

นิพนธ์ต้นฉบับ

(Original article)

ความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อของ พนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในกิจการส่งออกขนาดย่อม Ergonomics risk and musculoskeletal disorders among industrial workers in textile export and small enterprise

สุดารัตน์ บุญหล้า, สุนิสา ชายเกลี้ยง*

Sudarat Boonla, Sunisa Chaiklieng*

สาขาวิชานามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

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

(csunis@kku.ac.th)

*ผู้รับผิดชอบหลัก

Received: May 4, 2021/ Revised: June 13, 2021/ Accepted: June 21, 2021

บทคัดย่อ: การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และการรับรู้ความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในกิจการส่งออกขนาดย่อม เก็บข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 43 คน ด้วยการสัมภาษณ์โดยใช้แบบสอบถามประเมินความรู้สึกลำบากตามตำแหน่งของร่างกายจากการทำงาน (Discomfort Questionnaire) การสังเกตท่าทางการทำงาน เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์โดยใช้วิธีประเมินแบบรวดเร็วทั้งร่างกาย (REBA) และแบบประเมินรยางค์ส่วนบน (RULA) ตามที่เหมาะสมกับลักษณะงานนั่งหรือยืน ผลการศึกษาพบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีระดับความรู้สึกลำบากของระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ (แบ่งเป็น 5 ระดับ) ในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมาคือระดับ 1 (เล็กน้อย) ร้อยละ 51.16 ระดับ 2 (ปานกลาง) ร้อยละ 30.23 และระดับ 3 (มาก) ร้อยละ 13.95 ตามลำดับ ตำแหน่งของร่างกายที่มีปัญหาสูงสุด 3 ลำดับแรกคือ ไหล่ ร้อยละ 88.37 คอ ร้อยละ 79.07 และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 58.14 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี RULA (แบ่งความเสี่ยงเป็น 4 ระดับ) พบว่าส่วนใหญ่มีความเสี่ยงคือ ระดับ 2 (ท่าทางนั้นควรตรวจสอบเพื่อแก้ไข) ร้อยละ 51.16 และระดับ 3 (ท่าทางนั้นควรตรวจสอบและต้องแก้ไขโดยเร็ว) ร้อยละ 32.55 ผลการประเมินโดย REBA ในงานยืน พบว่าส่วนใหญ่มีความเสี่ยงคือ ระดับ 3 ร้อยละ 11.63 และระดับ 2 ร้อยละ 4.65 จากระดับความเสี่ยงนี้ทำให้ทราบว่าท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมอาจเป็นสาเหตุของความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะที่บริเวณ คอ ไหล่ และหลังส่วนล่าง ดังนั้นจึงเสนอแนะให้จัดทำโปรแกรมปรับปรุงทางการยศาสตร์ตามผลการประเมินระดับความเสี่ยงที่ต้องแก้ไข เพื่อลดความเสี่ยงต่อโรคทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยการให้ความรู้เพื่อปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงาน หรือทำการปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติงานหรือสถานงานให้มีความเหมาะสมทางการยศาสตร์เพื่อป้องกันโรคทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอต่อไป

คำสำคัญ: ความเสี่ยงทางการยศาสตร์; อุตสาหกรรมสิ่งทอ; REBA; RULA; ความรู้สึกลำบากทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ABSTRACT: This study aimed to assess the ergonomics risk and musculoskeletal disorders of workers in textile export and small enterprise. Data was collected from 43 workers by an interviewed discomfort questionnaire and observing work posture for ergonomic risk assessment by using Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA) according to job postural characteristics. The study results found that musculoskeletal discomforts of workers in the past one month (classified into 5 levels) were at level 1 (low) 97.67%, level 2 (medium) 30.23% and level 3 (high) 13.95%, respectively. Considering the area of pain, the top three areas of discomfort were shoulders (88.37%), neck (79.07%) and lower back (58.14%), respectively. The ergonomics risk assessment by RULA (classified into 4 risk levels) indicated that workers were at level 2 (further investigation and change may be needed) for 51.16% and level 3 (further investigation and change soon) for 32.55%. REBA showed that workers were at level 3 for 11.63 % and level 2 for 4.65 %. The ergonomics risk revealed awkward postures that might relate to musculoskeletal disorders, especially on the neck, shoulders, and the lower back of workers. Therefore, there should be ergonomics improving program to decrease the risk of musculoskeletal disorders including ergonomic training for improving of work postures or workstations for suitable working to prevent musculoskeletal disorders among workers in textile industry.

