

นิพนธ์ต้นฉบับ

(Original article)

การปรับปรุงสถานีงานด้วยเบาะรองนั่งเพื่อลดระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของ พนักงานเย็บผ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย

Improving workstations with seating cushion to reduce ergonomic risk level of sewing workers in Chiang Rai

เฉลิมพันธ์ แก้วกันทะ, อัญชลี คัตรมี*

Chaloemphan Kaewkanta, Anchalee Katramee*

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

Occupational Health and Safety program, School of Health Science, Mae Fah Luang University

(anchalee.kat@mfu.ac.th)

*ผู้นิพนธ์หลัก

Received: November 22, 2023/ Revised: April 9, 2024/ Accepted: April 25, 2024

บทคัดย่อ: งานวิจัยแบบกึ่งทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อลดระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของพนักงานเย็บผ้าโดยการปรับปรุงสถานีงานในส่วนของการออกแบบเบาะรองนั่ง ทำการศึกษาปัญหาจากท่าทางการทำงานของพนักงานเย็บผ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย จำนวน 22 คน โดยการประเมินระดับอาการปวดระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในการทำงานตามสวนต่าง ๆ ของร่างกาย และประเมินระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการทำงานโดยใช้เทคนิค RULA นำปัญหาที่พบมาหาแนวทางปรับปรุงสถานีงาน โดยออกแบบเบาะรองนั่งเก้าอี้ และนำไปให้พนักงานเย็บผ้าทดลองใช้งาน ทำการเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าการนั่งเย็บผ้าก่อนและหลังการใช้เบาะรองนั่ง ผลวิจัยพบว่า ท่าทางการนั่งเย็บปกเสื้อและแขนเสื้อ และท่าทางการเย็บตัวเสื้อ ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ อยู่ในระดับ 3 มีความเสี่ยงสูง (คะแนน 5-6: งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรดำเนินการปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าว) เนื่องจากมีการนั่งทำงานต่อเนื่องกันมากกว่า 2 ชั่วโมง มีการก้มเงยศีรษะ ก้มตัวไปด้านหน้า และกางแขนขณะทำงาน ลักษณะการทำงานซ้ำๆ ตลอดระยะเวลาการทำงาน และหลังจากใช้เบาะรองนั่ง ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลงเหลือระดับ 2 มีความเสี่ยงปานกลาง (คะแนน 3-4: ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและติดตามวัดผลอย่างละเอียดและต่อเนื่อง) ซึ่งผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าเบาะรองนั่งมีประสิทธิภาพในการลดระดับความเสี่ยงของท่าทางการทำงานพนักงานเย็บผ้าได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.002$, $p<0.001$ สำหรับการเย็บปกเสื้อและแขนเสื้อ และการเย็บตัวเสื้อตามลำดับ)

คำสำคัญ: การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์; พนักงานเย็บผ้า; RULA; เบาะรองนั่ง

ABSTRACT: This quasi-experimental study aimed to reduce ergonomic risks associated with the posture of sewing workers by enhancing the workstation in the chair section through the implementation of cushion designs. The study involved examining the working postures of 22 sewing workers in Chiang Rai province, assessing the prevalence of musculoskeletal disorders in various body parts, and evaluating the ergonomic risk levels of their working postures using the RULA technique. To reduce ergonomic risks, a modified workstation was introduced by designing the chair cushions, which were provided to sewing workers for trial. A comparison of ergonomic risk levels in sewing postures was conducted before and after the utilization of the chair cushions. The results revealed that the postures involved in sewing the collar and sleeves, as well as sewing the shirt body, exhibited a high-risk level at level 3 (score 5-6: further investigation and prompt intervention required). This was attributed to prolonged sitting (over 2 hours), forward bending of the head and torso, and extended arm positioning during work. Following the implementation of chair cushions, the ergonomic risk level decreased to level 2, indicating a moderate risk (score 3-4: further investigation and continuous detailed monitoring). Consequently, the study demonstrated that the cushions were statistically significant in reducing the risk level associated with sewing workers' postures ($p=0.002$, $p<0.001$ for sewing collar and sleeves, and sewing shirt body, respectively).

Keywords: Ergonomic risk level assessment; Sewing workers; RULA; Seat cushion

1. บทนำ

ปัญหาทางการยศาสตร์เป็นหนึ่งในปัญหาที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้โดยเฉพาะในกระบวนการทำงานในภาคอุตสาหกรรม ซึ่งพนักงานต้องทำงานในท่าทางเดิมซ้ำ ๆ ตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง อาจก่อให้เกิดผลกระทบหรือความเจ็บป่วยต่อสุขภาพผู้ปฏิบัติงานหรือผลกระทบรุนแรงอาจทำให้พนักงานมีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อได้ในอนาคต โดยความผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อพบได้บ่อยในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย ซึ่งผู้หญิงมักจะต้องเผชิญกับงานที่ซ้ำซากจำเจและงานหนักมากกว่าผู้ชาย โดยเฉพาะในกลุ่มอาชีพบุคลากรทางการแพทย์ พนักงานเก็บเงิน พนักงานทำความสะอาด และพนักงานเย็บผ้า เป็นกลุ่มอาชีพที่มักเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อ¹

