประสิทธิภาพผลิตภาพแรงงานรวม} &= \frac{\text{ผลิตภาพด้านแรงงานที่ทำได้จริง} \times 100}{\text{ผลิตภาพด้านแรงงานที่คาดหวัง}} \\
 &= \frac{6.08 \text{ ตัวต่อคนต่อชั่วโมง} \times 100}{9.32 \text{ ตัวต่อคนต่อชั่วโมง}} \\
 &= \text{ร้อยละ } 65.25
 \end{aligned}$$

จากตารางที่ 4.14 จะเห็นว่าจำนวนพนักงานของสายการผลิตที่เข้าศึกษานั้นเป็นข้อมูลที่พนักงานมาทำงานจริงในแต่ละวัน จะเห็นว่าจำนวนพนักงานมาทำงานไม่คงที่มีการลางานในแต่ละวัน

4.2.1.2 วิธีการปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนกระบวนการผลิตรุ่น 419883

ซึ่งทางผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยการศึกษารายละเอียดวิธีการทำงานในแต่ละขั้นตอนการเย็บและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงโดยใช้หลักการ ECRS กับการศึกษาการทำงาน ซึ่งเป็นเครื่องมือของวิศวกรรมอุตสาหกรรมในการปรับปรุงการงานดังกล่าว

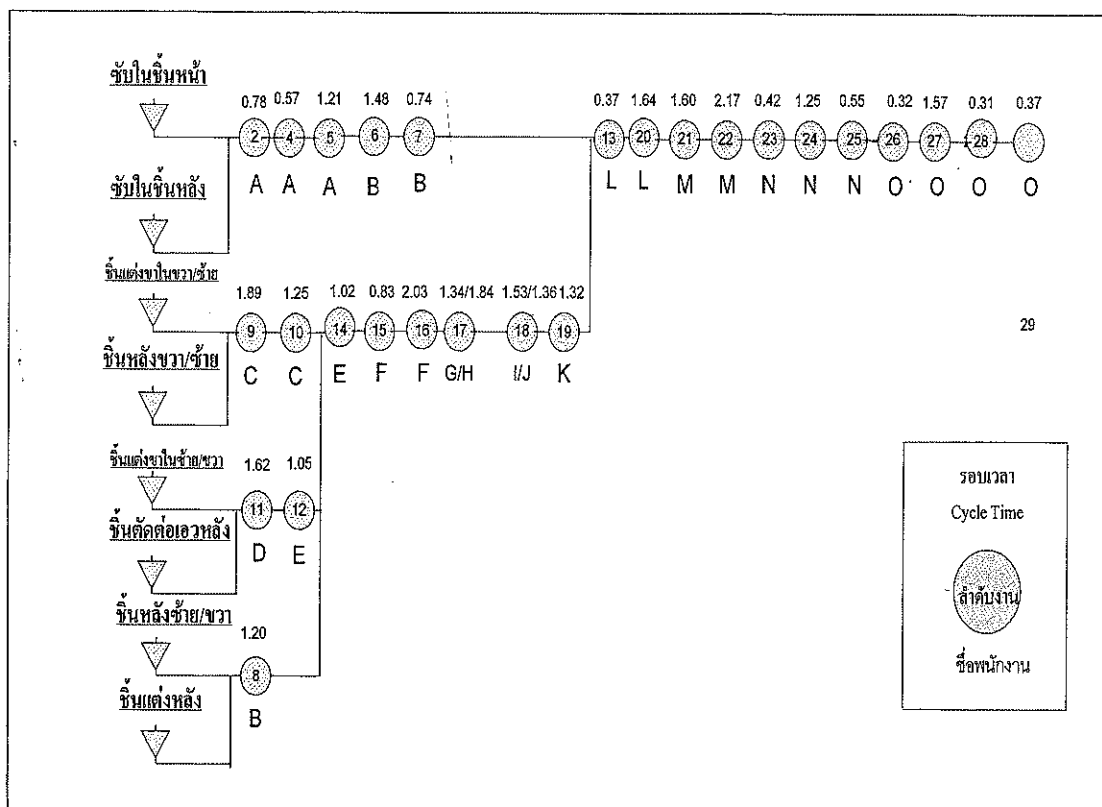
ขั้นตอนการทำงานในผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่เข้าศึกษาที่สามารถวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่มีทั้งหมด 13 ขั้นตอนการทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 ขั้นตอนการทำงานที่ปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่โดยใช้หลักการ ECRS รุ่น 419883

ลำดับ	ขั้นตอนการทำงานย่อย	หลักการที่ปรับปรุง				เวลาการทำงาน (นาที่/ตัว)		ลดลง นาที่ต่อตัว	คิดเป็น%
		E	C	R	S	ก่อน	หลัง		
3	เย็บคอป้าย + คัดป้ายข้าง	/				0.33	-	0.33	100%
4	โพ้งข้างกางเกงใน+โพ้งเป้า+สอดป้าย		/			0.57	0.42	0.15	27%
5	โพ้งใส่ยางปลายขากางเกงในกลม 2 ข้าง				/	1.21	0.87	0.34	28%
7	โพ้งเย็บสแปคขึ้นขอบเอวหลัง	/				0.74	-	0.74	100%
9	โพ้งคอขาใน 4 เส้น			/		1.89	1.51	0.38	20%
16	โพ้งกันลื่นปลายขา+ โพ้งข้าง 2 ข้าง			/		2.03	1.56	0.47	23%
17	เย็บพับม้วนปลายขาเบ 2 ข้าง			/		1.59	1.16	0.43	27%
20	โพ้งเอวด้านนอก+ ใน กลม			/		1.64	1.16	0.48	29%
21	โพ้งใส่ยางเอวกลม				/	1.6	1.46	0.14	9%
22	ลาพับขอบเอวกลม			/	/	2.17	1.88	0.29	14%
23	คัดยางเอว 2 เส้น	/				0.42	0.32	0.10	24%
24	ร้อยเชือกเอว+ดึงปลายเชือก 2 ข้างเท่ากัน	/		/	/	1.25	0.88	0.37	30%
25	คัดเชือกเอว+ วัดสแปค			/		0.55	0.45	0.1	18%
รวม						15.99	11.67	14.22	27%

ซึ่งรายละเอียดการปรับปรุงในขั้นตอนย่อยของแต่ละขั้นตอนการผลิต แสดงอยู่ใน

ภาคผนวก ก



ภาพที่ 4.6 ขั้นตอนกระบวนการผลิตและแผนภูมิกระบวนการผลิตใหม่ รุ่น 419883

ดังนั้นหลังจากผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีวิธีการทำงานที่ดีที่สุดและเหมาะสมทำให้รอบเวลามาตรฐานการผลิตเดิมอยู่ที่ 35.28 นาที/ตัว และรอบเวลามาตรฐานใหม่นั้นปรับลดลงเป็น 27.38 นาที/ตัว ลดลงไป 7.9 นาที/ตัว ซึ่งรายละเอียดรอบเวลามาตรฐาน (หลังการปรับปรุง) สามารถดูจากภาคผนวก ค และต่อจากนั้นผู้วิจัยทำการปรับปรุงการปรับเรียบสายการผลิตใหม่เพื่อให้ผลผลิตมากขึ้นดังจะได้อธิบายต่อไป

4.2.2 การปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนกระบวนการผลิตของรุ่น 329362

4.2.2.1 ปัญหาที่พบในขั้นตอนการผลิตของรุ่น 329362

1) ประสิทธิภาพในการผลิตของสายการผลิตที่ศึกษา

ในการศึกษาข้อมูลด้านประสิทธิภาพการผลิตในการดำเนินงานผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่ศึกษานั้นทางผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อของการศึกษาเป็น 4 หัวข้อ คือ การกำหนดเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ การกำหนดอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ รอบเวลาการทำงานจริงของพนักงานที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนการทำงาน และอัตราผลผลิตกับประสิทธิภาพผลผลิตของการผลิตผลิตภัณฑ์ตัวอย่างของสายการผลิตที่เข้าศึกษา ซึ่งลักษณะการเข้าศึกษาจะเข้าดำเนินการเหมือนกับรุ่น 419883 จากที่กล่าวไปแล้วข้างต้นนั้นได้ดังต่อไปนี้

- เวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

การกำหนดเวลามาตรฐานการทำงานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ซึ่งโรงงานตัวอย่างที่ศึกษาใช้โปรแกรม Sew Easy Advance ในการคำนวณเวลามาตรฐานออกมา โดยเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ที่ศึกษา แสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 เวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 329362 จากโปรแกรม Sew Easy Advance

รายงาน สมดุลสายการผลิต				
สไคล์	329362			
ประเภท	เสื้อกีฬาแขนสั้น คอกลม			
เวลามาตรฐาน (นาท)	15.255			
ลำดับ	ขั้นตอนการเคลื่อนไหว	เวลาที่ใช้ (วินาที)	เวลามาตรฐาน (นาท)	เครื่องจักร
1	QC ชิ้นงาน+โหลด	42	0.830	HO
2	เย็บต่อซอกคอ	13	0.258	SNA
3	โพ้งกันลุ่ยซอกคอกลม+แบะตะเข็บข้าง	28	0.544	4OL
4	โพ้งต่อชิ้นแต่งชายหลังเส้นตรง 1เส้น	18	0.352	4OL
5	เย็บคิ้ว1/16ตัดต่อชายหลังเส้นตรง1ข้าง	13	0.251	SNA
6	เย็บต่อป้าย+ติดป้ายข้าง	19	0.388	SNA
7	โพ้งต่อข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	86	1.57	4OL
8	คิ้วชั้นต่อข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	75	1.497	SNA
9	โพ้งต่อไหล่หน้าหลัง2ข้าง	53	1.038	4OL
10	คิ้ว1/16ไหล่หน้าหลัง2ข้าง	36	0.719	SNA
11	โพ้งใส่ซอกคอกลม	40	0.787	4OLS
12	โพ้งผ้าตามคอเป็นเส้น	2	0.035	4OL
13	เย็บใส่ผ้าตามคอหลัง	43	0.862	SNA
14	เย็บคิ้วผ้าตามคอหลังพับหัวท้าย	42	0.848	SNA
15	โพ้งได้ท้องแขนสั้น2ข้าง	29	0.561	4OL
16	ลาพับปลายแขนกลม2ข้าง	56	1.071	FLC
17	ลาพับชายหน้าหลังกลม	44	0.963	FLC
18	โพ้งใส่วงแขนโค้งกลม2ข้าง	72	1.401	4OL
19	เย็บคิ้ว1/16วงแขนโค้งกลม2ข้าง	64	1.279	SNA

จากตารางที่ 4.16 เป็นการแสดงเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจากโปรแกรม Sew Easy Advance รุ่น 329362 (เสื้อคอกลมแขนสั้น) ซึ่งเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง อยู่ที่ 15.255 นาที

- อัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง

(1) อัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อยของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง การคำนวณหาอัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อยของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง คำนวณจากเวลาที่ใช้ในการผลิตหารด้วยเวลามาตรฐานการทำงานของขั้นตอนการทำงาน ซึ่งคำนวณตามสมการที่ 4.3 แสดงได้ตามตารางที่ 4.17

ตารางที่ 4.17 เวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการทำงานและมาตรฐานอัตราการผลิตต่อชั่วโมงของแต่ละขั้นตอนงานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 329362

ลำดับ	พนักงาน		ขั้นตอน	เครื่องจักร	C.T เวลาที่เฉลี่ยที่จับได้ (นาที / ตัว)	SAM เวลามาตรฐาน (นาที / ตัว)	อัตราการผลิต เทียบ C.T (ตัว / ชม.)
1	1	A	QC ชิ้นงาน+โหลด	HO	1.20	0.830	72
2	1	A	เขี่ยต่อชกคอ	SNA	0.53	0.258	233
4	2	B	โพ้งกันดูชกคอกลม+เบาะตะเข็บข้าง	40L	0.67	0.544	110
5	3	C	เขี่ยตัว/16คัศข้อชายหลังเส้นตรงข้าง	SNA	0.35	0.251	239
6	3	C	เขี่ยต่อป้าย+คัศป้ายข้าง	SNA	0.21	0.389	154
8	4	D	โพ้งต่อข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	40L	0.94	0.835	72
9	5	E	โพ้งต่อข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	40L	1.23	0.835	72

ตารางที่ 4.17 เวลามาตรฐานของแต่ละขั้นตอนการทำงานและมาตรฐานอัตราการผลิตต่อชั่วโมง
ของแต่ละขั้นตอนงานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 329362 (ต่อ)

ลำดับ	พนักงาน		ขั้นตอน	เครื่องจักร	CT เวลาเฉลี่ยที่จับได้ (นาท./ตัว)	SAM เวลามาตรฐาน (นาท./ตัว)	อัตราการผลิต เทียบ C.T (ตัว/ชม.)
10	6	F	ควั่นค้อยางหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	SNA	1.53	0.750	80
11	7	G	ควั่นค้อยางหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	SNA	1.32	0.750	80
12	8	H	โพ้งค้อยางหน้าหลัง2ข้าง	4OL	0.45	0.519	116
13	8	H	โพ้งค้อยางหน้าหลัง2ข้าง	4OL	0.57	0.519	116
14	9	I	ควั่น1/16โหลหน้าหลัง2ข้าง	SNA	0.91	0.719	83
15	10	J	โพ้งใส่ชกกลม	4OL	1.52	0.787	76
16	10	J	โพ้งผ้าตามคอเป็นเส้น	4OL	0.20	0.035	1714
17	11	K	เย็บใส่ผ้าตามคอหลังพับหัวท้าย	SNA	0.91	0.862	70
18	11	K	เย็บควั่นผ้าตามคอหลังพับหัวท้าย	SNA	0.90	0.848	71
19	12	L	โพ้งใส่ห้อยแขนสั้น2ข้าง	4OL	0.82	0.561	107
20	13	M	ลาพับบไลเยแขนกลม2ข้าง	FLC	1.57	1.071	56
21	14	N	ลาพับชายหน้าหลังกลม	FLC	1.82	0.863	70
22	15	O	โพ้งใส่วงแขนโค้งกลม2ข้าง	4OL	1.83	1.401	43
23	16	P	เย็บควั่น1/16วงแขนโค้งกลม2ข้าง	SNA	0.93	0.639	94
24	17	Q	เย็บควั่น1/16วงแขนโค้งกลม2ข้าง	SNA	1.11	0.639	94
Total C.T (นาท./ตัว)					21.52		
C.T เฉลี่ย (นาท./ตัว)					0.98	0.68	173.67

จากตารางที่ 4.17 เป็นการคำนวณหาอัตราการผลิตแต่ละขั้นตอนย่อยของผลิตภัณฑ์
ตัวอย่างจากสูตรที่ 4.3 ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น

จากนั้นทางผู้วิจัยได้ทำการคำนวณเพื่อหาอัตราการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างจากสูตร
ที่ 4.4 ซึ่งเวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างอยู่ที่ 15.255 ตัว/นาท. พนักงานในสายการผลิตอยู่ที่
17 คน และนำมาแทนค่าในสูตรสามารถแสดงได้ในตารางที่ 4.18

อัตราการผลิตที่คาดหวังหน่วยเป็นตัว

$$= \frac{\text{เวลาที่ใช้ในการผลิตของผลิตภัณฑ์} \times \text{จำนวนพนักงานที่มีในสายการผลิต}}{\text{เวลามาตรฐานต่อตัวของผลิตภัณฑ์}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 60 * 17 \\
 &15.255 \\
 &= 67 \text{ ตัว/ชั่วโมง}
 \end{aligned}$$

ตารางที่ 4.18 ประสิทธิภาพจากอัตราผลผลิตที่ทำได้จริงของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างรุ่น 329362

เวลามาตรฐานของผลิตภัณฑ์ (Total SAM)	เวลาที่ใช้ในการผลิต			
15.255 นาที/ตัว	1 ชม.		8 ชม.	10 ชม.
จำนวนพนักงาน	1 คน	17 คน	17 คน	17 คน
เปอร์เซ็นต์ที่คาดหวัง	อัตราผลผลิตที่คาดหวัง (จำนวนตัวต่อหน่วยชั่วโมงการทำงาน)			
100%	3.93	67	535	669
95%	3.74	64	508	635
90%	3.36	60	481	602
85%	2.86	57	455	568
80%	2.29	53	428	535
75%	1.72	50	401	501
70%	1.20	47	374	468
65%	0.78	43	348	435
60%	0.47	40	321	401

จากการดำเนินงานของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างอยู่ที่ 31 ตัว/ชั่วโมงเมื่อเทียบกับอัตราการผลิตที่คาดหวังเฉลี่ยอยู่ที่ 67 ตัว/ชั่วโมง และประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 68.28 และพิจารณาผลิตภาพด้านแรงงานของสายการผลิตนี้มีประสิทธิภาพแรงงานอยู่ที่ร้อยละ 46.52 แสดงดังในตารางที่ 4.19 และ 4.20

ตารางที่ 4.19 อัตราผลผลิตและร้อยละประสิทธิภาพจากผลผลิตที่ทำได้จริงของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง
รุ่น 329362 (ก่อนปรับปรุง)

วันที่ทำ การผลิต	วันทำงาน	อัตราผลผลิต ที่คาดหวัง (ตัว/ชม)	ผลผลิตงานดี ที่ ทำได้จริง (ตัว/ ชม)	ร้อยละ ประสิทธิภาพ	ค่าเฉลี่ยรวมอัตรา ผลผลิตที่ทำได้จริง (ตัว/ชม)
1	7/01/2556	67	20	29.85%	31
2	8/01/2556	67	28	41.79%	
3	9/01/2556	67	30	44.78%	
4	10/01/2556	67	33	49.25%	
5	11/01/2556	67	39	58.21%	
6	12/01/2556	67	33	49.25%	
รวม		268	183	68.28%	

โดยที่

ค่าเฉลี่ยรวมอัตราผลผลิตที่ทำได้จริง = $\frac{\text{รวมอัตราผลผลิตงานดีที่ทำได้จริง (ตัว/ชั่วโมง)}}{\text{จำนวนวันผลิต}}$

= $\frac{183 \text{ ตัว/ชั่วโมง}}{6 \text{ วันผลิต}}$

= 31 ตัวต่อชั่วโมงต่อวัน

ร้อยละประสิทธิภาพผลผลิต = $\frac{\text{รวมอัตราผลผลิตงานดีที่ทำได้จริง (ตัว/ชั่วโมง)}}{\text{รวมอัตราผลผลิตที่คาดหวัง (ตัว/ชั่วโมง)}} \times 100$

= $\frac{183 \text{ ตัว/ชั่วโมง}}{268 \text{ ตัว/ชั่วโมง}} \times 100$

= ร้อยละ 68.28

ตารางที่ 4.20 อัตราและร้อยละประสิทธิภาพจากผลผลิตภาพแรงงานที่ทำได้จริงของผลิตภัณฑ์

ตัวอย่าง รุ่น 329362 (ก่อนปรับปรุง)

วันที่ทำการผลิต	จำนวนพนักงาน	อัตราผลผลิต ที่คาดหวัง (ตัว/คน/ชม)	ผลผลิตงานดี ที่ทำได้จริง (ตัว/ชม)	ผลผลิตภาพ แรงงาน ที่ทำได้จริง (ตัว/คน/ชม)	ร้อยละ ประสิทธิภาพ ผลผลิตภาพ แรงงาน
1	17	3.94	20	1.18	29.86%
2	17	3.94	28	1.65	41.80%
3	16	3.94	30	1.88	47.59%
4	17	3.94	33	1.94	49.27%
5	17	3.94	39	2.29	58.23%
6	16	3.94	33	2.06	52.35%
รวม	100	23.64	183	11.00	46.52%

โดยที่

$$\begin{aligned}
 \text{ผลผลิตภาพด้านแรงงานรวม} &= \frac{\text{รวมอัตราผลผลิตงานดีที่ทำได้จริง (ตัว/ชั่วโมง)}}{\text{รวมแรงงานที่ใช้}} \\
 &= \frac{183 \text{ ตัว/ชั่วโมง}}{100 \text{ คน}} \\
 &= 1.83 \text{ ตัวต่อคนต่อชั่วโมง}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ร้อยละประสิทธิภาพผลผลิตภาพแรงงานรวม} &= \frac{\text{ผลผลิตภาพด้านแรงงานที่ทำได้จริง} \times 100}{\text{ผลผลิตภาพด้านแรงงานที่คาดหวัง}} \\
 &= \frac{11 \text{ ตัวต่อคนต่อชั่วโมง} \times 100}{23.64 \text{ ตัวต่อคนต่อชั่วโมง}} \\
 &= \text{ร้อยละ } 46.52
 \end{aligned}$$

4.2.2.2 วิธีการปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนกระบวนการผลิตรุ่น 329362

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงโดยการศึกษารายละเอียดวิธีการทำงานในแต่ละขั้นตอนการเย็บและวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงโดยใช้หลัก ECRS (ตามที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น)

ขั้นตอนการทำงานในผลิตภัณฑ์ตัวอย่างที่เข้าศึกษาสามารถวิเคราะห์และปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่มีทั้งหมด 8 ขั้นตอน ดังแสดงในตารางที่ 4.21

ตารางที่ 4.21 ขั้นตอนการทำงานที่ปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่โดยใช้หลักการ ECRS รุ่น 329362

ลำดับ	ขั้นตอน	ขั้นตอนการทำงานย่อย	หลักการที่ใช้ปรับปรุง				เวลาการทำงาน (นาทิตัว)		ลดลง นาทิต่อตัว	คิดเป็น%
			E	C	R	S	ก่อน	หลัง		
1	4	โพ้งคอขึ้นแต่งชายหลังเส้นตรง 1 ข้าง	/	/			0.67	0.55	0.12	82.09%
2	6	เย็บคอป้าย + คัดป้ายข้าง	/	/			0.21	0	0.21	0.00%
3	7	โพ้งคอข้างหน้าหลังโค้ง 4 เส้น	/				0.94	0.74	0.2	78.72%
4	15	โพ้งใต้ท้องแขนสั้น 2 ข้าง	/				0.82	0.64	0.18	78.05%
5	16	ลาพับปลายแขนกลม 2 ข้าง	/				1.57	1.11	0.46	70.70%
6	17	ลาพับชายหน้าหลังกลม				/	1.82	0.93	0.89	51.10%
7	18	โพ้งใส่วงแขนโค้งกลม 2 ข้าง	/				1.83	1.32	0.51	72.13%
8	19	เย็บตัว 1/16 วงแขนโค้งกลม 2 ข้าง	/				2.04	1.63	0.41	79.90%
รวม							9.9	6.92	2.98	69.90%

ซึ่งรายละเอียดการปรับปรุงในขั้นตอนย่อยของแต่ละขั้นตอนการผลิตแสดงอยู่ในภาคผนวก ข

4.2.2.3 ผลการปรับปรุงวิธีการทำงานในขั้นตอนกระบวนการผลิตรุ่น 329362

จากตารางที่ 4.20 และ 4.21 ทางผู้วิจัยทำการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตให้มีวิธีการทำงานที่เหมาะสมทำให้รอบเวลามาตรฐานเดิมอยู่ที่ 21.52 นาทิตัว และรอบเวลามาตรฐานใหม่นั้นปรับลดลง 6.6 นาทิตัว และรอบเวลามาตรฐานใหม่นั้นปรับเป็น 14.92 นาทิตัว ซึ่งรายละเอียดรอบเวลามาตรฐาน (หลังการปรับปรุง) สามารถดูจากภาคผนวก ง และต่อจากนั้นได้ทำการปรับปรุงการปรับเรียบสายการผลิตใหม่เพื่อให้ผลผลิตมากขึ้นดังจะได้อีกต่อไป

4.3 การปรับปรุงการปรับเรียงสายการผลิต

4.3.1 การปรับปรุงการปรับเรียงสายการผลิตรุ่น 419883

จากเป้าหมายผลผลิตที่ 35 ตัว/ชั่วโมง จำนวนพนักงาน 15 คน คิดเป็นเวลา Takt Time 1.71 นาที พบว่าสายการผลิตมีปัญหาในเรื่องการปรับเรียงสายการผลิตโดยพิจารณาจากรอบเวลาการทำงานจริงของพนักงานในสายการผลิตในชั้นต่อนั้นๆ ที่มีทั้งสูงและต่ำกว่าค่า Takt Time โดยแนวทางในการปรับปรุงจะใช้แนวคิดการปรับเรียงสายการผลิตในแต่ละชั้นตอนโดยถ้าเวลาในแต่ละชั้นตอนที่ใกล้เคียงกัน จะส่งผลให้มีอัตราผลผลิตในแต่ละกลุ่มได้สม่ำเสมอซึ่งสามารถลดปัญหาการรอคอยและปัญหาคอขวดที่เกิดขึ้นได้

ซึ่งข้อมูลก่อนการปรับปรุงของรุ่น 419883 จะได้ว่าอัตราผลผลิตที่ทำได้ 21 ตัว/ชั่วโมง จำนวนพนักงาน 15 คน และประสิทธิภาพผลผลิตอยู่ที่ร้อยละ 60.71 พบว่าเกิดปัญหาที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ยอดผลผลิตที่ทำได้ยังไม่ถึงเป้าหมายที่กำหนด

จากการวิเคราะห์และปรับปรุงขั้นตอนการทำงานตามข้างต้นนั้นสามารถจัดลำดับงานในสายการผลิตใหม่ โดยนำรอบเวลาของพนักงานในแต่ละคนในสายการผลิตมาจัดกลุ่มแล้วจึงวางกำลังคน ลงในชั้นตอนใหม่ซึ่งยังต้องคำนึงถึงธรรมชาติของผลิตภัณฑ์ที่เข้าศึกษาด้วยสามารถจัดลำดับงานได้เป็น 27 ลำดับสถานีซึ่งเขียนอยู่ในการจัดวางกำลังคนกับขั้นตอนงานจะแสดงอยู่ในตารางที่ 4.22

ตารางที่ 4.22 เวลาหลังการปรับปรุง รุ่น 419883

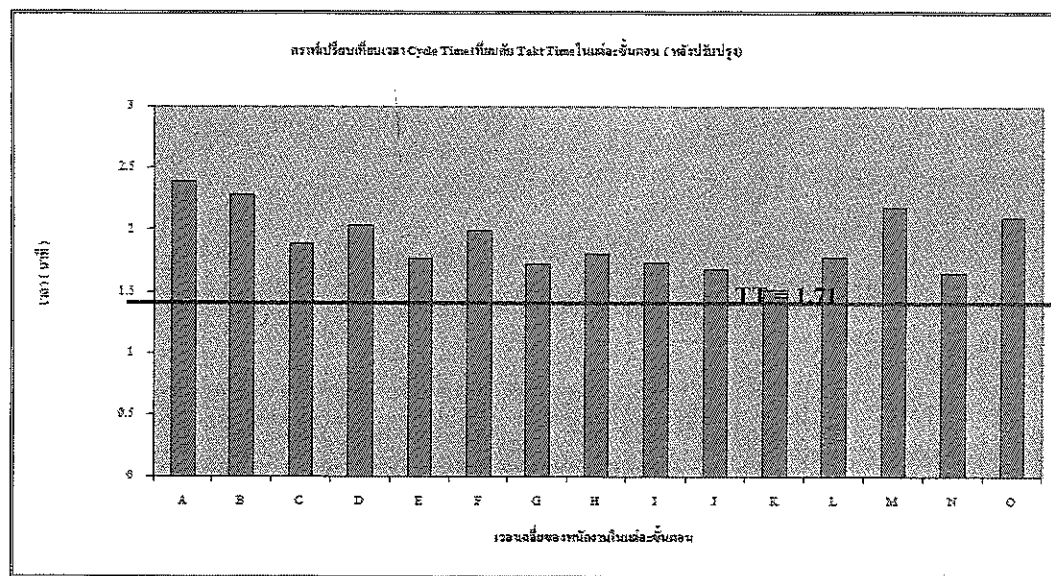
ลำดับ	พนักงาน		ขั้นตอน	เครื่องจักร	SAM เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว)	CT เวลาเฉลี่ยที่จับได้ (นาที/ตัว)	เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพ ของพนักงาน
1	1	A	QC จำนวน+ โหลด	HO	0.83	1.32	62.88%
2	1	A	ตัดยาง+ต่อยางเอว+ขีดยาง3มุม	40L	0.57	0.42	136.67%
4	1	A	โพ้งข้างกางเกงใน+สอดป๊าย2ข้าง+เป้าข้าง	40L	0.68	0.42	161.43%
5	1	A	โพ้งใส่ยางปลอกขากางเกงในกลม 2 ข้าง	40L	1.03	0.87	118.74%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					3.12	3.03	102.81%
6	2	B	ลาพับยางปลอกขาจับในกลม 2 ข้าง	FLA	1.20	1.28	93.59%
7	2	B	โพ้งเย็บสเปกชั้นขอบเอวหลัง	40L	0.34	0.00	0.00%
8	2	B	โพ้งต่อผ้าขอบเอวหลัง1ข้าง	40L	0.69	1.00	68.70%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					2.23	2.28	97.68%
9	3	C	โพ้งต่อขาใน4เส้น	40L	1.34	1.51	88.61%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					1.34	1.51	88.61%
10	4	D	เย็บควัดต่อขาใน4เส้น	SNA	1.06	0.72	146.53%
11	4	D	โพ้งต่อเปื้อหน้าตลอดหลัง	40L	0.67	1.32	50.38%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					1.72	2.04	84.31%
12	5	E	ลาตัว 1/16 เปื้อหน้าตลอดเปื้อหลัง	FLA	0.52	0.95	54.32%
14	5	E	โพ้งต่อชั้นตะ โทกบนชั้นหลัง1เส้น	40L	0.72	0.82	88.17%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					1.24	1.77	70.00%
15	6	F	เย็บตัว1/16 ตัดต่อตะ โทกหลัง1ข้าง	SNA	0.32	0.73	44.38%
16	6	F	โพ้งกันดูยปลายขา+โพ้งข้าง2ข้าง	40L	1.31	1.56	84.23%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					1.64	2.29	71.53%
17	7	G	เย็บพับม้วนปลายขาเบ 1 ข้าง	SNA	1.87	1.11	168.11%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					1.87	1.11	168.11%
17	8	H	เย็บพับม้วนปลายขาเบ 1 ข้าง	SNA	1.87	1.21	154.21%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					1.87	1.21	154.21%
18	9	I	เย็บล็อกสเปค+เย็บพับม้วนชายผ่าข้าง 1 ข้าง	SNA	1.91	1.33	143.53%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					1.91	1.33	143.53%
18	10	J	เย็บล็อกสเปค+เย็บพับม้วนชายผ่าข้าง 1 ข้าง	SNA	1.91	1.28	149.14%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					1.91	1.28	149.14%
19	11	K	เย็บตัว1/16ข้างขากางเกง2ข้าง	SNA	0.95	0.98	96.63%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					0.95	0.98	96.63%

ตารางที่ 4.22 เวลาหลังการปรับปรุง รุ่น 419883 (ต่อ)

ลำดับ	พนักงาน		ขั้นตอน	เครื่องจักร	SAM เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว)	CT เวลาเฉลี่ยที่จับได้ (นาที/ตัว)	เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพ ของพนักงาน
20	12	L	โพ้งเอดควนอก+ในกลม	40L	1.43	1.16	123.28%
13	12	L	เจาะรังใส่วีระเน่ 2 รัง	BNA	0.54	0.32	168.75%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					1.97	1.48	133.11%
21	13	M	โพ้งใส่ยางเอดกลม	40L	1.51	1.46	103.56%
22	13	M	ลาพับขอบเอดกลม	BHA	1.55	1.88	82.29%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					3.06	3.34	91.59%
3	14	N	เขี่ยต่อป้าย+คัลป้ายข้าง	SNA	0.42	0.00	0.00%
23	14	N	คัลยางเอด2เส้น	HO	0.36	0.32	112.50%
24	14	N	ร้อยเชือกอม+คิงปลายเชือก2ข้างเท่ากัน	HO	0.83	0.88	93.75%
25	14	N	คัลเชือกเอด+วัดสเปค	HO	0.18	0.45	39.33%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					1.78	1.65	108.12%
26	15	O	เขี่ยสกลัดเชือกเอด2มุม+สอคเชือก	40L	0.92	0.30	307.00%
27	15	O	เขี่ยคิ้วขอบเอดหลัง	SNA	1.08	1.27	85.12%
28	15	O	บาร์แท็กชิลิกเชือกขอบเอดหลัง2จุด	BTA	0.45	0.28	159.64%
29	15	O	บาร์แท็กฆ่าข้างปลายขา2จุด	BTA	0.45	0.25	178.80%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ					2.90	2.10	137.90%

จากตารางที่ 4.22 จะเห็นว่าพนักงานที่เป็นคอขวดเดิมใช้เวลามากที่สุดได้มีการแยกขั้นตอนเพื่อจัดเวลาการทำงานใหม่โดยแยกให้พนักงานในขั้นตอนอื่นเป็นผู้ปฏิบัติแทน

