

## นิพนธ์ต้นฉบับ

การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของ  
พนักงานที่ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษจุริภรณ์ แก้วจันดา<sup>(1)</sup>, สุนิสา ชายเกลี้ยง<sup>(2)\*</sup>

วันที่ได้รับต้นฉบับ: 11 ตุลาคม 2561

วันที่ตอบรับการตีพิมพ์: 20 กรกฎาคม 2562

## \* ผู้รับผิดชอบบทความ

- (1) นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย  
คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- (2) สาขาวิชาอนามัยสิ่งแวดล้อม อาชีวอนามัยและ  
ความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

## บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytic study) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการสัมผัสสิ่งคุกคามด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) ในโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษ เก็บข้อมูลในกลุ่มพนักงานในสายงานการผลิตเยื่อและกระดาษ จำนวน 157 คน โดยใช้แบบสอบถามแบบมีโครงสร้าง เครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ตามความเหมาะสมของลักษณะงานด้วยการประเมินท่าทางของรยางค์ส่วนบนอย่างรวดเร็ว (Rapid Upper Limb Assessment; RULA) การประเมินร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว (Rapid Entire Body Assessment; REBA) และการประเมินงานสำนักงาน (Rapid Office Strain Assessment; ROSA) พิจารณาร่วมกันในรูปแบบเมตริกโดยพิจารณาโอกาสและความรุนแรงร่วมกัน ซึ่งโอกาสได้มาจากความเสี่ยงการยศาสตร์ ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สารเคมี(กิลินรบกวน) ส่วนความรุนแรงได้มาจากการรับรู้ความรู้สึกไม่สบาย ความล้าสายตา สมรรถภาพทางกาย/ผลสุขภาพประจำปี และสถิติการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุผลการศึกษาพบว่าพนักงานในสายงานการผลิตเยื่อและกระดาษ มีการรับรู้ความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ 3 ตำแหน่งแรก ได้แก่ คอ ร้อยละ 66.24 หลังส่วนล่าง ร้อยละ 64.33 ไหล่ ร้อยละ 62.42 ผลการประเมินความเสี่ยงทางด้านกายศาสตร์ด้วย 3 เทคนิคพบว่า RULA อยู่ในระดับ 2 และ 3 คือ ความเสี่ยงปานกลางและสูง ร้อยละ 30.43 REBA อยู่ในระดับ 4 เสี่ยงสูงมาก ร้อยละ 56.36 ROSA อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 77.33 จากการวัดความล้าสายตาโดยใช้หลักการของ critical fusion frequency (CFF) พบว่ามีความล้าสายตา ร้อยละ 60.51 เมื่อนำข้อมูลแต่ละด้านมาพิจารณาร่วมกันเพื่อประเมินความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อพบว่า พนักงานอยู่ในระดับยอมรับได้ ร้อยละ 3.82 และมีความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป ร้อยละ 47.13

จากการศึกษาในครั้งนี้จะเห็นได้ว่า พนักงานในกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษเกือบทุกคนมีความเสี่ยงทางสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่อาจส่งผลโรคจากการทำงานของพนักงานได้ จึงควรมีมาตรการโปรแกรมการเฝ้าระวังปัญหาสุขภาพทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เพื่อเป็นการป้องกันผลกระทบที่เกี่ยวข้องกับโรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่เกิดจากการทำงานต่อไป

**คำสำคัญ:** เมตริกความเสี่ยงทางสุขภาพ, การยศาสตร์, ความล้าสายตา, ความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ, อุตสาหกรรมการผลิตเยื่อและกระดาษ

## Original Article

Health Risk Assessment of Musculoskeletal Disorders in Pulp and Paper  
Production IndustryJureeporn Kaewjunda<sup>(1)</sup>, Sunisa Chaiklieng<sup>(2)\*</sup>

Received Date: October 11, 2018

Accepted Date: July 20, 2019

## Abstract

This cross-sectional analytic study aimed to evaluate the health risk from exposure to hazards, according to ergonomics factor. The study was conducted in pulp and paper industry, including 157 workers from pulp and paper production line by using the study tools of the structured questionnaire as well as the ergonomic risk assessment tool which was Rapid Upper Limb Assessment (RULA), Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Rapid Office Strain Assessment (ROSA) for assessment according to the job appropriately. The flicker test was done by critical fusion frequency (CFF) for the visual fatigue examination. The health risk assessment (HRA) matrix to evaluate the musculoskeletal disorders (MSDs) risk by considering the probability and severity together. The probability was from the ergonomics risk, physical environment factors and chemical (odors). The severity was from the illness perception, visual fatigue, physical capacity/annual health result and injury statistic from accident. The study result revealed for the MSDs perception, found that there were three positions that workers can feel first were neck 66.24%, lower back 64.33% and shoulder 62.42%. The ergonomic risk assessment result by using 3 techniques revealed that, from the RULA most of the workers were in level 2 and 3 which is having a risk in the moderate and high level 30.43%. The result of the REBA technique shown that most of the workers were on level 4 of very high risk 56.36%. The last technique was ROSA have shown that most of the workers in moderate level 77.33%. The result for the visual fatigue test found that, workers have the visual fatigue 60.51%. When considering each data together to do the MSDs risk assessment found that, workers had MSDs risk in the acceptable level of 3.82% and has MSDs risk in moderate level to very high MSDs risk for 47.13%.

The result from this study revealed that almost every worker in the pulp and paper production line has a MSDs risk that might be effected to their musculoskeletal disease. The factory must have the measure to MSDs surveillance program, according to the body adverse effect part that was found in MSDs problem.

**Keywords:** Health Risk Assessment Matrix, Ergonomics, Eye Fatigue, Musculoskeletal Disorders in Pulp and Paper Production Industry

## \* Corresponding author

(1) Master of Science student in  
Occupational Health and Safety,  
Faculty of Public Health,  
Khon Kaen University

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

**บทนำ**

ความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (Musculoskeletal disorders; MSDs) เป็นหนึ่งในโรคไม่ติดต่อและปัญหาสุขภาพที่พบในแรงงานประเทศไทยมีประชากรวัยแรงงาน ปี พ.ศ. 2554-2558 มีอาการ MSDs คิดเป็นร้อยละเทียบกับประชากรที่เจ็บป่วยทั้งหมด คือ ร้อยละ 74.79 ร้อยละ 80.87 ร้อยละ 79.44 ร้อยละ 81.65 และ ร้อยละ 83.09 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าอัตราการเกิด MSDs มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและพบในอัตราสูงสุดเมื่อเทียบกับโรคอื่น ๆ ตามการบันทึกจากรหัส ICD10 (International Classification of Diseases and Related Health Problem 10th Revision) (สำนักงานประกันสังคม, 2558)

ปัจจุบันการเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจและสังคมเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้โรงงานอุตสาหกรรมมีการขยายและก่อตั้งใหม่เป็นจำนวนมากในทุกๆ ประเภท ถึงแม้ว่าจะมีการใช้เครื่องจักรมากขึ้น แต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่ายังจำเป็นต้องใช้แรงงานคนในการทำงาน คนงานจึงมีโอกาสนำปัจจัยเสี่ยงที่มีผลทำให้เกิดความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ โรงงานผลิตเยื่อและกระดาษ เป็นหนึ่งของโรงงานอุตสาหกรรม ที่มีการขยายกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากปี พ.ศ. 2555-2559 คือ 7.064 ล้านตัน 7.050 ล้านตัน 7.092 ล้านตัน 7.414 ล้านตัน และ 7.444 ล้านตัน ตามลำดับ (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2560) ซึ่งอุตสาหกรรมประเภทนี้มีกระบวนการทำงานหลายแผนก ซึ่งมีลักษณะการทำงานที่แตกต่างกันออกไป ที่อาจสัมผัสปัจจัยเสี่ยงต่อความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ต่างกัน ประกอบกับการศึกษาที่ผ่านมายังพบน้อยที่มีการศึกษาความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษ โดยเมตริกที่พิจารณาโอกาสร่วมกับการรุนแรง

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการสัมผัสสิ่งคุกคามด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) ในโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษ ซึ่งมีความจำเป็นและสำคัญต่อทั้งตัวพนักงาน และองค์กร เพื่อพนักงานได้ทราบแนวทางการป้องกันตนเองและหลีกเลี่ยงการเกิดปัญหา ส่วนโรงงานได้ทราบประสิทธิภาพการจัดการด้านสุขภาพและ

สภาพแวดล้อมการทำงาน การกำหนดมาตรฐานการควบคุมป้องกันและเฝ้าระวังทางสุขภาพต่อไป

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

เพื่อประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการสัมผัสสิ่งคุกคามด้านการยศาสตร์ต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) ในโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษ

**วิธีดำเนินการวิจัย**

- **รูปแบบการวิจัย**

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงวิเคราะห์แบบภาคตัดขวาง (Cross-Sectional Analysis Study) เพื่อประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจากการทำงานของพนักงานในกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษ และการศึกษานี้ได้รับการอนุมัติเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในงานวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE602340

- **ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตเยื่อและกระดาษแห่งหนึ่งในจังหวัดขอนแก่น ใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร กรณีที่ประชากรมีขนาดเล็กและทราบจำนวนประชากร (อรุณ จิรวัฒน์กุล, 2551)

$$\text{จากสูตร } n = \frac{\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{2}}{[\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{2} + 1]}$$

แทนค่าลงในสูตร จะได้

$$n = \frac{380 \cdot 1.96^2 [0.57(1-0.57)]}{[0.08^2(380-1)] + [1.96^2 \cdot 0.57(1-0.57)]}$$

= 106.08 จะได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า 107 ราย จากจำนวนพนักงานในโรงงานที่สนใจทั้งหมด

- **การสุ่มตัวอย่าง**

การเลือกตัวอย่างโดยใช้ความน่าจะเป็นในการเลือกไม่เท่ากัน (Unequal Probability Sampling) เลือกหน่วยตัวอย่างจำนวน n หน่วย จากทุกหน่วยในประชากรซึ่งมีจำนวน N หน่วย โดยโอกาสหรือความน่าจะเป็นของแต่ละหน่วยที่ถูกเลือกขึ้นมาเป็นตัวอย่างมีค่าไม่เท่ากันทุกหน่วย ขึ้นอยู่กับหน่วยวัดขนาด

(Measure of Size) ของหน่วยนั้นๆ นั่นคือ โอกาสที่จะถูกเลือกเป็นปฏิภาคกับขนาดของหน่วยนั้นๆ ซึ่งเรียกว่า Probability Proportional to Size (PPS) จะได้จำนวน  $n$  กระจายตามสัดส่วนของแต่ละแผนก

● **เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล**

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ที่ประยุกต์มาจากแบบสอบถามในพนักงานโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นข้อมูลส่วนบุคคล และภาวะด้านสุขภาพ ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง การออกกำลังกาย สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพเสริม ประวัติอาการความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ การสูบบุหรี่ ความล้าสายตา โรคประจำตัว ประวัติการรักษา ประวัติการเกิดอุบัติเหตุ ส่วนที่ 2 สภาพแวดล้อมในการทำงาน ข้อมูลลักษณะการทำงาน และอุปกรณ์เซฟตี้ ได้แก่ หน้าที่และตำแหน่งงานปัจจุบัน ระยะเวลาการปฏิบัติงานต่อวัน ระยะเวลาการพัก การทำงานล่วงเวลา การทำงานกะ จำนวนวันปฏิบัติงานต่อสัปดาห์ ความเหมาะสมของพื้นที่ทำงาน ความสูงของหน้างาน การทำงานซ้ำซาก การใช้สายตา ชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน อุปกรณ์เซฟตี้ การทำงานที่ต้องยกเคลื่อนย้าย ทำทางการทำงาน ส่วนที่ 3 ข้อมูลอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ คือ ความถี่ และความรุนแรงของอาการผิดปกติตามส่วนของร่างกาย คือ คอ ไหล่ หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง แขนท่อนล่าง ข้อมือและมือ สะโพก เข่า น่อง เท้าและข้อเท้า รวมทั้งหมด 10 ส่วน (สุนิสา ชายเกลี้ยง, พรนภา ศุภรเวทย์ศิริ, & วิภารัตน์ โพธิ์ซี. 2558).

2. แบบประเมินการยศาสตร์โดยใช้ 3 วิธี ตามความเหมาะสมของลักษณะงาน คือ 1) การประเมินท่าทางของรยางค์ส่วนบนอย่างรวดเร็ว (Rapid Upper Limb Assessment: RULA) เหมาะกับงานที่นั่งทำงานมีการใช้แรงของไหล่และข้อมือ (McAtamney & Corlett, 1993) 2) การประเมินร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว (Rapid Entire Body Assessment: REBA) เหมาะกับงานที่ต้องมีการใช้ทุกส่วนของร่างกาย ไม่เฉพาะรยางค์ส่วนบน ทั้งมีการใช้แรงการเคลื่อนไหว หรือการออกแรงอยู่กับที่ (Hignett & McAtamney, 2000). 3) การประเมินงานสำนักงาน (Rapid Office Strain Assessment: ROSA) ใช้ประเมินร่างกายควบคู่กับสภาพแวดล้อมการทำงานในสำนักงาน (Sonne, Villalta, & Andrews, 2012)

3. เครื่องวัดความล้าสายตา

เครื่องมือวัดความล้าของตา (Flicker Fusion) ยี่ห้อ Lafayette, USA รุ่น12021A เป็นเครื่องมือวัดความล้าของตาที่ใช้หลักการของ critical fusion frequency (CFF) มีหน่วยเป็นรอบต่อวินาที (cycle per second หรือ Hertz) ซึ่งเป็นการวัดที่อาศัยการทำงานร่วมกันของตาและสมอง โดยให้ ผู้ทดสอบมองแถบสีที่กระพริบด้วยความถี่ที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนผู้ถูกทดสอบไม่สามารถเห็นแถบสีกระพริบอีกต่อไป โดยมีเกณฑ์การวัดคือ  $30 \leq CFF < 40$  ปกติ  $40 \leq CFF < 45$  มีความเมื่อยล้าของสายตาล็กน้อย  $45 \leq CFF < 50$  มีความเมื่อยล้าของสายตปานกลาง  $CFF \geq 50$  ขึ้นไป มีความเมื่อยล้าของสายตามาก (ชมพุกศักดิ์ พูลเกษ, 2535)

4. เมตริกประเมินความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

เมตริกความเสี่ยงทางสุขภาพต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยนำเครื่องมือมาตรฐานที่มีการใช้อยู่แล้ว รวมถึงที่ทางองค์การได้ตรวจประเมินไว้ จากการพิจารณาความสัมพันธ์จากโอกาสและความรุนแรงทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งโอกาสได้มาจากความเสี่ยงการยศาสตร์ ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สารเคมี(กลิ่นรบกวน) ส่วนความรุนแรงได้มาจากการรับรู้ความรู้สึกไม่สบาย ความล้าสายตา สมรรถภาพทางกาย/ผลสุขภาพประจำปี และสถิติการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ จะได้เป็นเมตริกความเสี่ยงทางสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ 4x5 ตามตารางที่ 1 นำคะแนนมาจัดเป็นระดับความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ได้ 5 ระดับ ตามตารางที่ 2

นอกจากนี้ในการวิจัยได้รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิของโรงงานด้านการตรวจสุขภาพอุตสาหกรรมในพื้นที่ทำงานของพนักงานที่ได้รับคัดเลือกในเรื่อง แสง เสียง ความร้อน ฝุ่น สถิติการเกิดอุบัติเหตุและประวัติการรักษาพยาบาล

● **การวิเคราะห์ข้อมูล**

วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป STATA 14 ใช้สถิติพรรณนา หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความถี่ และร้อยละโดยวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป ลักษณะส่วนบุคคล ภาวะสุขภาพ ลักษณะงาน สภาพแวดล้อม

อาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ และผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์

## ผลการวิจัย

### ● ลักษณะทั่วไปและสุขภาพของพนักงาน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นพนักงานในกระบวนการผลิตเยื่อกระดาษและกระดาษแห่งหนึ่ง จำนวน 157 คน พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชายร้อยละ 70.70 เพศหญิงร้อยละ 29.30 อายุเฉลี่ย 39.29 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.51) ส่วนใหญ่อายุอยู่ระหว่าง 41-50 ปี ร้อยละ 32.48 ส่วนใหญ่ปฏิบัติงานในตำแหน่งระดับปฏิบัติการ ร้อยละ 43.31 และพนักงานคู่อุปกรจักร ร้อยละ 40.76 ส่วนใหญ่ไม่ออกกำลังกาย ร้อยละ 68.79 ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 72.61 ไม่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 73.25 กรณีมีโรคประจำตัว ได้แก่ ปัญหาทางสายตา โรคเบาหวาน โรคความดัน ข้อเสื่อม โรคกระเพาะอาหาร ดังตารางที่ 3

### ● ลักษณะงานและสภาพแวดล้อมในการทำงาน

พนักงานในกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษที่ทำการศึกษาจาก 5 ส่วนงาน ได้แก่ ส่วนผลิตเยื่อ ส่วนผลิตกระดาษ ส่วนบำรุงรักษา ส่วนพลังงาน และส่วนส่งเสริมการผลิต ส่วนใหญ่ทำ OT เพิ่ม ร้อยละ 51.59 ปฏิบัติงาน 6 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 96.18 ส่วนใหญ่คิดว่าขนาดของพื้นที่ทำงานเหมาะสม ร้อยละ 92.36 คิดว่าระดับความสูงของพื้นที่ทำงานเหมาะสม ร้อยละ 86.62 มีการทำงานในท่าหนักซ้ำๆ เดิมๆ ร้อยละ 58.60 ต้องเพ่งสายตา ร้อยละ 54.78 ส่วน มีการใช้คอมพิวเตอร์เป็นประจำ ร้อยละ 47.77 ดังตาราง 4

### ● สถิติอุบัติเหตุและประวัติการรักษาพยาบาล

ผู้เคยเกิดอุบัติเหตุในงาน 1 คน ในหน่วยงานผลิตกระดาษ พบประวัติการรักษาพยาบาลเกี่ยวกับอาการทาง MSDs ร้อยละ 14.01 ของพนักงานทั้งหมด เมื่อจำแนกตามแผนกพบว่า ที่หน่วยงานบำรุงรักษา ร้อยละ 37.5 หน่วยงานผลิตกระดาษ ร้อยละ 12.20 หน่วยงานพลังงาน ร้อยละ 18.52 หน่วยงานผลิตเยื่อ ร้อยละ 15.79 จากการวัดสมรรถภาพทางกายพบความผิดปกติ ร้อยละ 5.73 เมื่อจำแนกตามหน่วยงานพบว่า สังกัดหน่วยงานบำรุงรักษา ร้อยละ 6.25 หน่วยงานผลิตกระดาษ ร้อยละ 14.63 หน่วยงานพลังงาน ร้อยละ 7.41 ดังตารางที่ 22

จากข้อมูลทุติยภูมิของโรงงานด้านการตรวจสุขภาพศาสตร์อุตสาหกรรมในพื้นที่ทำงานของพนักงานที่ได้รับคัดเลือกในเรื่อง แสง เสียง ความร้อน ฝุ่น พบค่าตรวจวัดแสงไม่ผ่านมาตรฐานทั้งหมด 20 คน คิดเป็นร้อยละ 12.74% สูงสุดที่หน่วยงานบำรุงรักษา ร้อยละ 62.50 รองลงมาหน่วยงานพลังงาน ร้อยละ 25.93 ตารางที่ 5

### ● ระดับการรับรู้ความรู้สึกไม่สบายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

เมื่อพิจารณาระดับความรุนแรงและความถี่แล้ว นำผลมาคูณเพื่อจัดระดับความรู้สึกไม่สบาย พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ตำแหน่งของร่างกาย 3 ตำแหน่งแรก ได้แก่ คอ ร้อยละ 66.24 หลังส่วนล่าง ร้อยละ 64.33 ไหล่ ร้อยละ 62.42 ดังตารางที่ 6

ผลการศึกษาระดับความรู้สึกไม่สบายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานทุกแผนกในทุกส่วนของร่างกายพบว่า ส่วนใหญ่มีระดับความรู้สึกไม่สบายเล็กน้อย ร้อยละ 45.68 รองลงมารับรู้ความรู้สึกไม่สบาย ร้อยละ 19.11 และระดับปานกลาง ร้อยละ 14.65 ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามลักษณะงานต่างๆ ของแต่ละหน่วยงานส่วนใหญ่อยู่ในเล็กน้อย ดังตารางที่ 7

### ● ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยเครื่องมือ RULA, REBA และ ROSA (n=157)

จากการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ พนักงานทั้ง 157 คน โดยใช้เครื่องมือประเมินแตกต่างกันตามความเหมาะสมของลักษณะงาน ดังนี้

#### 1) ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ประเมินด้วยวิธี RULA

การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี RULA พบว่า ส่วนใหญ่มีผลการประเมินความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงและปานกลาง เท่ากันที่ร้อยละ 30.4 รองลงมาคือระดับความเสี่ยงสูงมาก ร้อยละ 21.7

เมื่อจำแนกแต่ละหน่วยงานพบว่า หน่วยงานผลิตกระดาษมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 33.33 รองลงมาเป็นระดับความเสี่ยงสูงและต่ำ เท่ากันที่ร้อยละ 26.6 หน่วยงานส่งเสริมการผลิตมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงมาก ร้อยละ 66.7 รองลงมาเป็นระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 33.3 หน่วยงานผลิตเยื่อมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ใน