กระบวนการผลิตของโรงงานเย็บผ้า โดยทั่วไปประกอบด้วยขั้นตอนการเย็บชิ้นส่วน การเจาะรังคุด และการตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งมีลักษณะการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้จักรเย็บผ้าไฟฟ้า สำหรับใช้ในการเย็บผ้า ดัดแปลงหรือซ่อมแซมเครื่องแต่งกายที่เป็นผ้าลินิน ผ้าฝ้าย และผ้าอื่นๆ โดยผู้ปฏิบัติงานต้องร้อยเส้นด้ายใส่กระสวย การปรับความตึง รวมถึงใช้มือในการจัดผ้า ตัดเส้นเศษด้าย หรือสัมผัสวัสดุและเครื่องมือต่างๆ ของจักรเย็บผ้าซึ่งต้องนั่งทำงานบนเก้าอี้ติดต่อกันวันละหลายชั่วโมงและไม่มีการเปลี่ยนท่าทางหรืออิริยาบถในการนั่ง^{2, 3} มีงานวิจัยหลายรายงานที่ได้ทำการศึกษเกี่ยวกับการประเมินท่าทางการยศาสตร์ของพนักงานในอุตสาหกรรมการเย็บผ้าในประเทศต่าง ๆ เช่น ศรีลังกา ตุรกี อินเดีย และบังคลาเทศ ซึ่งพบว่าพนักงานที่ทำงานในโรงงานเย็บผ้ามีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการปวดเมื่อยในส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น หลังส่วนล่าง คอ ไหล่ แขน และมือ โดยส่วนใหญ่มีความเมื่อยล้าจากการทำงานสูง⁴⁻⁶ และมีการบ่งชี้ว่าการทำงานที่ยาวนานและการทำงานในท่าทางที่ไม่ถูกต้องเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อสุขภาพของพนักงาน เช่น ท่าทางก้มเงยของคอและหลัง การเคลื่อนไหวของข้อมือและแขนซ้ำ ๆ เป็นต้น⁷⁻¹⁰ นอกจากนี้ยังมีคำแนะนำในการปรับแต่งท่าทางการทำงานและการออกแบบสถานที่ทำงานเพื่อลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงาน^{11, 12} โรงงานเย็บผ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย เป็นโรงงานขนาดเล็กที่มีจำนวนพนักงานไม่เกิน 25 คน ลักษณะการดำเนินงานเน้นการรับจ้างเหมาเย็บเสื้อผ้าตามความต้องการของลูกค้า สถานีนงานประกอบด้วยชุดจักรเย็บผ้าไฟฟ้า ที่มีขนาดความกว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 54x100x78 เซนติเมตร และเก้าอี้พลาสติกทรงเหลี่ยม ขนาดความกว้าง x สูง เท่ากับ 36x38 เซนติเมตร พนักงานต้องนั่งทำงานบนเก้าอี้พลาสติก ที่ไม่มีพนักพิงหลังและเบาะรองนั่ง มีความกว้างของที่นั่งค่อนข้างแคบ และมีขนาดเตี้ยเมื่อนำมาใช้กับโต๊ะจักรเย็บผ้า ซึ่งทำให้พนักงานต้องยึดตัว กางแขน ยกข้อศอกและไหล่ ในขณะที่เย็บผ้าเนื่องจากความสูงของเก้าอี้ไม่เหมาะสมและไม่เป็นไปตามสรีระของพนักงาน¹³ รวมถึงพนักงานต้องนั่งในท่าเดิมต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน ๆ บนเก้าอี้พลาสติกที่แข็งและพื้นที่แคบก่อให้เกิดความเมื่อยล้าในการทำงานและอาจก่อให้เกิดอาการปวดหลังส่วนล่าง ก้น และลดการไหลเวียนของเลือดที่ขาตลอดจนอาจส่งผลให้เกิดอาการทางระบบกล้ามเนื้อและกระดูกในระยะยาวได้¹⁴⁻¹⁶ ทำให้พนักงานแก้ปัญหาเบื้องต้นโดยการนำเศษผ้าที่เหลือจากกระบวนการผลิตมาเย็บรวมกันเป็นแผ่นและนำมาวางบนเก้าอี้สำหรับรองนั่งเพื่อช่วยลดความเมื่อยล้าจากการนั่งทำงาน

ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้เล็งเห็นถึงความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้น จึงได้ทำการออกแบบเบาะรองนั่งสำหรับพนักงานเย็บผ้าเพื่อลดระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการนั่งทำงานของพนักงาน โดยการออกแบบเบาะ

รองนั่งให้มีความนุ่ม ความหนา และขนาดรูปร่างที่เหมาะสมกับเก้าอี้และขนาดความสูงของพนักงานเพื่อให้ช่วยลดระดับความเสี่ยงจากท่าทางการโน้มตัวหรือการยกแขนขณะเย็บผ้า และช่วยรองรับและกระจายน้ำหนัก ลดแรงกดที่สะโพกและต้นขา บรรเทาอาการเมื่อยล้าจากการนั่งทำงานนาน ๆ อีกทั้งข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นแนวทางเลือกหนึ่งให้กับสถานประกอบการในการพิจารณาวิธีการปรับปรุงสถานงานในส่วนองเก้าอี้ที่ช่วยลดระดับความเสี่ยงจากท่าทางการนั่งเย็บผ้าของพนักงานอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบเบาะรองนั่งตามหลักการยศาสตร์
2. เพื่อลดระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของพนักงานเย็บผ้า

2. วิธีการศึกษา

2.1 รูปแบบการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) เพื่อออกแบบเบาะรองนั่งสำหรับลดระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของพนักงานเย็บผ้า โดยศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องสำหรับออกแบบเบาะรองนั่งตามหลักทางการยศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย วัสดุที่ใช้ ความหนา ความนุ่ม ขนาดและรูปร่าง จากนั้นดำเนินการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของท่าทางการทำงานของพนักงานเย็บผ้า ด้วยเทคนิค RULA ก่อนและหลังการใช้เบาะรองนั่งที่จัดทำขึ้น ทำการศึกษา ณ โรงงานเย็บผ้าแห่งหนึ่งในจังหวัดเชียงราย เก็บรวบรวมข้อมูล ระหว่างเดือนสิงหาคม – ตุลาคม พ.ศ. 2566

