



รายงานสหกิจศึกษาฉบับสมบูรณ์

การปรับปรุงการยศาสตร์การทำงานที่เสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บโดยใช้
หลักการรีบา

Ergonomics Improvement to Reduce Occupation Injury Using
REBA

เจตนิพัทธ์ พฤกษาอาชีพ

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2562

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการสหกิจศึกษา	การปรับปรุงการยศาสตร์การทำงานที่เสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บ โดยใช้หลักรีบา
ชื่อ-สกุล นักศึกษา	นายเจตนิพัทธ์ พงกษาอาชีพ
คณะ วิศวกรรมศาสตร์	ภาควิชา วิศวกรรมอุตสาหการ
ชื่อ-สกุล อาจารย์นิเทศ	ดร.พลชัย โชติปราชญกุล
ชื่อ-สกุล ผู้นิเทศงาน	นายไอศูรย์ คูศิริเจริญชัย
สถานประกอบการ	บริษัท ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด

บทคัดย่อ

โครงการฉบับนำเสนอเกี่ยวกับการปรับปรุงการยศาสตร์ (Ergonomic Improvement) การทำงานในกระบวนการผลิตของโรงงานเครื่องซักผ้า และทำการศึกษาแก้ไขจุดที่มีความเสี่ยงจากท่าทางการทำงาน ในสายการผลิต Injection-A Line ,WB Line, WD Line และ WE Line การดำเนินงานตามขั้นตอน DMAIC โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะลดระดับความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานที่ การวัดระดับความเสี่ยงตามองศาของการยศาสตร์ทางร่างกายโดยใช้โปรแกรม Kinovea และ พบว่าค่า REBA Action Level (Rapid Entire Body Assessment) ที่มากกว่า 2 ขึ้นไปในสายการผลิตมีทั้งหมด 61 กระบวนการ โดยทำการลดการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น และทำการปรับปรุง หรือวางแผนการทำงานใหม่ไปตามสภาพการทำงานของแต่ละกระบวนการ หลังจากทำการปรับปรุงครบทุกกระบวนการที่มี REBA Scale มากกว่า 2 ทำสำเร็จทั้งหมด 59 กระบวนการ แต่ยังมีกระบวนการที่ REBA Scale ยังลดลงอยู่อีก 2 กระบวนการ โดยรวมการปรับปรุงทำได้ตรงตามเงื่อนไขเป้าหมายของทางองค์กรและสามารถทำให้ลดเวลาในการผลิตต่อวันได้

คำสำคัญ : ความเสี่ยงจากการทำงาน การยศาสตร์, Kinovea, REBA, Action Level

Cooperative Title: Ergonomics Improvement to Reduce Occupation Injury
Using REBA

Student Intern Name: Jednipat Phueksa-achip

Faculty: Engineer

Department: Industrial, Production Design and Material Program

Advisor Name: Dr. Pholchai Chotiprayanakul

Mentor Name: Aisoon Koosirichareunchai

Company: Thai Samsung Electronics Co. Ltd

Abstract

This cooperative project presents Ergonomic Improvement in Washing Machine Production Line of Thai Samsung Electric. We focus on Injection-A Line, WB Line, WD Line and WE Line. Project follows DMAIC of six sigma method in order to reduce risk of wrong posture of operators due to ergonomic issue. REBA tool (Rapid Entire Body Assessment) is used to measure the Action Level or REBA Score. 61 processes in 4 production lines, which were detected as over REBA Score 2, need improvements. Researcher designed new procedures to eliminate or minimize movement wastes where depended on desired processes. We achieve 59 processes of 61 processes that be able reduced the REBA Score and only 2 processes cannot be done because of some limitation. After ergonomic improvement, processing times of these processes are decreased.

Keywords : risk of wrong posture, Kinovea, REBA, Action Level

กิตติกรรมประกาศ

โครงการสหกิจ Ergonomics Improvement to Reduce Occupation Injury Using REBA
กรณีศึกษาโรงงานเครื่องซักผ้า บริษัท ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด ผู้จัดทำขอขอบพระคุณบุคคลผู้มี
ส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่สนับสนุนส่งผลให้โครงการสหกิจศึกษานี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ ดร.พลชัย โชติปราชญ์กุล อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการสหกิจที่คอยสนับสนุน และ
คอยให้คำแนะนำจนทำให้โครงการสหกิจศึกษานี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณไอศูรย์ ศุศิริเจริญชัย ผู้เป็นผู้ดูแลนิเทศงานที่ได้ให้ความรู้ ความช่วยเหลือ
คำปรึกษา และคำแนะนำเป็นอย่างดี และขอขอบพระคุณบุคลากรท่านอื่นๆในโรงงานเครื่องเครื่องซักผ้า
ทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บริษัท ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด ที่ให้การสนับสนุนในการทำ
โครงการสหกิจศึกษาจนสำเร็จ

นายเจตนิพัทธ์ พุกษาอาชีพ



สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
กิตติกรรมประกาศ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญรูปภาพ	V
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มา	1
1.2 วัตถุประสงค์	2
1.3 ขอบเขตโครงการ	2
1.4 แผนการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 แนวคิดและหลักทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ทฤษฎีซิกซ์ซิกม่า	3
2.2 การยศาสตร์	4
2.3 การประเมินความเสี่ยงโดยวิธี REBA (Rapid Entire Body Assessment, REBA)	5
2.4 โปรแกรม Kinovea	15
บทที่ 3 วิธีดำเนินการ	
3.1 การวางแผนการดำเนินโครงการ	16
3.2 ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ	17
บทที่ 4 ผลการดำเนินการ	
4.1 ผลของการปรับปรุงในแต่ละประเภท	37
4.2 ผลโดยรวม REBA Action Level และ Line Score	49
4.3 Takt time, Capacity และ Set per worker	51
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินโครงการและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	53
5.2 ปัญหาและแนวทางการแก้ไข	53
5.3 ข้อเสนอแนะ	53
เอกสารอ้างอิง	55
ภาคผนวก	56

สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 3.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน	17

สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
รูปที่ 2.1 เฟสของ DMAIC	4
รูปที่ 2.2 ตารางแสดงการประเมินคะแนนท่าทางในกลุ่มต่างๆ	5
รูปที่ 2.3 ตารางแสดงคะแนนประเมินส่วนคอในวิธี REBA	7
รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะการประเมินส่วนคอในวิธี REBA	7
รูปที่ 2.5 ตารางแสดงคะแนนประเมินในส่วนลำตัวในวิธี REBA	7
รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะการประเมินส่วนลำตัวในวิธี REBA	7
รูปที่ 2.7 ตารางแสดง คะแนนประเมินส่วนขาในวิธี REBA	8
รูปที่ 2.8 แสดงลักษณะการประเมินส่วนขาในวิธี REBA	8
รูปที่ 2.9 ตารางแสดงการประเมินคะแนนท่าทางในกลุ่ม A ในวิธี REBA (ตาราง A)	9
รูปที่ 2.10 ตารางแสดงคะแนนการประเมินเป็นแรงและภาระงานโดยวิธี REBA	10
รูปที่ 2.11 ตารางแสดงคะแนนการประเมินแขนส่วนบนในวิธี REBA	10
รูปที่ 2.12 แสดงลักษณะท่าทางการประเมินแขนส่วนบนในวิธี REBA	11
รูปที่ 2.13 ตารางแสดงคะแนนการประเมินแขนส่วนล่างในวิธี REBA	11
รูปที่ 2.14 แสดงลักษณะการประเมินแขนส่วนล่างในวิธี REBA	11
รูปที่ 2.15 ตารางแสดงคะแนนการประเมินข้อมือในวิธี REBA	12
รูปที่ 2.16 แสดงลักษณะการประเมินข้อมือในวิธี REBA	12
รูปที่ 2.17 ตารางแสดงการประเมินคะแนนท่าทางในกลุ่ม B ในวิธี REBA (ตาราง B)	12
รูปที่ 2.18 ตารางแสดง คะแนนการประเมินการจับยึดวัตถุในวิธี REBA	13
รูปที่ 2.19 ตารางแสดง การเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงานในวิธี REBA	14
รูปที่ 2.20 ตารางแสดง การหาค่าคะแนน C ในวิธี REBA (ตาราง C)	14
รูปที่ 2.21 ตารางแสดง การแปลผลคะแนนความเสี่ยงรวมในวิธี REBA	15
รูปที่ 2.22 รูปเครื่องมือต่างๆในโปรแกรม Kinovea	15
รูปที่ 2.23 เครื่องมือ Line และ Angel	15
รูปที่ 2.24 ตัวอย่างการใช้ Kinovea ในการวัดมุมมองศาการยศาสตร์การทำงาน	15
รูปที่ 3.1 ตารางแสดงให้เห็นช่วงเวลาที่เริ่มการทำโครงการ Washing Machine Ergonomics Improvement	16
รูปที่ 3.2 แสดงภาพรวมการประกอบชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องซักผ้า	18
รูปที่ 3.3 แสดงภาพของ แบบผังของไลน์การผลิต WB, WD, WE, Injectionและ Spin Basket	18
รูปที่ 3.4 แสดงภาพของ Tub และส่วนประกอบต่างๆของTub	19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.5 แสดงภาพของ Frame sheet และสภาพหลังจากผ่านการขึ้นรูปเป็น Frame	19
รูปที่ 3.6 แสดงภาพของ Spin basket sheet และสภาพหลังจากผ่านการขึ้นรูปเป็น Spin basket	19
รูปที่ 3.7 แสดงภาพตัวอย่าง การลากเส้นอ้างอิง และกำหนดองศาด้วยโปรแกรม Kinovea	20
รูปที่ 3.8 แสดงถึงระบบGEHS ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง REBA Action Level ในส่วนของคอ หลัง	21
รูปที่ 3.9 แสดงถึงระบบGEHS ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง REBA Action Level ในส่วนของแขน ข้อมือ	21
รูปที่ 3.10 แสดงตำแหน่งของสถานีงาน WB-Line ที่มี REBA Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป	22
รูปที่ 3.11 แสดงตำแหน่งของสถานีงาน WD-Line ที่มี REBA Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป	23
รูปที่ 3.12 แสดงตำแหน่งของสถานีงาน WE-Line ที่มี REBA Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป	24
รูปที่ 3.13 แสดงตำแหน่งของสถานีงาน Injection-A ที่มี REBA Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป	25
รูปที่ 3.14 ทำทางการทำงานที่มีความสับสนี่สูงที่สุดกระบวนการ Assy cushion corner	26
รูปที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างองศาของแขนช่วงบน กับ REBA Score	27
รูปที่ 3.16 ทำทางการทำงานที่มีความสับสนี่สูงที่สุดกระบวนการ Kitting#2	28
รูปที่ 3.17 แสดงความสูงของสแตนยีนพนักงานในกระบวนการ Kitting#2	28
รูปที่ 3.18 ทำทางการทำงานที่มีความสับสนี่สูงที่สุดกระบวนการ Assy handle	29
รูปที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างองศาของลำตัว กับ REBA Score	29
รูปที่ 3.20 ทำทางการทำงานที่มีความสับสนี่สูงที่สุดกระบวนการ Power consumption	30
รูปที่ 3.21 ทำทางการทำงานที่มีความสับสนี่สูงที่สุดกระบวนการ Label sticking	32
รูปที่ 3.22 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างองศาของช่วงขา กับ REBA Score	33
รูปที่ 3.23 แสดงภาพของเก้าอี้ที่ทำจากไปป์และเบาะรองนั่งเหลือใช้	33
รูปที่ 3.24 ทำทางการทำงานที่มีความสับสนี่สูงที่สุดกระบวนการ Attach sponge frame	34
รูปที่ 3.25 Robot Attach sponge frame	34
รูปที่ 3.26 ทำทางการทำงานที่มีความสับสนี่สูงที่สุดกระบวนการ Assy holder wire	35
รูปที่ 3.27 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างองศาของช่วงคอ กับ REBA Score	36
รูปที่ 4.1 ทำทางการทำงานของพนักงานกระบวนการ Assy cushion corner หลังจากทำการปรับปรุง	37
รูปที่ 4.2 แสดงถึงค่าของ REBA Score กับมุมมองศาต่างๆของแขน	38
รูปที่ 4.3 แสดงตารางค่า REBA Score ของช่วง แขนช่วงบน แขนช่วงล่าง และ ข้อมือ	38
รูปที่ 4.4 แสดงตารางค่า REBA Score ของช่วง คอ ลำตัว และขา	39
รูปที่ 4.5 แสดงตารางค่า REBA final Score ในตาราง C จากการนำค่า REBA Score ของตาราง A และ B	39
รูปที่ 4.6 แสดงเงื่อนไขเพิ่มเติมในการคิด REBA Score	40
รูปที่ 4.7 แสดงตารางผลของ REBA Action Level ก่อน และ หลังปรับปรุงด้วยวิธีการเปลี่ยนหรือสับเปลี่ยนพนักงาน	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.8 แสดงความสูงของแสดนยืนพนักงานในกระบวนการ Kitting#2 ก่อนและหลังปรับปรุง	41
รูปที่ 4.9 ทำทางการทำงานที่มีการปรับปรุงแล้วของกระบวนการ Kitting#2	41
รูปที่ 4.10 แสดงค่าของ REBA Score กับมุมมองศาต่างๆของช่วงลำตัว	42
รูปที่ 4.11 แสดงตารางค่า REBA final Score ในตาราง C จากการนำค่า REBA Score ของตาราง A และ B และ ค่า Activity Score	42
รูปที่ 4.12 ทำทางการทำงานหลังจากย้ายสถานีงานใหม่ ของกระบวนการ Assy handle	43
รูปที่ 4.13 แสดงตารางผลของ REBA Action Level ก่อน และ หลังปรับปรุง ด้วยวิธีการปรับปรุงพื้นที่การทำงาน	44
รูปที่ 4.14 ทำทางการทำงานที่มีการปรับปรุงแล้วของกระบวนการ Power consumption	45
รูปที่ 4.15 แสดงตารางผลของ REBA Action Level ก่อน และ หลังปรับปรุง ด้วยวิธีการอบรมพนักงาน	46
รูปที่ 4.16 ทำทางการทำงานที่มีการปรับปรุงแล้วของกระบวนการ Label sticking	47
รูปที่ 4.17 แสดงตารางผลของ REBA Action Level ก่อน และ หลังปรับปรุง ด้วยวิธีการติดตั้งจิ๊ก, โรบอท หรือ ออโตเมชั่น	48
รูปที่ 4.18 ตัวอย่างทำทางการทำงานของสถานีงานที่ Assy holder wire หลังจากทำการจัดสมดุลงาน	48
รูปที่ 4.19 แสดงตารางผลของ REBA Action Level ก่อน และ หลังปรับปรุง ด้วยวิธีการจัดสมดุลงาน	49
รูปที่ 4.20 แสดงให้เห็นจำนวนกระบวนการผลิตที่มี REBA Action Level 0-2 และค่า Line Score ก่อนและหลังปรับปรุง	49
รูปที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าของ REBA Action Level กับ Line Score	49
รูปที่ 4.22 แสดงทำทางการทำงานก่อนทำการปรับปรุงของกระบวนการ Load control panel	50
รูปที่ 4.23 แสดงทำทางการทำงานหลังทำการปรับปรุงของกระบวนการ Load control	50
รูปที่ 4.24 แสดงทำทางการทำงานก่อนทำการปรับปรุงของกระบวนการ Assy hose drain	51
รูปที่ 4.25 แสดงทำทางการทำงานหลังทำการปรับปรุงของกระบวนการ Assy hose drain	51
รูปที่ 4.26 กราฟแสดงค่า Takt time, Capacity และ set per worker ก่อนและหลังปรับปรุง	52

บทที่ 1

บทนำ

1.1. ความสำคัญและที่มา

บริษัท ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด (Thai Samsung Electronics Co., Ltd. Chonburi) ปฏิบัติตามปรัชญาธุรกิจที่เรียบง่าย นั่นคือ การทุ่มเทบุคลากรและเทคโนโลยีให้กับการสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์และบริการที่เหนือกว่าเพื่อปรับปรุงสังคมโดยรวมทั่วโลกให้ดีขึ้น ด้วยเหตุนี้องค์กรจึงกำหนดเป้าหมายเกี่ยวกับบุคลากรและเทคโนโลยีไว้อย่างสูง จากจุดเริ่มต้นในฐานะบริษัทการค้าขนาดเล็ก องค์กรได้วิวัฒนาการสู่บริษัทระดับโลกด้วยธุรกิจที่ขยายขอบเขตสู่เทคโนโลยีระดับสูง เซมิคอนดักเตอร์ ทีวี และเครื่องใช้ไฟฟ้าและเครื่องใช้ในบ้าน การก่อสร้างอาคาร พิโตรเคมี แพคเกจจิ้ง การแพทย์ การเงิน โรงแรม และอื่น ๆ อีกมากมาย การคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ และ ผลิตภัณฑ์ล้ำสมัยที่ปฏิวัติวงการขององค์กรล้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ องค์กรก้าวสู่การเป็นผู้นำในวงการดังกล่าวได้ และผลักดันอุตสาหกรรมเหล่านั้นให้มีความก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง นอกจากนี้ยังได้แบ่งปันประสบการณ์การใช้งานในชีวิตประจำวันที่น่าประทับใจให้กับผู้คนทั่วโลก ตั้งแต่นวัตกรรมขององค์กรในด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์สำหรับผู้บริโภคไปจนถึงการพัฒนาด้าน เภสัชชีวภาพ องค์กรมุ่งมั่นที่จะยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้คนในทุกแห่งบนโลกและนำความเปลี่ยนแปลงมาสู่โลกในทางที่ดีขึ้นกว่าเดิม

อุตสาหกรรมการผลิตเครื่องซักผ้า (Washing machine) เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อธุรกิจเครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้านและในปัจจุบันได้มีการพัฒนาและปรับปรุงกระบวนการผลิตเพื่อให้มี ยอดการผลิตที่เพิ่มขึ้นและลดต้นทุนการผลิต โดยการพัฒนาและปรับปรุงนั้นจะเกิดขึ้นจากการปรับปรุง หลาย ๆ ส่วนรวมกัน เช่น การทำการกระจายงานเพื่อให้สายผลิตเกิดความสมดุล (Line Balance) การ กำจัดความสูญเสียที่เกิดจากงานที่ไม่เกิดประโยชน์ (Waste) หรือ การทำงานที่ผิดพลาดการยศาสตร์ ส่งผลให้เกิดความล่า และเกิดความสูญเสียจากท่าทางการทำงาน (Motion Loss)

โดยองค์กรได้เน้นถึงการผลิตที่มีประสิทธิภาพในการทำงานเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตตามเป้าหมาย ที่ตั้งไว้ โดยลดความความสูญเสียเปล่าระดับจุลภาค (Micro Loss) และการทำงานที่มีระดับความเสี่ยงจาก ท่าทางการทำงานของพนักงานนั้นส่งผลทำให้ไม่สามารถลดเวลาในการผลิตเครื่องซักผ้าได้ จึงได้มีการ ปรับปรุงปัญหาจากท่าทางการทำงานของพนักงานที่มีความเสี่ยงในระดับ 2 ในการวัดของ REBA Score และ การขยับที่ไม่เกิดงานและเป็นความสูญเสียเปล่าทางท่าทาง (Motion Loss) โดยใช้เครื่องมือรี-บาร์ (REBA Tool) ในวิเคราะห์และประเมินมุมมองศาทำทางการทำงานส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และ ใช้ โปรแกรม Kinovea ในการวัดมุมมองศาของท่าทางการทำงาน

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อลดระดับความเสี่ยงของการทำงานที่ผิดหลักการยศาสตร์ (REBA Action Level) และลดการเคลื่อนไหวที่สูญเสียไปจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (Loss Time)
2. เพื่อปรับปรุงการทำงานของทุกกระบวนการให้มีประสิทธิภาพ (Line Score) มากขึ้น และเพื่อเพิ่มอัตราการผลิต (Productivity)

1.3. ขอบเขตของโครงการ

ทำการศึกษาในกระบวนการผลิตในสายการผลิต WB โมเดล WA5700 ,WD โมเดล WA7000 และ WE โมเดล WA6700 โรงงานเครื่องซักผ้า บริษัท ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด

1.4. แผนการดำเนินงาน

3. ศึกษากระบวนการผลิตแต่ละสายการผลิต
4. ศึกษาชิ้นส่วนเครื่องซักผ้าในแต่ละรุ่น
5. ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นและทำการรวบรวมข้อมูล
6. ทำการวัดระดับ และ สภาพของปัญหาในปัจจุบัน
7. วิเคราะห์กระบวนการที่มีระดับของปัญหาอยู่ในระดับ ต้องทำการปรับปรุง
8. ทำการหาแนวทางในการปรับปรุง และวางตารางเวลาในการปรับปรุงกระบวนการต่าง ๆ
9. ทำการปรับปรุง และติดตามผลหลังปรับปรุง
10. ทำการเก็บผลและวิเคราะห์ผลที่ได้รับ
11. สรุปผลที่ได้รับ

1.5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ลด REBA A/L อยู่ในระดับที่ไม่สุ่มเสี่ยงต่ออาการบาดเจ็บ หรือ ความล่าช้าในการทำงานตามเป้าหมายที่ทางองค์กรกำหนดไว้
2. สามารถเพิ่ม KPI หลักของโรงงาน หรือ ค่า Set per Worker
3. ช่วยลด Loss Motion ในการทำงาน
4. สามารถนำความรู้จากการทำงานมาใช้ในชีวิตประจำวันได้

บทที่ 2

แนวคิดและหลักทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในบทที่ 2 นี้ จะเป็นการกล่าวถึงทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการ โดยจะใช้หลักการ ทฤษฎีซิกซ์ซิกม่า (Lean Six Sigma) ที่เป็นเครื่องมือในการดำเนินการทำงานที่เป็นขั้นเป็นตอน โดยส่วนที่จะนำมาใช้คือ DMAIC ซึ่งเป็น 1 ใน กระบวนการของเครื่องมือทฤษฎีซิกซ์ซิกม่า และทฤษฎีในการปรับเปลี่ยนสภาพงานให้เหมาะสมต่อการทำงานของผู้ปฏิบัติงานทางกายศาสตร์ (Ergonomics) ส่วนเครื่องมือการวิเคราะห์การยศาสตร์ในการทำงานเพื่อประเมินระดับความเสี่ยงของกระบวนการการงานนั้น ๆ คือ Rapid Entire Body Assessment (REBA) และใช้โปรแกรม Kinovea ซึ่งเป็นโปรแกรมในการวัดองศาของส่วนต่างๆของร่างกาย และมีการศึกษาความสูญเสียจากการเคลื่อนไหวของการทำงาน (Motion) เพื่อลดความสูญเสียเหล่านั้นอีกด้วย

