

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ณ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	4
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
1.4 ขอบเขตของงานวิจัย	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 การยศาสตร์	5
2.2 ขอบเขตและพื้นที่การทำงาน	10
2.3 โครงสร้างของหลัง	13
2.4 ระบบกล้ามเนื้อและการทำงาน	15
2.5 การออกแบบสถานงาน	24
2.6 การประเมินความเสี่ยงจากการทำงาน	26
2.7 เอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	36
3.2 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	36
3.3 ขั้นตอนการประเมินท่าทางการทำงานโดยเทคนิค RULA	37
3.4 ขั้นตอนการประเมินท่าทางการทำงานโดยเทคนิค REBA	38
3.5 ขั้นตอนการวัดค่า EMG	40

	หน้า
บทที่ 4 ข้อมูลโรงงาน	
4.1 ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการผลิต	41
4.2 ความเสี่ยงทางกายศาสตร์ที่เกิดขึ้นในพื้นที่ทำการศึกษา	45
บทที่ 5 ผลการดำเนินงานและวิเคราะห์ผล	
5.1 ผลการประเมินความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานโดยวิธี RULA และ REBA	46
5.2 ผลจากแบบสอบถามภาวะความไม่สบายจากการทำงาน	53
5.3 ผลการวัดค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (EMG)	57
5.4 การปรับปรุงงานโดยใช้อุปกรณ์พยุงหลัง (Back Support)	65
5.5 การปรับปรุงสถานีงานโดยเพิ่มคานที่วางเท้าให้พนักงานที่จุดสายพานคัด	66
5.6 การปรับปรุงสถานีงานโดยการใช้อุปกรณ์นำทาง (Guide Equipment)	68
5.7 การปรับปรุงสถานีงานโดยใช้แท่นช่วยยก (X-Lift) และรถยก (Forklift)	70
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	
6.1 การปรับปรุงงานและสถานีงาน	73
6.2 การเปรียบเทียบการประเมินความเสี่ยงของท่าทางการทำงานโดยวิธี RULA และ REBA	74
6.3 การเปรียบเทียบภาวะความไม่สบายจากการทำงาน	75
6.4 ปัญหาและข้อเสนอแนะ	80
เอกสารอ้างอิง	82
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก เกณฑ์การประเมินโดยเทคนิค RULA และ REBA	85
ภาคผนวก ข แบบสอบถามภาวะความไม่สบายจากการทำงาน	91
ภาคผนวก ค การวัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG)	94
ประวัติผู้เขียน	102

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 แสดงความสูงพื้นผิวทำงานที่เหมาะสมสำหรับงานนั่งตามความหนักเบาของงาน	12
5.1 แสดงผลการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี RULA และวิธี REBA	47
5.2 แสดงสรุปผลการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี RULA และวิธี REBA	52
5.3 แสดงการสรุปแบบสำรวจอาการบาดเจ็บจากการทำงาน	54
5.4 แสดงการสรุปแบบสอบถามความพึงพอใจในการทำงาน	56
6.1 สรุปผลการปรับปรุงงานและสถานงานแยกตามกระบวนการต่างๆ	73
6.2 แสดงการเปรียบเทียบการประเมินความเสี่ยงของท่าทางการทำงานโดยวิธี RULA และ REBA ก่อนและหลังการปรับปรุง	74
6.3 ตารางเปรียบเทียบแบบสำรวจอาการบาดเจ็บจากการทำงานหลังการปรับปรุง	76
6.4 แสดงการสรุปแบบสอบถามความพึงพอใจในการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง	78
ก1 แสดงรหัสการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในส่วนของแขนและข้อมือในเทคนิค RULA	86
ก2 แสดงรหัสการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในส่วนของ คอ ลำตัว และขาทั้งสองข้างในเทคนิค RULA	87
ก3 แสดงรหัสสรุปผลการวิเคราะห์โดยเทคนิค RULA	87
ก4 แสดงรหัสการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในส่วนของ คอ ลำตัว และขาทั้งสองข้างในเทคนิค REBA	88
ก5 แสดงรหัสการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวในส่วนของแขนและข้อมือในเทคนิค REBA	88
ก6 แสดงรหัสสรุปผลการวิเคราะห์โดยเทคนิค REBA	89

สารบัญภาพ

รูป	หน้า
1.1 กราฟแสดงสถิติสาเหตุการลาป่วยของพนักงานแผนกบรรจุ	3
2.1 องค์ประกอบของการยศาสตร์	6
2.2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเครียดสะสม	7
2.3 พื้นที่ปกติ (เส้นรอบวงเล็ก) และพื้นที่มากที่สุด (เส้นรอบวงใหญ่) ในการนั่งทำงานบนโต๊ะ (หน่วยเซนติเมตร)	11
2.4 เส้นโค้งระยะการหยิบจับแนวดิ่งในท่านั่งทำงาน (หน่วยเซนติเมตร)	11
2.5 ขอบเขตการหยิบจับแนวดิ่ง (ก) สำหรับมือข้างเดียว และ (ข) สำหรับมือสองข้าง	13
2.6 (a) โครงสร้างของลำสันหลัง (b) ภาพตัดขวางมองจากด้านบนของกระดูกสันหลัง	14
2.7 กระดูกสันหลัง หมอนรองกระดูก และไขสันหลังกับเส้นประสาทที่แยก	15
2.8 กราฟศักยภาพเพื่องานและการหดตัวของกล้ามเนื้อบนแกนเวลาเดียวกัน	18
2.9 รูปที่ 2.9 ภาพศักย์ไฟฟ้าของเนื้อเยื่อและการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเกิดศักย์ไฟฟ้า	19
2.10 ระบบคานเปรียบเทียบกับระบบกล้ามเนื้อและกระดูก	21
2.11 ภาพสัญญาณ EMG	22
2.12 ระบบการทำงานของเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อEMG กรณีเครื่องรุ่นME 300P	23
2.13 แสดงการไหลของประจุไฟฟ้าจากบริเวณเส้นใยกล้ามเนื้อที่ถูกกระตุ้น	24
2.14 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน กับความถี่	26
2.15 ขั้นตอนในการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์	27
2.16 ขั้นตอนประเมินโดยเทคนิค RULA	32
3.1 เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ (EMG: Eletromyography)	40
4.1 ขั้นตอนการทำงานของแผนกบรรจุ 1	42
4.2 ขั้นตอนการทำงานของแผนกบรรจุ 2	43
4.3 ตัวอย่างท่าทางการทำงานของแผนกบรรจุ 1	44
4.4 ตัวอย่างท่าทางการทำงานของแผนกบรรจุ 2	44