ระดับสูงและปานกลาง เท่ากันที่ร้อยละ 40 รองลงมา  
เป็นระดับความเสี่ยงสูงมาก ร้อยละ 20 ตามตารางที่ 8

### 2) ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ ประเมินด้วยวิธี REBA

เมื่อพิจารณาจากระดับความเสี่ยงที่ประเมิน  
ด้วยวิธี REBA พบว่า ส่วนใหญ่มีผลการประเมินความ  
เสี่ยงอยู่ในระดับสูงมากร้อยละ 56.4 รองลงมาคือระดับ  
ความเสี่ยงสูง ร้อยละ 41.8

เมื่อจำแนกแต่ละหน่วยงานพบว่า  
หน่วยงานผลิตกระดาษมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ใน  
ระดับสูงมาก ร้อยละ 53.33 รองลงมาเป็นระดับความ  
เสี่ยงสูง ร้อยละ 46.67 หน่วยงานพลังงานมีระดับความ  
เสี่ยงอยู่ในระดับสูงทั้งหมด (ร้อยละ 100) หน่วยงาน  
ส่งเสริมการผลิตมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ใน  
ระดับสูงมาก ร้อยละ 76.6 รองลงมาเป็นระดับความ  
เสี่ยงสูง ร้อยละ 23.3 หน่วยงานผลิตเยื่อมีระดับความ  
เสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 87.5 รองลงมาเป็น  
ระดับความเสี่ยต่ำ ร้อยละ 12.5 ตามตารางที่ 9

### 3) ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ ประเมินด้วยวิธี ROSA

การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์  
ด้วยวิธี ROSA พบว่า ส่วนใหญ่มีผลการประเมินความ  
เสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 77.3 รองลงมาคือ  
ระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 22.7

เมื่อจำแนกแต่ละหน่วยงานพบว่า หน่วยงาน  
บำรุงรักษาระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับปาน  
กลาง ร้อยละ 33.33 รองลงมาเป็นระดับความเสี่ยงสูง  
ร้อยละ 37.5 หน่วยงานผลิตกระดาษมีระดับความเสี่ย  
ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 81.8 รองลงมา  
เป็นระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 18.1 หน่วยงานพลังงาน  
มีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ  
80.0 รองลงมาเป็นระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 20.0  
หน่วยงานส่งเสริมการผลิตมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่  
ในระดับปานกลางและสูง เท่ากันที่ร้อยละ 50.0  
หน่วยงานผลิตเยื่อมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับ  
ปานกลาง ร้อยละ 84.0 รองลงมาเป็นระดับความเสี่ยงสูง  
ร้อยละ 22.7 ตามตารางที่ 10

จะเห็นว่าจากผลประเมินความเสี่ยงทาง  
ด้านการยศาสตร์ด้วยเครื่องมือทั้ง 3 วิธี ตามความ  
เหมาะสมของลักษณะงาน พบว่า RULA ส่วนใหญ่อยู่ใน

ระดับ 2, 3 ร้อยละ 30.4 รองลงมาคือระดับ 4 ร้อยละ  
21.7 REBA ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 4 ร้อยละ 56.4 รองลงมา  
คือระดับ 3 ร้อยละ 41.8 และ ROSA ซึ่งเป็นเครื่องมือที่  
ใช้ประเมินพนักงานที่ทำงานสำนักงานหรือในห้อง office  
ประจำสายงานการผลิต พบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2  
ร้อยละ 77.3 รองลงมาคือระดับ 3 ร้อยละ 22.7

#### ● ความล้าสายตา

จากการวัดความล้าสายตาโดยใช้หลักการของ  
critical fusion frequency (CFF) มีหน่วยเป็นรอบต่อ  
วินาที (cycle per second หรือ Hertz) ซึ่งเป็นการวัดที่  
อาศัยการทำงานร่วมกันของตาและสมอง โดยให้ผู้ทดสอบ  
มองแถบสีที่กระพริบด้วยความถี่ที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนผู้ถูก  
ทดสอบไม่สามารถเห็นแถบสีกระพริบอีกต่อไปพบว่าส่วน  
ใหญ่มีความล้าสายตาร้อยละ 60.51 เมื่อจำแนกตาม  
หน่วยงาน พบว่าหน่วยงานบำรุงรักษาอยู่ในระดับปกติ  
ร้อยละ 43.75 มีความล้าสายตาเล็กน้อยและปานกลาง  
เท่ากัน ร้อยละ 25 มีความล้าสายตาสูง ร้อยละ 6.25  
หน่วยงานผลิตกระดาษอยู่ในระดับปกติ ร้อยละ 36.59 มี  
ความล้าสายตาเล็กน้อย ร้อยละ 34.15 ปานกลางร้อยละ  
19.51 สูง ร้อยละ 9.76 หน่วยงานพลังงานอยู่ในระดับ  
ปกติ ร้อยละ 51.58 มีความล้าสายตาเล็กน้อย ร้อยละ  
29.63 ปานกลาง ร้อยละ 14.81 สูง ร้อยละ 3.70  
หน่วยงานส่งเสริมการผลิต ปกติ ร้อยละ 31.43 มีความ  
ล้าสายตาเล็กน้อย ร้อยละ 34.29 ปานกลาง ร้อยละ  
22.86 สูง ร้อยละ 7.89 และหน่วยงานผลิตเยื่อ ปกติ  
ร้อยละ 39.47 มีความล้าสายตาเล็กน้อย ร้อยละ 28.95  
ปานกลาง ร้อยละ 23.68 สูง ร้อยละ 7.89 ดังตารางที่ 11

#### ● ความเสี่ยงทางสุขภาพด้านความผิดปกติทาง ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

จากการประเมินความเสี่ยงสุขภาพของความ  
ผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อพบว่า พนักงาน  
อยู่ในระดับยอมรับได้ 3.82% ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงใน  
ระดับต่ำ ร้อยละ 49.04 รองลงมาคือระดับปานกลาง  
ร้อยละ 35.03 ระดับสูง ร้อยละ 10.83 และระดับสูงมาก  
ร้อยละ 1.27

เมื่อจำแนกความเสี่ยงต่อสุขภาพของความ  
ผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อตามหน่วยงาน  
พบว่าหน่วยงานบำรุงรักษามีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่  
อยู่ในระดับต่ำและปานกลางเท่ากัน ร้อยละ 43.75  
รองลงมาระดับสูงและสูงมากเท่ากัน ร้อยละ 6.25

หน่วยงานผลิตกระดาษมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 46.34 รองลงมาในระดับต่ำ ร้อยละ 36.59 หน่วยงานพลังงานมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 66.67 รองลงมาในระดับปานกลาง ร้อยละ 14.81 หน่วยงานส่งเสริมการผลิตมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 60.00 รองลงมาในระดับต่ำ ร้อยละ 22.86 หน่วยงานผลิตเยื่อมีระดับความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 76.32 รองลงมาในระดับปานกลางและสูงเท่ากัน ร้อยละ 10.53 ดังตารางที่ 12