2.1. ทฤษฎีซิกซ์ซิกม่า

ทฤษฎีซิกซ์ซิกม่า เป็น หลักการดำเนินการเป็นขั้นเป็นตอน ใช้ข้อมูลเป็นตัวขับเคลื่อน แสดงให้เห็นปัญหาและแนวทางแก้ไข เพื่อนำไปสู่การกำจัดของเสีย ปรับเปลี่ยนกระบวนการให้ตรงเป้าหมาย ลดความผันแปรกระบวนการได้ในหลายกระบวนการทั้งที่เป็นภาคการผลิตและบริการ

2.1.1. กระบวนการ DMAIC

DMAIC เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งของ ทฤษฎีซิกซ์ซิกม่า เพื่อเป็นแนวทางมุ่งสู่การปรับปรุงคุณภาพกระบวนการ โดยในแต่ละขั้นตอนเราจะเรียกว่าแต่ละ เฟส (Phase) อธิบายได้ดังนี้

1) กำหนดปัญหาและเป้าหมาย (Define)

เป็นเฟสที่ต้องทำการระบุสภาพปัญหาเบื้องต้น จากการศึกษากระบวนการผลิตเพื่อหาความสูญเสีย และความเสี่ยงที่เกิดจากการทำงาน

2) ประเมินวิธีการวัดผล (Measure)

เป็นเฟสที่ต้องบอกถึงระดับปัญหาในปัจจุบันให้ได้ โดยต้องสามารถบอกระดับ หรือสภาพปัญหาในเชิงปริมาณ

3) การวิเคราะห์ปัญหา (Analyze)

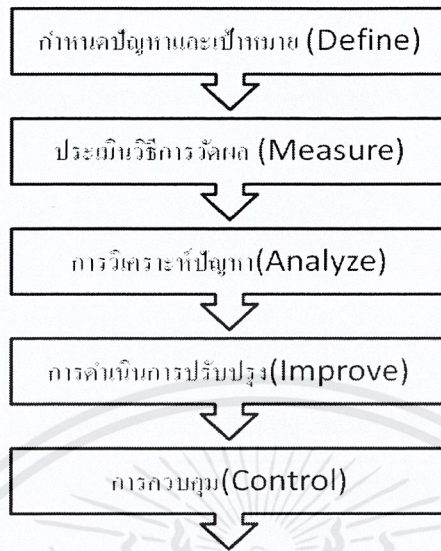
เป็นเฟสวิเคราะห์ ค้นหาสาเหตุของปัญหา หาสาเหตุที่มีอิทธิพลสูง หรือ สาเหตุหลัก อันนำมาซึ่งปัญหา

4) การดำเนินการปรับปรุง (Improve)

เป็นเฟสที่เป็นกระบวนการขจัดสาเหตุรากเหง้าของปัญหา โดยแนะนำถึงแนวทางการในการปฏิบัติเพื่อการปรับปรุง

5) การควบคุม (Control)

สำหรับเฟสนี้เป็นเฟสที่ต้องยืนยันได้ว่ากระบวนการที่ได้รับการปรับปรุงมีความเสถียรที่การเปลี่ยนแปลงใหม่ไม่กลับไปสู่ปัญหาเดิม



รูปที่ 2.1 เฟสของ DMAIC

2.2. การยศาสตร์

การยศาสตร์ (Ergonomics) เป็นคำที่มาจากภาษากรีก คือ "ergon" ที่หมายถึงงาน (work) และอีกคำหนึ่ง "nomos" ที่แปลว่า กฎตามธรรมชาติ (Natural Laws) เมื่อนำมารวมกันจำกลายเป็นคำว่า "ergonomics" หรือ "Laws of Work" ที่อาจแปลได้ว่ากฎของงาน ซึ่งเป็นศาสตร์ หรือวิชาการที่เป็นการปรับเปลี่ยนสภาพงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน หรือเป็นการปรับปรุงสภาพการทำงานอย่างเป็นระบบสาเหตุที่นำไปสู่อาการบาดเจ็บจากการทำงาน สภาพการทำงานไม่เหมาะสม เช่น แสงสว่าง เสียงดัง อุณหภูมิ ความสั่นสะเทือน ความเร็วของเครื่องจักร งานซ้ำซากจำเจ อุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือต่างๆ ที่มีขนาดไม่เหมาะสมกับขนาด สัดส่วนของร่างกายผู้ปฏิบัติงาน

ลักษณะงานที่ทำด้วยท่าทางอิริยาบถที่ฝืนธรรมชาติ ได้แก่ งานที่ต้องมีการบิดโค้งงอของข้อมือ การงอแขน การงอศอก การจับ โดยเฉพาะนิ้วมือซ้ำ ๆ งานที่ต้องก้มศีรษะ ก้มหลัง บิดเอี้ยวตัว เอื้อม หรือยกสิ่งของขึ้นสุดแขน

จากการรวบรวมสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน สำนักงานกองทุนเงินทดแทน สำนักงานกองทุนประกันสังคม กระทรวงแรงงาน พบว่าปัญหาด้านการยศาสตร์นี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการมี 4 ประการใหญ่ คือ

- 1) การประสบอันตรายจากการยกหรือเคลื่อนย้ายของหนัก
- 2) การประสบอันตรายจากท่าทางการทำงาน
- 3) อาการเจ็บป่วยจากการเคลื่อนย้ายของหนัก
- 4) อาการเจ็บป่วยจากท่าทางการทำงาน

โดยการทำงานต่างๆไม่ว่าจะในหรือนอกสถานประกอบกิจการ จะสามารถพบเห็นการปฏิบัติงานที่ทำให้เกิดอาการเมื่อยล้า ปวดข้อ ปวดหลัง ซึ่งอาการเหล่านี้เป็นอาการที่สืบเนื่องมาจากการทำงานผิดหลักการยศาสตร์ เช่น การยกของหนัก ท่าทางการนั่งทำงานกับคอมพิวเตอร์ การทำงานในฝ่ายผลิตชิ้นงานต่าง ๆ เป็นต้น ยกตัวอย่าง เช่น ท่าทางการยกของหนักซึ่งโดยทั่วไปมักจะก้มหลังยกซึ่งถือเป็นวิธีที่ผิด ที่ถูกต้องควรจะใช้การย่อตัวแทน เพราะการก้มหลังนั้นจะส่งผลเสียต่อกระดูกสันหลัง เป็นต้นเหตุของอาการปวดหลัง หรืออีกตัวอย่างหนึ่งคือท่าทางการใช้งานเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะต้องมีการจัดท่าทางในการนั่ง การปรับระดับความสูงของเก้าอี้ ปรับระดับของหน้าจอ เป็นต้น

2.3. การประเมินความเสี่ยงโดยวิธี REBA (Rapid Entire Body Assessment, REBA)

วิธีการประเมินทั่วทั้งร่างกาย (Rapid Entire Body Assessment, REBA) เป็นการประเมินท่าทางการทำงานที่เป็นการประเมิน ตั้งแต่ส่วนของ คอ ลำตัว ขา แขน และมือ เป็นเทคนิคที่คิดค้นโดย ซู ฮิกเน็ต (Sue Hignett) ซึ่งเป็นนักกายศาสตร์ของโรงพยาบาลแห่งเมือง Nottingham ประเทศสหราชอาณาจักร และ Lyn McAtamney ผู้อำนวยการของบริษัทที่ให้บริการทางด้านการยศาสตร์และอาชีวอนามัย (Occupational health and ergonomic services Ltd.) ในประเทศสหราชอาณาจักร เช่นกัน การประเมินด้วยวิธี REBA จะเหมาะสำหรับการประเมินส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสำหรับงานที่มีลักษณะเปลี่ยนท่าทางอย่างรวดเร็วหรืองานที่ไม่อยู่กับที่ งานที่ไม่นั่งหรือยืนปฏิบัติงานในท่าทางเดิม ๆ ซ้ำ ๆ ตลอดเวลา รวมถึงงานที่มีท่าทางการทำงานที่ไม่สามารถคาดเดาได้ เช่น งานบริการ เป็นต้น วิธี REBA ได้ถูกนำมาใช้ในการประเมินท่าทางการทำงานของพนักงานในภาคอุตสาหกรรมด้วย

ERGONOMICS PLUS REBA Employee Assessment Worksheet

Task Name: _____ Date: _____

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Neck Score: 1-4

Step 2: Locate Trunk Position

Trunk Score: 1-4

Step 3: Legs

Leg Score: 1-4

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Posture Score A: _____

Step 5: Add Force/Load Score

Force / Load Score: _____

Step 6: Score A. Find Row in Table C

Score A: _____

Table A: Scores

	Neck		
	1	2	3
Legs	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Trunk Posture Score	1 1 2 3 4	1 2 3 4	3 3 3 5 6
Score A	4 4 4 5 6	4 5 6 7 8	5 6 7 8 9

Table B: Lower Arm

	Wrist	
	1	2
Upper Arm Score	1 1 2 2 1 2 3	2 1 2 3 4
Lower Arm Score	3 3 4 5 4 5 5	4 4 5 5 6 7
Wrist Score	6 7 8 8 9 9 9	7 8 8 9 9 9

Table C: Score B

Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	4	5	5	6	7	8	9	10	10	10	10	10
7	5	5	6	7	8	9	10	10	10	11	11	11
8	5	6	6	7	8	9	10	10	10	11	11	11
9	6	6	7	8	9	10	10	10	11	11	11	11
10	6	7	7	8	9	10	10	11	11	11	11	11
11	7	7	8	9	10	10	11	11	11	11	11	11
12	7	8	8	9	10	10	11	11	11	11	11	11

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position

Upper Arm Score: 1-4

Step 8: Locate Lower Arm Position

Lower Arm Score: 1-4

Step 9: Locate Wrist Position

Wrist Score: 1-4

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Posture Score B: _____

Step 11: Add Coupling Score

Coupling Score: _____

Step 12: Score B. Find Column in Table C

Score B: _____

Step 13: Activity Score

Activity Score: _____

REBA Score

Table C Score + Activity Score = REBA Score

www.ergo-plus.com | 765.384.4499 based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

รูปที่ 2.2 ตารางแสดงการประเมินคะแนนท่าทางในกลุ่มต่างๆ

โดยขั้นตอนประเมินท่าทางการทำงานด้วยวิธี REBA ควรมีการดำเนินการตามลำดับดังนี้

2.3.1. การเตรียมการ

ในขั้นตอนนี้ผู้ประเมินควรต้องชี้แจงผู้ปฏิบัติงานที่จะได้รับการประเมินเพื่อสื่อสารวัตถุประสงค์ของการประเมินให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับทราบ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานอย่างเป็นปกติ ไม่เกิดการเกร็งหรือทำงานเป็นท่าทางที่แตกต่างไปจากการปฏิบัติงานประจำ หลังจากนั้นผู้ประเมินควรต้องสัมภาษณ์ลักษณะงานและขั้นตอนการทำงานของผู้ปฏิบัติงานรวมทั้งสังเกตการณ์ทำงาน ท่าทางการเคลื่อนที่ของผู้ปฏิบัติงาน หลาย ๆ รอบของการทำงานเพื่อให้เข้าใจลำดับและขั้นตอนการทำงาน รอบเวลาที่ใช้ ตำแหน่ง และท่าทางผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้งานประกอบการปฏิบัติงาน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถประเมินได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2.3.2. การเลือกงานที่จะประเมิน

การประเมินด้วยวิธี REBA สามารถประเมินได้อย่างรวดเร็วจึงทำให้สามารถประเมินได้หลายตำแหน่งและหลายงานในรอบของการทำงาน การประเมินด้วย REBA สามารถประเมินเพียงร่างกาย ด้านซ้าย หรือ ด้านขวาเพียงด้านเดียวก็ได้ หรือในกรณีที่จำเป็นอาจจะประเมินทั้ง 2 ด้านก็ได้ การเลือกท่าทางที่จะประเมินอาจพิจารณา ดังนี้

- 1) เป็นท่าทางหรืองานที่ยากที่สุด (จากการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานและจากการสังเกตของผู้ประเมิน)
- 2) เป็นท่าทางที่ใช้เวลานานที่สุด
- 3) เป็นท่าทางที่ต้องมีการใช้แรงมากที่สุด

2.3.3. การประเมินด้วยแบบประเมิน REBA

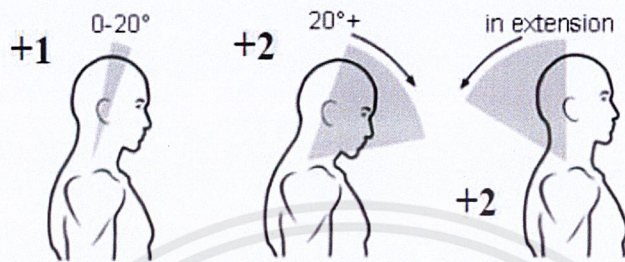
การประเมินด้วย REBA ได้มีการจัดทำเป็นรูปแบบ แบบประเมินเพื่อให้ง่ายต่อผู้ประเมินในการประเมินในพื้นที่ปฏิบัติงาน มีการประเมินเป็น 2 กลุ่มหลักคือ กลุ่ม A ประกอบด้วย การประเมินคอ ลำตัว และขา และกลุ่ม B ประกอบด้วย การประเมินส่วนแขนและข้อมือ โดยการประเมินแบ่งเป็น 15 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินส่วนคอ (Neck)

การประเมินส่วนคอจะพิจารณาจากมุมของคอที่เทียบกับแนวตั้งของร่างกาย ท่าทางการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่มีมุมของคอที่ก้มหรือเงยมากเกินไปจะทำให้มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณคอได้ นอกจากนี้ ลักษณะของคอที่มีการบิด หรือเอียงก็ทำให้เกิดความเสี่ยงต่ออาการปวดเมื่อยได้เช่นกัน การให้คะแนนการประเมินส่วนคอมีการให้คะแนนดังตารางและรูป คือ การให้คะแนนหลักก่อน โดยเลือกคะแนนหลักได้เพียงข้อเดียวที่มีความสอดคล้องกับท่าการทำงานมากที่สุด จากนั้นจะพิจารณาให้คะแนนเพิ่มเติมจากท่าทางที่มีความเสี่ยงโดยสามารถเพิ่มได้มากกว่า 1 ข้อ ในขั้นตอนนี้มีคะแนนสูงสุดไม่เกิน 4 คะแนน

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	ก้มคอ โดยมีมุม 0-20°
	2	ก้มคอ โดยมีมุม มากกว่า 20°
	2	เงยหน้า (คอแอนไปด้านหลัง) มากกว่า 20°
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	มีการหมุนคอ
	+1	มีการเอียงคอไปด้านข้าง

รูปที่ 2.3 ตารางแสดงคะแนนประเมินส่วนคอในวิธี REBA



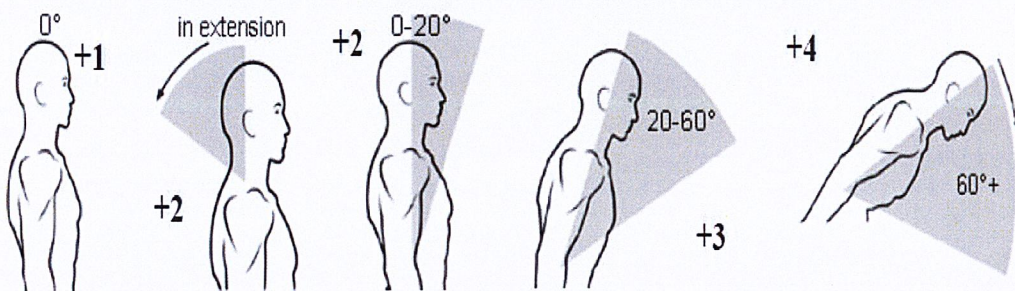
รูปที่ 2.4 แสดงลักษณะการประเมินส่วนคอในวิธี REBA

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินส่วนลำตัว (Trunk)

การประเมินส่วนลำตัวจะเป็นการประเมินมุมการเอียงของลำตัว ทั้งการเอียงไปด้านหน้าและด้านหลัง ตำแหน่งของลำตัวที่มีความเหมาะสมคือการทำลำตัวอยู่ในตำแหน่งตั้งตรง ผู้ปฏิบัติงานที่มีท่าทางการเอียงตัวด้านหน้าและด้านหลังมากเกินไปจะทำให้มีโอกาสในการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณลำตัวได้ นอกจากนี้ถ้าลำตัวของผู้ปฏิบัติงานจำเป็นที่จะต้องมีการบิดหรือเอี้ยวตัว หรือเอียงตัวไปด้านข้างด้านใดด้านหนึ่ง ก็จะทำให้ยังมีความเสี่ยงต่อการปวดเมื่อยร่างกายมากขึ้นด้วย การประเมินคะแนนในส่วนของลำตัว มีรายละเอียดดังรูปและตาราง โดยมีคะแนนสูงสุดได้ไม่เกิน 6 คะแนน

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	ลำตัวตั้งตรง
	2	เอนตัวไปด้านหลัง
	2	เอนตัวไปด้านหน้า 0-20°
	3	เอนตัวไปด้านหน้า 20-60°
	4	เอนตัวไปด้านหน้า มากกว่า 60°
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	มีการหมุนตัว
	+1	มีการเอนตัวไปด้านข้าง

รูปที่ 2.5 ตารางแสดงคะแนนประเมินในส่วนลำตัวในวิธี REBA



รูปที่ 2.6 แสดงลักษณะการประเมินส่วนลำตัวในวิธี REBA

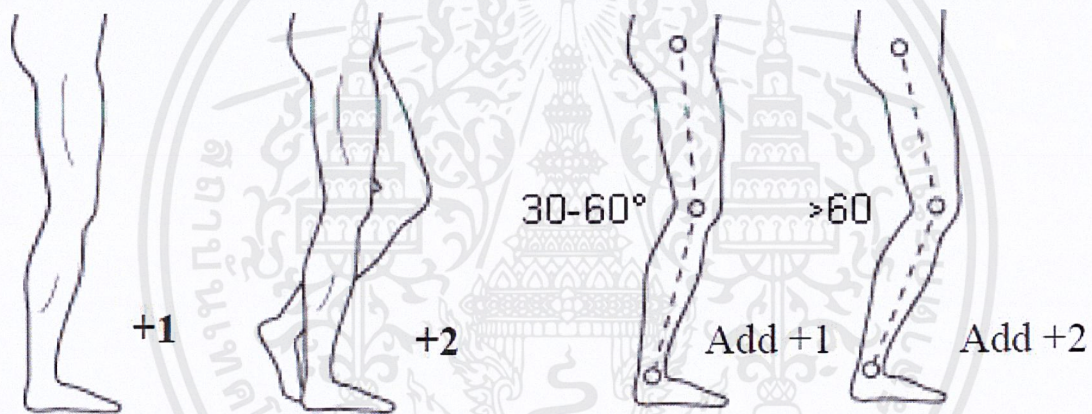
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินส่วนขา (Legs)

ในส่วนของการประเมินขาของผู้ปฏิบัติงาน ถ้าผู้ปฏิบัติงานยืนขาตรงอยู่เสมอและอยู่ในลักษณะสมดุล จะถือว่าเป็นท่าทางที่เหมาะสม แต่ในการปฏิบัติงานอาจจะมีการเคลื่อนไหวส่วนขาซึ่งจะทำให้มีความเสี่ยงในการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณขาได้ และในกรณีที่มีการย่อเข่าก็จะทำให้ความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น การประเมินส่วนขาของขามีรายละเอียดดังรูป และตาราง โดยมีคะแนนสูงสุดได้ไม่เกิน 4 คะแนน

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	ลักษณะขาอยู่ในแนวตั้งตรงและสมดุลทั้ง 2 ข้าง
	2	ขาไม่สมดุล
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	มีการย่อเข่าระหว่าง 30-60°
	+2	มีการย่อเข่า มากกว่า 60°

รูปที่ 2.7 ตารางแสดง คะแนนประเมินส่วนขาในวิธี REBA



รูปที่ 2.8 แสดงลักษณะการประเมินส่วนขาในวิธี REBA

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินคะแนนของท่าทางในกลุ่ม A

จากคะแนนที่ได้ในขั้นตอนที่ 1-3 นำค่าที่ได้มาอ่านค่าในตารางการประเมินท่าทางในกลุ่ม A ดังตาราง

		คอ											
		1				2				3			
ลำตัว	ขา	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
		1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

รูปที่ 2.9 ตารางแสดงการประเมินคะแนนท่าทางในกลุ่ม A ในวิธี REBA (ตาราง A)



ขั้นตอนที่ 5 แรงที่ใช้หรือภาระงาน (Force/Load)

ภาระงานหรือแรงที่ใช้ในการปฏิบัติงานเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเมื่อยล้ามากยิ่งขึ้น และจะยิ่งมีความเสี่ยงต่อการปวดเมื่อย หรือทำให้เกิดความล้ามากขึ้นถ้าเป็นการใช้แรงแบบ กระแทก หรือกระชากเร็ว ๆ รายละเอียดของการประเมินภาระงาน หรือ แรงที่ใช้ แสดงในตาราง โดยมี คะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	0	แรงหรือภาระงานที่ใช้น้อยกว่า 11 ปอนด์
	1	แรงหรือภาระงานที่ใช้อยู่ระหว่าง 11-22 ปอนด์
	2	แรงหรือภาระงานที่ใช้นามากกว่า 22 ปอนด์
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	ถ้าแรงเป็นแบบกระแทกหรือกระชากเร็วๆ