เมื่อนำเวลาการทำงานของพนักงานแต่ละคนหลังจากที่ได้จัดการปรับเรียบสายการผลิตใหม่แล้วนั้นมาเขียนเป็นกราฟ จะได้ดังภาพที่ 4.7



ภาพที่ 4.7 กราฟแสดงเวลา Cycle time ของพนักงาน (หลังปรับปรุง) รุ่น 419883

จากภาพที่ 4.7 แสดงการปรับเรียงสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างโดยให้มองเป็นสถานีงานจะเห็นว่าเวลาสูงสุดอยู่ที่ 2.31 นาทีต่อตัวซึ่งเป็นเวลาที่เป็นตัวกำหนดอัตราผลผลิตที่ออกมาหน้าสายการผลิต

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น อัตราผลผลิต (ตัวต่อชั่วโมง) ที่จะได้} &= \frac{60}{\text{เวลาสูงสุด (นาที)}} \\
 &= \frac{60}{2.31 \text{ (นาที)}} \\
 &= 25 \text{ ตัวต่อชั่วโมง}
 \end{aligned}$$

จะเห็นได้ว่าค่าเป้าหมายผลผลิตที่คาดหวังไว้ 35 ตัว/ชั่วโมง (ที่ร้อยละ 100) แต่หลังจากการปรับเรียงสายการผลิตแล้วนั้น พนักงานในสายการผลิตทำได้เพียง 25 ตัว/ชั่วโมง ซึ่งหมายความว่ายังไม่เป็นตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเกิดจากสาเหตุปัญหาทั้งภายในและภายนอกสายการผลิต เช่น ปัญหาการมาทำงานของพนักงาน ปัญหาด้านคุณภาพเป็นต้น ซึ่งจะได้กล่าวอีกต่อไป

4.3.2 การปรับปรุงการปรับเรียงสายการผลิตรุ่น 329362

จากเป้าหมายผลผลิตที่ 67 ตัว/ชั่วโมง จำนวนพนักงาน 17 คน คิดเป็นเวลา Takt Time 0.91 นาที ทางผู้วิจัยใช้หลักการปรับเรียงในการปรับปรุงในสายการผลิตดังกล่าว

ดังนั้นจะได้รายละเอียดการจัดวางกำลังคนกับขั้นตอนงานจะแสดงอยู่ในตารางที่ 4.23

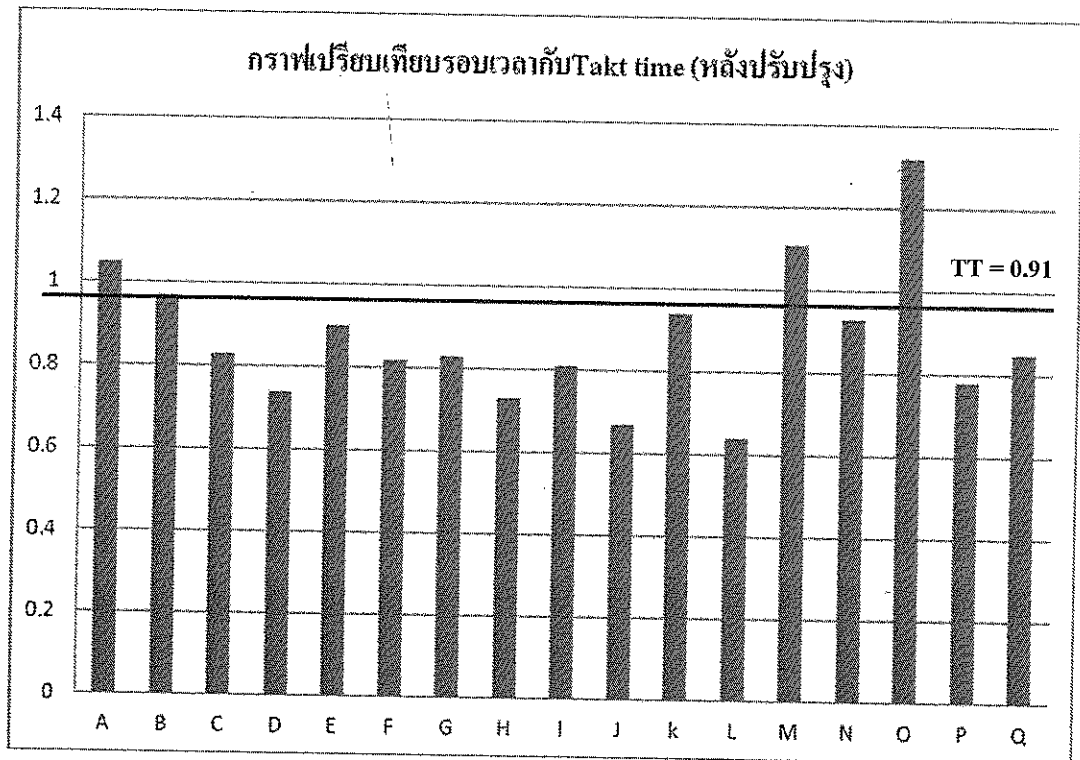
ตารางที่ 4.23 เวลาหลังการปรับปรุง รุ่น 329362

พนักงาน		ขั้นตอน	เครื่องจักร	SAM เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว)	CT เวลาเฉลี่ยที่จับได้ (นาที/ตัว)	เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพ ของพนักงาน
1	A	QC ชิ้นงาน+ไหลด	HO	0.830	0.73	113.70%
1	A	เข็บบ่อชกคอก	SNA	0.258	0.32	80.63%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				1.09	1.05	103.62%
2	B	โพ้งกันลุ่มชกคอกกลม+เบะตะเข็บข้าง	4OL	0.544	0.62	87.74%
3	B	เข็บบ่อ/16คัตต่อรายหลังเส้นตรงข้าง	SNA	0.251	0.35	
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.80	0.97	81.96%
3	C	เข็บบ่อ+คัตบ่อข้าง	SNA	0.389	0.00	0.00%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.389	0.00	0.00%
4	D	โพ้งค่อข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	4OL	0.835	0.74	112.84%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.84	0.74	112.84%
5	E	โพ้งค่อข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	4OL	0.835	0.90	92.78%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.84	0.90	92.78%
6	F	คัตชั้นค่อข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	SNA	0.750	0.82	91.46%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.75	0.82	91.46%
7	G	คัตชั้นค่อข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	SNA	0.750	0.83	90.36%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.75	0.83	90.36%
8	H	โพ้งค่อไหล่หน้าหลัง2ข้าง	4OL	0.519	0.73	71.10%
8	C	โพ้งค่อไหล่หน้าหลัง2ข้าง	4OL	0.519	0.83	62.53%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.52	0.73	71.10%

ตารางที่ 4.23 เวลาหลังการปรับปรุง รุ่น 329362 (ต่อ)

พนักงาน		ขั้นตอน	เครื่องจักร	SAM เวลามาตรฐาน (นาฬิกา/ตัว)	C.T เวลาเฉลี่ยที่จับได้ (นาฬิกา/ตัว)	เปอร์เซ็นต์ ประสิทธิภาพ ของพนักงาน
9	I	ตัว1/16ไหลหน้าหลัง2ข้าง	SNA	0.719	0.81	88.77%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.72	0.81	88.77%
10	J	โพ้งใส่ชกอกกลม	4OL	0.787	0.57	138.07%
10	J	โพ้งใส่คานคอกเป็นเส้น	4OL	0.035	0.10	35.00%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.79	0.57	138.07%
11	K	เย็บใส่คานคอกหลังทับหัวท้าย	SNA	0.862	0.94	91.70%
11	K	เย็บตัวคานคอกหลังทับหัวท้าย	SNA	0.848	0.00	
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.86	0.94	91.70%
12	L	โพ้งใส่ท้องแขนสั้น2ข้าง	4OL	0.561	0.64	87.66%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.56	0.64	87.66%
13	M	ลาพับบปลายแขนกลม2ข้าง	FLC	1.071	1.11	96.49%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				1.07	1.11	96.49%
14	N	ลาพับชายหน้าหลังกลม	FLC	0.863	0.93	92.80%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.86	0.93	92.80%
15	O	โพ้งใส่วงแขนโค้งกลม2ข้าง	4OL	1.401	1.32	106.14%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				1.40	1.32	106.14%
14	P	เย็บตัว1/16วงแขนโค้งกลม2ข้าง	SNA	0.639	0.78	81.92%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.64	0.78	81.92%
15	Q	เย็บตัว1/16วงแขนโค้งกลม2ข้าง	SNA	0.639	0.85	75.18%
เฉลี่ยประสิทธิภาพ				0.64	0.85	75.18%

เมื่อนำเวลาการทำงานของพนักงานแต่ละคนหลังจากที่ได้จัดการปรับเรียบสายการผลิตใหม่แล้วนั้นมาเขียนเป็นกราฟ จะได้ดังภาพที่ 4.8



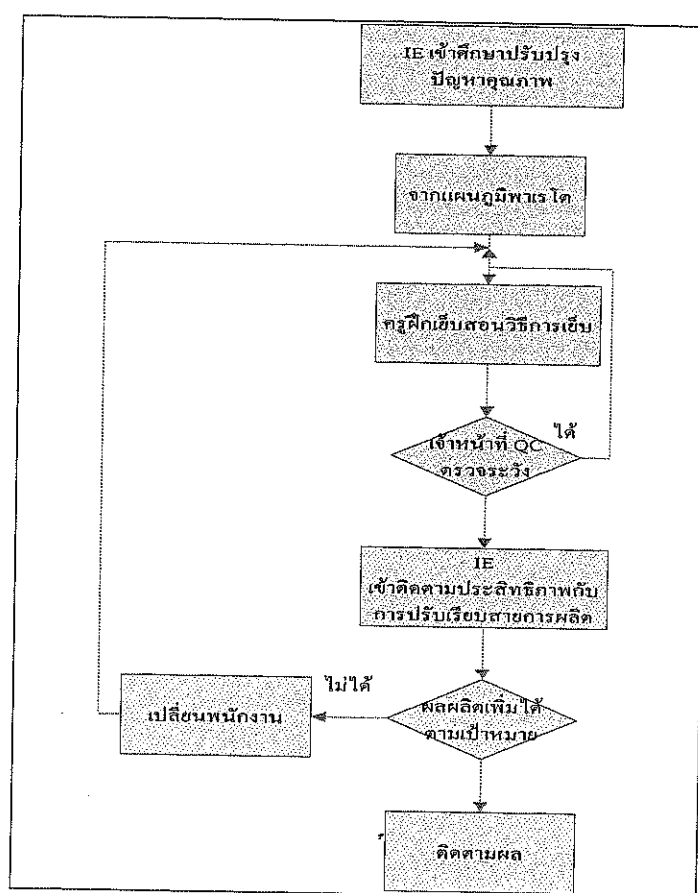
ภาพที่ 4.8 กราฟแสดงเวลา Cycle time ของพนักงาน (หลังปรับปรุง) รุ่น 329362

จากภาพที่ 4.8 แสดงการปรับเรียบสายการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างโดยให้พิจารณาเป็นสถานีนงานจะเห็นว่าเวลาสูงสุดอยู่ที่ 1.32 นาทีต่อตัวซึ่งเป็นเวลาที่เป็นตัวกำหนดอัตราผลผลิตที่ออกมาหน้าสายการผลิต

$$\begin{aligned}
 \text{ดังนั้น อัตราผลผลิต (ตัวต่อชั่วโมง) ที่จะได้} &= \frac{60}{\text{เวลา max (นาที)}} \\
 &= \frac{60}{1.32 \text{ (นาที)}} \\
 &= 45 \text{ ตัวต่อชั่วโมง}
 \end{aligned}$$

4.4 การปรับปรุงถึงสภาพปัญหาด้านคุณภาพการผลิต

จากที่กล่าวถึงสภาพปัญหาด้านคุณภาพการผลิตในบทที่ 3 แล้วนั้น ทางผู้วิจัยได้วิเคราะห์ถึงคุณค่างานที่ได้เข้าศึกษาการทำงาน โดยได้เข้าปรับปรุงวิธีการทำงานร่วมกับทีมครูฝึกสอนเย็บ หัวหน้าเย็บ โดยทำการวิเคราะห์รายละเอียดขั้นตอนการทำงาน โดยเริ่มจากขั้นตอนที่เป็นคอขวดในสายการผลิตก่อนจึงดำเนินการในขั้นตอนที่มีปัญหารองลงมาจนครบทั้งหมดในกระบวนการแล้วให้ทางครูสอนเย็บกับหัวหน้าสายการผลิตเป็นผู้ทดลองปฏิบัติพร้อมกับสอนวิธีการเย็บให้กับพนักงานในสายการผลิตใหม่ แล้วประสานงานกับ QC เพื่อให้ตรวจสอบคุณภาพว่าเป็นตามข้อกำหนดของลูกค้าหรือไม่ ซึ่งสามารถเขียนขั้นตอนการดำเนินงานเมื่อพบว่า ในสายการผลิตนั้นพบปัญหาคุณภาพ รายละเอียดตามภาพที่ 4.9



ภาพที่ 4.9 ขั้นตอนการดำเนินงานปรับปรุงปัญหาคุณภาพ

ผลการดำเนินงานด้านคุณภาพจากการปรับปรุงวิธีการทำงานโดยใช้หลักของ ECRS คู่กับระบบและการสอนงานของครูฝึกเย็บ การปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว (Apparel SMED) การปรับเรียงสายการผลิต และการวิเคราะห์การเคลื่อนไหว ส่งผลให้ผลผลิตผลผลิตเพิ่มขึ้นและควบคุมคุณภาพงานได้ดีขึ้น

ทางผู้วิจัยได้นำเครื่องมือของวิศวกรรมอุตสาหกรรมเข้ามาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาด้านคุณภาพ คือ นำวงจรคุณภาพ Deming เข้ามาประยุกต์ใช้ โดยที่คำนึงและการดำเนินการไปใช้ดังนี้

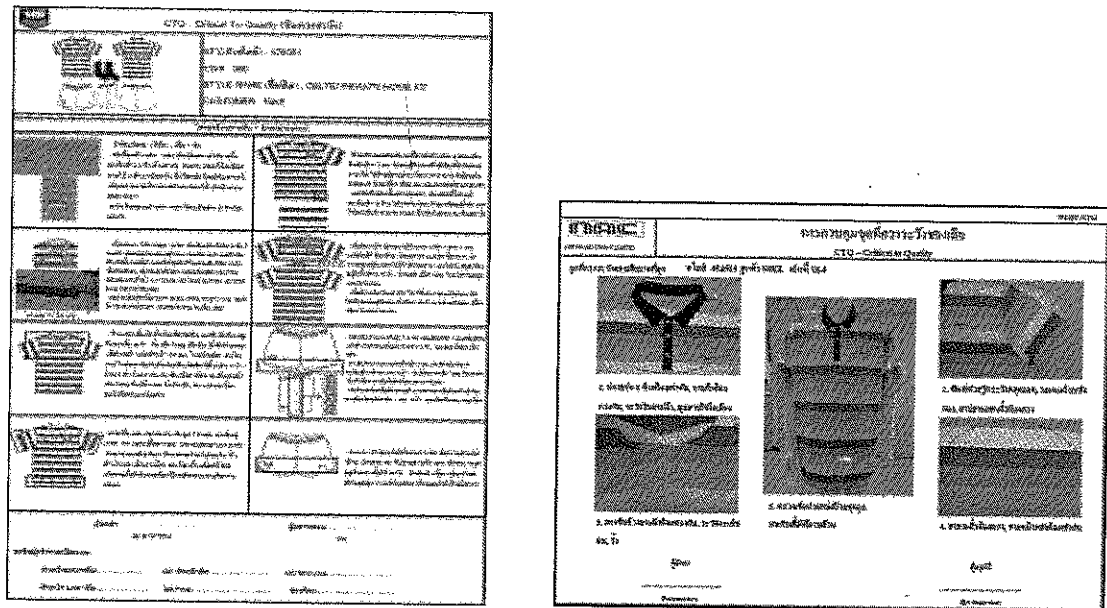
วงล้อคุณภาพหรือวงล้อเดมมิง คือ หลักการปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง นั้นประกอบด้วย

- (1) Plan (P) คือการวางแผนไว้ล่วงหน้าสำหรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นและคาดการณ์ผลที่อาจจะเกิดขึ้น
- (2) Do (D) คือทำตามแผนที่วางไว้นั้น ค่อยๆเปลี่ยนแปลงการควบคุม
- (3) Check (C) คือตรวจสอบผลที่ได้ และศึกษาว่าเป็นไปตามที่คิดวางแผนไว้หรือไม่
- (4) Act (A) คือทำการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ได้เป็นมาตรฐานหรือเพื่อปรับปรุงกระบวนการให้ดียิ่งขึ้น

