

นิพนธ์ต้นฉบับ
(Original article)

การปรับปรุงงานเพื่อลดความเมื่อยล้าและความเสี่ยงจากท่าทางการทำงาน: กรณีศึกษาพนักงานในกระบวนการประกอบข้อต่อ

กัลยรัตน์ วชิรศิริ และ สลิธร เทพตระการพร*

สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

*คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (sasitapp@gmail.com)

*ผู้นิพนธ์หลัก

บทคัดย่อ: การศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและระดับความเสี่ยงของท่าทางการทำงานด้วยเทคนิค RULA (Rapid Upper Limb Assessment) ของพนักงานที่นั่งปฏิบัติงานในแผนกประกอบข้อต่อ ของสถานประกอบกิจการแห่งหนึ่ง จำนวน 60 คน และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อ และคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานตามเทคนิค RULA เพื่อเป็นแนวทางในการควบคุม ป้องกัน และแก้ไขปัญหาดังกล่าวของพนักงานเพื่อลดความเสี่ยงของการเจ็บป่วยและอุบัติเหตุ จากการศึกษาพบว่า พนักงานมีคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อเฉลี่ยสูงสุดที่บริเวณไหล่ขวา 1.65 ± 1.01 คะแนน อยู่ในระดับที่ 3 จาก 4 ระดับ และมีคะแนน RULA โดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 ± 0.58 อยู่ในระดับความเสี่ยงที่ 2 ซึ่งแสดงว่า งานนั้นควรได้รับการพิจารณาและศึกษารายละเอียดเพิ่มขึ้นและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบงานใหม่อาจมีความจำเป็น และเมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและคะแนน ความเสี่ยงของท่าทางการทำงานด้วย Spearman rank correlation coefficient พบว่า ความเมื่อยล้าบริเวณคอ มีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p\text{-value} < 0.05$ ผลการประเมินความเสี่ยงของท่าทางการทำงานในระดับสูงสุด ได้นำมาใช้ในการปรับปรุงสถานงาน โดยพบว่า คะแนน RULA ลดลงจาก 7 เป็น 3 คะแนน พนักงานรู้สึกพอใจและสบายมากขึ้น

คำสำคัญ: ท่าทางการทำงาน ความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อ RULA

ABSTRACT: This cross-sectional study aimed to study subjective muscle fatigue and the risk of working posture by using RULA technique. The study employed 60 workers who work with prolonged sitting at an assembly connector process. Correlation between subjective muscle fatigue and RULA scores was analyzed. Results of the study could be used as guidelines for preventing and controlling of awkward working postures in order to reduce risk of illness and accidents in the workplace. The highest fatigue score was found in right shoulder at 1.65 ± 1.01 points in level 3 of muscle fatigue. The average RULA score was 3.73 ± 0.58 points in level 2 of the risk of working posture. The correlation between subjective muscle fatigue and RULA scores analyzed by Spearman rank correlation coefficient was found to be significant ($p < 0.05$) in the neck region. Working postures with the highest risk score were selected to undergo working condition improvement. RULA score reduced from 7 to 3, and employees felt satisfied and more productivity.

Keywords: Working posture, muscle fatigue, RULA

1. บทนำ

ปัญหาด้านการยศาสตร์เป็นสาเหตุหนึ่งของการเกิดการบาดเจ็บและอุบัติเหตุ นำไปสู่การสูญเสียสมรรถภาพการทำงานและค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งงานที่ต้องทำซ้ำๆ และรีบเร่ง ผู้ปฏิบัติงานมักมีอาการปวดเมื่อย ปวดกระดูกหรือเกร็งกล้ามเนื้อ เหน็ด และข้อต่อ เกิดจากการใช้อวัยวะส่วนนั้นทำงานมากๆ ทำงานในท่าทางที่ผิดธรรมชาติ ออกแรงเคลื่อนไหวมาก จากสถิติการประสบอันตรายหรือการเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานจำแนกตามความร้ายแรงและผลของการประสบอันตรายปี 2554 ในภาพรวมทั่วประเทศ ของสำนักงานกองทุนเงินทดแทน