Keywords: Ergonomics risk; Textile industry; REBA; RULA; Musculoskeletal disorders

1. บทนำ

อาการผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องมาจากการทำงาน (Work - related musculoskeletal disorders: MSDs) สามารถเกิดขึ้นได้ในทุกอาชีพโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ที่ประกอบอาชีพในโรงงานอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในประเทศไทย มีจำนวนโรงงานและคนงานทั่วประเทศ จำแนกตามหมวดอุตสาหกรรมปี พ.ศ.2561 อยู่ในลำดับที่ 4 จากทั้งหมด 21 หมวดอุตสาหกรรม โดยมีจำนวนโรงงาน 2,620 แห่ง และมีคนงาน 221,968 คน¹ ดังนั้นการศึกษาเรื่องความเสี่ยงต่อความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อจึงจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อแนวทางในการป้องกันโรคซึ่งเป็นประโยชน์ต่อคนงานและเศรษฐกิจ

ลักษณะท่าทางการทำงานของพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นการทำงานที่มีลักษณะการทำงานซ้ำๆ โดยเป็นการนั่งทำงานหรือยืนทำงานในท่าเดิมนานๆ คล้ายคลึงกับพนักงานงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ จากผลการศึกษาที่ผ่านมาของพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง พบความชุกของความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อสูงสุด 3 ตำแหน่งแรก ได้แก่ ไหล่ ร้อยละ 79.40 คอ ร้อยละ 75.00 และหลังส่วนบน ร้อยละ 70.60² ในอุตสาหกรรมสิ่งทอ พบว่ากลุ่มแรงงานนอกระบบกลุ่มเย็บผ้าสำเร็จรูปในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยมีความชุกของอาการปวดไหล่ในช่วง 6 เดือนมากที่สุด ร้อยละ 46.90³ นอกจากนั้นจากงานวิจัยในพนักงานในอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าของประเทศบังคลาเทศ⁴ ยังพบความชุกของอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อจากการทำงานมีความชุกของอาการปวดไหล่มากเป็นอันดับแรก ร้อยละ 17.90 รองลงมา คือหลังส่วนล่างร้อยละ 15.20 คอ ร้อยละ 13.80 และเข่า ร้อยละ 10.80 ตามลำดับ เครื่องมือที่ใช้ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์มีหลายรูปแบบแตกต่างกันไป โดยแต่ละรูปแบบมีความเหมาะสมกับการประเมินการทำงานที่แตกต่างกัน เช่น RULA ใช้ประเมินท่าทางในส่วนคอและรยางค์ส่วนบนเป็นหลัก และ REBA จะใช้ในการประเมินท่าทางการทำงานทุกส่วนของร่างกายทั้งรยางค์ส่วนบนและส่วนล่าง ดังนั้นการเลือกใช้วิธีการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ จึงมาจากการสังเกตท่าทางการทำงานของงานนั้นๆ โดยในงานวิจัยที่ผ่านมาพบการดำเนินการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่ง ด้วยวิธี RULA (Rapid Upper Limb Assessment) ร่วมกับ REBA (Rapid Entire Body Assessment) ตามความเหมาะสมของการทำงานทำยืนหรือทำนั่ง³ เช่นเดียวกับที่พบในงานการผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศมาเลเซีย⁵ ที่ได้ใช้วิธี RULA เพื่อประเมินในบางลักษณะงาน ในโรงงานตัดเย็บเสื้อผ้าประเทศตุรกี ใช้วิธี RULA ในการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์⁶ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงเลือกใช้การประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี RULA สำหรับงานนั่ง ร่วมกับ REBA สำหรับงานยืนหรือเดินร่วมด้วย ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานเพื่อเฝ้าระวังโรคทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ในพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอของกิจการส่งออกขนาดย่อม
2. เพื่อประเมินการรับรู้ความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในกิจการส่งออกขนาดย่อม

2. วิธีการศึกษา

2.1 กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาเป็นแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ประชากรที่ศึกษาคือ พนักงานแผนกผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอในกิจการส่งออกขนาดย่อม มีการคำนวณขนาดตัวอย่างจากการประมาณค่าสัดส่วนของประชากรในพนักงานแผนกผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอ โดยใช้สูตรการคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนประชากรกรณีทราบจำนวนประชากร และประชากรมีขนาดเล็ก⁷ เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการนำข้อมูลไปประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ เพื่อนำไปสู่การจัดการทางยศาสตร์สำหรับพนักงานที่มีความเสี่ยงต่อ MSDs ตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไป ดังนั้นจึงแทนค่าสัดส่วนของระดับความเสี่ยงต่อความผิดปกติทาง MSDs ตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไป เท่ากับ 0.44 ซึ่งมาจากการศึกษาในพนักงานกระบวนการผลิตมันฝรั่งทอดกรอบ⁸ จึงได้ขนาดตัวอย่างทั้งหมด 38 คน โดยมีเกณฑ์คัดเข้า คือ 1) เป็นพนักงานประจำมีอายุมากกว่า 18 ปี 2) มีอายุงานไม่ต่ำกว่า 1 ปี 3) มีความสมัครใจเข้าร่วมโครงการและเกณฑ์คัดออก คือ 1) มีความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อตั้งแต่กำเนิด 2) มีประวัติการได้รับอุบัติเหตุถึงขั้นผ่าตัด ที่เป็นสาเหตุของอาการผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ 3) อยู่ในช่วงของการตั้งครรภ์ จึงได้พนักงานที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 38 คน และมีความประสงค์จะเข้าร่วมเพิ่มเติมจำนวน 5 คน รวมเป็น 43 คน

