

การเปรียบเทียบผลการใช้เครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์ระหว่าง Rapid Entire Body Assessment (REBA) และ Quick Exposure Check (QEC) ในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

COMPARISONS OF THE RESULTS FROM ERGONOMIC EVALUATION TOOLS BETWEEN
RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA) AND QUICK EXPOSURE CHECK (QEC) IN A
STEEL FACTORY



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Health Research and Management
Department of Preventive and Social Medicine
Faculty of Medicine
Chulalongkorn University
Academic Year 2018
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบผลการใช้เครื่องมือประเมินทางการย ศาสตร์ระหว่าง Rapid Entire Body Assessment (REBA) และ Quick Exposure Check (QEC) ในโรงงานเหล็กแห่ง หนึ่ง
โดย	นายคงฤทธิ์ ภิญโญวิวัฒน์
สาขาวิชา	การวิจัยและการจัดการด้านสุขภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์สุนทร ศุภพงษ์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ดร.ธนะภูมิ รัตนานุกงศ์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทธิพงษ์ วัชรสินธุ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์วิโรจน์ เจริญศรี)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. นายแพทย์สุนทร ศุภพงษ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ดร.ธนะภูมิ รัตนานุกงศ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์สมรัตน์ เลิศมหาฤทธิ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(นายแพทย์ปิยชาติ สุทธินาค)

คงฤทธิ ภิญญวิวัฒน์ : การเปรียบเทียบผลการใช้เครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์ ระหว่าง Rapid Entire Body Assessment (REBA) และ Quick Exposure Check (QEC) ในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง. (COMPARISONS OF THE RESULTS FROM ERGONOMIC EVALUATION TOOLS BETWEEN RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA) AND QUICK EXPOSURE CHECK (QEC) IN A STEEL FACTORY) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร. นพ.สุนทร ศุภพงษ์, อ.ที่ปรึกษาร่วม : ดร.ธนภูมิ รัตนานุกงศ์

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลจากการใช้เครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ระหว่าง Rapid Entire Body Assessment (REBA) และ Quick Exposure Check (QEC) และความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือทั้งสองกับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่พบ รูปแบบการศึกษาเป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง เก็บข้อมูลจากพนักงานที่ปฏิบัติงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่งจำนวน 296 ราย เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามแบบตอบด้วยตนเองและแบบบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล มีการเปรียบเทียบผลการใช้เครื่องมือด้วย weighted kappa และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือทั้งสองกับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ นอกจากนี้มีการใช้สถิติ Fisher's exact test และ crude odds ratio โดยกำหนดช่วงความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

ผลการศึกษาพบว่า ความสอดคล้องของผลการใช้เครื่องมือระหว่าง REBA และ QEC พบว่าอยู่ในระดับน้อยและพอใช้ โดยมีค่า weighted kappa อยู่ระหว่าง 0.02-0.27 พนักงานรายการอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา มีความชุกร้อยละ 69.01 และร้อยละ 50.51 ของผู้ที่มีอาการผิดปกติ ได้รับผลกระทบต่อการทำงานจากอาการผิดปกติดังกล่าว เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่องมือทั้งสองและอาการผิดปกติ ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ REBA กับอาการผิดปกติ แต่พบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมของเครื่องมือ QEC กับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ การศึกษาเพิ่มเติมต่อเนื่องจากการศึกษานี้ที่น่าสนใจได้แก่ การศึกษาในโรงงานเหล็กอื่นและอุตสาหกรรมอื่น ตลอดจนการเปรียบเทียบผลการใช้เครื่องมือกับ direct method

สาขาวิชา การวิจัยและการจัดการด้าน ลายมือชื่อนิสิต
 สุขภาพ
 ปีการศึกษา 2561 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6074052530 : MAJOR HEALTH RESEARCH AND MANAGEMENT

KEYWORD: ergonomic evaluation tools, work-related musculoskeletal disorders, risk assessment, Rapid Entire Body Assessment, Quick Exposure Check, Standardised Nordic questionnaires

Khongrit Pinyowiwat : COMPARISONS OF THE RESULTS FROM ERGONOMIC EVALUATION TOOLS BETWEEN RAPID ENTIRE BODY ASSESSMENT (REBA) AND QUICK EXPOSURE CHECK (QEC) IN A STEEL FACTORY. Advisor: Assoc. Prof. SOONTORN SUPAPONG, M.D.,Ph.D. Co-advisor: THANAPOOM RATTANANUPONG, Ph.D.

The objectives of the study were to compare the results from using two ergonomics evaluation tools between Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Quick Exposure Check (QEC) and to analyze the association between the results from these two tools and self-reported musculoskeletal disorders (MSDs). The study design was cross-sectional study, 296 workers in a steel factory participated in this study. The data were collected by using self-administered questionnaire and data collection form. Weighted kappa was used to compare the results between two tools. Fisher's exact test, crude odds ratio and 95% confidence interval were applied to assess the association between results from these two tools and MSDs.

Comparisons of the results between REBA and QEC showed slight and fair strength of agreement with weighted kappa was 0.02-0.27. The 12-month prevalence of MSDs in workers was 69.01 and 55.01% of those who had symptom were impacted on their works. The analysis of association between results from these two tools and MSDs revealed no association between REBA and MSDs but the association was found between total QEC and MSDs. The recommended further studies should be conducted in other steel factories including other industries. The comparison of the results from REBA and QEC with direct method is suggested.

Field of Study: Health Research and
Management

Student's Signature

Academic Year: 2019

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.นพ.สุนทร ศุภพงษ์ และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร.ธนะภูมิ รัตนานพวงศ์ ที่ได้ให้คำชี้แนะและคำแนะนำที่มีประโยชน์ยิ่ง ทำให้วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ตลอดจนทำให้ข้าพเจ้าได้มีโอกาสเรียนรู้เพื่อพัฒนาตนเองในหลายด้าน ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.นพ.วิโรจน์ เจริญจรัสรังษี ประธานกรรมการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์สมรัตน์ เลิศมหาฤทธิ์ กรรมการ และนายแพทย์ปิยชาติ สุทธิภาค กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ได้สละเวลาอันมีค่าของท่านเข้าร่วมในการสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ของข้าพเจ้า ที่ได้ให้คำแนะนำต่างๆ ตลอดจนได้ชี้แนะให้เห็นโอกาสพัฒนาและการศึกษาต่อยอดสำหรับงานวิจัยฉบับนี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้บริหาร ผู้จัดการโรงงาน และเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพของโรงงานเหล็กแห่งหนึ่งที่ได้อนุญาตให้ข้าพเจ้าเข้าไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ตลอดจนช่วยประสานงานให้การเก็บข้อมูลทั้งหมดสำเร็จลุล่วงด้วยดี และขอขอบพระคุณพนักงานโรงงานเหล็กแห่งหนึ่งทุกท่าน ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการเป็นอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และน้องสาวของข้าพเจ้าที่ได้เป็นกำลังใจสนับสนุนข้าพเจ้ามาโดยตลอด และขอกราบขอบพระคุณครู อาจารย์ ผู้มีพระคุณต่อข้าพเจ้าทุกท่านตั้งแต่เล็กจนโต ที่ได้ช่วยเหลือให้การสนับสนุน อบรมสั่งสอนข้าพเจ้าและเป็นส่วนหนึ่งของความสำเร็จนี้

ขอขอบพระคุณแพทย์หญิงเกศ ชัยวัชรารภรณ์ แพทย์หญิงนภักดิ์ ต้วงจุมพล คุณรังสิมา บำเพ็ญบุญ แพทย์หญิงภรณ์ทิพย์ พิมดา และแพทย์หญิงพิชญพร พูนนาค ที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ตลอดจนเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าเสมอมา

คงฤทธิ ภิญญวิวัฒน์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ณ
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามงานวิจัย	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของงานวิจัย.....	7
นิยามของศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	7
ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม.....	7
ข้อจำกัดในการวิจัย.....	8
บทที่ 2	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
ความรู้ทั่วไปด้านการยศาสตร์	11
การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์.....	12
เครื่องมือทางการยศาสตร์.....	13
การเปรียบเทียบเครื่องมือด้านการยศาสตร์.....	23
แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก (Standardised Nordic Questionnaires (NMQ)).....	26

ความรู้ทั่วไปเรื่องอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน (Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs)).....	26
ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ (Ergonomics risk factors).....	27
รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
บทที่ 3	31
ระเบียบวิธีวิจัย	31
รูปแบบการวิจัย (Research design)	31
ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology).....	31
การเข้าถึงอาสาสมัคร.....	31
การคำนวณขนาดตัวอย่าง.....	32
การสุ่มตัวอย่าง	32
ตัวแปรที่ทำการศึกษา.....	33
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (tools)	34
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	34
การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection).....	35
การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis).....	36
บทที่ 4	38
ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล	38
ผลการดำเนินการเก็บข้อมูล.....	38
ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	39
ส่วนที่ 2 การประเมินด้วยเครื่องมือ REBA และ QEC.....	43
ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาความสอดคล้องของผลการประเมินด้วยเครื่องมือ ประเมินด้านการยศาสตร์ระหว่าง REBA และ QEC.....	50
ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อหาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อใน พนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็ก.....	52

ส่วนที่ 5 การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือประเมินด้านการย ศาสตร์และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ.....	56
บทที่ 5	70
วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา	70
สรุปผลการศึกษา.....	70
ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	70
ความสอดคล้องของผลจากการประเมินด้วย REBA และ QEC	71
ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ.....	71
ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินของ REBA และ QEC กับอาการผิดปกติทางระบบโครง ร่างและกล้ามเนื้อ.....	72
วิจารณ์ผลการศึกษา	72
ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง.....	72
ความสอดคล้องของผลจากการประเมินด้วย REBA และ QEC	73
ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ.....	74
ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินของ REBA และ QEC กับอาการผิดปกติทางระบบโครง ร่างและกล้ามเนื้อ.....	75
ข้อจำกัดและจุดเด่นของงานวิจัย.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	77
ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป.....	77
บรรณานุกรม.....	79
ภาคผนวก.....	82
ประวัติผู้เขียน.....	137

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบเครื่องมือด้านการยศาสตร์	23
ตารางที่ 2 แสดงจำนวนพนักงานและจำนวนกลุ่มตัวอย่างพนักงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่งที่ใช้ในการ สุ่มตัวอย่าง จำแนกตามแผนกที่ปฏิบัติงาน	33
ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	40
ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง	42
ตารางที่ 5 แสดงจำนวนผู้ที่ตอบและไม่ตอบคำถามของเครื่องมือ QEC แสดงในรูปจำนวน (ร้อยละ) (n=296).....	43
ตารางที่ 6 แสดงคำตอบของอาสาสมัครต่อคำถามของเครื่องมือ QEC.....	44
ตารางที่ 7 แสดงคำตอบของผู้วิจัยต่อคำถามของเครื่องมือ QEC (n=296).....	46
ตารางที่ 8 แสดงเกณฑ์การจัดระดับความเสี่ยงของผลการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA และ QEC .	48
ตารางที่ 9 ผลการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA และ QEC	49
ตารางที่ 10 เกณฑ์การแปลความหมายค่า weighted kappa ที่ได้โดยใช้เกณฑ์ของ Landis & Koch	51
ตารางที่ 11 แสดงร้อยละของความสอดคล้องกัน (percent agreement) และค่าสัมประสิทธิ์ สหสัมพันธ์แคปปาแบบถ่วงน้ำหนัก (weighted kappa coefficient) จากการเปรียบเทียบผลการ ประเมินที่ได้จากเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ระหว่าง REBA และ QEC	51
ตารางที่ 12 แสดงความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างใน ระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาและผลกระทบต่อการทำงาน.....	53
ตารางที่ 13 แสดงความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างใน ระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาแยกตามเพศและผลกระทบต่อการทำงาน.....	54
ตารางที่ 14 แสดงความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างใน ระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาแยกตามแผนกที่ปฏิบัติงาน	55

ตารางที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วน หลัง สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่และอาการผิดปกติ ทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของหลังในรูปจำนวน (ร้อยละ)	57
ตารางที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วน หลัง สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ของหลังในรูปจำนวน (ร้อยละ).....	57
ตารางที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วน ไหล่/แขน และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของไหล่ ศอก และข้อมือ/มือในรูป จำนวน (ร้อยละ) (n=288).....	58
ตารางที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วน ข้อมือ/มือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของข้อมือ/มือในรูปจำนวน (ร้อยละ) (n=288).....	59
ตารางที่ 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วน คอและอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของคอ (n=288).....	60
ตารางที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ REBA และอาการผิดปกติทางระบบ โครงร่างและกล้ามเนื้อในรูปจำนวน (ร้อยละ).....	61
ตารางที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับงานที่นั่งหรือ ยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและ กล้ามเนื้อในรูปจำนวน (ร้อยละ) (n=55).....	63
ตารางที่ 22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับในงานที่ต้อง ยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในรูปจำนวน (ร้อยละ).....	65
ตารางที่ 23 แสดงจำนวนและร้อยละของความสัมพันธ์ระหว่างผลการใช้เครื่องมือ REBA และอาการ ผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (n=284).....	67
ตารางที่ 24 แสดงจำนวนและร้อยละของความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่และอาการผิดปกติ ทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (n=52).....	68

ตารางที่ 25 แสดงจำนวนและร้อยละของความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (n=204).....	69
ตารางที่ 26 ผลการประเมินด้วย REBA แยกรายแผนก (n=296)	83
ตารางที่ 27 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนหลัง สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=61).....	86
ตารางที่ 28 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนหลัง สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=232).....	88
ตารางที่ 29 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนไหล่/แขน แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=293).....	89
ตารางที่ 30 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนข้อมือ/มือ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=292).....	92
ตารางที่ 31 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนคอ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=290)	94
ตารางที่ 32 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านการขยับเขยื้อนพาหนะ เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=281).....	96
ตารางที่ 33 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านแรงสั่นสะเทือน เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=282).....	98
ตารางที่ 34 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านการจัดการกับงาน เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=293).....	101
ตารางที่ 35 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านความเครียด เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=282).....	103
ตารางที่ 36 ผลรวมคะแนนการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานลักษณะนั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=55).....	105

ตารางที่ 37 ผลรวมคะแนนการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ สำหรับ
 กลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดง
 ในรูปจำนวนและร้อยละ (n=214)..... 107



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน เป็นหนึ่งในโรคเหตุอาชีพซึ่งพบได้บ่อย มีความหมายครอบคลุมถึง การบาดเจ็บหรือความผิดปกติต่อกล้ามเนื้อ เส้นประสาท เส้นเอ็น ข้อ กระดูกอ่อนและหมอนรองกระดูก โดยที่สภาพสิ่งแวดล้อมในการทำงานมีส่วนอย่างมีนัยสำคัญที่ก่อให้เกิดสภาพดังกล่าว หรือสภาพการทำงานทำให้การบาดเจ็บหรือความผิดปกติดังกล่าวคงอยู่หรือแย่ลง⁽¹⁾ ซึ่งเป็นความผิดปกติที่มีลักษณะจำเพาะต่างจากอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อทั่วไป กล่าวคือ การป้องกันได้ประสิทธิผลดี เนื่องด้วยลักษณะของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานที่เกิดขึ้นอย่างซ้ำๆ ทำให้ได้รับความสนใจน้อยกว่าสิ่งคุกคามสุขภาพด้านอื่นซึ่งส่งผลเฉียบพลันต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตามหากมีการวางแผนป้องกัน แก้อาการในเวลาที่เหมาะสม ร่างกายจะสามารถฟื้นฟูตนเองได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่ต้องพึ่งรื้อรอยโรค⁽²⁾

อาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานเป็นปัญหาใหญ่ในหลายประเทศ สำหรับในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยสำนักควบคุมโรค ได้รายงานว่าความผิดปกติเกี่ยวกับกระดูกและกล้ามเนื้อ สัมพันธ์กับค่าใช้จ่ายของนายจ้างจากการลาหยุดงานของลูกจ้าง ผลิตผลจากการทำงานที่ลดลง ค่าใช้จ่ายด้านสุขภาพที่เพิ่มขึ้น ทูพพลภาพและค่าใช้จ่ายสำหรับชดเชย โดยช่วงอายุ 25-54 ปี คิดเป็นร้อยละ 77 ของจำนวนผู้ป่วยทั้งหมด นอกจากนี้ยังพบว่าผู้ชายจะได้รับผลกระทบมากกว่าหญิง และมาจากอุตสาหกรรมการผลิตและบริการประมาณครึ่งหนึ่งของทั้งหมด สถาบันการแพทย์ (Institute of medicine) ได้ประมาณการถึงภาระต่อเศรษฐกิจจากอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน โดยครอบคลุมถึง ค่าชดเชย การขาดรายได้ และการขาดผลิตผลจากการทำงาน อยู่ระหว่างปีละ 45 ถึง 54 พันล้านเหรียญสหรัฐ⁽¹⁾ จากรายงานเรื่อง ความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากงานในสหราชอาณาจักร ประจำปี 2017 พบว่ามีพนักงานยังคงเจ็บป่วยทั้งรายเก่าและใหม่รวม 507,000 ราย แบ่งตามส่วนของร่างกายที่พบมากที่สุดได้แก่ รยางค์ส่วนบนหรือคอ (Upper limbs or neck) รยางค์ส่วนล่าง (Lower limbs) และหลัง (Back) ตามลำดับ และมาจากอุตสาหกรรมก่อสร้างมากที่สุด โดยคิดเป็นจำนวนวันทำงานที่สูญเสียรวม 8.9 ล้านวัน⁽³⁾