### บทสรุปและอภิปรายผล

จากวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพจากการสัมผัสสิ่งคุกคามด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) ในโรงงานผลิตเยื่อและกระดาษโดยใช้เมตริกประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อซึ่งพิจารณาโอกาสและความรุนแรงร่วมกัน โดยโอกาสได้มาจากความเสี่ยงการยกศาสตร์ ปัจจัยสภาพแวดล้อมทางกายภาพ ส่วนความรุนแรงได้มาจากการรับรู้ความรู้สึกไม่สบาย ความล้าสาตา สมรรถภาพทางกาย/ผลสุขภาพประจำปี และสถิติการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุพบว่า

#### ● ระดับการรับรู้ความรู้สึกไม่สบาย

จากผลการประเมินระดับการรับรู้ความรู้สึกไม่สบายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ซึ่งพิจารณาจากระดับความรุนแรง และความถี่ของอาการผิดปกติในบริเวณของร่างกายทั้ง 10 ส่วน พบว่าพนักงานส่วนใหญ่มีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ตำแหน่งของร่างกาย 3 ตำแหน่งแรก ได้แก่ คอ ร้อยละ 66.24 หลังส่วนล่าง ร้อยละ 64.33 ไหล่ ร้อยละ 62.42 เมื่อพิจารณาความรุนแรงของอาการปวดทุกตำแหน่งของร่างกายพบว่าอยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาคือระดับเล็กน้อย ซึ่งอยู่ในช่วงระดับเดียวกันกับการศึกษาของณานันท์ ดวงพรหม & สุนิสา ชายเกลี้ยง (2556) เมื่อเทียบกับระดับความรุนแรงทั้งหมด โดยศึกษาความชุกและความรุนแรงของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พบว่าพนักงานส่วนใหญ่ที่มีอาการปวดแต่ละตำแหน่งของร่างกาย ความรุนแรงของอาการอยู่ในระดับปานกลาง รองลงมาคือระดับเล็กน้อย และพบ

อาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ 3 ตำแหน่งแรกได้แก่ ไหล่ร้อยละ 79.4 คอร้อยละ 75.0 และหลังส่วนบน ร้อยละ 70.0 จะเห็นว่าตำแหน่งที่มีพบสูงสุด 3 ตำแหน่งแรกคล้ายกัน ซึ่งยังคล้ายคลึงกับการศึกษาของเพชรรัตน์ และคณะ (เพชรรัตน์ แก้วดวงดี, & รุ่งทิพย์ พันธุมธากุล, 2553) ในพนักงานกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมสิ่งทอ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งพบความชุกของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ในรอบ 12 เดือน 3 ลำดับแรก คือ ไหล่ ร้อยละ 49.8 (95%CI: 44.3–55.3) หลังส่วนล่าง ร้อยละ 46.6 (95%CI:41.1–52.2) และคอ ร้อยละ 42.6 (95%CI:37.0–48.1) แตกต่างจากวิภา ชูปวา & พิรญา อึ้งอุตรภักดี (2560) ที่ทำการศึกษาในพนักงานทำความสะอาด พบความชุกการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบที่ 3 ตำแหน่งแรก คือ เข่า ร้อยละ 51.40 ไหล่ร้อยละ 45 และหลังส่วนล่างร้อยละ 44.10

#### ● ความเสี่ยงทางการยกศาสตร์ (RULA, REBA และ ROSA)

ผลการจากการประเมินความเสี่ยงทางการยกศาสตร์ด้วยวิธี RULA ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ 2 ความเสี่ยงปานกลางคืองานนั้นควรได้รับการตรวจสอบและศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมเท่ากับระดับที่ 3 ความเสี่ยงสูงคืองานนั้นเริ่มเป็นปัญหาควรตรวจสอบและรีบดำเนินการปรับปรุงให้ดีขึ้น ร้อยละ 30.43 รองลงมาคือระดับ 4 ความเสี่ยงสูงมากคืองานนั้นเป็นปัญหาควรปรับปรุงแก้ไขโดยทันทีร้อยละ 21.74 สอดคล้องกับ สุนิสา ชายเกลี้ยงและคณะ (สุนิสา ชายเกลี้ยง & อารีญา ปานนาค, 2560) ศึกษาในพนักงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ พบว่ามีความเสี่ยงทางการยกศาสตร์ในระดับสูงและสูงมากจากการประเมินความเสี่ยงทางการยกศาสตร์ด้วยวิธี REBA ส่วนใหญ่อยู่ในระดับระดับ 4 เสี่ยงสูงมาก คือ งานนั้นเป็นปัญหาควรปรับปรุงแก้ไขโดยทันที ร้อยละ 56.36 รองลงมาคือระดับ 3 เสี่ยงสูง คืองานนั้นเริ่มเป็นปัญหาควรตรวจสอบและรีบดำเนินการปรับปรุงให้ดีขึ้น ร้อยละ 41.82 สอดคล้องกับการศึกษาของพนักงานในกลุ่มอุตสาหกรรมอาหารผลิตไก่แปรรูปที่พบว่า ท่าทางการทำงานมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในระดับความเสี่ยงสูงขึ้นไป (เพิ่มศักดิ์ พิมพ์จ่อง, ปภากร พิทยขวาล, & พรศิริ จงกล, 2554)

จากการประเมินความเสี่ยงทางกายศาสตร์ด้วยวิธี ROSA ซึ่งใช้กับพนักงานสำนักงานในสายงานการผลิตเยื่อและกระดาษ พบว่าส่วนใหญ่มีผลการประเมินความเสี่ยงอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 77.3 รองลงมาคือระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 22.7 ซึ่งตรงข้ามกับการศึกษาของเมธินี ครุพันธ์ & สุนิสา ชายเกลี้ยง (2557) ศึกษาในพนักงานสำนักงานมหาวิทยาลัย พบว่าพนักงานมีความเสี่ยงการยศาสตร์ในระดับที่สูง ร้อยละ 66.23 รองลงมาคือระดับปานกลาง ร้อยละ 19.48 อย่างไรก็ตาม ทั้งระดับปานกลาง และระดับสูง มีความจำเป็นที่ต้องตระหนักความสำคัญควรได้รับการตรวจสอบ ศึกษา รายละเอียดเพิ่มเติม และรีบดำเนินการปรับปรุงให้ดีขึ้น

#### ● ความล้าสายตา

พนักงานมีความล้าสายตาเกินครึ่งของพนักงานทั้งหมด นั่นคือ ร้อยละ 60.51 เมื่อพิจารณาตามแผนกแล้วพบว่าแผนกสอดคล้องกับการศึกษาในการศึกษากลุ่มพนักงานในอุตสาหกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศ แบ่งเป็น 4 กลุ่มตามลักษณะงาน พบว่าพนักงานทั้ง 4 แผนก มีปัญหาความเมื่อยล้าสายตาเกินครึ่งของพนักงานในแผนกทั้งหมด (Brand & Shrutin, 2004). เช่นเดียวกับกับงานวิจัยนี้