งานวิจัยนี้ได้รับความเห็นชอบให้ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่โครงการ HE632237

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

2.2.1 ประเมินการรับรู้ความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อโดยใช้แบบสอบถามความรู้สึกไม่สบายของร่างกายที่เกิดขึ้นจากการทำงาน (Discomfort Questionnaire) สัมภาษณ์ความถี่และความรุนแรงความรู้สึกไม่สบาย คือความถี่และความรุนแรง ตามส่วนของร่างกาย 10 ส่วนคือ คอ ไหล่ หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง แขนท่อนล่าง ข้อมือและมือ สะโพก เข่า น่อง เท้า และข้อเท้า⁹ คะแนนของความรู้สึกไม่สบายของร่างกายมาจาก ผลคูณระหว่างความถี่และระดับความรุนแรงของการปวด นำคะแนนที่ได้มาจัดระดับความรู้สึกไม่สบายของระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อโดยแบ่งได้ 5 ระดับ คือ 1) ระดับ 0 = ไม่มีความรู้สึกไม่สบายเลย 2) ระดับ 1 = รู้สึกไม่สบายเล็กน้อย 3) ระดับ 2 = รู้สึกไม่สบายปานกลาง 4) ระดับ 3 = รู้สึกไม่สบายมาก 5) ระดับ 4 = รู้สึกไม่สบายมากเกินไป

2.2.2 แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่อความผิดปกติของรยางค์ส่วนบน (Rapid Upper Limb Assessment : RULA)¹⁰ ในงานที่มีท่าทางการทำงานส่วนใหญ่เป็นงานนั่ง ซึ่งจะแบ่งการประเมินออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่ม A ซึ่งเป็นการประเมินส่วนแขนและข้อมือ และกลุ่ม B เป็นการประเมินในส่วนคอ ลำตัว และขา นำคะแนนที่ได้จากการประเมิน RULA มาเทียบกับระดับความเสี่ยงโดยแบ่งได้ 4 ระดับ คือ 1) ระดับ 1: คะแนน 1-2 คะแนน หมายถึง งานนั้นยอมรับได้ 2) ระดับ 2: คะแนน 3-4 คะแนน หมายถึง งานนั้นควรตรวจสอบเพื่อแก้ไข 3) ระดับ 3: คะแนน 5-6 หมายถึง งานนั้นควรตรวจสอบและต้องแก้ไขโดยเร็ว 4) ระดับ 4: คะแนนอยู่ที่ 7 หมายถึง งานนั้นควรแก้ไขโดยทันที

2.2.3 แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ทั่วทั้งร่างกาย (Rapid Entire Body Assessment: REBA)¹¹ ในงานที่มีท่าทางการทำงานส่วนใหญ่เป็นงานยืน จะแบ่งข้อมูลออกเป็นส่วนๆ คือการวิเคราะห์คอ ลำตัว และขา การประเมินภาระงานที่ทำ โดยพิจารณาจากแรงหรือน้ำหนักที่ถือ การวิเคราะห์แขนส่วนบน แขนส่วนล่าง และข้อมือ การประเมินลักษณะการจับยึด นำคะแนนที่ได้จากการประเมิน REBA มาเทียบกับระดับความเสี่ยงโดยแบ่งได้ 5 ระดับ คือ 1) ระดับ 1: คะแนนอยู่ที่ 1 คะแนน หมายถึง งานนั้นยอมรับได้ 2) ระดับ 2: คะแนน 2-3 คะแนน หมายถึง ความ

เสี่ยงต่ำ งานนั้นควรตรวจสอบเพื่อแก้ไข 3) ระดับ 3: คะแนน 4-7 หมายถึง ความเสี่ยงปานกลาง งานควรตรวจสอบ และต้องแก้ไขโดยเร็ว 4) ระดับ 4: คะแนน 8-10 คะแนน หมายถึง ความเสี่ยงสูง งานนั้นมีปัญหา ต้องรีบแก้ไขโดยเร็ว 5) ระดับ 5: คะแนนตั้งแต่ 11 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ความเสี่ยงสูงมากงานนั้นมีปัญหา ต้องแก้ไขทันที

2.3 ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยติดต่อผู้จัดการโรงงานสิ่งทอ เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์การวิจัยและชี้แจงวิธีการเก็บข้อมูล รวมถึงประโยชน์ที่จะได้จากงานวิจัย จากนั้นส่งหนังสือแจ้งขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูล ก่อนดำเนินการเก็บข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการชี้แจงอาสาสมัครและได้รับความยินยอมจากอาสาสมัคร สัมภาษณ์อาสาสมัครโดยใช้แบบสอบถาม (Discomfort Questionnaire) ผู้วิจัยสังเกตท่าทางการทำงานเพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี RULA หรือ REBA โดยมีผู้ช่วยวิจัยทำหน้าที่บันทึกวิดีโอท่าทางการทำงานของอาสาสมัคร เพื่อนำมาใช้ประเมินซ้ำเพื่อตรวจสอบอีกครั้ง เมื่อได้ข้อมูลจาก Discomfort Questionnaire และแบบประเมิน RULA และ REBA นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์