ขณะที่ในประเทศออสเตรเลีย จากรายงานประจำปี ค.ศ. 2016 ของ Safe Work Australia ซึ่งเป็นหน่วยงานที่รัฐบาลออสเตรเลียตั้งขึ้นเพื่อพัฒนานโยบายระดับประเทศที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ

และความปลอดภัยจากการทำงานและเงินชดเชยสำหรับพนักงาน พบว่าความถี่ของการขอรับเงินชดเชยจากอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานมีแนวโน้มลดลงจาก 5.7 ครั้งต่อล้านชั่วโมงทำงานในปี ค.ศ. 2000-2001 เหลือ 4.0 ครั้งต่อล้านชั่วโมงทำงานในปี ค.ศ. 2012-2013 อย่างไรก็ตาม ค่ามัธยฐาน (median) ของเวลาที่สูญเสียจากการหยุดงานเพิ่มขึ้นจาก 4.3 สัปดาห์ทำงาน เป็น 5.8 สัปดาห์ทำงาน และค่ามัธยฐานของค่าชดเชยทั้งหมดที่จ่ายในกรณีรุนแรงเพิ่มขึ้นจาก 5,600 ดอลลาร์ออสเตรเลีย เป็น 8,900 ดอลลาร์ออสเตรเลีย ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบข้อมูลปี ค.ศ. 2012-2013 กับปี ค.ศ. 2000-2001 การจ่ายเงินชดเชยสำหรับความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานในปี ค.ศ. 2009-2010 รวมกับ ค.ศ. 2013-2014 เกิดจากการบาดเจ็บถึงร้อยละ 75.8 และการเจ็บป่วยร้อยละ 24.2 โดยการบาดเจ็บที่พบได้บ่อยที่สุด 3 อันดับแรกได้แก่ ความผิดปกติของเนื้อเยื่ออ่อนจากอุบัติเหตุหรือไม่ทราบสาเหตุ อุบัติเหตุต่อกล้ามเนื้อและเอ็นกระดูก และอุบัติเหตุต่อข้อต่อและเอ็นข้อต่อ ตามลำดับ ขณะที่การเจ็บป่วยที่พบได้บ่อยที่สุด 3 อันดับแรกได้แก่ ปวดหลัง ปวดเอวและปวดขา เอ็นอักเสบ และหมอนรองกระดูกเคลื่อน เสื่อมหรือกดทับเส้นประสาท ตามลำดับ⁽⁴⁾

สำหรับสถานการณ์ความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานในประเทศไทย อ้างอิงจากรายงานประจำปี 2559 ของสำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากสถานพยาบาล รหัส ICD-10TM M00-M99 (โรคของระบบกล้ามเนื้อโครงร่างและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน) และ G56.0 (กลุ่มอาการเส้นประสาทมีเดียที่ถูกกดทับที่ช่องกระดูกข้อมือ (Carpal tunnel syndrome)) ที่มีการลงรหัสเสริม Y96 (ภาวะที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน) รวมด้วย ตามระบบ ICD-10TM โดยข้อมูลดังกล่าวไม่รวมพื้นที่กรุงเทพมหานคร ในปี พ.ศ. 2559 พบผู้ป่วยที่มีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เฉพาะรายที่เกี่ยวข้องกับภาวะการทำงาน (Y96) จำนวน 81,226 คน คิดเป็นอัตราป่วย 135.26 รายต่อแสนคน ซึ่งเพิ่มขึ้นจาก 121.93 รายต่อแสนคนในปี พ.ศ. 2558 โดยกลุ่มอาชีพที่พบมากที่สุดได้แก่ กลุ่มอาชีพเกษตรกรผู้ปลูกพืชผักและพืชไร่, กลุ่มคนงานรับจ้างทั่วไป และกลุ่มผู้ปฏิบัติงานด้านการปลูกพืชร่วมกับการเลี้ยงสัตว์เพื่อการดำรงชีพ คิดเป็นร้อยละ 47.8 12.1 และ 10.8 ตามลำดับ⁽⁵⁾

การใช้เครื่องมือประเมินทางกายศาสตร์ ช่วยให้ทราบถึงความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในการปฏิบัติงาน และมีส่วนช่วยในการวางแผนป้องกันโรค ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อพนักงานที่ต้องปฏิบัติงานในท่าทางที่มีความเสี่ยงสูง หากได้รับการวางแผนปรับปรุงและแก้ไขงานให้เหมาะสม เครื่องมือประเมินทางกายศาสตร์ประเภท Simpler observational techniques เป็นหนึ่งในประเภทของวิธีการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ที่ได้รับความนิยมในการใช้ประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์เบื้องต้นในสถานประกอบการ เนื่องจากมีข้อดี ได้แก่ ค่าใช้จ่ายไม่สูง และข้อมูลที่

ได้มาจากการบันทึกผู้สังเกตรวมกับข้อมูลที่ได้จากคำบอกเล่าของพนักงานอย่างเป็นระบบ ทำให้สามารถใช้ได้จริงในทางปฏิบัติมากกว่าวิธีอื่น⁽⁶⁾

Rapid Entire Body Assessment (REBA) ซึ่งพัฒนาโดย Sue Hignett และ Lynn McAtamney เป็นหนึ่งในเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ที่ได้รับความนิยม และมีงานวิจัยหลายชิ้นได้นำเครื่องมือดังกล่าวไปใช้ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ จากการสืบค้นบนฐานข้อมูล SCOPUS ด้วยคำค้น REBA พบวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องที่ได้รับการเผยแพร่ตั้งแต่ ค.ศ. 2012 จนถึง 31 มีนาคม ค.ศ. 2018 จำนวน 119 ฉบับ อย่างไรก็ตามเครื่องมือดังกล่าวให้ผลการประเมินเป็นระดับปฏิบัติการในภาพรวม ไม่ได้ให้รายละเอียดโดยตรงว่าปัญหาด้านการยศาสตร์ในท่าทางการทำงานนั้นๆมาจากส่วนใด และยังเป็นเครื่องมือที่ใช้งานได้ยาก ใช้เวลานาน และพนักงานไม่มีส่วนร่วมในการประเมิน ในขณะที่มีเครื่องมืออื่น เช่น Quick exposure check (QEC) ซึ่งพัฒนาโดย Geoffrey David และคณะ เป็นเครื่องมือที่แพร่หลายในต่างประเทศ ใช้งานง่าย พนักงานมีส่วนร่วมในการประเมิน และสามารถระบุรายละเอียดได้ว่าความเสี่ยงด้านการยศาสตร์มาจากส่วนใด

โรงงานเหล็กเป็นหนึ่งในโรงงานประเภทอุตสาหกรรมหนัก ซึ่งมีกระบวนการและขั้นตอนการปฏิบัติที่หลากหลาย ทำให้มีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากหลากหลายปัจจัยตามไปด้วย และการใช้เครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์เข้ามาช่วยประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จึงเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการช่วยวางแผนป้องกันอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานได้ อย่างไรก็ตามการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้เครื่องมือทางการยศาสตร์ในประเทศไทยยังมีอย่างจำกัด

การศึกษานี้มีจุดประสงค์หลักเพื่อหาความสอดคล้องกัน (measurement of agreement) ที่ได้จากการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ได้แก่ REBA และ Quick exposure check (QEC) ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในโรงงานเหล็ก จุดประสงค์รองเพื่อหาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อกับผลประเมินความเสี่ยงที่ได้จากเครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์

คำถามงานวิจัย

คำถามงานวิจัยหลัก

1. ร้อยละของความสอดคล้องกัน (percent agreement) ของผลที่ได้จากการประเมินโดยใช้เครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ได้แก่ REBA และ QEC เป็นเท่าใด
2. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แคปปาแบบถ่วงน้ำหนัก (weighted kappa coefficient) จากการเปรียบเทียบผลการประเมินที่ได้จากเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ได้แก่ REBA และ QEC ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในโรงงานเหล็กเป็นเท่าใด

คำถามงานวิจัยรอง

1. ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็ก เป็นเท่าใด
2. ความสัมพันธ์ (association) ระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC และ REBA กับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเป็นอย่างไร
3. อัตราต่อรองอย่างหยาบ (crude odds ratio) ของการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานที่มีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ทำงานที่มีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ต่ำเป็นอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

1. เพื่อหาร้อยละของความสอดคล้องกัน (percent agreement) ของผลการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ได้แก่ REBA และ QEC ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในโรงงานเหล็ก
2. เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แคปปาแบบถ่วงน้ำหนัก (weighted kappa coefficient) จากการเปรียบเทียบผลการประเมินที่ได้จากเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ได้แก่ REBA และ QEC ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในโรงงานเหล็ก

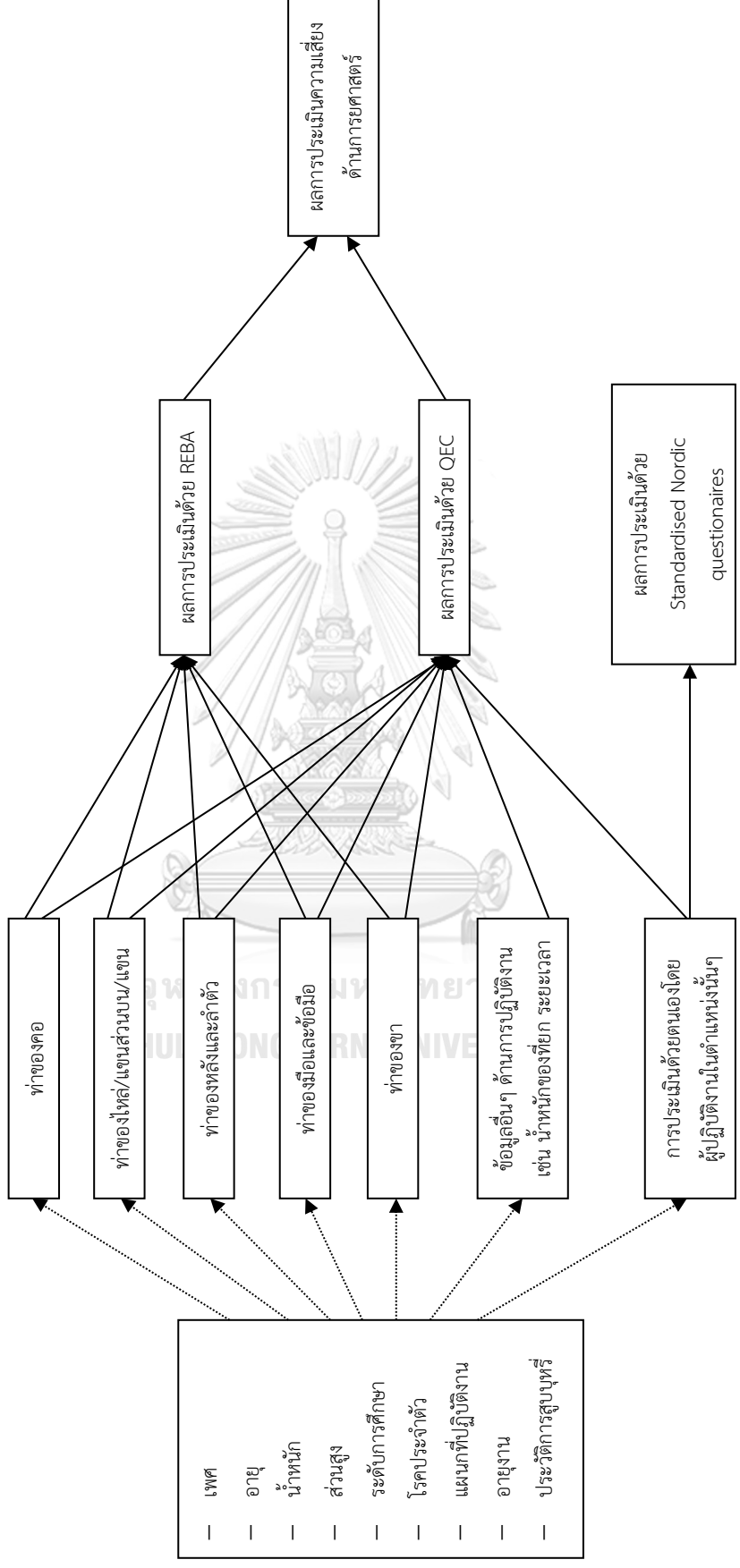
วัตถุประสงค์รอง

1. เพื่อหาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็ก
2. เพื่อหาความสัมพันธ์ (association) ระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC และ REBA กับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

3. เพื่อหาแต่้ต่ออย่างหยาบของการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (crude odds ratio) ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานที่มีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ที่สูงกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ทำงานที่มีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ต่ำ



กรอบแนวคิด (Conceptual Framework)



ขอบเขตของงานวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาในพนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง ในช่วงที่ทำการศึกษา

นิยามของศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์ (ergonomic evaluation tools) หมายถึง แบบสอบถามและ/หรือแบบเก็บข้อมูลด้านงานและท่าทางการทำงาน เพื่อทำการประเมินความเสี่ยงจากการทำงาน

การประเมินความเสี่ยง (risk assessment) หมายถึง การแจกแจงระดับปฏิบัติจากผลการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ จะทำให้ได้ข้อมูลผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยเครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์ 2 เครื่องมือ ได้แก่ เครื่องมือประเมินการสัมผัสอย่างรวดเร็ว (Quick Exposure Check) และเครื่องมือประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว (Rapid Entire Body Assessment) เป็นข้อมูลทำให้ทราบถึงความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของพนักงานที่ปฏิบัติงานในตำแหน่งงานต่างๆ ที่ทำงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง การวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวจะตอบวัตถุประสงค์หลักของการวิจัย ได้แก่ ความสอดคล้องกันและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แคปปาแบบถ่วงน้ำหนัก ที่ได้จากการเปรียบเทียบผลการประเมินที่ได้จากเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ทั้งสองเครื่องมือ และทำให้ทราบความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็ก

นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นข้อมูลที่จะช่วยในการวางแผนเพื่อบริหารจัดการด้านอาชีวอนามัยของพนักงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่งที่เป็นแหล่งเก็บข้อมูลของงานวิจัยนี้ ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อพนักงานในโรงงานดังกล่าวด้วย

ข้อพิจารณาด้านจริยธรรม

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง ซึ่งโครงร่างวิทยานิพนธ์และรายละเอียดโครงการวิจัยทั้งหมดจะต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ก่อนที่จะดำเนินการโครงการวิจัยได้ อย่างไรก็ตาม สามารถวิเคราะห์ถึงประเด็นทางจริยธรรมที่เกี่ยวข้องตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ดังนี้

1. หลักการให้ความเคารพในบุคคล (Respect for Person) ในการเข้าร่วมในโครงการวิจัยครั้งนี้ ข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลในการวิจัยของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดจะถูกเก็บเป็นความลับทั้งในกระบวนการเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผล กล่าวคือ ไม่มีการระบุชื่อ หรือข้อมูลส่วนตัวอื่นๆ ของผู้เข้าร่วมวิจัยในแบบบันทึกข้อมูลหรือแบบสอบถาม เว้นแต่ข้อมูลที่เป็นส่วนหนึ่งของแบบสอบถามเท่านั้น และข้อมูลทั้งหมดที่ได้รับอนุญาตจากผู้เข้าร่วมวิจัยจะนำไปใช้เพื่อจุดประสงค์ทางวิชาการเท่านั้น ก่อนเข้าร่วมโครงการวิจัย ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้รับการชี้แจงรายละเอียด จุดประสงค์ ขั้นตอนการดำเนินการ อย่างละเอียดให้มีความเข้าใจอย่างดี เปิดโอกาสให้สามารถสอบถามเพิ่มเติมได้ถ้าสงสัย และผู้เข้าร่วมวิจัยมีสิทธิที่จะให้หรือปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการหรือให้ข้อมูลได้ทันทีหากต้องการ
2. หลักแห่งผลประโยชน์ (Beneficence) การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้จัดสรรหรือมีการให้ผลตอบแทนหรือสิ่งตอบแทนใดๆ แก่ผู้เข้าร่วมวิจัย อย่างไรก็ตามความรู้ที่ได้จากการศึกษาจะเป็นประโยชน์ในอนาคต ในขั้นตอนการเก็บข้อมูลอาจทำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเสียเวลาและอาจไม่สะดวกในการเข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งผู้เข้าร่วมวิจัยมีสิทธิที่จะให้หรือปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการหรือให้ข้อมูลได้ทุกเมื่อ
3. หลักแห่งความยุติธรรม (Justice) พนักงานทุกคนที่ทำงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง ในช่วงเวลาที่ทำการเก็บข้อมูล และมีคุณสมบัติตรงกับเกณฑ์คัดเข้าและไม่ตรงกับเกณฑ์คัดออก สามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ทุกคน และทุกคนที่มีคุณสมบัติตามที่งานวิจัยกำหนดมีโอกาสในการได้รับเลือกเข้าร่วมวิจัยเท่าเทียมกัน

ทั้งนี้ อาสาสมัครจะต้องผ่านกระบวนการขอความยินยอม โดยผู้วิจัยจะให้ข้อมูลคำอธิบาย ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ความเสี่ยงและประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นกับอาสาสมัคร และผู้วิจัยจะต้องตอบข้อสงสัยทั้งหมดให้อาสาสมัครเข้าใจ และให้เวลาตัดสินใจโดยอิสระก่อนลงนามให้ความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัย