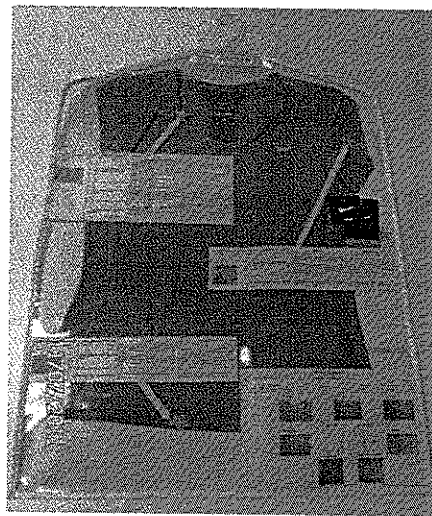
ซึ่งได้เสนอแนะวิธีการการดำเนินการในแต่ละขั้นตอนนั้นตามวงล้อคุณภาพสามารถสรุปได้ดังนี้

Plan (P) โดยการสร้างวัฒนธรรมคุณภาพเพื่อให้พนักงานตรวจสอบคุณภาพงานและสามารถควบคุมคุณภาพงานได้ด้วยตนเอง รวมทั้งป้องกันปัญหาและเป็นการควบคุมกระบวนการให้เกิดระดับคุณภาพที่สม่ำเสมอ

Do (D) โดยการกำหนดจุดสำคัญบนตัวผลิตภัณฑ์เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาคุณภาพหรือที่เรียกว่า Critical to Quality (CTQ) และมีการทำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้องไว้ที่หน้าสายการผลิต ในการกำหนด CTQ นั้นพนักงานในสายการผลิตจะต้องทราบจุดที่ต้องระวังเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาคุณภาพ ดังแสดงในภาพที่ 4.10 และ 4.11

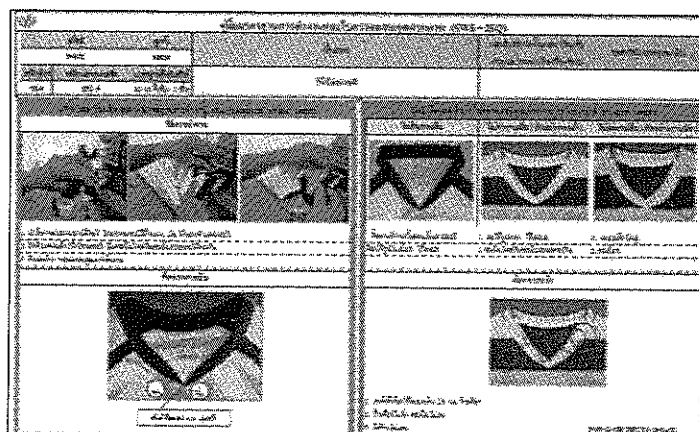


ภาพที่ 4.10 ตัวอย่างเอกสาร Critical to Quality (CTQ)



ภาพที่ 4.11 ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่ถูกต้องไว้ที่หน้าสายการผลิต

Check (C) โดยมีการทำเอกสารมาตรฐานการทำงาน หรือที่เรียกว่า Standardize work sheet (SWS) ติดไว้ที่บริเวณจักรในแต่ละขั้นตอนการเย็บเพื่อให้พนักงานสามารถอ่านวิธีการทำงานในแต่ละขั้นตอนรวมทั้งมีการบอกขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตัวอย่างงานดี-เสีย ที่ยอมรับและยอมรับไม่ได้ในตัวอย่างผลิตภัณฑ์ ดังแสดงในภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 ตัวอย่างเอกสารมาตรฐานการทำงาน

Act (A) โดยการกำหนดมาตรฐานหรือเพื่อปรับปรุงกระบวนการให้ดียิ่งขึ้นในทุกๆ กิจกรรมในการตรวจสอบคุณภาพที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น

จากลำดับขั้นตอนการดำเนินงานการปรับปรุงคุณภาพ ตามภาพที่ 4.9 และลำดับขั้นตอนการดำเนินงานเมื่อเกิดปัญหาด้านคุณภาพในสายการผลิตขึ้นนั้น ทางผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามลำดับขั้นตอนงานดังกล่าวทำให้ผลของการปรับปรุงปัญหาด้านคุณภาพดังกล่าวจะได้กล่าวต่อไป

4.4.1 การปรับปรุงถึงสภาพปัญหาด้านคุณภาพการผลิตรุ่น 419883

ดังแสดงในตารางที่ 4.24

ตารางที่ 4.24 ร้อยละงานดี (%Yield) ของสายการผลิต (ก่อนและหลังปรับปรุง) รุ่น 419883

ลำดับทำการ ผลิต (6 วัน)	ผลผลิตงานดี ทำได้จริงเฉลี่ย (ตัว/ชม)	ผลผลิตทั้งหมดรวมงาน ซ่อมเฉลี่ย (ตัว/ชม)	ร้อยละงานดี (% Yield)	ระยะเวลาดำเนินการ
1	75	90	83	ระหว่างดำเนินการ (ก่อนปรับปรุง)
2	87	100	87	หลังจากการดำเนินการ (หลังปรับปรุง)
3	96	105	91	
4	90	103	87	
5	89	102	87	
6	87	101	86	
เฉลี่ย	89	102	88	

จากตารางที่ 4.24 แสดงร้อยละงานดีก่อนและหลังของสายการผลิตพบว่าร้อยละงานดี (ก่อนปรับปรุง) อยู่ที่ร้อยละ 83 และหลังจากที่ทางผู้วิจัยได้เข้าปรับปรุงโดยใช้ขั้นตอนการดำเนินงานด้านคุณภาพตามภาพที่ 4.9 นั้น ร้อยละงานดีอยู่ที่ร้อยละ 88 และจากการปรับปรุงการจัดการในสายการผลิตในทุกหัวข้อที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถแสดงข้อมูลการดำเนินงานปรับปรุงในด้านผลผลิตโดยมีอัตราผลผลิตต่อชั่วโมง 25 ตัวต่อชั่วโมง ดังในตารางที่ 4.25

ตารางที่ 4.25 ผลผลิตตัวต่อชั่วโมงของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (หลังปรับปรุง) รุ่น 419883

ลำดับที่ทำการผลิต (6 วัน)	รวมพนักงานที่ใช้ (คน/วัน)	ผลผลิตงานดีที่ทำ ได้จริง (ตัวต่อชั่วโมง)	เฉลี่ยผลผลิต (ตัว/ชั่วโมง)	ระยะเวลาดำเนินการ
1	90	75	21	ระหว่างดำเนินการ (ก่อนปรับปรุง)
2	89	87	25	หลังจากการ ดำเนินการ (หลังปรับปรุง)
3	89	96		
4	92	90		
5	88	89		
6	90	87		
รวม	538	524		

4.4.2 การปรับปรุงถึงสภาพปัญหาด้านคุณภาพการผลิตรุ่น 329362

ทางผู้วิจัยได้ดำเนินงานเมื่อเกิดปัญหาด้านคุณภาพในสายการผลิตของรุ่น 419883 ทำให้ผลของการปรับปรุงปัญหาด้านคุณภาพแสดงดังตารางที่ 4.26

ตารางที่ 4.26 ร้อยละงานดี (%Yield) ของสายการผลิต (ก่อนและหลังปรับปรุง) รุ่น 329362

ลำดับท่า การผลิต (6 วัน)	ผลผลิตงานดีทำได้ จริงเฉลี่ย (ตัว/ชม)	ผลผลิตทั้งหมด รวมงานซ่อม เฉลี่ย(ตัว/ชม)	%งานดี (% Yield)	ระยะเวลา ดำเนินการ
1	43	55	78	ระหว่างดำเนินการ (ก่อนปรับปรุง)
2	48	60	80	
3	47	61	77	หลังจากการ ดำเนินการ (หลังปรับปรุง)
4	52	63	82	
5	55	60	91	
6	62	65	95	
เฉลี่ย	52	61	85	

จากตารางที่ 4.26 แสดงร้อยละงานดีก่อนและหลังของสายการผลิตพบว่าร้อยละงานดี (ก่อนปรับปรุง) อยู่ที่ร้อยละ 78 และหลังจากที่ทางผู้วิจัยได้เข้าปรับปรุงโดยใช้ขั้นตอนการดำเนินงานด้านคุณภาพตามภาพที่ 4.9 นั้น ร้อยละงานดีอยู่ที่ร้อยละ 85 และจากการปรับปรุงการจัดการในสายการผลิตในทุกหัวข้อที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังในตารางที่ 4.27

ตารางที่ 4.27 ผลผลิตตัวต่อชั่วโมงของผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง (หลังปรับปรุง) รุ่น 329362

ลำดับท่า การผลิต (6 วัน)	รวมพนักงานที่ ใช้ (คน/6วัน)	ผลผลิตงานดีที่ ทำได้จริง (ตัวต่อชั่วโมง)	เฉลี่ยผลผลิต (ตัว/ชั่วโมง)	ระยะเวลาดำเนินการ
1	102	43	31	ระหว่างดำเนินการ
2	102	48	45	หลังจากการ ดำเนินการ
3	101	47		
4	100	52		
5	98	55		
6	99	62		
รวม	602	307		

จากการวิเคราะห์และปรับปรุงกระบวนการผลิตของผลิตภัณฑ์ตัวอย่างในสายการผลิตที่ได้เข้าศึกษาที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นสามารถแสดงข้อมูลการผลิตหลังปรับปรุงได้ดังในตารางที่ 4.28

ตารางที่ 4.28 ข้อมูลผลการปรับปรุง

ข้อมูลการผลิตของสายการผลิตตัวอย่าง	รุ่น 419883		รุ่น 329362		หลักการที่ใช้ปรับปรุง
	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	
เวลาในการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว	120 นาที	9 นาที	100 นาที	8 นาที	Apparel SMED
ผลผลิตตัวต่อชั่วโมง	21 ตัว	25 ตัว	31 ตัว	45 ตัว	การปรับปรุงวิธีการทำงาน
จำนวนพนักงาน	15 คน	15 คน	17 คน	18 คน	
จำนวนเครื่องจักร	25 คัน	21 คัน	20 คัน	17 คัน	
จำนวนขั้นตอนการผลิต	29 ขั้นตอนย่อย	27 ขั้นตอนย่อย	19 ขั้นตอนย่อย	18 ขั้นตอนย่อย	
รอบเวลายมาตรฐาน	35.28 นาทีต่อตัว	27.38 นาทีต่อตัว	21.52 นาทีต่อตัว	14.92 นาทีต่อตัว	การปรับเรียบสายการผลิต
%งานดี (% Yield)	83%	88%	78%	85%	การวิเคราะห์คุณภาพ

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุป

อุตสาหกรรมการผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูปของโรงงานตัวอย่างที่ได้เข้าศึกษาพบว่า ปัญหาของโรงงานที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพ และผลลัพธ์ที่ไม่ได้ตามเป้าหมายที่ได้วางไว้นั้น มาจากสาเหตุจากการใช้เวลาที่มากในการเปลี่ยนแบบในแต่ละรุ่น ทำให้เกิดความสูญเสียที่เกิดขึ้นรวมทั้งจากวิธีการทำงานที่มีขั้นตอนและการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นที่มีอยู่ในสายการผลิต และการปรับเรียบสายการผลิตที่ไม่ถูกต้องเหมาะสม ทำให้เกิดคอขวดและงานกองในสายการผลิต รวมทั้งการใช้พนักงานที่ไม่เต็มประสิทธิภาพและเต็มศักยภาพของตัวพนักงานเอง ทำให้สูญเสียในกระบวนการผลิตมาก

งานวิจัยฉบับนี้ได้ดำเนินการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป ซึ่งสามารถสรุปแนวทางและขั้นตอนในการดำเนินงาน การปรับปรุงดังนี้

5.1.1 ศึกษาเวลาและจัดการเรื่องการเตรียมความพร้อมในการเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว (SMED) เข้ามาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม จึงเรียกหลักการนี้ว่า “Apparel SMED” เพื่อลดเวลาในการเปลี่ยนรุ่นงานเพื่อลดความสูญเสียที่เกิดขึ้นในสายการผลิต

5.1.2 วิเคราะห์หาการปรับปรุงวิธีการทำงาน โดยอาศัยเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหกรรม เช่น การศึกษาการทำงาน การศึกษาเวลาการของพนักงาน การหาประสิทธิภาพการทำงานของพนักงานในแต่ละคน และปรับปรุงโดยประยุกต์นำหลักการของวิศวกรรมอุตสาหกรรมเข้ามาใช้ เช่น แนวคิด 5W1H และหลักการ ECRS ซึ่งสามารถนำไปสู่การปรับปรุงวิธีการทำงานใหม่

5.1.3 ศึกษาเวลาของแต่ละขั้นตอนเพื่อนำเวลามาปรับเรียบสายการผลิตเพื่อให้การจัดคนลงตามเวลา Takt Time ที่กำหนดแล้วตามเป้าหมายที่ได้กำหนดไว้

5.1.4 ควบคุมและติดตามการปรับปรุงดังกล่าวของสายการผลิตอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะช่วยให้การดำเนินงานผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้

ซึ่งระหว่างการดำเนินการและหลังจากการเข้าปรับปรุงผลิตภัณฑ์ตัวอย่างในสายการผลิตที่เข้าศึกษาตามขั้นตอนต่างและวิธีการต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นพบว่าผลของการดำเนินการปรับปรุงซึ่งสามารถแสดงผลได้ดังต่อไปนี้

5.2 ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินงานในงานวิจัยนี้ ซึ่งเป็นการปรับปรุงกระบวนการในแผนกเย็บซึ่งเป็นแผนกที่ใหญ่ที่สุดในโรงงานตัวอย่าง เพื่อเพิ่มผลผลิตในแผนกเย็บ โดยอาศัยเทคนิคทางวิศวกรรมอุตสาหการ ตั้งแต่การศึกษาวิธีการปรับเปลี่ยนเครื่องจักรแบบเร็ว (Apparel SMED) การศึกษาการทำงาน การปรับเรียบสายการผลิต รวมทั้งควบคุมและติดตามปัญหาคุณภาพที่เกิดขึ้นในสายการผลิต ซึ่งจากการดำเนินการปรับปรุงสามารถเพิ่มผลผลิตสามารถสรุปได้ตามตารางที่ 5.1 และ 5.2

5.2.1 ผลการดำเนินงานรุ่น 419883

จากการดำเนินงานในการปรับปรุงเพิ่มเพิ่มผลผลิตโดยการประยุกต์นำเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหการเข้ามาใช้นั้น ผลของการดำเนินงานของรุ่น 419883 สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ผลการดำเนินงานรุ่น 419883

ลำดับ	ข้อมูลการผลิตของ สายการผลิตตัวอย่าง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลต่าง	หลักการที่ใช้ปรับปรุง
1	เวลาในการปรับตั้ง เครื่องจักรแบบรวดเร็ว	120	9	ลดลงคิดเป็น 92.5%	Apparel SMED
2	ผลผลิตตัวต่อชั่วโมง	21 ตัว	25 ตัว	เพิ่มขึ้น 4 ตัวต่อชั่วโมง คิดเป็น 16%	การปรับปรุงวิธีการทำงาน
3	จำนวนพนักงาน	15 คน	15 คน	-	
4	จำนวนเครื่องจักร	25 คัน	21 คัน	ลดลง 4 คัน คิดเป็น 16%	
5	จำนวนขั้นตอนการผลิต	29 ขั้นตอนย่อย	27 ขั้นตอนย่อย	ลดลง 4 ขั้นตอน คิดเป็น 16%	
6	รอบเวลามาตรฐาน	35.28 นาทีต่อตัว	27.38 นาทีต่อตัว	ลดลง 7.9 นาทีต่อตัวคิด เป็น 22%	การปรับเรียงสายการผลิต
7	%งานดี (% Yield)	83%	88%	เพิ่มขึ้น 5%	การวิเคราะห์คุณภาพ

จากตารางที่ 5.1 สามารถสรุปผลของการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของรุ่น 419883 ได้ ดังนี้ เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็วลดลงจาก 120 นาทีเป็น 9 นาที คิดเป็น ร้อยละ 92.5 ผลผลิตตัวต่อชั่วโมงเพิ่มขึ้นจาก 21 ตัวต่อชั่วโมง เป็น 25 ตัวต่อชั่วโมง ขั้นตอนการผลิตจากเดิม 29 ขั้นตอนย่อยลดลงเป็น 27 ขั้นตอนย่อย รอบเวลามาตรฐานลดลงเหลือ 27.38 นาทีต่อตัว และร้อยละงานดีเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 83 เป็นร้อยละ 88

