

นิพนธ์ต้นฉบับ

(Original article)

เมตริกทำนายความเสี่ยงต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนของการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพและสัดส่วนร่างกาย ในพนักงานอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์

Back pain and upper limb disorders risk predicted matrix of health risk assessment and anthropometry in electronic assembly industrial workers

พรไพลิน ทิดอูน¹, สุนิสา ชายเกลี้ยง^{2*}

Pornpailin Tidaoon¹, Sunisa Chaiklien^{2*}

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹Master degree in Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University

²ภาควิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

²Department of Environment Health, Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University

(csunis@kku.ac.th)

*ผู้นิพนธ์หลัก

Received: January 28, 2024/ Revised: April 5, 2024/ Accepted: April 25, 2024

บทคัดย่อ: การศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytical study) นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบน โดยพิจารณาความเหมาะสมของหน่วยที่ทำงานกับสัดส่วนร่างกายของพนักงานกระบวนการพันลวดในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้เครื่องพันลวดกับไม่ใช้เครื่องพันลวด ทั้งหมด 46 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง แบบประเมินความรุนแรงและความถี่ของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSFQ) แบบประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ในงานนั่งและงานยืน การวัดสัดส่วนร่างกายและหน่วยที่ทำงาน การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพโดยใช้เมตริกการประเมินความเสี่ยงต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนที่คำนึงถึงความเหมาะสมของสัดส่วนร่างกายและหน่วยที่ทำงาน ผลการศึกษาของความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย พบว่า ในพนักงานไม่ใช้เครื่องพันลวดที่ทำงานท่ายืน พบสูงสุดบริเวณไหล่ และหลังส่วนบน และพนักงานที่ใช้เครื่องพันลวดที่ทำงานท่านั่ง พบสูงสุดบริเวณไหล่ และหลังส่วนล่าง ความเสี่ยงทางกายศาสตร์ของพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพันลวด พบสูงสุดที่ความเสี่ยงสูงมาก (ระดับ 4) และพนักงานที่ใช้เครื่องพันลวด พบสูงสุดที่ความเสี่ยงสูง (ระดับ 3) ผลการวัดสัดส่วนร่างกายในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพันลวด พบความไม่เหมาะสมของความสูงจากพื้นถึงระดับที่ทำงานของหน่วยที่ทำงานกับระดับข้อศอกของพนักงาน สำหรับพนักงานที่ใช้เครื่องพันลวด พบความไม่เหมาะสมระหว่างความสูงของระดับหน่วยที่ทำงานและความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน กับระดับข้อศอกของพนักงานขณะนั่ง ผลการวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนที่คำนึงถึงค่าความเหมาะสมหรือไม่กับระดับหน่วยที่ทำงาน พบว่า พนักงานไม่ใช้เครื่องพันลวดมีความเสี่ยงระดับสูงมาก ร้อยละ 65.22 เช่นเดียวกับพนักงานใช้เครื่องพันลวด พบความเสี่ยงระดับสูงมาก ร้อยละ 60.86 ซึ่งเมตริกทำนายความเสี่ยงต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับการเฝ้าระวังด้านความเสี่ยงทางสุขภาพของโรคทางระบบโครงร่างและเนื้อและการปรับปรุงหน่วยที่ทำงานรวมถึงท่าทางการทำงานของพนักงานให้ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์

คำสำคัญ: การยศาสตร์; เมตริกทำนายความเสี่ยง; พนักงานอิเล็กทรอนิกส์; สัดส่วนร่างกาย

ABSTRACT: This cross-sectional analytical study aimed to assess the health risk on back pain and upper limb disorders considering the appropriateness of workstation and anthropometry among 46 winding process workers who winding without using the machine and winding using the machine in the electronic assembly industry. Data were collected by using the structured interview questionnaire, Musculoskeletal disorders Severity and Frequency Questionnaire (MSFQ), ergonomic risk assessment tool for sitting and standing work, anthropometry and workstation measurement and health risk assessment matrix on back and upper limb disorders. The results of muscular discomfort showed that winding without using the machine workers (a standing position) had predominantly the shoulders and upper back disorders, while winding using the machine workers (a sitting position) had the

shoulders and lower back disorders. Ergonomic risk assessment results showed that workers who work in a standing position had the highest risk at level 4 (very high risk), and workers work in a sitting position had the highest risk at level 3 (high risk). Anthropometric results in winding workers without the machine found that there was a significantly inappropriate relationship between the elbow height of workers and the height of the workstation or the height from the floor to the working level. In winding workers using the machine, it was found that there was an inappropriate relationship between the sitting elbows height level and the height of the workstation or the height from the floor level to the working level. The results of health risk assessment on back and upper limb disorders found that winding without using the machine worker had the highest risk at a very high risk (65.22%), and winding workers using the machine had the highest risk at a very high risk level (60.86%). This finding health risk assessment on back and upper limb disorders with a predicted risk matrix is useful for monitoring health risks in the health surveillance program and improving ergonomic workstation and working posture of electronic workers.

Keywords: Ergonomics; Risk predicted matrix; Electronic workers; Anthropometry

1. บทนำ

ความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders: MSDs) โดยส่วนใหญ่มักเกิดในภาคอุตสาหกรรมของประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งถือเป็นปัญหาสำคัญทางด้านอาชีวอนามัย จากข้อมูลสถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานทางด้านโรคระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูก ในปี พ.ศ. 2561–2565 ที่จำแนกตามความรุนแรงและโรคที่เกิดขึ้นตามลักษณะหรือสภาพของงาน พบว่า ความผิดปกติทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกที่เกิดขึ้นเนื่องจากการทำงานหรือสาเหตุจากลักษณะงานที่จำเพาะหรือมีปัจจัยเสี่ยงสูงในการทำงานมีจำนวนสูงที่สุดถึง 4,760 คน¹

อาการปวดหลังเป็นปัญหาทางสุขภาพที่พบบ่อยที่สุดของของโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยในวัยทำงานประชากร 1 ใน 5 จะพบผู้ที่มีอาการปวดหลัง² สาเหตุสำคัญของการปวดหลังและกล้ามเนื้ออย่างรุนแรงส่วนในวัยทำงานส่วนใหญ่มาจากสภาพงานที่มีปัจจัยเสี่ยงทางกายศาสตร์ และสภาพแวดล้อมทางกายภาพที่ไม่เหมาะสม นอกจากนั้นปัจจัยด้านส่วนบุคคล การมีท่าทางอิริยาบถที่ไม่ถูกต้อง ภาวะสุขภาพและความเครียดก็เป็นสาเหตุของการปวดหลัง คอ และไหล่³

พนักงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มักพบปัญหาเกี่ยวกับระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อซึ่งในกลุ่มงานนี้มีลักษณะการทำงานมีการใช้ท่าทางการทำงาน และหน่วยที่ทำงานไม่เหมาะสม ทั้งท่าทางและทำเนิ่นนานติดต่อกันมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน และระยะเวลาในการทำงานเป็นเวลายาวนานเฉลี่ย 10 ชั่วโมงต่อวัน⁴ ประกอบกับหากมีสภาพแวดล้อมการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น หน่วยที่ทำงานไม่เหมาะสมกับพนักงาน รวมถึงอาจเกิดจากกิจกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการสัมผัสกับปัจจัยทางด้านกายศาสตร์อื่นๆ ที่เป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ จนส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าได้⁵ จากการศึกษาที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่า พนักงานอุตสาหกรรมผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ มีความเสี่ยงด้านสุขภาพที่อาจส่งผลให้เกิด MSDs จากการทำงานของพนักงาน⁶ โดยมาจากปัจจัยของลักษณะการทำงานแบบเดิมซ้ำๆ⁷ อีกทั้งยังพบว่าพนักงานต้องนั่งหรือยืนปฏิบัติงานในท่าทางเดิมๆ เป็นเวลานาน ซึ่งมีความเสี่ยงสูงต่อโรคส่วนบน⁸ และจากการศึกษาก่อนหน้าในพนักงานสำนักงานที่พบว่าหน่วยที่ทำงานที่ไม่เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายส่งผลให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง⁹ ซึ่งปัจจัยด้านสัดส่วนร่างกายของพนักงานมีความสำคัญในเรื่องการประยุกต์สัดส่วนร่างกายไปใช้ในการออกแบบหน่วยที่ทำงานตามหลักการยศาสตร์และการใช้หลักการยศาสตร์ในการออกแบบหน่วยทำงานขณะนั่งและงานยืนทำงาน⁵

การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพ (Health Risk Assessment : HRA) เป็นการประเมินในรูปแบบของเมตริกความเสี่ยง จากการประเมินโอกาสสัมผัสปัจจัยจากการสังเกตท่าทางการทำงานตามหลักการทางกายศาสตร์ และการประเมินความรุนแรงของความรู้สึกลำบากของพนักงาน¹⁰ จากการศึกษาที่ผ่านมาในพนักงานอุตสาหกรรม ได้จัดทำเมตริกการประเมินความเสี่ยง โดยประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ RULA โดยการสังเกต และพนักงานตอบแบบสอบถามอาการผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) ด้วยตนเอง จากการประเมินด้วยเมตริกความเสี่ยงด้านสุขภาพนี้ พบว่าพนักงานมีความเสี่ยงต่อสุขภาพด้านโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในระดับปานกลางถึงสูงมาก บริเวณลำตัว รยางค์ส่วนบนและล่าง และคอ ซึ่งผลการศึกษานี้ไม่ได้มาจากการประเมินตนเองของพนักงาน ด้านอาการผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว แต่มาจกผลประเมินทางการยศาสตร์มีส่วนร่วมในการอธิบายความเสี่ยงต่อโรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อด้วย¹⁰ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบน โดยพิจารณาความเหมาะสมของหน่วยที่ทำงานกับสัดส่วนร่างกายของพนักงานกระบวนการผลิตที่ใช้เครื่องผลิตกับไม้ใช้เครื่องผลิตในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งการประเมินเมตริกความเสี่ยงต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับการเฝ้าระวังความเสี่ยงทางสุขภาพและการปรับปรุงหน่วยที่ทำงานรวมถึงท่าทางการทำงานของพนักงานที่ถูกต้อง

2. วิธีการศึกษา

2.1 รูปแบบการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) เพื่อประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบน ในพนักงานประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ และ การศึกษานี้ได้รับการอนุมัติเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE652257

2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรได้แก่ พนักงานในกระบวนการผลิต จำนวน 53 คน โดยเป็นพนักงานกระบวนการผลิตที่ใช้เครื่องผลิต โดยมีลักษณะการทำงานในท่านั่ง จำนวน 26 คน และพนักงานกระบวนการผลิตที่ไม่ใช้เครื่องผลิต (ใช้มือ) โดยมีลักษณะการทำงานในท่านยืน จำนวน 27 คน เมื่อคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อหากลุ่มตัวอย่างที่ประเมินความเสี่ยงต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบน โดยใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร ในกรณีทราบจำนวนประชากรและประชากรมีขนาดเล็ก¹¹ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างในพนักงานกระบวนการผลิตที่ใช้เครื่องผลิต จำนวนไม่น้อยกว่า 23 คน และพนักงานกระบวนการผลิตที่ไม่ใช้เครื่องผลิต จำนวนไม่น้อยกว่า 22 คน และการเก็บข้อมูลจะเก็บข้อมูลจากทั้งสองกลุ่ม กลุ่มละ 23 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นพนักงานประจำ (Full time) ที่มีการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน โดยมีประสบการณ์การทำงานตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป ในกระบวนการผลิต ที่ต้องมีอายุระหว่าง 18-55 ปี มีเชื้อชาติไทย และสามารถสื่อสารภาษาไทยได้ ไม่มีความผิดปกติของโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการวินิจฉัยโดยแพทย์ เช่น โรคเก๊าท์ รูมาตอยส์ หมอนรองกระดูกเคลื่อนทับเส้นประสาท มีการบาดเจ็บของกระดูกสันหลัง ความผิดปกติหรือการแตกร้าว และไม่มีประวัติเคยได้รับอุบัติเหตุหรือเกิดการบาดเจ็บที่กระดูกสันหลังถึงขั้นผ่าตัด

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล เช่น เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย การศึกษา การออกกำลังกาย ส่วนที่ 2 ข้อมูลลักษณะงาน เช่น ลักษณะงาน ระยะเวลาการทำงาน ต่อวัน การทำงานล่วงเวลา จำนวนวันปฏิบัติงาน ความเหมาะสมของพื้นที่ทำงาน ส่วนที่ 3 แบบสัมภาษณ์ประเมิน ความรุนแรงและความถี่ของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders Severity and Frequency Questionnaire; MSFQ)¹⁰ โดยใช้เฉพาะส่วน หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง แขนท่อนล่าง และมือ และข้อมือ คำซึ่งจำแนกความรุนแรงออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ รู้สึกเล็กน้อย รู้สึกปานกลาง รู้สึกมาก และรู้สึกมากเกินไป ทนไหว และจำแนกความถี่ออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1-2 ครั้ง/สัปดาห์ 3-4 ครั้ง/ สัปดาห์ หนึ่งครั้งในทุกๆวัน และหลายครั้งในทุกๆ วัน โดยระดับความรู้สึกไม่สบายของหลังและรยางค์ส่วนบนมาจากคะแนน ดังนี้ ระดับ 0 (คะแนน 0) คือ ไม่รู้สึกไม่สบาย ระดับ 1 (คะแนน 1-2) รู้สึกไม่สบายรุนแรงเล็กน้อย ระดับ 2 (คะแนน 3-4) รู้สึกไม่สบาย รุนแรงปานกลาง ระดับ 3 (คะแนน 5-8) รู้สึกไม่สบายรุนแรงมาก ระดับ 4 (คะแนน 9-16) รู้สึกไม่สบายรุนแรงมาก เกินทนไหว¹⁰ ซึ่งแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เมตริกการประเมินความรู้สึกไม่สบายของหลังและรยางค์ส่วนบน

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

2.3.2 แบบประเมินความเสี่ยงทางการยาศาสตร์ ได้แก่ แบบประเมินท่าหนึ่งหรือท่ายืนตามความเหมาะสมของ ลักษณะงาน คือ 1) การประเมินท่าทางในการทำงานด้วยท่าหนึ่ง ประยุกต์จาก (Rapid Upper Limbs Assessment) (RULA)^{5, 12} ที่เน้นการประเมินบริเวณรยางค์ส่วนบน ผลคะแนนแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับ 1 (คะแนน 1-2) คือ ความเสี่ยงจากท่าทางที่ยอมรับได้ ระดับ 2 (คะแนน 3-4) คือ ความเสี่ยงที่ปานกลาง ควรตรวจสอบและอาจต้องแก้ไข ระดับ 3 (คะแนน 5-6) คือ ความเสี่ยงสูง ควรตรวจสอบและแก้ไขโดยเร็ว ระดับ 4 (คะแนน 7) คือ ความเสี่ยงสูงมาก งานนั้นควรตรวจสอบและแก้ไขโดยทันที 2) การประเมินท่าทางในการทำงานด้วยท่ายืนหรือเดิน ที่ประยุกต์มาจาก แบบประเมินมาตรฐาน Rapid Entire Body Assessment (REBA)^{5, 13} ที่เน้นการประเมินทุกส่วนร่างกายที่มีการ เคลื่อนไหว ผลคะแนนแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับ 1 (คะแนน 1) คือ ความเสี่ยงจากท่าทางที่ยอมรับได้ ระดับ 2 (คะแนน 2-3) คือ ความเสี่ยงที่ปานกลาง งานนั้นควรได้รับการตรวจสอบและศึกษารายละเอียดเพิ่มเติม ระดับ 3 (คะแนน 4-7) คือ ความเสี่ยงสูง งานนั้นเริ่มมีปัญหาควรตรวจสอบและรีบดำเนินการปรับปรุงให้ดีขึ้น ระดับ 4 (คะแนน 8-11) คือ ความเสี่ยงสูงมาก งานนั้นมีปัญหาควรรีบทำการปรับปรุงหรือแก้ไขโดยทันที