#### ● ความเสี่ยงสุขภาพด้านของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

จากการประเมินความเสี่ยงสุขภาพของความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อพบว่า พนักงานอยู่ในระดับยอมรับได้ 3.82% ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงในระดับต่ำ ร้อยละ 49.04 รองลงมาคือระดับปานกลาง ร้อยละ 35.03 ระดับสูง ร้อยละ 10.83 และระดับสูงมาก ร้อยละ 1.27 ซึ่งลักษณะการศึกษาความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ มีความคล้ายคลึงกับการศึกษาของ จันทิมา และคณะ ที่ทำการประเมินความเสี่ยงสุขภาพต่อการปวดไหล่ด้วย

#### เอกสารอ้างอิง

- จันทิมา ดรจันทร์ใต้, & สุนิสา ชายเกลี้ยง. (2560). การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ของพนักงานในกระบวนการผลิตมันฝรั่งทอดกรอบ. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*, 29(2), 138-150.
- ชมพูศักดิ์ พูลเกษ. (2534). การปฏิบัติงานเกี่ยวกับการวัดเมื่อยล้าในการทำงานซ้ำซากไมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. *การฝึกปฏิบัติงานอาชีวอนามัยความปลอดภัยและเอร์گونอมิกส์*, 2, 828-831.
- นภานันท์ ดวงพรหม, & สุนิสา ชายเกลี้ยง. (2556). การรับรู้ความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานผลิตชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์แห่งหนึ่งในจังหวัดอุดรธานี. *วารสารวิจัย มข.*, 18(5), 880-891.

เมตริกความเสี่ยงมีการพิจารณาร่วมกันของผลของระดับความรู้สึกไม่สบายของไหล่จากการสัมภาษณ์ของพนักงาน และผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์เบื้องต้นด้วย BRIEF's survey เมื่อนำมาพิจารณาร่วมกันเพื่อทำนายความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ ของพนักงาน พบว่าพนักงานมีความเสี่ยงตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไป ร้อยละ 50.47 (จันทิมา ดรจันทร์ใต้ & สุนิสา ชายเกลี้ยง, 2560) ใกล้เคียงกับงานวิจัยนี้ที่มีความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานมีความเสี่ยงตั้งแต่ระดับปานกลางขึ้นไป ร้อยละ 47.13

จากผลการประเมินความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ จากจำนวนพนักงาน 157 คน พบว่ามีเพียง 3.82% ที่ยอมรับได้ และพบมากที่สุดที่ระดับความเสี่ยงปานกลางขึ้นไป ร้อยละ 47.13 ถือว่าพนักงานอยู่ในระดับเสี่ยงที่จะต้องได้รับการตรวจสอบ ศึกษา รายละเอียดเพิ่มเติม แก้ไข ป้องกันและเฝ้าระวังต่อไป

#### ข้อเสนอแนะหรือการนำไปใช้ประโยชน์

1. จากผลพบพนักงานส่วนใหญ่มีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ตำแหน่งของร่างกาย 3 ตำแหน่งแรก ได้แก่ คอ ร้อยละ 66.24 หลังส่วนล่าง ร้อยละ 64.33 ไหล่ ร้อยละ 62.42 ควรมีการวางแผนปรับปรุง/แก้ไขต่อไปในด้านของสถานงาน หรือท่าทางการทำงานของพนักงานที่ส่งผล แล้วมีการประเมินซ้ำ
2. จากผลพบพนักงานมีความล้าสายตาเกินครึ่งของพนักงานทั้งหมด นั่นคือ ร้อยละ 60.51 จึงควรมีการศึกษาหาสาเหตุเพิ่มเติม พร้อมทั้งให้ความรู้การแก้ไขความล้าสายตา แล้วประเมินซ้ำ

- เพชรรัตน์ แก้วดวงดี, & รุ่งทิพย์ พันธเมธากุล. (2553). ความชุกของความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในกลุ่มอาชีพอุตสาหกรรมสิ่งทอ จังหวัดขอนแก่น. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*, 22(3), 292-301.
- เพิ่มศักดิ์ พิมพ์จ่อง, ปภากร พิทยชวาล, & พรศิริ จงกล. (2554). การออกแบบท่าทางการทำงานในกระบวนการผลิตไก่แปรรูปด้วยเทคนิค REBA. การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรมประจำปี 2554. สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหกรรม *สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี*, 353-358.
- เมธินี ครูสันธิ์, & สุนิสา ชายเกลี้ยง. (2557). ความชุกความรู้สึกล้มสบายบริเวณ คอ ไหล่และหลังของพนักงานสำนักงานของมหาวิทยาลัยที่ใช้คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะมากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน. *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา*, 15, 1712-1722.
- วิภา ชูปวา, & พิรญา อึ้งอุตรภักดี. (2560). ความชุกและปัจจัยที่ส่งผลต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานทาความสะอาด. *วารสารมหาวิทยาลัยนเรศวร*, 25(1), 23-31.
- สำนักงานประกันสังคม. (2558). *สถิติกองทุนเงินทดแทน*. ค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2560, จาก <http://www.sso.go.th/wpr/category.jsp?lang=th&cat=801>
- สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2560). *สถิติอุตสาหกรรม*. ค้นเมื่อ 1 สิงหาคม 2560, จาก <http://www.oie.go.th/academic/statistics>
- สุนิสา ชายเกลี้ยง, & อารีญา ปานนาค. (2560). การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ในพนักงานผลิตและประกอบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์. *วารสารสาธารณสุขศาสตร์*, 47(2), 1-15.
- สุนิสา ชายเกลี้ยง, พรนภา ศุภระเวทย์ศิริ, & วิภารัตน์ โพธิ์ชี. (2558). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ปัจจัยเสี่ยง ความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความชุกของการปวดหลังของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อรุณ จิรวัดน์กุล. (2551). *ชีวสถิติสำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 3X). ขอนแก่น: คลังนานาวิทยา.
- Brand, P., & Shrutin, U. (2004). Prevalence of occupational diseases in information technology industries in Goa. *Indian journal of occupational and environmental medicine*, 8(1), 30-33.
- McAtamney, L., & Corlett, N. (1993). RURA: Survey method for the investigation of work related upper limb disorders. *Apply Ergonomics*, 24(2), 91-99.
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment. *Apply Ergonomics*, 31(2), 201-205.
- Sonne, M., Villalta, D. L., & Andrews, D. M. (2012) Rapid office strain assessment (ROSA). *Applied Ergonomics*, 43(1), 89-108.