ข้อจำกัดในการวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถาม เป็นข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของผู้เข้าร่วมการวิจัย ซึ่งมีโอกาสที่ตอบข้อมูลที่ไม่เป็นจริง หากอาสาสมัครเคยเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับกระดูกและกล้ามเนื้อ ก็ย่อมมีแนวโน้มที่อาจจะให้ข้อมูลเกินความจริง ในทางตรงกันข้าม หากอาสาสมัครไม่เคยเจ็บป่วยด้วยโรคที่เกี่ยวข้องกับกระดูกและกล้ามเนื้อเลย ก็ย่อมจะมีแนวโน้มที่อาจจะลืมหะตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับตนเอง ทำให้เกิดอคติในการให้ข้อมูล (Recall bias) ซึ่งบางส่วนของข้อมูลดังกล่าว จะใช้ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากการทำงาน ให้ผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากการทำงานคลาดเคลื่อน รวมทั้งหากพนักงานไม่เข้าใจถึงวัตถุประสงค์

ของงานวิจัยไม่ชัดเจน อาจจะมีแนวโน้มให้ข้อมูลที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง เนื่องจากเหตุต่างๆ เช่น
กังวลถึงผลเสียที่อาจจะตามมาหากให้ข้อมูลที่ส่งผลเสียต่อองค์กร

ผู้วิจัยมีแนวทางในการป้องกันปัญหาดังกล่าว คือ จัดทำแบบสอบถามที่มีคำอธิบาย
จุดประสงค์ของการศึกษาและคำถามอย่างชัดเจน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง (Review of Related Literature) ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปด้านการยศาสตร์
2. การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์
3. เครื่องมือทางการยศาสตร์
 - 3.1. Ovako Working Posture Analysis (OWAS)
 - 3.2. Rapid upper limb assessment (RULA)
 - 3.3. Rapid Entire Body Assessment (REBA)
 - 3.4. Job Strain index (JSI)
 - 3.5. Quick Exposure Check (QEC)
4. การเปรียบเทียบเครื่องมือด้านการยศาสตร์
5. แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก (Standardised Nordic Questionnaires (NMQ))
6. ความรู้ทั่วไปเรื่องอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน (Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs))
7. ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ (Ergonomics risk)
8. รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความรู้ทั่วไปด้านการยศาสตร์

การยศาสตร์ (Ergonomics) หรืออาจเรียกอีกชื่อว่า human factors engineering เป็นวิชาที่ศึกษาสภาพและความซับซ้อนของงานเพื่อให้งานปลอดภัยและมีประสิทธิผล หน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญด้านการยศาสตร์ได้แก่การออกแบบสถานที่ทำงาน, โต๊ะทำงาน, เครื่องมือ, อุปกรณ์และขั้นตอนการปฏิบัติงานเพื่อลดความอ่อนล้า ความไม่สบาย และการบาดเจ็บ ขณะที่ยังคงสามารถบรรลุเป้าหมายทั้งในระดับบุคคลและระดับองค์กรได้อย่างมีประสิทธิภาพ⁽⁷⁾

สมาคมการยศาสตร์นานาชาติ (International Ergonomics Association) ให้นิยามของการยศาสตร์ว่าเป็นหลักทางวิทยาศาสตร์ว่าด้วยความเข้าใจปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ องค์ประกอบของระบบการทำงาน และวิชาชีพที่ประยุกต์ใช้ทฤษฎี หลักการ ข้อมูล และวิธีที่จะออกแบบเพื่อให้เกิดประโยชน์กับคุณภาพชีวิตของพนักงานและประสิทธิภาพการทำงานสูงสุด⁽⁸⁾

คำว่า การยศาสตร์ หรือ Ergonomics ประกอบด้วยคำสองคำได้แก่ ergon และ nomos หรือ การศึกษาด้านงาน ถูกนิยามและเสนอโดย B. W. Jastrzebowski นักวิทยาศาสตร์ชาวโปแลนด์ในปี ค.ศ. 1857 ว่าเป็นหลักทางวิทยาศาสตร์ที่มีขอบเขตกว้างขวางและเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์หมายรวมถึงกิจกรรมของมนุษย์ในทุกแง่มุม รวมถึงแรงงาน กิจกรรมให้ความบันเทิง (entertainment) การให้เหตุผล (reasoning) และการกุศล (dedication) ในบทความของ Jastrzebowski ซึ่งถูกตีพิมพ์ในวารสารธรรมชาติและอุตสาหกรรม (Nature and Industry) Jastrzebowski แบ่งงานออกแบบ 2 ประเภทหลัก ได้แก่ งานที่เกิดประโยชน์ (useful work) หมายถึง งานที่เกิดการพัฒนาแก่ประโยชน์ส่วนรวม และงานที่เกิดอันตราย (harmful work) หมายถึง งานที่นำไปสู่ความเสื่อม งานที่เกิดประโยชน์ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาสิ่งต่างๆและผู้คน จำแนกได้เป็น กายภาพ (physical) สุนทรียศาสตร์ (aesthetic) หลักเหตุผล (rational) และงานด้านจริยธรรม (moral work) จากหลักดังกล่าว งานควรจะใช้ประโยชน์จากแรงทั้งหมด ได้แก่ แรงกล (motor forces) แรงจากประสาทสัมผัส (sensory forces) แรงเหตุผล (forces of reason: thinking and reasoning) และแรงจิตวิญญาณ (spiritual force)

ในปี ค.ศ. 1949 Murrell ได้เสนอหลักการยศาสตร์ร่วมสมัยด้วยมุมมองการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นักวิทยาศาสตร์ชาวบริติชได้ก่อตั้งชมรมวิจัยการยศาสตร์ (Ergonomics Research Society) ในปี ค.ศ. 1955 การพัฒนาด้านการยศาสตร์ระดับนานาชาติเริ่มจากองค์การผลิตภัณฑ์แห่งยุโรป (European Productivity Agency) ซึ่งเป็นสาขาขององค์การเพื่อความร่วมมือด้านเศรษฐกิจแห่งยุโรป (Organization for European Economic Cooperation) ได้ก่อตั้งแผนกปัจจัยบุคคล (human factor section) ในปี ค.ศ. 1957 องค์การผลิตภัณฑ์แห่งยุโรปจัดสัมมนาในหัวข้อ การจัดงานให้เหมาะสมกับพนักงาน (Fitting the Job to the Worker) ที่ University of Leiden ประเทศเนเธอร์แลนด์ และเป็นที่มาของการก่อตั้งสมาคมการยศาสตร์นานาชาติ (International

Ergonomics Association) ภายหลังได้มีการประชุมกันอีกหลายครั้งเพื่อร่างข้อบังคับและระเบียบของสมาคมฯจนได้รับการอนุมัติในที่ประชุมสามัญของสมาคมฯ ในปี ค.ศ. 1959 และมีการจัดการประชุมนานาชาติด้านการยศาสตร์เป็นครั้งแรกที่เมืองสต็อกโฮล์ม ในปี ค.ศ. 1961

โดยทั่วไปแล้ว สามารถแบ่งสาขาเฉพาะของวิชา human factors engineering ได้เป็น 3 สาขาย่อย ได้แก่ physical, cognitive, organizational ergonomics โดย physical ergonomics จะมุ่งเน้นเรื่องลักษณะกายวิภาคของมนุษย์ (human anatomical) การวัดสัดส่วนร่างกาย (anthropometric) สรีรวิทยา (physiological) และชีวกลศาสตร์ (biomechanical) ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมทางกายของมนุษย์ cognitive ergonomics จะเน้นไปที่กระบวนการทางจิต เช่น ความรู้สึก ความจำ การประมวลผลข้อมูล การให้เหตุผล และการตอบสนองที่เกิดขึ้นจะปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์และสิ่งต่างๆ ในระบบ ขณะที่ organizational ergonomics หรือมีอีกชื่อเรียกว่า macro-ergonomics จะสนใจการใช้ประโยชน์สูงสุดตามแนวคิดระบบสังคมเทคโนโลยี (sociotechnical systems) รวมถึงการจัดโครงสร้างองค์กร นโยบายและขั้นตอน อย่างไรก็ตามจุดประสงค์สูงสุดที่มีร่วมกันของทุกสาขา คือ ความเข้าใจในปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งที่อยู่รอบตัว และการใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับมนุษย์ในแง่ความกินดีอยู่ดีและเพื่อประสิทธิภาพของระบบ⁽⁹⁾

การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์

วิธีการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยเครื่องมือทางการยศาสตร์สามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. **Self-report** เป็นข้อมูลที่ได้จากการรายงานของพนักงานที่ปฏิบัติงานในตำแหน่งงานนั้นๆ มีข้อดี คือเป็นวิธีที่ตรงไปตรงมา สามารถใช้ได้กับงานทุกชนิด เหมาะสมในการประเมินพนักงานจำนวนมากๆ และมีราคาประหยัด อย่างไรก็ตาม ทัศนคติของพนักงานต่องานนั้นๆ มีผลต่อความเที่ยงของคำตอบที่ได้
2. **Simpler observational techniques** เป็นวิธีการที่ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบเพื่อบันทึกข้อมูลโดยผู้สังเกต รวมกับข้อมูลที่ได้จากคำบอกเล่าของพนักงาน มีข้อดีคือ ค่าใช้จ่ายไม่สูงเป็นที่ยอมรับและสามารถใช้ได้จริงมากกว่าวิธีอื่น
3. **Advanced observational techniques** ใช้การบันทึกภาพเป็นหลักในการเก็บข้อมูล เหมาะสำหรับท่าทางการทำงานที่มีความหลากหลาย มีค่าใช้จ่ายสูงกว่าวิธีที่กล่าวมาข้างต้น และต้องมีการฝึกหรืออบรมผู้เชี่ยวชาญในการใช้งานเครื่องมือ ทำให้ยากในการปฏิบัติจริง
4. **Direct methods** เป็นการประเมินโดยได้จากการวัดจริง ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ สามารถทำการประเมินได้ละเอียดมากกว่าวิธีการอื่น ร่วมกับการเก็บข้อมูลด้วยการ

ติดอุปกรณ์ส่งสัญญาณที่พนักงานขณะทำการตรวจ อาจทำให้เกิดความไม่สะดวกสบายและทำให้ท่าทางการทำงานเปลี่ยนไปจากปกติ ส่งผลต่อผลการตรวจ มีค่าใช้จ่ายสูง และต้องใช้เวลาการที่ได้รับการฝึกอบรมมาแล้วเท่านั้นในการประเมิน⁽⁶⁾

เครื่องมือทางการยศาสตร์

1. Ovako Working Posture Analysis (OWAS)

เป็นหนึ่งในวิธีการประเมินท่าทางการทำงานที่ถูกพัฒนาขึ้นในยุคแรกๆ สำหรับใช้อุตสาหกรรม OWAS ถูกพัฒนาขึ้นในประเทศฟินแลนด์ในโรงงานอุตสาหกรรมเหล็กชื่อ Ovako Oy ภายใต้ความร่วมมือกับสถาบันอาชีวอนามัยแห่งประเทศฟินแลนด์ในปี ค.ศ. 1992

แบบประเมินประกอบด้วย การประเมินท่าทางการทำงาน แรงที่ต้องใช้ และจำนวนรอบหรือครั้งที่ต้องทำงานในลักษณะนั้นๆ จากการทดสอบพบว่าแบบประเมิน OWAS สามารถบ่งชี้ท่าทางในการทำงานและการออกแรงที่มีความเสี่ยงในการบาดเจ็บโรคกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานได้ การประเมินความสมดุลและความสมมาตรของท่าทางการทำงานเป็นหนึ่งในหัวข้อที่จะได้คะแนนต่ำสุดและอยู่ในเกณฑ์รับได้ แต่หากการทำงานในท่าดึงหรือผลักหรือออกแรงในท่าทางที่สมดุลหรือร่างกายอยู่ในท่าบิดตัวจะให้คะแนนสูงสุด และแนะนำให้ปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงาน

อย่างไรก็ตามการประเมินโดยใช้ OWAS ยังมีข้อจำกัด ได้แก่ เป็นการประเมินที่ใช้ข้อมูลด้านแรงกระทำจากภายนอกและเวลาน้อย เช่น การทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ บางครั้งพนักงานหนึ่งคนทำงานหลายหน้าที่และมีหลายท่าทางการทำงานแต่ท่าทางบางท่าเกิดขึ้นเพียงในช่วงเวลาสั้นๆ จุดเด่นของ OWAS คือ สามารถให้ข้อมูลได้ดีเรื่องท่าทางการทำงานที่ไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งท่าทางการทำงานที่เป็นปัญหา นอกจากนี้ยังใช้งานได้ง่ายและเป็นการเตือนให้ทราบถึงปัญหาด้านการยศาสตร์ในท่าทางการทำงานนั้นๆ⁽¹⁰⁾

2. Rapid upper limb assessment (RULA) ขั้นตอนการพัฒนา RULA ประกอบไปด้วย 3 ระยะ ได้แก่

ระยะแรก

- พัฒนาขั้นตอนเพื่อบันทึกท่าทางการทำงาน โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม A ประกอบด้วย แขนส่วนบนและล่าง และข้อมือ และกลุ่ม B ประกอบด้วย คอ ลำตัว และขา ซึ่งการประเมินจะครอบคลุมมากกว่า OWAS และมีการให้คะแนนประเมินแยกตามส่วนของร่างกายพิจารณามุมเทียบกับระนาบแนวตั้ง (sagittal plane) โดยคะแนนมากจะสัมพันธ์กับท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม

ระยะที่ 2

- พัฒนาระบบการให้คะแนนท่าทางการทำงาน โดยคะแนนที่ได้จากการประเมินกลุ่ม A และ B ซึ่งจะเป็นการประเมินแยกส่วน จึงต้องออกแบบระบบประเมินทั้งด้านชีวกลศาสตร์และการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งสร้างแบบประเมินโดยนักการยศาสตร์ 2 ท่าน และนักกิจกรรมบำบัด 1 ท่าน โดยกำหนดคะแนนท่าทางคิดแยกกลุ่ม A และ B ออกเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) คิดคะแนนตั้งแต่ระดับ 1 ถึง 9 โดย 1 แปลว่า แรงกระทำที่มีต่อกล้ามเนื้อในท่าทางนั้นๆ น้อยที่สุด และคะแนนดังกล่าวเรียกว่า Score A และ B ตามลำดับ
- จากนั้นให้อาสาสมัครจำนวน 10 ท่านดูวิดีโอขั้นตอนการทำงาน 1 ใน 5 ขั้นตอนการทำงานต่อไปนี้ได้แก่ ขั้นตอนการผลิต ขั้นตอนเย็บผ้าด้วยจักรเย็บผ้า ขั้นตอนบรรจุภัณฑ์ ขั้นตอนเรียงของ และขั้นตอนการปิดสาย และให้คะแนน A และ B คำนวนและเรียงลำดับจากต่ำสุดไปสูงสุด จากนั้นเปิดวิดีโอให้ชมอีกครั้ง และให้พิจารณาว่าการให้คะแนนสอดคล้องกับท่าทางการทำงานหรือไม่ และให้คะแนนใหม่อีกครั้งและมีการพัฒนาตารางสำหรับให้คะแนน เรียกว่า score A และ B และคะแนนที่ได้จากการคำนวณดังกล่าว เรียกว่า posture score A และ B
- นอกจากนี้ยังพิจารณาถึงปัจจัยเรื่องกล้ามเนื้อที่ใช้ โดยพิจารณาจากลักษณะงานที่มีท่าทางซ้ำๆ มากกว่า 4 ครั้งต่อนาทีหรือไม่ หากมี จะคิด 1 คะแนน และปัจจัยแรงกระทำ โดยพิจารณาจากน้ำหนักของของที่ยก โดยบางระดับการให้คะแนนตั้งแต่ น้อยกว่า 2 กิโลกรัม คิดเป็น 1 คะแนน 2-10 กิโลกรัมและเป็นการยกชั่วคราว คิดเป็น 2 คะแนน น้ำหนัก 2-10 กิโลกรัมอยู่ในท่าทางนิ่งหรือยกซ้ำๆ คิดเป็น 3 คะแนน และการยกหนักกว่า 10 กิโลกรัมและการยกที่ต้องยกอย่างรวดเร็ว คิดเป็น 4 คะแนน
- หลังจากนั้น นำคะแนนที่ได้จากปัจจัยด้านกล้ามเนื้อ (muscle) และแรงที่ใช้ (force) ไปรวมกับคะแนน posture score A และ B จะได้คะแนน เรียกว่า score C และ D ตามลำดับ

ระยะที่ 3

- สร้างตารางเพื่อรวมคะแนน score C และ D เข้าด้วยกัน เรียกว่า ตาราง C (table C) ซึ่งคะแนนรวมของ score A และ B ที่ได้จากการเปิดตาราง C เรียกว่า grand score โดยมีค่าตั้งแต่ 1-7 คะแนน ทั้งนี้ คะแนนดังกล่าว สามารถสรุปและบ่งบอกระดับที่ต้องแก้ไข (action level) ดังนี้
 - Action level 1: คะแนน 1-2 แปลว่าท่าทางการทำงานดังกล่าวยอมรับได้ ถ้าไม่ได้ทำซ้ำๆ หรือทำติดต่อกันเป็นระยะเวลาสั้น

- Action level 2: คะแนน 3-4 แปลว่า ต้องได้รับการสอบสวนและอาจต้องปรับปรุงหน้างาน
- Action level 3: คะแนน 5-6 แปลว่า ต้องได้รับการสอบสวนและต้องปรับปรุงหน้างาน
- Action level 4: คะแนนมากกว่า 7 แปลว่า ต้องได้รับการสอบสวนและต้องปรับปรุงหน้างานทันที

