

เมตริกความเสี่ยงทางสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงาน ในอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

Health Risk Matrix of Musculoskeletal Disorders in Electronic Assembly Industrial Workers

พรไพลิน ทิศอุ้น (Pornpailin Tidaoon)* สุรรัตน์ บุญกอบแก้ว (Sureerat Bunkobkaew)*

สิริพัชร ช่วงกรุด (Siripat Chuangkrud)* สุนิสา ชายเกลี้ยง (Sunisa Chaiklieng)^{1**}

(Received: October 9, 2023; Revised: February 14, 2024; Accepted: February 14, 2024)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเสี่ยงจากเมตริกประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders: MSDs) ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 280 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง แบบประเมินความรุนแรงและความถี่ของ MSDs (MSFQ) แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และเมตริกความเสี่ยงทางสุขภาพ ผลการศึกษาพบว่า พนักงานมีระดับความรู้สึกลำบากมากขึ้นไป สูงสุด 3 อันดับแรก คือ ไหล่ ร้อยละ 22.15 หลังส่วนบน ร้อยละ 18.58 และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 17.86 ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานที่ทำงานด้วยท่ายืน พบสูงสุดที่ความเสี่ยงระดับที่ 4 และลักษณะการทำงานด้วยท่านั่ง พบสูงสุดที่ความเสี่ยงระดับที่ 3 ผลเมตริกความเสี่ยงทางสุขภาพต่อ MSDs พบการจำแนกตามตำแหน่งปวดสูงสุดส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 4 และจำแนกตามการปวดในบริเวณต่างๆ ตามอวัยวะของร่างกาย พบความเสี่ยงด้านสุขภาพในระดับสูง-สูงสุดที่บริเวณไหล่ ร้อยละ 34.64 รองลงมาคือหลังส่วนบน ร้อยละ 29.64 และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 26.43 ซึ่งผลการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปสู่การวางแผนป้องกันผลกระทบรวมถึงการเฝ้าระวังเกี่ยวกับ MSDs จากการทำงานของพนักงานอิเล็กทรอนิกส์ต่อไปโดยใช้เมตริกประเมินความเสี่ยง

ABSTRACT

The objective of this study was to assess the health risks of musculoskeletal disorders (MSDs) among 280 workers in electronics manufacturing. Data were collected by using the MSDs severity and frequency questionnaire (MSFQ), the ergonomics risk assessment tool, and health risk assessment matrix. The results showed that worker had the top three levels of discomfort were in the shoulders (22.15%), upper back (18.58%), and lower back (17.86%). Ergonomic risks of employees working with a standing position were mostly the very high risk at level 4. In a sitting position, most of them had a high risk at level 3. The results of health risk matrix found that classification by highest pain position, most of them were at level 4 (high MSDs risk), and were classified according to pain in various areas of the body, the highest level of health risk was found in the shoulder (34.64%), upper back (29.64%), and lower back (26.43%). The results can lead to planning for prevention impact including continued surveillance of MSDs from the work of electronic employees by the MSDs risk matrix.

คำสำคัญ: การยศาสตร์ เมตริกความเสี่ยง พนักงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

Keywords: Ergonomics, Risk assessment matrix, Electronic industrial Workers

¹Corresponding author: csunis@kku.ac.th

*นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Student, Master of Science Program in Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University

**รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Associate Professor, Department of Environmental and Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University

บทนำ

ปัจจุบันการผลิตของอุตสาหกรรมในประเทศที่กำลังพัฒนามีการแข่งขันทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก ทำให้เกิดการขยายตัวทางเศรษฐกิจด้านการจ้างงานมากขึ้น ซึ่งทำให้เกิดผลกระทบทางลบต่อภาวะสุขภาพของพนักงานเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะปัญหาความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders: MSDs) ของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมต่างๆ [1] จากการรายงานสถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน ระหว่างปี พ.ศ. 2561-2565 ที่จำแนกตามความรุนแรงและโรคที่เกิดขึ้นตามลักษณะหรือสภาพของงาน พบว่า ความผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานหรือสาเหตุจากลักษณะงานที่จำเพาะหรือมีปัจจัยเสี่ยงสูงในการทำงานมีจำนวนสูงที่สุดถึง 4,760 คน [2] โดยส่วนใหญ่มีสาเหตุจากการทำงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ทำให้การทำงานของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเสียความสมดุลได้จนเกิดความเมื่อยล้า [3] ซึ่งจะส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพของการทำงานลดลง และอาจส่งผลให้เกิดความรุนแรงมากขึ้นถึงขั้นหยุดงานได้ ถ้าหากไม่มีการแก้ไขจะทำให้พนักงานต้องประสบปัญหานี้เพิ่มขึ้นจากการสัมผัสปัจจัยคุกคามทางด้านการยศาสตร์จากการทำงาน [4]

การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ (Health Risk Assessment : HRA) เป็นการประเมินในรูปแบบของเมตริกความเสี่ยง จากการประเมินโอกาสสัมผัสปัจจัยจากการสังเกตท่าทางการทำงานตามหลักการทางกายศาสตร์ และการประเมินความรุนแรงของความรู้สึกไม่สบายของพนักงาน [4] จากการศึกษาที่ผ่านมาในพนักงานอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งทอดกรอบ ได้จัดทำเมตริกการประเมินความเสี่ยง โดยประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ RULA โดยการสังเกต และพนักงานตอบแบบสอบถามอาการผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) ด้วยตนเอง จากการประเมินด้วยเมตริกความเสี่ยงด้านสุขภาพนี้ พบว่าพนักงานมีความเสี่ยงต่อสุขภาพด้านโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในระดับปานกลางถึงสูงมาก ร้อยละ 43.9 บริเวณลำตัว รยางค์ส่วนบนและล่าง และคอ ซึ่งผลการศึกษานี้ไม่ได้มาจากการประเมินตนเองของพนักงานด้านอาการผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว แต่มาจากการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ที่มีส่วนร่วมในการอธิบายความเสี่ยงทางสุขภาพต่อโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อด้วย [4] ดังนั้นการประเมินเมตริกความเสี่ยงต่อ MSDs จึงมีประโยชน์สำหรับการเฝ้าระวังความเสี่ยงทางสุขภาพและการปรับปรุงสถานงานรวมถึงท่าทางการทำงานของพนักงานที่ถูกต้อง

พนักงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มักพบปัญหาเกี่ยวกับระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อซึ่งในกลุ่มงานนี้มีลักษณะการทำงานมีการใช้ท่าทางการทำงาน และสถานงานไม่เหมาะสม ทั้งท่าทางและทำยืนนานติดต่อกันมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน และระยะเวลาในการทำงานเป็นเวลายาวนานเฉลี่ย 10 ชั่วโมงต่อวัน [5] จากการศึกษาระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พนักงานส่วนใหญ่มีความเสี่ยงต่อการปวดไหล่ตั้งแต่ระดับความเสี่ยงปานกลางขึ้นไปพบร้อยละ 54.9 โดยมีความเสี่ยงปานกลางร้อยละ 34.0 ความเสี่ยงสูง ร้อยละ 16.0 และความเสี่ยงสูงมาก ร้อยละ 4.9 [6]

เนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบวิธีการประเมินความเสี่ยงที่จำแนกตามการปวดสูงสุดและจำแนกตามการปวดบริเวณต่างๆของร่างกายพบได้น้อยในอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับความเสี่ยงจากเมตริกประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อการนำไปสู่การวางแผนป้องกันผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) เพื่อประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ งานวิจัยได้รับอนุมัติจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ ตามเลขที่โครงการ HE582213

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา พนักงานโรงงานอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 280 คน ได้แก่พนักงานที่ปฏิบัติงานในท่อน้ำ จำนวน 170 คน และทำเย็น 110 คน

ประชากรที่ใช้วิจัยนี้เป็นพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยการคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วน กรณีไม่ทราบจำนวนประชากร ดังนี้

$$n = \frac{Z^2 \alpha_{/2} p (1 - p)}{e^2}$$

แทนค่าลงในสูตร จะได้

$$n = \frac{(1.96)^2 (0.78) (0.22)}{(0.05)^2}$$

$$n = 263$$

จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 263 ราย (ในการศึกษาครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 280 คน เนื่องจากพนักงานสมัครใจเข้าร่วมโครงการ)

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Inclusion criteria)

- 1) เป็นพนักงานประจำ (Full time) ที่มีการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีประสบการณ์การทำงานตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป
- 2) ไม่มีความผิดปกติของโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการวินิจฉัยโดยแพทย์ เช่น โรคเก๊าท์ รูมาตอยด์ หมอนรองกระดูกเคลื่อนทับเส้นประสาท มีการบาดเจ็บของกระดูกสันหลัง ความผิดปกติหรือพิการแต่กำเนิด
- 3) ไม่มีประวัติเคยได้รับอุบัติเหตุหรือเกิดการบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังถึงขั้นผ่าตัด

เครื่องมือที่ใช้และการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล ภาวะด้านสุขภาพ ลักษณะงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
2. แบบประเมินความรุนแรงและความถี่ของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal Severity and Frequency Questionnaire; MSFQ) ซึ่งสร้างและพัฒนาขึ้นและใช้ประเมินในหลากหลายอาชีพแรงงานไทย รวมทั้งพนักงานอิเล็กทรอนิกส์มาก่อนหน้านี้แล้วโดย สุนิสา ชายเกลี้ยงและคณะ [4, 6, 7] ที่จำแนกความรุนแรงออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ รู้สึกเล็กน้อย รู้สึกปานกลาง รู้สึกมาก และรู้สึกมากเกินทนไหว และจำแนกความถี่ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ 3-4 ครั้ง/สัปดาห์ หนึ่งครั้งในทุกๆวัน และหลายครั้งในทุกๆ วัน โดยความรู้สึกไม่สบายมาจากคะแนน และแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ระดับ 1: คะแนน 0-2 ไม่รู้สึกไม่สบายหรือรู้สึกไม่สบายรุนแรงเล็กน้อย ระดับ 2: คะแนน 3-4 รู้สึกไม่สบายรุนแรงปานกลาง ระดับ 3: คะแนน 5-8 รู้สึกไม่สบายรุนแรงมาก ระดับ 4: คะแนน 9-16 รู้สึกไม่สบายรุนแรงมากเกินทนไหว ซึ่งแสดงดังเมตริกการประเมินความถี่จากความถี่ความรู้สึกไม่สบายตามตารางที่ 1 [4]

3. แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ได้แก่ ทำนั่งหรือทำยืน ตามลักษณะงาน คือ 1) การประเมินท่าทางในการทำงานด้วยท่านั่ง ที่ประยุกต์มาจากแบบประเมินมาตรฐาน Rapid Upper Limb Assessment (RULA) [4, 6-7] และ 2) การประเมินท่าทางในการทำงานด้วยท่ายืนหรือเดิน ที่ประยุกต์มาจากแบบประเมินมาตรฐาน Rapid Entire Body Assessment (REBA) [4, 7]

4. เมตริกการประเมินความเสี่ยงต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งพัฒนาโดย สุนิสา ชายเกลี้ยง [4] โดยคะแนนที่มาจากระดับความรุนแรงและความถี่ของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อคูณกับระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากท่าทางการทำงาน เมตริกความเสี่ยงแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับที่ 1: คะแนน 1-2 ความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ระดับ 2: คะแนน 3-4 ความเสี่ยงปานกลาง ระดับ 3: คะแนน 5-8 ความเสี่ยงสูง และระดับ 4: คะแนน 9-16 ดังตารางที่ 2 ความเสี่ยงสูงมากโดยทำการประเมินความเสี่ยง 2 รูปแบบ คือ 1) ความเสี่ยงทางสุขภาพจำแนกตามตำแหน่งปวดสูงสุด 2) ความเสี่ยงทางสุขภาพจำแนกตามการปวดในบริเวณต่างๆตามอวัยวะของร่างกาย