รูปที่ 2.10 ตารางแสดงคะแนนการประเมินเป็นแรงและภาระงานโดยวิธี REBA

ขั้นตอนที่ 6 การสรุปคะแนนรวมในกลุ่ม A

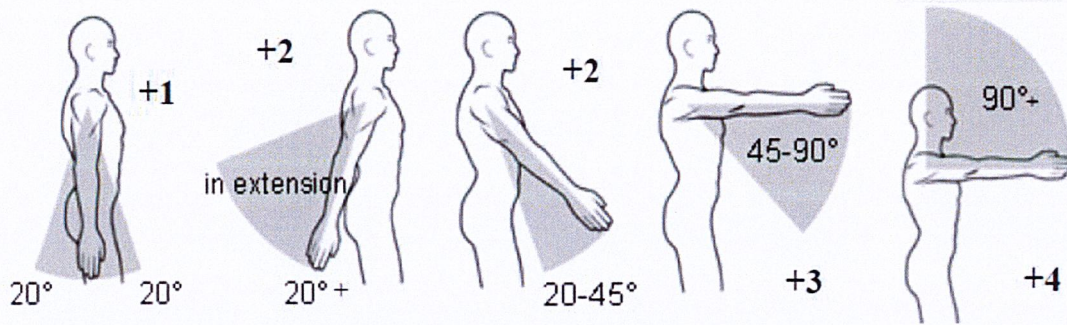
จากคะแนนการประเมินท่าทางในกลุ่ม A ซึ่งได้มาจากขั้นตอนที่ 4 นำมารวมกับคะแนนในขั้นตอนที่ 5 จะได้เป็นคะแนนรวมของการประเมินในกลุ่ม A ซึ่งจะนำมาใช้ในการประเมินคะแนนรวมของวิธี REBA

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินแขนส่วนบน (Upper arm)

ในขั้นตอนที่ 7-11 จะเป็นการประเมินในกลุ่ม B ซึ่งประกอบด้วยแขน และข้อมือ โดยการประเมินในส่วนนี้สามารถประเมินด้านซ้ายและด้านขวา แยกกันหรือประเมินด้านที่มีความเสี่ยงมากกว่าก็ได้ ในขั้นตอนที่ 7 จะประเมินเฉพาะในส่วนของแขนส่วนบน นั่นคือการพิจารณาเฉพาะแขนตั้งแต่หัวไหล่ จนถึงข้อศอกว่ามีมุมอย่างไรเมื่อเทียบกับระดับแนวตั้งของลำตัว โดยระดับมุมที่มีความเสี่ยงน้อยคือ ท่าทางที่มีมุมอยู่ระหว่าง 20° ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของลำตัว แต่ถ้าผู้ปฏิบัติงานมีการยกแขนทั้งด้านหน้าและด้านหลัง มากกว่า 20° จะมีความเสี่ยงมากต่อการปวดเมื่อย โดยระดับมุมที่มากขึ้นจะทำให้มีความเสี่ยงมากขึ้นตามลำดับ รายละเอียดของคะแนนการประเมินในส่วนแขนส่วนบน แสดงดังตาราง และรูป คะแนนของการประเมินในส่วนนี้มีค่าสูงสุดได้ไม่เกิน 6 คะแนน

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	แขนอยู่ในตำแหน่งไปข้างหน้า-หลังไม่เกิน 20°
	2	แขนอยู่ด้านหลัง เกิน 20°
	2	แขนอยู่ด้านหน้า $20-45^{\circ}$
	3	แขนอยู่ด้านหน้า $45-90^{\circ}$
4	แขนอยู่ในตำแหน่งเหนือไหล่ (มีมุมเกิน 90° เมื่อเทียบกับลำตัว)	
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	มีการยกหัวไหล่
	+1	หัวไหล่ลางออก
	-1	ถ้ามีที่วางแขน หรือสามารถพาดแขนได้

รูปที่ 2.11 ตารางแสดงคะแนนการประเมินแขนส่วนบนในวิธี REBA



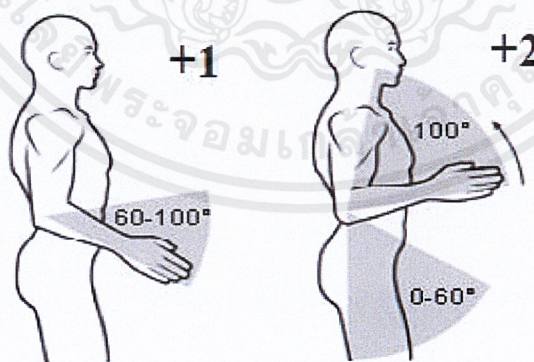
รูปที่ 2.12 แสดงลักษณะท่าทางการประเมินแขนส่วนบนในวิธี REBA

ขั้นตอนที่ 8 การประเมินแขนส่วนล่าง (Lower arm หรือ forearm)

แขนส่วนล่างคือบริเวณตั้งแต่ข้อศอกไปจนถึงข้อมือของผู้ปฏิบัติงาน ลักษณะตำแหน่งของแขนส่วนล่างที่มีความเสี่ยงต่ออาการปวดเมื่อยมากถ้าแขนไม่ได้อยู่ในแนวระดับ หรือตั้งฉากกับร่างกาย ถ้าแขนงอขึ้นข้างบน หรือแขนตกลงต่ำมากเกินไปจะทำให้มีโอกาสปวดเมื่อยมากยิ่งขึ้น รายละเอียดของคะแนนการประเมินแขนส่วนล่าง แสดงดังตาราง และรูป คะแนนสูงสุดของขั้นนี้ไม่เกิน 2 คะแนน

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	แขนส่วนล่างอยู่ในระดับที่มีมุมระหว่าง 60-100° เมื่อเทียบกับแนวดิ่ง
	2	แขนส่วนล่างตกลงมาด้านล่างโดยมีมุมน้อยกว่า 60° หรือแขนอยู่ในตำแหน่งยกขึ้นด้านบนทำมุมมากกว่า 100° เมื่อเทียบกับแนวดิ่ง

รูปที่ 2.13 ตารางแสดงคะแนนการประเมินแขนส่วนล่างในวิธี REBA



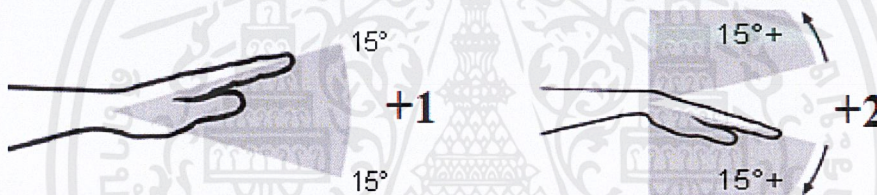
รูปที่ 2.14 แสดงลักษณะการประเมินแขนส่วนล่างในวิธี REBA

ขั้นตอนที่ 9 การประเมินข้อมือ (Wrist)

การประเมินลักษณะท่าทางของข้อมือจะดูจากท่าทางการใช้มือของผู้ปฏิบัติงานในระหว่างการทำงาน ลักษณะของข้อมือที่เคลื่อนไหวถูกต้องตามหลักกายศาสตร์ควรจะอยู่ในแนวระดับเดียวกับแขนส่วนล่างนั่นคือ อยู่ในลักษณะข้อมือตรง หรืออาจจะมีการบิดองได้ประมาณ $\pm 15^\circ$ ขึ้นหรือลง เมื่อเทียบกับแนวแขนส่วนล่าง ถ้าข้อมือไม่ได้อยู่ในระดับดังกล่าว จะทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดการปวดเมื่อยได้ รายละเอียดการประเมินท่าทางของข้อมือ แสดงดังตาราง และรูป ค่ะแนบสูงสุดของการประเมินในขั้นตอนนี้มีค่าไม่เกิน 4 คะแนน

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	ตำแหน่งของข้อมือ (แนวกระดูกฝ่ามือ) อยู่ในแนวเดียวกับแขนส่วนล่างหรืองอขึ้น หรือลงได้ไม่เกิน 15°
	2	ตำแหน่งของข้อมือ (แนวกระดูกฝ่ามือ) หรือลงมากกว่า 15° เมื่อเทียบกับแนวแขนส่วนล่าง
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	มีการหมุนข้อมือ
	+1	มีการเอียงข้อมือไปด้านข้าง (ซ้าย-ขวา)

รูปที่ 2.15 ตารางแสดงคะแนนการประเมินข้อมือในวิธี REBA



รูปที่ 2.16 แสดงลักษณะการประเมินข้อมือในวิธี REBA

ขั้นตอนที่ 10 การประเมินคะแนนของท่าทางในกลุ่ม B

จากคะแนนที่ได้ในขั้นตอนที่ 7-9 นำค่าที่ได้มาอ่านค่าในตารางการประเมินท่าทางในกลุ่ม B ดังตารางในกรณีที่มีการประเมินแขนและข้อมือ ทั้งซ้ายและขวา ก็ให้อ่านค่าทั้ง 2 ค่า

แขนส่วนบน	ข้อมือ	แขนส่วนล่าง					
		1			2		
1	1	1	2	3	1	2	3
2	1	1	2	3	2	3	4
3	3	3	4	5	4	5	5
4	4	4	5	5	5	6	7
5	6	6	7	8	7	8	8
6	7	7	8	8	8	9	9

รูปที่ 2.17 ตารางแสดงการประเมินคะแนนท่าทางในกลุ่ม B ในวิธี REBA (ตาราง B)

ขั้นตอนที่ 11 การประเมินการจับยึดวัตถุ (Coupling)

ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานมีการจับยึดวัตถุ เช่น เครื่องมืออุปกรณ์ชิ้นงาน หรือชิ้นส่วนต่าง ๆ จะต้องมีการประเมินลักษณะการจับยึดวัตถุ นั้น ๆ กรณีที่วัตถุที่มีมือจับที่สามารถยึดกำได้รอบอย่างถนัดมือจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้สะดวกและใช้แรงในการจับยึดค่อนข้างน้อย ซึ่งจะทำให้มีโอกาสในการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อน้อย แต่ถ้าวัตถุที่จับยึดไม่มีมือจับ กำได้ไม่รอบ มีลักษณะของมือจับไม่เหมาะสม หรือวัตถุมีลักษณะที่จับยึดได้ลำบาก จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องออกแรงในการจับยึดมากขึ้นก็จะทำให้มีโอกาสในการปวดเมื่อยมากขึ้นเช่นกัน รายละเอียดของการประเมินการจับยึดวัตถุแสดงดังตารางคะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	0	วัตถุจับยึดมีมือจับ ผู้ปฏิบัติสามารถจับยึดได้ถนัดมือสามารถกำได้รอบมือ
	1	วัตถุจับยึดมีมือจับ แต่ไม่เหมาะสม ผู้ปฏิบัติไม่สามารถกำได้รอบมือ
	2	ไม่มีมือจับแต่มีจุดที่สามารถสอดนิ้วมือหรืองอนิ้วมือเพื่อจับยึดได้
	3	ไม่มีมือจับและวัตถุจับยึดได้ยากเช่น เปลี่ยนรูปร่างได้เป็นก้อนกลมใหญ่ ผิวลื่นมัน เป็นต้น

รูปที่ 2.18 ตารางแสดง คะแนนการประเมินการจับยึดวัตถุในวิธี REBA

ขั้นตอนที่ 12 การสรุปคะแนนรวมในกลุ่ม B

จากคะแนนการประเมินท่าทางในกลุ่ม B จะได้มาจากการรวมคะแนนของขั้นตอนที่ 10 และ 11 เข้าด้วยกัน เพื่อนำไปใช้ในการเปิดตารางรวมคะแนนสุดท้าย

ขั้นตอนที่ 13 การประเมินการเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงาน

การประเมินในขั้นตอนนี้จะเป็นการพิจารณาถึงลักษณะของงานที่ผู้ปฏิบัติงานดำเนินการว่ามีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างไร หรือมีลักษณะงานเป็นอย่างไร ในกรณีที่งานดังกล่าวมีการเคลื่อนไหวซ้ำๆ มากกว่า 4 ครั้งต่อนาที หรือมีร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่กับที่นานกว่า 1 นาที หรือมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของร่างกายมากและเร็ว หรือ มีการทรงตัวที่ไม่ดี ลักษณะดังกล่าวจะส่งผลให้มีโอกาสที่ผู้ปฏิบัติงานจะมีอาการปวดเมื่อยได้ การประเมินในส่วนของการเคลื่อนไหวหรือกิจกรรมของงานมีรายละเอียดดังแสดงในตาราง ในกรณีที่งานไม่ได้มีลักษณะดังกล่าวก็ไม่มีคะแนนในส่วนนี้ คะแนนในขั้นตอนนี้มีค่าสูงสุดไม่เกิน 1 คะแนน

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	ร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่กับที่นานกว่า 1 นาที
	1	มีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งซ้ำๆ มากกว่า 4 ครั้งต่อนาที
	1	มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งท่าทางของร่างกายมาก และเร็ว หรือมีการทรงตัวไม่ดี

รูปที่ 2.19 ตารางแสดง การเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงานในวิธี REBA

ขั้นตอนที่ 14 การหาค่าคะแนน C

การหาค่าคะแนน C จะได้มาจากการเปิดตาราง C โดยนำค่าคะแนนประเมินรวมของกลุ่ม A (จากขั้นตอนที่ 6) และคะแนนประเมินรวมของกลุ่ม B (จากขั้นตอนที่ 12) มาอ่านค่าจากตาราง C ดังแสดงในตาราง

		คะแนนกลุ่ม B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	1	1
คะแนนกลุ่ม A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	1	1	1	1
	7	7	7	7	8	9	9	9	1	1	1	1	1
	8	8	8	8	9	1	1	1	1	1	1	1	1
	9	9	9	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

รูปที่ 2.20 ตารางแสดง การหาค่าคะแนน C ในวิธี REBA (ตาราง C)

ขั้นตอนที่ 15 การหาค่าคะแนนความเสี่ยงรวมและการสรุปผลคะแนน

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการประเมินด้วยวิธี REBA ผู้ประเมินนำคะแนนจากตาราง C (จากขั้นตอนที่ 14) มารวมกับคะแนนที่ได้จากการประเมินการเคลื่อนไหว และกิจกรรมของงาน (จากขั้นตอนที่ 13) ก็จะได้คะแนนความเสี่ยงรวม โดยการแปลผลค่าคะแนนความเสี่ยงรวม แสดงดังตาราง

คะแนน	การแปลผล
1	ความเสี่ยงน้อยมาก
2-3	ความเสี่ยงน้อย ยังต้องมีการปรับปรุง
4-7	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง
8-10	ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรปรับปรุง
≥11	ความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที

รูปที่ 2.21 ตารางแสดง การแปลผลคะแนนความเสี่ยงรวมในวิธี REBA

2.4. โปรแกรม Kinovea

เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้ในการวัดค่ามุมองศาต่างๆจากวิดีโอ หรือรูปที่ถ่ายมาจากการปฏิบัติงานของพนักงาน โดยโปรแกรม Kinovea สามารถใช้ในการวิเคราะห์เบื้องต้น จากมุมมองของ คอ ลำตัว ขา แขน และมือ โดยเครื่องมือในโปรแกรมจะมีเครื่องมือต่างๆ



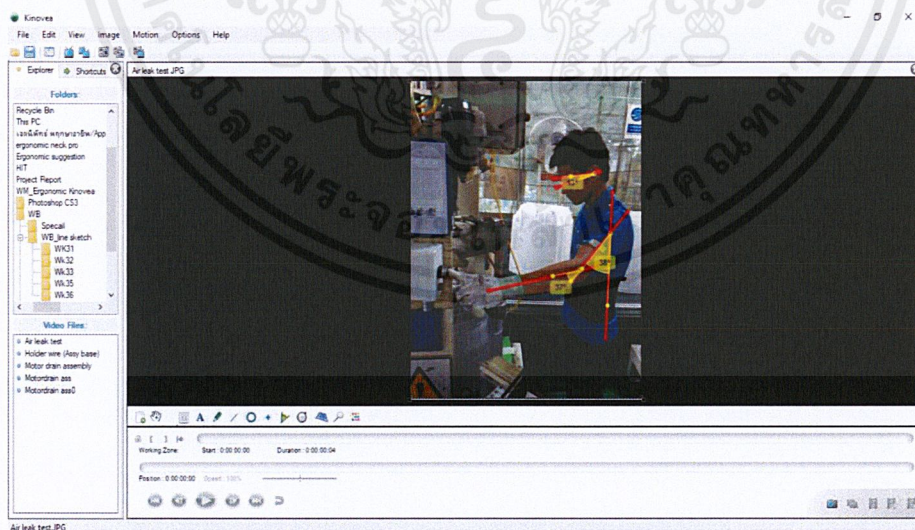
รูปที่ 2.22 รูปเครื่องมือต่างๆในโปรแกรม Kinovea

โดยหลักๆ เครื่องมือที่ใช้ในการตีเส้นขึ้นโครงและวัดมุมมีอยู่ 2 เครื่องมือ คือ Line และ Angel



รูปที่ 2.23 เครื่องมือ Line และ Angel

เพื่อนำข้อมูลที่วัดได้ในการวัดวิเคราะห์เบื้องต้นร่วมกับการประเมินอื่น ๆ เช่น REBA ชีวการยศาสตร์ (RULA) เป็นต้น



รูปที่ 2.24 ตัวอย่างการใช้ Kinovea ในการวัดมุมองศาการยศาสตร์การทำงาน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินโครงการ

การดำเนินโครงการ การปรับปรุงการยศาสตร์การทำงานที่เสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บโดยใช้หลักการรีบา (Improvement of Ergonomics at Risk of Injury by Using REBA Principle) โดยการดำเนินงานได้ใช้หลักการ เริ่มดำเนินโครงการตั้งแต่ การศึกษาพื้นที่การทำงานและกระบวนการผลิต ทำการวัดสภาพปัจจุบัน วิเคราะห์ปัญหา คิดและออกแบบการแก้ปัญหา ทำการติดตามและควบคุมผลหลังจากทำการปรับปรุง

3.1. การวางแผนการดำเนินโครงการ

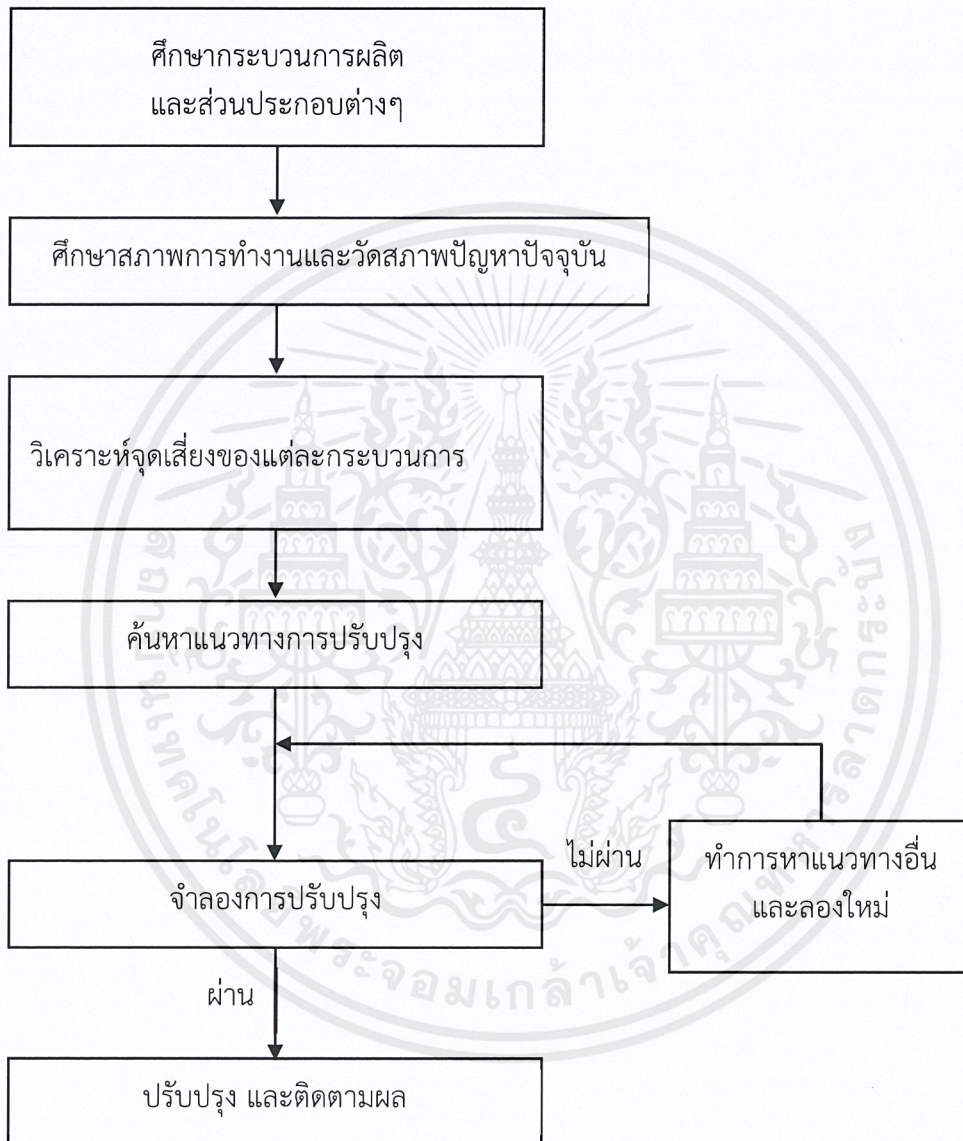
ในการจัดทำโครงการจะต้องมีการแผนขั้นตอนการทำงาน กำหนดขั้นตอนการทำงานแต่ละขั้นตอนให้ชัดเจนและเหมาะสม เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างเป็นระบบ โดยแผนงานที่วางไว้ เป็นช่วงเวลาที่ดำเนินโครงการ สหกิจศึกษา ณ บริษัท ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด คือ ช่วงเวลาระหว่างวันที่ 3 มิถุนายน 2562 ถึงวันที่ 13 ธันวาคม 2562 แสดงแผนการดำเนินงานดังรูปที่ 3.1 Washing Machine Ergonomics Improvement Time Line

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงให้เห็นช่วงเวลาที่เริ่มการทำโครงการ Washing Machine Ergonomics Improvement