2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม STATA version 10.0 วิเคราะห์ข้อมูลสำหรับสถิติเชิงพรรณนา ในการวิเคราะห์ข้อมูลความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ความรู้สึกไม่สบายของร่างกายที่เกิดขึ้นจากการทำงาน

3. ผลการศึกษา

3.1 ข้อมูลส่วนบุคคลและภาวะด้านสุขภาพ

กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานแผนกผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอในกิจการส่งออกขนาดย่อม จำนวน 43 คน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 81.40 อายุอยู่ระหว่าง 41 -50 ปี ร้อยละ 51.16 (Median = 43, Min = 22, Max = 55) ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 62.79 มีประสบการณ์การทำงาน 10-20 ปี ร้อยละ 46.51 มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ (18.5-22.9 กิโลกรัม/เมตร²) ร้อยละ 44.19 ส่วนใหญ่ไม่มีการออกกำลังกายจำนวน 38 คน ร้อยละ 88.37 พนักงานส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 93.02 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 60.47 พนักงานทั้งหมดทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ ส่วนใหญ่ทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 58.14 มีการทำงานในลักษณะการทำงานซ้ำๆ ในท่าเดิม ๆ สูงถึงร้อยละ 95.35

3.2 การรับรู้ความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ

จากการสัมภาษณ์โดยแบบสอบถามความรู้สึกไม่สบายของร่างกายที่เกิดขึ้นจากการทำงาน (Discomfort Questionnaire) พบว่าการรับรู้ความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอโดยไม่คำนึงถึงระดับความรุนแรง และระดับความถี่ของอาการ (พิจารณาระดับความรุนแรงตั้งแต่ระดับเล็กน้อยถึงระดับมากเกินทนไหว และพิจารณาระดับความถี่ของอาการตั้งแต่ปวดระดับ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ถึงปวดหลายครั้งในทุกๆ วัน) พบว่าในช่วง 7 วันที่ผ่านมา มีค่าเท่ากับ ร้อยละ 65.12 และในรอบ 1 เดือนที่ผ่านมามีค่าเท่ากับ ร้อยละ 97.67 โดยเมื่อไม่เมื่อจำแนกตามตำแหน่งต่างๆ ในร่างกาย 10 ส่วน ผลการศึกษาพบว่าในรอบ 7 วันที่ผ่านมา พบตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ คอ ร้อยละ 32.14 รองลงมาคือ ไหล่ ร้อยละ 25.00 ลำดับที่ 3 คือ หลังส่วนบน และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 10.71 ตามลำดับ ส่วนในช่วง 1 เดือนที่ผ่านมา พบตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ ไหล่ ร้อยละ 88.37 รองลงมาคือ คอ ร้อยละ 79.07 และ หลังส่วนล่าง ร้อยละ 58.14 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละระดับความรู้สึกไม่สบายของระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อในรอบ 1 เดือนที่ผ่านมา จำแนกตามส่วนต่างๆของร่างกายของพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ (n=43)

ตำแหน่ง	ระดับความรู้สึกไม่สบาย					รวมระดับเล็กน้อยขึ้นไป
	ไม่ปวด (0)	เล็กน้อย (1)	ปานกลาง (2)	มาก (3)	มากเกินทนไหว (4)	
คอ	9 (20.93)	28 (65.11)	4 (9.31)	2 (4.65)	0 (0.00)	34 (79.07) ⁽²⁾
ไหล่	5 (11.63)	28 (65.11)	7 (16.28)	2 (4.65)	1 (2.33)	38 (88.37) ⁽¹⁾
หลังส่วนบน	22 (51.16)	17 (39.54)	3 (6.98)	0 (0.00)	1 (2.33)	21 (48.84)
หลังส่วนล่าง	18 (41.86)	23 (53.49)	1 (2.33)	0 (0.00)	1 (2.33)	25 (58.14) ⁽³⁾
แขนส่วนล่าง	28 (65.11)	14 (32.56)	1 (2.33)	0 (0.00)	0 (0.00)	15 (34.88)
มือและข้อมือ	23 (53.49)	16 (37.21)	3 (6.98)	1 (2.33)	0 (0.00)	20 (46.51)
สะโพก	24 (55.81)	18 (41.86)	0 (0.00)	1 (2.33)	0 (0.00)	19 (44.19)
เข่า	22 (51.16)	17 (39.54)	4 (9.31)	0 (0.00)	0 (0.00)	21 (48.84)
น่อง	21 (48.84)	14 (34.89)	6 (13.95)	1 (2.33)	0 (0.00)	21 (48.84)
เท้าและข้อเท้า	21 (48.84)	16 (37.21)	3 (6.98)	3 (6.98)	0 (0.00)	22 (51.16)