2.3.3 การวัดสัดส่วนร่างกายและหน่วยที่ทำงาน⁵

การเก็บรวบรวมข้อมูลของการวัดหน่วยที่ทำงานในงานยืนและนั่ง และวัดสัดส่วนร่างกายพนักงานในงานยืนและนั่ง ดังนี้

1) ทำการวัดหน่วยที่ทำงานในงานยืน ทั้งหมด 4 ส่วน (a) ความกว้างของหน่วยที่ทำงาน (b) ความยาวของหน่วยที่ทำงาน (c) ความสูงของหน่วยที่ทำงาน (d) ความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) ดังรูปที่ 1

2) ทำการวัดสัดส่วนร่างกายพนักงานในงานยืน ทั้งหมด 2 ส่วน ดังนี้ (e) ความสูงระดับข้อศอก (f) ระยะปลายนิ้วหัวแม่มือขณะเอื้อมหยิบ ดังรูปที่ 1

3) ทำการวัดหน่วยที่ทำงานในงานนั่ง ทั้งหมด 7 ส่วน (g) ความกว้างของหน่วยที่ทำงาน (h) ความยาวของหน่วยที่ทำงาน (i) ความสูงของหน่วยที่ทำงาน (j) ความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) (k) ความสูงจากพื้นถึงใต้โต๊ะ (l) ระยะพื้นที่ใต้ขา (m) ความสูงของเก้าอี้รวมกับความสูงของเบาะรองนั่ง ดังรูปที่ 2

4) ทำการวัดสัดส่วนร่างกายพนักงานในงานนั่ง ทั้งหมด 5 ส่วน ดังนี้ (n) ความสูงขณะนั่งถึงข้อศอก (o) ระยะปลายนิ้วหัวแม่มือขณะเอื้อมหยิบ (p) ความสูงระดับหัวเข่า (q) ความสูงของข้อพับ (r) ระยะจากก้นกบถึงปลายนิ้วเท้า ดังรูปที่ 2

5) จากการวัดสัดส่วนร่างกาย นำมาเปรียบเทียบกับขนาดของหน่วยที่ทำงาน เพื่อพิจารณาความเหมาะสม โดยทำการเปรียบเทียบ ดังนี้

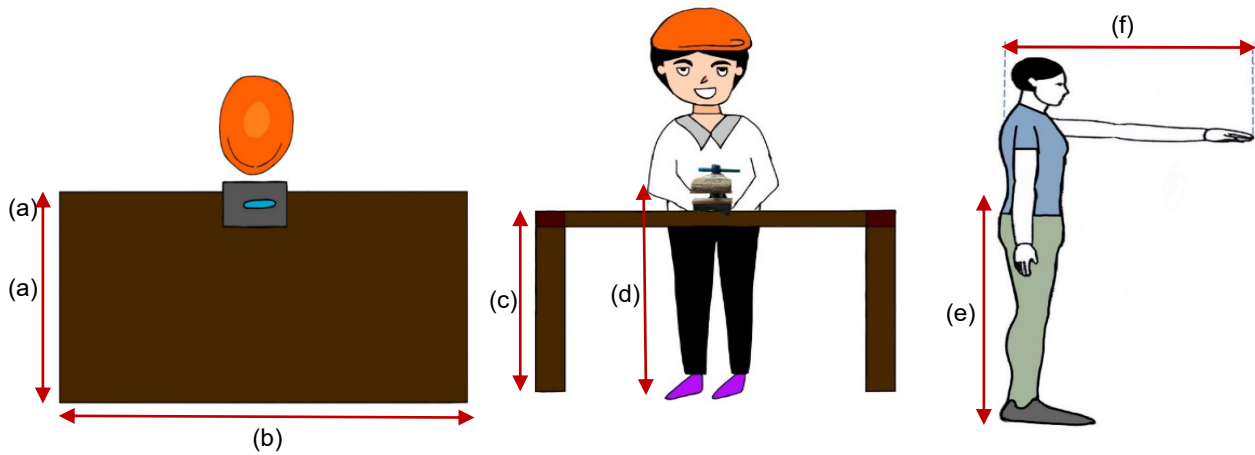
ในงานยืน ดังนี้

- ความสูงระดับข้อศอก เทียบกับ ความสูงของหน่วยที่ทำงาน ความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน)
- ระยะปลายนิ้วหัวแม่มือขณะเอื้อมหยิบ เทียบกับ ความกว้างของหน่วยที่ทำงาน ความยาวของหน่วยที่ทำงาน

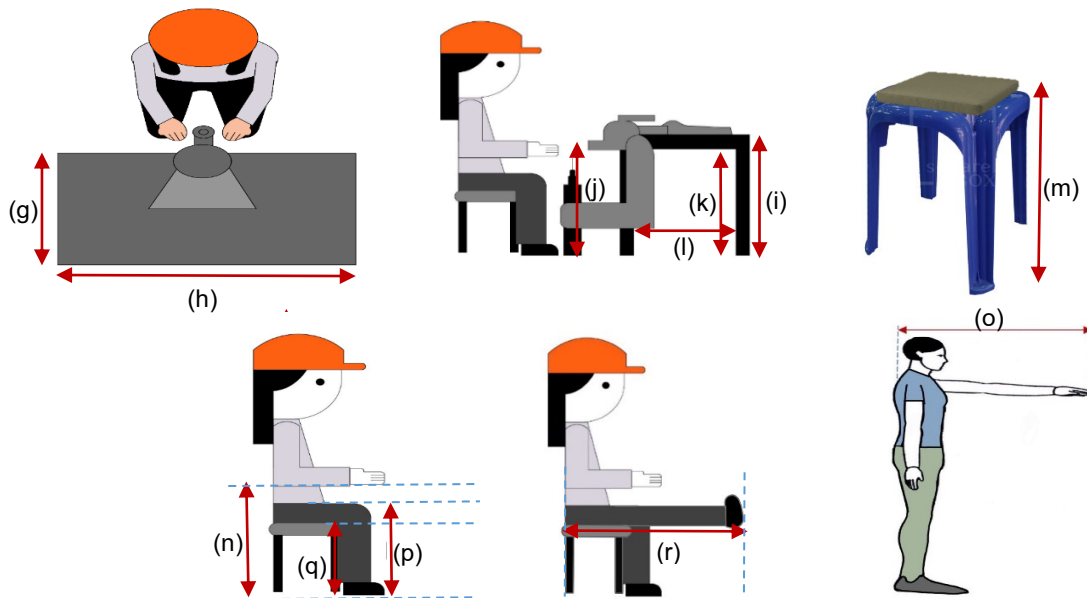
ในงานนั่ง ดังนี้

- ความสูงขณะนั่งถึงข้อศอก เทียบกับ ความสูงของหน่วยที่ทำงาน ความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน)
- ความสูงระดับหัวเข่า เทียบกับ ความสูงจากพื้นถึงใต้โต๊ะ
- ระยะปลายนิ้วหัวแม่มือขณะเอื้อมหยิบ เทียบกับ ความกว้างของหน่วยที่ทำงาน ความยาวของหน่วยที่ทำงาน
- ระยะจากก้นกบถึงปลายนิ้วเท้าเทียบกับ ระยะพื้นที่ใต้ขา
- ความสูงของข้อพับ เทียบกับ ความสูงของเก้าอี้รวมกับความสูงของเบาะรองนั่ง