แผนการดำเนินงาน	มิถุนายน				กรกฎาคม				สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน				ธันวาคม	
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
1. ทำการศึกษากระบวนการผลิต และ สอบถามความต้องการของทางโรงงาน	■	■	■	■																						
2. ทำการอัดวิดีโอ ของแต่ละกระบวนการเพื่อนำมาศึกษาเวลาการทำงานและระบุปัญหา			■	■	■	■	■	■																		
3. วัดสภาพปัญหาปัจจุบัน และ ทำการวิเคราะห์จุดเสี่ยงของแต่ละกระบวนการ					■	■	■	■																		
4. วางแผนและแนวคิดข้อเสนอแนะสำหรับปรับปรุงกระบวนการที่มีความเสี่ยงเกิน ระดับ 1					■	■	■	■	■	■	■	■														
5. ปรับปรุงกระบวนการที่มีความเสี่ยงทางการทำงานเกินระดับ 1 และเก็บผลหลังปรับปรุง					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
6. ทำการรวบรวมสรุปผล และ หาแนวทางการควบคุม																					■	■	■	■		

3.2. ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการ

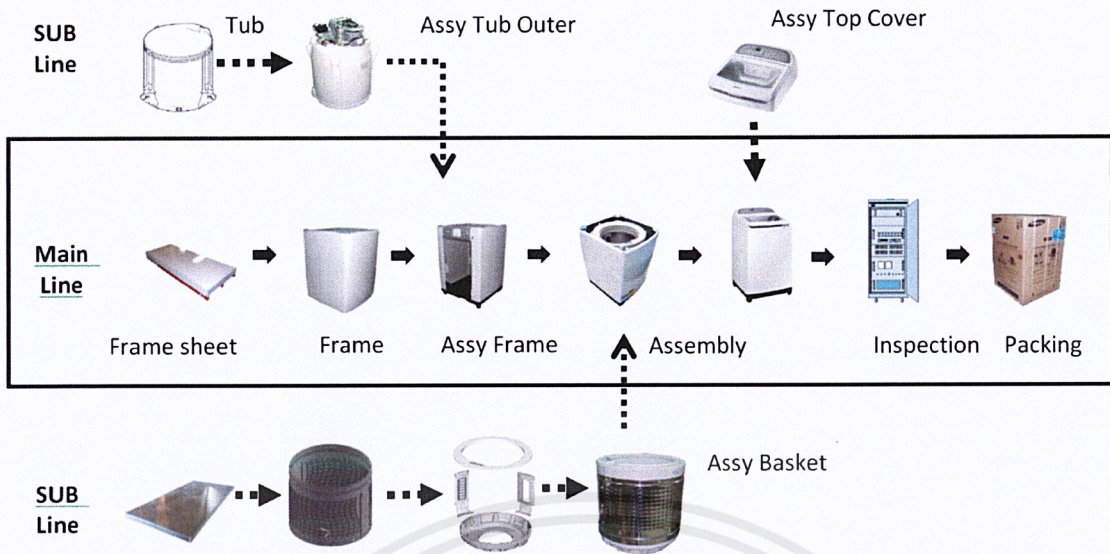
ขั้นตอนการดำเนินงานโครงการเริ่มจาก ศึกษาส่วนประกอบและกระบวนการผลิต แล้ว ทำการศึกษาสภาพการทำงานและวัดสภาพปัญหาปัจจุบัน เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจะได้นำมาวิเคราะห์ จุดเสี่ยงของแต่ละกระบวนการ และ ค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาคืบต่อไป โดยขั้นตอนสามารถเขียนเป็น แผนภาพขั้นตอนการดำเนินงานดังรูป



รูปที่ 3.1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการดำเนินงาน

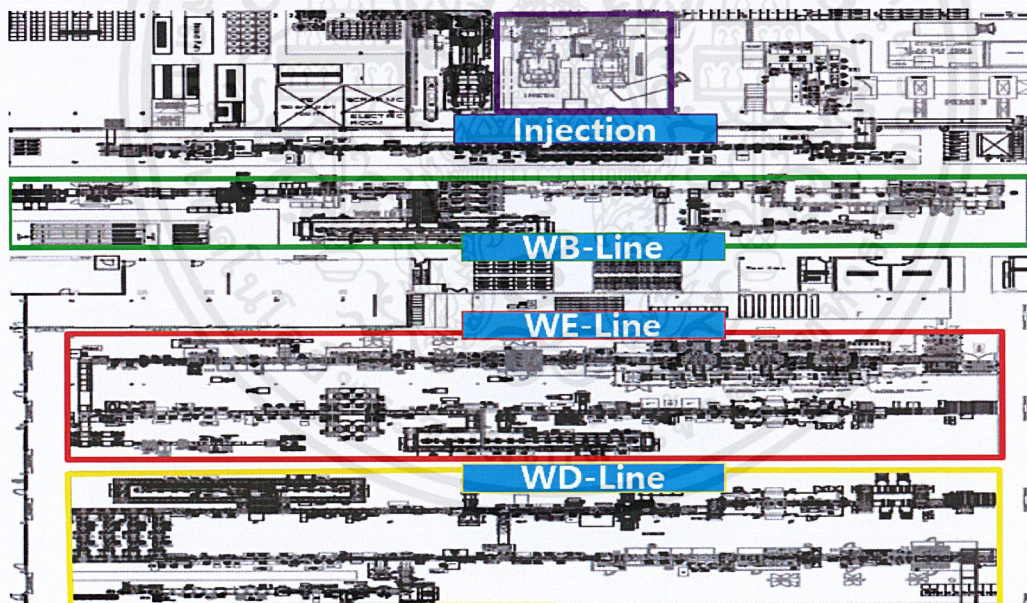
3.2.1. ศึกษาส่วนประกอบและกระบวนการผลิต

โรงงานเครื่องซักผ้าของบริษัท ไทย ชัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด แบ่งสายการผลิตออกเป็น 2 ส่วน คือ Main Line และ Sub Line ที่จะแยกออกเป็น 2 สาย คือ Tub และ Spin Basket



รูปที่ 3.2 แสดงภาพรวมการประกอบชิ้นส่วนต่างๆของเครื่องซักผ้า

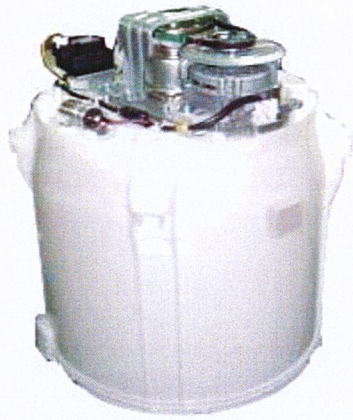
โดยสายการผลิต จะแบ่งย่อยเป็นไลน์การผลิตทั้งหมด 6 ไลน์ ซึ่ง Main Line จะแบ่ง เป็น 3 ไลน์การผลิต ได้แก่ WB, WD, และ WE Line และ Sub Line จะแบ่งเป็น 3 ไลน์ ได้แก่ Injection-A, Injection-B และ Spin basket Line



รูปที่ 3.3 แสดงภาพของ แบบผังของไลน์การผลิต WB, WD, WE, Injectionและ Spin Basket

โดยเครื่องซักผ้าจะมีส่วนประกอบหลักๆแบ่งเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- 1) Tub หรือ ถังพลาสติก ประกอบไปด้วย Motor Wash, Belt, Wire Harness, เป็นต้น



รูปที่ 3.4 แสดงภาพของ Tub และส่วนประกอบต่างๆของTub

- 2) Frame หรือ ตัวโครงเครื่องซักผ้า ประกอบด้วย Frame corner, Upper-Lower plate, Base และ Damper เป็นต้น



รูปที่ 3.5 แสดงภาพของ Frame sheet และสภาพหลังจากผ่านการขึ้นรูปเป็น Frame

- 3) Spin Basket หรือ ถังซักผ้า ประกอบด้วย ตัวถังซักผ้า เพียงอย่างเดียว



รูปที่ 3.6 แสดงภาพของ Spin basket sheet และสภาพหลังจากผ่านการขึ้นรูปเป็น Spin basket

3.2.2. ศึกษาสภาพการทำงาน และวัดสภาพปัญหาปัจจุบัน

หลังจากการศึกษาส่วนประกอบและกระบวนการผลิต ทางโรงงานเครื่องซักผ้านั้นได้มีความต้องการให้ทำการศึกษาและเก็บข้อมูลโดยใช้หลักการศึกษางานประจำ (Regular Work) และงานไม่ประจำ (Irregular Work) เพื่อเก็บเวลารอบการทำงาน (Cycle Time) โดยทำการอัดวิดีโอการทำงาน ของพนักงานแต่ละสถานีงาน 5 รอบการทำงาน เพื่อนำมาใช้ในการวิเคราะห์การยศาสตร์ และวัดสภาพ ระดับความสุมเสี่ยงของการทำงานของพนักงานในปัจจุบัน เพื่อทำการกำหนดระดับความสุมเสี่ยงที่ควร จะทำการปรับปรุง ซึ่งระดับของความสุมเสี่ยงนั้นถ้ามีระดับตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป หรือ REBA Action Level 2 จนถึง 4 จะต้องทำการปรับปรุงท่าทางการทำงานของพนักงานสถานีนั้น ๆ

ซึ่งการวัดสภาพปัญหาปัจจุบัน เราได้ใช้ข้อมูลจากวิดีโอที่ใช้ศึกษารอบการทำงานของพนักงาน มาใช้ในการวัดสภาพของท่าทางการทำงานที่มีระดับความสุมเสี่ยงที่สุดในรอบเวลาการทำงาน (Cycle Time) โดยใช้โปรแกรม Kinovea ในการลากเส้นอ้างอิง (Reference Line) ของข้อต่อของร่างกายตาม หลักการยศาสตร์ เช่น คอ หลัง ขา แขน และ ข้อมือ



รูปที่ 3.7 แสดงภาพตัวอย่าง การลากเส้นอ้างอิง และกำหนดองศาด้วยโปรแกรม Kinovea

3.2.3. วิเคราะห์จุดเสี่ยงของแต่ละกระบวนการ

หลังจากที่ทำการวัดสภาพการทำงานพนักงานจากท่าทางที่มีความสุมเสี่ยงที่สุดในรอบการทำงาน แล้ว ก็จะนำไปวิเคราะห์ระดับความเสี่ยง โดยใช้หลักการวิเคราะห์การยศาสตร์ REBA (Rapid Entire Body Assessment) เป็นวิธีการประเมินทั่วทั้งร่างกาย (เป็นการประเมินท่าทางการทำงาน ตั้งแต่ส่วนของ คอ ลำตัว ขา แขน และมือ โดยนำ รูปที่ทำการวัดสภาพใส่เข้าไปในระบบ GEHS (Global Environment Health and Security) ของบริษัท ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด เพื่อที่สามารถทำการบันทึก (Register) ลงในระบบและใช้ระบบในการวิเคราะห์ REBA Action Level ของทุกๆสถานีงาน และ ทำการรวบรวมกระบวนการที่มีความสุมเสี่ยงของท่าทางเกินระดับ 1 หรือ REBA Score ตั้งแต่ 4 ขึ้นไป

Analysis date		2019-12-02		Analyst		เจตน์พีธี ฤกษ์ฤชา	
A. Neck, Trunk and Leg Analysis * When uploading, detailed check items are not indicated. Apply recent data							
Neck position evaluation		<input type="checkbox"/> If neck is twisted or The trunk(neck) is side bending (+1)	Neck Score	Neck Score	1	1	
Trunk position evaluation		<input type="checkbox"/> If back is twisted The trunk(neck) is side bending (+1)	Trunk Score	Trunk Score	2	3	
Level 3: Legs evaluation			Legs Score	Legs Score	1	1	
Level 4: Force/Load Score	<input checked="" type="checkbox"/> < 5kg (+0) <input type="checkbox"/> 5 - 10kg (+1) <input type="checkbox"/> > 10kg (+2)	<input type="checkbox"/> If shock or rapid build up of force (+1)	Force/Load Score	Force/Load Score	0	0	

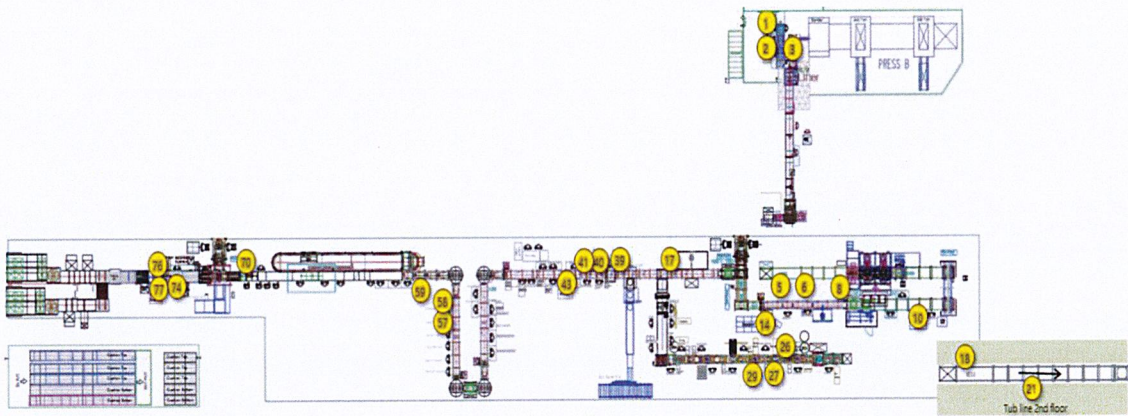
รูปที่ 3.8 แสดงถึงระบบ GEHS ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง REBA Action Level ในส่วนของ คอ หลัง ขา

B. Arm and Wrist Analysis							
Shoulder position evaluation		<input type="checkbox"/> Arm Abducted/Rotated (+1) <input type="checkbox"/> Shoulder Raised (+1) <input type="checkbox"/> Arm Supported If arm is supported or person is leaning	Shoulders Score	Shoulders Score	2	2	
Elbow position evaluation		Elbow score	Elbow score	1	2		
Wrist position evaluation		<input type="checkbox"/> Wrist Deviated/Twisted (+1)	Wrists Score	Wrists Score	1	1	
Level 8: Coupling Score	<input checked="" type="checkbox"/> Well fitting Handle and mid range power grip (+0) <input type="checkbox"/> Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part (+1) <input type="checkbox"/> Hand hold not acceptable but possible (+2) <input type="checkbox"/> No handles, awkward, unsafe with any body part (+3)		Coupling Score	Coupling Score	0	0	

รูปที่ 3.9 แสดงถึงระบบ GEHS ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง REBA Action Level ในส่วนของ แขน ข้อมือ

หลังจากได้ทำการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานของพนักงานทั้งหมดใน 4 สายการผลิต ซึ่งมี WB-Line, WD-Line, WE-Line, และ Injection-A ซึ่งกระบวนการที่มี REBA Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป มีทั้งหมด 61 กระบวนการ จาก 4 สายการผลิต ดังนี้

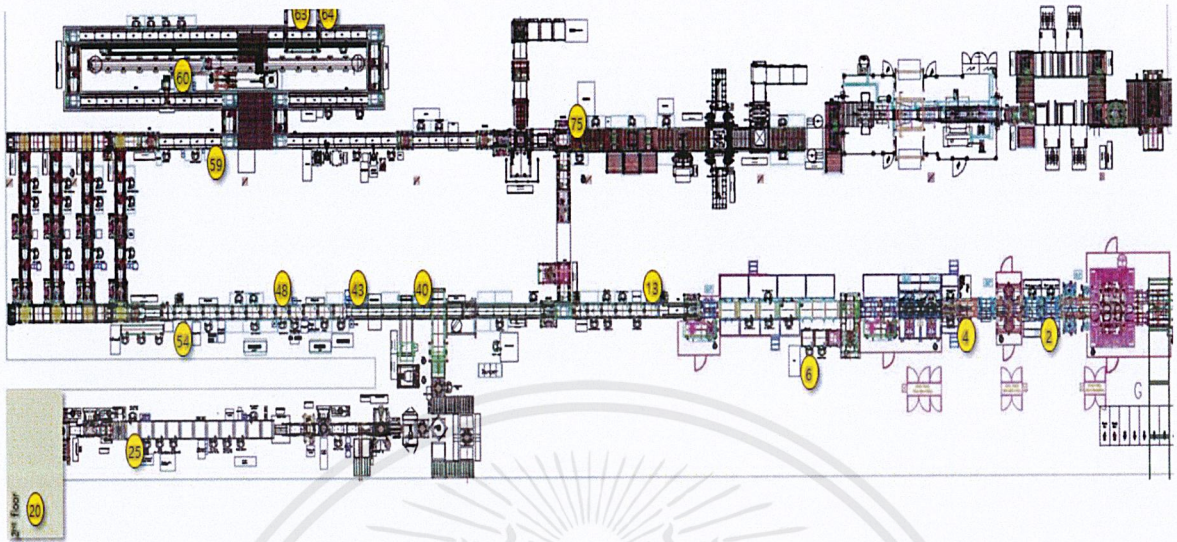
WB-Line โดยยึดกระบวนการผลิตเครื่องซักผ้ารุ่น Basic Model WA5700 ซึ่งมีทั้งหมด 25 กระบวนการ ได้แก่



รูปที่ 3.10 แสดงตำแหน่งของสถานีงาน WB-Line ที่มี REBA Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| 1. Upper plate screwing -1 | (สถานีงานที่ 1) |
| 2. Upper plate screwing -2 | (สถานีงานที่ 2) |
| 3. Assy handle | (สถานีงานที่ 3) |
| 4. Assy holder wire | (สถานีงานที่ 5) |
| 5. Placement of sponges | (สถานีงานที่ 6) |
| 6. Assy corner #2 | (สถานีงานที่ 8) |
| 7. Base Input & Insepection | (สถานีงานที่ 10) |
| 8. Damper greasing | (สถานีงานที่ 14) |
| 9. Label sticking | (สถานีงานที่ 17) |
| 10. Tub Input 1 | (สถานีงานที่ 18) |
| 11. Assy hose drain | (สถานีงานที่ 21) |
| 12. Motor drain assembly | (สถานีงานที่ 26) |
| 13. Assy cable tie | (สถานีงานที่ 27) |
| 14. Load motor wash | (สถานีงานที่ 29) |
| 15. NUT spin screwing | (สถานีงานที่ 39) |
| 16. Assy pulsator | (สถานีงานที่ 40) |
| 17. Pulsator Cap Fixing | (สถานีงานที่ 41) |
| 18. Load top cover | (สถานีงานที่ 43) |
| 19. Assy air hose | (สถานีงานที่ 57) |
| 20. Keep harness wire | (สถานีงานที่ 58) |
| 21. Power consumption | (สถานีงานที่ 59) |
| 22. Appearance inspection | (สถานีงานที่ 70) |
| 23. Load packing case | (สถานีงานที่ 74) |
| 24. Assy cushion corner | (สถานีงานที่ 76) |
| 25. Assy cushion top | (สถานีงานที่ 77) |

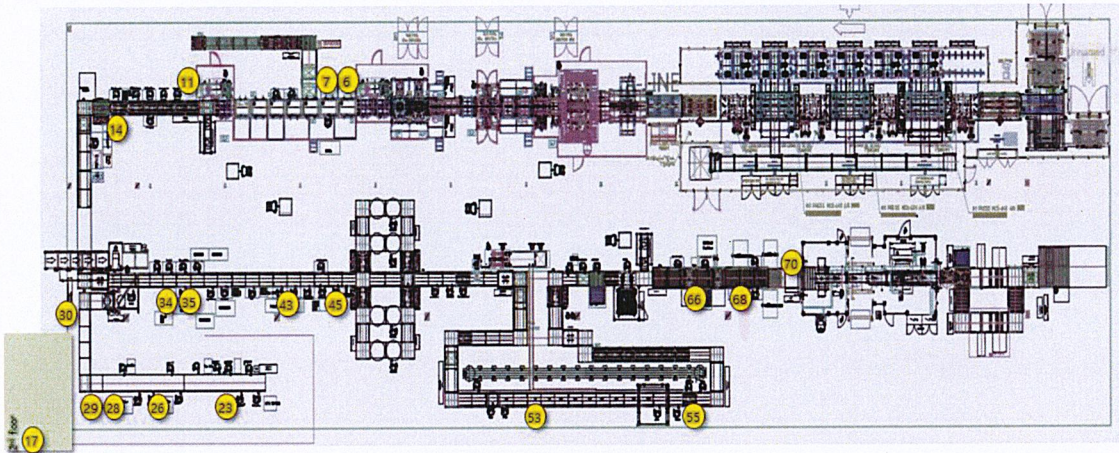
WD-Line โดยยึดกระบวนการผลิตเครื่องซักผ้ารุ่น Basic model WA7000 ซึ่งมีทั้งหมด 15 กระบวนการ ได้แก่



รูปที่ 3.11 แสดงตำแหน่งของสถานีงาน WD-Line ที่มี REBA Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป

- | | |
|-----------------------------|------------------|
| 26. Upper plate riveting #1 | (สถานีงานที่ 2) |
| 27. Assy corner #1 | (สถานีงานที่ 4) |
| 28. Sub Ass'y base | (สถานีงานที่ 6) |
| 29. Attach sponge frame | (สถานีงานที่ 13) |
| 30. Sub motor die#1 | (สถานีงานที่ 20) |
| 31. Assy hose drain | (สถานีงานที่ 25) |
| 32. Assy Guide | (สถานีงานที่ 40) |
| 33. Fixed nut spin | (สถานีงานที่ 43) |
| 34. Top cover inspection | (สถานีงานที่ 48) |
| 35. Kitting#2 | (สถานีงานที่ 54) |
| 36. Fix screw control panel | (สถานีงานที่ 59) |
| 37. Assy knob | (สถานีงานที่ 60) |
| 38. Inspection #3 | (สถานีงานที่ 63) |
| 39. Inspection #4 | (สถานีงานที่ 64) |
| 40. Accessories | (สถานีงานที่ 75) |

WE-Line โดยยึดกระบวนการผลิตเครื่องซักผ้ารุ่น Basic model WA6800 ซึ่งมีทั้งหมด 20 กระบวนการ ได้แก่