สำนักงานประกันสังคม กระทรวงแรงงาน พบว่า การประสบอันตรายทำให้ข้อต่อเคล็ด และการอักเสบตึงตัวของกล้ามเนื้อ เป็นอันดับ 2 ของการเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน จำนวน 22,617 ราย (17.45%) รองจากบาดแผลอื่นๆ จำนวน 4) ราย 60,1290.06%) จากผู้ประสบอันตรายทั้งหมด 129,632 ราย และจากสถิติของจังหวัดปทุมธานีในปีเดียวกัน พบว่า ผลการประสบอันตรายทำให้ข้อต่อเคล็ด และการอักเสบตึงตัวของกล้ามเนื้อ เป็นอันดับ จำนวน 2 992 ราย (17.85%) รองจากบาดแผลอื่นๆ จำนวน 2,168 ราย (39.01%) จากผู้ประสบอันตรายทั้งหมด 5,557 ราย (สำนักงานกองทุนเงินทดแทน, 2554) [1]

จากการพิจารณาการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลของสถานประกอบกิจการแห่งหนึ่งในปี 2555 พบว่า โรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เป็นปัญหาสุขภาพในระดับต้นๆ โดยแผนกที่มีพนักงานเข้ารับการรักษาด้วยโรคดังกล่าวสูงสุด คือ แผนกประกอบข้อต่อ-1 คิดเป็นร้อยละ 52.30 รองลงมาคือ แผนกประกอบข้อต่อ-2 และแผนกฉีดพลาสติก ร้อยละ 19.23 และ 13.08 ตามลำดับ โดยร้อยละ 80.00 ของพนักงานแผนกประกอบข้อต่อ-1 ที่เข้ารับการรักษา เป็นพนักงานที่นั่งปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการทำงาน 8-10 ชั่วโมงต่อวัน การศึกษาครั้งนี้ได้มุ่งศึกษาปัญหาความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานของพนักงานแผนกประกอบข้อต่อ-1 โดยประยุกต์เครื่องมือมาช่วยในการทดสอบและประเมินภาวะทางกายศาสตร์เกี่ยวกับท่าทางการทำงาน ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงที่อาจนำไปสู่ปัญหาการบาดเจ็บสะสมของกล้ามเนื้อระยะยาว เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงท่าทางการทำงานให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพพนักงานน้อยที่สุด ซึ่งแบบประเมิน RULA ได้ถูกพัฒนาโดย ดร. เลน แมคเอเทมเนย์ และ ดร. ไนเกล คอร์เลท สถาบันการยศาสตร์ในการทำงานแห่งมหาวิทยาลัยนอตติงแฮม ประเทศอังกฤษ [2] เพื่อใช้ในการตรวจสอบปัจจัยเสี่ยงของการบาดเจ็บของไหล่ แขนและมือ (Upper limb) ที่เกิดจากการทำงานต่อเนื่องเป็นเวลานาน เช่น งานที่ต้องนั่งหรือยืนควบคุมเครื่องจักร การพัฒนาเกิดขึ้นโดยใช้กรณีตัวอย่างของอุตสาหกรรมตัดเย็บเสื้อผ้า โดยพิจารณาจากงานต่าง ๆ ได้แก่ การยีนตัดผ้า การใช้จักรเย็บผ้า การทำแบบ การตรวจสอบ และการบรรจุ [3] และสามารถนำมาใช้ประเมินได้ดีเนื่องจากงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์เป็นงานที่ใช้ร่างกายส่วนบน สามารถประเมินได้รวดเร็ว ไม่รบกวนการทำงานของพนักงาน และสามารถแบ่งแยกระดับความเสี่ยงได้ชัดเจน ไม่รบกวนการทำงานของพนักงาน [4]

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและระดับความเสี่ยงของท่าทางการทำงานตามเทคนิควิธี RULA ของพนักงานที่นั่งปฏิบัติงานในแผนกประกอบข้อต่อ-1-
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อ และคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานตามเทคนิควิธี RULA
3. เพื่อดำเนินการปรับปรุงสถานี่งานที่มีระดับความเสี่ยงสูงสุด

3. วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานหญิงในแผนกประกอบข้อต่อ- ซึ่งต้องนั่งปฏิบัติงานในขั้นตอน การใส่ การตอก และการตัด 1 ตลอดระยะเวลาการทำงาน ชั่วโมงต่อวัน จำนวน 10-860 คน

เครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบสอบถามระดับความรู้สึกเมื่อยล้าในส่วนต่างๆ ของร่างกาย 12 ส่วน ได้แก่ คอ ไหล่ หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง แขนส่วนบน ข้อศอก แขนส่วนล่าง มือ-ข้อมือ สะโพก-ต้นขา หัวเข่า น่องเท้า และข้อเท้า-เท้า โดยพนักงานเป็นผู้ประเมินด้วยตนเอง ซึ่งมีการระบุขนาดความรู้สึกลงบนแบบสอบถามโดยแบ่งระดับคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้าเป็น 4 ระดับ และใช้แบบประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยรูลาร์ (RULA Employee Assessment Worksheet) ซึ่งแบ่งระดับคะแนนความเสี่ยงออกเป็น 4 ระดับเช่นกัน

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient) และนำผลการประเมินที่มีคะแนนความเสี่ยงสูงสุด มาปรับปรุงท่าทางการทำงานตามหลักการยศาสตร์ โดยการปรับปรุงสถานีนงานให้มีความเหมาะสม หลังจากนั้นทำการประเมินระดับความเสี่ยงของท่าทางการทำงานด้วยเทคนิควิธี RULA และระดับความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อ ด้วยแบบสอบถามระดับความรู้สึกเมื่อยล้าในส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยการศึกษาครั้งนี้ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ชุดที่ 2 (เลขที่โครงการ 152/2556)

4. ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นเพศหญิง มีอายุเฉลี่ย 31 ± 5.42 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 51.68 ± 9.88 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 156.73 ± 5.13 เซนติเมตร มีประสบการณ์การทำงานในแผนกประกอบข้อต่อ-1 เฉลี่ย 3 ปี และไม่มีพนักงานคนใดที่มีประสบการณ์ของอุบัติเหตุ การเจ็บป่วยที่ทำให้เกิดอาการปวดกล้ามเนื้อในปัจจุบัน

4.1 ความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อ

พนักงานมีความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณไหล่ขวามากที่สุดคิดเป็นร้อยละ 80.00 (48 คน) รองลงมาคือ ไหล่ซ้ายร้อยละ 71.66 (43 คน) และหลังส่วนล่างร้อยละ 68.33 (41 คน) และพนักงานมีความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณสะโพกและต้นขาซ้ายและขวาน้อยที่สุดคิดเป็นร้อยละ 3.33 (2 คน) ผลการสอบถามความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อ พบว่า พนักงานมีคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อเฉลี่ยสูงสุดที่บริเวณไหล่ขวา 1.65 ± 1.01 คะแนน ไหล่ซ้าย 1.38 ± 1.03 คะแนน และหลังส่วนล่าง 1.37 ± 1.01 คะแนน อยู่ในระดับที่ 3 แสดงว่า มีความรู้สึกเมื่อยล้าปานกลาง ซึ่งหมายถึง รู้สึกอยากพักชั่วคราวหรือเปลี่ยนท่าทาง หายเองเมื่อได้พักชั่วคราว

4.2 ความเสี่ยงของท่าทางการทำงานตามเทคนิควิธี RULA

ท่าทางการทำงานของพนักงานมีคะแนนความเสี่ยง โดยเฉลี่ย 3.73 ± 0.58 คะแนน อยู่ในระดับที่ 2 ซึ่งแสดงว่างานนั้นควรได้รับการพิจารณาและศึกษารายละเอียดขึ้นและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบงานใหม่อาจมีความจำเป็น โดยมีคะแนนเฉลี่ยของความเสี่ยงบริเวณมือและข้อมือขวาสูงที่สุด 2.43 ± 0.33 รองลงมาคือบริเวณมือและข้อมือซ้าย 2.38 ± 0.32 คะแนน และลำตัว 2.01 ± 0.18 คะแนน