5.2.2 ผลการดำเนินงานรุ่น 329362

จากการดำเนินงานในการปรับปรุงเพิ่มเพิ่มผลผลิตโดยการประยุกต์นำเครื่องมือทางวิศวกรรมอุตสาหกรรมเข้ามาใช้นั้น ผลของการดำเนินงานของรุ่น 329362 สามารถสรุปได้ตาม ตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 ผลการดำเนินงานรุ่น 329362

ลำดับ	ข้อมูลการผลิตของ สายการผลิตตัวอย่าง	ก่อนปรับปรุง	หลังปรับปรุง	ผลต่าง	หลักการที่ใช้ปรับปรุง
1	เวลาในการปรับตั้ง เครื่องจักรแบบรวดเร็ว	100	8	ลดลงคิดเป็น 92%	Apparel SMED
2	ผลผลิตตัวต่อชั่วโมง	31 ตัว	45 ตัว	เพิ่มขึ้น 14 ตัวต่อชั่วโมง คิดเป็น 31%	การปรับปรุงวิธีการทำงาน
3	จำนวนพนักงาน	17 คน	18 คน	-	
4	จำนวนเครื่องจักร	20 คัน	17 คัน	ลดลง 3 คัน คิดเป็น 15%	
5	จำนวนขั้นตอนการผลิต	19 ขั้นตอนย่อย	18 ขั้นตอนย่อย	ลดลง 1 ขั้นตอน คิดเป็น 5%	
6	รอบเวลามาตรฐาน	21.52 นาทีต่อตัว	14.92 นาทีต่อตัว	ลดลง 6.6 นาทีต่อตัวคิด เป็น 30%	การปรับเรียบสายการผลิต
7	%งานดี (% Yield)	78%	85%	เพิ่มขึ้น 7%	การวิเคราะห์คุณภาพ

จากตารางที่ 5.2 สามารถสรุปผลของการปรับปรุงเพื่อเพิ่มผลผลิตของรุ่น 329362 ได้ดังนี้ เวลาที่ใช้ในการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็วลดลงจาก 100 นาทีเป็น 8 นาที คิดเป็นร้อยละ 92 ผลผลิตตัวต่อชั่วโมงเพิ่มขึ้นจาก 31 ตัวต่อชั่วโมง เป็น 45 ตัวต่อชั่วโมง ขั้นตอนการผลิตจากเดิม 19 ขั้นตอนย่อยลดลงเป็น 18 ขั้นตอนย่อย รอบเวลามาตรฐานลดลงเหลือ 14.92 นาทีต่อตัว และร้อยละงานดีเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 78 เป็นร้อยละ 85

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

การเข้าทำการศึกษาเพื่อจัดทำวิทยานิพนธ์การเพิ่มผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มนี้ ในโรงงานตัวอย่างพบว่าการดำเนินงานนี้เกิดปัญหาและอุปสรรคดังต่อไปนี้

5.3.1 ขาดการเตรียมความพร้อมของงานก่อนลงสายการผลิต ส่งผลให้ในเมื่อความพร้อมของสถานงานไม่มีก็ไม่สามารถดำเนินการปรับตั้งเครื่องจักรแบบเร็ว (SMED) ได้ทำให้ส่งผลต่อแผนงานที่ได้วางไว้

5.3.2 คุณภาพของงานและจำนวนของชิ้นงานในแต่ละส่วนที่มาจากแผนกตัด ทำให้ต้องคัดเลือกชิ้นงานก่อนป้อนเข้าสายการผลิตทำให้เสียเวลาและความสูญเสียที่เกิดขึ้น

5.3.3 ปัญหาของการมาทำงานของพนักงานในสายการผลิตที่มาทำงานไม่ต่อเนื่องและสม่ำเสมอ ทำให้ต้องมีการปรับเรียบของสายการผลิตเพื่อเป็นการจัดกำลังคนให้เหมาะสมกับขั้นตอนมากที่สุด

5.4 ข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินงานพบว่าปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบการผลิตของโรงงานตัวอย่างในผลิตภัณฑ์ที่เข้าศึกษานี้ สามารถที่จะปรับปรุงได้ตามแนวทางที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดในข้างต้นและขอสรุปข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

5.4.1 ควรมีการจัดทำแผนภูมิสายการประกอบทุกครั้งก่อนลงสายการผลิตเพื่อเตรียมความพร้อมล่วงหน้า

5.4.2 ควรมีการเช็คสถานะความพร้อมของงาน เพื่อให้งานสามารถลงสายการผลิตได้ตามแผนงานที่วางไว้

5.4.3 โรงงานควรมีการพัฒนาทักษะของพนักงาน (Skill Matrix) เพื่อให้เป็นข้อมูลในการจัดพนักงานลงในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้ใช้คนได้เหมาะสมกับงานที่รับมอบหมาย

5.5 หัวข้อที่ควรทำวิจัยต่อ

5.5.1 การนำระบบแรงจูงใจเข้ามาช่วยให้พนักงานมีขวัญและกำลังใจในการทำงาน โดยเชื่อมทุกกระบวนการเข้าด้วยกัน เริ่มต้นที่แผนกตัด แผนกเย็บ และแผนกแพ็ค และส่งผลให้เกิดการทำงานที่เป็นทีม

5.5.2 การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการปรับเรียบสายการผลิต

5.5.3 การประยุกต์ใช้ TPM ในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม เพื่อลดเวลาในการซ่อมจักร และลดเวลาในการบำรุงรักษาที่จะทำให้สายการผลิตหยุด

เอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิง

- กิตติ อินทรานนท์. การยศาสตร์ (Ergonomics). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- เกียรติขจร โฆมานะสิน. Lean : วิถีแห่งการสร้างคุณค่าสู่องค์กรที่เป็นเลิศ. กรุงเทพฯ : อมรินทร์พริ้นติ้ง, 2550.
- แกมกาญจน์ ภิญโญ. การลดต้นทุนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าสำเร็จรูป. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- เจริญ เจตวิจิตร. การเพิ่มผลผลิตในกระบวนการผลิตซูริมิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2551.
- ชวรัตน์ พัวศรีพันธุ์. การปรับปรุงกระบวนการเพื่อลดเวลาในการส่งมอบสินค้าของ อุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป กรณีศึกษาบริษัทไทยคานตะจำกัด. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2548.
- ฐานันตร์ แก้วทอง. ระบบการจัดสมดุลสายการผลิต การผลิตทันเวลาพอดี กรณีศึกษาโรงงานผลิตผักดอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- ธานี ศรีบุญชร. “การปรับเปลี่ยนเครื่องจักรอย่างรวดเร็ว”, Single Minute Exchange of Dies (SMED). www.smed.co.th. กันยายน, 2555.
- นิพนธ์ บุญปสาท. การปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตด้วยวิธีการมอบหมายงานเพื่อการจัดสมดุลบนสายการผลิต กรณีศึกษาอุตสาหกรรมเสื้อผ้าสำเร็จรูป. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมจัดการอุตสาหกรรมมหาบัณฑิต : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2543.
- นิพนธ์ สวัสดิ์ชนกิจ. การเพิ่มผลิตภาพของสายการประกอบกระเป๋ายารอบรรทุกขนาดเล็ก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2549.
- นุชสรา เกรียงกรกฎ. 2545. การศึกษางานอุตสาหกรรม. อุบลราชธานี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, 2545.
- นุชสรา เกรียงกรกฎ และคณะ. “การคำนวณหาเวลามาตรฐานในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้ากรณีศึกษาแผนกเย็บกางเกงรุ่น A1314”, วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 8(1) : 79 ; มกราคม-เมษายน, 2549.

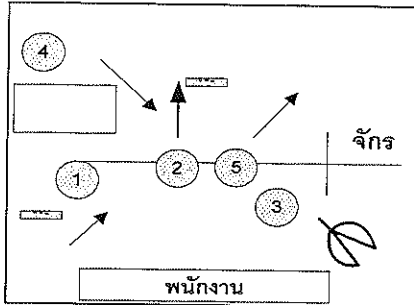
เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ประยูร สุรินทร์ และคณะ. “การเพิ่มผลผลิตโดยวิธีการทำงานกรณีศึกษาบริษัทเซมิคอนดักเตอร์จำกัด”, ใน การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน, 2551.
- พลทธิพงศ์ โพธิ์ราพรรณ. การประยุกต์ใช้การผลิตแบบลีนในอุตสาหกรรมแบบผสม (แบบต่อเนื่อง-แบบช่วง) กรณีศึกษาโรงงานผลิตเหล็กรูปพรรณ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2548.
- ฟาริดา คาราย. “การลดต้นทุนการผลิต”, Production Cost Reduction. www.google.com. ตุลาคม, 2552.
- รักศักดิ์ หิรัญญะสิริ. การเพิ่มผลผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- วันชัย ธีรวิช. การศึกษาการทำงานหลักการและกรณีศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- วิจิตร ตันตสุทธิ และคณะ. การศึกษาการทำงาน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2543.
- วิทยา สุหฤทธำรง และคณะ. การบ่งชี้ความสูญเสีย. กรุงเทพฯ : อี ไอ สแควร์ พับลิชชิง, 2549.
- สถาบันพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอ. “อุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศไทย”, อุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม. www.thaitextile.org. มกราคม, 2555.
- สุทธิ ศรีนุรพา. เออร์กอนอมิกส์ วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น, 2540.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. “อุตสาหกรรมภาคการผลิต”, ยุทธศาสตร์การเพิ่มสมรรถนะและขีดความสามารถในการแข่งขัน. www.nstda.or.th. มกราคม, 2556.
- อภิชาติ เปรมปราชญ์ยันต์. การเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตโดยใช้เทคนิคการผลิตแบบ ลีน. กรณีศึกษาโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์. <http://www.lib.ubu.ac.th>. มกราคม, 2555.
- อดิศักดิ์ นาวเหนียว. การประยุกต์ใช้เทคนิคการปรับตั้งเครื่องจักรแบบรวดเร็ว กรณีศึกษาเครื่องขึ้นรูปแม่พิมพ์ทราย. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยบูรพา, 2554.
- อรอุมา กอสนาน และคณะ. การเพิ่มผลผลิตของสายการผลิต Sleeve สำหรับ Spindle Motor ในอุตสาหกรรมการผลิต Hard Disk Drive. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย, 2551.
- Jack E. Abbruzzese. Quick Changeover, SMED, <http://translate.google.co.th>. มกราคม, 2555.

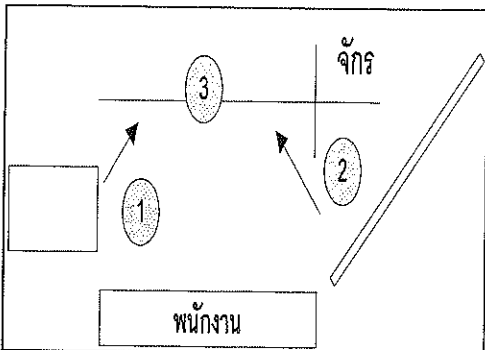
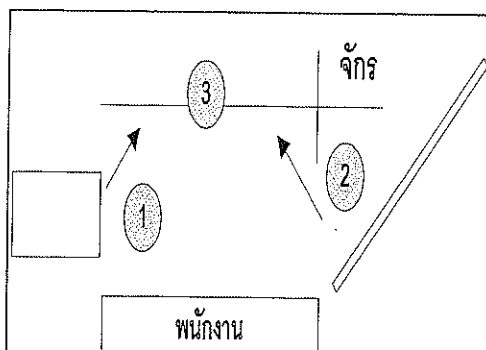
ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงาน รุ่น 419883

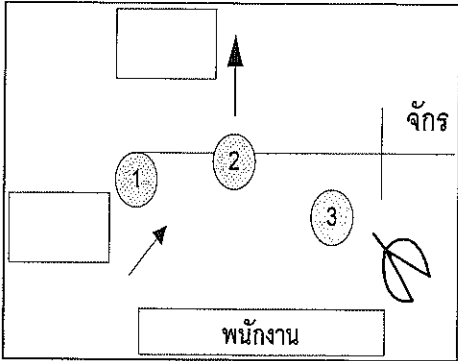
ตารางที่ ก.1 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนเย็บต่อป้าย + ติดป้ายข้าง

ชื่อขั้นตอน	เย็บต่อป้าย + ติดป้ายข้าง	แบบงาน	กางเกงมีกางเกงใน				
เครื่องจักร	เข็มเดียว	ชื่อพนักงาน	N				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	มือซ้ายหยิบป้ายข้าง	/				ยกเลิกขั้นตอนการเย็บ	
2	นำชิ้นงานใส่ตีนผี	/					
3	เย็บจนสุดระยะ	/					
4	นำชิ้นงานออกจากตีนผี	/					
5	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบ ตัดเศษผ้า	/					
6	นำชิ้นหลังซ้ายใส่ตีนผี	/					
7	นำป้ายวางบนชิ้นหลังซ้าย	/					
8	เย็บจนสุดระยะ	/					
9	นำชิ้นงานออกจากตีนผี	/					
10	นำชิ้นงานออกจากตีนผี	/					
11	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบ ตัดเศษผ้า	/					
12							
13							
14							
15							
รวมขั้นตอนย่อย : 11		รวมขั้นตอนย่อย : -					
เวลา 0.33	นาที/ตัว	จำนวน 18	ตัว/ชม.	เวลา -	นาที/ตัว	จำนวน -	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม	0.33	นาที/ตัว		ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม	-	ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น	100	เปอร์เซ็นต์		ปรับปรุงได้คิดเป็น	-	เปอร์เซ็นต์	

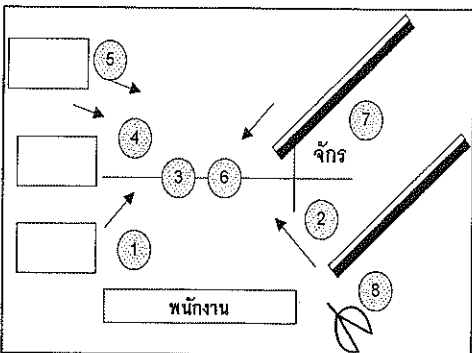
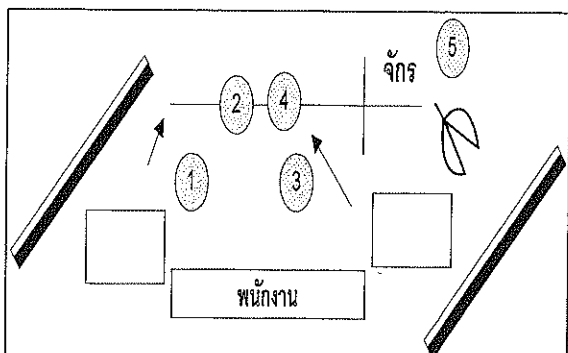
ตารางที่ ก.3 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนโพงใส่ยางปลายขาทางกงในกลม
2 ข้าง

ชื่อขั้นตอน	โฟ้งใส่ยางปลายขาทางกงในกลม 2 ข้าง	แบบงาน	ทางกงมีทางกงใน				
เครื่องจักร	โฟ้ง	ชื่อพนักงาน	A				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	นำชิ้นทางกงวางใต้ตีนผี					นำชิ้นทางกงวางใต้ตีนผี	
2	มือขวาเอื้อมหยิบยางยึดปลายขาทางกงใน				/	โฟ้งใส่ยางปลายขาทางกงในผ่านทางปลา	
3	โฟ้งใส่ยางปลายขาทางกงใน					มือขวาหยิบกรรไกรขลิบ ดัดเศษค้าย	
4	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบ ดัดเศษค้าย					วางกรรไกรขลิบ	
5	วางกรรไกรขลิบ						
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
รวมขั้นตอนย่อย : 5		รวมขั้นตอนย่อย : 4					
เวลา 1.21	นาที/ตัว	จำนวน 49	ตัว/ชม.	เวลา 0.87	นาที/ตัว	จำนวน 68	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม 0.34	นาที/ตัว	ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 19		ตัว/ชั่วโมง			
ปรับปรุงได้คิดเป็น 28	เปอร์เซ็นต์	ปรับปรุงได้คิดเป็น 39		เปอร์เซ็นต์			

ตารางที่ ก.4 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนโพงเจียนสเปคขึ้นขอบเอวหลัง