2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา คือ พนักงานเย็บผ้าในโรงงานแห่งหนึ่งของจังหวัดเชียงราย จำนวน 22 คน โดยการศึกษาครั้งนี้เก็บข้อมูลจากประชากรทั้งหมดจึงไม่มีการคำนวณกลุ่มตัวอย่าง เกณฑ์การคัดเข้าคือ 1) เป็นพนักงานประจำ 2) ยินดีเข้าร่วมการวิจัย เกณฑ์การคัดออก 1) มีอาการป่วยด้วยโรคเกี่ยวกับกระดูกและกล้ามเนื้อที่ต้องรักษาต่อเนื่องโดยแพทย์ 2) ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ตลอด

2.3 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

2.3.1 แบบสอบถาม ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 ข้อมูลการปวดระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในการทำงาน (ในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา) ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะงานของพนักงานงานเย็บผ้า และส่วนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจต่อการใช้เบาะรองนั่ง แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด (5 คะแนน) มาก (4 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) น้อย (2 คะแนน) และน้อยที่สุด (1 คะแนน) โดยแบบสอบถามที่จัดทำขึ้นได้นำไปขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาและตรวจสอบความครอบคลุมในเนื้อหาของแบบสอบถาม รวมถึงความถูกต้องและความสอดคล้องตามแนวคิดหรือทฤษฎีที่ใช้ เพื่อให้ได้คำถามที่สามารถสื่อความหมายได้ตรงกันระหว่างผู้ศึกษาวิจัย และผู้ตอบแบบสอบถาม จากนั้นดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) มีค่าความเที่ยงตรง เท่ากับ 0.94

2.3.2 แบบประเมินความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานด้วยเทคนิค RULA (Rapid Upper Limb Assessment) ¹⁷ แบ่งการประเมินเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่ม A ประกอบด้วย การประเมินส่วนแขนและข้อมือ และกลุ่ม B ประกอบด้วย การประเมินในส่วน คอ ลำตัว และขา ดำเนินการประเมินโดยการสังเกตท่าทางการทำงานในช่วงเวลาที่พนักงานกำลังทำการเย็บผ้าและเก็บข้อมูลภาพนิ่ง จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาทำการประเมินคะแนนความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในแต่ละส่วน ซึ่งระดับความเสี่ยงแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การแปลผลคะแนนความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยเทคนิค RULA

คะแนน	ระดับความเสี่ยง	ความเสี่ยง	การแปลผล
1-2	1	ต่ำ	ยอมรับได้ แต่อาจจะมีปัญหาทางการยศาสตร์ได้ถ้ามีการทำงานดังกล่าวซ้ำๆ ต่อเนื่องเป็นเวลานานกว่าเดิม
3-4	2	ปานกลาง	ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและติดตามวัดผลอย่างละเอียดและต่อเนื่อง
5-6	3	สูง	งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรดำเนินการปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าว
≥7	4	สูงมาก	งานนั้นมีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามหลักเกณฑ์จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และได้รับรองจากคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ของสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงราย (CRPPHO No.86/2566) มีการชี้แจงรายละเอียดของโครงการวิจัยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนได้รับทราบ และขอความยินยอมกับผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนก่อนที่จะเก็บข้อมูล ทั้งนี้ ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถจะถอนตัวออกจากโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ และข้อมูลของผู้เข้าร่วมวิจัยจะถูกเก็บเป็นความลับและไม่ระบุตัวตน

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistic) แสดงค่าข้อมูลเป็นค่าความถี่ (Frequency) ร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายลักษณะโดยทั่วไปทางภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง โดยนำเสนอในรูปตารางประกอบการแปลความเชิงบรรยาย และสถิติ Paired Sample t-Test ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนน RULA ก่อนและหลังการใช้เบาะรองนั่ง

3. ผลการศึกษา

3.1 ข้อมูลทั่วไป

การศึกษาความชุกของอาการผิดปกติระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของพนักงานเย็บผ้า จำนวน 22 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 95.24 มีอายุเฉลี่ย 40.41±8.00 ปี ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างอยู่ในระดับมัธยมศึกษา ร้อยละ 72.73 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 86.36 มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี ร้อยละ 45.45 และกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนชั่วโมงการทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน และทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 100 ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของพนักงานเย็บผ้า (n = 22)

ข้อมูล	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	1	4.55
หญิง	21	95.45
อายุ (อายุเฉลี่ย 40.41±8.00)		
21-30 ปี	3	13.64
31-40 ปี	8	36.36
41-50 ปี	8	36.36
51-60 ปี	3	13.64
สถานะภาพ		
โสด	5	22.73
สมรส	17	77.27
ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	2	9.09
มัธยมศึกษา	16	72.73
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง	2	9.09
ปริญญาตรี หรือสูงกว่า	2	9.09
โรคประจำตัว		
มี	3	13.64
ไม่มี	19	86.36
ประสบการณ์ทำงาน		
< 1 ปี	3	13.64
1-5 ปี	7	31.82
6-10 ปี	2	9.09
> 10 ปี	10	45.45
จำนวนชั่วโมงการทำงานต่อวัน		
8 ชั่วโมง/วัน	22	100
6 วัน/สัปดาห์	22	100

ความชุกของอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา จากการนั่งเย็บผ้า จำแนกตามส่วนต่าง ๆ ตามร่างกายทั้งด้านซ้ายและด้านขวา พบว่า พนักงานส่วนใหญ่มีอาการปวดไหล่และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 94.45 และ 90.91 ตามลำดับ และปวดเมื่อยบริเวณ คอ และหลังส่วนบน คิดเป็นร้อยละ 77.27 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความชุกของความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (n = 22)

ส่วนที่ของร่างกาย	ด้านซ้าย		ด้านขวา	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. คอ	17	77.27	17	77.27
2. ไหล่	21	94.45	19	86.36
3. หลังส่วนบน	17	77.27	17	77.27
4. หลังส่วนล่าง	20	90.91	19	86.36
5. แขนส่วนบน	15	68.18	15	68.18
6. ข้อศอก	12	54.55	12	54.55
7. แขนส่วนล่าง	17	77.27	16	72.73
8. มือ/ข้อมือ	15	68.18	14	63.64
9. สะโพก/ต้นขา	13	59.09	13	59.09
10. หัวเข่า	14	63.64	13	59.09
11. น่อง	15	68.18	16	72.73
12. เท้า	5	22.73	7	31.82

3.2 การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของพนักงานเย็บผ้า

ผลการประเมินระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากลักษณะท่าทางการปฏิบัติงานของพนักงานเย็บผ้าทั้ง 22 คน ด้วยเทคนิค RULA (Rapid Upper Limb Assessment) ซึ่งลักษณะการทำงานของพนักงานเย็บผ้า (รูปที่ 1) มีการนั่งทำงานมากกว่า 2 ชั่วโมง มีการก้มเงยศีรษะ ก้มตัวไปด้านหน้า และกางแขนขณะทำงาน เป็นลักษณะการทำงานซ้ำๆ ตลอดระยะเวลาการทำงาน พบว่า พนักงานส่วนใหญ่มีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 63.64 และระดับความเสี่ยงสูง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 36.36 โดยลักษณะท่าทางการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูง แสดงให้เห็นว่างานนั้นเป็นปัญหาควรรับทำการปรับปรุงหรือแก้ไข มีทั้งหมด 2 งาน คือ งานเย็บปกเสื้อและแขนเสื้อ เนื่องจากลักษณะการปฏิบัติงานพนักงานต้องมีการก้มคอ เพื่อตรวจสอบรอยต่อก่อนทำการเย็บและยกแขนและข้อมือขณะทำการเย็บผ้า และงานเย็บตัวเสื้อ ลักษณะการปฏิบัติงานพนักงานต้องมีการก้มหรือโน้มตัว รวมทั้งมีการกางแขนและยกข้อศอก เพื่อกางตัวเสื้อออกขณะทำการเย็บผ้า (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลการประเมินระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของท่าทางการปฏิบัติงานในพนักงานเย็บผ้า ด้วยเทคนิค RULA (n = 22)

ลำดับ	ลักษณะงาน	คะแนนเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	คะแนน RULA (ต่ำสุด-สูงสุด)	ระดับความเสี่ยง	ผลการประเมิน
1	การนั่งเย็บปกเสื้อและแขนเสื้อ	5.00±0.93	4-6	3	ความเสี่ยงสูง
2	การนั่งเย็บตัวเสื้อ	5.63±0.52	5-6	3	ความเสี่ยงสูง



การนั่งเย็บปกเสื้อและแขนเสื้อ



การนั่งเย็บตัวเสื้อ

รูปที่ 1 แสดงท่าทางการนั่งเย็บผ้าของพนักงานเย็บผ้า

3.3 การออกแบบเบาะรองนั่งตามหลักการยศาสตร์สำหรับพนักงานเย็บผ้า

การออกแบบเบาะรองนั่งสำหรับพนักงานเย็บผ้าโดยพิจารณาตามหลักการยศาสตร์และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อลดระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของพนักงาน (รูปที่ 1) โดยปัจจัยที่นำมาพิจารณาในการออกแบบ ประกอบด้วย วัสดุที่ใช้ในการทำเบาะ ความหนา ความนุ่ม รูปร่างและขนาด รายละเอียดดังต่อไปนี้

1) วัสดุที่ใช้ในการทำเบาะ - วัสดุด้านใน คือฟองน้ำอัดเม็ด เพราะมีความแน่น แข็งแรง ทนทาน ไม่ยุบง่าย อายุการใช้งานค่อนข้างนาน และราคาไม่แพง - วัสดุด้านนอก ใช้เศษผ้าเหลือทิ้งจากการตัดเย็บมาใช้เป็นวัสดุห่อหุ้มเบาะด้านนอก¹⁶

2) ความหนา คือ ขนาด 4 เซนติเมตร โดยพิจารณาจากความสูงโดยเฉลี่ยของพนักงาน 160.40 เซนติเมตร เทียบกับความสูงของเก้าอี้ที่เหมาะสมตามหลักสรีรศาสตร์อยู่ระหว่าง 38.0 - 43.0 เซนติเมตร โดยเบาะรองนั่งที่ออกแบบในครั้งนี้มีขนาด 4 เซนติเมตร ซึ่งจะช่วยให้เพิ่มความสูงของเก้าอี้จากเดิมสูง 38 เซนติเมตร เป็น 42 เซนติเมตร สามารถช่วยให้พนักงานนั่งทำงานในระดับความสูงที่เหมาะสมกับโต๊ะทำงาน¹⁸ โดยสามารถวางแขนให้ขนานไปกับโต๊ะจักรเย็บผ้า ช่วยลดระดับความเสี่ยงจากท่าทางการก้มตัวหรือนั่งตัว การยกแขนและยกไหล่ขณะเย็บผ้าได้