การทดสอบความตรง (validity) และความเที่ยง (reliability) ของแบบประเมิน RULA

- การทดสอบความตรง โดยการทดลองในห้องปฏิบัติการด้านการยศาสตร์โดยให้พนักงานควบคุมผู้เชี่ยวชาญอาสาสมัคร จำนวน 16 คน (ชาย 1 คนและหญิง 15 คน อายุเฉลี่ย 32.4 ปี) ลักษณะงานใช้หน้าจอบันทึกข้อมูล (VDU-based data-entry task) เป็นเวลา 40 นาทีใช้ทำการทำงาน 1 ท่าจากการสุ่มซึ่งมีทั้งหมด 2 ท่าทางการทำงาน โดยพนักงานสมัครจะต้องทดสอบทำงาน 8 งาน (ท่าทางการทำงาน 1 ท่าต่อ 4 งาน) โดยให้ทำในเวลาเดียวกันของวันและวันเดียวกันของสัปดาห์เป็นเวลาต่อเนื่อง 4 สัปดาห์ ท่าทางที่จะให้ทำในแต่ละครั้งจะได้จากการสุ่ม โดยจะใช้เก้าอี้และฐานรองจอที่ปรับความสูงได้ โต๊ะทำงานและฐานรองเท้า โดยอุปกรณ์ทั้งหมดจะถูกปรับให้อยู่ในตำแหน่งที่ทำให้ได้คะแนน RULA 1 คะแนน
- หลังจากนั้น การทดลองครั้งที่สอง ปรับจอให้อยู่ในตำแหน่งที่ทำให้คออยู่ในตำแหน่งงอ (flexion) 20° หรือมากกว่า ศีรษะปรับในตำแหน่งที่ทำให้แขนส่วนล่าง (forearms) อยู่ในตำแหน่งงอมากกว่า 90° และข้อมือขวาบิดออกจากแกนกลางลำตัว (ulnar deviation) และนำฐานรองเท้าออก
- ลักษณะงานที่ทำในการทดลองคือ งานบันทึกข้อมูลโดยใช้แป้นคีย์ตัวเลขซึ่งแป้นจะอยู่ด้านขวามือ ข้อมูลที่ต้องการให้บันทึกจะอยู่บนหน้าจอบันทึกข้อมูลและต้องเอี้ยวคอไปดู ก่อนเริ่มทำงานและสิ้นสุดการทำงานจะบันทึกตำแหน่งที่อาสาสมัครรู้สึกเจ็บ ปวด หรือไม่สบาย โดยใช้วิธีของ Corlett และ Bishop (Corlett and Bishop body part discomfort) และการบันทึกคะแนน RULA จะเริ่ม 15 นาทีหลังจากที่อาสาสมัครได้เริ่มทำงานแล้วซึ่งอาสาสมัครจะเริ่มปรับตัวเข้ากับการทำงานและทำงานได้อย่างต่อเนื่องแล้ว
- หลังจากการประเมินแล้ว คะแนน RULA ที่ได้จากการประเมินจะแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกคือคะแนนเท่ากับ 1 คะแนน หมายความว่าท่าทางการทำงานดังกล่าวยอมรับได้ และอีกกลุ่มคือพวกที่ไม่ได้อยู่ในกลุ่มแรก และทำการทดสอบทางสถิติ ได้แก่ Chi-square test เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน RULA กับความรู้สึกเจ็บ ปวด หรือไม่

สลายจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย และหาความสัมพันธ์ระหว่างอาการปวดหรือไม่สบาย ในส่วนนั้นๆ และ Score A และ Score B

- การทดสอบความเที่ยงของเครื่องมือ ผู้วิจัยให้ข้อมูลว่าได้ทดสอบเครื่องมือนี้โดยให้นักกายภาพบำบัด วิศวกรสาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม วิศวกรสาขาวิศวกรรมความปลอดภัย และการผลิตจำนวนกว่า 120 คนโดยให้ชมวิดีโอการทำงานขั้นตอนใช้หน้าจอบควบคุม และคีย์บอร์ด เย็บผ้าด้วยจักรเย็บผ้า ขั้นตอนบรรจุภัณฑ์และขั้นตอนเรียงของ และใช้แบบทดสอบ แล้วเปรียบเทียบผลการทำสอบพบว่ามีความสอดคล้องกันของผลการทดสอบสูง และผลการทดสอบที่แตกต่างกันมักเกิดเมื่อมีท่าทางที่กำกวมในการให้คะแนน ระหว่างสองช่วงและพบมากในการประเมินแขนส่วนล่าง จึงได้มีการปรับให้เหมาะสมมากขึ้นดังฉบับที่ใช้ในปัจจุบัน⁽¹¹⁾

3. Rapid Entire Body Assessment (REBA)

เผยแพร่ครั้งแรกในปี ค.ศ. 1999 ในวารสาร Applied Ergonomics โดย Sue Hignett และ Lynn McAtamney จากจุดอ่อนของ OWAS ที่มีผู้ตั้งข้อสังเกตว่ามีรายละเอียดการประเมินไม่มากนัก เป็นที่มาของการพัฒนาแบบประเมินนี้ โดยมีจุดประสงค์ในการพัฒนาแบบประเมินเพื่อออกแบบประเมินที่สามารถประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในหลายๆ ด้าน โดยแบ่งประเมินร่างกายเป็นส่วนๆ และมีการเปรียบเทียบกับแนวอ้างอิง มีการให้คะแนนตามการใช้งานของกล้ามเนื้อทั้งแบบอยู่นิ่งกับที่ (static) แบบมีการเคลื่อนที่ (dynamic) และแบบที่มีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและไม่มั่นคง สามารถชี้บ่งแรงกระทำที่เกิดขึ้นที่ร่างกายในตำแหน่งอื่นนอกเหนือจากมือได้ สามารถระบุระดับความเสี่ยงที่ต้องดำเนินการปรับปรุง (action level) และเป็นวิธีการทำได้ง่าย ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ซับซ้อน

ขั้นตอนการพัฒนา REBA ประกอบด้วย

- ผู้วิจัยได้แบ่งส่วนของร่างกายออกเป็นส่วนและให้รหัส และทดสอบแต่ละส่วนของร่างกายโดยใช้แบบประเมินทางการยศาสตร์ต่างๆ เช่น NIOSH, Rated Perceived Exertion, OWAS, Body Part Discomfort Survey และ RULA ผลการวิเคราะห์สรุปออกมาเป็นตารางกลุ่ม A และ B (Group A and B diagrams) ซึ่งมีพื้นฐานมาจากแบบประเมิน RULA
- นักการยศาสตร์/นักกายภาพบำบัด 3 ท่าน ได้ออกแบบการสรุปคะแนน REBA มีตั้งแต่ 1-15 คะแนน จาก 144 ท่าทางการทำงานที่สามารถเกิดขึ้นได้ รวมทั้งความเสี่ยงและระดับที่ต้องแก้ไข

- จัดกิจกรรม workshop 2 ครั้ง โดยมีสหสาขาวิชาชีพ ประกอบด้วย นักกิจกรรมบำบัด นักกายภาพบำบัด พยาบาล และนักการยศาสตร์ จำนวน 14 ท่าน ทำแบบทดสอบ ประกอบด้วยท่าทางการทำงานต่างๆ 600 ท่าจากอุตสาหกรรมบริการสุขภาพ การผลิต และไฟฟ้า ซึ่งผลการทดสอบดังกล่าวนำไปปรับ REBA ให้ดีขึ้นและวิเคราะห์ความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (intra-observer reliability)
- ตารางกลุ่ม A ประกอบไปด้วยท่าทางของส่วนลำตัว คอ และขา รวมกันได้ 60 ท่าที่เป็นไปได้ และสรุปคะแนนตั้งแต่ 1-9 คะแนน รวมกับคะแนนแรงกระทำ (load/force) จะได้เป็นคะแนน A (score A)
- ตารางกลุ่ม B ประกอบไปด้วยท่าทางของแขนส่วนบน แขนส่วนล่าง และข้อมือ รวมท่าทางที่เป็นไปได้ 36 ท่าทาง และสรุปคะแนนตั้งแต่ 1-9 คะแนน รวมกับคะแนนการจับยึดวัตถุ (coupling) จะได้เป็นคะแนน B (score B)
- จากคะแนน A และคะแนน B จะรวมกันโดยใช้ตาราง C ซึ่งจะมีการผสมที่เกิดขึ้นได้ (possible combination) 144 แบบ คิดสรุปคะแนน REBA จากตารางดังกล่าว และสรุปคะแนนตั้งแต่ 1-12 คะแนน สรุปได้เป็นข้อเสนอแนะแบ่งออกเป็นระดับที่ต้องแก้ไข 5 ระดับตามความคะแนนที่ได้ ดังนี้
 - Action level 1: คะแนน 1 คะแนน แปลว่า เล็กน้อยไม่จำเป็นต้องปรับปรุงเพิ่มเติม
 - Action level 2: คะแนนตั้งแต่ 2-3 คะแนน แปลว่า ความเสี่ยงต่ำ อาจจะต้องได้รับการสอบสวน
 - Action level 3: คะแนนตั้งแต่ 4-7 คะแนน แปลว่า ความเสี่ยงปานกลาง จำเป็นต้องได้รับการสอบสวนและปรับปรุงหน้างาน
 - Action level 4: คะแนนตั้งแต่ 8-10 คะแนน แปลว่า ความเสี่ยงสูง จำเป็นต้องได้รับการสอบสวนและปรับปรุงหน้างาน
 - Action level 5: คะแนนตั้งแต่ 11-15 คะแนน ความเสี่ยงสูงมาก จำเป็นต้องได้รับการสอบสวนและปรับปรุงหน้างานทันที
- ผู้วิจัยเสนอแนะว่าควรมีการทดสอบความใช้ได้ของเครื่องมือ (validation) ต่อไปโดยอาจเปรียบเทียบกับเครื่องมืออื่นๆ ด้วยภายใต้การทดสอบในห้องปฏิบัติการ⁽¹²⁾
- อย่างไรก็ตาม การจัดกิจกรรม workshop ในกระบวนการพัฒนาเครื่องมือ ก็ถือเป็น การทดสอบความตรงเชิงประจักษ์ (face validity) ของเครื่องมืออย่างหนึ่ง⁽¹³⁾

4. Job Strain index (JSI)

คิดค้นและพัฒนาโดย J. Steven Moore และ Arun Garg เผยแพร่ครั้งแรกในวารสาร American Industrial Hygiene Association เมื่อเดือนพฤษภาคม ค.ศ.1995 จุดประสงค์เพื่อนำเสนอวิธีการวิเคราะห์ที่กึ่งปริมาณ (semiquantitative analysis) เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อความผิดปกติต่อแขนส่วนปลาย (distal upper extremity) จากการทำงาน โดยผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและสรุปหลักการได้ดังนี้

- ปัจจัยที่มีผลต่อความชุกหรืออุบัติการณ์ความผิดปกติของแขนส่วนปลาย (distal upper extremity disorder) ได้แก่ แรงที่ใช้ อัตราการทำงานซ้ำๆ และร้อยละของช่วงเวลาที่ได้พักระหว่างการทำงานแต่ละครั้ง
- แรงที่ใช้ เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่พบถึง 2 ใน 3 การศึกษาที่ได้นำมาอ้างอิง และทั้งหมดสัมพันธ์กับการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและเส้นเอ็น ขณะที่อีกการศึกษาซึ่งสนใจเฉพาะโรคการกดทับเส้นประสาทที่ข้อมือ (Carpal tunnel syndrome (CTS)) เท่านั้น พบว่าลักษณะการทำงานซ้ำๆ มีความสำคัญมากกว่าแรงที่ใช้
- ท่าทางของข้อมือ อาจจะไม่ใช่ปัจจัยอิสระ และอาจเพิ่มอุบัติการณ์ของความผิดปกติของแขนส่วนปลายเมื่อร่วมกับการออกแรงมาก
- จากข้อมูลทางระบาดวิทยาที่มี ยังไม่พบปัจจัยอื่นที่มีความสัมพันธ์กับความผิดปกติของแขนส่วนปลายชัดเจน ดังนั้นจึงควรอธิบายความสัมพันธ์โดยใช้หลักทางชีวกลศาสตร์และหลักสรีรวิทยา

Strain index เป็นหลักการวิเคราะห์งานซึ่งจะได้ผลเป็นค่าคะแนนเป็นตัวเลข เรียกว่า SI score ซึ่งเชื่อว่ามีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงในการเกิดความผิดปกติของแขนส่วนปลาย โดยได้มาจากตัวคูณของปัจจัย 6 อย่าง ประกอบด้วย แรงที่ออก ระยะเวลาที่ออกแรง จำนวนครั้งที่ออกแรงต่อหน้าที่ ท่าทางของมือและข้อมือ ความเร็วในการทำงาน และระยะเวลาที่ทำงานชนิดนั้นๆ ต่อวัน โดยปัจจัย 5 อย่างแรก มาจากหลักทางวิทยาศาสตร์และปัจจัยสุดท้าย เป็นปัจจัยที่ผู้วิจัยเชื่อว่าเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทดสอบใช้ strain index ในการประเมินท่าทางการทำงานจากข้อมูลที่ผู้วิจัยได้เคยบันทึกเทปท่าทางการทำงานในงานวิจัยชิ้นก่อนๆ ของผู้วิจัย ดังนั้นจึงเป็นการศึกษาที่ไม่ได้ปกปิดข้อมูลการความผิดปกติต่างๆ ของอาสาสมัครแต่ละราย และหลังจากนั้นแบ่งอาสาสมัครเป็นสองกลุ่มได้แก่ กลุ่มที่ทำงาน positive job ซึ่งมีลักษณะงานที่สัมพันธ์กับความผิดปกติของแขนส่วนปลาย ได้แก่ โรคเอ็นข้อศอกอักเสบ (epicondylitis) โรคปลอกหุ้มเอ็นข้อมืออักเสบ (DeQuervain's tenosynovitis) โรคนิ้วล็อก (trigger finger) โรคนิ้วหัวแม่มือล็อก (trigger thumb) โรคการกดทับเส้นประสาทที่ข้อมือ (CTS) และกลุ่ม

negative job ซึ่งมีลักษณะงานที่ไม่สัมพันธ์กับการความผิดปกติดังกล่าว พบว่าคะแนน SI เฉลี่ยของกลุ่มที่ทำงาน positive job มีค่าตั้งแต่ 4.5-81 และค่าเฉลี่ย 29 ขณะที่กลุ่มที่ทำงาน negative job มีค่าตั้งแต่ 0.5-4.5 และค่าเฉลี่ย 2.3 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.01$) โดยหากใช้จุดตัดที่ 5 คะแนนเพื่อแยกงานนั้นมีความเสี่ยงหรือไม่จากข้อมูลเดิมที่มี พบว่ามีความไว 0.92 และความจำเพาะ 1.00

อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับแบบประเมินนี้ว่า ยังไม่มีการทำงานความเที่ยงของเครื่องมือ และงานที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือครั้งแรกมาจากโรงงานโรงงานเดียว ในอุตสาหกรรมเดียว แบบประเมินดังกล่าวเป็นการประเมินเฉพาะงานแต่ไม่ได้คำนึงถึงพนักงานรายบุคคล และยังไม่ครอบคลุมโรคกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานที่เกิดที่แขนส่วนปลายครบทุกโรค เช่น กลุ่มอาการความผิดปกติที่เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนบริเวณมือและแขน (hand-arm vibration syndrome) เป็นต้น⁽¹⁴⁾

5. Quick Exposure Check (QEC)

เป็นแบบประเมินเพื่อประเมินการสัมผัสปัจจัยเสี่ยงในการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานซึ่งมาจากการวิจัยของ Geoffrey David, Valarie Woods, Guangyan Li และ Peter Buckle ซึ่งได้รับการตีพิมพ์ในปี ค.ศ. 2008 ในวารสาร Applied Ergonomics

QEC ถูกเริ่มพัฒนาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1996 โดยขั้นตอนการพัฒนาแบ่งเป็น 2 ระยะ ได้แก่

ระยะแรก (ปี ค.ศ. 1996-1998)

- รวบรวมข้อมูลทางระบาดวิทยาและปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อทั้งทางด้านกายภาพและจิตสังคม
- เชิญผู้เชี่ยวชาญในสาขาที่เกี่ยวข้องจำนวน 93 ท่าน ให้ข้อมูลด้านข้อจำกัดของแบบประเมินทางการยศาสตร์ที่ใช้อยู่ในขณะนั้นตลอดจนข้อเสนอแนะเพื่อจัดทำแบบประเมินด้านการยศาสตร์ใหม่
- ผู้ประเมิน (practitioner) จำนวน 8 ท่าน ประเมินการสัมผัส (exposure assessment) จากการชมวิดีโอเหตุการณ์สมมุติท่าทางการทำงานในสถานการณ์ต่างๆ กันจำนวน 3 ท่า ได้แก่ การผลิตด้วยมือ (manual assembly) การยกของด้วยมือ (manual handling) และการทำงานหน้าจอควบคุม (VDU work) จากอาสาสมัคร 6 คน
- การทดสอบความเที่ยง (reliability) โดยผู้ประเมิน 18 ท่าน ชมวิดีโอบันทึกการปฏิบัติงานของพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม ซึ่งประกอบด้วยท่าทางแบบอยู่นิ่งกับที่ (static) แบบมีการเคลื่อนที่ (dynamic) โดยมีทั้งการออกแรงมากแต่ท่าทางไม่ซ้ำซาก