รูป	หน้า
5.1 กราฟแสดงลักษณะของอาการบาดเจ็บ	55
5.2 กราฟแสดงความรุนแรงและระยะเวลาการบาดเจ็บ	55
5.3 กราฟแสดงระดับความรุนแรงของอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นตามส่วนต่างๆของร่างกาย	57
5.4 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานยกกล่องเท้าวลงโต๊ะคัดแยก	58
5.5 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานคัดแยกของเสีย	58
5.6 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานชั่งน้ำหนัก	59
5.7 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานฉีดยาปิดปากถุง	59
5.8 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานบรรจุถุงลงกล่อง	60
5.9 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานจัดกล่องเข้าเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด	60
5.10 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานขนกล่องสินค้าลงพาเลท	61
5.11 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานยกกล่องเท้าวเข้าห้องสายพานคัดแยก	61
5.12 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานคัดแยกของเสียบนสายพาน	62
5.13 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานยกกล่องสินค้าเข้าเครื่องออโต้	62
5.14 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานบรรจุถุงลงกล่อง	63
5.15 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานเข้ายางลงกล่องสินค้าที่เครื่องเช็คเกอร์	63
5.16 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานจัดกล่องเข้าเครื่องปิดเทป	64
5.17 กราฟค่าสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ ในงานขนกล่องสินค้าลงพาเลท	64
5.18 แสดงอุปกรณ์พยางหลังด้านหน้าและด้านหลัง	65
5.19 แสดงการใส่อุปกรณ์พยางหลังด้านหน้าและด้านหลัง	66
5.20 แสดงคานที่วางเท้าที่สายพานคัด	67
5.21 แสดงการทำงานของงานจัดกล่องเข้าเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด (ก่อนการปรับปรุง)	68
5.22 อุปกรณ์นำทางบนสายพานในการจัดกล่องเข้าเครื่องยิงบาร์โค้ด	68
5.23 แสดงลักษณะการทำงานในงานจัดกล่องเข้าเครื่องพิมพ์บาร์โค้ดขาเข้า (หลังการปรับปรุง)	69
5.24 แสดงลักษณะการทำงานในงานจัดกล่องเข้าเครื่องพิมพ์บาร์โค้ดขาออก (หลังการปรับปรุง)	69
5.25 แสดงแท่นช่วยยก (X-Lift) ในแบบต่างๆ	70
5.26 แสดงท่าทางการทำงานของพนักงานในงานยกกล่องเท้าวเข้าห้องสายพานคัดแยก (ก่อนการปรับปรุง)	71
5.27 แสดงท่าทางการทำงานของพนักงานที่ใช้รถยก (Forklift) ในงานยกกล่องเท้าวเข้าห้องสายพานคัดแยก (หลังการปรับปรุง)	71

รูป	หน้า
5.28 แสดงท่าทางการทำงานของพนักงานในงานยกกล่องเท้าว้เข้าห้องสายพานคัดแยก (หลังการปรับปรุง)	72
6.1 กราฟเปรียบเทียบอาการของพนักงานที่บาดเจ็บจากการทำงานก่อนและหลังการปรับปรุง	77
6.2 กราฟเปรียบเทียบความรุนแรงและระยะเวลาที่พนักงานเกิดการบาดเจ็บจากการทำงาน ก่อนและหลังการปรับปรุง	77
6.3 กราฟเปรียบเทียบระดับความรุนแรงของอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้นตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย ก่อนและหลังการปรับปรุง	79
ค1 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ งานยกกล่องเท้าว้ลงโต๊ะคัดแยก	94
ค2 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้องานคัดแยกของเสีย	94
ค3 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้องานชั่งน้ำหนัก	95
ค4 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ งานซิลปิดปากถุง	95
ค5 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ งานบรรจุถุงลงกล่อง	96
ค6 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ งานจัดกล่องเข้าเครื่องพิมพ์บาร์โค้ด	96
ค7 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ งานขนกล่องสินค้าลงพาเลท	97
ค8 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ งานยกกล่องเท้าว้เข้าห้องสายพานคัดแยก	97
ค9 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ งานคัดแยกของเสียบนสายพาน	98
ค10 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ งานยกกล่องสินค้าเข้าเครื่องออโต้	98
ค11 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ งานบรรจุถุงลงกล่อง	99
ค12 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ งานเขย่าถุงลงกล่องสินค้าที่เครื่องเช็คเกอร์	99
ค13 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้องานจัดกล่องเข้าเครื่องปิดเทป	100
ค14 แสดงจุดที่วัดค่าสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้องานขนกล่องสินค้าลงพาเลท	100