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยนี้เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ผ่านการทดสอบความเชื่อมั่นและพัฒนาใช้ในพนักงานอุตสาหกรรมมาหลากหลายอาชีพของแรงงานไทย[7] เช่น ในพนักงานอุตสาหกรรมแปรรูปมันฝรั่งทอดกรอบ [4] ในพนักงานอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ [6, 8] มาก่อนแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม STATA 10.0 เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ใช้สถิติพรรณนา (Descriptive statistics) หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ โดยวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ลักษณะส่วนบุคคล ภาวะสุขภาพ ลักษณะงาน สภาพแวดล้อม ผลความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และผลการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลลักษณะงาน

ข้อมูลส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ร้อยละ 93.57 มีอายุระหว่าง 25-29 ปี ร้อยละ 32.86 (เฉลี่ย 27.64 ปี Min 18 ปี Max 44 ปี) มีอายุงาน 1-5 ปี ร้อยละ 82.86 (เฉลี่ย 3.45 ปี Min 1 ปี Max 13 ปี) ไม่มีการออกกำลังกาย ร้อยละ 68.21 และไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 82.86

ข้อมูลลักษณะงาน กลุ่มตัวอย่างทำงานล่วงเวลา ร้อยละ 96.43 มีระยะเวลาในการทำงานล่วงเวลามากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 56.79 ส่วนใหญ่ปฏิบัติงาน 6 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 90.36 มีท่าทางการทำงานซ้ำๆ และนั่งทำงานติดต่อกันนานกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 27.27 และยืนทำงานติดต่อกันนานกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 51.18 มีการใช้สายตาเพ่งชิ้นงาน ร้อยละ 56.43 ลักษณะความเหมาะสมของพื้นที่ทำงาน พบว่า มีความเหมาะสม ร้อยละ 55.71 มีระดับความสูงของหน้างานไม่เหมาะสม คือ ต่ำกว่าระดับข้อศอกมากเกินไป ร้อยละ 35.71

2. การรับรู้อาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

จากการศึกษาในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 280 คน ความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา พบว่า ความรุนแรงมีอาการปวดมากถึงมากเกินทนไหว สูงสุด 3 อันดับแรก คือ ไหล่ ร้อยละ 17.50

รองลงมาคือ หลังส่วนบน ร้อยละ 13.21 และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 12.14 ตามลำดับ เมื่อคำนึงถึงความถี่ พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีระดับความถี่ของการปวดในระดับ 3-4 ครั้งต่อสัปดาห์ พบสูงสุดที่บริเวณไหล่ ร้อยละ 22.86 รองลงมาคือ หลังส่วนบน ร้อยละ 19.29 และความถี่ของอาการปวด 1 ครั้งในทุกๆวัน พบสูงสุดที่บริเวณหลังส่วนบน ร้อยละ 13.93 รองลงมาคือ ไหล่ ร้อยละ 13.57

ผลของความรู้สึกไม่สบายของร่างกายในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา พบว่า ระดับความรู้สึกไม่สบายรุนแรงมากขึ้นไป (ระดับ 3-4) พนักงานมีความรู้สึกไม่สบายสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ไหล่ ร้อยละ 22.15 รองลงมา คือ หลังส่วนบน ร้อยละ 18.58 และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 17.86 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

3. ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์

ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยใช้แบบประเมินท่าทางในการทำงาน ได้แก่ ท่านั่งหรือทำยืน ตามลักษณะงาน เมื่อวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานที่ทำงานด้วยท่านี้ จำนวน 170 คน พบว่า สัดส่วนสูงสุดมีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในระดับที่ 3 (คะแนน 5-6) ซึ่งงานดังกล่าวเริ่มมีปัญหา ควรตรวจสอบเพิ่มเติมและควรแก้ไข โดยเร็ว ร้อยละ 52.35 รองลงมาคือ ระดับที่ 2 (คะแนน 3-4) ซึ่งงานดังกล่าวต้องมีการตรวจสอบเพิ่มเติม และอาจจำเป็นต้องมีการแก้ไข ร้อยละ 42.35 และระดับที่ 4 (คะแนน 7) งานดังกล่าวมีปัญหาทางการยศาสตร์สูงมากและควรปรับปรุงทันที ร้อยละ 5.30 และไม่พบความเสี่ยงระดับที่ยอมรับได้ และเมื่อวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานที่ทำงานด้วยท่ายืน จำนวน 110 คน พบว่า สัดส่วนสูงสุดมีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในระดับที่ 4 (คะแนน 8-11) ซึ่งงานดังกล่าวมีปัญหาทางการยศาสตร์สูงมากและควรปรับปรุงทันที ร้อยละ 50.00 รองลงมาคือ ระดับที่ 3 (คะแนน 4-7) ซึ่งงานดังกล่าวเริ่มมีปัญหา ควรตรวจสอบเพิ่มเติมและควรปรับปรุงโดยเร็ว ร้อยละ 45.45 และระดับที่ 2 (คะแนน 2-3) ซึ่งงานดังกล่าวต้องมีการตรวจสอบเพิ่มเติม และอาจจำเป็นต้องมีการแก้ไข ร้อยละ 4.55

ผลคะแนนการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ RULA สูงสุดของส่วนการประเมินบริเวณนั้นๆ พบคะแนนการประเมินสูงสุด 3 คะแนน ที่บริเวณแขนส่วนล่าง (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 2) ดังตารางที่ 4 และ ผลคะแนนการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA สูงสุดของส่วนการประเมินบริเวณนั้นๆ พบคะแนนการประเมินสูงสุด 3 คะแนน ที่บริเวณคอ (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 2) พบคะแนนการประเมินสูงสุด 5 คะแนน ที่บริเวณลำตัว (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 3) และพบคะแนนการประเมินสูงสุด 2 คะแนน บริเวณแขนส่วนล่าง (ค่ามัธยฐานเท่ากับ 2) ดังตารางที่ 5