โดยในงานยืน ความสูงของหน่วยที่ทำงาน ความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) ต้องมีค่าน้อยกว่าสัดส่วนร่างกาย 5-10 เซนติเมตร ความกว้างและความยาวของหน่วยที่ทำงาน ต้องมีค่าพอดีกับสัดส่วนร่างกาย และในงานนั่ง ความสูงของหน่วยที่ทำงาน ความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) ต้องอยู่ในระดับเดียวกันหรือมีค่าน้อยกว่าสัดส่วนร่างกาย 5-10 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นถึงใต้โต๊ะ ระยะพื้นที่ใต้ขา ต้องมีค่ามากกว่าสัดส่วนร่างกาย ความสูงของเก้าอี้รวมกับความสูงของเบาะรองนั่ง ต้องมีค่าน้อยกว่าสัดส่วนร่างกาย ความกว้างและความยาวของหน่วยที่ทำงาน ต้องมีค่าพอดีกับสัดส่วนร่างกาย^{5, 14}



รูปที่ 1 ค่าตรวจวัดหน่วยที่ทำงาน และสัดส่วนร่างกายในกลุ่มพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพ่นลวด



รูปที่ 2 ค่าตรวจวัดหน่วยที่ทำงาน และสัดส่วนร่างกายในกลุ่มพนักงานที่ใช้เครื่องพ่นลวด

2.3.4 เมตริกการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนที่คำนึงถึงความเหมาะสมของสัดส่วนร่างกายและหน่วยที่ทำงาน โดยคะแนนที่มาจากระดับ MSFQ คูณกับระดับความเสี่ยงด้านการยาศาสตร์จากท่าทางการทำงานในท่านั่งและทำยืน ได้ค่าคะแนนดังตารางที่ 2 และบวกคะแนนเพิ่มจากผลการวัดสัดส่วนร่างกายที่พบว่าไม่เหมาะสมกับหน่วยที่ทำงาน โดยไม่เหมาะสม 1 ท่า ต่อ 1 คะแนน โดยคะแนนสูงสุดของความไม่เหมาะสมคือ 2 คะแนน ที่ไม่เหมาะสมของท่าทางการงานอื่น และ 5 คะแนน ที่ไม่เหมาะสมจากท่าทางของงานนั่ง

ซึ่งเมตริกความเสี่ยงให้ผลคะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ (คะแนน 0) ระดับ 1 (คะแนน 1-4) คือ ความเสี่ยงต่ำ ระดับ 2 (คะแนน 5-8) คือ ความเสี่ยงปานกลาง ระดับ 3 (คะแนน 9-12) คือ ความเสี่ยงสูง ระดับ 4 (คะแนน 13-21) คือ ความเสี่ยงสูงมาก ที่คำนึงถึงคะแนนรวมจากไม่เหมาะสมของสัดส่วนร่างกายและหน่วยที่ทำงาน

ตารางที่ 2 เมตริกความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบน

ความเสี่ยงทางสุขภาพ	ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงาน			
	1	2	3	4
4	4	8	12	16 ⁺
3	3	6	9	12
ระดับ MSFQ	2	4	6	8
1	1	2	3	4
0	0	0	1*	2*

หมายเหตุ: *กรณีระดับความรุนแรงของการรับรู้การเป็น 0 และคะแนนความเสี่ยงด้านการยศาสตร์เป็น 3 หรือ 4 ก็ถือว่าความเสี่ยงสูงทางการยศาสตร์มีผลต่อความเสี่ยงทางสุขภาพได้จึงมีความเสี่ยง¹⁰

+ คะแนนเพิ่มขึ้นได้สูงสุดคือ 21 คะแนน จากการคำนึงถึงสัดส่วนร่างกายที่ไม่เหมาะสมกับหน่วยที่ทำงาน

2.4 ขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

2.4.1 ส่งเอกสารเพื่อขอรับพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากนั้นขออนุญาตเจ้าของโรงงานโดยมีหนังสือขออนุญาตในการขอเข้าเก็บข้อมูลและอนุญาตให้พนักงานเข้าร่วมการศึกษาในโครงการ

2.4.2 ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ให้แก่พนักงานที่เป็นอาสาสมัคร และคัดกรองอาสาสมัคร โดยอาสาสมัครที่ผ่านการคัดกรองที่มีความสมัครใจและยินดีจะเข้าร่วมโครงการ จึงจะลงนามในแบบฟอร์มยินยอมการเข้าร่วมการศึกษา

2.4.3 สัมภาษณ์พนักงานตามแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล ข้อมูลลักษณะงาน และแบบสัมภาษณ์ประเมินความรุนแรงและความถี่ของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal Severity and Frequency Questionnaire; MSFQ)

2.4.4 สังเกตท่าทางการทำงานโดยใช้แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ RULA ประเมินในพนักงานที่ใช้เครื่องปั่นลวดโดยมีลักษณะท่าทางการทำงานในท่านั่ง และ REBA ประเมินในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องปั่นลวด โดยมีลักษณะท่าทางการทำงานในท่านยืน

2.4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยทำการวัดหน่วยที่ทำงานในงานนั่งและยืน และวัดสัดส่วนร่างกายของพนักงานที่ใช้เครื่องปั่นลวด และไม่ใช้เครื่องปั่นลวด

2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม STATA 10.0 เป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) อธิบายถึงข้อมูลลักษณะส่วนบุคคล ข้อมูลลักษณะงาน ระดับความเสี่ยงต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบน ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ค่าการวัดสัดส่วนและหน่วยที่ทำงาน กรณีข้อมูลแจกแจงนับจะนำเสนอด้วยความถี่และร้อยละ ถ้าเป็นข้อมูลต่อเนื่องและมีการแจกแจงแบบปกติจะใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีที่มีการแจกแจงแบบไม่ปกติจะใช้ค่ามัธยฐานและค่าพิสัย และสถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) วิเคราะห์ค่าความเหมาะสมของการวัดสัดส่วนร่างกายและหน่วยที่ทำงาน โดยใช้สถิติ Independent t-test

3. ผลการศึกษา

3.1 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลส่วนบุคคล พบว่า เป็นเพศชาย ร้อยละ 54.35 อายุอยู่ระหว่าง 25-29 ปี ร้อยละ 28.26 (ค่าเฉลี่ย = 29.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 6.23) มีสถานภาพโสด ร้อยละ 60.87 สำเร็จการศึกษาระดับ ม.3 ร้อยละ 45.63 และมีการประกอบการทำงานช่วง 6 เดือน-3 ปี ร้อยละ 63.04 (ค่ามัธยฐาน = 2 ปี, ค่าต่ำสุด = 7 เดือน, ค่าสูงสุด = 11 ปี) ดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ (18.5-22.9 กิโลกรัม/เมตร²) ร้อยละ 39.13 (ค่ามัธยฐาน = 22.38, ค่าต่ำสุด = 17.58, ค่าสูงสุด = 36.98) ไม่ออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา ร้อยละ 91.31 และไม่มีโรคประจำตัวที่ระบุโดยแพทย์ ร้อยละ 93.48