ออกแรงน้อยแต่ท่าทางซ้ำซาก ทั้งในท่านั่งและทำยืน และประเมินความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (inter-observer reliability) โดยเปรียบเทียบจากคะแนนของผู้ประเมินและคะแนนจากการประเมินโดย SIMI* 3D (Reality Motion System, GmbH, Germany) ซึ่งเป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปเพื่อหาค่า Cohen's k-coefficient, percentage agreement และทดสอบ test-retest โดยให้ผู้ประเมินชุดเดิม จำนวน 8 ท่าน ประเมินวิดีโอชุดเดียวกับที่ผู้ประเมินได้เคยประเมิน โดยประเมิน 2 ครั้ง ในช่วงเวลา 3 สัปดาห์ และประเมิน Intra-observer reliability โดยเทียบคะแนนที่ได้จากการประเมินทั้งสองครั้งโดยใช้สถิติ Cohen's k-coefficient, Spearman's coefficient และ percentage agreement

- การทดสอบความตรง (validity) โดยเปรียบเทียบ percent agreement ของคะแนนที่ได้จากการใช้แบบประเมิน QEC ของผู้ประเมิน 18 ท่านกับคะแนนจาก SIMI* 3D และเปรียบเทียบ percent agreement ของคะแนน QEC for workplace tasks จากการประเมินของผู้ประเมิน 6 ท่านกับคะแนนจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญผ่านการชมวิดีโอ

ระยะที่สอง (ค.ศ. 2000-2003)

- สัมภาษณ์ผู้ประเมิน 7 ท่าน ทางโทรศัพท์ซึ่งเป็นผู้ที่ใช้ QEC มาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ข้อเสนอแนะ และสัมภาษณ์การใช้งานในหลายหัวข้อ เช่น การให้คะแนน ปัจจัยที่ประเมิน การให้คำนิยาม เป็นต้น
- สัมภาษณ์นักการยศาสตร์จำนวน 8 ท่าน เรื่องการใช้งาน (usability) ของเครื่องมือและให้คำแนะนำจุดที่ควรปรับปรุงหรือพัฒนาให้ดีขึ้น
- ค้นคว้าและทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องที่ได้รับการตีพิมพ์เพิ่มเติมในขณะนั้น
- สรุปความเห็นที่ได้จากการสัมภาษณ์และทบทวนวรรณกรรม และปรับแบบประเมินให้ใช้งานได้สะดวกและง่ายยิ่งขึ้น
- รับฟังความเห็นแบบประเมินที่ได้ทำการปรับปรุงใหม่จากผู้ประเมินที่เคยประเมินงานการผลิตด้วยมือ หลังจากนั้นให้ทำแบบทดสอบเพื่อประเมินการใช้งานของเครื่องมือ หลังจากการรับฟังความเห็นแบบกลุ่ม (group discussion) พบว่าข้อเสนอแนะหลักได้แก่ การประเมินและการให้คะแนน และการจัดทำคู่มือแนะนำการใช้เครื่องมือ
- เชิญนักออกแบบกราฟิกช่วยออกแบบรูปแบบฟอร์มการประเมิน และคู่มือแนะนำการใช้งาน หลังจากนั้นให้ผู้ประเมิน 12 ท่าน และนักการยศาสตร์ 7 ท่านให้ความเห็นกับนักออกแบบกราฟิกเพื่อปรับปรุง

- การทดสอบความเที่ยง ผู้ประเมินอาสาสมัคร 6 ท่าน จะได้รับการฝึกการใช้ QEC และทดลองใช้แบบประเมินในสถานการณ์จำลองและให้ข้อคิดเห็นแก่ผู้วิจัยหลังจากใช้งานแบบประเมินแล้ว หลังจากนั้นอาสาสมัครจะได้รับคู่มือการใช้แบบประเมิน 24 ชั่วโมงก่อนการใช้แบบประเมินอีกครั้ง และอาสาสมัครจะประเมินท่าทางการทำงานอย่างน้อย 3 งาน โดยแยกกันอย่างน้อย 2 ครั้ง ภายในระยะเวลา 3 วันและในขณะที่ประเมินจะไม่มีผู้ประเมินท่านอื่นอยู่ด้วย ท่าทางการทำงานในแต่ละครั้งจะถูกจัดให้มีมาตรฐานเดียวกัน จากนั้นรับฟังความเห็นของผู้ใช้งานเครื่องมือด้วยแบบสอบถามและประเมินความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินด้วย Kendall-s coefficient of concordance เพื่อหาความสอดคล้องของผลการประเมินจากอาสาสมัครทั้ง 6 ท่าน
- การทดสอบความตรง ทดสอบโดยอาสาสมัคร 7 ท่านจาก 6 หน่วยงาน อาสาสมัครจะได้รับการแนะนำข้อมูลท่าทางการทำงานที่จะประเมินด้วยแบบประเมินอย่างละเอียด ท่าทางการทำงานดังกล่าว จะถูกประเมินโดยอาสาสมัครและผู้เชี่ยวชาญจากทีมงานผู้วิจัยจำนวน 2 ท่าน จากนั้นอาสาสมัครจะให้คะแนนความเห็นต่อแบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ในหัวข้อ ได้แก่ ความใช้งานง่ายของแบบประเมิน การสามารถในการประยุกต์ใช้แบบประเมินในหน่วยงาน และคุณค่าที่จะนำไปใช้งาน แบ่งเป็น 7 ระดับ โดย 1 แปลว่า ต่ำมาก (very low) และ 7 แปลว่า สูงมาก (very high) พบว่าได้คะแนน ความใช้งานง่ายของแบบประเมินเฉลี่ย 6.2 คะแนน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.73) การสามารถในการประยุกต์ใช้แบบประเมินในหน่วยงานเฉลี่ย 5.8 คะแนน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.99) และคุณค่าที่จะนำไปใช้งานเฉลี่ย 6.0 คะแนน (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.0)⁽¹⁵⁾

6. ACGIH® Hand activity level

ACGIH หรือ American Conference of Governmental Industrial Hygienists เป็นองค์กรด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรมของรัฐบาลประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีการออกคู่มือให้คำแนะนำในการแปลผลการตรวจด้านสุขศาสตร์อุตสาหกรรมต่างๆ และได้นำเสนอ Hand activity level ซึ่งเป็นวิธีการประเมินความเสี่ยงจากการทำงานในด้านการยกศาสตร์ โดยประเมินกิจกรรมที่ใช้มือในการทำงาน ประกอบด้วย

- Hand activity level เป็นการประเมินกิจกรรมที่ใช้มือในการทำงาน โดยพิจารณาจากเวลาทำงาน หารด้วย เวลา รวม ซึ่งประกอบด้วย เวลาทำงาน และเวลาพัก เทียบเป็นคะแนนเต็ม 10 หมายถึง ทำงานตลอดเวลาไม่มีเวลาพัก หรืออาจพิจารณาจากตารางในคู่มือคำแนะนำประกอบ

- Normalized peak force หมายถึง สัดส่วนระหว่าง Peak hand force ซึ่งเป็นแรงสูงสุดที่ใช้ในการทำงานใดทำงานหนึ่ง เทียบกับค่าอ้างอิงที่ควรใช้ในท่าทางนั้นๆ แล้วเทียบเป็นคะแนนเต็ม 10 หรืออาจใช้เครื่องมือวัดอื่นๆ เช่น Borg scale หรือ visual analog scale อื่นๆ และประเมินโดยพนักงานหรือผู้สังเกต
- จากนั้นนำค่า Hand activity level และ Normalized peak force ที่ได้ไปเทียบกับตาราง ซึ่งหากจุดตัดของทั้งสองค่าตกเหนือเส้นทึบ แปลว่า งานดังกล่าวสูงกว่าค่า threshold limit value จุดตัดอยู่ระหว่างเส้นทึบและเส้นประ แปลว่า ควรจัดมาตรการควบคุมทั่วไปที่เหมาะสมสำหรับงานดังกล่าว ส่วนจุดตัดที่อยู่ใต้เส้นประ จะไม่มีคำแนะนำในการดำเนินการใดเพิ่มเติม⁽¹⁶⁾



การเปรียบเทียบเครื่องมือด้านการยศาสตร์

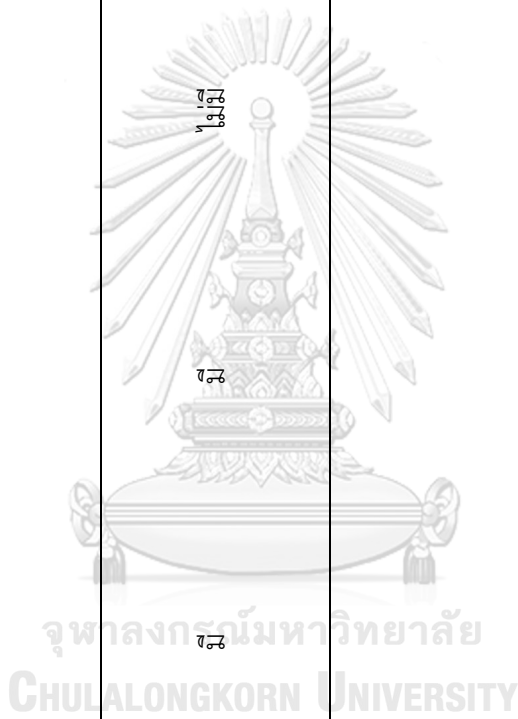
จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปได้ดังตาราง(10-16)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบเครื่องมือด้านกายศาสตร์

ชื่อเครื่องมือ	OWAKO	RULA	REBA	JSI	QEC	ACGIH® Hand activity
ผู้วิจัย	สถาบันอาชีวอนามัย แห่งประเทศไทย พินแลนด์	Lynn McAtamney, E Nigel Corlett	Sue Hignett, Lynn McAtamney	J. Steven Moore, Arun Garg	Geoffrey David, Valarie Woods, Guangyan Li, Peter Buckle	American Conference of Governmental Industrial Hygienists
ประเทศ	ฟินแลนด์	สหราชอาณาจักร	สหราชอาณาจักร	สหรัฐอเมริกา	สหราชอาณาจักร	สหรัฐอเมริกา
ปีเผยแพร่	1992	1993	1999	1995	2008	2017
อุตสาหกรรมที่ศึกษา	เหล็ก	สิ่งทอ	บริการสุขภาพการ/ ผลิต/ไฟฟ้า	พัฒนาจากการ ทบทวน วรรณกรรม	พัฒนาจากเครื่องมือ ที่มีอยู่เดิม	ไม่มีข้อมูล

ชื่อเครื่องมือ	OWAKO	RULA	REBA	JSI	QEC	ACGIH® Hand activity
	หลัง ขา และ น้ำหนักที่ออกแรง	แขนและข้อมือ คอ ลำตัวและขา	คอ ลำตัวและขา แขนและข้อมือ	แรงที่ออก ระยะเวลา จำนวนครั้ง ทำทาง ของมือและข้อมือ ความเร็วในการ ทำงาน และ ระยะเวลาที่ทำงาน	หลัง (ทำนึ่ง) หลัง (ท่าเคลื่อนไหว) ไหล่ และแขน ข้อมือและ มือ คอ และ ความเครียด	Hand activity level และ Normalized peak force
หัวข้อที่ประเมิน						
ผู้รับการประเมินมี ส่วนร่วม	ไม่มี	ไม่มี	ไม่มี	มี	มี	มี
จำนวนข้อทั้งหมด ประเมิน (ข้อ)	4	11	9	6	16	2 (ขั้นตอน)
จำนวนข้อสำหรับผู้ ประเมิน (ข้อ)	4	11	9	5	7	1 (ขั้นตอน)
จำนวนข้อสำหรับ ผู้รับการประเมิน (ข้อ)	0	0	0	1	8	1 (ขั้นตอน)
ระดับการประเมิน ความเสี่ยง	4 ระดับ	4 ระดับ	5 ระดับ	4 ระดับ	3-4 ระดับ	3 ระดับ

ชื่อเครื่องมือ	OWAKO	RULA	REBA	JSI	QEC	ACGIH® Hand activity
มีการทดสอบความตรง (Validity) ก่อนการเผยแพร่ครั้งแรก	ไม่มีข้อมูล	มี	มี	มี	มี	ไม่มีข้อมูล
มีการทดสอบความเที่ยง (Reliability) ก่อนการเผยแพร่ครั้งแรก	ไม่มีข้อมูล	มี	มี	มี	มี	ไม่มีข้อมูล



แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก (Standardised Nordic Questionnaires (NMQ))

พัฒนาโดย I. Kuorinka และคณะ แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก ใช้สำหรับการวิเคราะห์อาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในบริบทด้านการยศาสตร์หรืออาชีพอนามัย อาจใช้ในการทำแบบสัมภาษณ์หรือแบบสอบถามให้ผู้ทำงานตอบเอง

แบบสอบถามนี้ใช้อย่างแพร่หลายในประเทศเดนมาร์ก ฟินแลนด์ นอร์เวย์ และสวีเดน มากกว่า 100 โครงการและมากกว่า 50,000 คนที่เคยตอบแบบสอบถามนี้ ผ่านการทดสอบความตรงโดยตรวจสอบคำตอบของผู้ใช้แบบสอบถามเทียบกับประวัติทางคลินิก พบว่ามีคำตอบไม่ตรงกันอยู่ในช่วงร้อยละ 0-20 และความเที่ยงด้วยวิธีการวัดซ้ำ (test-retest method) พบว่าคำตอบที่ไม่เหมือนกันอยู่ระหว่างร้อยละ 0-23

แบบสอบถามประกอบด้วย แบบสอบถามปัญหาต่ออวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหว แบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาของหลังส่วนล่าง แบบสอบถามเกี่ยวกับปัญหาของคอและไหล่⁽¹⁷⁾

ความรู้ทั่วไปเรื่องอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน (Work-related musculoskeletal disorders (WMSDs))

อาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน หมายถึง การบาดเจ็บหรือความผิดปกติต่อกล้ามเนื้อ เส้นประสาท เส้นเอ็น ข้อ กระดูกอ่อนและหมอนรองกระดูก โดยเกิดจากสภาพแวดล้อมในการทำงานและการปฏิบัติงานมีส่วนอย่างมีนัยสำคัญที่นำไปสู่สภาพดังกล่าวหรือสภาพการทำงานทำให้การบาดเจ็บหรือความผิดปกติดังกล่าวคงอยู่หรือแย่ลง⁽¹⁾

นอกจากนี้อาจจะมีชื่อเรียกอื่นๆ อีกที่มีความหมายหรือนิยามใกล้เคียงกับ WMSDs ได้แก่ Repetitive motion injuries, Repetitive strain injuries, Cumulative trauma disorders, Overuse syndrome, Regional musculoskeletal disorders เป็นต้น⁽¹⁸⁾

การบาดเจ็บอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน มีลักษณะเฉพาะ ดังนี้

- เกิดจากการใช้งานมากเกินไป การใช้งานส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายที่มากเกินไป ความสามารถของร่างกายในการฟื้นฟูส่วนนั้นๆ การใช้ซ้ำๆ อย่างต่อเนื่องและรับแรงกระทำมากเกินไป ทำให้อวัยวะหรือส่วนของร่างกายส่วนนั้นไม่สามารถทนต่อสภาพดังกล่าวได้ จึงแสดงอาการผิดปกติออกมา
- เกิดขึ้นอย่างช้าๆ การเกิดโรคกระดูกกล้ามเนื้อจากการทำงานส่วนใหญ่จะใช้ระยะเวลาไม่นานไม่แสดงอาการทันที กล่าวคือ อาการดังกล่าวอาจซ่อนเร้นอยู่และจะแสดงเมื่อถึงเวลา และพบได้บ่อยว่าพนักงานจะรู้สึกถึงอาการเจ็บป่วยหรือความไม่สบายของตนเอง และความไม่

สบายดังกล่าวจะค่อยๆ แยกที่ละน้อยจนถึงขั้นที่ต้องหยุดงาน ความผิดปกติอาจเกิดขึ้นโดยระยะเป็นสัปดาห์ เดือน หรืออาจเป็นปี

- มีหลายสาเหตุร่วมกัน จุดเริ่มของการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เนื่องจากการทำงานมาจากการใช้งานเกิน อย่างไรก็ตามการใช้งานเกินเกิดจากรากของปัญหาซึ่งมีหลายปัจจัยร่วมกัน เช่น การทำงานซ้ำๆ การใช้ท่าทางที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น ดังนั้น การแก้ปัญหาจำเป็นต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจต่อภาพรวมของปัญหาทั้งหมดจึงจะแก้ปัญหาได้
- การป้องกันมีประสิทธิภาพ ด้วยลักษณะของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เนื่องจากการทำงานที่เกิดขึ้นอย่างซ้ำๆ อาจทำให้ได้รับความสนใจน้อยกว่าสิ่งคุกคามต่อสุขภาพประเภทอื่น อย่างไรก็ตามหากมีการวางแผนป้องกันและแก้ไขทันเวลาก่อนที่การบาดเจ็บหรือเจ็บป่วยสะสมนั้นจะไม่สามารถฟื้นฟูได้ ร่างกายก็จะสามารถฟื้นฟูตนเองได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่ทิ้งร่องรอยเอาไว้⁽²⁾

ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ (Ergonomics risk factors)

ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ หมายถึง ส่วนหนึ่งของงานหรือลักษณะงานที่ก่อให้เกิดความเครียด (stress) ทางชีวกลศาสตร์กับพนักงาน ปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์มีความสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยงในการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในลักษณะเสริมกันและกัน ทำให้ความเสี่ยงมีมากขึ้น⁽¹⁹⁾

องค์กรการจัดการความปลอดภัยและสุขภาพในการทำงานของสหรัฐอเมริกา (OSHA) และสถาบันด้านอาชีวอนามัยความปลอดภัยและสุขภาพของสหรัฐอเมริกา (NIOSH) ได้เผยแพร่เอกสารจำนวนมากเกี่ยวกับความเสี่ยงในการบาดเจ็บอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ทั้งทางด้านระดับวิทยาของโรค หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุน การประเมินความเสี่ยง และการวางแผนเพื่อควบคุมความเสี่ยง ตลอดจนแนวทางในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์และการบาดเจ็บอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานของแต่ละกลุ่มอาชีพ โดยองค์กรการจัดการความปลอดภัยและสุขภาพในการทำงานของสหรัฐอเมริกา ได้สรุปความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่จะนำไปสู่การบาดเจ็บอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน ดังนี้^(20, 21)

การออกแรงเกินกำลัง (Exerting excessive force) ตัวอย่างเช่น การออกแรงยกของหรือคนที่มีน้ำหนักมาก การดึงหรือผลักด้วยแรงมากเกิดไป การออกแรงเทของหรือ ควบคุมอุปกรณ์หรือเครื่องมือ

การทำงานในท่าทางซ้ำ (Performing the same or similar tasks repetitively) การใช้ท่าทางซ้ำๆอย่างต่อเนื่องทำเดียว หรือท่าทางเป็นชุดๆ ซ้ำๆ กันอย่างต่อเนื่องในช่วงระยะเวลาหนึ่ง⁽²⁰⁾

การทำงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสมหรืออยู่ในท่าทางใดท่าทางหนึ่งเป็นระยะเวลานาน (Working in awkward postures or being in the same posture for long periods of time) การใช้ท่าทางที่ก่อให้เกิดแรงเค้น (stress) ต่อร่างกาย เช่น การใช้ท่าทางซ้ำๆ หรือเป็นระยะเวลานานๆ ในยกแขนเหนือระดับไหล่ ท่าคุกเข่า ท่านั่งยอง ท่ายืนพิงเหนือเคาเตอร์ ท่าใช้มีดในขณะที่ข้อมืออยู่ในตำแหน่งบิด ท่าทางยกของที่มีการบิดตัวร่วมด้วย⁽¹⁸⁾ โดยแรงที่กล้ามเนื้อออกสูงสุดในท่ากลาง (neutral position) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มนุษย์จะมีความสบายสูงสุด จะต่ำกว่าแรงที่กล้ามเนื้อออกสูงสุดในท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม (awkward postures) เสมอ และความเมื่อยล้าก็จะเกิดขึ้นไวกว่าเมื่อต้องปฏิบัติงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสม นอกจากนี้การทำงานในท่าทางที่ไม่เหมาะสมอย่างมาก จะก่อให้เกิดแรงเค้นต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อ นำไปสู่การบาดเจ็บของกระดูกและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน^(20, 22)

แรงกดเฉพาะจุด (Localized pressure into the body part) การถูกกดบนส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย เช่น มือที่สัมผัสขอบของเครื่องมือหรือการใช้มือกดชิ้นงานต่างๆ

อุณหภูมิเย็น (Cold temperatures) โดยหากผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงด้านกายศาสตร์ตามที่ระบุไว้ด้านบนอย่างน้อยหนึ่งข้อร่วมกับการทำงานในที่อุณหภูมิเย็นจะเพิ่มความเสี่ยงในการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงาน เช่น ขั้นตอนการผลิตในอุตสาหกรรมเนื้อสัตว์แปรรูปที่มีการทำงานในห้องเย็น

แรงสั่นสะเทือน (Vibration) ทั้งแรงสั่นสะเทือนทั้งตัว (whole body) และแรงสั่นสะเทือนที่มือและแขน (hand-arm) ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพหลายอย่าง แรงสั่นสะเทือนที่มือและแขนทำลายเส้นเลือดฝอยขนาดเล็ก (small capillaries) ที่ทำหน้าที่ส่งสารอาหารให้แก่เซลล์เสียหาย ทำให้การใช้มือหรือการควบคุมลำบากขึ้น และยังทำให้การรับสัมผัสลดลง ส่งผลให้มีการออกแรงมากเกินไปโดยไม่รู้ตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งลักษณะงานที่ต้องใส่ถุงมือซึ่งทำให้การรับสัมผัสลดลงโดยธรรมชาติอยู่แล้ว⁽²⁰⁾

รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Philip Drinkaus และคณะได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมินความเสี่ยงด้านกายศาสตร์ในโรงงานผลิตรถยนต์ โดยประเมินขั้นตอนการทำงาน 244 แบบด้วยวิธี RULA และ Strain Index (SI) พบว่าผลการประเมินความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงอยู่ในระดับเล็กน้อย โดยมีค่า kappa เพียง 0.11 สรุปว่าผลการประเมินจากสองเครื่องมือดังกล่าวไม่สอดคล้องกัน⁽²³⁾

Majid Motamedzade และคณะได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมินความเสี่ยงจากการใช้ REBA และ QEC ในบริษัทผลิตน้ำมันเครื่องแห่งหนึ่ง โดยประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในงานทั้งหมด 40 งานด้วยเครื่องมือ QEC และ REBA พบว่าคะแนนจากการใช้เครื่องมือทั้งสองประเมินด้านการยศาสตร์ได้คะแนนที่สัมพันธ์กันปานกลาง ($r=0.731$) และมีสหสัมพันธ์ของผลการประเมินระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สูง ($r=0.893$)⁽²⁴⁾

Marie-Ève Chiasson และคณะได้เปรียบเทียบเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงต่อความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อโดยใช้เครื่องมือ 8 อย่าง ได้แก่ QEC, The Ergonomic Workplace Analysis, JSI, HAL, Occupational Repetitive Action (OCRA index), RULA, REBA, Safety of machinery - Human physical performance - Part 3: Recommended force limits for machinery operation (EN1005-3) โดยเก็บข้อมูลจากหน้างาน 224 แห่ง มีลักษณะการปฏิบัติงานรวม 567 อย่างจาก 18 โรงงานครอบคลุมหลากหลายอุตสาหกรรม ได้แก่ ผลิตเครื่องใช้ไฟฟ้า 1 แห่ง โรงงานพลาสติกคอมโพสิต 4 แห่ง โรงฆ่าเอกชน 6 แห่ง โรงงานแปรรูปอาหาร 5 แห่ง โรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์สำหรับอากาศยาน 1 แห่ง และโรงงานผลิตเครื่องดนตรี 2 แห่ง ผลการวิจัยพบว่าเมื่อพิจารณาผลสัมพัทธ์ระหว่างแต่ละคู่ของผลการทดสอบด้วยเครื่องมือทางการยศาสตร์ พบว่าคู่ที่มีคะแนนสูงสุด 2 อันดับแรกได้แก่ ระหว่าง HAL กับ JSI และระหว่าง RULA กับ REBA มีค่าสหสัมพันธ์ 0.69 และ 0.67 ตามลำดับ และเมื่อประเมินความสอดคล้องของผลการประเมินความเสี่ยงของแต่ละเครื่องมือ พบว่า คู่ที่มีผลการประเมินความเสี่ยงสอดคล้องกันมากที่สุด 2 อันดับแรก ได้แก่ QEC General กับ RULA, QEC General กับ REBA ที่ร้อยละ 96 และ 91 ตามลำดับ⁽²⁵⁾

Nadri H และคณะได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ระหว่าง QEC และ REBA ในการประเมินความเสี่ยงในโรงงานชุบและผลิตอลูมิเนียมในอิหร่านของพนักงานจำนวน 82 คน พบว่าผลการประเมินโดยใช้ QEC ได้ผลเสี่ยงต่ำ ร้อยละ 10.9 เสี่ยงปานกลางร้อยละ 25.5 และเสี่ยงสูงหรือสูงมากร้อยละ 63.6 ขณะที่ REBA ได้ผลเสี่ยงต่ำร้อยละ 56.3 เสี่ยงปานกลางร้อยละ 40 และเสี่ยงสูงหรือสูงมากร้อยละ 12.7 ผลการประเมินหาความสัมพันธ์ของความเสี่ยงโดยใช้ kappa พบว่ามีความสอดคล้องกันน้อย ($K_w=0.12$) และไม่พบสหสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนจากการประเมินทั้งสองวิธี⁽²⁶⁾

Tony Jones และ Shrawan Kumar ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ในพนักงานจำนวน 87 ราย ที่ทำงานในโรงเลื่อย จำนวน 4 แผนก โดยการบันทึกภาพเคลื่อนไหวท่าทางการทำงานในแต่ละขั้นตอน เป็นเวลา 5-15 นาที เครื่องวัดองศาการเคลื่อนไหวของข้อต่อแบบอิเล็กทรอนิกส์ (electrogoniometer) แบบ bi-axial SG-65 และ uni-axial Q-150 (Biometrics, UK) โดยบันทึกการเคลื่อนไหวของรยางค์ส่วนบนข้างที่ถนัด และเลือกมุมบันทึก

ท่าการทำงานจำนวน 10 ครั้ง โดยบันทึกท่าที่มีการเบี่ยงเบนจากแกนมากที่สุด และค่าเฉลี่ยในอาสาสมัครแต่ละราย ร่างกายส่วนอื่นที่นอกเหนือจากแขนและข้อมือ บันทึกโดยสังเกตการณ์เคลื่อนไหวที่มากที่สุดในแต่ละท่าทางและบันทึกข้อมูล จากนั้นเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้การประเมิน Borg Cr-10 หรือร้อยละของการหดรั้งสูงสุด (maximum voluntary contraction) ประเมินด้านจิตสังคมโดยประเมิน Borg CR-10 มีระดับคะแนนตั้งแต่ 1-10 เพื่อประเมินว่าระหว่างวงรอบของการทำงาน ต้องใช้แรงของรยางค์ส่วนบนมากน้อยแค่ไหน และการประเมินเชิงปริมาณโดยการตรวจกล้ามเนื้อและเส้นประสาทด้วยไฟฟ้า (electromyography (EMG)) เพื่อประเมินขนาดสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อขณะถูกกระตุ้นสูงสุดจากงาน และบันทึกผลด้วยระบบ Bagnoli™ 8 EMG และนำผลที่ได้ประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี RULA, REBA, ACGIH TLV (%MVC; percentage of maximum voluntary contraction), ACGIH TLV (Borg), SI, OCRA (%MVC) และ OCRA (Borg) พบว่าร้อยละของความสอดคล้องระหว่างผลการประเมินในพนักงานทั้งหมดด้วยวิธีการ RULA, REBA, SI, OCRA (%MVC) และ OCRA (Borg) มีความสอดคล้องอยู่ในช่วงระหว่าง 97-100 ขณะที่ ACGIH TLV (%MVC) และ ACGIH (Borg) มีความสอดคล้องกับวิธีอื่นร้อยละ 13-72 เท่านั้น และแม้ว่าจะแยกประเมินตามลักษณะงานแล้ว ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างวิธีการประเมินความเสี่ยงก็ยังให้ผลไปในทางเดียวกัน⁽²⁷⁾

M Aghilinejad และคณะ ศึกษาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในคนงานที่ทำงานในโรงเหล็ก ประเทศอิหร่านด้วยการใช้แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก พบว่าอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในช่วงสัปดาห์ที่ผ่านมา พบมากที่สุดที่หลังส่วน lumbar ร้อยละ 63.81 เข่า ร้อยละ 45.35 คอ ร้อยละ 39.79 และหลังร้อยละ 30.03 ขณะที่ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา พบที่หลังส่วน lumbar ร้อยละ 64.12 เข่า ร้อยละ 47.84 คอ ร้อยละ 44.87 และหลัง ร้อยละ 35.54⁽²⁸⁾ สอดคล้องกับการศึกษาของ E Habibi ที่ใช้แบบสอบถามเดียวกับเก็บข้อมูลในโรงงานผลิตเหล็กพบว่าความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในคนงานพบพบมีที่สูงสุดที่หลัง ตามด้วยเข่า คอ ไหล่ ตามลำดับ⁽²⁹⁾ ขณะที่ Ling Lei และคณะ ศึกษาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในคนงานที่ทำงานในโรงหล่อด้วยแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก พบมากที่สุดที่ส่วนหลัง ร้อยละ 29.2 ไหล่ ร้อยละ 10.5 ข้อมือและมือ ร้อยละ 10.5⁽³⁰⁾

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

รูปแบบการวิจัย (Research design)

การศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study)

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กลุ่มเป้าหมายและประชากรตัวอย่าง

- ประชากรเป้าหมายในงานวิจัยนี้ ได้แก่ พนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง จำนวน 818 คน

เกณฑ์คัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย (Inclusion criteria)

- พนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง
- เพศชายหรือหญิง
- อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป
- อ่านและเขียนภาษาไทยได้
- สมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย หลังจากที่ได้รับทราบข้อมูลโครงการวิจัยโดยการอ่านเอกสารข้อมูลโครงการวิจัย (information sheet) และให้ความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรในเอกสารให้ความยินยอม (informed consent form) แล้ว

เกณฑ์คัดอาสาสมัครออกจากโครงการวิจัย (Exclusion criteria)

- มีสภาพร่างกายไม่สมบูรณ์ซึ่งจะเป็นข้อจำกัดในการประเมินท่าทางการทำงาน ได้แก่ การเคลื่อนไหวผิดปกติหรือมีความพิการส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย

การเข้าถึงอาสาสมัคร

ผู้วิจัยเข้าถึงอาสาสมัครโดยได้รับอนุญาตจากโรงงานผลิตเหล็ก (บริษัทฯ) ให้เข้าเก็บข้อมูลในโรงงานเหล็กดังกล่าวได้ บริษัทฯ มีความสัมพันธ์ในฐานะนายจ้างของอาสาสมัคร ดังนั้นจึงอาจจะเอื้อให้เกิดการบังคับในการเข้าร่วมโครงการวิจัยได้

ผู้วิจัยมีแนวทางแก้ไข ได้แก่ ผู้วิจัยได้ตกลงกับทางบริษัทฯ เรื่องแนวทางคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัยให้เกิดจากความสมัครใจ โดยขั้นตอนขอความยินยอมเจ้าหน้าที่ของบริษัทที่อยู่ในสายงานบังคับบัญชาออกจากห้องขณะผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดและเก็บข้อมูล

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

การคำนวณขนาดตัวอย่างใช้สูตร $Sample\ size = n^* / (1 + n^*/N)$ เมื่อ $n^* = 1 / r^2(pa-pe)^2$
อ้างอิงจาก Canter, A.B. (1996)⁽³¹⁾ แทนค่าสูตร ดังนี้

r = ค่าความคลาดเคลื่อนสัมพัทธ์ (relative error) กำหนดที่ร้อยละ 20

$pa-pe$ = ผลต่างระหว่างค่าความน่าจะเป็นความสอดคล้องของค่าสังเกต (overall agreement probability) กับค่าความน่าจะเป็นความสอดคล้องโดยบังเอิญ (chance-agreement probability) กำหนดที่ 0.3

N = จำนวนประชากรทั้งหมดที่ทำการศึกษา จำนวน 816 คน (จำนวนพนักงานทั้งหมดของ
โรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง ข้อมูล ณ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560)

จากการแทนค่า

$$n^* = 1 / r^2(pa-pe)^2$$

$$n^* = 1 / (0.2)^2(0.3)^2$$

$$n^* = 277.78$$

$$Sample\ size = n^* / (1 + n^*/N)$$

$$Sample\ size = 277.78 / (1 + 277.78/816)$$

$$Sample\ size = 277.78 / (1 + 0.34)$$

$$Sample\ size = 207.29$$

ต้องการกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 208 คน

กำหนดให้อัตราการตอบข้อมูลไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ (non-response rate) ที่ร้อยละ 20

ดังนั้นจึงต้องการในการศึกษานี้ $208 / (1 - 0.2) = 260$ คน

การสุ่มตัวอย่าง

ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิอย่างเป็นสัดส่วน (proportional stratified random sampling) โดยให้ขนาดตัวอย่างเป็นสัดส่วนกับจำนวนพนักงานทั้งหมดในแผนกนั้นๆ ทำให้ชั้นภูมิที่มีขนาดใหญ่จะถูกเลือกมาเป็นตัวอย่างมากและชั้นภูมิเล็กถูกเลือกมาเป็นตัวอย่างน้อยตามสัดส่วน โดยปิดจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการในแผนกนั้นๆ เพิ่ม เมื่อเศษมากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 และปัดลง เมื่อเศษน้อยกว่า 0.5 ได้จำนวนพนักงานและจำนวนกลุ่มตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงจำนวนพนักงานและจำนวนกลุ่มตัวอย่างพนักงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่งที่ใช้ในการสุ่มตัวอย่าง จำแนกตามแผนกที่ปฏิบัติงาน

แผนกที่ปฏิบัติงาน	จำนวนพนักงานและกลุ่มตัวอย่าง (คน)	
	จำนวนพนักงาน (คน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
ฝ่ายติดตั้ง	65	21
ฝ่ายควบคุมคุณภาพ (QC)	22	7
ฝ่ายคอมพิวเตอร์	2	1
ฝ่ายจัดซื้อ	7	2
ฝ่ายซ่อมบำรุง	164	52
ฝ่ายเทคนิค	20	6
ฝ่ายธุรการ	34	11
ฝ่ายบริการ	37	12
ฝ่ายบัญชี	10	3
ฝ่ายบุคคล	9	3
ฝ่ายผลิต	368	117
ฝ่ายพัสดุ	78	25
รวม	816	260