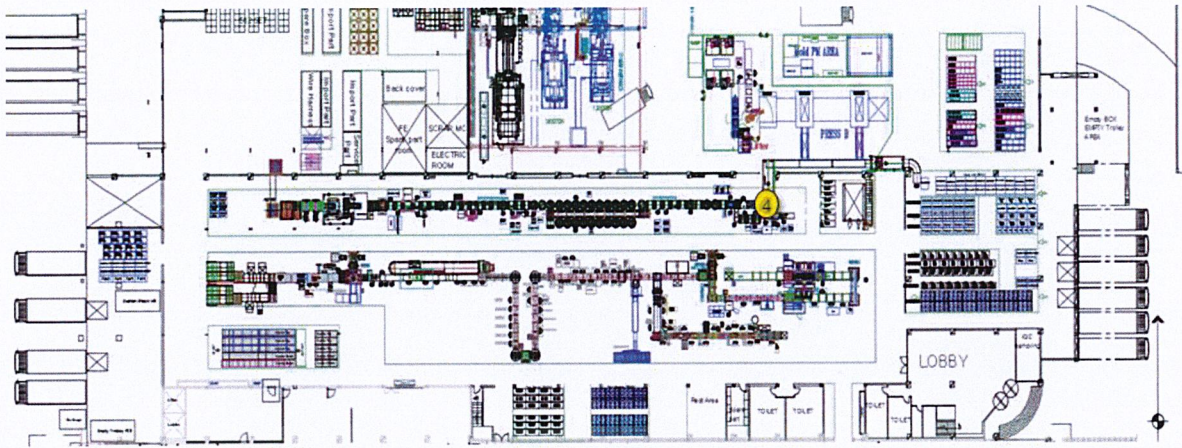


รูปที่ 3.12 แสดงตำแหน่งของสถานีงาน WE-Line ที่มี REBA Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป

- | | |
|----------------------------------|------------------|
| 41. Sub fix screw pump | (สถานีงานที่ 6) |
| 42. Sub Assy base | (สถานีงานที่ 7) |
| 43. Assy handle | (สถานีงานที่ 11) |
| 44. Attach sponge | (สถานีงานที่ 12) |
| 45. Attach energy label | (สถานีงานที่ 14) |
| 46. Tub Input 1 | (สถานีงานที่ 17) |
| 47. Assy hose drain | (สถานีงานที่ 23) |
| 48. Assy stator | (สถานีงานที่ 26) |
| 49. Screw Nut rotor | (สถานีงานที่ 28) |
| 50. Fix screw saddle | (สถานีงานที่ 29) |
| 51. Assy tub inspection | (สถานีงานที่ 30) |
| 52. Fixed nut spin | (สถานีงานที่ 34) |
| 53. Assy pulsator | (สถานีงานที่ 35) |
| 54. Load control panel | (สถานีงานที่ 43) |
| 55. Air hose assembly | (สถานีงานที่ 45) |
| 56. Inspection #3 | (สถานีงานที่ 53) |
| 57. Inspection #5 | (สถานีงานที่ 55) |
| 58. Accessories | (สถานีงานที่ 66) |
| 59. Attach tape label wash guide | (สถานีงานที่ 68) |
| 60. Assy cushion corner | (สถานีงานที่ 70) |

Injection-A โดยยึดกระบวนการผลิตเครื่องซักผ้ารุ่น Basic model WA5700 ซึ่งมีทั้งหมด 1 กระบวนการ ได้แก่

- | | |
|-------------------|-----------------|
| 61. Air leak test | (สถานีงานที่ 4) |
|-------------------|-----------------|



รูปที่ 3.13 แสดงตำแหน่งของสถานีงาน Injection-A ที่มี REBA Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป

โดยในทั้งหมด 61 กระบวนการข้างต้นนั้น มีจุดเสี่ยงที่แตกต่างกัน เช่น บางกระบวนการมีจุดเสี่ยงของการใช้แขนที่ยกสูงเกินไป บางกระบวนการมีการก้มที่เยอะเกิน หรือบางกระบวนการมีการบิดตัว ย่อขา และเนื่องจากกระบวนการผลิตเครื่องซักผ้าชิ้นนั้น รอบเวลาการผลิตในแต่ละสถานีงานนั้นมีการทำงานที่เร็วและเป็นการทำงานซ้ำ ๆ อยู่ตลอดการทำงานทั้งวัน จนนำไปสู่อาการเมื่อยล้า และความเบื่อหน่ายงานได้

3.2.4. ค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหา

แนวทางการแก้ปัญหาคายศาสตร์การทำงานที่มีความเสี่ยงทั้งหมด 61 กระบวนการ ได้ใช้วิธีการลิสต์กระบวนการทั้งหมดออกมาและทำเป็นตารางในการออกความคิดเห็น และทำการใส่ความคิดในการแก้ปัญหาเบื้องต้น จากวิดีโอที่ได้ทำการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์ REBA Score และได้มีการสอบถามความคิดเห็นของหัวหน้างาน และ หัวหน้าควบคุมไลน์การผลิตนั้น ๆ ทั้งในการขอความร่วมมือและขอคำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข โดยกระบวนการทั้ง 61 กระบวนการต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไขทุกกระบวนการและส่วนใหญ่แนวทางการปรับปรุงกระบวนการผลิตในสถานีงานหลัก ๆ จะมีประเภทการปรับปรุงแก้ไขอยู่ 5 รูปแบบ ได้แก่

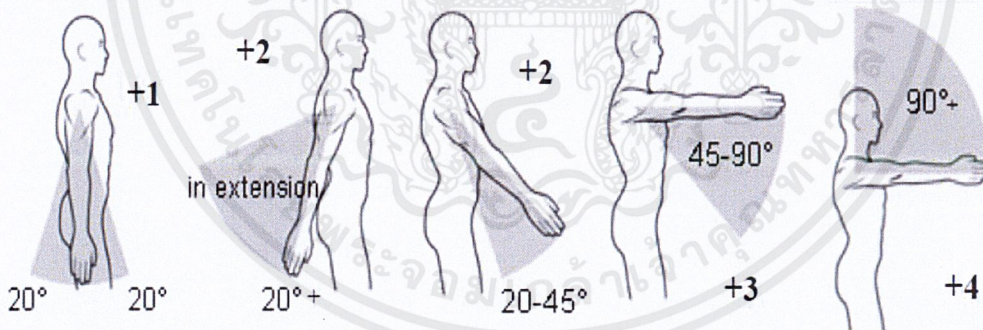
1. การเปลี่ยนหรือสับเปลี่ยนพนักงาน (Change or Switch Operator)

ในกระบวนการผลิตนั้น สถานที่ในการทำงาน หรือ ตำแหน่งในการประกอบพาร์ทชิ้นนั้นในจุดนั้นๆ อาจจะไม่เหมาะสมกับสรีระร่างกายของผู้ปฏิบัติงานจึงทำการเปลี่ยนพนักงานหรือสับเปลี่ยนพนักงานจากสถานีงานอื่นที่มีความเหมาะสมด้านการยศาสตร์เพื่อให้การทำงานในสถานีงานนั้นๆ ยกตัวอย่างเช่น กระบวนการ Assy cushion corner (สถานีงานที่ 70) เป็นกระบวนการที่พนักงานต้องใส่โฟมกันกระแทก 2 ชั้นลงมุมข้างในกล่องบรรจุภัณฑ์ และการทำงานของพนักงานในกระบวนการนี้ค่อนข้างมีการยกแขนช่วงบนนั้นสูง และทำงานซ้ำจนเกินความเมื่อยล้าจากการวิเคราะห์ห้องศอกของการยกแขน และข้อศอกมีความเสี่ยง อยู่ใน REBA Action Level 2



รูปที่ 3.14 ท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงที่สุดกระบวนการ Assy Cushion Corner

เนื่องจากในส่วนของ ลำตัว คอ และ ขา ไม่มีการก้มและอยู่ในเกณฑ์ของหลัก REBA Score แค่ 1 เมื่อเปิดตารางอ้างอิงตัวคะแนนความเสี่ยง แต่ในส่วนของ แขน และ ข้อศอกนั้นเมื่อนำองศาของการทำงานช่วงไหล่ไปจนถึงข้อศอกมืองศาในการทำงานของแขนเกินถึง 106 องศา (+4 REBA Score) ทำให้การแก้ปัญหาของกระบวนการนี้ อยู่ที่ความสูงของพนักงานที่ทำงาน จึงต้องมีการสับเปลี่ยนพนักงานที่มีส่วนสูง ที่เหมาะสมต่อการทำงาน โดยยื่นเรื่องแจ้งถึงหัวหน้าผู้รับผิดชอบในส่วนของไลน์ผลิตนั้น ๆ และทำการติดตามผล



รูปที่ 3.15 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างองศาของแขนช่วงบน กับ REBA Score

และในการปรับปรุงโดยใช้วิธีการสับเปลี่ยนสถานีการทำงานหรือเปลี่ยนพนักงานทั้งหมด 19 กระบวนการ ดังนี้

- 1) Tub input (WB-Line)
- 2) Assy hose drain (WB-Line)
- 3) Motor drain assembly (WB-Line)
- 4) Load motor wash (WB-Line)
- 5) Assy pulsator (WB-Line)

- | | |
|--------------------------|-----------|
| 6) Pulsator capfixing | (WB-Line) |
| 7) Appearance inspection | (WB-Line) |
| 8) Load packing case | (WB-Line) |
| 9) Upper plate rivet #1 | (WD-Line) |
| 10) Assy hose drain | (WD-Line) |
| 11) Top cover inspection | (WD-Line) |
| 12) Asst knob | (WD-Line) |
| 13) Inspection #3 | (WD-Line) |
| 14) Accessories | (WD-Line) |
| 15) Screw nut rotor | (WE-Line) |
| 16) Fix screw saddle | (WE-Line) |
| 17) Fixed nut spin | (WE-Line) |
| 18) Load control panel | (WE-Line) |
| 19) Assy cushion top | (WE-Line) |

2. การปรับปรุงพื้นที่การทำงาน (Working area improvement)

ในกรณีของการปรับปรุงพื้นที่การทำงาน มีหลายกรณีและหลายรูปแบบในการปรับปรุง ซึ่งการปรับปรุงนั้น จะดูความเหมาะสมและสามารถปรับปรุงได้จริง ๆ เนื่องจากในการปรับปรุงพื้นที่การทำงาน บางสถานีนงานไม่สะดวกต่อการปรับปรุง เพราะในไลน์การผลิตบางสถานีนงานมีเครื่องมือบางอย่างซึ่งไม่สามารถย้ายได้ และตัวพนักงานเองมีความคุ้นชินกับการทำงานนั้น ๆ อยู่แล้ว รวมไปถึงหัวหน้าผู้ดูแลนั้น ไม่สามารถให้ปรับเปลี่ยนได้เพราะจะมีผลกระทบต่อการทำงานของพนักงาน แต่ในการปรับปรุงพื้นที่การทำงานหลัก ๆ จะเป็นการนำสแตนดีย์นของพนักงานมาทำการปรับความสูง ยกตัวอย่างเช่น กระบวนการ Kitting#2 (สถานีนงานที่ 54) เป็นกระบวนการทำการประกอบ แผงวงจรPCB (Print Circuit Board) เข้ากับตัวแผงควบคุม (Control Panel) และประกอบลงบนส่วนบนของฝาเครื่องชักผ้า (Top Cover)



รูปที่ 3.16 ท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงที่สุดกระบวนการ Kitting#2

โดยท่าทางการทำงานของพนักงานนั้นมีความเสี่ยง จากการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานโดยใช้หลัก REBA จะเห็นได้ว่าองศาของแขนช่วงบนถึง 56 องศา (+3 REBA Score) และมือองศาของข้อมือ 41 องศา (+2 REBA Score) คิดเป็น REBA Action Level 2 โดยการปรับปรุงเพื่อลดความเสี่ยงท่าทางการทำงาน จึงทำการเพิ่มความสูงของสแตนที่พนักงานยืนทำงานขึ้น 10 เซนติเมตร ซึ่งความสูงของสแตนเดิมอยู่ที่ 50 เซนติเมตร จึงทำการนำท่อไปบีบเหล็กมาตัดใหม่เป็นขาละ 60 เซนติเมตร เพื่อลดการเอื่อมแขนของพนักงานและลดองศาของแขนส่วนบนลง ให้พนักงานทำงานได้ง่ายขึ้น



รูปที่ 3.17 แสดงความสูงของสแตนยืนพนักงานในกระบวนการ Kitting#2

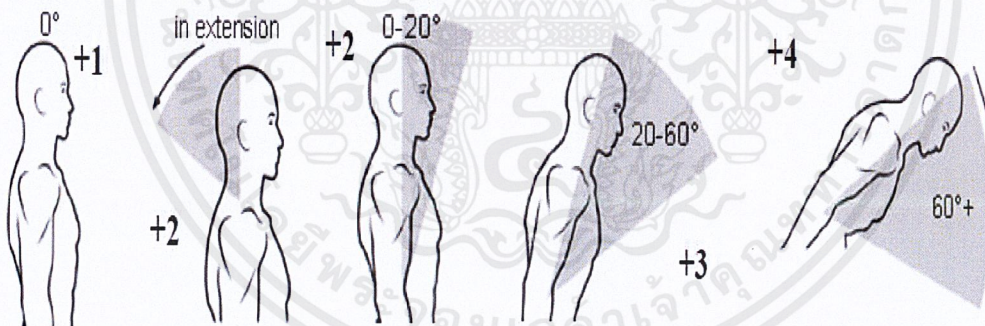
ในกรณีการปรับปรุงโดยเปลี่ยนจุดของอุปกรณ์การทำงานหรือตำแหน่งสถานีงานใหม่เนื่องจากการทำงานอยู่ในพื้นที่ระดับเดียวกับชิ้นงานและ การทำงานต้องนำงานออกไลน์การผลิตเพื่อประกอบชิ้นส่วนงานเข้าไป หรือตรงจุด ๆ นั้นไม่สะดวกต่อการทำงาน ยกตัวอย่างเช่น กระบวนการ Assy handle (สถานีงานที่ 3) เป็นการนำตัวด้ามจับ (Handle) มาใส่ทางข้างซ้าย และขวาของโครงเครื่องชักผ้า (Frame) ซึ่งจะมีช่องว่างสำหรับใส่ด้ามจับอยู่ แต่การทำงานของกระบวนการนี้ ตกนำตัวโครงเครื่อง

ซ้กฝ้าอกกมาจากไลน์การผลิตและทำการประกอบและนำกลับเข้าไป ซึ่งทำให้เกิดค่าความสูญเปล่า และ ผิดต่อหลักการยศาสตร์การทำงาน



รูปที่ 3.18 ท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงที่สุดกระบวนการ Assy handle

จาก รูปที่ 3.18 จะเห็นได้ว่าพนักงานมีการก้มหลังถึง 58 องศา (+3 REBA Score) และมีการ ยกแขนช่วงบน 53 องศา (+3 REBA Score) คิดเป็น REBA Action Level 2 หลังจากวิเคราะห์ท่าทาง การทำงาน จึงทำการพูดคุยและเสนอกับทางหัวหน้าผู้รับผิดชอบ เพื่อทำการย้ายพื้นที่การทำงานของ พนักงานและจัดพื้นที่การทำงานใหม่เพื่อให้พนักงานทำงานได้อย่างถูกต้องท่าทางการทำงานและเพื่อ ช่วยลดความสูญเปล่าจากการยกโครงเครื่องซ้กฝ้า



รูปที่ 3.19 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างองศาของลำตัว กับ REBA Score

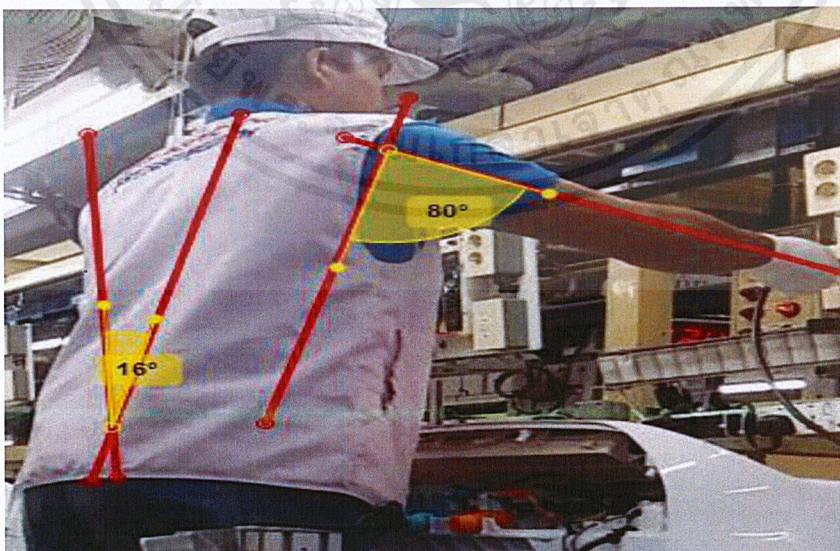
ซึ่งในการปรับปรุงโดยใช้วิธีการปรับปรุงพื้นที่การทำงานมีทั้งหมด 17 กระบวนการ ดังนี้

1. Upper plate screwing -1 (WB-Line)
2. Upper plate screwing -2 (WB-Line)
3. Assy handle (WB-Line)
4. Placement of sponge (WB-Line)
5. Damper greasing (WB-Line)
6. Load top cover (WB-Line)
7. Assy air hose (WB-Line)

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| 8. Keep wire harness | (WB-Line) |
| 9. Assy cushion corner | (WB-Line) |
| 10. Assy cushion top | (WB-Line) |
| 11. Assy guide | (WD-Line) |
| 12. Kitting#2 | (WD-Line) |
| 13. Fix screw control panel | (WD-Line) |
| 14. Sub fix screw pump | (WE-Line) |
| 15. Sub assy base | (WE-Line) |
| 16. Tub input 1 | (WE-Line) |
| 17. Air leak test | (INJ-A-Line) |

3. การอบรมพนักงาน (Training Operator)

เป็นการปรับปรุงลักษณะการทำงานของพนักงานให้ถูกต้อง หรือง่ายต่อการทำงานในกระบวนการนั้น ๆ โดยทำการวิเคราะห์การทำงานของพนักงานในแต่ละรอบเวลาการทำงานเพื่อหางานประจำ (Regular Work) ที่พนักงานทำ และค้นหาแนวทางของท่าทางการทำงานที่จะลดความสับสนเสี่ยงจากท่าทางเดิม ยกตัวอย่างเช่น กระบวนการ Power consumption (สถานีงานที่ 59) เป็นกระบวนการที่อยู่ในการทดสอบ โดยตรวจสอบไฟฟ้ารั่ว และไฟฟ้าสถิตของตัว PCB (Print Circuit Board) และ สายไฟที่อาจจะขาดหรือมีจุดบกพร่อง โดยวิธีตรวจสอบพนักงานจะทำการ เสียบบลั๊ก (Power Cord) เครื่องซักผ้าและ ทำการกดปุ่มบน แผงควบคุม (Control Panel) บนตัวเครื่องซักผ้า เพื่อให้เครื่องซักผ้าทำงานและทำการเช็ดคลื่นไฟฟ้าหรือไฟฟ้ารั่วไหล



รูปที่ 3.20 ท่าทางการทำงานที่มีความสับสนเสี่ยงที่สุดกระบวนการ Power Consumption

จาก รูปที่ 3.20 จะเห็นได้ว่าท่าทางพนักงานทำการเสียบปลั๊ก (Power Cord) นั้นมีองศาของการยกแขนช่วงไหล่สูงถึง 80 องศา (+3 REBA Score) และมีการโน้มตัวเล็กน้อยอยู่ 12 องศา (+2 REBA Score) โดยเมื่อนำมาวิเคราะห์ถึงระดับของ REBA Action Level อยู่ที่ 2 และควรปรับแก้ที่องศาของแขนช่วงไหล่ จึงทำการศึกษาหน้างาน ในตอนแรกลองเสนอทางหัวหน้างาน ให้ลดระดับความสูงเต้าเสียบปลั๊กลง แต่ไม่สามารถทำได้เนื่องจากค่าใช้จ่ายสูงและไม่สามารถนำเต้าเสียบลงมาอยู่ในระดับที่ต้องการได้เพราะจะติดตัวโครงเครื่องซักผ้า จึงเสนอทางหัวหน้างาน ให้พนักงานเอียงตัวเล็กน้อยเพื่อจะช่วยลดการเอื้อมแขนและองศาของแขนช่วงบนได้ เพราะช่องว่างระหว่างของเครื่องซักผ้าแต่ละตัวนั้นมีความห่างกันอยู่ ประมาณ 10 เซนติเมตร ซึ่งพนักงานสามารถเอียงตัวเล็กน้อยได้ และทำการอบรมพนักงานใหม่ถึงลักษณะท่าทางการทำงานในกระบวนการนั้น ๆ ใหม่

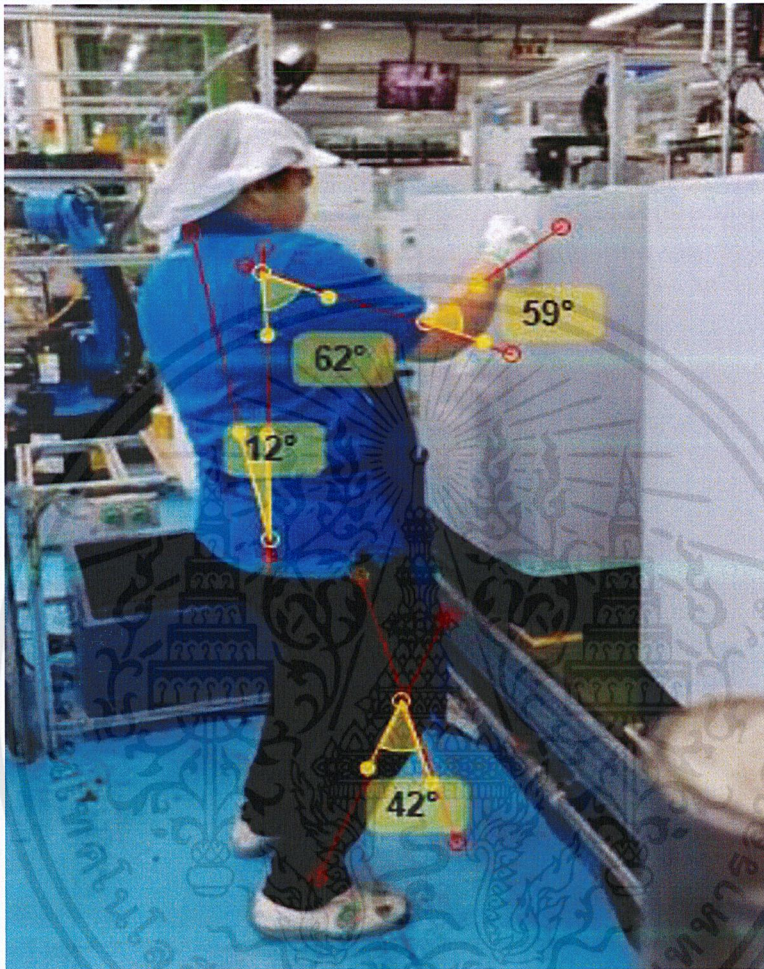
ซึ่งลักษณะการปรับปรุงด้วยวิธีการอบรมวิธีการทำงานเพื่อให้พนักงานทำงานง่ายขึ้นมีทั้งหมด 15 กระบวนการ ดังนี้