ลักษณะการทำงานของพนักงานส่วนใหญ่ทำงานมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน มีการทำงานล่วงเวลา ร้อยละ 80.43 โดยทำวันละ 2 ชั่วโมงต่อวัน และทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 100.00 พนักงานมีการทำงานในลักษณะการทำงานซ้ำๆ ในท่าเดิม ๆ สูงถึง ร้อยละ 100.00 และมีการใช้สายตาเพ่งร้อยละ 100.00 และลักษณะงานมีการยกสูงถึงร้อยละ 100.00 โดยมีจำนวนการยก ค่ามัธยฐาน = 4.5 ครั้ง/วัน (ค่าต่ำสุด = 2 ครั้ง/วัน ค่าสูงสุด = 10 ครั้ง/วัน) และน้ำหนักการยกของ ค่ามัธยฐาน = 3 กิโลกรัม (ค่าต่ำสุด = 2 กิโลกรัม ค่าสูงสุด = 6 กิโลกรัม)

3.2 การรับรู้การผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ผลของความรู้สึกไม่สบายของร่างกายในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา พบว่า ระดับความรู้สึกไม่สบายสูง (ระดับ 2-4) ในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพยุง พบความรู้สึกไม่สบายสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ไหล่ ร้อยละ 78.26 รองลงมา คือ หลังส่วนบน ร้อยละ 65.22 และมือและข้อมือ ร้อยละ 60.87 ตามลำดับ ในพนักงานที่ใช้เครื่องพยุง พบความรู้สึกไม่สบายสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ไหล่ ร้อยละ 73.91 รองลงมา คือ หลังส่วนล่าง ร้อยละ 60.87 และหลังส่วนบน ร้อยละ 56.52 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละจำแนกตามระดับคะแนนการปวดของอาการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนของพนักงานกระบวนกรพันลวดในโรงงานอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (n=46)

ส่วนของร่างกาย	ระดับความรู้สึกไม่สบาย			
	พนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพยุง (n = 23)		พนักงานที่ใช้เครื่องพยุง (n = 23)	
	รู้สึกไม่สบายต่ำ ^a	รู้สึกไม่สบายสูง ^b	รู้สึกไม่สบายต่ำ ^a	รู้สึกไม่สบายสูง ^b
คอ	11 (47.83) ²	12 (52.17)	11 (47.83)	12 (52.17)
ไหล่	5 (21.74)	18 (78.26) ¹	6 (26.09)	17 (73.91) ¹
หลังส่วนบน	8 (34.78)	15 (65.22) ²	10 (43.48)	13 (56.52) ³
หลังส่วนล่าง	12 (52.17) ¹	11 (47.83)	9 (39.13)	14 (60.87) ²
แขนท่อนล่าง	11 (47.83) ²	12 (52.17)	16 (69.57) ³	7 (30.43)
มือและข้อมือ	9 (39.13) ³	14 (60.87) ³	11 (47.83)	12 (52.17)

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

^a คือ ระดับความเสี่ยงที่ 1, ^b คือ ระดับความเสี่ยงที่ 2 ถึง 4

3.3 ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์

ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ เมื่อวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวดที่ทำงานในลักษณะท่ายืน พบสัดส่วนสูงสุดที่ความเสี่ยงระดับที่ 4 ร้อยละ 100.00 และจากท่าทางการทำงานของพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวดที่ทำงานในลักษณะท่านั่ง พบสัดส่วนสูงสุดที่ความเสี่ยงระดับที่ 3 ร้อยละ 86.96 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงาน (n=46)

ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์	จำนวน (ร้อยละ)	
	งานยืน (n = 23)	งานนั่ง (n = 23)
ระดับ 1 (ต่ำ)	0 (0.00)	0 (0.00)
ระดับ 2 (ปานกลาง)	0 (0.00)	3 (13.04)
ระดับ 3 (สูง)	0 (0.00)	20 (86.96)
ระดับ 4 (สูงมาก)	23 (100.00)	0 (0.00)

3.4 การวัดสัดส่วนร่างกายพนักงานและหน่วยที่ทำงาน

เมื่อนำผลวัดสัดส่วนร่างกายมาเปรียบเทียบกับขนาดของหน่วยที่ทำงาน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมพบว่า ในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวดที่ทำงานในลักษณะท่ายืน ความไม่เหมาะสมระหว่างความสูงระดับข้อศอก (e) และความสูงของหน่วยที่ทำงาน (c) ร้อยละ 82.61 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.001) พบความไม่เหมาะสมระหว่างความสูงระดับข้อศอก (e) และความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) (d) ร้อยละ 17.39 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.001) ในพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวด ที่ทำงานในลักษณะท่านั่ง พบความไม่เหมาะสมระหว่างความสูงขณะนั่งถึงข้อศอก (n) และความสูงของหน่วยที่ทำงาน (i) ร้อยละ 13.04 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.001) พบความไม่เหมาะสมระหว่างความสูงขณะนั่งถึงข้อศอก (n) และความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) (j) ร้อยละ 13.04 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.001) แสดงดังตารางที่ 5

3.5 ความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบน

ผลการวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพ โดยใช้ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ (REBA/RULA) ที่มี 4 ระดับ และผลจากการรายงานความรุนแรงควบคู่กับความถี่ของอาการหรือไม่รู้สึกรำคาญ (MSFQ) ที่มี 5 ระดับ จึงเข้าสู่เมตริกได้ค่าความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบน และบวกคะแนนเพิ่มจากการวัดส่วนร่างกายที่ไม่เหมาะสมกับหน่วยที่ทำงาน เมื่อพิจารณาตามตำแหน่งปวดสูงสุด พบว่า พนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวด พบสูงสุดที่ความเสี่ยงในระดับสูงมาก ร้อยละ 65.22 รองลงมาคือ ความเสี่ยงสูง ร้อยละ 17.39 และความเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 17.39 ตามลำดับ และพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวด พบสูงสุดที่ความเสี่ยงในระดับสูงมาก ร้อยละ 60.86 รองลงมาคือ ความเสี่ยงสูง ร้อยละ 21.74 และความเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 17.39 ตามลำดับ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความไม่เหมาะสมของหน่วยที่ทำงานกับสัดส่วนร่างกายของพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (n=46)

สัดส่วนร่างกาย/หน่วยที่ทำงาน	พารามิเตอร์	ค่าเฉลี่ย (SD) (เซนติเมตร)	ไม่เหมาะสม กับ สัด ส่ว น	
			ร่างกาย จำนวน (ร้อยละ)	P-value
งานยืน (n=23)				
โต๊ะทำงาน	ความกว้าง (a)	60 (0.00)	0 (0.00)	
	ความยาว (b)	120 (0.00)	0 (0.00)	
	ความสูง (c)	100 (0.00)	19 (82.61)	<0.001* ^A
	ความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับ ชิ้นงาน) (d)	115.70 (1.60)	4 (17.39)	<0.001* ^B
สัดส่วนร่างกาย	ความสูงระดับข้อศอก (e)	106.43 (4.37)		
	ระยะปลายนิ้วแม่มือขณะเอื้อมหยิบ (f)	79.04 (4.23)		
งานนั่ง (n=23)				
โต๊ะทำงาน	ความกว้าง (g)	60 (0.00)	0 (0.00)	
	ความยาว (h)	120 (0.00)	0 (0.00)	
	ความสูง (i)	75 (0.00)	3 (13.04)	<0.001* ^C
	ความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับ ชิ้นงาน) (j)	82.13 (3.11)	3 (13.04)	<0.001* ^D
	ความสูงจากพื้นถึงใต้โต๊ะ (k)	70 (0.00)	0 (0.00)	
	ระยะพื้นที่ได้ขา (l)	57.09 (1.86)	23 (100.00)	
เก้าอี้	ความสูงของเก้าอี้รวมกับความสูงของ เบาะรองนั่ง (m)	47.39 (1.16)	23 (100.00)	
	สัดส่วนร่างกาย			
สัดส่วนร่างกาย	ความสูงขณะนั่งถึงข้อศอก (n)	66.00 (4.37)		
	ระยะปลายนิ้วแม่มือขณะเอื้อมหยิบ (o)	67.61 (3.03)		
	ความสูงระดับหัวเข่า (p)	50.78 (2.28)		
	ความสูงของข้อพับ (q)	41.13 (1.66)		
	ระยะจากกันกบถึงปลายนิ้วเท้า (r)	101.91 (2.81)		