3) ความนุ่ม พิจารณาการออกแบบโดยเบาะรองนั่งไม่ควรนุ่มจนเกินไป ต้องมีความแน่นและคลายตัวได้เร็ว ซึ่งฟองน้ำอัดเม็ดเป็นวัสดุที่ไม่นุ่มจนเกินไป และมีความแน่นและคลายตัวเร็ว¹⁶

4) รูปร่างและขนาด พิจารณาการออกแบบตามขนาดและรูปร่างของเก้าอี้ที่ใช้ในการทำงาน ซึ่งเป็นเก้าอี้พลาสติก รูปร่างห้าเหลี่ยม (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 ลักษณะของเบาะรองนั่งจากเศษผ้าเหลือทิ้ง

จากการนำเบาะรองนั่งที่ออกแบบไปใช้งาน (รูปที่ 3) และดำเนินการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของพนักงานเย็บผ้าด้วยเทคนิค RULA โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน RULA ของท่าทางการนั่งเย็บปกเสื้อและแขนเสื้อ และการนั่งเย็บตัวเสื้อ ก่อนและหลังการใช้เบาะรองนั่ง พบว่า คะแนนเฉลี่ย RULA มีค่าลดลงจากระดับความเสี่ยงสูง (5.00 ± 0.93 vs. 5.63 ± 0.52) เป็นระดับปานกลาง (3.25 ± 0.46 vs. 3.50 ± 0.54) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p=0.002$, $p<0.001$) ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน RULA ท่าทางการปฏิบัติงานของพนักงานเย็บผ้า ก่อนและหลังการใช้เบาะรองนั่ง (n=22)

ลักษณะงาน	การใช้เบาะรองนั่ง	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ช่วงความเชื่อมั่นร้อยละ 95	p-value
การนั่งเย็บปกเสื้อและแขนเสื้อ	ก่อนใช้เบาะรองนั่ง	5.00	0.93	0.89-2.62	0.002*
	หลังใช้เบาะรองนั่ง	3.25	0.46		
การนั่งเย็บตัวเสื้อ	ก่อนใช้เบาะรองนั่ง	5.63	0.52	1.43-2.82	<0.001*
	หลังใช้เบาะรองนั่ง	3.50	0.54		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05



รูปที่ 3 การเปรียบเทียบท่าทางการนั่งเย็บผ้าก่อน-หลังการใช้เบาะรองนั่ง

ผลการศึกษาระดับความพึงพอใจของพนักงานเย็บผ้าหลังการใช้งานเบาะรองนั่งตามหลักการยศาสตร์ พบว่าพนักงานมีความพึงพอใจต่อการใช้เบาะรองนั่งโดยรวมอยู่ในระดับปานกลาง (3.60 ± 0.89) โดยระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบ ด้านความสะดวกต่อการใช้งาน และด้านประโยชน์การใช้งานในการลดความเมื่อยล้า อยู่ในระดับปานกลาง (3.75 ± 2.35 , 3.95 ± 2.68 , 3.40 ± 1.14 ตามลำดับ) ดังแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงระดับความพึงพอใจของพนักงานเย็บผ้าหลังการใช้เบาะรองนั่งตามหลักการยศาสตร์ (n=22)

ความพึงพอใจ	คะแนนเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการออกแบบ	3.75±2.35	ปานกลาง
ด้านความสะดวกต่อการใช้งาน	3.95±2.68	ปานกลาง
ด้านประโยชน์การใช้ในการลดความเมื่อยล้า	3.40±1.14	ปานกลาง
ความพึงพอใจโดยรวม	3.60±0.89	ปานกลาง

4. อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาปัญหาทางด้านการยศาสตร์ของพนักงานเย็บผ้าที่มีลักษณะการทำงานที่ต้องนั่งเย็บผ้าต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน มีการกางแขน ก้มเงยศีรษะและก้มตัวไปด้านหน้าขณะทำงาน และทำงานในท่าทางซ้ำๆ ตลอดระยะเวลาเฉลี่ย 8 ชั่วโมงต่อวัน พบว่าความชุกของอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการนั่งเย็บผ้าของกลุ่มตัวอย่างซึ่งส่วนใหญ่เป็นพนักงานเพศหญิง คิดเป็นร้อยละ 95.24 มีอายุเฉลี่ย 40.41 ± 8.00 ปี มีประสบการณ์ทำงานมากกว่า 10 ปี (45.45%) และส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัว (86.36%) โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอาการปวดเมื่อยบริเวณ ไหล่ (94.45%) หลังส่วนล่าง (90.91%) และคอ (77.27%) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ทำการศึกษาความชุกของอาการผิดปกติระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในกลุ่มพนักงานเย็บผ้าที่พบอาการปวดเมื่อยมากที่สุดบริเวณไหล่ หลังส่วนล่าง และคอ^{5, 15, 19-21} นอกจากนี้ ยังพบว่าลักษณะการทำงานที่มีการก้มหรือเงยคอและการก้มหรือโน้มตัวไปด้านหน้าขณะทำงานมีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติระบบโครงร่างกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)^{22, 23} และผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากลักษณะท่าทางการนั่งเย็บผ้า โดยใช้วิธีการประเมินท่าทางการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบน (Rapid Upper Limb Assessment: RULA) พบลักษณะท่าทางการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์อยู่ในระดับสูง แสดงว่างานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมและควรปรับปรุง 2 ท่าทาง ได้แก่ ท่าทางการนั่งเย็บปักเสื่อและแขนเสื่อ และการนั่งเย็บตัวเสื่อ เนื่องจากพนักงานมีการนั่งทำงานต่อเนื่องกันมากกว่า 2 ชั่วโมง มีการก้มเงยศีรษะ ก้มตัวไปด้านหน้า และกางแขนขณะทำงานเป็นลักษณะการทำงานซ้ำๆ ตลอดระยะเวลาการทำงาน ซึ่งเป็นลักษณะการทำงานที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายน้อย ส่งผลต่อความตึงเครียดของกล้ามเนื้อและรยางค์ส่วนบน สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่พบว่าการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับปัจจัยการทำงาน ได้แก่ ประสบการณ์การทำงาน ชั่วโมงการทำงานที่ยาวนาน การทำงานในท่าทางซ้ำ ๆ ต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน ท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ทำให้เกิดแรงเครียดจากร่างกาย เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคจากระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ²⁴⁻²⁶ และอาจเป็นสาเหตุหนึ่งของการปวดไหล่ หลังส่วนล่าง คอหรืออาการเมื่อยล้าที่บริเวณส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย¹⁵ ดังนั้นผู้วิจัยได้เสนอแนะแนวทางในการลดระดับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นจากท่าทางในการนั่งเย็บผ้าโดยการปรับปรุงสถานงานด้วยการจัดทำเบาะรองนั่งตามหลักการยศาสตร์