จากนั้นใช้การสุ่มตามความสะดวก (convenient sampling) ให้ได้กลุ่มตัวอย่างจากแต่ละแผนกตามจำนวนที่คำนวณไว้และแสดงในตารางที่ 2

ตัวแปรที่ทำการศึกษา

- ตัวแปรต้น (Independent variable) ได้แก่ ท่าของคอ ท่าของไหล่/แขนส่วนบน/แขนส่วนล่าง ท่าของหลังและลำตัว ท่าของมือและข้อมือ ท่าของขา ข้อมูลอื่นๆ ด้านการปฏิบัติงาน เช่น น้ำหนักของที่ยก ระยะเวลา ฯลฯ การประเมินด้วยตนเองโดยผู้ปฏิบัติงานในตำแหน่งนั้นๆ
- ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ ผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยเครื่องมือการยศาสตร์ 2 ชนิด ได้แก่ RULA และ QEC
- ตัวแปรแทรกซ้อน (Extraneous variable) ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ระดับการศึกษา โรคประจำตัว แผนกที่ปฏิบัติงาน อายุงาน ประวัติการสูบบุหรี่

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (tools)

ประกอบด้วยเครื่องมือจำนวน 2 ชุด ดังนี้

1. แบบสอบถามประกอบงานวิจัย ประกอบด้วย 3 ตอน
 - ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 10 ข้อ
 - ตอนที่ 2 แบบประเมินการสัมผัสอย่างรวดเร็ว (QEC) (เฉพาะส่วนที่ตอบโดยผู้ปฏิบัติงาน) จำนวน 8 ข้อ
 - ตอนที่ 3 แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิกฉบับภาษาไทย จำนวน 27 ข้อ
2. แบบบันทึกข้อมูลประกอบงานวิจัย ประกอบด้วย 2 ตอน
 - ตอนที่ 1 แบบประเมินการสัมผัสอย่างรวดเร็ว (QEC) (เฉพาะส่วนของผู้ประเมิน) จำนวน 7 ข้อ
 - ตอนที่ 2 แบบประเมินส่วนของร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว (REBA) จำนวน 9 ข้อ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. ผู้วิจัยจัดทำหนังสือขออนุญาตใช้เครื่องมือ และได้รับอนุญาตให้ใช้เครื่องมือจากผู้พัฒนาเครื่องมือเป็นลายลักษณ์อักษร
2. ทำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการแปลแบบประเมินทางการยศาสตร์ที่จะใช้ในงานวิจัยจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยด้วยวิธี Back translation
3. ทดสอบความตรงของเนื้อหา (content validity) ด้วยวิธี Index of Item - Objective Congruence (IOC) ได้แก่ Quick Exposure Check และ Standardised Nordic Questionnaire และได้รับการตรวจสอบปรับแก้จากแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ จำนวน 2 ท่าน และแพทย์เฉพาะทางด้านศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ จำนวน 1 ท่าน กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำ 0.5 คะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data collection)

ขั้นตอนการดำเนินการในโครงการวิจัยนี้ มีดังนี้

ขั้นตอนการเตรียมการ

ขั้นตอนการดำเนินการในโครงการวิจัยนี้ มีดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลจากงานวิจัย หนังสืออ้างอิงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
2. ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเรื่องเครื่องมือทางการยศาสตร์
3. จัดทำโครงร่างวิทยานิพนธ์และขออนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ทำหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการแปลแบบประเมินทางการยศาสตร์ที่จะใช้ในงานวิจัยจากภาษาอังกฤษเป็นภาษาไทยด้วยวิธี Back translation และทดสอบความตรงของเนื้อหา (content validity) ด้วยวิธี Index of Item - Objective Congruence (IOC) ได้แก่ Quick Exposure Check และ Standardised Nordic Questionnaire
5. ทำหนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูลในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง
6. สร้างและพัฒนาแบบสอบถามและแบบบันทึกข้อมูล
7. ทดสอบแบบสอบถาม
8. ผู้วิจัยร่วมประชุมกับผู้บริหาร หัวหน้างาน และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องของโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง เพื่อวางแผนในการเก็บข้อมูล ตอบข้อซักถามและข้อสงสัยก่อนเริ่มการเก็บข้อมูล
9. ประสานงานและส่งหนังสือเพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูลที่โรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง โดยอาสาสมัครต้องตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครและคำถามเฉพาะส่วนที่ตอบโดยผู้ปฏิบัติงานของเครื่องมือประเมินการสัมผัสอย่างรวดเร็ว คาดว่าใช้เวลาตอบแบบสอบถามประมาณ 10 นาที และหลังจากนั้นผู้วิจัยจะสังเกตขณะอาสาสมัครปฏิบัติงานเพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์โดยใช้เครื่องมือประเมินการสัมผัสอย่างรวดเร็ว และเครื่องมือประเมินส่วนองร่างกายทั้งหมดอย่างรวดเร็ว คาดว่าใช้เวลาประมาณ 30 นาที

ขั้นตอนดำเนินการเก็บข้อมูล

1. เข้าเก็บข้อมูลในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง โดยให้อาสาสมัครตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง โดยผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนและรายละเอียดการตอบแบบสอบถาม ตลอดจนช่วยตอบข้อสงสัยแก่อาสาสมัคร
2. ผู้วิจัยสอบถามรายละเอียดและขั้นตอนการปฏิบัติงานของอาสาสมัครที่ทำงานในแต่ละแผนกจากอาสาสมัคร หัวหน้างานของอาสาสมัคร และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง

3. ผู้วิจัยสังเกตุขั้นตอนการปฏิบัติงานจริงของอาสาสมัคร และบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูลประกอบงานวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis)

นำข้อมูลที่รวบรวมจากแบบสอบถามเฉพาะหัวข้อที่ข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์มาวิเคราะห์ เว้นแต่หากข้อมูลการประเมินลักษณะงานจากผู้ปฏิบัติงานไม่ครบ จะวิเคราะห์ข้อมูลจากการสอบของอาสาสมัครรายนั้นๆ เฉพาะส่วนที่สามารถวิเคราะห์ได้ หลังจากนั้นข้อมูลทั้งหมดจะถูกวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป STATA version 15.0 (StataCorp. 2017. Stata Statistical Software: Release 15. College Station, TX: StataCorp LLC) ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง คะแนนจากการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ นำเสนอโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ เพศ ระดับการศึกษา โรคประจำตัว แผนกที่ปฏิบัติงาน อายุงาน ระดับความเสี่ยงจากการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ นำเสนอโดยใช้ความถี่และร้อยละ
3. การทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องกัน (measurement of agreement) ระหว่างเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ได้แก่ REBA และ QEC โดยแบ่งระดับผลการประเมินความเสี่ยงออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ต่ำ ปานกลาง และสูง อ้างอิงจากการศึกษาของ Marie-Ève Chiasson และคณะ⁽²³⁾ โดยข้อมูลที่ได้จากการใช้เครื่องมือ REBA เป็นความเสี่ยงในภาพรวมขณะที่ผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC จะพิจารณาแยกส่วน ได้แก่ หลัง แยกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่าง ใหญ่/แขน ข้อมือ/มือ คอ การขับชี่ยานพาหนะ แรงสั่นสะเทือน การจัดการกับงานและความเครียด โดยการศึกษาดังกล่าวได้เพิ่มการคำนวณและแบ่งระดับคะแนนรวมจากเครื่องมือ QEC เนื่องจาก REBA นำเสนอความเสี่ยงภาพรวมขณะที่ QEC นำเสนอความเสี่ยงแยกส่วน จึงนำคะแนนที่ได้จากการใช้เครื่องมือ QEC ทั้งหมดรวมกันเพื่อใช้เปรียบเทียบภาพรวมของทั้งสองเครื่องมือได้ชัดเจนขึ้น ผลคะแนนรวมจากเครื่องมือ QEC จะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ คะแนนรวม QEC (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง) และคะแนนรวม (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) ขึ้นกับลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่าง ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 3 และใช้สถิติแคปปาของโคเฮนแบบถ่วงน้ำหนัก (Cohen's weighted kappa) ดังนี้
 - 3.1. เปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินด้วย REBA และ QEC (คะแนนรวม (งานที่ส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง))
 - 3.2. เปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินด้วย REBA และ QEC (คะแนนรวม (งานที่มีการเคลื่อนไหว))
 - 3.3. เปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินด้วย REBA และ QEC (คะแนนใหญ่/แขน)

- 3.4. เปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินด้วย REBA และ QEC (คะแนนข้อมือ/มือ)
 - 3.5. เปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินด้วย REBA และ QEC (คะแนนคอ)
 - 3.6. เปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินด้วย REBA และ QEC (คะแนนหลัง (งานที่ส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง))
 - 3.7. เปรียบเทียบระหว่างผลการประเมินด้วย REBA และ QEC (คะแนนหลัง (งานที่มีการเคลื่อนไหว))
4. ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อจากใช้แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก นำเสนอความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา และความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อการทำงานในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา ในรูปจำนวนและร้อยละ
 5. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Fisher's exact test และแต้มต่ออย่างหยาบ (crude odds ratio) ในการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอ้างอิงซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงต่ำ โดยกำหนดค่าระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% confidence interval)

บทที่ 4

ผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการดำเนินการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยได้ประสานงานขออนุญาตเข้าเก็บข้อมูล ร่วมประชุมกับผู้บริหาร หัวหน้างาน และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องของโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง เพื่อวางแผนในการเก็บข้อมูล ตอบข้อซักถามและข้อสงสัยก่อนเริ่มการเก็บข้อมูล ในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2561 และเริ่มเก็บข้อมูลหลังจากที่ได้รับการพิจารณาจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นำเสนอผลการศึกษาเรียงลำดับ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่

- เพศ
- อายุ (ปี)
- น้ำหนัก (กิโลกรัม)
- ส่วนสูง (เซนติเมตร)
- ระดับการศึกษา
- โรคประจำตัว
- จำนวนปีที่ทำงานในบริษัท
- ประวัติการสูบบุหรี่
- แผนกที่ปฏิบัติงาน

ส่วนที่ 2 การประเมินด้วยเครื่องมือ REBA และ QEC

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาความสอดคล้องของผลการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ได้แก่

- ร้อยละของความสอดคล้องกัน (percent agreement) ของผลการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ได้แก่ REBA และ QEC
- ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบถ่วงน้ำหนัก (weighted kappa coefficient) จากการเปรียบเทียบผลการประเมินที่ได้จากเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ได้แก่ REBA และ QEC

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อหาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็กด้วยแบบสอบถามมาตรฐานออร์ดิกฉบับภาษาไทย ได้แก่

- ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ

- ความชุกของผลกระทบต่องานจากอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อดังกล่าวในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ

ส่วนที่ 5 การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

- ความสัมพันธ์ระหว่างผลประเมินความเสี่ยงด้วยเครื่องมือ REBA และ QEC กับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ วิเคราะห์ด้วย Fisher's exact test แสดงค่า p-value กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05
- แต้มต่ออย่างหยาบ (crude odds ratio) ในการเกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มอ้างอิงซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงต่ำ โดยกำหนดค่าระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (95% confidence interval)

โดยมีรายละเอียดผลการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการศึกษาด้วยการใช้แบบสอบถามและสังเกตการปฏิบัติงานของพนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่งที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในโครงการวิจัย พบว่า มีพนักงานที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในโครงการวิจัยทั้งหมด 296 ราย จากพนักงานทั้งหมด 816 คน (ข้อมูล ณ เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2560) ส่วนใหญ่ของพนักงานที่เข้าร่วมในโครงการวิจัยเป็นเพศชาย จำนวน 272 ราย คิดเป็นร้อยละ 91.89 มากกว่าเพศหญิงซึ่งมีจำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 8.11 กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 40.49 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ 10.52 ปี) น้ำหนักตัวเฉลี่ย 71.27 กิโลกรัม (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักตัว 13.47 กิโลกรัม) ส่วนสูงเฉลี่ย 168.28 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง 6.70 เซนติเมตร) คำนวณดัชนีมวลกายได้เฉลี่ย 25.12 กิโลกรัม/เมตร² (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีมวลกาย 4.21 กิโลกรัม/เมตร²)

ด้านระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 87 ราย คิดเป็นร้อยละ 29.59 รองลงมา ได้แก่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 68 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.13 และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรืออนุปริญญาจำนวน 56 ราย คิดเป็นร้อยละ 19.05

ด้านสภาวะสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จำนวน 202 ราย ไม่มีโรคประจำตัวคิดเป็นร้อยละ 70.38 และกลุ่มตัวอย่างจำนวน 85 ราย มีโรคประจำตัวในกลุ่มตัวอย่างที่มีโรคประจำตัว พบว่าโรคประจำตัวที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ความดันโลหิตสูง จำนวน 43 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.59 ไขมันในเลือดสูง/ไขมันในเลือดผิดปกติ จำนวน 31 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.47 และเบาหวาน จำนวน

17 ราย คิดเป็นร้อยละ 20.00 กลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัวอื่นๆ จำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 31.76 นอกจากนี้ พบว่ากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 110 ราย ไม่เคยสูบบุหรี่ คิดเป็นร้อยละ 37.67 เคยสูบบุหรี่และยังคงสูบบุหรี่อยู่ จำนวน 109 ราย คิดเป็นร้อยละ 37.33 เคยสูบบุหรี่และหยุดสูบบุหรี่แล้ว จำนวน 73 ราย คิดเป็นร้อยละ 25.00

ด้านการปฏิบัติงานที่โรงงานเหล็ก พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอายุงานเฉลี่ย 12.43 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุงาน 10.57 ปี) และทำงานในฝ่ายผลิตมากที่สุด จำนวน 125 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.23 รองลงมาทำงานในฝ่ายซ่อมบำรุงจำนวน 66 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.30 และฝ่ายติดตั้งจำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.12 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
เพศ (n=296)		
ชาย	272	91.89
หญิง	24	8.11
อายุ (n=293)		
21-30 ปี	66	22.53
31-40 ปี	78	26.62
41-50 ปี	92	31.40
51-60 ปี	53	18.09
มากกว่า 60 ปี	4	1.37
ระดับการศึกษา (n=294)		
ประถมศึกษา	50	17.01
มัธยมศึกษาตอนต้น	68	23.13
มัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ	87	29.59
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงหรืออนุปริญญา	56	19.05
ปริญญาตรี	32	10.88
ปริญญาโทหรือสูงกว่า	1	0.34
โรคประจำตัว (n=287)		
ไม่มี	202	70.38
มี	85	29.62

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชนิดของโรคประจำตัวที่พบ (n=85)		
ความดันโลหิตสูง	43	50.59
เบาหวาน	17	20.00
ไขมันในเลือดสูง/ไขมันในเลือดผิดปกติ	31	36.47
อื่นๆ	27	31.76
ดัชนีมวลกาย (n=292)		
น้ำหนักน้อยกว่ามาตรฐาน	8	2.74
น้ำหนักปกติ	86	29.45
อ้วนระดับ 1	61	20.89
อ้วนระดับ 2	102	34.93
อ้วนระดับ 3	35	11.99
จำนวนปีที่ทำงานในบริษัทแห่งนี้ (n=291)		
น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี	104	35.74
6-10 ปี	55	18.90
11-15 ปี	32	11.00
16-20 ปี	29	9.97
ตั้งแต่ 21 ปี เป็นต้นไป	71	24.40
ประวัติการสูบบุหรี่ (n=292)		
ไม่เคยสูบ	110	37.67
เคยสูบและยังคงสูบบุหรี่อยู่	109	37.33
เคยสูบและเลิกสูบแล้ว	73	25.00

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (คน)	ร้อยละ
แผนกที่ปฏิบัติงาน (n=296)		
ฝ่ายติดตั้ง	27	9.12
ฝ่าย QC	7	2.36
ฝ่ายคอมพิวเตอร์	1	0.34
ฝ่ายจัดซื้อ	3	1.01
ฝ่ายซ่อมบำรุง	66	22.30
ฝ่ายเทคนิค	7	2.36
ฝ่ายธุรการ	11	3.72
ฝ่ายบริการ	16	5.41
ฝ่ายบัญชี	4	1.35
ฝ่ายบุคคล	3	1.01
ฝ่ายผลิต	125	42.23
ฝ่ายพัสดุ	26	8.78

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแปรต่อเนื่อง

ข้อมูลทั่วไป	ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
อายุ (ปี) (n=293)	40.49 \pm 10.52	21	70
น้ำหนัก (กิโลกรัม) (n=292)	71.27 \pm 13.47	45	135
ส่วนสูง (เซนติเมตร) (n=292)	168.28 \pm 6.70	150	190
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²) (n=292)	25.12 \pm 4.21	15.92	44.08
จำนวนปีที่ทำงานในบริษัทแห่งนี้ (ปี) (n=291)	12.43 \pm 10.57	1	45