หมายเหตุ: ^{1,2,3} หมายถึง ลำดับของร้อยละของส่วนจากร่างกายที่มีระดับของความรู้สึกไม่สบายของระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ตารางที่ 2 ความถี่ของอาการผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อในรอบ 1 เดือนที่ผ่านมา จำแนกตามส่วนต่างๆของร่างกายของพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ (n = 43)

ส่วนของร่างกาย	ระดับการรับรู้อาการ				
	ไม่ปวดเลย	1-2 ครั้ง/สัปดาห์	3-4 ครั้ง/สัปดาห์	1 ครั้งในทุกๆวัน	หลายครั้งในทุกๆวัน
คอ	9 (20.93)	23 (53.49) ⁽²⁾	8 (18.60)	2 (4.65)	1 (2.33)
ไหล่	5 (11.63)	25 (58.14) ⁽¹⁾	10 (23.26)	2 (4.65)	1 (2.33)
หลังส่วนบน	22 (51.16)	17 (39.53)	2 (4.65)	2 (4.65)	0 (0.00)
หลังส่วนล่าง	19 (44.19)	20 (46.51) ⁽³⁾	3 (6.98)	1 (2.33)	0 (0.00)
แขนส่วนล่าง	28 (65.12)	13 (30.23)	1 (2.33)	1 (2.33)	0 (0.00)
มือและข้อมือ	23 (53.49)	15 (34.88)	3 (6.98)	1 (2.33)	1 (2.33)
สะโพก	24 (55.81)	16 (37.21)	2 (4.65)	1 (2.33)	0 (0.00)
เข่า	22 (51.16)	17 (39.53)	2 (4.65)	1 (2.33)	1 (2.33)
น่อง	21 (48.84)	15 (34.88)	3 (6.98)	2 (4.65)	2 (4.65)
เท้าและข้อเท้า	21 (48.84)	17 (39.53)	1 (2.33)	2 (4.65)	2 (4.65)

หมายเหตุ: ^{1,2,3} หมายถึง ลำดับของร้อยละของส่วนจากร่างกายที่มีระดับของความถี่ของความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อสูงสุดในระดับของการรับรู้ที่ระดับความถี่ 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ ขึ้นไป

พิจารณาความถี่ของการรับรู้อาการ พบว่าส่วนใหญ่มีความถี่ของอาการปวด 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ พบตำแหน่งที่มีความถี่สูงสุด 3 อันดับแรก คือ ไหล่ ร้อยละ 58.14 รองลงมา คือ คอ ร้อยละ 53.49 และ หลังส่วนล่าง ร้อยละ 46.51 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) พิจารณาระดับความรุนแรงของการรับรู้อาการ พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีระดับความรุนแรง

อยู่ในระดับเล็กน้อย โดยพิจารณาจำแนกตามตำแหน่งต่างๆ ของร่างกาย พบที่ คอ ร้อยละ 62.79 ไหล่ และ หลัง ส่วนล่าง พบร้อยละ 41.86 และที่ตำแหน่งมือและข้อมือ และเข่า พบร้อยละ 37.21 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความรุนแรงของการรับรู้ความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อในรอบ 1 เดือนที่ผ่านมา จำแนกตามส่วนต่างๆ ของร่างกายของพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ (n=43)

ส่วนของร่างกาย	ระดับการรับรู้การ				ปวดมากจนเกิน ทนไหว
	ไม่ปวดเลย	ปวดเล็กน้อย	ปวดปานกลาง	ปวดมาก	
คอ	9 (20.93)	27 (62.79) ⁽¹⁾	6 (13.95)	0 (0.00)	1 (2.33)
ไหล่	5 (11.63)	18 (41.86) ⁽²⁾	19 (44.19)	1 (2.33)	0 (0.00)
หลังส่วนบน	22 (51.16)	15 (34.88)	5 (11.63)	1 (2.33)	0 (0.00)
หลังส่วนล่าง	17 (39.53)	18 (41.86) ⁽²⁾	7 (16.28)	1 (2.33)	0 (0.00)
แขนส่วนล่าง	28 (65.12)	11 (25.58)	4 (9.30)	0 (0.00)	0 (0.00)
มือและข้อมือ	23 (53.49)	16 (37.21) ⁽³⁾	3 (6.98)	0 (0.00)	1 (2.33)
สะโพก	25 (58.14)	15 (34.88)	3 (6.98)	0 (0.00)	0 (0.00)
เข่า	22 (51.16)	16 (37.21) ⁽³⁾	4 (9.30)	1 (2.33)	0 (0.00)
น่อง	21 (48.84)	15 (34.88)	5 (11.63)	2 (4.65)	0 (0.00)
เท้าและข้อเท้า	21 (48.84)	15 (34.88)	6 (13.95)	2 (4.65)	0 (0.00)

หมายเหตุ ^{1 2 3} ร้อยละของตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุดอันดับ 1 อันดับ 2 อันดับ 3 ในระดับของความรุนแรงนั้นๆ