การออกแบบเบาะรองนั่งสำหรับพนักงานเย็บผ้าในการวิจัยครั้งนี้พิจารณาตามหลักการยศาสตร์และอ้างอิงงานวิจัยที่ผ่าน โดยทำมาจากวัสดุที่เหมาะสมทั้งด้านในและด้านนอก คือ ใช้ฟองน้ำอัดเม็ดเป็นวัสดุด้านใน ซึ่งเป็นวัสดุ

ที่ไม่นุ่มจนเกินไปช่วยให้เบาะรองนั่งคลายตัวได้เร็วและรองรับน้ำหนักได้ดี^{14, 16} และใช้เศษผ้าเหลือทิ้งเป็นวัสดุห่อหุ้มด้านนอก เนื่องจากเป็นวัสดุที่สามารถนำมาใช้ให้เป็นรูปร่างและขนาดตามที่ต้องการ นอกจากนี้ยังช่วยลดขยะเหลือทิ้งจากขั้นตอนการผลิต สำหรับความหนาของเบาะรองนั่ง เท่ากับ 4 เซนติเมตร เพื่อให้เก้าอี้มีความสูงที่เหมาะสมตามหลักสรีรศาสตร์ของพนักงานและสามารถช่วยบรรเทาอาการเมื่อยล้าจากการนั่งทำงานได้¹⁸ ส่วนรูปร่างห่อหุ้มถูกนำมาใช้ในการออกแบบเพื่อให้เข้ากับโครงสร้างของเก้าอี้ที่ใช้ในแผนกเย็บผ้า ทำให้การนั่งทำงานเป็นไปอย่างสะดวกสบาย ซึ่งผลการประเมินระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์หลังการใช้งานเบาะรองนั่งเปรียบเทียบกับก่อนใช้เบาะรองนั่ง พบว่า ระดับความเสี่ยงของท่าทางการนั่งเย็บปักเสื้อและแขนเสื้อ และท่าทางการนั่งเย็บตัวเสื้อ มีค่าลดลงจากระดับความเสี่ยงสูงเป็นระดับความเสี่ยงปานกลาง โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.002$, $p<0.001$ ตามลำดับ) โดยระดับความเสี่ยงจากท่าทางการโน้มตัว การยกแขนและยกไหล่ขณะเย็บผ้าลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงสถานงานด้วยการจัดทำเบาะรองนั่งในการศึกษาครั้งนี้สามารถลดระดับความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานของพนักงานได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Hidayat และคณะ ที่ทำการปรับปรุงสถานงานโดยการพัฒนาและการออกแบบเก้าอี้สำหรับลดระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานเย็บผ้า¹¹ นอกจากนี้ ผลการสอบถามระดับความพึงพอใจของพนักงานต่อการใช้งานเบาะรองนั่งตามหลักการยศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าพนักงานมีระดับความพึงพอใจด้านการออกแบบ ด้านความสะดวกต่อการใช้งาน และด้านประโยชน์การใช้งานในการลดความเมื่อยล้า อยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาที่ทำการศึกษเกี่ยวกับการออกแบบเบาะรองนั่งตามหลักการยศาสตร์ที่แสดงให้เห็นว่า การใช้เบาะรองนั่งที่เหมาะสมกับลักษณะการทำงานและสรีระของผู้ใช้งานช่วยลดระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์และลดความเมื่อยล้าได้และมีความพึงพอใจต่อการใช้งานเมื่อเทียบกับการนั่งโดยไม่มีเบาะรองนั่งหรือการนั่งพื้น²⁷ อย่างไรก็ตามเบาะรองนั่งที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ยังมีส่วนที่ต้องปรับปรุงเพิ่มเติม เช่น ปรับขอบด้านหน้าของเบาะให้ลาดเอียงลงและขอบโดยรอบควรมีลักษณะโค้งมนเพื่อช่วยลดแรงกดที่ข้อพับเข่า สายรัดสำหรับยึดเบาะกับเก้าอี้ต้องมีมั่นคงและแข็งแรงเพื่อป้องกันไม่ให้เบาะรองนั่งขยับหรือเคลื่อนตำแหน่งในขณะนั่ง เป็นต้น