4. ความเสี่ยงทางสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจำแนกตามตำแหน่งปวดสูงสุด

ผลการวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ จำนวน 280 คน จำแนกตามตำแหน่งปวดสูงสุด โดยใช้ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่มี 4 ระดับ และผลจากรายงานความรุนแรงคุณกับความถี่ของอาการที่มี 4 ระดับ จึงเข้าสู่เมตริกได้ค่าความเสี่ยงทางสุขภาพ โดยพบสูงสุดระดับที่ 4 (ความเสี่ยงสูงมาก) ร้อยละ 33.93 รองลงมาคือ ระดับที่ 2 (ความเสี่ยงปานกลาง) ร้อยละ 27.86 ระดับที่ 3 (ความเสี่ยงสูง) ร้อยละ 27.14 และระดับที่ 1 (ความเสี่ยงต่ำ) ร้อยละ 11.07 ตามลำดับ

เมตริกความเสี่ยงทางสุขภาพในงานนั่งของพนักงานมาจากคะแนนความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในงานนั่งคุณกับระดับความรู้สึกไม่สบาย พบว่า ส่วนใหญ่พนักงานอยู่ในความเสี่ยงสูง ร้อยละ 29.41 รองลงมาคือความเสี่ยงสูงมาก ร้อยละ 27.06 ดังแสดงในตารางที่ 6 และเมตริกความเสี่ยงทางสุขภาพในงานยืนของพนักงานมาจากคะแนนความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในงาน

ยืนเคียงกับระดับความรู้สึกไม่สบาย พบว่า ส่วนใหญ่พนักงานอยู่ในความเสี่ยงสูงมาก ร้อยละ 40.91 รองลงมาคือความเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 35.45 ดังแสดงในตารางที่ 7

5. ความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจำแนกตามการปวดในบริเวณต่างๆตามอวัยวะของร่างกาย

ผลการวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ จำนวน 280 คน โดยใช้ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่มี 4 ระดับ และผลจากการรายงานความรุนแรงควบคู่กับความถี่ของอาการที่มี 4 ระดับ จึงเข้าสู่เมตริกได้ค่าความเสี่ยงด้านสุขภาพ โดยพบระดับความเสี่ยงในแต่ละตำแหน่งของร่างกาย ดังแสดงในตารางที่ 8 เมื่อพิจารณาตามระดับความเสี่ยงสูง-ต่ำ พบระดับความเสี่ยงสูง (ระดับ 3-4) สูงสุดบริเวณไหล่ ร้อยละ 34.64 รองลงมาคือ หลังส่วนบน ร้อยละ 29.64 และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 26.43 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 9

6. เปรียบเทียบระหว่างความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจำแนกตามตำแหน่งปวดสูงสุดและความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจำแนกตามการปวดในบริเวณต่างๆตามอวัยวะของร่างกาย

จากการศึกษาพบความเสี่ยงด้านสุขภาพในระดับสูง-สูงสุดที่บริเวณไหล่ ร้อยละ 34.64 รองลงมาคือหลังส่วนบน ร้อยละ 29.64 และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 26.43 ตามลำดับ ดังตารางที่ 10 และ 11 และจากการเลือกตำแหน่งปวดสูงสุด พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 4 (ความเสี่ยงสูงมาก) ร้อยละ 33.93 รองลงมาคือ ระดับ 2 (ความเสี่ยงปานกลาง) ร้อยละ 27.86 ระดับ 3 (ความเสี่ยงสูง) ร้อยละ 27.14 และระดับ 1 (ความเสี่ยงต่ำ) ร้อยละ 11.07 ตามลำดับ

จากการเปรียบเทียบความเสี่ยงด้านสุขภาพทั้ง 2 วิธี พบว่า วิธีการประเมินความเสี่ยงของการปวดตำแหน่งสูงสุดดีกว่าวิธีการประเมินความเสี่ยงของการปวดในบริเวณต่างๆตามอวัยวะของร่างกาย เนื่องจากวิธีดังกล่าวทำให้เห็นภาพรวมว่าพนักงานมีปัญหาด้านสุขภาพในระดับสูงมาก เพื่อมีมาตรการที่จะแก้ไขได้อย่างเร่งด่วนและครอบคลุมทุกตำแหน่ง

สรุปและอภิปรายผล

ผลจากการศึกษาความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 280 คน พบว่าพนักงานมีระดับความรู้สึกไม่สบายของร่างกายสูงสุด คือ บริเวณไหล่ รองลงมาเป็นหลังส่วนล่าง และหลังส่วนบน ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเกิดจากท่าทางการทำงานที่ต้องมีการยกไหล่และมีการทำงานลักษณะนั่งและยืนเป็นเวลานานติดต่อกันจึงทำให้เกิดความรู้สึกไม่สบายบริเวณหลัง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในพนักงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ พบตำแหน่งที่มีความเสี่ยงต่ออาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่เหมือนกัน คือ ไหล่ หลังส่วนบน และหลังส่วนล่าง ตามลำดับ [5] ในอุตสาหกรรมเคมีคอนกรีตเตอร์ ประเทศมาเลเซีย พบความชุกสูงสุด 3 ตำแหน่งแรก ได้แก่ หลัง ขา และไหล่ [9] และในอุตสาหกรรมขึ้นรูปหลังคาเหล็กโดยพบความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ สูงสุดใน 3 ตำแหน่งแรกได้แก่ หลังส่วนบน ไหล่ และหลังส่วนล่าง ตามลำดับ [10]

ความเสี่ยงทางการยศาสตร์โดยใช้แบบประเมินท่าทางในการทำงาน ได้แก่ ท่าหนึ่งหรือทำยืน ตามลักษณะงาน จากการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานที่ทำงานด้วยท่ายืน พบสัดส่วนสูงสุดที่ความเสี่ยงระดับที่ 4 รองลงมาคือความเสี่ยงระดับที่ 3 เนื่องจากพนักงานส่วนใหญ่ทำงานในท่ายืนติดต่อกันนานกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งพบสูงสุดคือระดับที่ 3 รองลงมาคือระดับที่ 4 เนื่องจาก