ชื่อขั้นตอน	โฟ้งเจียนสเปคขึ้นขอบเอวหลัง	แผนงาน	กางเกงมีกางเกงใน				
เครื่องจักร	โฟ้ง	ชื่อพนักงาน	B				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	มือซ้ายหยิบชิ้นขอบเอวหลังวางใต้ตีนผี	/				ยกเลิกขั้นตอนการเย็บ	
2	โฟ้งเจียนชิ้นขอบเอวหลัง ทั้ง 2 ด้าน	/					
3	นำชิ้นงานออกจากใต้ตีนผี	/					
4	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบ ตัดเศษผ้า	/					
5	วางกรรไกรขลิบ	/					
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
รวมขั้นตอนย่อย : 5		รวมขั้นตอนย่อย :					
เวลา 0.74	นาที/ตัว	จำนวน 81	ตัว/ชม.	เวลา -	นาที/ตัว	จำนวน -	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม 0.74		นาที/ตัว		ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม -		ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น 100		เปอร์เซ็นต์		ปรับปรุงได้คิดเป็น -		เปอร์เซ็นต์	

ตารางที่ ก.5 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนโพงค์ต่อขาใน 4 เส้น

ชื่อขั้นตอน	โพงค์ต่อขาใน 4 เส้น	แบบงาน	ทางกองมิกางกองใน				
เครื่องจักร	โพงค์	ชื่อพนักงาน	C				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	มือซ้ายหยิบขึ้นหลังซ้ายหลังวางได้คืนดี					มือซ้ายหยิบขึ้นหลังซ้ายหลังวางได้คืนดี	
2	มือขวาหยิบขึ้นตะขาววางบนขึ้นหลังซ้ายวางประกบ					มือขวาหยิบขึ้นตะขาววางบนขึ้นหลังซ้ายวางประกบ	
3	โพงค์ขึ้นต่อขาในเส้นที่ 1			/		โพงค์ขึ้นต่อขาในเส้นที่ 1 จับขึ้นริมผ้าประกบ	
4	ใช้มือช่วยประคองตำแหน่ง					มือซ้ายหยิบขึ้นหน้าซ้ายหลังวางได้คืนดี	
5	มือซ้ายหยิบขึ้นหน้าซ้ายหลังวางได้คืนดี			/		โพงค์ขึ้นต่อขาในเส้นที่ 2 จับขึ้นริมผ้าประกบ	
6	โพงค์ขึ้นต่อขาในเส้นที่ 2					มือซ้ายหยิบขึ้นหลังขวาหลังวางได้คืนดี	
7	ใช้มือช่วยประคองตำแหน่ง					มือขวาหยิบขึ้นตะขาววางบนขึ้นหลังขวาวางประกบ	
8	มือซ้ายหยิบขึ้นหลังขวาหลังวางได้คืนดี			/		โพงค์ขึ้นต่อขาในเส้นที่ 3 จับขึ้นริมผ้าประกบ	
9	มือขวาหยิบขึ้นตะขาววางบนขึ้นหน้าขวาวางประกบ					มือขวาหยิบขึ้นตะขาววางบนขึ้นหน้าขวาวางประกบ	
10	โพงค์ขึ้นต่อขาในเส้นที่ 3			/		โพงค์ขึ้นต่อขาในเส้นที่ 4 จับขึ้นริมผ้าประกบ	
11	ใช้มือช่วยประคองตำแหน่ง					มือขวาหยิบกรรไกรขลิบ ดัดเศษผ้า	
12	มือขวาหยิบขึ้นตะขาววางบนขึ้นหน้าขวาวางประกบ						
13	โพงค์ขึ้นต่อขาในเส้นที่ 4						
14	ใช้มือช่วยประคองตำแหน่ง						
15	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบ ดัดเศษผ้า						
รวมขั้นตอนย่อย: 15		รวมขั้นตอนย่อย: 11					
เวลา 1.89	นาที/ตัว	จำนวน 31	ตัว/ชม.	เวลา 1.51	นาที/ตัว	จำนวน 39	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม 0.38	นาที/ตัว	ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 8		ตัว/ชั่วโมง		ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น 20	เปอร์เซ็นต์	ปรับปรุงได้คิดเป็น 25		เปอร์เซ็นต์		เปอร์เซ็นต์	

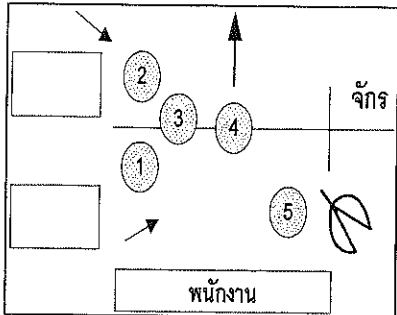
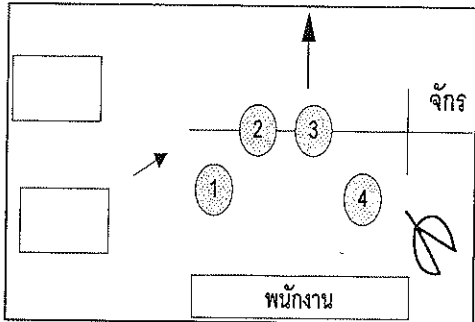
ตารางที่ ก.6 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอน โฟ้งกันลู่ปลายขา + โฟ้งข้าง 2 ข้าง

ชื่อขั้นตอน	โฟ้งกันลู่ปลายขา + โฟ้งข้าง 2 ข้าง	แบบงาน	ทางกองมีทางกองใน				
เครื่องจักร	โฟ้ง	ชื่อพนักงาน	F				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	มือซ้ายหยิบชิ้นหลังวางใต้ดินพี			/		มือซ้ายหยิบชิ้นหน้าวางบนชิ้นหลังวางเข้าดินพี	
2	มือซ้ายหยิบชิ้นหน้าวางบนชิ้นหลังวางประกบ					โฟ้งกันลู่ปลายขา 1 ข้าง	
3	โฟ้งกันลู่ปลายขา 1 ข้าง					นำชิ้นงานออกจากจักร	
4	นำชิ้นงานออกจากจักร			/		มือซ้ายหยิบชิ้นหน้าวางบนชิ้นหลังวางเข้าดินพี	
5	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย					โฟ้งกันลู่ปลายขา 1 ข้าง	
6	มือซ้ายหยิบชิ้นหลังวางใต้ดินพี			/		มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย	
7	มือซ้ายหยิบชิ้นหน้าวางบนชิ้นหลังวางประกบ					มือซ้ายหยิบชิ้นหลังวางใต้ดินพี	
8	โฟ้งกันลู่ปลายขา 1 ข้าง					โฟ้งข้าง 2 ข้าง	
9	นำชิ้นงานออกจากจักร					นำชิ้นงานออกจากจักร	
10	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย					มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย	
11	มือซ้ายหยิบชิ้นหลังวางใต้ดินพี						
12	โฟ้งข้าง 2 ข้าง						
13	นำชิ้นงานออกจากจักร						
14	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย						
15							
รวมขั้นตอนย่อย: 14		รวมขั้นตอนย่อย: 10					
เวลา 2.03	นาที/ตัว	จำนวน 29	ตัว/ชม.	เวลา 1.56	นาที/ตัว	จำนวน 38	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม 0.47		นาที/ตัว		ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 9		ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น 23		เปอร์เซ็นต์		ปรับปรุงได้คิดเป็น 30		เปอร์เซ็นต์	

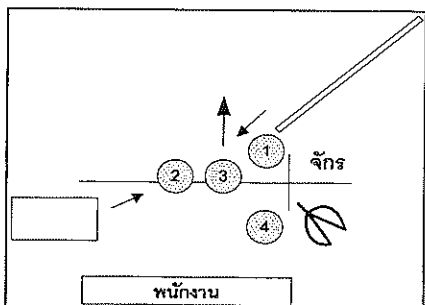
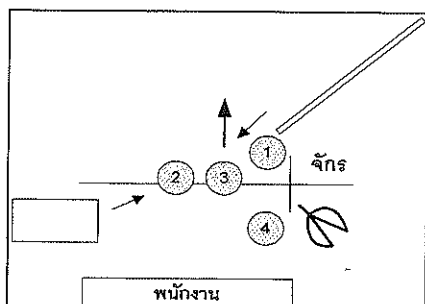
ตารางที่ ก.7 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนเย็บผ้าม้วนปลายขาแบบ 2 ข้าง

ชื่อขั้นตอน	เย็บพับม้วนปลายขาแบบ 2 ข้าง				แบบงาน	กางเกงมีกางเกงใน			
เครื่องจักร	เข็มเดียว				ชื่อพนักงาน	G/H			
ก่อนปรับปรุง					หลังปรับปรุง				
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน					E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว
1	นำชิ้นงานวางได้ตื้นดี						/		ใช้มือพับปลายขา
2	ใช้มือพับปลายขา								นำชิ้นงานวางได้ตื้นดี
3	พับเย็บม้วนปลายขา 1 ข้าง								พับเย็บม้วนปลายขา 1 ข้าง
4	นำชิ้นงานออกจากจักร								นำชิ้นงานออกจากจักร
5	มือขวาหีบกรรไกรขลิบด้าย คัดเศษด้าย						/		ใช้มือพับปลายขา
6	นำชิ้นงานวางได้ตื้นดี								นำชิ้นงานวางได้ตื้นดี
7	ใช้มือพับปลายขา								พับเย็บม้วนปลายขา 1 ข้าง
8	พับเย็บม้วนปลายขา 1 ข้าง						/		มือขวาหีบกรรไกรขลิบด้าย คัดเศษด้าย
9	นำชิ้นงานออกจากจักร								
10	มือขวาหีบกรรไกรขลิบด้าย คัดเศษด้าย								
11									
12									
13									
14									
15									
รวมขั้นตอนย่อย : 10					รวมขั้นตอนย่อย : 8				
เวลา 1.59	นาที/ตัว	จำนวน 75	ตัว/ชม.	เวลา 1.16	นาที/ตัว	จำนวน 103	ตัว/ชม.		
เวลาลดลงจากเดิม		0.43	นาที/ตัว	ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม		28	ตัว/ชั่วโมง		
ปรับปรุงได้คิดเป็น		27	เปอร์เซ็นต์	ปรับปรุงได้คิดเป็น		37	เปอร์เซ็นต์		

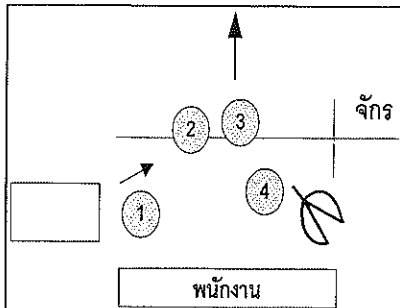
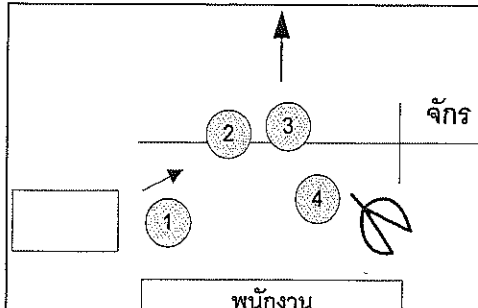
ตารางที่ ก.8 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนโพ้งเอด้วนอก + ใน กลม

ชื่อขั้นตอน	โพ้งเอวด่วนอก + ใน กลม	แบบงาน	กางเกงมีกางเกงใน				
เครื่องจักร	โพ้ง	ชื่อพนักงาน	L				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	นำชิ้นงานตัวนอกวางใต้ดิน				/	หยิบชิ้นงานตัวนอก+ในวางประกบ	
						โดยให้กางเกงตัวนอกอยู่บน	
2	มือซ้ายหยิบชอล์กจุดกางเกงใน					โพ้งเอวด่วนอก+ใน จนสุดระยะ	
3	นำชิ้นงานตัวในวางด้านบนกางเกงตัวนอก					นำชิ้นงานออกจากดิน	
4	โพ้งเอวด่วนอก+ใน จนสุดระยะ					มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย คัดเศษด้าย	
5	นำชิ้นงานออกจากดิน					กลับชิ้นงานเพื่อส่งให้ขั้นตอนต่อไป	
6	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย คัดเศษด้าย						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
รวมขั้นตอนย่อย : 6		รวมขั้นตอนย่อย : 5					
เวลา 1.64	นาที/ตัว	จำนวน 36	ตัว/ชม.	เวลา 1.16	นาที/ตัว	จำนวน 51	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม	0.48	นาที/ตัว		ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม	15	ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น	29	เปอร์เซ็นต์		ปรับปรุงได้คิดเป็น	41	เปอร์เซ็นต์	

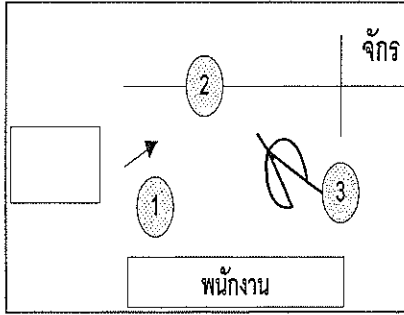
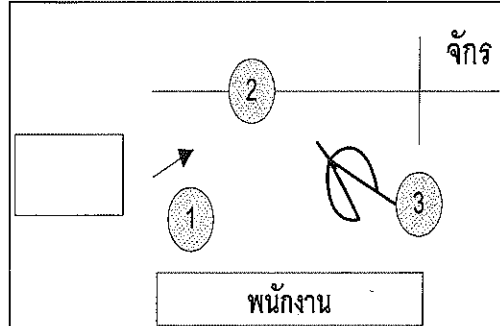
ตารางที่ ก.9 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนโพงใส่ยางเอวกลม

ชื่อขั้นตอน	โฟ้งใส่ยางเอวกลม	แบบงาน	กางเกงมีกางเกงใน				
เครื่องจักร	โฟ้ง	ชื่อพนักงาน	M				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	กลับชิ้นงาน				/	มือขวาหยิบยางยึดใส่ดินพี ผ่านตัวถังยาง	
2	มือขวาหยิบยางยึดใส่ดินพี					นำชิ้นงานวางบนยางยึด แล้วโฟ้งใส่ยางขอบเอว	
3	นำชิ้นงานวางบนยางยึด แล้วโฟ้งใส่ยางขอบเอว					โฟ้งจนสุดระยะ	
4	โฟ้งจนสุดระยะ					นำชิ้นงานออกจากดินพี	
5	นำชิ้นงานออกจากดินพี					มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย ตัดเศษด้าย	
6	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย ตัดเศษด้าย						
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
รวมขั้นตอนย่อย: 6		รวมขั้นตอนย่อย: 5					
เวลา 1.60	นาที/ตัว	จำนวน 37	ตัว/ชม.	เวลา 1.46	นาที/ตัว	จำนวน 41	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม 0.14	นาที/ตัว	ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 4		ตัว/ชั่วโมง			
ปรับปรุงได้คิดเป็น 9	เปอร์เซ็นต์	ปรับปรุงได้คิดเป็น 10		เปอร์เซ็นต์			

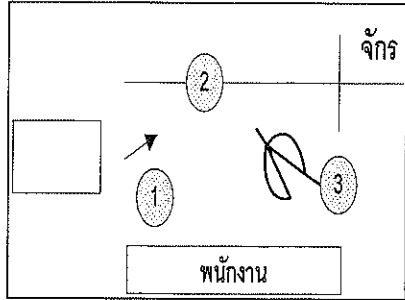
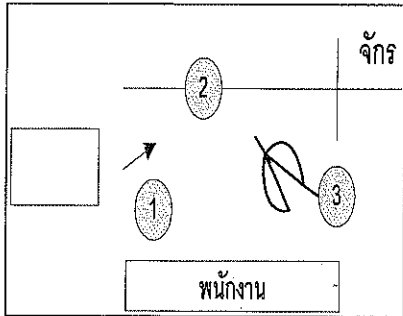
ตารางที่ ก.10 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนลาพับขอบเอวกลม

ชื่อขั้นตอน	ลาพับขอบเอวกลม	แบบงาน	กางเกงมีกางเกงใน				
เครื่องจักร	ลาตั้งยาง	ชื่อพนักงาน	M				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	พับขอบเอวกางเกง					พับขอบเอวกางเกง	
2	นำชิ้นงานวางใต้คันตี				/	นำชิ้นงานวาง ใส่ตัวถ่าง	
3	ลาพับขอบเอว จนสุดระยะ					ลาพับขอบเอว จนสุดระยะ	
4	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย					มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย	
5	มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย ตัดเศษด้าย					มือขวาหยิบกรรไกรขลิบด้าย ตัดเศษด้าย	
6				/		กลับชิ้นงานเพื่อส่งให้ขั้นตอนต่อไป	
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
รวมขั้นตอนย่อย: 5		รวมขั้นตอนย่อย: 6					
เวลา 2.17	นาที/ตัว	จำนวน 27	ตัว/ชม.	เวลา 1.88	นาที/ตัว	จำนวน 31	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม	0.29	นาที/ตัว		ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม	4	ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น	14	เปอร์เซ็นต์		ปรับปรุงได้คิดเป็น	16	เปอร์เซ็นต์	