4.3 ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานในตำแหน่งของส่วนของร่างกาย

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน พบว่า คะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและความเสี่ยงของท่าทางการทำงาน บริเวณคอ มีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ $p\text{-value} < 0.05$ เมื่อความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของคอสูงขึ้น ความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณคอจะมากขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงาน ($n=60$)

ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย	ระดับความรู้สึกเมื่อยล้า	คะแนน RULA	r_s	p-value
คอ	0.47	2.00	0.28	0.04
แขนส่วนบนซ้าย	0.33	1.40	-0.05	0.73
แขนส่วนบนขวา	0.42	1.38	0.00	0.99
แขนส่วนล่างซ้าย	0.38	1.48	-0.01	0.94
แขนส่วนล่างขวา	0.48	1.50	0.00	0.98
มือและข้อมือซ้าย	0.85	2.38	0.23	0.08
มือและข้อมือขวา	0.83	2.43	0.18	0.18

4.4 การปรับปรุงท่าทางการทำงาน

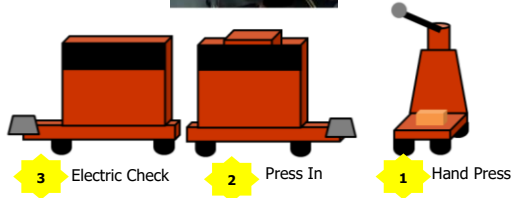
จากการประเมินความเสี่ยงของท่าทางการทำงานด้วยเทคนิควิธี RULA พบว่า ท่าทางการทำงานของพนักงานมีคะแนนความเสี่ยงสูงสุด 7 คะแนน อยู่ในระดับที่ 4 ซึ่งแสดงว่า งานนั้นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงโดยทันที โดยงานดังกล่าวคือ ขั้นตอนการ Hand Press อยู่ในกระบวนการ Tab Insert & Press In & Electric Check และขั้นตอนการเป่าชิ้นงานด้วย Air Blow ซึ่งอยู่ในกระบวนการ Contact Bending & Air Blow

4.5 การปรับปรุงสถานีงานในขั้นตอน Hand Press

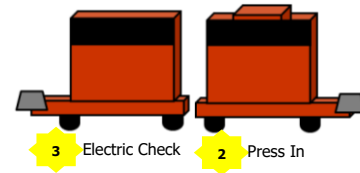
การทำงานในขั้นตอน Hand Press พนักงานต้องยึดแขนทั้งสองข้างไปด้านขวา เพื่อนำ Holder Tab วางลงในเครื่อง Hand Press และโยกคันโยก ซึ่งอยู่ในท่าทางที่ผิดหลักการยศาสตร์ จึงทำการปรับปรุงสถานีงาน โดยการยกเลิกขั้นตอน Hand Press เนื่องจากมีความซ้ำซ้อนกับขั้นตอน Press In และลดแรงดันลมของ Punch Press in ลงให้สามารถทำงานได้ตามข้อกำหนดของชิ้นงานคือมีระยะการกดและลักษณะภายนอกที่อยู่ในค่าควบคุม ดังแสดงในภาพที่ 1