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Independent t-test

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value <0.05

A: มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความสูงระดับข้อศอก (e) และความสูงของหน่วยที่ทำงาน (c) ที่ p-value<0.001

B: มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความสูงระดับข้อศอก (e) และความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) (d) ที่ p-value<0.001

C: มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความสูงขณะนั่งถึงข้อศอก (n) และความสูงของหน่วยที่ทำงาน (i) ที่ p-value<0.001

D: มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างความสูงขณะนั่งถึงข้อศอก (n) และความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) (j) ที่ p-value<0.001

ตารางที่ 6 จำนวนและร้อยละของระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนของพนักงานในกระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ (n=46)

ระดับความเสี่ยง	จำนวน (ร้อยละ)	
	พนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลด (n=23)	พนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลด (n=23)
ระดับ 0 (ภาวะที่ยอมรับได้)	0 (0.00)	0 (0.00)
ระดับ 1 (ความเสี่ยงต่ำ)	0 (0.00)	0 (0.00)
ระดับ 2 (ความเสี่ยงปานกลาง)	4 (17.39)	4 (17.39)
ระดับ 3 (ความเสี่ยงสูง)	4 (17.39)	5 (21.74)
ระดับ 4 (ความเสี่ยงสูงมาก)	15 (65.22)	14 (60.86)

4. อภิปรายผลการศึกษา

4.1. ความรู้สึกไม่สบายของหลังและรยางค์ส่วนบน

การประเมินระดับความรู้สึกไม่สบายของหลังและรยางค์ส่วนบน ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา พบว่า ในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลด พบความรู้สึกไม่สบายสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ไหล่ รองลงมา คือ หลังส่วนบน และมือและข้อมือ ตามลำดับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาในอุตสาหกรรมเคมีคอนดักเตอร์ ประเทศมาเลเซีย เมื่อพนักงานยืนในขณะทำงานพบความรู้สึกไม่สบายบริเวณไหล่ (ร้อยละ 61.5) แขน (ร้อยละ 38.5) และมือและข้อมือ (ร้อยละ 30.8)¹⁵ และในพนักงานประกอบชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมยานยนต์ พบความรู้สึกไม่สบายบริเวณหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 50.9) ไหล่ (ร้อยละ 37.9) และมือและข้อมือ (ร้อยละ 34.1)¹⁶

ในพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลด พบความรู้สึกไม่สบายสูงสุด 3 อันดับแรก คือ ไหล่ รองลงมา คือ หลังส่วนล่าง และหลังส่วนบน ตามลำดับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับความรู้สึกไม่สบายของพนักงานในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่พบสูงสุดบริเวณไหล่ (ร้อยละ 36.05) หลังส่วนล่าง (ร้อยละ 30.95) และหลังส่วนบน (ร้อยละ 30.27)⁶ พนักงานในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ในประเทศจีน พบความรู้สึกไม่สบายบริเวณคอ (ร้อยละ 26.8) ไหล่ (ร้อยละ 22.8) หลังส่วนบน (ร้อยละ 14.9) และหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 14.8%)¹⁷

4.2. ความเสี่ยงทางการยศาสตร์

ผลจากการวิเคราะห์หรือประเมินท่าทางในการทำงานของพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลด โดยใช้หลักการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี REBA เนื่องจากการทำงานของพนักงานอยู่ในลักษณะยืน โดยยืนติดต่อกันนานกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน และเป็นการทำงานที่ต้องเคลื่อนไหวร่างกายทุกส่วน ผลการศึกษาพบว่าทุกคนอยู่ในความเสี่ยงสูงมาก งานนั้นมีปัญหาควรรับทำการปรับปรุงหรือแก้ไขโดยทันที โดยคะแนนจากการประเมินส่วนของร่างกายที่มีคะแนนสูงส่วนใหญ่ ได้แก่ บริเวณคอ ลำตัว แขนส่วนบนและส่วนล่าง และบริเวณข้อมือ ซึ่งอาจเกิดจากความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) มีค่ามากกว่าสัดส่วนร่างกายจึงทำให้ไม่เหมาะสมกับสรีระของพนักงานเลยทำให้พนักงานต้องมีการยกแขนส่วนบนและไหล่ ส่งผลให้มีคะแนนความเสี่ยงในตำแหน่งของร่างกายบริเวณดังกล่าวอยู่ในระดับที่สูงซึ่งอาจส่งผลในระยะยาวทำให้เกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อได้¹⁸ ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับการศึกษาในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ในงานยืน/เดินส่วนใหญ่อยู่ในความเสี่ยงปานกลาง รองลงมาคือความเสี่ยงสูง และพบมากที่สุดที่บริเวณคอ หลัง และรยางค์บน⁸ และในพนักงานผลิตชิ้นส่วน

อิเล็กทรอนิกส์ก็อยู่ในความเสี่ยงสูงเช่นเดียวกัน ซึ่งเนื่องมาจากงานที่ต้องทำซ้ำๆ รวมถึงปัจจัยเสี่ยงอื่นๆ เช่น แรงหรือท่าทางที่ไม่ถูกต้อง¹⁹

ในพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวด ใช้หลักการประเมินความเสี่ยงทางการยาศาสตร์ด้วยวิธี RULA เนื่องจากการทำงานของพนักงานอยู่ในลักษณะนั่ง โดยนั่งติดต่อกันนานกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน และเป็นการทำงานที่ต้องที่ต้องมีเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบนซ้ำๆ ผลการศึกษาพบว่าส่วนใหญ่พนักงานอยู่ในความเสี่ยงความเสี่ยงสูง ควรตรวจสอบและแก้ไขโดยเร็ว รองลงมาคือ ความเสี่ยงที่ปานกลาง ควรตรวจสอบและอาจต้องแก้ไข โดยคะแนนจากการประเมินส่วนของร่างกายที่มีคะแนนสูงส่วนใหญ่ ได้แก่ แขนส่วนล่าง ข้อมือ และขา ซึ่งอาจเกิดจากความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) มีค่ามากกว่าสัดส่วนร่างกายจึงทำให้ไม่เหมาะสมกับสรีระของพนักงานเลยทำให้พนักงานต้องมีการยกแขน รวมถึงที่บริเวณขาไม่มีที่วางขาหรือเท้าและระยะของพื้นที่ได้ขาไม่เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกาย จึงส่งผลให้มีคะแนนความเสี่ยงในตำแหน่งของร่างกายบริเวณดังกล่าวอยู่ในระดับที่สูง ซึ่งมีความสอดคล้องกับผลการประเมินความเสี่ยงทางการยาศาสตร์ต่อความผิดปกติของร่างกายส่วนบนในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ที่พบว่าความเสี่ยงสูงถึงสูงมากในสองลำดับแรกคือ อวัยวะกลุ่มร่างกายส่วนบน และหลัง⁸ และในพนักงานประกอบชิ้นส่วนรถยนต์ ประเทศมาเลเซีย พบว่ามีความเสี่ยงทางด้านยาศาสตร์สูงของรายคับน¹⁶