ตารางที่ 4 ระดับความความรู้สึกไม่สบายของระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในรอบ 1 เดือน ที่ผ่านมา (n=43)

ระดับความรู้สึกไม่สบาย	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ระดับ 0	1	2.33
ระดับ 1 (เล็กน้อย)	22	51.6
ระดับ 2 (ปานกลาง)	13	30.23
ระดับ 3 (มาก)	6	13.95
ระดับ 4 (มากเกินทนไหว)	1	2.33

พิจารณาระดับการรับรู้ความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อตามตำแหน่งต่างๆ ของร่างกาย โดยไม่จำแนกตามตำแหน่งของร่างกาย คือพิจารณาที่ส่วนของร่างกายที่มีผลคูณระหว่างความถี่และความรุนแรงสูงสุด พบว่าพนักงานมีการรับรู้ความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ในระดับเล็กน้อย ร้อยละ 51.16 รองลงมาคือ ระดับปานกลาง ร้อยละ 30.23 และระดับมาก ร้อยละ 13.95 ตามลำดับ (ตารางที่ 4) และเมื่อพิจารณาจำแนกตามตำแหน่งๆ ของร่างกาย พบว่าที่ส่วนที่มีระดับความรู้สึกไม่สบายในระดับมากเกินทนไหว คือ บริเวณไหล่ หลังส่วนบน และหลังส่วนล่าง ร้อยละ 2.33 ส่วนที่มีระดับความรู้สึกไม่สบายในระดับมาก คือ เท้าและข้อเท้า ร้อยละ 6.38 รองลงมาคือบริเวณคอ และ ไหล่ ร้อยละ 4.65 ตำแหน่งมือและข้อมือ และสะโพก พบร้อยละ 2.33 ส่วนที่มีระดับความรู้สึกไม่สบายในระดับปานกลาง 3 ลำดับที่มีปัญหาสูงสุดคือ บริเวณไหล่ ร้อยละ 16.28 น่อง ร้อยละ 13.95 และบริเวณคอ และเข่า ร้อยละ 9.31 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

3.3 การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี RULA และ REBA

จากการประเมินการทำงาน ท่าทาง เพื่อประเมินความเสี่ยงความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA และ REBA ตามลักษณะงานที่คล้ายคลึงกันทั้งหมด 9 ลักษณะงาน คือ 1) งานจ่ายงาน 2) งานปะกบ 3) งานเย็บสอย 4) งานทอมือ 5) งานทอคอม 6) งานเย็บ พัง 7) งานเย็บจักร 8) งานตรวจสอบคุณภาพ 9) งานรีดผ้า พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ระดับ 2 (ท่าทางที่ควรตรวจสอบเพื่อต้องแก้ไข) ร้อยละ 55.81 และระดับ 3 (ท่าทางที่ควรตรวจสอบและต้องแก้ไขโดยเร็ว) ร้อยละ 44.19

การประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี RULA ในแผนกที่มีลักษณะการทำงานเป็นการนั่งทำงาน ได้แก่ แผนกจ่ายงาน แผนกเย็บสอย แผนกปะกบ แผนกเย็บ พัง และแผนกเย็บจักร พบว่าคะแนนรวมอยู่ในช่วง 3 – 5 ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ อยู่ในระดับ 2 (ท่าทางที่ควรตรวจสอบเพื่อต้องแก้ไข) ร้อยละ 51.16 และระดับ 3 (ท่าทางที่ควรตรวจสอบและต้องแก้ไขโดยเร็ว) ร้อยละ 32.56 การประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี REBA ในแผนกที่มีลักษณะการทำงานเป็นการยืนทำงาน ได้แก่ แผนกทอมือ แผนกทอคอม แผนกตรวจสอบคุณภาพ และแผนกรีดผ้า พบว่าคะแนนรวมอยู่ในช่วง 2 – 5 ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ อยู่ในระดับ 2 (ท่าทางที่ควรตรวจสอบเพื่อต้องแก้ไข) ร้อยละ 4.65 และระดับ 3 (ท่าทางที่ควรตรวจสอบและต้องแก้ไขโดยเร็ว) ร้อยละ 11.63 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์เมื่อประเมินโดยวิธี RULA และ REBA ตามลักษณะงานที่คล้ายคลึงกันของพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอ (n=43)

แผนก	วิธีการประเมิน	ระดับความเสี่ยงต่อทางการยศาสตร์			
		ระดับ 1 (ร้อยละ)	ระดับ 2 (ร้อยละ)	ระดับ 3 (ร้อยละ)	ระดับ 4 (ร้อยละ)
จ่ายงาน	RULA	0 (0.00)	2 (4.65)	0 (0.00)	0 (0.00)
ปะกบ	RULA	0 (0.00)	2 (4.65)	0 (0.00)	0 (0.00)
เย็บสอย	RULA	0 (0.00)	2 (4.65)	0 (0.00)	0 (0.00)
เย็บ พัง	RULA	0 (0.00)	0 (0.00)	8 (18.60)	0 (0.00)
เย็บจักร	RULA	0 (0.00)	16 (37.21)	6 (13.95)	0 (0.00)
ทอมือ	REBA	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (4.65)	0 (0.00)
ทอคอม	REBA	0 (0.00)	2 (4.65)	0 (0.00)	0 (0.00)
ตรวจสอบ	REBA	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (2.33)	0 (0.00)
รีดผ้า	REBA	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (4.65)	0 (0.00)