จากการปรับปรุงสถานีงาน ทำให้คะแนน RULA ลดลงจาก 7 คะแนน (ระดับที่ 4) เป็น 3 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับที่ 2 แสดงว่า งานนั้นควรได้รับการพิจารณาและศึกษาละเอียดขึ้นและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบงานใหม่อาจมีความจำเป็น และเมื่อสอบถามคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณคอ และหลังส่วนล่าง ลดลงจาก 2 คะแนน เป็น 1 คะแนน อยู่ในระดับที่ 2 แสดงว่า รู้สึกเมื่อยล้าเล็กน้อย (รู้สึกชั่วขณะ บรรเทาหรือหายเอง โดยไม่ต้องพัก) คะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณไหล่ซ้าย หลังส่วนบน และแขนส่วนบนซ้าย ลดลงจาก 1 คะแนน เป็น 0 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 แสดงว่า ไม่รู้สึกเมื่อยล้าหรือปวดกล้ามเนื้อจากการทำงาน คะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณไหล่ขวา แขนส่วนบนขวา แขนส่วนล่างขวา มือและข้อมือซ้าย และมือและข้อมือขวา ลดลงจาก 3 คะแนน เป็น 1 คะแนน อยู่ในระดับที่ 2 แสดงว่า รู้สึกเมื่อยล้าเล็กน้อย (รู้สึกชั่วขณะ บรรเทาหรือหายเอง โดยไม่ต้องพัก) เมื่อสอบถามความรู้สึกของพนักงานหลังการปรับปรุงสถานีงาน พบว่า พนักงานมีความพอใจ และรู้สึกสบายขึ้น รวมทั้งสามารถลดเวลาการทำงานจาก 11.68 วินาที เป็น 11.06 วินาที ส่งผลให้สายการผลิตนี้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น 354 ชิ้นต่อวัน โดยกระบวนการหลังการปรับปรุง

ก่อนปรับปรุงสถานการณ์งาน



หลังปรับปรุงสถานการณ์งาน

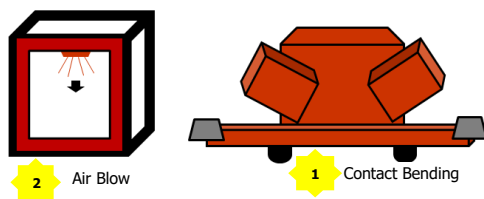
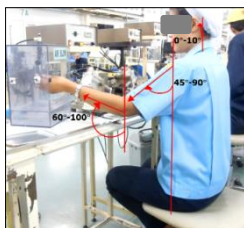


- นำ Holder tab ใส่ในเครื่อง Hand press ใช้นิ้วชี้กดลงบนชิ้นงาน และโยก Hand press ซึ่งเครื่องดังกล่าวอยู่ห่างออกจากลำตัวมาด้านขวา
- ขณะนั่งทำงานเก้าอี้เป็นแบบล้อเลื่อนและไม่มีพนักพิง

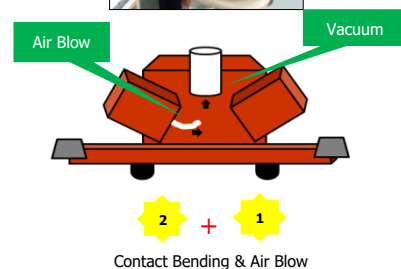
- ยกเลิกการใช้ Hand Press และปรับแรงดันลมของเครื่อง Press In จาก 6.00-6.50 Mpa เป็น 4.00-4.50 Mpa
- เปลี่ยนเก้าอี้เป็นแบบไม่มีล้อเลื่อน แต่มีพนักพิง
- ปรับความสูงของเก้าอี้ให้สูงพอดีกับความสูงนั่ง

ภาพที่ 1: การปรับปรุงสถานการณ์งานในขั้นตอน Hand Press

ก่อนปรับปรุงสถานการณ์งาน



หลังปรับปรุงสถานการณ์งาน



- นำชิ้นงานจากเครื่อง Contact Bending ไปแปะทำความสะอาดที่เครื่อง Air Blow ซึ่งเครื่องดังกล่าวอยู่ห่างออกจากลำตัวมาด้านซ้าย
- ขณะนั่งทำงานเก้าอี้เป็นแบบล้อเลื่อนและไม่มีพนักพิง

- ย้าย Air Blow และ Vacuum มาติดตั้งที่เครื่อง Contact Bending เพื่อแปะทำความสะอาดที่ชิ้นงาน
- เปลี่ยนเก้าอี้เป็นแบบไม่มีล้อเลื่อน แต่มีพนักพิง
- ปรับความสูงของเก้าอี้ให้สูงพอดีกับความสูงนั่ง