คนงานมีการทำงานในลักษณะยืนหรือเดิน และออกแรงแขนหรือร่างกายส่วนบนมากและซ้ำๆ กัน รวมถึงมีการเอี้ยวลำตัว [11] และสอดคล้องกับผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของพนักงานรื้อถอนชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะเป็นงาน ยืนและมีการออกแรงในการจัด ดึง ตัด หรือเจาะชิ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ค้อน ชะแลง ไขควง สว่าน และเครื่องตัด เหล็กด้วยแกสในกระบวนการรื้อถอนชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งพบความเสี่ยงในระดับที่ 4 [12] และจากการประเมินความเสี่ยง ทางการยศาสตร์ของพนักงานที่มีลักษณะการทำงานด้วยท่าทาง พบสัดส่วนสูงสุดที่ความเสี่ยงระดับที่ 3 รองลงมาคือความเสี่ยง ระดับที่ 2 เนื่องจากมีการปฏิบัติงานที่ต้องก้มคอ และมีการใช้แขนหรือร่างกายส่วนบนซ้ำๆ ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาใน พนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการทำงานด้วยท่าทาง ซึ่งพบสูงสุดคือระดับที่ 2 รองลงมาคือระดับ ที่ 3 [13] และสอดคล้องกับผลการประเมินท่าทางการทำงานในพนักงานอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีท่าทางการทำงานของพนักงานในลักษณะงานนั่ง พบว่ามีความเสี่ยงสูงในระดับที่ 3 [6] จากการประเมินความเสี่ยง ทางการยศาสตร์พบว่า มีผลคะแนนการประเมินสูงสุดที่บริเวณ คอ ลำตัว และแขนส่วนล่าง ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมิน ความรู้สึกไม่สบายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่พบสูงสุดที่บริเวณ ไหล่ หลังส่วนบน และหลังส่วนล่าง

การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจำแนกตามตำแหน่งปวดสูงสุด พบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในความเสี่ยงสูงมาก รองลงมาคือ ความเสี่ยงปานกลาง และความเสี่ยงสูง ตามลำดับ เมื่อจำแนกตาม ลักษณะงาน พบว่า ในงานนั่งส่วนใหญ่อยู่ในความเสี่ยงสูง รองลงมาคือความเสี่ยงสูงมาก และในงานยืนส่วนใหญ่อยู่ในความ เสี่ยงสูงมาก รองลงมาคือความเสี่ยงปานกลาง และความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ จำแนกตามการปวดในบริเวณต่างๆ ตามอวัยวะของร่างกาย พบความเสี่ยงด้านสุขภาพในระดับสูง-สูงสุดที่บริเวณไหล่ รองลงมาคือหลังส่วนบน และหลังส่วนล่าง ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการทำงานส่วนใหญ่มีลักษณะท่าทางการทำงานที่ ไม่เหมาะสม มีการบิดเอี้ยวลำตัว และต้องยกไหล่ในการเอื้อนหยิบชิ้นงาน รวมถึงการทำงานในท่าทางเดิมซ้ำๆ ซึ่งสอดคล้องกับ การศึกษาในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ที่พบว่า พนักงานมีระดับความเสี่ยงต่อสุขภาพด้านการปวดไหล่ อยู่ในระดับสูง-สูงสุด [14] ในพนักงานยกเคลื่อนย้ายวัสดุ พบว่า พนักงานมีระดับความเสี่ยงต่อการปวดหลังส่วนล่างอยู่ใน ระดับสูง-สูงสุด [15] พนักงานอุตสาหกรรมมันฝรั่งทอดกรอบที่มีผลการประเมินระดับความเสี่ยงด้วยเมตริกความเสี่ยงต่อ MSDs โดยพนักงานส่วนใหญ่มีความเสี่ยงในระดับปานกลางถึงสูงมาก บริเวณลำตัว รางค์ส่วนบน รางค์ส่วนล่าง และคอ [4] สอดคล้องกับการศึกษาพนักงานคอลเซ็นเตอร์ ซึ่งพบความเสี่ยงสูงสุดที่ระดับปานกลางที่บริเวณหลัง ไหล่ และคอ [16] และใน พนักงานที่ทำงานในสำนักงาน พบว่าพนักงานมีความเสี่ยงด้านสุขภาพของอาการปวดไหล่ในระดับปานกลาง ระดับสูง และ ระดับสูงมาก [17] จากการเปรียบเทียบความเสี่ยงด้านสุขภาพทั้ง 2 วิธี พบว่า วิธีการประเมินความเสี่ยงของการปวดตำแหน่ง สูงสุดดีกว่าวิธีการประเมินความเสี่ยงของการปวดในบริเวณต่างๆตามอวัยวะของร่างกาย เนื่องจากวิธีดังกล่าวทำให้เห็น ภาพรวมว่าพนักงานมีปัญหาด้านสุขภาพในระดับสูงมาก จึงเสนอแนะให้มีมาตรการที่จะแก้ไขได้อย่างเร่งด่วนและครอบคลุมทุก ตำแหน่ง โดยมาตรการการเฝ้าระวังและการแก้ไขมีดังนี้ ระดับ 0 จัดให้มีโปรแกรมการเฝ้าระวังทางสุขภาพ ระดับ 1 จัดให้มี โปรแกรมการเฝ้าระวังทางสุขภาพในตำแหน่งอวัยวะที่มีอาการปวด ระดับ 2 จัดให้มีโปรแกรมการเฝ้าระวังทางสุขภาพใน ตำแหน่งอวัยวะที่มีอาการปวด และมีการฝึกอบรม ระดับ 3 จัดให้มีโปรแกรมการเฝ้าระวังทางสุขภาพในตำแหน่งอวัยวะที่มี อาการปวด มีการฝึกอบรม และมีการปรับเปลี่ยนสถานงาน ระดับที่ 4 จัดให้มีโปรแกรมการเฝ้าระวังทางสุขภาพในตำแหน่ง อวัยวะที่มีอาการปวด มีการฝึกอบรม และมีการปรับเปลี่ยนสถานงานโดยการออกแบบทางวิศวกรรมหรือการจัดการ [4] โดย การออกแบบเก้าอี้ที่มีพนักพิง สามารถปรับระดับความสูงและหมุนได้ เพื่อปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงาน และออกแบบที่วาง