5. สรุปผลการศึกษา

การศึกษาประสิทธิภาพของเบาะรองนั่งตามหลักการยศาสตร์ของพนักงานเย็บผ้า โดยมุ่งเน้นการออกแบบเบาะรองนั่งสำหรับพนักงานเย็บผ้าโดยใช้หลักการยศาสตร์เพื่อลดระดับความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานของพนักงานเย็บผ้า ซึ่งเบาะรองนั่งทำจากฟองน้ำอัดเม็ดที่ไม่นุ่มจนเกินไป เพื่อความสะดวกและรองรับน้ำหนักได้ดี และห่อหุ้มด้านนอกด้วยเศษผ้าเหลือทิ้ง เพื่อลดขยะเหลือทิ้งจากการผลิต ความหนาของเบาะรองนั่งคือ 4 เซนติเมตร เพื่อให้เก้าอี้มีความสูงที่เหมาะสมตามหลักสรีรศาสตร์ของพนักงาน รูปร่างที่ใช้ในการออกแบบคือห่อหุ้ม เพื่อให้ง่ายต่อการเข้ากับการโครงสร้างของเก้าอี้ที่ใช้ในแผนกเย็บผ้า ผลการประเมินทางการยศาสตร์แสดงให้เห็นว่าการใช้เบาะรองนั่งได้ลดระดับความเสี่ยงของท่าทางการนั่งเย็บปักเสื้อและแขนเสื้อ รวมถึงการนั่งเย็บตัวเสื้อ ระดับความเสี่ยงลดลงจากระดับสูงเป็นระดับปานกลาง การสอบถามระดับความพึงพอใจพนักงานต่อการใช้งานเบาะรองนั่งแสดงให้เห็นว่ามีความพึงพอใจทั้งในด้านการออกแบบ ความสะดวกในการใช้งาน และประโยชน์ในการลดความเมื่อยล้า โดยระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้น การปรับปรุงสถานงานด้วยการจัดทำเบาะรองนั่งเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการลดระดับความเสี่ยงทางยศาสตร์และเพิ่มความพึงพอใจของพนักงานที่ทำงานในแผนกเย็บผ้า อย่างไรก็ตาม ควรมีการติดตามความ

ชุกของอาการผิดปกติของระบบโครงร่างกระดูกและกล้ามเนื้อของพนักงานเย็บผ้าหลังการใช้เบาะรองนั่ง และการออกแบบเบาะรองนั่งควรพิจารณาการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายของผู้ใช้งานให้ครบถ้วนเพื่อให้ได้เบาะรองนั่งที่มีประสิทธิภาพในการลดระดับความเสี่ยงทางกายศาสตร์จากท่าทางการนั่งเย็บผ้าของพนักงานให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือระดับต่ำ อีกทั้งควรพิจารณาการปรับปรุงสถานงานด้านอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น พิจารณาการจัดระเบียบพื้นที่การทำงานหรือการจัดวางวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานให้อยู่ในตำแหน่งที่สามารถหยิบจับได้ง่ายในท่าทางที่ไม่ฝืนธรรมชาติ เพิ่มการพักเบรกระหว่างวันให้มีความถี่มากขึ้น และส่งเสริมให้มีการจัดกิจกรรมบริหารกล้ามเนื้อก่อนหรือหลังการทำงานเพื่อลดความเมื่อยล้าจากการทำงาน นอกจากนี้ควรทำการตรวจสอบและปรับปรุงเบาะรองนั่งให้ตรงตามความต้องการและความพึงพอใจของพนักงานอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ผลการใช้งานที่ดีที่สุดในทุกด้าน และติดตามผลการใช้งานในระยะยาวเพื่อประเมินความคงทนและประสิทธิภาพของเบาะรองนั่งต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาสาสมัครทุกท่านของโรงงานเย็บผ้าที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาวิจัย รวมถึงหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนที่ให้คำแนะนำและการสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Dahlberg R, Karlqvist L, Bildt C, Nykvist K. Do work technique and musculoskeletal symptoms differ between men and women performing the same type of work tasks? Appl Ergon. 2004;35(6):521-29.
2. Kaergaard A, Andersen JH. Musculoskeletal disorders of the neck and shoulders in female sewing machine operators: prevalence, incidence, and prognosis. Occup Environ Med. 2000;57(8):528-34.
3. Wang P-C, Rempel D-M, Harrison RJ, Chan J, Ritz BR. Work-organisational and personal factors associated with upper body musculoskeletal disorders among sewing machine operators. Occup Environ Med. 2007;64(12):806-13.
4. Sakthi Nagaraj T, Jeyapaul R, Mathiyazhagan K. Evaluation of ergonomic working conditions among standing sewing machine operators in Sri Lanka. Int J Ind.Ergon. 2019;70:70-83. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.01.006>.
5. Ozturk N, Esin MN. Investigation of musculoskeletal symptoms and ergonomic risk factors among female sewing machine operators in Turkey. Int J Ind Ergon. 2011;41(6):585-91.
6. Jadhav GS, Arunachalam M, Salve UR. Ergonomics and efficient workplace design for hand-sewn footwear artisans in Kolhapur, India. Work. 2020;66:849-860. DOI: 10.3233/WOR-203230.
7. Bulduk S, Bulduk EO, Suren T. Reduction of work-related musculoskeletal risk factors following ergonomics education of sewing machine operators. Int J Occup Saf Ergon. 2017;23(3):347-52.