ภาพที่ 2: การปรับปรุงสถานการณ์งานในขั้นตอน Air Blow

4.6 การปรับปรุงสถานีงานในขั้นตอนการเป่าชิ้นงานด้วย Air Blow

การทำงานในขั้นตอนการเป่าชิ้นงานด้วย Air Blow พนักงานต้องยึดแขนด้านซ้าย เพื่อนำชิ้นงานไปเป่าที่เครื่อง Air Blow ซึ่งอยู่ในท่าทางที่ผิดหลักการยศาสตร์ จึงทำการปรับปรุงสถานีงาน โดยการย้าย Air Blow และ Vacuum มาติดตั้งในเครื่อง Contact Bending ดังแสดงในภาพที่ 2

จากการปรับปรุงสถานีงาน ทำให้คะแนน RULA ลดลงจาก 7 คะแนน (ระดับที่ 4) เป็น 3 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับที่ 2 แสดงว่า งานนั้นควรได้รับการพิจารณาและศึกษาละเอียดขึ้นและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบงานใหม่ อาจมีความจำเป็น และคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณคอ แขนส่วนบนขวา แขนส่วนล่างซ้าย หัวเข่าซ้าย และหัวเข่าขวา ลดลงจาก 1 คะแนน เป็น 0 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 แสดงว่า ไม่รู้สึกเมื่อยล้าหรือปวดกล้ามเนื้อจากการทำงาน คะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณไหล่ซ้าย หลังส่วนล่าง และแขนส่วนบนซ้าย ลดลงจาก 2 คะแนน เป็น 1 คะแนน อยู่ในระดับที่ 2 แสดงว่า รู้สึกเมื่อยล้าเล็กน้อย (รู้สึกชั่วขณะบรรเทาหรือหายเอง โดยไม่ต้องพัก) คะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนบน ลดลงจาก 2 คะแนน เป็น 0 คะแนน อยู่ในระดับที่ 1 แสดงว่า ไม่รู้สึกเมื่อยล้าหรือปวดกล้ามเนื้อจากการทำงาน เมื่อสอบถามความรู้สึกของพนักงานหลังการปรับปรุงสถานีงาน พบว่า พนักงานมีความพอใจ และรู้สึกสบายขึ้น รวมทั้งสามารถลดเวลาการทำงานจาก 13.26 วินาที เป็น 13.06 วินาที ส่งผลให้สายการผลิตนี้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น 81 ชิ้นต่อวัน โดยกระบวนการหลังการปรับปรุง

5. อภิปรายผล

จากผลการวิจัย พบว่า พนักงานรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณไหล่ขวามากที่สุด รองลงมาคือ ไหล่ซ้ายและหลังส่วนล่าง อยู่ในระดับที่ 3 เนื่องจากระยะเอื้อมของแขนถึงหน้างานไกล มีการยกไหล่ และกางแขนออกจากลำตัว จึงเป็นสาเหตุให้มีอาการเมื่อยล้าบริเวณไหล่ และเก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิง ขณะปฏิบัติงานพนักงานมีการโน้มลำตัวไปด้านหน้า หมุน และเอียงลำตัวเล็กน้อย จึงเป็นสาเหตุให้มีอาการเมื่อยล้าบริเวณหลังส่วนล่าง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ CHAFFIN [5] ที่พบว่า การใช้แขนในแนวตั้งที่ระดับสูงกว่าจะมีผลทำให้ระยะเวลาการเกิดความเมื่อยล้าบริเวณไหล่เร็วกว่าการยกแขนในระดับต่ำ การนั่งทำงานโดยยื่นแขนไปข้างหน้าในระยะต่างๆ ยิ่งยื่นไกลความล้ายิ่งเกิดขึ้นเร็ว และ GRANDJEAN [6] ที่ได้กล่าวไว้ว่า การนั่งหรือก้มตัวไปข้างหน้า จะทำให้เกิดความเมื่อยล้าของหลังส่วนบนแอ่น และอาจมีความเสี่ยงต่อหมอนรองกระดูก จากการประเมินความเสี่ยงของท่าทางการทำงาน พบว่า มีระดับความเสี่ยงของท่าทางการทำงานเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ 2 เมื่อคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของคอสูงขึ้น ความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณคอจะมากขึ้นด้วย โดยขั้นตอนที่มีค่าระดับความเสี่ยงของท่าทางการทำงานสูงสุด คือ HAND PRESS และการเป่าชิ้นงานด้วย AIR BLOW อยู่ในระดับ 4 และสามารถลดระดับความเสี่ยงของท่าทางการทำงานลงได้จากระดับ 4 เป็นระดับ 2 โดยการปรับปรุงสถานีงาน