1. Assy corner #2 (WB-Line)
2. Assy cable tie (WB-Line)
3. Nut spin screwing (WB-Line)
4. Power consumption (WB-Line)
5. Inspection#4 (WD-Line)
6. Assy handle (WE-Line)
7. Assy hose drain (WE-Line)
8. Assy stator (WE-Line)
9. Assy tub inspection (WE-Line)
10. Assy pulsator (WE-Line)
11. Air hose assembly (WE-Line)
12. Inspection#3 (WE-Line)
13. Inspection#5 (WE-Line)
14. Accessories (WE-Line)
15. Attach tape label wash guide (WE-Line)

4. การติดตั้งจิ๊ก, โรบอท หรือ ออโตเมชัน (Install jig fixture, Robot or Automation)

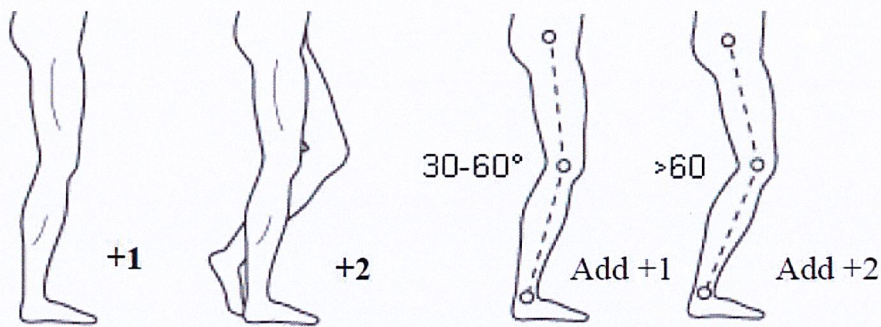
เป็นแนวทางการปรับปรุงที่มีการใช้ต้นทุนสูงและใช้เวลานาน ซึ่งการปรับปรุงในลักษณะนี้ในบางกระบวนการ จะมีลักษณะย่อย 2 อย่าง คือ การทำหรือติดตั้ง Jig fixture, การแทนการทำงานของ คนด้วยโรบอทหรือการใช้ออโตเมชันในการช่วย

การติดตั้งจิ๊ก (Install jig fixture) เป็นการปรับปรุงโดยทำเครื่องมืออำนวยความสะดวกเพื่อลดความเมื่อยล้า และช่วยลดความสับสนจากท่าทางการทำงานของพนักงาน ตัวอย่างเช่น กระบวนการ Label Sticking (สถานีงานที่ 17) เป็นกระบวนการที่พนักงาน จะติดฉลาก (Label) ต่างๆ เช่น ฉลากรับประกัน ฉลากประหยัดพลังงาน บนด้านหน้าโครงเครื่องซักผ้า (Frame)



รูปที่ 3.21 ท่าทางการทำงานที่มีความสับสนที่สุดกระบวนการ Label Sticking

จาก รูปที่ 3.21 แสดงให้เห็นท่าทางการทำงานที่สับสนของกระบวนการ Label Sticking ที่ตัวพนักงานนั้น มีการย่อขาเพื่อติดฉลาก (Label) ซึ่งท่าทางดังกล่าวมีความสับสน เพราะมีการย่อของขาถึง 42 องศา (+2 REBA Score) และการยกแขนช่วงบนถึง 62 องศา (+3 REBA Score) และมีการโน้มหลังถึง 12 องศา (+2 REBA Score) โดยคิดเป็น REBA Action Level 2 และจากการวิเคราะห์ท่าทางการทำงานได้มีการปรับปรุง



รูปที่ 3.22 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างองศาของช่วงขา กับ REBA Score

โดยการทำเก้าอี้ที่ทำด้วยไปป์อลูมิเนียมที่ทางโรงงานมีอยู่ในห้องเก็บของ ซึ่งการทำเก้าอี้เป็นการสร้าง Jig Fixture แบบหนึ่งที่จะช่วยลดองศาของขาและการยืนทำงานที่ก่อให้เกิดความเมื่อยล้าได้และเป็นสิ่งของที่ช่วยลดความเสี่ยงของท่าทางการทำงานที่มีต้นทุนต่ำและใช้ได้ผลในระดับดี อีกด้วย

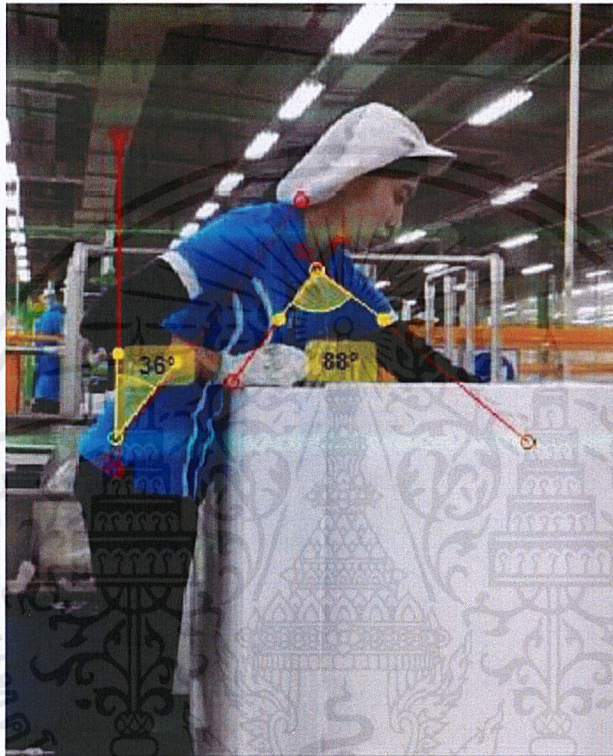


รูปที่ 3.23 แสดงภาพของเก้าอี้ที่ทำจากไปป์และเบาะรองนั่งเหลือใช้

การแทนการทำงานของคนที่ด้วยโรบอท หรือการใช้อัตโนมัติขึ้นในการช่วย (Install Robot or Automation) ในกรณีของการนำ Robot และ Automation มาใช้แทนการทำงานของคนที่หรือแบ่งเบาภาระ ทำให้การปรับปรุงกรณีนี้มีค่าใช้จ่ายสูง แต่จะทำให้โรงงานสามารถรักษาต้นทุนในการลงทุนระยะยาวได้ แต่การนำ Robot และ Automation เข้ามานั้น ค่อนข้างต้องใช้เวลาและมีการระดมทุนเยอะ โดยทางโรงงานมีแผนก FIT (Factory innovation technology) เป็นโรงงานที่ทำโปรเจ็ค โรบอทและนำมาติดตั้งตามโรงงานสายการผลิตต่าง ๆ ของ บริษัท ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด

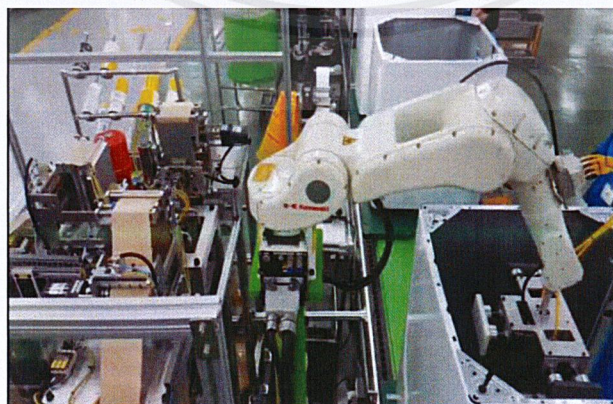
ในการปรับปรุง โดยใช้ Robot และ Automation นั้นส่วนใหญ่จะมาจากโปรเจ็คที่ทางโรงงานได้มีการแพลนไว้และตรงกับกระบวนการที่มีการปรับปรุงท่าทางของพนักงานอยู่แล้ว ตัวอย่างเช่น กระบวนการ Attach Sponge Frame (สถานีงานที่ 13) เป็นกระบวนการที่พนักงานหยิบฟองน้ำรูปทรง 4 เหลี่ยมผืนผ้าที่ด้านหนึ่งมีกาวอยู่แปะไปภายในตัวโครงเครื่องซักผ้า (Frame) ทั้ง 3 ด้าน ด้านละชั้น ซึ่งพนักงานจะมีการก้ม โน้มตัวเพื่อติดฟองน้ำ

จาก รูปที่ 3.24 พนักงานมีการก้มหลัง และมีการเอื้อมแขนที่อยู่ในท่าทางที่สุมเสี่ยงจากการทำงานเพราะ องศาของหลังที่ก้ม คือ 36 องศา (+3 REBA Score) ,องศาแขนช่วงบน คือ 88 องศา (+3 REBA Score) ซึ่งคิดเป็น REBA Action Level 2 นอกจากนี้พนักงานทำงานโดยการเอื้อมแขนสูงสุดระยะอีกด้วย แต่ทางโรงงานได้มีโปรเจกการนำ Robot เข้ามาแทนการทำงานของพนักงานซึ่ง REBA Action ของ Robot นั้นมีค่า 0 เพราะเป็นเครื่องจักรจึงไม่มีค่าความเมื่อย องศา แขน ขา หลัง และ คอ



รูปที่ 3.24 ท่าทางการทำงานที่มีความสุมเสี่ยงที่สุดกระบวนการ Attach sponge frame

โดย Robot ที่ใช้นั้นจะมีหัวเป็นจุกยางสูญญากาศ (Vacuum) เพื่อจับฟองน้ำ (Sponge) และทำการแปะภายในแต่ละด้านของโครงเครื่องซักผ้า



รูปที่ 3.25 Robot Attach sponge frame

ซึ่งลักษณะการปรับปรุงการติดตั้งจิ๊ก, โรบอท หรือ ออโตเมชั่น มีทั้งหมด 8 กระบวนการ ดังนี้

1. Base input & inspection (WB-Line)
2. Label sticking (WB-Line)
3. Assy corner #1 (WD-Line)
4. Sub assy base (WD-Line)
5. Attach sponge frame (WD-Line)
6. Fixed nut spin (WD-Line)
7. Attach sponge (WE-Line)
8. Attach energy label (WE-Line)

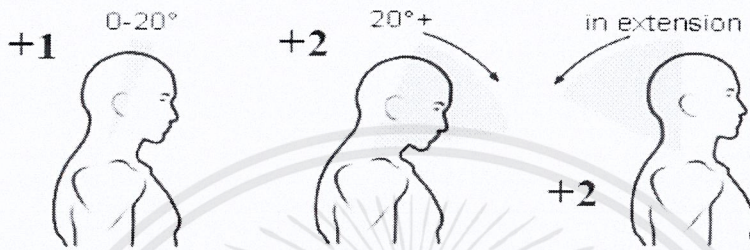
5. การกระจายสมดุลงาน (Balance work process)

เป็นการปรับปรุงโดยการลดจำนวนพนักงานและกระจายงานให้แก่พนักงานคนอื่น โดยใช้การศึกษารอบเวลาการทำงานของพนักงาน (Cycle Time) และเทียบกับเวลาที่ทางสายการผลิตได้กำหนดจากยอดต่อวันที่ต้องผลิตให้ได้ (Takt Time) โดยที่แต่ละสถานีงานจะต้องใช้เวลาไม่เกินเวลาที่กำหนดไว้ ตัวอย่างเช่น กระบวนการ Assy holder wire (สถานีงานที่ 5) เป็นกระบวนการที่ พนักงานจะนำตัวลวดยึด (Holder Wire) ทั้งหมด จำนวน 3 ตัว ติดไว้ในโครงเครื่องชักผ้า ซึ่งตัวลวดยึดนี้มีไว้สำหรับยึดสายไฟ สายท่อน้ำต่าง ๆ ของเครื่องชักผ้า แต่พนักงานต้องมีการเอี้ยวตัวและเอื้อมแขนเข้าไปติด จึงทำให้ท่าทางการทำงานของพนักงานมีความเสี่ยงที่ต้องปรับปรุง



รูปที่ 3.26 ท่าทางการทำงานที่มีความเสี่ยงที่สุดกระบวนการ Assy Holder Wire

ซึ่งทางโรงงานต้องการลดพนักงานในกระบวนการนี้เนื่องจากในเครื่องชักผ้าบางรุ่นพนักงานเกิดการวางงาน และจากการวิเคราะห์ กระบวนการทำงานมีท่าทางการทำงานสูงเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ โดยการท่าทางที่เสี่ยงนั้น มีการยกแขนช่วงบน ถึง 83 องศา (+3 REBA Score) มีการเงยคอ ขึ้น 44 องศา (+2 REBA Score) และการก้มตัวอยู่ที่ 15 องศา (+2 REBA Score) ซึ่งคิดเป็น REBA Action Level 2 และรอบเวลาการทำงานของกระบวนการนี้มีเวลาที่น้อยจนเกินไป จึงใช้วิธีการกระจายงานเพื่อปรับปรุงเรื่องประสิทธิภาพของไลน์การผลิต และการลดกระบวนการที่มีท่าทางสูงเสี่ยงจากการทำงาน



รูปที่ 3.27 แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างองศาของช่วงคอ กับ REBA Score

โดยการกระจายงานนั้น จะกระจายไปสถานีงานข้าง ๆ ที่อยู่ในโซนเดียวกัน และทำการจำลองการทำงานหากสถานีงานข้าง ๆ มีการเพิ่มงานขึ้น ซึ่งแต่ละสถานีงานมีการติดลวดยึด (Holder Wire) สถานีงานละ 1 ตัว ซึ่งเวลาที่เพิ่มมาในแต่ละสถานีงานรวมกับรอบเวลาการทำงานปกตินั้นอยู่ในระดับที่สามารถทำได้และไม่เกินค่าเวลาที่ทางสายการผลิตกำหนดไว้ (Takt Time)

ซึ่งลักษณะการปรับปรุงด้วยวิธีการกระจายสมดุลงาน มีทั้งหมด 2 กระบวนการ ดังนี้

1. Assy holder wire (WB-Line)
2. Sub motor die#1 (WD-Line)

บทที่ 4

ผลการดำเนินการ

จากวัตถุประสงค์และขอบเขตของโครงการฉบับนี้ คือการปรับปรุงท่าทางการทำงานของกระบวนการผลิตในแต่ละสถานีนงานโดยผ่านการวิเคราะห์ด้วยหลักการ REBA เพื่อลดระดับความเสี่ยง (REBA Action Level) ของการทำงานที่ผิดหลักการยศาสตร์ และกระบวนการทั้งหมด 61 กระบวนการ ต้องได้รับการปรับปรุงทั้งหมด ตลอดเวลา 6 เดือน

4.1. ผลของการปรับปรุงในแต่ละประเภท

โดยมีผลลัพธ์ดังนี้

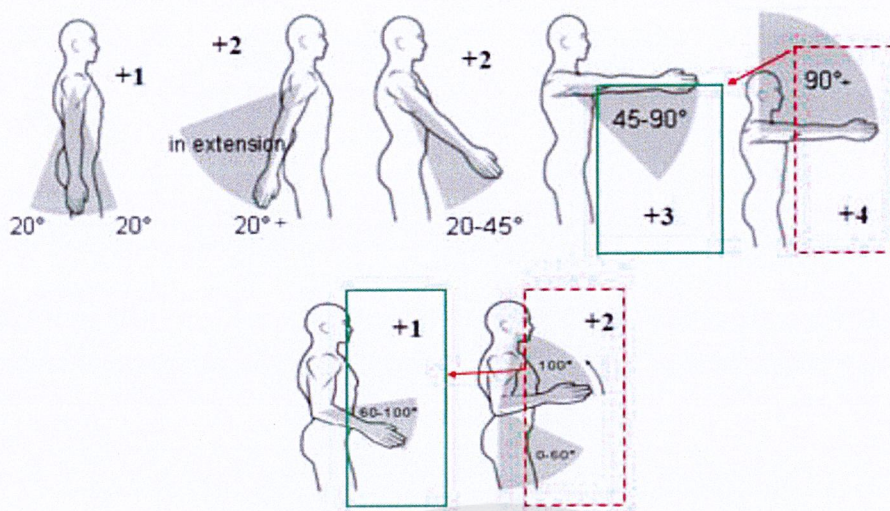
4.1.1. การเปลี่ยนหรือสับเปลี่ยนพนักงาน (Change or Switch Operator)

จากตัวอย่างกระบวนการ Assy cushion corner (สถานีนงานที่ 70) ของ WE-Line หลังจากทำการสับเปลี่ยนพนักงานจากการยื่นเรื่องกับหัวหน้าผู้รับผิดชอบ ทำให้ REBA Action Level ของท่าทางการทำงานสถานีนงานนี้ มีความเสี่ยงที่ลดลงตามเป้าหมายที่กำหนด



รูปที่ 4.1 ท่าทางการทำงานของพนักงานกระบวนการ Assy Cushion Corner หลังจากทำการปรับปรุง

ซึ่งหลังจากทำการปรับปรุงแล้วจะเห็นได้จาก รูปที่ 4.1 ว่าองศาแขนช่วงไหล่ไปจนถึงข้อศอกนั้น ลดลงจาก 106 องศา (+4 Score) เหลือ 59 องศา (+3 Score)



รูปที่ 4.2 แสดงถึงค่าของ REBA Score กับมุมมองศาต่างๆของแขน

และมีช่วงศอกไปจนถึงข้อมือมีองศาเพิ่มขึ้น จาก 29 องศา (+2 REBA Score) เพิ่มขึ้นเป็น 78 องศา (+1 Score) ซึ่งทำให้ท่าทางการทำงานมีสมดุลงมากขึ้น

Table B		Lower Arm					
		1			2		
Wrist		1	2	3	1	2	3
Upper Arm Score	1	1	2	2	1	2	3
	2	1	2	3	2	3	4
	3	3	4	5	4	5	5
	4	4	5	5	5	6	7
	5	6	7	8	7	8	8
	6	7	8	8	8	9	9

รูปที่ 4.3 แสดงตารางค่า REBA Score ของช่วง แขนช่วงบน แขนช่วงล่าง และ ข้อมือ

และเนื่องจากในกระบวนการไม่มีการหยิบจับที่หนัก หรือยากเกินไป จึงทำให้ไม่มีการเพิ่มค่า REBA Score เข้าไป ค่าของ REBA Score ตาราง B จึงมีค่า เท่ากับ 3

Table A	Neck												
		1				2				3			
	Legs												
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk Posture Score	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

รูปที่ 4.4 แสดงตารางค่า REBA Score ของช่วง คอ ลำตัว และขา

ในการคิดค่า REBA Score ของตาราง A ช่วงของ คอไม่มีการก้มเกิน 20 องศา (+1 REBA Score) ช่วงขาใช้ขา 2 ข้างในการยืน และ หลังมีการก้มเพียง 13 องศา (+2 REBA Score) ซึ่งเมื่อนำค่า REBA Score ของตาราง A หรือ +2 และ ตาราง B +3 มาเปิดตาราง C จะได้ค่า

Score A (score from table A load force score)	Table C											
	Score B. (table B value +occupying score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

รูปที่ 4.5 แสดงตารางค่า REBA final Score ในตาราง C จากการนำค่า REBA Score ของตาราง A และ B

ซึ่งกระบวนการในสถานงานของโรงงานเครื่องซักผ้ามีรอบเวลาการผลิตในแต่ละสถานงาน (Cycle time) อยู่ที่ 7-13 วินาที ซึ่งทำให้เมื่อนำมาคำนวณการทำงานครบ 4 รอบเวลาการทำงานของแต่ละสถานงานนั้นๆ จะทำให้เวลาในการทำงานของแต่ละสถานงานรวมกัน 4 รอบ ไม่ถึง 1 นาที หรือ 60 วินาที จึงทำให้มีการ +1 REBA Score เพิ่มจาก Final Score ตาราง C มีค่าเป็น 2+1

Step 13: Activity Score

~~+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)~~

~~+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)~~

+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

รูปที่ 4.6 แสดงเงื่อนไขเพิ่มเติมในการคิด REBA Score

และถึงจะมืองศาของ ลำตัว เพิ่มขึ้นมา จาก 0 องศา (+1 Score) เป็น 13 องศา (+2 REBA Score) แต่เมื่อนำมาคำนวณ REBA Score แล้ว ค่าของ REBA Action Level 2 ลดลงเหลือ 1 หรือ Final REBA Score = 3

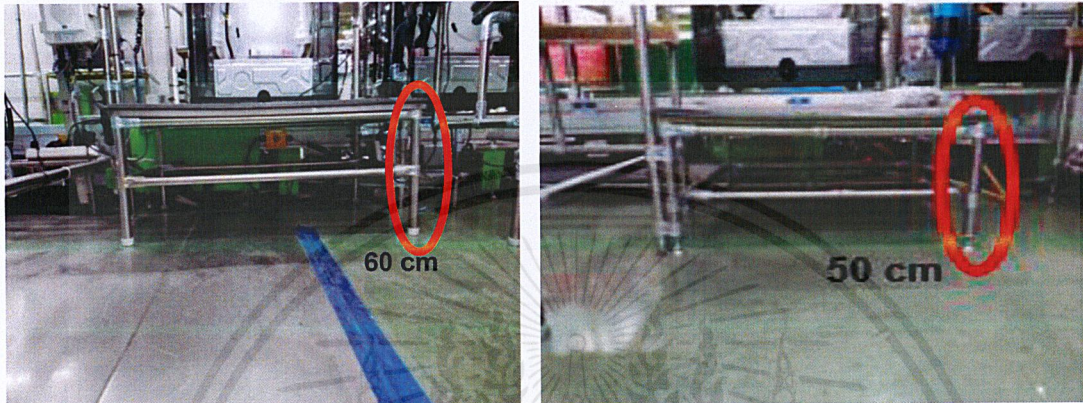
No	Process Name	Line	REBA A/L	
			Before	After
1	Tub input	(WB-line)	2	1
2	Assy hose drain	(WB-line)	2	1
3	Motor drain assembly	(WB-line)	2	1
4	Load motor wash	(WB-line)	2	1
5	Assy pulsator	(WB-line)	2	1
6	Pulsator capfixing	(WB-line)	2	1
7	Appearance inspection	(WB-line)	2	1
8	Load packing case	(WB-line)	2	1
9	Upper plate rivet #1	(WD-line)	2	1
10	Assy hose drain	(WD-line)	2	1
11	Top cover inspection	(WD-line)	2	1
12	Asst knob	(WD-line)	2	1
13	Inspection #3	(WD-line)	2	1
14	Accessories	(WD-line)	2	1
15	Screw nut rotor	(WE-line)	2	1
16	Fix screw saddle	(WE-line)	2	1
17	Fixed nut spin	(WE-line)	2	1
18	Load control panel	(WE-line)	2	1
19	Assy cushion top	(WE-line)	2	1