4.3. สัดส่วนร่างกายของพนักงานและหน่วยที่ทำงาน

ผลการศึกษาความเหมาะสมของสัดส่วนร่างกายและหน่วยที่ทำงาน ในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวดที่ทำงานในลักษณะทำยืน พบความไม่เหมาะสมกันของ ความสูงระดับข้อศอกขณะยืน เทียบกับ ความสูงของหน่วยที่ทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความสูงระดับข้อศอกขณะยืน เทียบกับ ความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวดที่ทำงานในลักษณะทำนั่ง พบความไม่เหมาะสมกันของความสูงระดับข้อศอกขณะนั่ง เทียบกับ ความสูงของหน่วยที่ทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และความสูงระดับข้อศอกขณะนั่ง เทียบกับ ความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน (ปากกาจับชิ้นงาน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ความไม่เหมาะสมกันของสรีระของพนักงานกับหน่วยที่ทำงานอาจทำให้พนักงานมีความรู้สึกไม่สบายขณะทำงาน และส่งผลต่อการเกิดความเสียหายทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อได้²⁰ รวมถึงอาจทำให้พนักงานเกิดความล้าของเนื้อ ซึ่งสอดคล้องกับผลของการประเมินความรู้สึกไม่สบายของพนักงานในงานยืนและงานนั่งที่พบอาการปวดบริเวณไหล่ อาจเกิดจากที่ความสูงของหน่วยที่ทำงานไม่เหมาะสม ทำให้พนักงานต้องมีการยกไหล่ และแขน และผลของการประเมินความรู้สึกไม่สบายของพนักงานในงานนั่งที่พบอาการปวดบริเวณหลัง อาจเกิดจากที่เก้าอี้ไม่เหมาะสมกับสรีระไม่สามารถปรับความสูงต่ำของเก้าอี้ได้ รวมถึงไม่พนักพิง ดังเช่นการศึกษาเปรียบเทียบภาระงานกล้ามเนื้อขณะใช้เก้าอี้สำนักงานสองแบบจากยุโรปและเอเชีย พบว่าขณะทำงานโดยใช้เก้าอี้แบบจากยุโรปไม่เกิดความล้า ส่วนขณะทำงานโดยใช้เก้าอี้แบบจากเอเชียเกิดความล้าของกล้ามเนื้อ²¹ ดังนั้นหน่วยที่ทำงานควรที่จะเหมาะสมกับสรีระของพนักงานเพื่อลดความเสี่ยงทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น การศึกษาในพนักงานผลิตและประกอบกล่องที่มีหน่วยที่ทำงานที่เหมาะสมกับสัดส่วนร่างกายทำให้พนักงานมีการผลิตที่เพิ่มมากขึ้น ช่วยให้ท่าทางการทำงานและสุขภาพของพนักงานดีขึ้น²²

4.4. ความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดหลังและรายคับส่วนบน

ผลจากการวิเคราะห์ด้วยเมตริกความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดหลังและรายคับส่วนบน เป็นการนำผลการประเมินด้านระดับความรู้สึกไม่สบายของหลังและรายคับส่วนบน และระดับความเสี่ยงทางการยาศาสตร์ของ งานนั่ง

และงานอื่น มาเข้าสู่เมตริก และนำคะแนนจากการวัดส่วนร่างกายที่ไม่เหมาะสมกับหน่วยที่ทำงานมาพิจารณาร่วมด้วย เพื่อนำมาจัดระดับความเสี่ยง พบว่า ในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวด และพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวด พบสูงสุดที่ความเสี่ยงในระดับสูงมาก รองลงมาคือความเสี่ยงสูง เช่นเดียวกันทั้งสองลักษณะงาน ซึ่งผลการศึกษาความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนมีความคล้ายคลึงกับการศึกษาที่ผ่านมาในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า ความเสี่ยงทางสุขภาพของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ พนักงานส่วนใหญ่มีความเสี่ยงในระดับสูงถึงสูงมาก (ร้อยละ 55.11)⁶ ในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า พนักงานส่วนใหญ่มีความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดไหล่ ตั้งแต่ระดับความเสี่ยงปานกลางถึงสูงมาก (ร้อยละ 54.9)²³ และในพนักงาน call center ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดหลังในระดับความเสี่ยงปานกลางถึงความเสี่ยงสูง (ร้อยละ 66.20)²⁴

จากการศึกษาแบบประเมินด้วยตนเองของพนักงาน (Self-assessment) เพื่อศึกษาระดับการรับรู้ความรู้สึกไม่สบายของหลังและรยางค์ส่วนบน พิจารณาจากระดับความถี่และความรุนแรงของการปวด พบว่าพนักงานพั่นลวดส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลางถึงสูงมาก ซึ่งเป็นไปได้ว่าเป็นความรู้สึกจากความเคยชินของพนักงานด้วย ขณะที่ศึกษาในกลุ่มตัวอย่างเดิมด้วยวิธีการสังเกตของผู้ประเมิน (Objective assessment) ด้วยเครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ทั้ง 2 วิธี ตามความเหมาะสมของแต่ละลักษณะงานอื่นและงานนี้ พบว่าผลประเมินความเสี่ยงอยู่ในระดับที่สูงถึงสูงมาก แต่เนื่องด้วยวิธีการสังเกตนี้มีข้อจำกัดในด้านอคติของผู้สังเกต ดังนั้นการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจึงเป็นการให้ความสำคัญจากผลการประเมินของทั้งสองเครื่องมือที่มาจากการประเมินด้วยวิธีการสังเกตและการประเมินตนเองของพนักงาน และลดข้อผิดพลาดของการประเมินโดยเครื่องมือเพียงชนิดเดียว อีกทั้งงานวิจัยนี้มีการนำสัดส่วนร่างกายของพนักงานและหน่วยที่ทำงานมาพิจารณาร่วมด้วยในเมตริกความเสี่ยง ซึ่งการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธีดังกล่าวจะทำให้ทราบถึงข้อมูลด้านการสัมผัสปัจจัยด้านการยศาสตร์ของท่าทางการทำงาน รวมถึงความสมดุลของสรีระร่างกายของพนักงานกับหน่วยที่ทำงาน ซึ่งความไม่สมดุลนี้เป็นสิ่งสำคัญที่อาจก่อให้เกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจนทำให้กล้ามเนื้อและโครงร่างเสียสมดุลจนนำไปสู่ความเจ็บป่วยและเมื่อยล้าได้และสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปหาแนวทางแก้ไขในส่วนที่ก่อให้เกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

จากผลการศึกษาข้างต้นบ่งชี้ให้เห็นว่าความเสี่ยงทางสุขภาพต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนอาจเกิดมาจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม และการทำงานในท่าทางเดิมซ้ำๆ เป็นเวลานาน รวมถึงความไม่เหมาะสมระหว่างสรีระร่างกายกับหน่วยที่ทำงาน ดังนั้นข้อมูลระดับความเสี่ยงนี้สามารถให้องค์กรได้นำไปใช้ในการปรับปรุงหน่วยที่ทำงานให้ถูกหลักทางการยศาสตร์ โดยในงานอื่นควรปรับปรุงความสูงของหน่วยที่ทำงานให้เหมาะสมกับสรีระ และในงานนี้ควรปรับปรุงเก้าอี้ให้ถูกต้องตามหลักการยศาสตร์ คือ มีพนักพิงและสามารถปรับความสูงของเก้าอี้ได้ เพิ่มที่วางเท้า เพื่อช่วยลดความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมรวมถึงลดความรู้สึกไม่สบายขณะทำงาน และเพื่อป้องกันโรคปวดไหล่และปวดหลัง และการบาดเจ็บจากการทำงานในกลุ่มพนักงานพั่นลวดในอุตสาหกรรมประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ได้ต่อไป คำแนะนำในการศึกษาต่อไป ในกรณีที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูงควรดำเนินการปรับปรุงแก้ไข และดำเนินการประเมินความเสี่ยงทั้งก่อนและหลังการแก้ไข เพื่อดำเนินการติดตามผลหลังการปรับปรุง