ตารางที่ 1 เมตริกประเมินความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ความเสี่ยงทางสุขภาพ		ระดับโอกาส			
		1	2	3	4
ระดับความรุนแรง	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
	0	0	0	1*	2*

หมายเหตุ \*ให้ผลคะแนนเป็น 1 และ 2 คะแนน แม้ว่าระดับความรุนแรงจะเท่ากับ 0 แต่เมื่อประเมินด้วยเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานแล้วมีค่าความเสี่ยงเท่ากับ 3 และ 4 ซึ่งถือเป็นความเสี่ยงในระดับที่สูงและสูงมาก จึงถือได้ว่ามีระดับความเสี่ยงสุขภาพอยู่ในระดับเล็กน้อย

ตารางที่ 2 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ระดับความเสี่ยง	ผลคะแนน	ความหมาย
ระดับ 1	0	ยอมรับได้
ระดับ 2 (ต่ำ)	1-2	ภาวะที่ยอมรับได้หรือรับรู้ถึงความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ
ระดับ 3 (ปานกลาง)	3-4	มีความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ที่ควรติดตามควบคุม ป้องกัน และจัดให้มีการอบรมพนักงาน

ตารางที่ 2 เกณฑ์ระดับความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (ต่อ)

ระดับความเสี่ยง	ผลคะแนน	ความหมาย
ระดับ 4 (สูง)	6-8	มีความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อสูง ที่ควรติดตามควบคุม ป้องกัน และจัดให้มีการอบรมพนักงาน และปรับปรุงสถานงาน
ระดับ 5 (สูงมาก)	9-16	มีความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อสูงมาก ที่ควรติดตามควบคุม ป้องกัน และจัดให้มีการอบรมพนักงาน และปรับปรุงสถานงาน

ตารางที่ 3 ลักษณะส่วนบุคคลและภาวะสุขภาพของพนักงาน (n=157)

ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	111	70.70
หญิง	46	29.30
อายุ		
≤ 30	36	22.93
31-40	47	29.94
41-50	51	32.48
≥ 51	23	14.65
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)		39.29 (9.51)
มัธยฐาน (ค่าต่ำสุด, ค่าสูงสุด)		40 (31-58)
สถานภาพ		
โสด	29	18.47
สมรส	114	72.61
หม้าย	1	0.64
หย่าร้าง	7	4.46
แยกกันอยู่	6	3.82
ตำแหน่งงานปัจจุบัน		
หัวหน้างาน	25	15.92
ระดับปฏิบัติการ	68	43.31
คู่อริกิจ	64	40.76
อาชีพเสริม		
มี	25	15.92
ไม่มี	132	84.08
ระดับการศึกษา		
ม.3	27	17.20
ม.6/ปวช.	41	26.11
ปวสอนปริญญา/	56	35.67
ปริญญาตรี	15	9.55
อื่นๆ	18	11.46
ประสบการณ์ทำงาน		
≤ 5 ปี	60	38.22
>5-10 ปี	45	28.66
>10-15 ปี	17	10.83
>15-20 ปี	5	3.18
>20 ปี	30	19.11
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)		10.09 (8.54)
มัธยฐาน (ค่าต่ำสุด, ค่าสูงสุด)		8 (0.5-35)

ตารางที่ 4 ข้อมูลลักษณะงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงานของพนักงาน (n=157)

ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ส่วนงานที่สังกัด		
ส่วนผลิตเยื่อ	38	24.20
ส่วนผลิตกระดาษ	40	25.48
ส่วนบำรุงรักษา	18	11.46
ส่วนพลังงาน	27	17.20
ส่วนส่งเสริมการผลิต	34	21.66
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานต่อวัน		
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	8 (0)	
มัธยฐาน (ค่าสูงสุด, ต่ำสุด)	8 (8, 8)	
การทำงานล่วงเวลา(OT) ในช่วงเดือนที่ผ่านมา		
ไม่ทำ	76	48.41
ทำ	81	51.59
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	7.86 (0.68)	
มัธยฐาน (ค่าสูงสุด, ต่ำสุด)	8 (3, 8)	
ลักษณะการทำงานเป็นกะ		
ไม่ใช่	67	42.68
ใช่	90	57.32
จำนวนวันทำงานในสัปดาห์		
5 วัน/สัปดาห์	2	1.27
6 วัน/สัปดาห์	151	96.18
7 วัน/สัปดาห์	4	2.55
ขนาดของพื้นที่ทำงาน		
เหมาะสม	145	92.36
ไม่เหมาะสม	12	7.64
ระดับความสูงของหน้างาน		
เหมาะสม	136	86.62
ไม่เหมาะสม	21	13.38
การทำงานในท่าทางซ้ำๆ เดิมๆ		
ไม่ใช่	65	41.40
ใช่	92	58.60
มีการเพ่งสายตา		
ไม่เพ่งสายตา	71	45.22
เพ่งสายตา	86	54.78
รู้สึกล้าสายตาขณะหรือหลังปฏิบัติงาน		
ไม่รู้สึก	99	63.06
รู้สึก	58	36.94
มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันภัยส่วนบุคคล		
มี	157	100
ไม่มี	0	0
ลักษณะงานที่ต้องมีการยกของ		
ไม่ใช่	72	45.86
ใช่	85	54.14
ท่าทางการปฏิบัติงานส่วนใหญ่		
ท่านั่ง	35	22.29
ทำยืน/เดิน	29	18.47
ทั้งนั่ง และยืน/เดิน	93	59.24

ตารางที่ 4 ข้อมูลลักษณะงาน และสภาพแวดล้อมในการทำงานของพนักงาน (n=157) (ต่อ)

ตัวแปร	จำนวน (คน)	ร้อยละ
มีการบิดเอี้ยวลำตัวขณะปฏิบัติงาน		
ไม่ใช่	146	92.99
ใช่	11	7.01
เครื่องมือที่ใช้เป็นประจำ		
คอมพิวเตอร์	75	47.77
รถเข็น	21	13.38
อื่นๆ	61	38.85

ตารางที่ 5 สถิติอุบัติเหตุ สมรรถภาพทางกาย และประวัติการรักษาพยาบาลทางด้าน MSDs

หน่วยงาน	จำนวนพนักงาน	การเกิดอุบัติเหตุ	ประวัติการรักษา MSDs	สมรรถภาพทางกาย
บำรุงรักษา	16	0 (0.00)	6 (37.50)	1 (6.25)
ผลิตกระดาษ	41	1 (2.44)	5 (12.20)	6 (14.63)
พลังงาน	27	0 (0.00)	5 (18.52)	2 (7.41)
ส่งเสริมการผลิต	35	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
ส่วนผลิตเยื่อ	38	0 (0.00)	6 (15.79)	0 (0.00)
รวม	157	1 (0.64)	22 (14.01)	9 (5.73)

ตารางที่ 6 ระดับการรับรู้ความรู้สึกไม่สบายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ พิจารณาจากความถี่ความรุนแรงตามส่วนต่างๆของร่างกาย

ส่วนของร่างกาย	ระดับความรู้สึกไม่สบาย					รวมตั้งแต่ระดับ 1ขึ้นไป
	ไม่รับรู้ความไม่ สบาย (0)	ระดับเล็กน้อย (1)	ระดับปานกลาง (2)	ระดับมาก (3)	ระดับมากเกิน ทนไหว (4)	
คอ	53 (33.76)	88 (56.05)	9 (5.73)	5 (3.18)	2 (1.27)	104 (66.24) <sup>1</sup>
ไหล่	59 (37.58)	79 (50.32)	8 (5.10)	6 (3.82)	5 (3.18)	98 (62.42) <sup>3</sup>
หลังส่วนบน	64 (40.76)	70 (44.59)	13 (8.28)	6 (3.82)	4 (2.55)	93 (59.24)
หลังส่วนล่าง	56 (35.67)	75 (47.77)	12 (7.64)	9 (5.73)	5 (3.18)	101 (64.33) <sup>2</sup>
แขนท่อนล่าง	67 (42.68)	72 (45.86)	10 (6.37)	8 (5.10)	0 (0.00)	90 (57.32)
มือและข้อมือ	65 (41.40)	69 (43.95)	12 (7.64)	6 (3.82)	5 (3.18)	92 (58.60)
สะโพก	66 (42.04)	70 (44.59)	12 (7.64)	6 (3.82)	3 (1.91)	91 (57.96)
เข่า	69 (43.95)	69 (43.95)	14 (8.92)	5 (3.18)	0 (0.00)	88 (56.05)
น่อง	67 (42.68)	76 (48.41)	8 (5.10)	5 (3.18)	1 (0.64)	90 (57.32)
เท้าและข้อเท้า	63 (40.13)	75 (47.77)	11 (7.01)	4 (2.55)	4 (2.55)	94 (59.87)
รวม	630 (40.1)	743 (47.29)	109 (6.9)	60 (3.82)	29 (1.84)	941 (59.90)