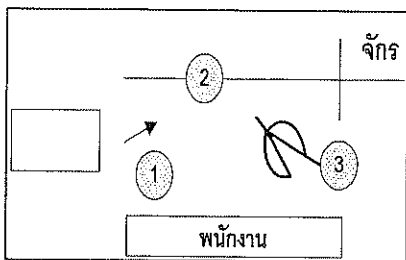
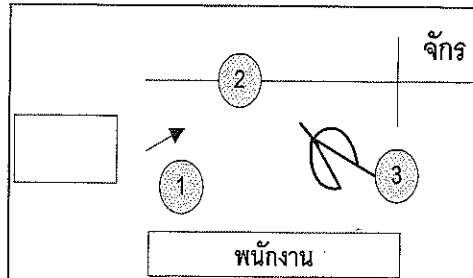
ตารางที่ ก.11 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนตัดยางเอว 2 เส้น

ชื่อขั้นตอน		ตัดยางเอว 2 เส้น		แผนงาน		ทางกองมีทางกองใน			
เครื่องจักร		เข็มเดียว		ชื่อพนักงาน		N			
ก่อนปรับปรุง				หลังปรับปรุง					
									
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน				E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	กลับชิ้นงาน							ตั้งขอบยางเอว ออกจากขอบเอวทางกอง	
2	ตั้งขอบยางเอว ออกจากขอบเอวทางกอง			/				มือขวาหยิบกรรไกร	
3	มือขวาหยิบกรรไกร			/				ตัดยางขอบเอวทางกอง	
4	ตัดยางขอบเอวทางกอง			/					
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
รวมขั้นตอนย่อย : 4				รวมขั้นตอนย่อย : 3					
เวลา 0.42	นาที/ตัว	จำนวน 142	ตัว/ชม.	เวลา 0.32	นาที/ตัว	จำนวน 187	ตัว/ชม.		
เวลาลดลงจากเดิม		0.10	นาที/ตัว	ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม		45	ตัว/ชั่วโมง		
ปรับปรุงได้คิดเป็น		24	เปอร์เซ็นต์	ปรับปรุงได้คิดเป็น		32	เปอร์เซ็นต์		

ตารางที่ ก.12 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนร้อยเชือกแหว+ดึงปลายเชือก 2 ข้าง

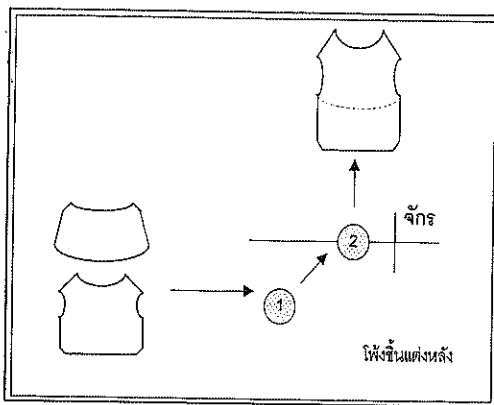
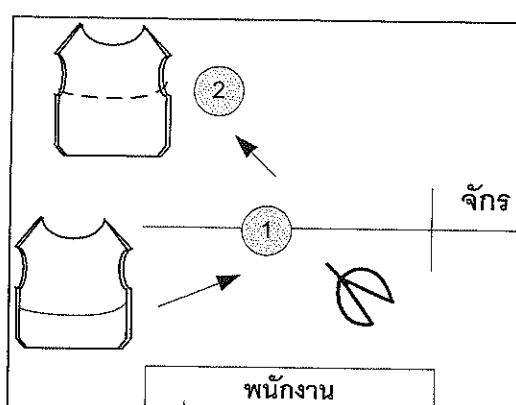
ชื่อขั้นตอน	ร้อยเชือกแหว+ดึงปลายเชือก 2 ข้างเท่ากัน			แบบงาน	ทางแกมมีทางแกมใน			
เครื่องจักร	งานมือ			ชื่อพนักงาน	N			
ก่อนปรับปรุง				หลังปรับปรุง				
								
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน				E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว
1	หยิบชิ้นงาน					/		จุดตำแหน่งกึ่งกลางเชือก
2	นำเชือกร้อยเชือกตัวทางแกม ให้ปลายเชือกทะลุ 2 ข้าง						/	นำเชือกสอดเข้าแท่งเหล็ก
3	ดึงปลายเชือกให้เท่ากัน 2 ข้าง			/				นำเชือกร้อยเข้าตัวทางแกม ให้ปลายเชือกทะลุออกมา 2 ข้าง
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
รวมขั้นตอนย่อย : 3				รวมขั้นตอนย่อย : 3				
เวลา 1.25	นาที/ตัว	จำนวน 48	ตัว/ชม.	เวลา 0.88	นาที/ตัว	จำนวน 68	ตัว/ชม.	
เวลาลดลงจากเดิม		0.37	นาที/ตัว	ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม		28	ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น		30	เปอร์เซ็นต์	ปรับปรุงได้คิดเป็น		42	เปอร์เซ็นต์	

ตารางที่ ก.13 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนตัดเชือกแหว + วัดสเปค

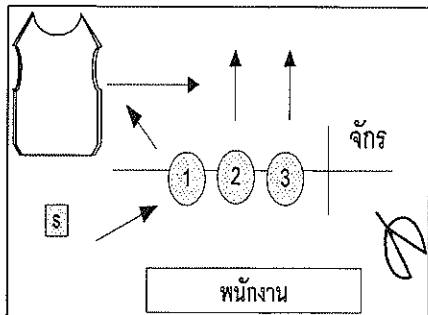
ชื่อขั้นตอน	ตัดเชือกแหว + วัดสเปค				แบบงาน	กางเกงมีกางเกงใน				
เครื่องจักร	งานมือ				ชื่อพนักงาน	N				
ก่อนปรับปรุง					หลังปรับปรุง					
										
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน					E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	ดึงปลายเชือก 2 ข้าง ให้เท่ากัน								ดึงเชือกออกจากขอบแหว	
2	ดึงเชือกออกจากขอบแหวหลัง						/		หยิบกรรไกรตัดเชือกบริเวณกึ่งกลางที่จุดไว้	
3	หยิบกรรไกรตัดเชือกบริเวณกึ่งกลาง									
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
รวมขั้นตอนย่อย : 3					รวมขั้นตอนย่อย : 2					
เวลา 0.55	นาที/ตัว	จำนวน 109	ตัว/ชม.		เวลา 0.45	นาที/ตัว	จำนวน 133	ตัว/ชม.		
เวลาลดลงจากเดิม		0.10	นาที/ตัว		ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม		24	ตัว/ชั่วโมง		
ปรับปรุงได้คิดเป็น		18	เปอร์เซ็นต์		ปรับปรุงได้คิดเป็น		22	เปอร์เซ็นต์		

ภาคผนวก ข
รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงาน รุ่น 329362

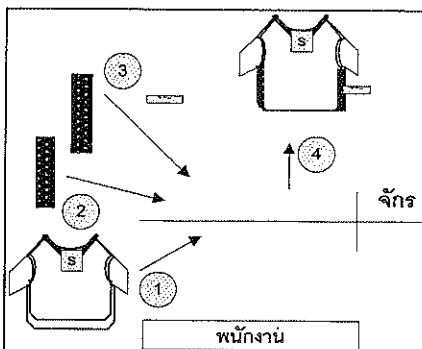
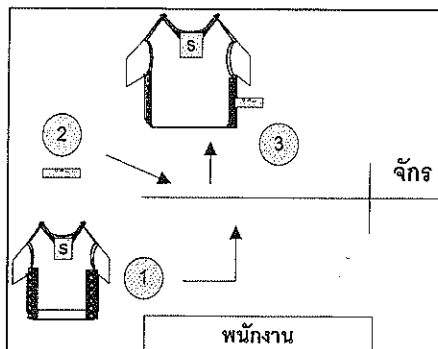
ตารางที่ ข.1 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนโพงขึ้นแต่งชายหลัง

ชื่อขั้นตอน		โพงต่อชิ้นแต่งชายหลังเส้นตรง 1 ข้าง		แบบงาน	เสื้อคอกลมแขนสั้น	
เครื่องจักร		โพง 4 เส้น		ชื่อพนักงาน	C	
ก่อนปรับปรุง				หลังปรับปรุง		
						
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน				E	C	R S
1	นำชิ้นหลังวางใต้ตีนผี				/	
2	หยิบกรรไกรขลิบชิ้นหลัง			/		
3	นำชิ้นแต่งชายวางบนชิ้นหลัง			/		
4	โพงจนสุดระยะ					
5	ตัดเศษค้าย					
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
รวมขั้นตอนย่อย : 5				รวมขั้นตอนย่อย : 3		
เวลา 0.67	นาที/ตัว	จำนวน 89	ตัว/ชม.	เวลา 0.55	นาที/ตัว	จำนวน 109
เวลาลดลงจากเดิม 0.12		นาที/ตัว		ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 20		ตัว/ชั่วโมง
ปรับปรุงได้คิดเป็น 18		เปอร์เซ็นต์		ปรับปรุงได้คิดเป็น 21		เปอร์เซ็นต์

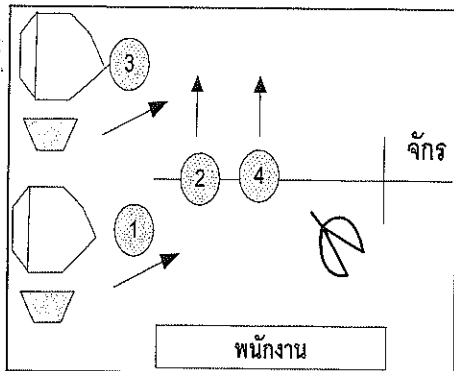
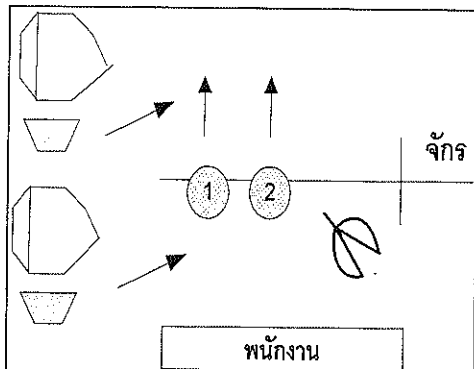
ตารางที่ ข.2 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนเย็บต่อป้าย+ติดป้ายข้าง

ชื่อขั้นตอน	เย็บคอป้าย + ติดป้ายข้าง	แบบงาน	เสื้อคอกลมแขนสั้น				
เครื่องจักร	เข็มเดี่ยว	ชื่อพนักงาน	C				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	หยิบป้ายวางใต้ตีนผี	/				ยกเลิกขั้นตอน (นำไปรวมกับขั้นตอน โฟ้ง	
2	เย็บคอป้าย	/				ต่อข้างหน้าหลัง โค้ง รวม 4 เส้น)	
3	หยิบชิ้นหน้าวางใต้ตีนผี	/					
4	นำป้ายที่เย็บต่อแล้ววางบนชิ้นหน้า	/					
5	เย็บติดป้ายข้าง	/					
6	นำชิ้นงานออกจากตีนผี	/					
7	ตัดเศษผ้า	/					
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
รวมขั้นตอนย่อย : 7		รวมขั้นตอนย่อย : -					
เวลา 0.21	นาที/ตัว	จำนวน 285	ตัว/ชม.	เวลา -	นาที/ตัว	จำนวน -	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม 0.21	นาที/ตัว	ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม -				ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น 100	เปอร์เซ็นต์	ปรับปรุงได้คิดเป็น -				เปอร์เซ็นต์	

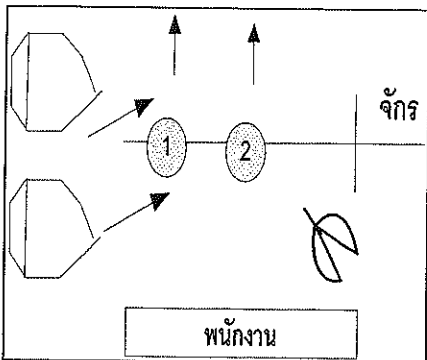
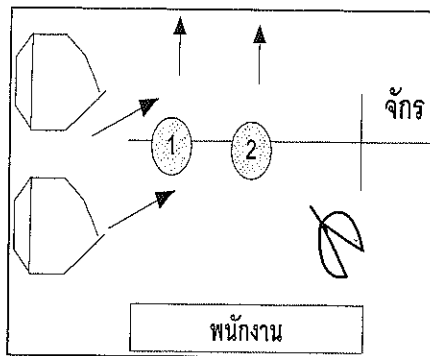
ตารางที่ ข.3 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนโพงต่อข้างหน้าหลังโค้ง

ชื่อขั้นตอน	โพงต่อข้างหน้าหลังโค้ง 4 เส้น	แบบงาน	เสื้อคอกลมแขนสั้น				
เครื่องจักร	โพง 4 เส้น	ชื่อพนักงาน	D				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	หยิบชิ้นหน้าวางใต้ตีนผี	/				หยิบชิ้นหน้าและชิ้นแต่งข้างประกบกัน	
2	หยิบชิ้นแต่งข้างวางบนตีนผี	/				โพงจนสุดระยะ 2 เส้น	
3	โพงจนสุดระยะ 1 เส้น					หยิบชิ้นหน้าและชิ้นแต่งข้างประกบกัน	
4	หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า	/				โพงจนสุดระยะ 2 เส้น	
5	โพงจนสุดระยะ 1 เส้น					หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า	
6	หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า	/					
7	หยิบชิ้นหน้าวางใต้ตีนผี	/					
8	หยิบชิ้นแต่งข้างวางบนตีนผี	/					
9	โพงจนสุดระยะ 1 เส้น						
10	หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า	/					
11	โพงจนสุดระยะ 1 เส้น						
12	หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า						
13							
14							
15							
รวมขั้นตอนย่อย : 12		รวมขั้นตอนย่อย : 5					
เวลา 0.94	นาที/ตัว	จำนวน 63	ตัว/ชม.	เวลา 0.74	นาที/ตัว	จำนวน 81	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม 0.2		นาที/ตัว		ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 18		ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น 21		เปอร์เซ็นต์		ปรับปรุงได้คิดเป็น 27		เปอร์เซ็นต์	

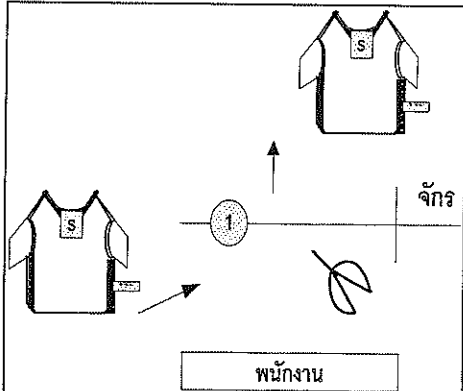
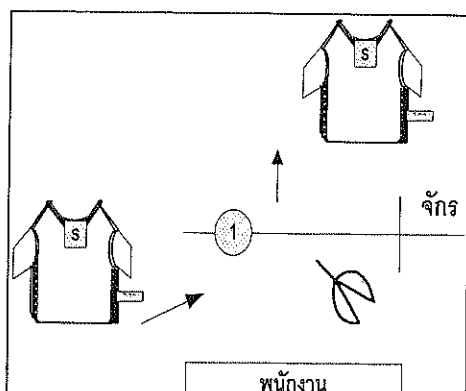
ตารางที่ ข.4 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนโพงใต้ท้องแขนสั้น

ชื่อขั้นตอน	โพงใต้ท้องแขนสั้น 2 ข้าง	แบบงาน	เสื้อคอกลมแขนสั้น				
เครื่องจักร	โพง 4 เส้น	ชื่อพนักงาน	L				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	หีบชิ้นงานวางใต้ตีนผี					นำชิ้นแต่งแขนวางบนชิ้นแขน	
2	นำชิ้นแต่งแขนวางบนชิ้นแขน	/				โพงจนตุกระยะ 2 เส้น	
3	โพงจนตุกระยะ 1 เส้น					หีบกรรไกร ตัดเศษด้าย	
4	หีบกรรไกร ตัดเศษด้าย	/				นำชิ้นแต่งแขนวางบนชิ้นแขน	
5	โพงจนตุกระยะ 1 เส้น					โพงจนตุกระยะ 2 เส้น	
6	หีบกรรไกร ตัดเศษด้าย	/				หีบกรรไกร ตัดเศษด้าย	
7	หีบชิ้นงานวางใต้ตีนผี						
8	นำชิ้นแต่งแขนวางบนชิ้นแขน	/					
9	โพงจนตุกระยะ 1 เส้น						
10	หีบกรรไกร ตัดเศษด้าย	/					
11	โพงจนตุกระยะ 1 เส้น						
12	หีบกรรไกร ตัดเศษด้าย						
13							
14							
15							
รวมขั้นตอนย่อย : 12		รวมขั้นตอนย่อย : 6					
เวลา 0.82	นาที/ตัว	จำนวน 73	ตัว/ชม.	เวลา 0.64	นาที/ตัว	จำนวน 93	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม 0.18		นาที/ตัว		ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 20		ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น 22		เปอร์เซ็นต์		ปรับปรุงได้คิดเป็น 28		เปอร์เซ็นต์	