เท้าเพิ่ม เพื่อลดความเมื่อยล้าของน่อง เท้าและข้อเท้า [18] การออกแบบอุปกรณ์หรือการจัดสภาพแวดล้อมการทำงานอย่างเหมาะสมตามหลักกายศาสตร์ เช่น ออกแบบที่วางเท้าและเพิ่มความหนาของแผ่นรองฝ่าเท้า [19]

การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพเน้นที่ผลการประเมินของทั้งสองเครื่องมือ สามารถบอกถึงระดับความเสี่ยงได้ดีกว่าการประเมินความเสี่ยงโดยใช้เพียงเครื่องมือเดียว รวมถึงลดข้อผิดพลาดของการประเมินเพียงเครื่องมือเดียว ดังนั้นการประเมินของสองเครื่องมือที่มาจากการประเมินโดยการสังเกตและการประเมินตนเองของผู้ปฏิบัติงานจึงต้องนำมาพิจารณาด้วย เพื่อให้ได้ผลการประเมินที่จะนำไปใช้ในการเฝ้าระวังโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Westgaard RH, Jansen T. Individual and work related factors associated with symptoms of musculoskeletal complaints. II. Different risk factors among sewing machine operators. *Br J Ind Med*. 1992; 49: 157-162.
2. Social Security Office. Situation of occupational hazard or illness due to work year 2018 – 2022 [Internet] 2023 [updated 2023 Jan 10; cited 2023 March 9] Available from: <http://bit.ly/2QWeO7y>.
3. Chaiklieng S. Work-related back pain. *KKU J for Public Health Research*. 2009; 2: 46-57. Thai.
4. Chaiklieng S. Health risk assessment on musculoskeletal disorders among potato-chip processing workers. *PLoS ONE*. 2019; 14(12), e0224980. doi: 10.1371/journal.
5. Duangprom N, Chaiklieng S. Recognition of Musculoskeletal Disorders among workers of the electronic industry in Udon Thani Province. *KKU Research J*. 2013; 18(5): 88-91. Thai.
6. Chaiklieng S, Pannak A. Health risk assessment of shoulder pain among electronic workers. *J Public Health*. 2017; 47(2): 212-220. Thai.
7. Chaikieng S. Occupational ergonomics. Khon Kaen: Khon Kaen University printing house; 2023
8. Kongprasert K, Chaiklieng S. Health Risk Assessment of Musculoskeletal Disorders in Electronic Industrial Workers. *SAFETY & ENVIRONMENT REVIEW E-Journal* 2022; 5(1): 61-67.
9. Chadrasakaran A, Chee H, Rampa K, Tan G. The prevalence of musculoskeletal problems and risk factors among women assembly workers in the semiconductor industry. *Med J Malaysia*. 2003; 58(5): 657-666.
10. Huaychan S, Chaiklieng S. Musculoskeletal Disorders and Work Stress among Employee in Steel Roll Roof Forming Industry, Thailand. *Safety & Environment Review*. 2018; 3(2): 76-84. Thai.
11. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P. Ergonomics risk assessment of electronic assembly workers in the industry. *J Med Tech Phy Ther*. 2019; 31(2): 150-161. Thai.



12. Joomjee R, Warinsitdhikul P, Sorach K, Boontosaeng T, Yindeesuk A, Adisornmethakul S, et al. Workstation design for reducing ergonomics risk among electronic waste dismantling workers: Case study of Ban Kok Khueang Nai District, Ubon Ratchathani. *Thai Journal of Ergonomics*. 2023; 6(1): 13-24. Thai.
13. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Poochada W. Risk factors associated with shoulder pain among assembly electronic workers. *J Med Tech Phy Ther*. 2019; 31(3): 150-161. Thai.
14. Chaiklieng S, Pannak A, Duangprom N. The Assessment of ergonomics risk on upper limb disorders among electronic workers. *Srinagarind Med J*. 2016; 31: 202-209. Thai.
15. Chaiklieng S, Donjuntai J, Wichai J. Risk assessment on work-related low back pain of manual materials handling workers. *Safety & Environment Review E-Journal*. 2016; 1(1): 8-17. Thai.
16. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P. Health risk assessment matrix for back pain prediction among call center workers. In: Ahram, T., Karwowski, W., Vergnano, A., Leali, F., Taiar, R. (eds.) *IHSI 2020*. AISC, Springer, Cham; 2020. p. 372–378.
17. Krusun M, Chaiklieng S. Health risk assessment and incidence of shoulder pain among office workers. The Authors. Published by Elsevier B.V. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license. Peer-review under responsibility of AHFE Conference doi: 10.1016/j.promfg.2015.07.636
18. Boonla S, Chaiklieng S. Risk Assessment on Work-Related Musculoskeletal Disorders for Ergonomics Management Program among Industrial Workers in Textile Export and Small Enterprise. *Journal of Safety and Health*. 2022; 15(1): 125-143. Thai.
19. Chaiklieng S. Effectiveness of ergonomics management on risk reduction of work-related musculoskeletal disorders among textile export industrial workers. *Human Factors for Apparel and Textile Engineering*. 2023; 86: 29–38.