หมายเหตุ 1, 2, 3 หมายถึง ระดับความรุนแรงที่พบจากมากไปน้อยตามลำดับ

ตารางที่ 7 ระดับความรู้สึกไม่สบายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานจำแนกตามหน่วยงาน

หน่วยงาน	ระดับความรู้สึกไม่สบาย (จำนวนคน (ร้อยละ))				
	ไม่รับรู้ความไม่สบาย (0)	ระดับเล็กน้อย (1)	ระดับปานกลาง (2)	ระดับมาก (3)	ระดับมากเกินทนไหว (4)
บำรุงรักษา (n=16)	2 (12.50)	6 (37.50)	2 (12.50)	3 (18.75)	3 (18.75)
ผลิตกระดาษ (n=41)	9 (21.95)	13 (31.71)	8 (19.51)	4 (9.76)	7 (17.07)
พลังงาน (n=27)	5 (18.52)	15 (55.56)	5 (18.52)	1 (3.70)	1 (3.7)
ส่งเสริมการผลิต (n=35)	8 (22.86)	20 (57.14)	3 (8.57)	2 (5.71)	2 (5.71)
ส่วนผลิตเยื่อ (n=38)	6 (15.79)	18 (47.37)	5 (13.16)	6 (15.79)	3 (7.89)
รวม	30 (19.11)	72 (45.86)	23 (14.65)	16 (10.19)	16 (10.19)

ตารางที่ 8 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยกศาสตร์ด้วยเครื่องมือ RULA แยกตามแผนก

หน่วยงาน	ระดับความเสี่ยงการยกศาสตร์ (จำนวนคน (ร้อยละ))			
	ความเสี่ยงต่ำ (1)	ความเสี่ยงปานกลาง (2)	ความเสี่ยงสูง (3)	ความเสี่ยงสูงมาก (4)
บำรุงรักษา (n=0)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
ผลิตกระดาษ (n=15)	4 (26.67)	5 (33.33)	4 (26.67)	2 (13.33)
พลังงาน (n=0)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
ส่งเสริมการผลิต (n=3)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (33.33)	2 (66.67)
ส่วนผลิตเยื่อ (n=5)	0 (0.00)	2 (40.00)	2 (40.00)	1 (20.00)
<b>รวม (n=23)</b>	<b>4 (17.3)</b>	<b>7 (30.4)</b>	<b>7 (30.4)</b>	<b>5 (21.7)</b>

ตารางที่ 9 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยกศาสตร์ด้วยเครื่องมือ REBA แยกตามแผนก

หน่วยงาน	ระดับความเสี่ยงการยกศาสตร์ (จำนวนคน (ร้อยละ))			
	ความเสี่ยงต่ำ (1)	ความเสี่ยงปานกลาง(2)	ความเสี่ยงสูง (3)	ความเสี่ยงสูงมาก (4)
บำรุงรักษา (n=0)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
ผลิตกระดาษ (n=15)	0 (0.00)	0 (0.00)	7 (46.67)	8 (53.33)
พลังงาน (n=2)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (100.00)	0 (0.00)
ส่งเสริมการผลิต (n=30)	0 (0.00)	0 (0.00)	7 (23.33)	23 (76.67)
ส่วนผลิตเยื่อ (n=8)	1 (12.50)	0 (0.00)	7 (87.50)	0 (0.00)
<b>รวม (n=55)</b>	<b>1 (1.82)</b>	<b>0 (0.00)</b>	<b>23 (41.82)</b>	<b>31 (56.36)</b>

ตารางที่ 10 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยกศาสตร์ด้วยเครื่องมือ ROSA แยกตามแผนก

หน่วยงาน	ระดับความเสี่ยงการยกศาสตร์ด้วย ROSA (จำนวนคน (ร้อยละ))			
	1	2	3	4
บำรุงรักษา (n=16)	0 (0)	10 (62.50)	6 (37.50)	0 (0)
ผลิตกระดาษ (n=11)	0 (0)	9 (81.82)	2 (18.18)	0 (0)
พลังงาน (n=25)	0 (0)	20 (80.00)	5 (20.00)	0 (0)
ส่งเสริมการผลิต (n=2)	0 (0)	1 (50.00)	1 (50.00)	0 (0)
ส่วนผลิตเยื่อ (n=25)	0 (0)	21 (84.00)	4 (16.00)	0 (0)
<b>รวม (n=79)</b>	<b>0 (0)</b>	<b>61 (77.22)</b>	<b>18 (22.78)</b>	<b>0 (0)</b>

ตารางที่ 11 ความเมื่อยล้าสายตา

หน่วยงาน	จำนวนคน (ร้อยละ)			
	ปกติ (0)	เล็กน้อย (1)	ปานกลาง (2)	สูง (3)
บำรุงรักษา	7 (43.75)	4 (25.00)	4 (25.00)	1 (6.25)
ผลิตกระดาษ	15 (36.59)	14 (34.15)	8 (19.51)	4 (9.76)
พลังงาน	14 (51.85)	8 (29.63)	4 (14.81)	1 (3.70)
ส่งเสริมการผลิต	11 (31.43)	12 (34.29)	8 (22.86)	4 (11.43)
ส่วนผลิตเยื่อ	15 (39.47)	11 (28.95)	9 (23.68)	3 (7.89)
<b>รวม</b>	<b>62 (39.49)</b>	<b>49 (31.21)</b>	<b>33 (21.02)</b>	<b>13 (8.28)</b>
			<b>95 (60.51)</b>	

ตารางที่ 12 ความเสี่ยงสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

หน่วยงาน	จำนวนคน (ร้อยละ)				
	ยอมรับได้ (0)	ความเสี่ยงต่ำ (1)	ความเสี่ยงปานกลาง (2)	ความเสี่ยงสูง (3)	ความเสี่ยงสูงมาก (4)
บำรุงรักษา	0 (0.00)	7 (43.75)	7 (43.75)	1 (6.25)	1 (6.25)
ผลิตกระดาษ	1 (2.44)	15 (36.59)	19 (46.34)	5 (12.20)	1 (2.44)
พลังงาน	3 (11.11)	18 (66.67)	4 (14.81)	2 (7.41)	0 (0.00)
ส่งเสริมการผลิต	1 (2.86)	8 (22.86)	21 (60.00)	5 (14.29)	0 (0.00)
ส่วนผลิตเยื่อ	1 (2.63)	29 (76.32)	4 (10.53)	4 (10.53)	0 (0.00)
<b>รวม</b>	<b>6 (3.82)</b>	<b>77 (49.04)</b>	<b>55 (35.03)</b>	<b>17 (10.83)</b>	<b>2 (1.27)</b>
			<b>151 (96.18)</b>		