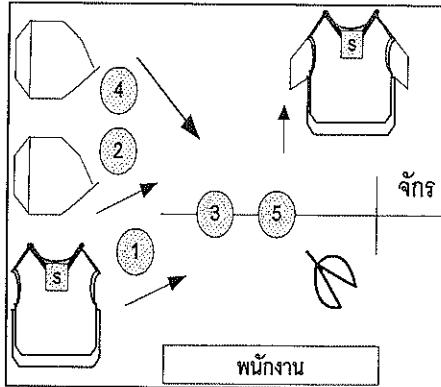
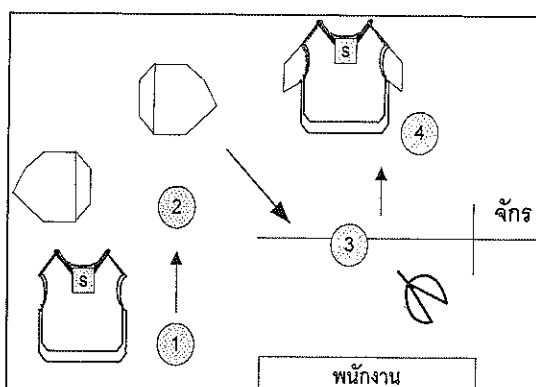
ตารางที่ ข.5 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนลาพับปลายแกนกลม

ชื่อขั้นตอน	ลาพับปลายแกนกลม 2 ข้าง				แบบงาน	เลือกกลมแกนสั้น				
เครื่องจักร	ลาเขียนข้อได้				ชื่อพนักงาน	M				
ก่อนปรับปรุง					หลังปรับปรุง					
										
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน					E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	หยิบชิ้นแกน 1 ข้างวางใต้ดินพี								หยิบชิ้นแกน 1 ข้างวางใต้ดินพี	
2	ลาพับปลายแกน 1 ข้าง								ลาพับปลายแกนทั้ง 2 ข้าง	
3	หยิบกรรไกร ตัดเศษด้าย				/				หยิบชิ้นแกน 1 ข้างวางใต้ดินพี	
4	หยิบชิ้นแกน 1 ข้างวางใต้ดินพี								ลาพับปลายแกนทั้ง 2 ข้าง	
5	ลาพับปลายแกน 1 ข้าง								หยิบกรรไกร ตัดเศษด้าย	
6	หยิบกรรไกร ตัดเศษด้าย									
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
รวมขั้นตอนย่อย : 6					รวมขั้นตอนย่อย : 5					
เวลา 1.57	นาที/ตัว	จำนวน 38	ตัว/ชม.	เวลา 1.11	นาที/ตัว	จำนวน 54	ตัว/ชม.			
เวลาลดลงจากเดิม 0.46			นาที/ตัว	ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 16			ตัว/ชั่วโมง			
ปรับปรุงได้คิดเป็น 29			เปอร์เซ็นต์	ปรับปรุงได้คิดเป็น 51			เปอร์เซ็นต์			

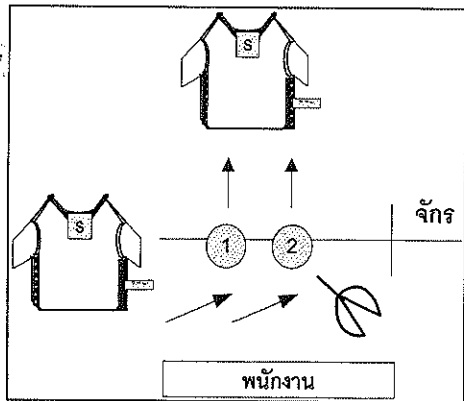
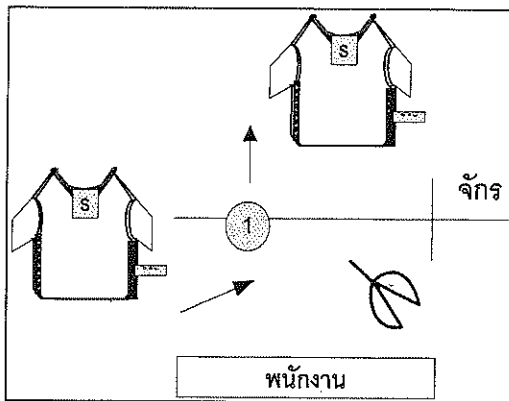
ตารางที่ ข.6 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนลาพับชายกลม

ชื่อขั้นตอน	ลาพับชายหน้าหลังกลม	แบบงาน	เสื้อคอกลมแขนสั้น				
เครื่องจักร	ลาเขียนออโต้	ชื่อพนักงาน	N				
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง					
							
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว	
1	หยิบชิ้นงานวางได้คืนดี					หยิบชิ้นงานวางได้คืนดี	
2	ลาพับชายหน้าหลังกลม 1 ข้าง					ลาพับชายหน้าหลังกลม 1 ข้าง	
3	หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า					หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า	
4					/	กลับชิ้นงานเพื่อส่งต่อขั้นตอนต่อไป	
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
รวมขั้นตอนย่อย : 3		รวมขั้นตอนย่อย : 4					
เวลา 1.82	นาที/ตัว	จำนวน 32	ตัว/ชม.	เวลา 0.93	นาที/ตัว	จำนวน 64	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม 0.89	นาที/ตัว	ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม 32		ตัว/ชั่วโมง			
ปรับปรุง ได้คิดเป็น 49	เปอร์เซ็นต์	ปรับปรุง ได้คิดเป็น 95		เปอร์เซ็นต์			

ตารางที่ ข.7 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนโพงใส่วงแขนโค้งกลม

ชื่อขั้นตอน	โฟ้งใส่วงแขนโค้งกลม 2 ข้าง				แบบงาน	เสื้อคอกลมแขนสั้น					
เครื่องจักร	โฟ้ง 4 เส้น				ชื่อพนักงาน	O					
ก่อนปรับปรุง					หลังปรับปรุง						
											
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน					E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว		
1	กลับชิ้นงาน				/				หยิบชิ้นแขน 1 ข้าง		
2	หยิบชิ้นแขน 1 ข้าง								โฟ้งใส่วงแขน 1 ข้าง		
3	โฟ้งใส่วงแขน 1 ข้าง								หยิบชิ้นแขน 1 ข้าง		
4	หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า				/				โฟ้งใส่วงแขน 1 ข้าง		
5	หยิบชิ้นแขน 1 ข้าง								หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า		
6	โฟ้งใส่วงแขน 1 ข้าง										
7	หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า										
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
รวมขั้นตอนย่อย : 7					รวมขั้นตอนย่อย : 5						
เวลา	1.83	นาที/ตัว	จำนวน	32	ตัว/ชม.	เวลา	1.32	นาที/ตัว	จำนวน	45	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม	0.51				นาที/ตัว	ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม			13	ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น	28				เปอร์เซ็นต์	ปรับปรุงได้คิดเป็น			39	เปอร์เซ็นต์	

ตารางที่ ข.8 รายละเอียดการปรับปรุงวิธีการทำงานขั้นตอนตัดเย็บตัว 1/16 วงแขนโค้งกลม

ชื่อขั้นตอน	เย็บตัว 1/16 วงแขน โค้งกลม 2 ข้าง	แบบงาน	เสื้อคอกลมแขนสั้น								
เครื่องจักร	เข็มเดี่ยว	ชื่อพนักงาน	P,Q								
ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง									
											
ขั้นตอนย่อยปัจจุบัน		E	C	R	S	ขั้นตอนย่อยที่ปรับปรุงแล้ว					
1	หยิบชิ้นงานวางใต้ตีนผี	/				หยิบชิ้นงานวางใต้ตีนผี					
2	เย็บตัว 1/16 วงแขน โค้งกลม 1 ข้าง					เย็บตัว 1/16 วงแขน โค้งกลม 2 ข้าง					
3	หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า	/				หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า					
4	เย็บตัว 1/16 วงแขน โค้งกลม 1 ข้าง	/									
5	หยิบกรรไกร ตัดเศษผ้า										
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
รวมขั้นตอนย่อย : 5		รวมขั้นตอนย่อย : 3									
เวลา	2.04	นาที/ตัว	จำนวน	29	ตัว/ชม.	เวลา	1.63	นาที/ตัว	จำนวน	36	ตัว/ชม.
เวลาลดลงจากเดิม		0.41		นาที/ตัว		ผลผลิตเพิ่มขึ้นจากเดิม		7		ตัว/ชั่วโมง	
ปรับปรุงได้คิดเป็น		20		เปอร์เซ็นต์		ปรับปรุงได้คิดเป็น		25		เปอร์เซ็นต์	

ภาคผนวก ก**รายละเอียดรอบเวลามาตรฐาน (หลังปรับปรุง) รุ่น 419883**

ตารางที่ ค.1 รายละเอียดรอบเวลามาตรฐาน (หลังปรับปรุง) รุ่น 419883

ลำดับ	พนักงาน		ขั้นตอน	เครื่องจักร	C.T เวลาเฉลี่ยที่จับได้ (นาที/ตัว)	SAM เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว)	อัตราการผลิต เทียบ C.T (ตัว/ชม.)
1	1	A	QC ชิ้นงาน+โหลด	HO	1.32	0.830	72
2	1	A	ตัดยาง+ค้อยางยาว+ขีดยาง3มม	40L	0.42	0.574	105
4	1	A	โพ้งข้างกางเกงใน+สอดป้าย2ข้าง+แปะข้าง	40L	0.42	0.678	88
5	1	A	โพ้งใส่ยางปลายขากางเกงในกลม2 ข้าง	40L	0.87	1.033	58
6	2	B	ลาพับยางปลายขาชั้นในกลม2 ข้าง	FLA	1.28	1.198	50
8	2	B	โพ้งค้อยางขอบเอวหลัง1ข้าง	40L	1.00	0.687	87
9	3	C	โพ้งค้อยางใน4เส้น	40L	1.51	1.338	45
10	4	D	เย็บคิ้วคัตค้อยางใน4เส้น	SNA	0.72	1.055	57
11	4	D	โพ้งต่อเป้าน้ำตลอดหลัง	40L	1.32	0.665	90
12	5	E	ลาตัว 1/16 เป้าน้ำตลอดเป้าหลัง	FLA	0.95	0.516	116
13	12	L	เจาะรังใส่รีดรีด 2 รัง	BNA	0.32	0.540	111
14	5	E	โพ้งค้อยางสะโพกบนชั้นหลังในเส้น	40L	0.82	0.723	83
15	6	F	เย็บคิ้ว1/16 คัตค้อยางโพกหลัง1ข้าง	SNA	0.73	0.324	185
16	6	F	โพ้งกันดูยปลายขา+โพ้งข้าง2ข้าง	40L	1.56	1.314	46
17	7	G	เย็บพับม้วนปลายขาเบ 1 ข้าง	SNA	1.11	1.866	32
17	8	H	เย็บพับม้วนปลายขาเบ 1 ข้าง	SNA	1.21		
18	9	I	เย็บล็อกสเปค+เย็บพับม้วนชายค้ำข้าง 1 ข้าง	SNA	1.33	1.909	31
18	10	J	เย็บล็อกสเปค+เย็บพับม้วนชายค้ำข้าง 1 ข้าง	SNA	1.28		
19	11	K	เย็บคิ้ว1/16ข้างขากางเกง2ข้าง	SNA	0.98	0.947	63
20	12	L	โพ้งเอวคิ้วนอก+ในกลม	40L	1.16	1.430	42
21	13	M	โพ้งใส่ยางเอวกลม	40L	1.46	1.512	40
22	13	M	ลาพับขอบเอวกลม	BHA	1.86	1.470	41
23	14	N	คัตยางยาวเส้น	HO	0.32	0.360	167
24	14	N	ร้อยเชือกยาว+ดึงปลายเชือก2ข้างเท่ากัน	HO	0.88	0.825	73
25	14	N	คัตเชือกยาว+วัดสเปค	HO	0.45	0.177	339
26	15	O	เย็บสีกัดเชือกยาว2มม+สอดเชือก	40L	0.30	0.921	65
27	15	O	เย็บคิ้วขอบเอวหลัง	SNA	1.27	1.081	56
28	15	O	บาร์แท็กสีกัดเชือกขอบเอวหลัง2จุด	BTA	0.28	0.447	214
29	15	O	บาร์แท็กสีกัดข้างปลายขา2จุด	BTA	0.25	0.447	240
Total C.T (นาที/ตัว)					27.38		

ภาคผนวก ง

รายละเอียดรอบเวลามาตรฐาน (หลังปรับปรุง) รุ่น 329362

ตารางที่ ง.1 รายละเอียดรอบเวลามาตรฐาน (หลังปรับปรุง) รุ่น 329362

ลำดับ	พนักงาน		ขั้นตอน	เครื่องจักร	CT เวลาเฉลี่ยที่จับได้ (นาที/ตัว)	SAM เวลามาตรฐาน (นาที/ตัว)	อัตราการผลิต เทียบ C.T. (ตัว/ชม.)
1	1	A	QC ชิ้นงาน+โหลด	HO	0.73	0.830	72
2	1	A	เขี่ยคอกชกคอก	SNA	0.32	0.258	233
4	2	B	ให้งัดกันดูชกคอกกลม+แกะตะเข็บข้าง	4OL	0.62	0.544	110
5	3	C	เขี่ยคิ้ว1/16คัดคอกขายหลังเส้นตรงข้าง	SNA	0.35	0.251	239
6	3	C	เขี่ยคอกป้าย+คัดป้ายข้าง	SNA	0.00	0.389	154
8	4	D	ให้งัดคอกข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	4OL	0.74	0.835	72
9	5	E	ให้งัดคอกข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	4OL	0.90	0.835	72
10	6	F	คิ้วขึ้นคอกข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	SNA	0.82	0.750	80
11	7	G	คิ้วขึ้นคอกข้างหน้าหลังโค้งรวม4เส้น	SNA	0.83	0.750	80
12	8	H	ให้งัดคอกโหลหน้าหลัง2ข้าง	4OL	0.73	0.519	116
13	8	H	ให้งัดคอกโหลหน้าหลัง2ข้าง	4OL	0.83	0.519	116
14	9	I	คิ้ว1/16โหลหน้าหลัง2ข้าง	SNA	0.81	0.719	83
15	10	J	ให้งัดใส่ชกคอกกลม	4OL	0.57	0.787	76
16	10	J	ให้งัดค้ำคอกคอกเป็นเส้น	4OL	0.10	0.035	1714
17	11	K	เขี่ยใส่ค้ำคอกคอกหลังพับหัวท้าย	SNA	0.94	0.862	70
18	11	K	เขี่ยคิ้วค้ำคอกคอกหลังพับหัวท้าย	SNA	0.00	0.848	71
19	12	L	ให้งัดใส่คอกแขนสั้น2ข้าง	4OL	0.64	0.561	107
20	13	M	ลาพับบปลายแขนกลม2ข้าง	FLC	1.11	1.071	56
21	14	N	ลาพับขายหน้าหลังกลม	FLC	0.93	0.863	70
22	15	O	ให้งัดใส่คอกแขนโค้งกลม2ข้าง	4OL	1.32	1.401	43
23	16	P	เขี่ยคิ้ว1/16วงแขนโค้งกลม2ข้าง	SNA	0.78	0.639	94
24	17	Q	เขี่ยคิ้ว1/16วงแขนโค้งกลม2ข้าง	SNA	0.85	0.639	94
Total C.T (นาที/ตัว)					14.92		

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ

ประวัติการศึกษา

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

นางสาววิลาสินี ศิริธร

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี,

พ.ศ. 2549-2552

วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

(เกียรตินิยมอันดับ 2)

พ.ศ. 2553-ปัจจุบัน

บริษัทเวอร์เท็กซ์ แอพพารেলจำกัด

จังหวัดอุบลราชธานี

ตำแหน่ง วิศวกรโรงงาน