4. อภิปรายผลการศึกษา

ความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอในกิจการส่งออกขนาดย่อม เมื่อจำแนกตามตำแหน่งต่างๆ ในร่างกาย พบว่าตำแหน่งที่มีปัญหาสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ ไหล่ คอ และ หลังส่วนล่าง ตามลำดับ ซึ่งคล้ายคลึงกับผลการศึกษาในพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอขนาดใหญ่ในจังหวัดขอนแก่นของ เพชรรัตน์ แก้วดวงดี และคณะ¹² ที่พบความชุกของความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ 3 อันดับแรกในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา คือ ข้อไหล่ หลังส่วนล่าง และคอ ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงของความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีระดับความรุนแรงอยู่ในระดับเล็กน้อย โดยพบที่ คอ มากที่สุด รองลงมา คือ ไหล่ และ หลังส่วนล่าง พบว่าส่วน

ใหญ่มีความถี่ของอาการปวด 1-2 ครั้งต่อสัปดาห์ เมื่อพิจารณาความถี่ร่วมกับความรุนแรงของอาการผิดปกติในร่างกายทั้ง 10 ส่วน พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีอาการผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อใน 3 ตำแหน่งเดิมคือ ไหล่ คอ และหลังส่วนล่าง ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาของณานันท์ ดวงพรหม และสุนิสา ชายเกลี้ยง¹³ ศึกษาในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งพบอาการผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ 3 ตำแหน่งแรกนี้ และคล้ายคลึงกับการศึกษาในพนักงานอุตสาหกรรมผลิตเสื้อผ้าในประเทศบังกลาเทศ⁴ ที่รายงานความชุกของการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่ตำแหน่งไหล่มากเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ หลังส่วนล่างและคอ และสอดคล้องกับการศึกษาในพนักงานเย็บจักรในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม¹⁴ ที่พบว่าพนักงานมีอาการปวดเมื่อย 3 บริเวณนี้มาเป็นอันดับต้นคือ ไหล่ คอ และหลังส่วนล่าง

ผลประเมินท่าทางการทำงานโดยใช้เทคนิค REBA ในงานที่ยืนทำงานท่าเดิมเป็นเวลานาน ส่วนใหญ่เป็นการทำงานซ้ำๆ ในท่าเดิมๆ การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ตามลักษณะงาน พบว่าพนักงานส่วนใหญ่ในระดับปานกลางที่อาจจำเป็นต้องแก้ไข เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะการทำงานที่ต้องยกแขนสูงในท่าที่ไม่เหมาะสมตลอดเวลา คือ ประคองชิ้นงานเพื่อตรวจสอบได้โคมไฟ ในงานตรวจสอบคุณภาพ ยกเตารีดเพื่อรีดผ้า ในงานรีดผ้า และ จับคันโยกเครื่องทอโยก ในงานทอมือ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสุนิสา ชายเกลี้ยง และคณะ² ศึกษาในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่พบว่าพนักงานในกลุ่มยืนทำงาน และทำงานซ้ำๆ ในท่าเดิมๆ มีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับสูง และเช่นเดียวกับการศึกษาในอุตสาหกรรมสิ่งทอของประเทศตุรกีที่ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยเทคนิค REBA ในงานยืน¹⁵

จากผลการประเมินท่าทางการทำงานที่เป็นการนั่งทำงานท่าเดิมเป็นเวลานาน ในงานเย็บพั้ง ซึ่งมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น มีการโน้มลำตัว เอียงตัวและไหล่ยกขึ้น และ งานเย็บจักร ที่มีท่าทางการทำงานซ้ำๆ โดยใช้เทคนิค RULA พบว่ามีระดับความเสี่ยงตั้งแต่ระดับปานกลางถึงสูง ที่ต้องดำเนินการตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงโดยเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของสุนิสา ชายเกลี้ยง และคณะ² ศึกษาในพนักงานงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีลักษณะการนั่งเป็นเวลานานในท่าเดิมนานๆ โดยพบว่าอวัยวะที่มีความเสี่ยงสูง คือ แขนส่วนล่าง เพราะมีการทำงานซ้ำๆ ในท่าเดิมๆ สูงสุด ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของธยา ภิรมย์ และคณะ¹⁴ ที่ใช้เทคนิค RULA วิเคราะห์ท่านั่งทำงานของพนักงานเย็บจักรในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่มของประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ระดับสูง สอดคล้องกับการศึกษาของ Berberoglu และ Tokuc⁶ ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์โดยใช้เทคนิค RULA ในแรงงานตัดเย็บเสื้อในประเทศตุรกี ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ระดับปานกลางถึงระดับสูง ที่ต้องดำเนินการตรวจสอบแก้ไข ปรับปรุงโดยเร็ว

จากผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์นี้ทำให้ทราบว่าท่าทางการทำงานของพนักงานโดยส่วนใหญ่อยู่ในท่าที่ไม่เหมาะสมซึ่งอาจเป็นสาเหตุของความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะที่บริเวณ คอ ไหล่ และหลังส่วนล่างได้ ดังนั้นจึงเสนอแนะให้จัดทำโปรแกรมปรับปรุงทางการยศาสตร์เพื่อลดความเสี่ยงต่อโรคทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยการให้ความรู้เพื่อปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงาน หรือทำการปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติงานให้มีความสะดวกและเหมาะสมในการทำงาน และควรมีการเฝ้าระวังโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อโดยใช้หลักการเมตริกความเสี่ยงต่อสุขภาพคำนึงถึงโอกาสและความรุนแรงด้านโรคทางกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานอุตสาหกรรมสิ่งทอต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณพนักงานผลิตในอุตสาหกรรมสิ่งทอทุกท่านที่เป็นอาสาสมัครและให้ความร่วมมือในการศึกษารั้งนี้ และทุนการศึกษาวิจัยภายใต้โครงการอาจารย์ที่ปรึกษา (รศ. ดร. สุนิสา ชายเกลี้ยง) ในการดำเนินการศึกษารั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. กรมโรงงานอุตสาหกรรม. สถิติสะสมโรงงานปี 2562 [อินเทอร์เน็ต]. กรุงเทพฯ: กรมโรงงานอุตสาหกรรม; 2561 [เข้าถึงเมื่อ 11 ต.ค. 2563]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.diw.go.th/hawk/content.php?mode=spss62>.
2. สุนิสา ชายเกลี้ยง, อาริยา ปานนาค, นภานันท์ ดวงพรหม. การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ต่อความผิดปกติของรยางค์ส่วนบนในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. ว.ศรินครินทร์เวชสาร 2559; 31(2):202-9.
3. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P, Puntumetakul R. Prevalence and risk factors for work-related shoulder pain among informal garment workers in the northeast of Thailand. Small enterprise research 2014;21(2):180-90.
4. Shazzad N, Ahmed S, Haq SA, Islam N, Shahin A, Choudhury MR, et al. Musculoskeletal symptoms and disorders among 350 garment workers in Bangladeshi: a cross sectional pilot study. Int J Rheum Dis 2018;21:2063-70.
5. Yahya NM, Zahid MNO. Work-related musculoskeletal disorders (WMDs) risk assessment at core assembly production of electronic components manufacturing company. IOP Conf Ser: Mater Sci Eng. 2018;319:1-7.
6. Berbergulu U, Tokuc B. Work related musculoskeletal disorders at two-textile factories in Edrine, Turkey. Balkan Med J 2013;30(1):23-7.
7. อรุณ จิรวัดน์กุล. ชีวสถิติ. พิมพ์ครั้งที่ 3. ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา; 2551.
8. Chaiklieng S. Health risk assessment on musculoskeletal disorders among potato-chip processing workers. PloS ONE 2019;14(12): e0224980. doi: 10.1371/journal.pone.0224980.
9. Chaiklieng S, Suggaravetsiri P. Ergonomic risk and neck shoulder back pain among dental Professionals. Procedia Manuf 2015;3:4900-5.
10. McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Appl Ergon 1993;24(2):91-9.
11. Hignett S, McAtamney L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). Appl Ergon 2000;31(2):201-5.
12. เพชรรัตน์ แก้วดวงดี, รุ่งทิพย์ พันธเมธากุล, ยอดชาย บุญประกอบ, สาวิตรี วันเพ็ญ, วันทนา ศิริธนาธิวัตร. ความชุกของความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมสิ่งทอ จังหวัดขอนแก่น. ว.เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด 2553;22(3):192-301.
13. นภานันท์ ดวงพรหม, สุนิสา ชายเกลี้ยง. การรับรู้ความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดอุดรธานี. ว.วิจัย มข. 2556;18(5):880-91.
14. ธยา ภิรมย์, พันธยศ วรเชษฐวรวัตร. การศึกษาความเมื่อยล้าจากการนั่งทำงานของพนักงานเย็บในอุตสาหกรรมเครื่องนุ่งห่ม. ใน การประชุมวิชาการชางานวิศวกรรมอุตสาหกรรมประจำปี, 17-19 ตุลาคม, 2555. เพชรบุรี: มหาวิทยาลัยศรีปทุม. หน้า 608-14.

15. Polat O, Kalayci C. Ergonomic risk assessment of workers in garment industry. In Textile Science and Economy VIII 8th International Scientific Professional Conference; 2016 May 16-19; Zrenjanin: Serbia. University of Novi Sad, Technical Faculty; 2016 p.124-9.