รูปที่ 4.7 แสดงตารางผลของ REBA Action Level ก่อน และ หลังปรับปรุงด้วยวิธีการเปลี่ยนหรือสับเปลี่ยนพนักงาน

โดยกระบวนการที่ปรับปรุงด้วยวิธีดังกล่าว มีผลลัพธ์ดัง รูปที่ 4.7 ซึ่งมีทั้งหมด 19 สถานีงาน และมี REBA Action Level ที่ลดลงพันระดับความสุ่มเสี่ยง ทั้งหมด 17 กระบวนการ

4.1.2. การปรับปรุงพื้นที่การทำงาน (Working area improvement)

จากตัวอย่างกระบวนการ Kitting#2 (สถานีงานที่ 54) ของ WD-Line หลังจากทำการเพิ่มความสูงของสแตนดีเดิมจาก 50 เซนติเมตร ซึ่งทำการนำท่อไปเหล็กมาตัดใหม่เป็นขาละ 60 เซนติเมตร



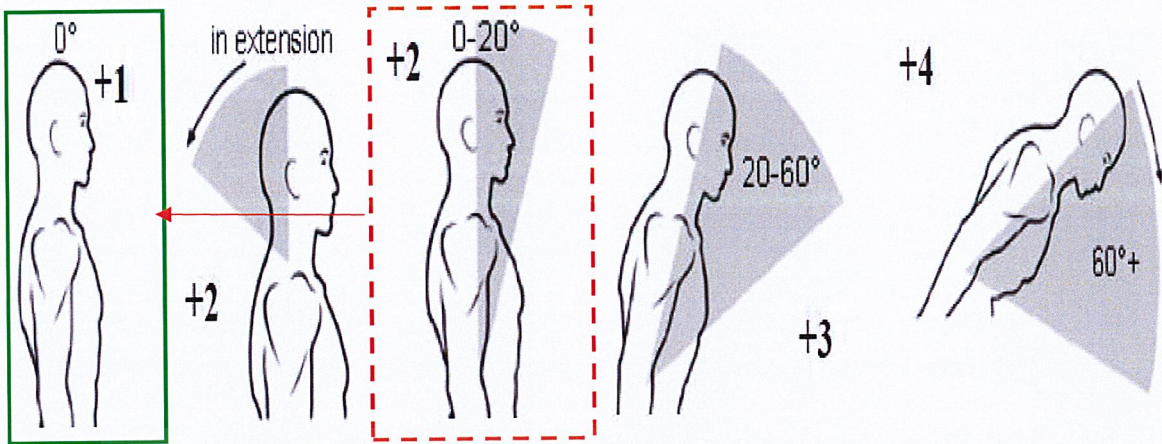
รูปที่ 4.8 แสดงความสูงของสแตนยืนพนักงานในกระบวนการ Kitting#2 ก่อนและหลังปรับปรุง

ทำให้ท่าทางการทำงานของพนักงาน มีองศาของแขนช่วงบนและช่วงศอกลดลงเนื่องจากไม่มีการเอื้อมของแขน โดยแขนช่วงบนลดลงจาก 56 องศา (+3 REBA Score) เหลือ 32 องศา (+2 REBA Score) และช่วงศอกมีองศาเพิ่มขึ้นจาก 41 องศา (+2 REBA Score) เป็น 51 องศา (+2 REBA Score)



รูปที่ 4.9 ท่าทางการทำงานที่มีการปรับปรุงแล้วของกระบวนการ Kitting#2

นอกจากนี้องศา ของช่วงหลัง หรือลำตัวนั้นลดลงจาก 8 องศา (+2 REBA Score) เหลือ 0 องศา (+1 REBA Score)



รูปที่ 4.10 แสดงค่าของ REBA Score กับมุมมองต่างๆของช่วงลำตัว

และ Final Score ของ ตาราง A มีค่าเท่ากับ +1 REBA Score, ตาราง B มีค่าเท่ากับ +2 REBA Score เมื่อนำ ค่าของทั้ง 2 ตาราง มาเปิดในค่าของตาราง C และรวมกับเงื่อนไขต่าง ๆ แล้ว จะมีค่าเท่ากับ 1+ เงื่อนไขรอบเวลาการผลิตของสถานีนงานนั้นรวมกัน 4 รอบการผลิตไม่ถึง 1 นาที จะได้ Final REBA Score เท่ากับ 2 หรือ REBA Action Level 1

Score A (score from table A +load force score)	Table C											
	Score B, (table B value coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

	+	
Table C Score		Activity Score
Final REBA Score		

รูปที่ 4.11 แสดงตารางค่า REBA final Score ในตาราง C จากการนำค่า REBA Score ของตาราง A และ B และ ค่า Activity Score

ส่วนกรณีของการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสถานีนงาน หรือย้ายสถานีนงานใหม่ที่เนื่องจากการทำงานในพื้นที่ระดับเดียวกันกับชั้นงาน และการทำงานนอกไลน์การผลิตนั้นได้มีการ ย้ายสถานีนงานเดิมไปอยู่สถานีนงานใหม่



รูปที่ 4.12 ทำางการทำงานหลังจากย้ายสถานีงานใหม่ ของกระบวนการ Assy Handle

จากการย้ายสถานีงานใหม่ พนักงานมีการทำงานที่สะดวกขึ้นและ มือศาคของหลังลดลง จาก 58 องศา (+3 REBA Score) เหลือ 0 องศา (+1 REBA Score) แต่มือศาคของการก้มเพิ่มขึ้นจากต่ำกว่า 20 องศา (+1 REBA Score) เป็น 28 องศา (+2 REBA Score) และเมื่อนำ REBA Score ต่างๆมาคำนวณ Final Score จะได้เท่ากับ REBA Score A = 1, REBA Score B = 1 และ REBA Score C+ Activity = 2 มีระดับของ REBA Action Level ลดลงจาก 2 เหลือ 1

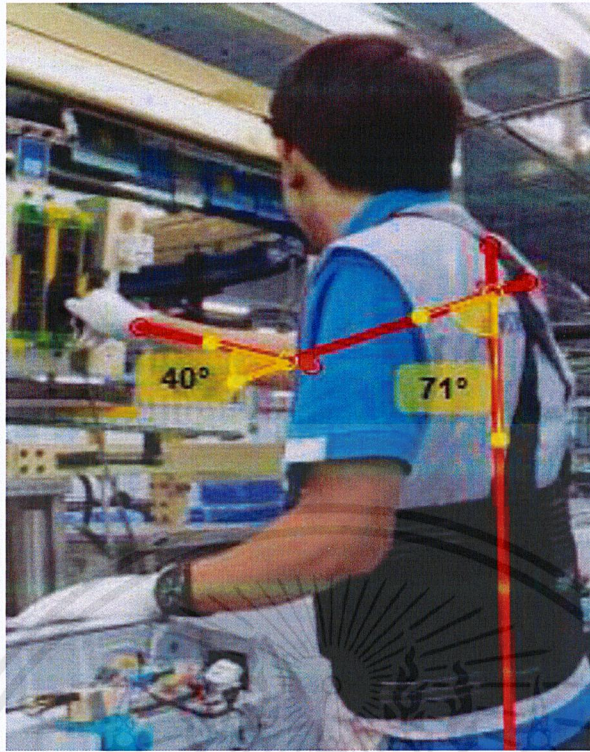
จากการปรับปรุงพื้นที่การทำงาน กระบวนการที่ปรับปรุงด้วยวิธีดังกล่าว มีผลลัพธ์ดังกล่าว ซึ่งมีทั้งหมด 17 สถานีงาน และมี REBA Action Level ที่ลดลงพันระดับความสุ่มเสี่ยง ทั้งหมด 17 กระบวนการ

No.	Process Name	Line	REBA A/L	
			Before	After
1	Upper plate screwing -1	(WB-line)	2	1
2	Upper plate screwing -2	(WB-line)	2	1
3	Assy handle	(WB-line)	2	1
4	Placement of sponge	(WB-line)	2	1
5	Damper greasing	(WB-line)	2	1
6	Load top cover	(WB-line)	2	1
7	Assy air hose	(WB-line)	2	1
8	Keep wire harness	(WB-line)	2	1
9	Assy cushion corner	(WB-line)	2	1
10	Assy cushion top	(WB-line)	2	1
11	Assy guide	(WB-line)	2	1
12	Kitting#2	(WB-line)	2	1
13	Fix screw control panel	(WB-line)	2	1
14	Sub fix screw pump	(WB-line)	2	1
15	Sub assy base	(WB-line)	2	1
16	Tub input 1	(WB-line)	2	1
17	Air leak test	(IND-A-line)	2	1

รูปที่ 4.13 แสดงตารางผลของ REBA Action Level ก่อน และ หลังปรับปรุง ด้วยวิธีการปรับปรุงพื้นที่การทำงาน

4.1.3. การอบรมพนักงาน (Training operator)

จากตัวอย่าง กระบวนการ Power Consumption (สถานีงานที่ 59) WB-Line หลังจากทำการอบรมพนักงานเกี่ยวกับหลักการการทำงาน ท่าทาง เพื่อช่วยลดความเสี่ยง และความเมื่อยล้าจากการทำงาน โดยให้ทางหัวหน้างานได้ให้ข้อเสนอแนะแก่พนักงานและขอความร่วมมือในการปฏิบัติและคอยควบคุมอยู่ตลอดเวลาเป็นระยะ ๆ แลหะให้พนักงานเอียงตัวเล็กน้อยเพื่อจะช่วยลดการเอื่อมแขนและองศาของแขนช่วงบนได้ เพราะช่องว่างระหว่างของเครื่องซักผ้าแต่ละตัวนั้นมีความห่างกันอยู่ ประมาณ 10 เซนติเมตร ซึ่งพนักงานสามารถเอียงตัวเล็กน้อยได้ และทำการอบรมพนักงานใหม่ถึงลักษณะท่าทางการทำงานในกระบวนการนั้น ๆ ใหม่



รูปที่ 4.14 ท่าทางการทำงานที่มีการปรับปรุงแล้วของกระบวนการ Power Consumption

โดยองศา ของแขนช่วงบนก่อนได้รับการอบรม มีค่า 80 องศา (+3 REBA Score) และมีการโน้มตัว 16 องศา (+2 REBA Score) ซึ่งหลังจากได้รับการอบรม ค่าองศาของแขนช่วงบน ลดลง เหลือ 71 องศา (+3 REBA Score) และลำตัวลดลงเหลือ 0 องศา (+1 REBA Score) ซึ่งเมื่อนำมาคิดค่า Final REBA Score มีค่าเท่ากับ 2 และเพิ่มเงื่อนไข รอบเวลาการทำงานของสถานีนานนั้นๆ 4 รอบไม่ถึง 1 นาที (+1 REBA Score) จะมีค่าเท่ากับ 3 หรือ REBA Action Level 1

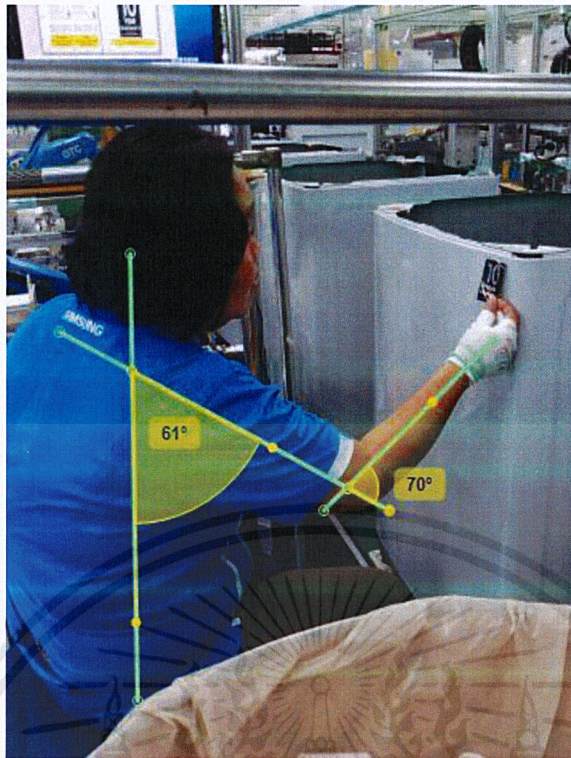
การปรับด้วยวิธีวิธีการอบรมวิธีการทำงานเพื่อให้พนักงานทำงานง่ายขึ้นมีทั้งหมด 15 กระบวนการ และ REBA Action Level ที่ลดลงพื้นระดับความสุ่มเสี่ยง 15 กระบวนการ

No	Process Name	Line	REBA A/L	
			Before	After
1	Assy corner #2	(WB-line)	2	1
2	Assy cable tie	(WB-line)	2	1
3	Nut spin screwing	(WB-line)	2	1
4	Power consumption	(WB-line)	2	1
5	Inspection#4	(WD-line)	2	1
6	Assy handle	(WE-line)	2	1
7	Assy hose drain	(WE-line)	2	1
8	Assy stator	(WE-line)	2	1
9	Assy tub inspection	(WE-line)	2	1
10	Assy pulsator	(WE-line)	2	1
11	Air hose assembly	(WE-line)	2	1
12	Inspection#3	(WE-line)	2	1
13	Inspection#5	(WE-line)	2	1
14	Accessories	(WE-line)	2	1
15	Attach tape label wash guide	(WE-line)	2	1

รูปที่ 4.15 แสดงตารางผลของ REBA Action Level ก่อน และ หลังปรับปรุง ด้วยวิธีการอบรมพนักงาน

4.1.4. การติดตั้งจิ๊ก โรบอทหรือออโตเมชัน (Install Jig Fixture, Robot or Automation)

จากตัวอย่าง กระบวนการ Label Sticking (สถานีงานที่ 17) WB-Line ได้มีการทำสิ่งของเพื่ออำนวยความสะดวกหรือ การติดตั้งจิ๊ก เพื่อลดความสับสนเสี่ยงจากท่าทางการทำงานของพนักงาน ซึ่งเก้าอี้ที่ทำมาเพื่อช่วยให้พนักงานทำงานได้สะดวก และ ลดความเมื่อยล้า และระดับความสับสนเสี่ยงที่จะเกิดจากท่าทางการทำงาน



รูปที่ 4.16 ท่าทางการทำงานที่มีการปรับปรุงแล้วของกระบวนการ Label Sticking

โดยองศา การงอขา หรือยืนด้วยขาข้างเดียว นั้นได้ถูกลดลง เพราะเป็นการนั่งทำ จึงทำให้ REBA Score ของขา คือ +1 REBA Score และองศา ของลำตัวที่มีการเอนตัวไปข้างหลังหายไป เหลือ 0 องศา (+1 REBA Score)) ซึ่งเมื่อนำมาคิดค่า Final REBA Score มีค่าเท่ากับ 1 และเพิ่มเงินไข รอบเวลาการทำงานของสถานีนงานนั้น ๆ 4 รอบไม่ถึง 1 นาที (+1 REBA Score) จะมีค่าเท่ากับ 2 หรือ REBA Action Level 1

จากตัวอย่างของกระบวนการ Attach sponge frame (สถานีนงานที่ 13) ได้มีการนำโรบอทเข้าทำงานแทนคนจึงทำให้ REBA Score +1 เท่านั้น หรือคือเป็น REBA Action Level 0 ซึ่งกระบวนการที่ใช้โรบอท หรือ เครื่องอัตโนมัติเช่นนั้น จะมี REBA Action Level เท่ากับทันที

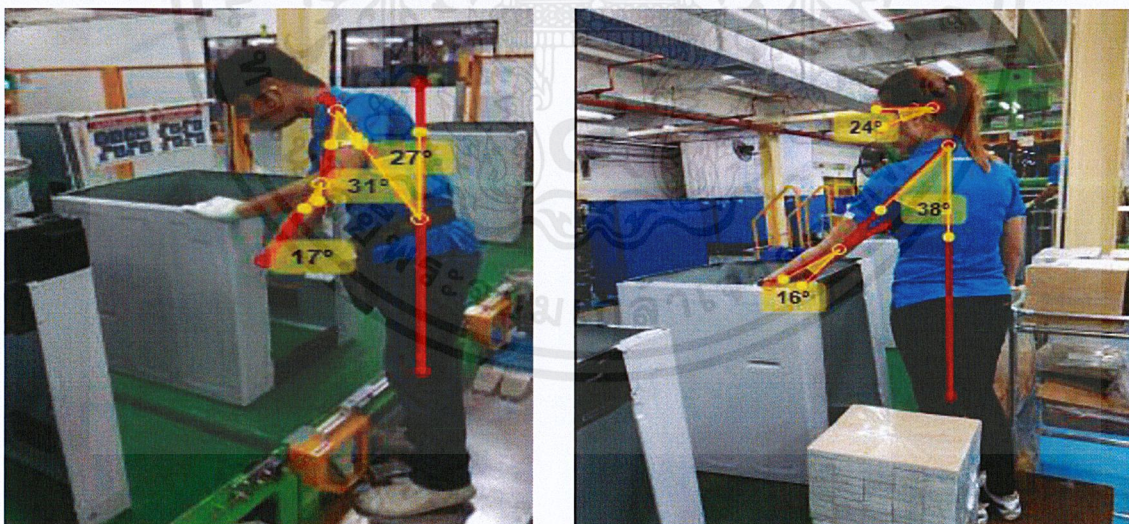
จากการปรับปรุงการติดตั้งจิ๊ก, โรบอท หรือ อัตโนมัติขึ้น มีทั้งหมด 8 กระบวนการ และ REBA Action Level ที่ลดลงพันระดับความเสี่ยง 8 กระบวนการ ซึ่งในกระบวนการติดตั้งโรบอทและอัตโนมัติเช่นนั้น สามารถลดพนักงานในสายการผลิตได้ถึง 5 คน โดยคิดเป็นเงิน 43.11 K\$ คิดเป็นเงินไทยได้ถึง 1,313,130 บาท

No	Process Name	Line	REBA A/L	
			Before	After
1	Base input & inspection	(WB-line)	2	1
2	Label sticking	(WB-line)	2	1
3	Assy corner #1	(WD-line)	2	1
4	Sub assy base	(WD-line)	2	1
5	Attach sponge frame	(WD-line)	2	1
6	Fixed nut spin	(WD-line)	2	1
7	Attach sponge	(WE-line)	2	1
8	Attach energy label	(WE-line)	2	1

รูปที่ 4.17 แสดงตารางผลของ REBA Action Level ก่อนและหลังปรับปรุงด้วยวิธีการติดตั้งจิ๊ก, โรบอทหรือออโตเมชั่น

4.1.5. การกระจายสมดุลงาน (Balance Work Process)

จากตัวอย่าง กระบวนการ Assy holder wire (สถานีงานที่ 5) ของ WB-Line โดยการลดพนักงาน และมีการจัดสมดุลงานใหม่ โดยกระจายงานของกระบวนการ Assy Holder Wire แก่สถานีงานต่าง ๆ โดยที่ และไม่ทำให้สถานีงานนั้น ๆ มีรอบเวลาการทำงานที่สูงเกินไป



รูปที่ 4.18 ตัวอย่างท่าทางการทำงานของสถานีงานที่ Assy holder wire หลังจากทำการจัดสมดุลงาน

โดยองค์ของพนักงานที่ได้มีการเพิ่มงานเข้าป้อนนั้น ไม่เกินระดับความเสี่ยงที่เกิดจากการทำงาน และมีรอบเวลาการผลิตที่สามารถยอมรับและไม่เป็นสถานีงานคอขวดอีกด้วย และนอกจากจะสามารถ ลดระดับของ REBA Action Level ได้แล้ว ยังสามารถทำให้ลดต้นทุนการจ้างพนักงาน 1 คน หรือ คิดเป็น 8.622 K\$ เป็นเงินไทย 262,626 บาทต่อปี

จากการปรับปรุงการกระจายสมดุลงาน มีทั้งหมด 2 กระบวนการ และ REBA Action Level ที่ลดลงพันระดับความเสี่ยง 2 กระบวนการ

No	Process Name	Line	REBA A/L	
			Before	After
1	Assy holder wire	(WB-line)	2	1
2	Sub motor die#1	(WD-line)	2	1

รูปที่ 4.19 แสดงตารางผลของ REBA Action Level ก่อน และ หลังปรับปรุง ด้วยวิธีการจัดสมดุลงาน

4.2. ผลโดยรวม REBA Action Level และ Line Score

ผลการดำเนินการจากการปรับปรุงการยศาสตร์การทำงานของพนักงานโรงงานเครื่องซักผ้าได้มีการปรับปรุงทั้ง 61 กระบวนการ และทั้ง 61 กระบวนการ ที่มีระดับความเสี่ยงของท่าทางการทำงาน REBA Action Level 2 ขึ้นไป ลดลงเหลือต่ำกว่า 2 ทั้งหมด 59 กระบวนการ หรือ 97 เปอร์เซ็นต์ ของการปรับปรุงกระบวนการทั้งหมด 61 กระบวนการ และมีค่า Line Score เฉลี่ยโดยรวม ทั้ง 4 ไลน์ การผลิต เท่ากับ 86

AS-WAS							AS-IS								
Line	Avg. line score	Q'ty Process	Action Level (REBA score)					Line	Avg. line score	Q'ty Process	Action Level (REBA score)				
			0 1	1 (2-3)	2 (4-7)	3 (8-10)	4 (11-15)				0 1	1 (2-3)	2 (4-7)	3 (8-10)	4 (11-15)
INJECTION-A	81	4	0	3	1	0	0	85 ↑	4	0	4	0	0	0	
WB	81	77	4	48	25	0	0	86 ↑	77	4	72	1	0	0	
WD	81	82	18	49	15	0	0	89 ↑	82	21	61	0	0	0	
WE	82	71	7	44	20	0	0	86 ↑	71	9	61	1	0	0	
SUM		234	29	144	61	0	0		234	34 ↑	198 ↑	2 ↓	0	0	