ตารางที่ 1 เมตริกการประเมินความรู้สึกไม่สบายของร่างกายจากแบบสอบถาม MSFQ [4, 7]

ความรู้สึกไม่สบาย		ความรุนแรง			
		1	2	3	4
ความถี่	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4

ตารางที่ 2 เมตริกการประเมินความเสี่ยงต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ความเสี่ยงทางสุขภาพ		ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์			
		1	2	3	4
ระดับความรู้สึกไม่สบาย	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
	0	0	0	1*	2*

*หมายถึง การให้ผลของคะแนนในตารางเป็น 1 และ 2 ซึ่งมาจากคะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้อาการเป็น 0 และคะแนนความเสี่ยงด้านกายศาสตร์เป็น 3 หรือ 4 ซึ่งถือว่าเป็นความเสี่ยงสูงทางการยศาสตร์จึงมีผลต่อความเสี่ยงทางสุขภาพได้แม้คะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้อาการเป็น 0 ก็ตาม [4,6]



ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละจำแนกตามระดับคะแนนการปวดในบริเวณต่างๆ ของร่างกายของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (n=280)

ส่วนของร่างกาย	ระดับความรู้สึกรู้สึกปวด				
	ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 3-4
คอ	201 (71.79)	32 (11.43)	31 (11.07) ²	16 (5.71)	47 (16.78)
ไหล่	170 (60.71)	48 (17.14)	33 (11.79) ¹	29 (10.36) ¹	62 (22.15) ¹
หลังส่วนบน	183 (65.36)	45 (16.07)	26 (9.29)	26 (9.29) ²	52 (18.58) ²
หลังส่วนล่าง	192 (68.57)	38 (13.57)	28 (10.00) ³	22 (7.86) ³	50 (17.86) ³
แขนท่อนล่าง	235 (83.93)	26 (9.29)	14 (5.00)	5 (1.79)	19 (6.79)
มือและข้อมือ	228 (81.43)	31 (11.07)	12 (4.29)	9 (3.21)	21 (7.50)
สะโพก	228 (81.43)	26 (9.29)	14 (5.00)	12 (4.29)	26 (9.29)
เข่า	223 (79.64)	28 (10.00)	20 (7.14)	9 (3.21)	29 (10.35)
น่อง	229 (81.79)	22 (7.86)	22 (7.86)	7 (2.50)	29 (10.35)
เท้าและข้อเท้า	204 (72.86)	37 (13.21)	28 (10.00)	11 (3.93)	39 (13.93)

หมายเหตุ: ¹ คือ สูงสุดลำดับที่ 1, ² คือ สูงสุดลำดับที่ 2, ³ คือ สูงสุดลำดับที่ 3 ในแนวนคอลัมน์

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของพนักงานในอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามคะแนนความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของ RULA (n=170)

คะแนนความเสี่ยง	จำนวน (ร้อยละ)					
	ส่วนคอ	ส่วนลำตัว	ส่วนขา	แขนส่วนบน	แขนส่วนล่าง	ส่วนข้อมือ
1 คะแนน	34(20.00)	62(36.47)	125(73.53)	110(64.71)	21(12.35)	43(25.29)
2 คะแนน	68(40.00)	61(35.88)	45(26.47)	28(16.47)	137(80.59)	79(46.48)
3 คะแนน	62(36.47)	46(27.06)	0(0.00)	20(11.76)	12(7.06)	39(22.94)
4 คะแนน	6(3.53)	1(0.59)	0(0.00)	10(5.88)	0(0.00)	9(5.29)
5 คะแนน	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(1.18)	0(0.00)	0(0.00)
ค่ามัธยฐาน	2	2	1	1	2*	2
ค่าคะแนนสูงสุดของ RULA	4	4	2	5	3	4

* คะแนนเกินร้อยละ 50 ของคะแนนสูงสุด หมายถึงมีความเสี่ยงสูงบริเวณอวัยวะนั้น

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละของพนักงานในอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จำแนกตามคะแนนความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของ REBA (n=110)

คะแนนความเสี่ยง	จำนวน (ร้อยละ)					
	ส่วนคอ	ส่วนลำตัว	ส่วนขา	แขนส่วนบน	แขนส่วนล่าง	ส่วนข้อมือ
1 คะแนน	10(9.09)	7(6.36)	68(61.82)	4(3.64)	37(33.64)	13(11.82)
2 คะแนน	46(41.82)	38(34.55)	42(38.18)	22(20.00)	73(66.36)	53(48.18)
3 คะแนน	54(49.09)	41(37.27)	0(0.00)	44(40.00)	0(0.00)	43(39.09)
4 คะแนน	0(0.00)	15(13.64)	0(0.00)	30(27.27)	0(0.00)	1(0.91)
5 คะแนน	0(0.00)	9(8.18)	0(0.00)	4(3.64)	0(0.00)	0(0.00)
6 คะแนน	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	6(5.45)	0(0.00)	0(0.00)
ค่ามัธยฐาน	2*	3*	1	3	2*	2
ค่าคะแนนสูงสุดของ REBA	3	5	2	6	2	4

* คะแนนเกินร้อยละ 50 ของคะแนนสูงสุด หมายถึงมีความเสี่ยงสูงบริเวณอวัยวะนั้น

ตารางที่ 6 เมตริกความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในงานนั่งของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (n=170)

ความเสี่ยงทางสุขภาพ		ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์			
		1	2	3	4
ระดับความรู้สึก ไม่สบาย	4	0 (0.00)	22 (12.94)	17 (10.00)	3 (1.76)
	3	0 (0.00)	9 (5.29)	24 (14.12)	2 (1.18)
	2	0 (0.00)	12 (7.06)	17 (10.00)	2 (1.18)
	1	0 (0.00)	29 (17.06)	31 (18.23)	2 (1.18)
	0	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)*	0 (0.00)*

*หมายถึง การให้ผลของคะแนนในตารางเป็น 1 และ 2 ซึ่งมาจากคะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้การเป็น 0 และคะแนนความเสี่ยงด้านกรยศาสตร์เป็น 3 หรือ 4 ซึ่งถือว่าเป็นความเสี่ยงสูงทางการยศาสตร์จึงมีผลต่อความเสี่ยงทางสุขภาพได้แม้คะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้การเป็น 0 ก็ตาม [4,6]



ตารางที่ 7 เมตริกความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในงานยืนของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (n=110)