6. สรุปผลการวิจัย

พนักงานมีคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อเฉลี่ยสูงสุดที่บริเวณไหล่ขวา 1.65 ± 1.01 คะแนน อยู่ในระดับที่ 3 และจากการใช้แบบประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยเทคนิควิธี RULA พบว่า มีคะแนนความเสี่ยงโดยเฉลี่ยเท่ากับ 3.73 ± 0.58 อยู่ในระดับความเสี่ยงที่ 2 ซึ่งแสดงว่า งานนั้นควรได้รับการพิจารณาและศึกษารายละเอียดเพิ่มขึ้น

และติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบงานใหม่อาจมีความจำเป็น เมื่อทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและคะแนนความเสี่ยงของท่าทางการทำงานด้วยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank correlation coefficient หรือ Spearman's rho) พบว่า คะแนนความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อและความเสี่ยงของท่าทางการทำงาน บริเวณคอ ความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p\text{-value} < 0.05$ ซึ่งหมายถึง เมื่อความเสี่ยงของท่าทางการทำงานของคอสูงขึ้น ความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อบริเวณคอจะมากขึ้น และจากการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานด้วยเทคนิควิธี RULA พบว่า ขั้นตอนที่มีระดับความเสี่ยงสูงที่สุด อยู่ในระดับ 4 คือ Hand Press และการเป่าชิ้นงานด้วย Air Blow จึงทำการปรับปรุงสถานี ทำให้ระดับความเสี่ยงลดลงเป็นระดับ 2 ความรู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อของพนักงานที่นั่งทำงานในสถานีงานที่ปรับปรุงใหม่ลดลงจากสถานีงานเดิมในเกือบทุกส่วน พนักงานมีความพอใจ และทำให้รู้สึกสบายขึ้น

7. ข้อเสนอแนะ

ควรนำข้อมูลสัดส่วนร่างกายที่เกี่ยวข้องมาใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบสถานีงาน เพื่อให้เกิดความเหมาะสมแก่ผู้ปฏิบัติงานยิ่งขึ้น และควรอบรมให้ความรู้แก่พนักงานเกี่ยวกับท่าทางการทำงานที่ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณาจารย์คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ข้อมูลและคำปรึกษาในการทำการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานกองทุนเงินทดแทน. สถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานจำแนกตามความรุนแรงและผลของการประสบอันตราย ปี 2553. กรุงเทพฯ: สำนักงานประกันสังคมกระทรวงแรงงาน; 2554.
- [2] McAtamney L and Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied Ergonomics. 24 (2): 91-99; 1993.
- [3] นริศ เจริญพร. การประเมิน Rapid Upper Limb Assessment Limb (RULA) และการประยุกต์ใช้. เอกสารการบรรยาย RULA งานสัปดาห์ความปลอดภัย 2547. แหล่งที่มา: www.est.or.th/document/RULA/RULASafetyWeek1.pdf, 30 มีนาคม 2556.
- [4] สุมาลี เปื่อนสันเทียะ. การศึกษาความเหมาะสมของแบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ สำหรับอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิศวกรรมความปลอดภัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2552. แหล่งที่มา: <http://kucon.lib.ku.ac.th/fulltext/KC4711076.pdf>, 30 มีนาคม 2556.
- [5] Chaffin DB. Localized Muscle Fatigue-Definition and Measurement. Occupational Medicine. 15: 346-154; 1973.
- [6] Grandjean E. Fitting the task to the man. 4th edition. London: Taylor and Francis; 1988.