รูปที่ 4.20 แสดงให้เห็นจำนวนกระบวนการผลิตที่มี REBA Action Level 0-2 และค่า Line Score ก่อนและหลังปรับปรุง

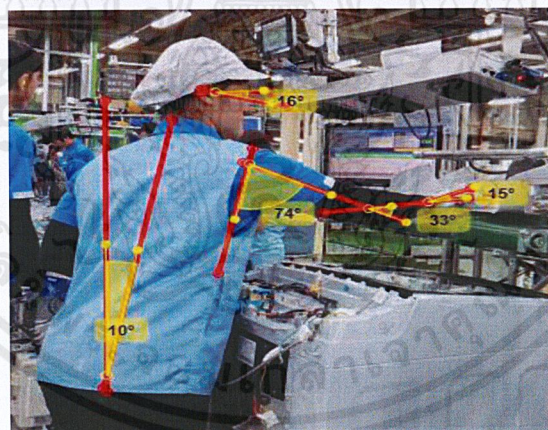
A/L	Line Score
0	100
1	85
2	70
3	55
4	40

รูปที่ 4.21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าของ REBA Action Level กับ Line Score

จากรูปที่ 4.22 จะเห็นได้ว่า ก่อนปรับปรุงกระบวนการที่มี Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป มี 61 กระบวนการ และมี Line Score โดยเฉลี่ยอยู่ที่ 81.25 และหลังจากมีการดำเนินการปรับปรุงครบทุก กระบวนการ ค่าของ Line Score เฉลี่ยรวมอยู่ที่ 86.5 ซึ่งจาก รูปที่ 4.23 แสดงค่าของ Action Level เปลี่ยนเป็นค่าของ Line Score และกระบวนการที่มี Action Level ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป เหลือเพียง 2 กระบวนการ คือ กระบวนการ Assy hose drain (WB-Line) และ Load control panel (WE-Line) ซึ่งทั้ง 2 กระบวนการได้มีการปรับปรุงและมีค่า REBA Score ที่ลดลงแล้ว เพียงแต่ไม่สามารถทำให้ ค่าของระดับความสูญเสียลดลงได้



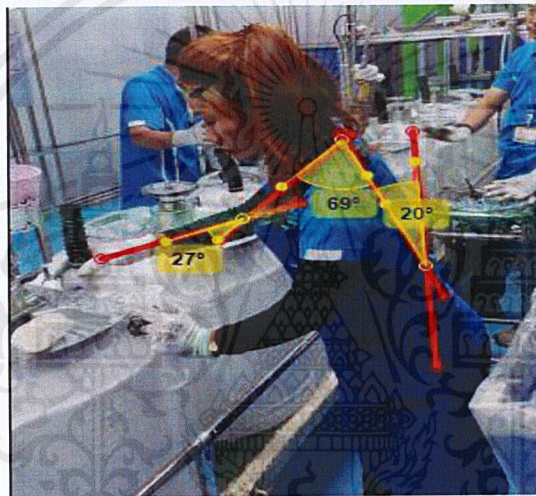
รูปที่ 4.22 แสดงท่าทางการทำงานก่อนทำการปรับปรุงของกระบวนการ Load Control Panel



รูปที่ 4.23 แสดงท่าทางการทำงานหลังทำการปรับปรุงของกระบวนการ Load Control Panel



รูปที่ 4.24 แสดงท่าทางการทำงานก่อนทำการปรับปรุงของกระบวนการ Assy Hose Drain



รูปที่ 4.25 แสดงท่าทางการทำงานหลังทำการปรับปรุงของกระบวนการ Assy Hose Drain

4.3. Takt Time, Capacity และ Set per Worker

ในการปรับปรุงการยศาสตร์ บางกระบวนการ สามารถลดความสูญเปล่าจากการเคลื่อนย้ายที่ไม่จำเป็น (Transportation) หรือ การเคลื่อนไหวที่เยอะเกินความจำเป็น (Motion) อย่างเช่น กระบวนการ Assy Handle ซึ่งมีการยกชิ้นงานที่ต้องประกอบออกจากสายพานลำเลียงชิ้นงาน (Conveyor) และนำมาใส่ด้ามจับ ซึ่งทำให้ เป็นการเสียเวลาในการยกชิ้นงานออกจากสายพานลำเลียงโดยไม่จำเป็น ดังนั้นการปรับปรุงแก้ไขในบางจุดสามารถทำให้ รอบเวลาการผลิตของสายการผลิต (Takt time) สามารถลดเวลาการผลิตต่อชิ้นลงได้ และส่งผลให้ ปริมาณการผลิตเครื่องซักผ้าต่อวันเพิ่มขึ้น (Capacity) และค่าดัชนี (KPI) หลักของ บริษัท ไทยซัมซุง อิเลคโทรนิคส์ จำกัด หรือใน 1 วัน พนักงาน 1 คนสามารถผลิตเครื่องซักผ้าได้เฉลี่ยต่อวันคนละกี่เครื่อง (Set per Worker)

□ Tact Time Result
 • Sec.

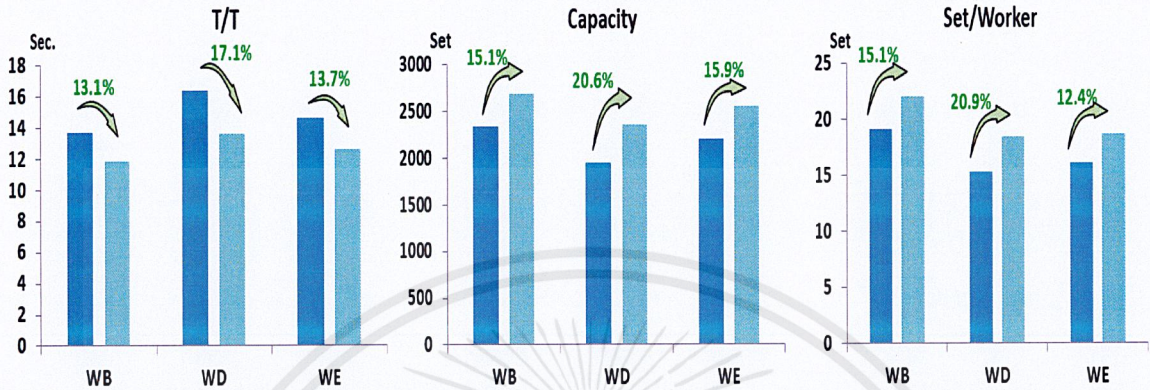
- WB-line = 13.7 → 11.9 (13.1%)
- WD-line = 16.4 → 13.6 (17.1%)
- WE-line = 14.6 sec → 12.6 (13.7%)

□ Capacity Result
 • Set/day

- WB-line = 2,343 → 2,697 (15.1%)
- WD-line = 1,957 → 2,360 (20.6%)
- WE-line = 2,199 → 2,548 (15.9%)

□ Set/Worker
 • Set/person/day

- WB-line = 19.2 → 22.1 (15.1%)
- WD-line = 15.3 → 18.5 (20.9%)
- WE-line = 16.1 → 18.7 (12.4%)



รูปที่ 4.26 กราฟแสดงค่า Takt time, Capacity และ set per worker ก่อนและหลังปรับปรุง

จาก รูปที่ 4.6 จะเห็นกราฟ แสดง Takt Time ที่สามารถลดลง, Capacity ที่เพิ่มขึ้นต่อวัน และ Set per Worker ที่เพิ่มขึ้นต่อวัน โดยนำมาเฉลี่ยรวมกันทั้ง 3 ไลน์การผลิตค่าของปริมาณชิ้นงานที่ผลิตต่อวันเพิ่มขึ้นจาก วันละ 6,498 เครื่องต่อวัน เป็น 7,604 เครื่องต่อวัน และใน 1 วันพนักงาน 1 คน สามารถผลิตเครื่องซักผ้าเฉลี่ย +16.14 เปอร์เซนต์ หรือ เพิ่มขึ้น 19 เครื่องต่อวัน

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินโครงการและข้อเสนอแนะ

โครงการฉบับนี้ได้นำเสนอการปรับปรุงการยศาสตร์ท่าทางการทำงานในกระบวนการการทำงานของพนักงานที่มีระดับ REBA Action Level 2 ขึ้นไป ของบริษัท ไทยซัมซุง อิเล็กทรอนิกส์ จำกัด โรงงานเครื่องซักผ้า สายการผลิต WB, WD, WE และ Injection-A ซึ่งช่วยลดระดับความถี่ของอาการบาดเจ็บ หรืออุบัติเหตุจากการทำงานของกระบวนการนั้น ๆ

5.1. สรุปผลการดำเนินงาน

จากการปรับปรุงกระบวนการทำงานทั้ง 61 กระบวนการ ที่มีระดับความถี่ของท่าทางการทำงาน REBA Action Level 2 ขึ้นไป ให้เหลือต่ำกว่า 2 ซึ่งสามารถลดระดับความถี่ของอาการบาดเจ็บ 59 กระบวนการ หรือคิดเป็น 97 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนกระบวนการทั้งหมดที่ได้รับมอบหมาย และมีค่า Line Score เฉลี่ยทั้ง 4 สายการผลิต จาก 81.25 เพิ่มขึ้นเป็น 86.5 และเป็นส่วนหนึ่งในการส่งผลให้สามารถลดรอบเวลาการผลิตของสายการผลิตลงได้ และ เพิ่มค่าดัชนีชี้วัดของโรงงานขึ้น

5.2. ปัญหาและแนวทางการแก้ไข

- มีข้อจำกัดในการปรับปรุงหลายปัจจัยจากลักษณะสถานี่การทำงาน
- ไม่มีผู้ให้ความรู้ช่วยในการปรับปรุง และขาดแคลนบุคลากรดูแลทางด้านนี้
- เนื่องจากทางบริษัทเป็นบริษัทที่เข้มงวดเรื่องค่าใช้จ่าย จึงทำให้บางกระบวนการมีความล่าช้าในการปรับปรุง
- พนักงานส่วนใหญ่ขาดความรู้ ความเข้าใจ ในเป้าหมายและจุดประสงค์ จึงทำให้การทำงานต้องเข้าหาทางหัวหน้างานเป็นส่วนใหญ่
- โไลน์การผลิตและขอบเขตการทำโครงการค่อนข้างมีขนาดใหญ่ และมีชิ้นส่วนประกอบย่อยเยอะ จึงใช้เวลาในการศึกษานาน
- โไลน์การผลิตค่อนข้างมีการเปลี่ยนแปลงบ่อย เนื่องจากรุ่นของเครื่องซักผ้าแต่ละรุ่นมีเยอะ และในหนึ่งวันมีการผลิตหลายรุ่น
- มาตรฐานของการวางตำแหน่ง หรือ การทำงานของพนักงานในสายการผลิต ไม่ตายตัว และปรับเปลี่ยนตามสถานการณ์ในแต่ละวัน

5.3. ข้อเสนอแนะ

ในการปรับปรุงควรมีการควบคุมพนักงานอยู่ตลอดเพื่อให้ตัวพนักงานมีความคุ้นชินกับการเปลี่ยนแปลง และเข้าใจถึงความสำคัญของหลักการยศาสตร์การทำงาน และไม่ทำให้เกิดขึ้นซ้ำอีกในอนาคต



เอกสารอ้างอิง

Sue Hignett¹ and Lynn McAtamney², (2000): ¹Ergonomic, Nottingham City Hospital, Hucknall Road, Nottingham NG5 1PB, UK and ²Director, COPE, Occupational Health and Ergonomic Service Ltd, Nottingham NG 2RB, UK

RON PEREIRA. (2009, September-October). The Seven Wastes: Be Lean by identifying non-value-added activities. *iSIXSIGMA Magazine*, 5(5), 1-2.

Pathumthani การยศาสตร์ คือ [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<http://pathumthani.labour.go.th/2018/index.php/2015-12-03-04-59-03/149-2017-06-12-06-16-46>

Sue Hignett and Lynn McAtamney. การประเมินความเสี่ยงโดยวิธี REBA (Rapid Entire Body Assessment, REBA) [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<http://www.thai-ergonomic-assessment.blogspot.com/2014/07/reba.html>. (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มกราคม 2563)

Mark Middlesworth REBA Employee Assessment Worksheet [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

<https://ergo-plus.com/reba-assessment-tool-guide/> (วันที่ค้นข้อมูล: 1 มกราคม 2563)

Joan Charmant. Creator and developer of Kinovea [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก :

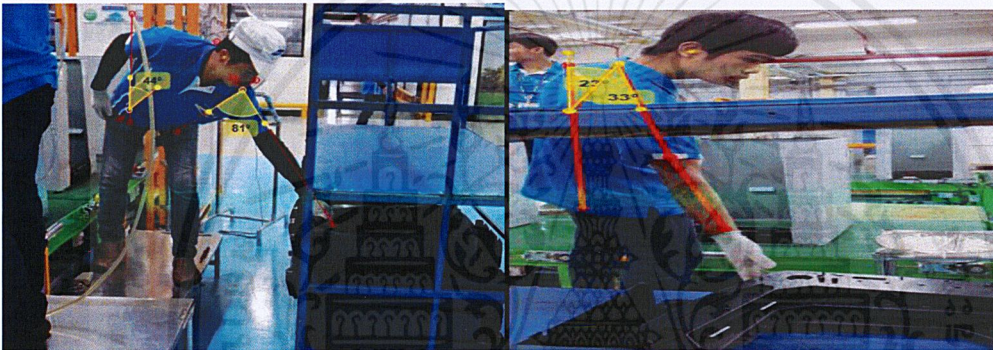
<https://www.patreon.com/joancharmant> (วันที่ค้นข้อมูล: 11 มกราคม 2563)

ภาคผนวก

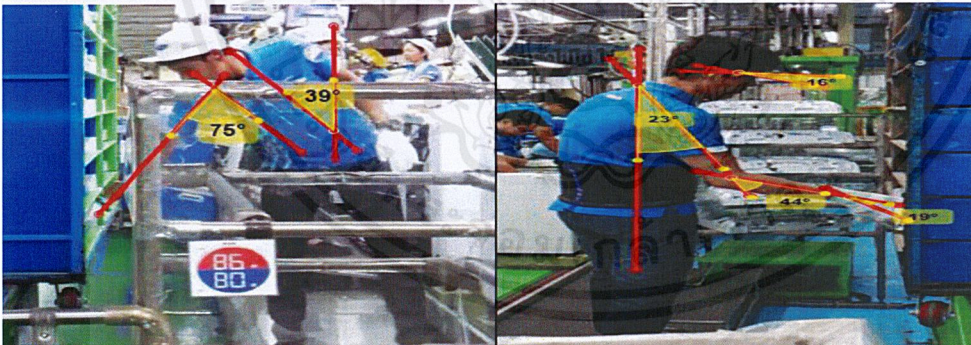
ภาพที่ 1 แสดงถึงกระบวนการ Placement of sponge WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 2 แสดงถึงกระบวนการ Base input & inspection WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 3 แสดงถึงกระบวนการ Load top cover ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 4 แสดงถึงกระบวนการ Assy air hose ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 5 แสดงถึงกระบวนการ Keep harness wire ก่อน-หลัง ปรับปรุง



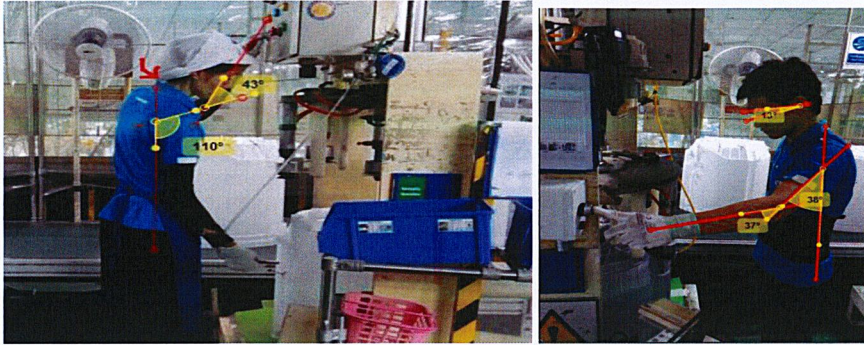
ภาพที่ 6 แสดงถึงกระบวนการ Assy pulsator ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 7 แสดงถึงกระบวนการ Tub input ก่อน-หลัง ปรับปรุง



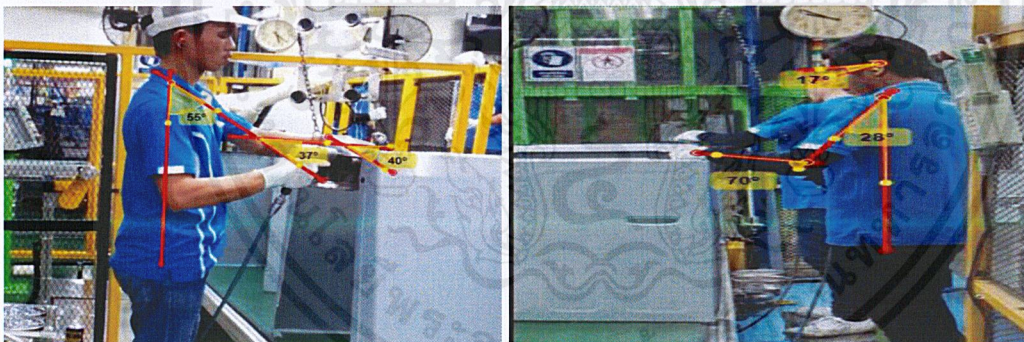
ภาพที่ 8 แสดงถึงกระบวนการ Air leak test Injection-A-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 9 แสดงถึงกระบวนการ Motor drain assembly WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 10 แสดงถึงกระบวนการ Upper plate screwing #1 WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 11 แสดงถึงกระบวนการ Upper plate screwing #2 WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 12 แสดงถึงกระบวนการ Assy hose drain WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 13 แสดงถึงกระบวนการ Assy corner #2 WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



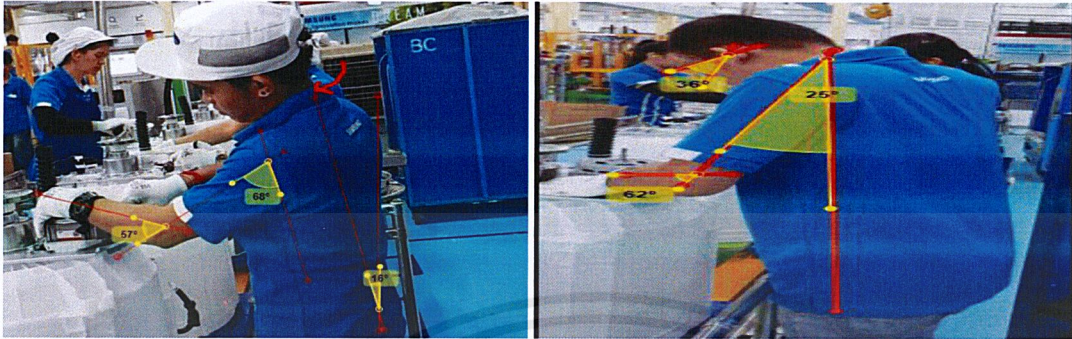
ภาพที่ 14 แสดงถึงกระบวนการ Assy cable tie WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 15 แสดงถึงกระบวนการ Consumption power WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 16 แสดงถึงกระบวนการ Load motor wash ก่อน-หลัง ปรับปรุง



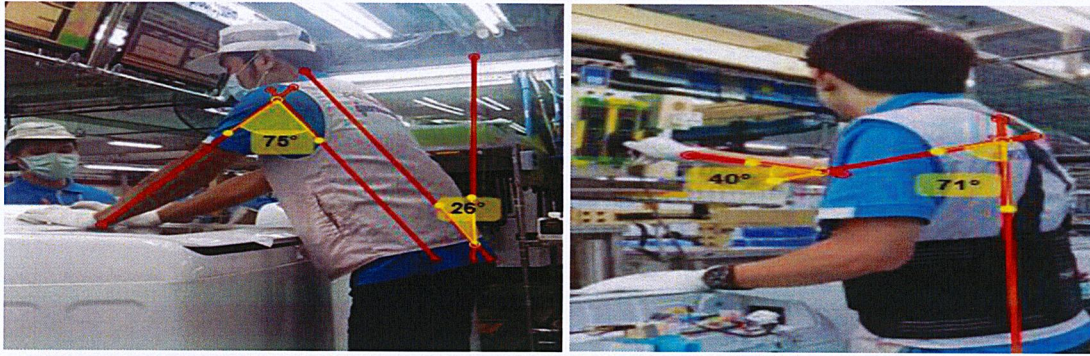
ภาพที่ 17 แสดงถึงกระบวนการ Assy cushion corner WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



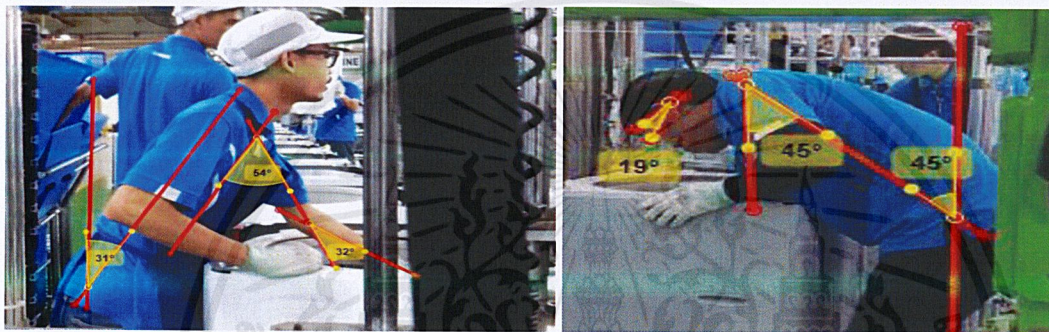
ภาพที่ 18 แสดงถึงกระบวนการ Assy cushion top WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 19 แสดงถึงกระบวนการ Appearance inspection WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 20 แสดงถึงกระบวนการ Nut spin screwing WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ภาพที่ 21 แสดงถึงกระบวนการ Pulsator cap fixing WB-Line ก่อน-หลัง ปรับปรุง