ความเสี่ยงทางสุขภาพ		ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์			
		1	2	3	4
ระดับความรู้สึก ไม่สบาย	4	0 (0.00)	1 (0.91)	3 (2.73)	10 (9.09)
	3	0 (0.00)	0 (0.00)	13 (11.82)	19 (17.27)
	2	0 (0.00)	1 (0.91)	13 (11.82)	9 (8.18)
	1	0 (0.00)	3 (2.73)	21 (19.09)	17 (15.45)
	0	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)*	0 (0.00)*

*หมายถึง การให้ผลของคะแนนในตารางเป็น 1 และ 2 ซึ่งมาจากคะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้การเป็น 0 และคะแนนความเสี่ยงด้านการยศาสตร์เป็น 3 หรือ 4 ซึ่งถือว่าเป็นความเสี่ยงสูงทางการยศาสตร์จึงมีผลต่อความเสี่ยงทางสุขภาพได้แม้คะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้การเป็น 0 ก็ตาม [4,6]

ตารางที่ 8 จำนวนและร้อยละจำแนกตามระดับคะแนนความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ในบริเวณต่างๆ ของร่างกาย ของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (N=280)

ส่วนของร่างกาย	ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพ			
	ระดับ 0-1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4
คอ	53 (18.93)	156 (55.71)	40 (14.29) ³	31 (11.07)
ไหล่	42 (15.00)	141 (50.36)	57 (20.36) ¹	40 (14.29) ²
หลังส่วนบน	53 (18.93)	144 (51.43)	41 (14.64) ²	42 (15.00) ¹
หลังส่วนล่าง	53 (18.93)	153 (54.64)	34 (12.14)	40 (14.29) ²
แขนท่อนล่าง	64 (22.86)	175 (62.50)	31 (11.07)	10 (3.57)
มือและข้อมือ	63 (22.50)	172 (61.43)	31 (11.07)	14 (5.00)
สะโพก	64 (22.86)	170 (60.71)	27 (9.64)	19 (6.79)
เข่า	61 (21.79)	171 (61.07)	26 (9.29)	22 (7.86)
น่อง	69 (24.64)	163 (58.21)	24 (8.57)	24 (8.57)
เท้าและข้อเท้า	63 (22.50)	151 (53.93)	31 (11.07)	35 (12.50) ³

หมายเหตุ: ¹ คือ สูงสุดลำดับที่ 1, ² คือ สูงสุดลำดับที่ 2, ³ คือ สูงสุดลำดับที่ 3 ในแนวคอลัมน์

ตารางที่ 9 จำนวนและร้อยละจำแนกตามความเสี่ยงด้านสุขภาพของการปวดในบริเวณต่างๆ ของร่างกายของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (N=280)

ส่วนของร่างกาย	ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพ	
	ต่ำ (ระดับ 0-1-2)	สูง (ระดับ 3-4)
คอ	209 (74.64)	71 (25.36)
ไหล่	183 (65.36)	97 (34.64) ¹
หลังส่วนบน	197 (70.36)	83 (29.64) ²
หลังส่วนล่าง	206 (73.57)	74 (26.43) ³
แขนท่อนล่าง	239 (85.36)	41 (14.64)
มือและข้อมือ	235 (83.93)	45 (16.07)
สะโพก	234 (83.57)	46 (16.43)
เข่า	232 (82.86)	48 (17.14)
น่อง	232 (82.86)	48 (17.14)
เท้าและข้อเท้า	214 (76.43)	66 (23.57)

หมายเหตุ: ¹ คือ สูงสุดลำดับที่ 1, ² คือ สูงสุดลำดับที่ 2, ³ คือ สูงสุดลำดับที่ 3 ในแนวคอลัมน์

ตารางที่ 10 เมตริกความเสี่ยงด้านสุขภาพของไหล่ในพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (N=280)

ความเสี่ยงทางสุขภาพของไหล่		ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์			
		1	2	3	4
ระดับความรู้สึก ไม่สบาย	4	0 (0.00)	14 (5.00)	10 (3.57)	5 (1.79)
	3	0 (0.00)	8 (2.86)	15 (5.36)	10 (3.57)
	2	0 (0.00)	13 (4.64)	28 (10.00)	7 (2.50)
	1	0 (0.00)	42 (15.00)	86 (30.71)	42 (15.00)
	0	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)*	0 (0.00)*

*หมายถึง การให้ผลของคะแนนในตารางเป็น 1 และ 2 ซึ่งมาจากคะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้การเป็น 0 และคะแนนความเสี่ยงด้านการยศาสตร์เป็น 3 หรือ 4 ซึ่งถือว่าเป็นความเสี่ยงสูงทางการยศาสตร์จึงมีผลต่อความเสี่ยงทางสุขภาพได้แม้คะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้การเป็น 0 ก็ตาม [4,6]



ตารางที่ 11 เมตริกความเสี่ยงด้านสุขภาพของหลังส่วนบนในพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (N=280)

ความเสี่ยงทางสุขภาพของหลัง		ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์			
ส่วนบน		1	2	3	4
ระดับความรู้สึก ไม่สบาย	4	0 (0.00)	6 (2.14)	12 (4.28)	8 (2.86)
	3	0 (0.00)	4 (1.43)	15 (5.36)	7 (2.50)
	2	0 (0.00)	14 (5.00)	24 (8.57)	7 (2.50)
	1	0 (0.00)	53 (18.93)	88 (31.43)	42 (15.00)
	0	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)*	0 (0.00)*

*หมายถึง การให้ผลของคะแนนในตารางเป็น 1 และ 2 ซึ่งมาจากคะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้อาการเป็น 0 และคะแนนความเสี่ยงด้านการยศาสตร์เป็น 3 หรือ 4 ซึ่งถือว่าเป็นความเสี่ยงสูงทางการยศาสตร์จึงมีผลต่อความเสี่ยงทางสุขภาพได้แม้คะแนนระดับความรุนแรงของการรับรู้อาการเป็น 0 ก็ตาม [4,6]