5. สรุปผลการศึกษา

ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าความรู้สึกไม่สบายของร่างกายในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวดที่ทำงานทำอื่น พบที่สูงสุดบริเวณไหล่ หลังส่วนบน และหลังส่วนล่าง และพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวดที่ทำงานทำอื่น พบบริเวณไหล่ หลัง

ส่วนล่าง และหลังส่วนบน ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานไม่ใช้เครื่องพั่นลวด พบสูงสุดที่ความเสี่ยงระดับที่ 4 และพนักงานที่ใช้เครื่องพั่นลวด พบสูงสุดที่ความเสี่ยงระดับที่ 3 ผลการวัดสัดส่วนร่างกายในพนักงานที่ไม่ใช้เครื่องพั่นลวด พบความไม่เหมาะสมระหว่างความสูงระดับข้อศอกกับความสูงของหน่วยที่ทำงานและความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน พนักงานใช้เครื่องพั่นลวด พบความไม่เหมาะสมระหว่างความสูงขณะนั่งถึงข้อศอกกับความสูงของหน่วยที่ทำงานและความสูงจากพื้นถึงจุดที่ทำงาน ผลการวิเคราะห์ระดับความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดหลังและรยางค์ส่วนบนที่คำนึงถึงค่าความเหมาะสมหรือไม่กับหน่วยที่ทำงาน พบว่า พนักงานไม่ใช้เครื่องพั่นลวดมีความเสี่ยงในระดับสูงมาก ร้อยละ 65.22 และพนักงานใช้เครื่องพั่นลวด พบความเสี่ยงในระดับสูงมาก ร้อยละ 60.86

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานประกันสังคม. สถานการณ์การประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน. [อินเทอร์เน็ต]; 2565. [เข้าถึงเมื่อ 12 มิถุนายน 2566]. เข้าถึงได้จาก: <https://bit.ly/2QWeO7y>
2. McBeth J, Jones K. Epidemiology of chronic musculoskeletal pain. Best Pract Res Clin Rheumatol 2007;21(3):403-25.
3. สุนิสา ขายเกลี้ยง. การปวดหลังจากการทำงาน: ภัยเงียบใกล้ตัวที่ควรรู้. วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2552;2(3):46-67.
4. นภานันท์ ดวงพรหม, สุนิสา ขายเกลี้ยง. การรับรู้ความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดอุดรธานี. วารสารวิจัย มข. 2556;18(5):880-91.
5. สุนิสา ขายเกลี้ยง. การยศาสตร์อาชีพอนามัย (Occupational Ergonomics). ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2566.
6. กษมา คงประเสริฐ, สุนิสา ขายเกลี้ยง. การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์. วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม 2565;5(1):61-7.
7. สุนิสา ขายเกลี้ยง, พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ, วรพรรณ ภูชาดา. ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการปวดไหล่ของพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2561;30(2):146-58.
8. สุนิสา ขายเกลี้ยง, พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ. การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2562;31(2):202-9.
9. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Stewart J. Incidence of low back pain in relation to sedentary workstation design and anthropometric assessments. AHFE (2022) International Conference. AHFE Open Access, vol 19. AHFE International, USA. <http://doi.org/10.54941/ahfe1001278>
10. Chaiklieng S. Health risk assessment on musculoskeletal disorders among potato chip processing workers. PloS One 2019;14(12):e0224980.
11. อรุณ จิรวรรณกุล. ชีวสถิติสำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ. ขอนแก่น: คลังนันทวิทยา; 2551.

12. McAtemney L, Corlett EN. RULA: survey method for the investigation of work-related upper limb disorder. *Appl Ergon*. 1993;24(2): 91-9.
13. Hignett S, McAtemney L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Appl Ergon*. 2000;31(2):201-5.
14. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Stewart J. Incidence of low back pain in relation to sedentary workstation design and anthropometric assessments. In: Rebelo, F and Soares M (eds). *Advances in Ergonomics In Design, Usability & Special Populations: Part II*. AHFE (2022) International Conference. AHFE Open Access, vol. 19. AHFE International, USA. <http://doi.org/10.54941/ahfe1001278>.
15. Chee HL, Rampal KG, Chandrasakaran A. Ergonomic risk factors of work processes in the semiconductor industry in Peninsular Malaysia. *Ind Health* 2004;42(1):373–81.
16. Anita A, Yazdani A, Hayati K, Adon M. Association between awkward posture and musculoskeletal disorders (MSD) among assembly line workers in an automotive industry. *MJMHS* 2014;10(1):23-8.
17. Yang F, Di N, Guo WW, Ding WB, Jia N, Zhang H, et al. The prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders among electronics manufacturing workers: a cross-sectional analytical study in China. *BMC Public Health* 2023; 23(1): <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14952-6>
18. Luttmann A, Jager M, Griefahn B. Protecting workers' health Series No 5. Germany: Institute for Occupational Physiology at the University of Dortmund; 2003.
19. Yahya NM, Zahid MNO. Work-related musculoskeletal disorders (WMDs) risk assessment at core assembly production of electronic components manufacturing company. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*; 2018, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/319/1/012036>
20. พงษ์พิพงค์ สามสังข์, สุภารัตน์ คตะตา, ธนภฤต ธนวงศ์โกติน, ณัฐจิต อันเมฆ, ปานฤทัย ไชยสิทธิ์, พชรพร ศรีสงวน และคณะ. การศึกษาปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์กับอาการไม่สบายทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ กรณีศึกษากลุ่ม ผู้ทำเครื่องเบญจรงค์บ้านดอนไก่อดี จ.สมุทรสาคร. สถาบันส่งเสริมความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (องค์การมหาชน); 2562
21. ศรันยภัทร เสียงสูง, กนกรัตน์ คุรุภูมิโสม, พรกมล ทวยเจริญ. การเปรียบเทียบภาระงานกล้ามเนื้อข้อมือใช้เก้าอี้สำนักงานสองแบบโดยคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ. ใน พงษ์จันทร์ อยู่แพทย์ และคณะ (บรรณาธิการ). การศึกษาคือนวัตกรรม. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยรังสิต ประจำปี 2556 (RSU Research Conference 2013). (หน้า 74-82). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรังสิต.
22. Realyvásquez-Vargas A, Arredondo-Soto KC, Blanco-Fernandez J, Sandoval-Quintanilla JD, Jiménez-Macías E, García-Alcaraz JL. Work Standardization and anthropometric workstation design as an integrated approach to sustainable workplaces in the manufacturing industry. *Sustainability*. 2020; 12(9):3728. <https://doi.org/10.3390/su12093728>

23. สุนิสา ชายเกลี้ยง, อารยา ปานนาค. การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่อการปวดไหล่พนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. วารสารสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล 2560;2(47):1-10.
24. Chaiklieng S, Poochada W. Assessment of muscle fatigue and potential health risk of low back pain among call center workers. AHFE 2021, 54-61, https://doi.org/10.1007/978-3-030-80713-9_8