8. Habib MM. Ergonomic risk factor identification for sewing machine operators through supervised occupational therapy fieldwork in Bangladesh: A case study. *Work*. 2015;50(3):357-62.
9. Dianat I, Salimi A. Working conditions of Iranian hand-sewn shoe workers and associations with musculoskeletal symptoms. *Ergonomics*. 2014;57(4):602-11.
10. Okareh O, Solomon O, Olawoyin R. Prevalence of ergonomic hazards and persistent work-related musculoskeletal pain among textile sewing machine operators. *Saf Sci*. 2021;136, 105159.
11. Hidayata R, Yusronc RM. Redesign of sewing operator seat using reverse engineering method. *Int J Sci Technol Eng*. 2021;6(02). DOI:10.21107/ijseit.v6i2.14293
12. นิตยา วิริยะธารากิจ, อธิภัทร พรหมกลาง, นภาพร แวทอง. การทำงานของกล้ามเนื้อ Erector spinae ระดับความสบายของหลังและรูปแบบการนั่ง: เปรียบเทียบระหว่างการนั่งที่ไม่มีพนักพิงหลังและมีหมอนรองบนพนักพิงหลังแบบพองน้ำอัดและเมมโมรีโฟม. *ธรรมศาสตร์เวชสาร*. 2557;14(4):580-8.
13. ธยา ภิรมย์, พันธยศ วรเชษฐวรวัตร์. การศึกษาความเมื่อยล้าจากการนั่งทำงานของพนักงานเย็บในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2012.
14. จันทณี นิลเลิศ. การนั่งตามหลักการยศาสตร์. *เวชบันทึกศิริราช*. 2017;10(1):23-8.
15. สุนิสา ชายเกลี้ยง, ธวัชชัย คำป่อง, วรวรรณ ภูชาดา. การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพด้านการสัมผัสปัจจัยการยศาสตร์ของแรงงานนอกระบบกลุ่มเย็บผ้าสำเร็จรูป. *วารสารสาธารณสุขมหาวิทยาลัยบูรพา*. 2019;12(1): 99-111.
16. Srisaman W, Harnpicharnchai K. The effectiveness of a cushion to reduce fatigue from sitting work in department of detergent fold in community hospitals in Sisaket Province [Dissertation]. Mahasarakham: Mahasarakham University; 2018.
17. McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergon*. 1993;24(2):91-9.
18. Scott O, Erin T. Ergonomic and design a reference guide. 1st edition. United States: Allsteel Inc.; 2006.
19. Biadgo GH, Tsegay GS, Mohammednur SA, Gebremeskel BF. Burden of neck pain and associated factors among sewing machine operators of garment factories in Mekelle City, northern part of Ethiopia, 2018, a cross-sectional study. *Saf Health Work*. 2021;12(1):51-6.

20. รัชณี จุมจี, คมสันต์ ธงชัย, วิลาวัณย์ ซาดา, เพ็ญมาศ สุคนธจิตต์, จุฬาร คำรัตน์, คุณากร บุตรชัย. การศึกษาความผิดปกติระบบกระดูกกล้ามเนื้อของแรงงานนอกระบบกลุ่มเย็บผ้า กรณีศึกษาตำบลไผ่ใหญ่ อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารการยศาสตร์ไทย. 2566;6(1):61-70.
21. วิพา ชูปวา, นิรุวรรณ เทิร์นโบล, วิลาวัณย์ ซาดา, กาญจนา แซ่อิง, ชวงชัย ชูปวา. ความชุกและปัจจัยทำทางการทำงานที่ส่งผลต่อการเจ็บปวดโครงสร้างกระดูก และกล้ามเนื้อในเกษตรกรกลุ่มเย็บผ้า. วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ. 2022;15(1):17-27.
22. ขวพรพรรณ จันทร์ประสิทธิ์, วรันธรณ์ จรุงโรจน์สกุล, ธาณี แก้วธรรมานุกุล, รุจาธร อินทรตุล. ปัจจัยด้านการยศาสตร์และความชุกของอาการผิดปกติระบบโครงสร้างกล้ามเนื้อในแรงงานนอกระบบตัดเย็บผ้า. พยาบาลสาร 2563;47(2):64-74.
23. สุนิสา ถิ่นมาบแค. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของพนักงานฝ่ายผลิตในอุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ [วิทยานิพนธ์]. สมุทรปราการ: มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ; 2018.
24. Das D, Singh AK. Risk factors associated with work-related musculoskeletal disorders among floor-sitting precision handicraft workers. Int Arch Occup Environ Health. 2022;95(5):1129-45.
25. Das D, Kumar A, Sharma M. Risk factors associated with musculoskeletal disorders among gemstone polishers in Jaipur, India. Int J Occup Saf Ergon. 2021;27(1):95-105. DOI: 10.1080/10803548.2018.1511102
26. Salve UR, De A. Duration of exposure (working hours) and musculoskeletal discomfort/pain. In Ergonomics in Caring for People: Proceedings of the International Conference on Humanizing Work and Work Environment, Singapore:Springer; 2018: p 65-70.
27. ชนิกานต์ กลัดใจบุญ, โชติกา นิมพระยา, วรดา รุ่งรุ่งรัมย์, ศักดิ์อนันต์ อินทศรี, สายฝน ผุดผ่อง, พรรณวดี สิงห์แก้ว และคณะ. การออกแบบเบาะรองนั่งพื้นแบบปรับระดับได้ของกลุ่มนิสิตที่เรียนออนไลน์. วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ท. 2022;3 (1):44-58.