ส่วนที่ 2 การประเมินด้วยเครื่องมือ REBA และ QEC

จากการเก็บข้อมูลโดยใช้เครื่องมือ REBA และ QEC ฉบับภาษาไทย ที่ได้รับการแปลและตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ในพนักงานกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 296 ราย QEC เป็นเครื่องมือที่ต้องประเมินโดยอาศัยคำตอบจากพนักงานร่วมด้วย พบว่า พนักงานบางส่วนไม่ตอบคำถามในบางข้อ ซึ่งมีผลต่อการแปลผลคะแนนบางส่วน คำถามที่กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตอบมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ข้อที่ 5 ถามว่า ขณะทำงาน ท่านต้องซบซึ้นยานพาหนะ มีกลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตอบคำถามนี้จำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.07 ข้อที่ 6 ถามว่า ขณะทำงาน ท่านใช้อุปกรณ์ที่มีแรงสั่นสะเทือน กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตอบคำถามนี้จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 4.73 และข้อที่ 4 ใช้สายตาในการทำงานนี้หรือไม่ กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ตอบคำถามนี้จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 2.03 รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนผู้ที่ตอบและไม่ตอบคำถามของเครื่องมือ QEC แสดงในรูปจำนวน (ร้อยละ) (n=296)

คำถาม	ตอบ	ไม่ตอบ
ข้อที่ 1 น้ำหนักสูงสุดที่ท่านถือด้วยมือในงานนี้เป็นเท่าใด	293 (98.99)	3 (1.01)
ข้อที่ 2 โดยเฉลี่ย ท่านใช้เวลาเท่าไรต่อวันในการทำงานนี้	296 (100.00)	0 (0.00)
ข้อที่ 3 เมื่อทำงานนี้ ระดับแรงสูงสุดที่ใช้ด้วยมือข้างเดียวเป็นเท่าใด	292 (98.65)	4 (1.35)
ข้อที่ 4 ใช้สายตาในการทำงานนี้หรือไม่	290 (97.97)	6 (2.03)
ข้อที่ 5 ขณะทำงาน ท่านต้องซบซึ้นยานพาหนะ	281 (94.93)	15 (5.07)
ข้อที่ 6 ขณะทำงาน ท่านใช้อุปกรณ์ที่มีแรงสั่นสะเทือน	282 (95.27)	14 (4.73)
ข้อที่ 7 ท่านมีปัญหาในการจัดการกับงานนี้หรือไม่	293 (98.99)	3 (1.01)
ข้อที่ 8 โดยทั่วไป ท่านพบวงานนี้เป็นอย่างไร	295 (99.66)	1 (0.34)

เมื่อพิจารณารายละเอียดการตอบคำถามของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ พบว่าน้ำหนักสูงสุดที่ถือด้วยมือในงานอยู่ในระดับปานกลาง (6 ถึง 10 กิโลกรัม) จำนวน 109 ราย คิดเป็นร้อยละ 37.20 ใช้เวลาในการทำงานมากกว่า 4 ชั่วโมง จำนวน 221 ราย คิดเป็นร้อยละ 74.66 ระดับแรงสูงสุดที่ใช้ด้วยมือข้างเดียวอยู่ในระดับปานกลาง (เช่น 1 ถึง 4 กิโลกรัม) จำนวน 150 ราย คิดเป็นร้อยละ 51.37 ใช้สายตาในการทำงานนี้สูง จำนวน 228 ราย คิดเป็นร้อยละ 78.62 ต่อคำถามที่ว่า ขณะทำงาน ท่านต้องซบซึ้นยานพาหนะ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ตอบว่า น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวันหรือไม่เคย จำนวน 215 ราย คิดเป็นร้อยละ 76.51 ขณะทำงาน ใช้อุปกรณ์ที่มีแรงสั่นสะเทือน น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวันหรือไม่เคย จำนวน 203 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.99 ส่วนใหญ่มีปัญหาในการจัดการกับงานนี้บางครั้ง จำนวน 185 ราย คิดเป็นร้อยละ 63.14 และพบว่างานนี้เครียดเล็กน้อย จำนวน 147 ราย คิดเป็นร้อยละ 49.83 สรุปได้ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงคำตอบของอาสาสมัครต่อคำถามของเครื่องมือ QEC

คำถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ข้อที่ 1 น้ำหนักสูงสุดที่ท่านถือด้วยมือในงานนี้เป็นเท่าใด (n=293)		
เบา (5 กิโลกรัมหรือน้อยกว่า)	87	29.69
ปานกลาง (6 ถึง 10 กิโลกรัม)	109	37.20
หนัก (11 ถึง 20 กิโลกรัม)	52	17.75
หนักมาก (มากกว่า 20 กิโลกรัม)	45	15.36
ข้อที่ 2 โดยเฉลี่ย ท่านใช้เวลาเท่าไรต่อวันในการทำงานนี้ (n=296)		
น้อยกว่า 2 ชั่วโมง	34	11.49
2 ถึง 4 ชั่วโมง	41	13.85
มากกว่า 4 ชั่วโมง	221	74.66
ข้อที่ 3 เมื่อทำงานนี้ ระดับแรงสูงสุดที่ใช้ด้วยมือข้างเดียวเป็นเท่าใด (n=292)		
ต่ำ (เช่น น้อยกว่า 1 กิโลกรัม)	63	21.58
ปานกลาง (เช่น 1 ถึง 4 กิโลกรัม)	150	51.37
สูง (เช่น มากกว่า 4 กิโลกรัม)	79	27.05
ข้อที่ 4 ใช้สายตาในการทำงานนี้หรือไม่ (n=290)		
ต่ำ (เกือบจะไม่ต้องใช้ในการดูรายละเอียดต่างๆ)	62	21.38
สูง (จำเป็นที่จะต้องดูบางรายละเอียดต่างๆ)	228	78.62
ข้อที่ 5 ขณะที่ทำงาน ท่านต้องขยับเขยื้อนพาหนะ (n=281)		
น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวันหรือไม่เคย	215	76.51
ระหว่าง 1 ถึง 4 ชั่วโมงต่อวัน	28	9.96
มากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน	38	13.52
ข้อที่ 6 ขณะที่ทำงาน ท่านใช้อุปกรณ์ที่มีแรงสั่นสะเทือน (n=282)		
น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวันหรือไม่เคย	203	71.99
ระหว่าง 1 ถึง 4 ชั่วโมงต่อวัน	43	15.25
มากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน	36	12.77

ตารางที่ 6 แสดงคำตอบของอาสาสมัครต่อคำถามของเครื่องมือ QEC (ต่อ)

คำถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ข้อที่ 7 ท่านมีปัญหาในการจัดการกับงานนี้หรือไม่ (n=293)		
ไม่เคย	95	32.42
บางครั้ง	185	63.14
บ่อยครั้ง	13	4.44
ข้อที่ 8 โดยทั่วไป ท่านพบว่างานนี้เป็นอย่างไร (n=295)		
ไม่เครียดเลย	62	21.02
เครียดเล็กน้อย	147	49.83
เครียดปานกลาง	72	24.41
เครียดมาก	14	4.75

เมื่อพิจารณาคำตอบของผู้วิจัยต่อคำถามของเครื่องมือ QEC จากการสังเกตท่าทางการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ส่วนใหญ่เมื่อกำลังทำงาน หลังอยู่ในท่างอ หรือบิด หรือโค้งไปด้านข้างมากเกินไป จำนวน 196 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.22 สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ หลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ จำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 65.57 สำหรับงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ (เช่น เคลื่อนของบรรจุภัณฑ์) การเคลื่อนไหวของหลังไม่ดี (ประมาณ 3 ครั้งต่อนาที หรือน้อยกว่า) จำนวน 202 ราย คิดเป็นร้อยละ 85.96 เมื่อทำงาน มือส่วนใหญ่อยู่ที่หัวไหล่หรือสูงกว่าหัวไหล่ จำนวน 157 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.04 ไหล่และแขนมีการเคลื่อนไหวไม่ดี (เคลื่อนไหวแบบไม่สม่ำเสมอบ้าง) จำนวน 205 ราย คิดเป็นร้อยละ 69.26 งานที่ทำมีการบิดหรืองอข้อมือ จำนวน 211 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.28 ท่าทางการทำงานมีรูปแบบการเคลื่อนไหวเหมือนกัน ซ้ำๆ 10 ครั้งต่อนาทีหรือน้อยกว่า จำนวน 275 ราย คิดเป็นร้อยละ 92.91 และเมื่อกำลังทำงาน ศีรษะและคอหรือบิดบางครั้ง จำนวน 260 ราย คิดเป็นร้อยละ 87.84 สรุปได้ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงคำตอบของผู้วิจัยต่อคำถามของเครื่องมือ QEC (n=296)

คำถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ข้อที่ 1 เมื่อกำลังทำงาน หลังอยู่ในท่าใด (เลือกสถานการณ์ที่แย่ที่สุด) (n=296)		
ส่วนใหญ่อยู่ในท่าตรง	33	11.15
งอ หรือบิด หรือโค้งไปด้านข้าง ปานกลาง	67	22.64
งอ หรือบิด หรือโค้งไปด้านข้าง มากเกินไป	196	66.22
ข้อที่ 2 เลือกตอบเพียงหนึ่งข้อจากตัวเลือกงานสองข้อต่อไปนี้ สำหรับ งานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ หลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ใช่ หรือไม่ (n=61)		
ไม่ใช่	21	34.43
ใช่	40	65.57
สำหรับงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ (เช่น เคลื่อนของบรรจุทุก) การ เคลื่อนไหวของหลังเป็นอย่างไร (n=235)		
ไม่ถี่ (ประมาณ 3 ครั้งต่อนาที หรือน้อยกว่า)	202	85.96
ถี่ (ประมาณ 8 ครั้งต่อนาที)	13	5.53
ถี่มาก (ประมาณ 12 ครั้งต่อนาทีหรือมากกว่า)	20	8.51
ข้อที่ 3 เมื่อทำงาน มืออยู่ที่ใด (เลือกสถานการณ์ที่แย่ที่สุด) (n=296)		
ที่เอวหรือใต้ระดับเอว	50	16.89
ที่ประมาณความสูงของอก	89	30.07
ที่หัวไหล่หรือสูงกว่าหัวไหล่	157	53.04
ข้อที่ 4 ไหล่และแขนมีการเคลื่อนไหวหรือไม่ (n=296)		
ไม่ถี่ (เคลื่อนไหวแบบไม่สม่ำเสมอบ้าง)	205	69.26
ถี่ (เคลื่อนไหวสม่ำเสมอและหยุดบ้าง)	91	30.74
ถี่มาก (เกือบจะเคลื่อนไหวตลอดเวลา)	0	0.00
ข้อที่ 5 งานที่ทำมีการ (เลือกสถานการณ์ที่แย่ที่สุด) (n=296)		
มีข้อมือเหยียดตรงเกือบตลอดเวลา	85	28.72
มีการบิดหรืองอข้อมือ	211	71.28

ตารางที่ 7 แสดงคำตอบของผู้วิจัยต่อคำถามของเครื่องมือ QEC (n=296) (ต่อ)

คำถาม	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ข้อที่ 6 มีรูปแบบการเคลื่อนไหวเหมือนกัน ซ้ำๆ หรือไม่ (n=296)		
10 ครั้งต่อนาทีหรือน้อยกว่า	275	92.91
11-20 ครั้งต่อนาที	21	7.09
มากกว่า 20 ครั้งต่อนาที	0	0.00
ข้อที่ 7 เมื่อกำลังทำงาน ศีรษะและคอหงอหรือบิดหรือไม่ (n=296)		
ไม่	18	6.08
ใช่ บางครั้ง	260	87.84
ใช่ อย่างต่อเนื่อง	18	6.08

การประเมินด้วยเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ได้แก่ REBA และ QEC ผู้วิจัยนำเสนอผลการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA และ QEC แบ่งออกเป็น 3 ระดับ อ้างอิงจากการศึกษาของ Marie-Ève Chiasson และคณะ โดยข้อมูลที่ได้จากการใช้เครื่องมือ REBA เป็นความเสี่ยงในภาพรวมขณะที่ผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC จะพิจารณาแยกส่วน ได้แก่ หลัง แยกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่าง ไหล่/แขน ข้อมือ/มือ คอ การขยับเขยื้อนพาหนะ แรงสั่นสะเทือน การจัดการกับงานและความเครียด โดยการศึกษาดังกล่าวได้เพิ่มการคำนวณและแบ่งระดับคะแนนรวมจากเครื่องมือ QEC เนื่องจาก REBA นำเสนอความเสี่ยงภาพรวมขณะที่ QEC นำเสนอความเสี่ยงแยกส่วน จึงนำคะแนนที่ได้จากการใช้เครื่องมือ QEC ทั้งหมดรวมกันเพื่อใช้เปรียบเทียบภาพรวมของทั้งสองเครื่องมือได้ชัดเจนขึ้น ผลคะแนนรวมจากเครื่องมือ QEC จะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ คะแนนรวม QEC (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่านิ่ง) และคะแนนรวม (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) ขึ้นกับลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่าง ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงเกณฑ์การจัดระดับความเสี่ยงของผลการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA และ QEC

เครื่องมือที่ใช้	ระดับความเสี่ยง		
	ต่ำ	กลาง	สูง
เครื่องมือ REBA			
คะแนนรวม REBA	1	2-7	8-15
เครื่องมือ QEC			
หลัง (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง)	8-15	16-22	23-40
หลัง (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ)	10-20	21-30	31-56
ไหล่/แขน	10-20	21-30	31-56
ข้อมือ/มือ	10-20	21-30	31-46
คอ	4-6	8-10	12-18
การขยับเขยื้อนพาหนะ	1	4	9
แรงสั่นสะเทือน	1	4	9
การจัดการกับงาน	1	4	9
ความเครียด	1	4	9-16
คะแนนรวม (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง)	< 40%	≥40%, <70%	≥70%
คะแนนรวม (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ)	< 40%	≥40%, <70%	≥70%

การประเมินด้วยเครื่องมือ REBA พบว่าส่วนใหญ่มีความเสี่ยงสูงร้อยละ 67.23 รองลงมาเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 28.04 และเสี่ยงต่ำร้อยละ 4.73 การประเมินด้วยเครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงแยกตามส่วนและคะแนนรวม พบว่าผลการประเมินความเสี่ยงหลัง ทั้งในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่งและงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ มีความเสี่ยงสูงเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 59.02 และ 60.78 ตามลำดับ ผลการประเมินไหล่/แขน มีความเสี่ยงสูงเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 57.34 ผลการประเมินข้อมือ/มือ มีความเสี่ยงสูงเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 52.40 ผลการประเมินไหล่/แขน มีความเสี่ยงสูงเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 84.83 การประเมินแรงสั่นสะเทือนส่วนใหญ่มีความเสี่ยงต่ำ คิดเป็นร้อยละ 71.99 การประเมินการจัดการกับงาน ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 63.14 และการประเมินความเสี่ยงด้านความเครียด ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 49.83 และเมื่อพิจารณาคะแนนรวม ในงานที่ลักษณะงาน

ส่วนใหญ่อยู่ในทำนึ่ง ส่วนใหญ่พบว่ามีความเสี่ยงปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 74.55 และคะแนนรวมในกลุ่มตัวอย่างที่ทำงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงปานกลางเช่นเดียวกัน คิดเป็นร้อยละ 71.96 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 9 ทั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์รายละเอียดแยกตามแผนก ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการใช้วางแผนพัฒนาและแก้ปัญหาด้านการยศาสตร์ในสถานประกอบการ อย่างไรก็ตามข้อมูลดังกล่าวไม่ได้เป็นวัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้ จึงขอนำไปแสดงในภาคผนวก

ตารางที่ 9 ผลการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA และ QEC

ส่วนที่ประเมิน	ระดับความเสี่ยง					
	ต่ำ		ปานกลาง		สูง	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
เครื่องมือ REBA						
คะแนนรวม REBA (n=296)	14	4.73	83	28.04	199	67.23
เครื่องมือ QEC						
หลัง (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่ อยู่ในทำนึ่ง) (n=61)	8	13.11	17	27.87	36	59.02
หลัง (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือ ถือ) (n=232)	7	3.02	84	36.21	141	60.78
ไหล่/แขน (n=293)	22	7.51	103	35.15	168	57.34
ข้อมือ/มือ (n=292)	34	11.64	105	35.96	153	52.40
คอ (n=290)	12	4.14	32	11.03	246	84.83
การจับที่ยานพาหนะ (n=281)	215	76.51	28	9.96	38	13.52
แรงสั่นสะเทือน (n=282)	203	71.99	43	15.25	36	12.77
การจัดการกับงาน (n=293)	95	32.42	185	63.14	13	4.44
ความเครียด (n=295)	62	21.02	147	49.83	86	29.15
คะแนนรวม (ในงานที่ลักษณะงาน ส่วนใหญ่อยู่ในทำนึ่ง) (n=55)	11	20.00	41	74.55	3	5.45
คะแนนรวม (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) (n=214)	18	8.41	154	71.96	42	19.63

ส่วนที่ 3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาความสอดคล้องของผลการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ระหว่าง REBA และ QEC

การทดสอบ intra-observer agreement ของผลการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ได้แก่ REBA และ QEC ด้วยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แคปปาแบบถ่วงน้ำหนัก (weighted kappa coefficient) ผลการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA แบ่งออกเป็น 3 ระดับความเสี่ยง ได้แก่ ต่ำ ปานกลาง และสูง ขณะที่ผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC แบ่งออกเป็น 3 ระดับความเสี่ยงเช่นกัน ผลการประเมินจากเครื่องมือ QEC จะพิจารณาแยกส่วน ได้แก่ หลัง แยกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่าง ใหญ่/แขน ข้อมือ/มือ คอ และคะแนนรวมจากการประเมินทั้งหมด แยกเป็น 2 กลุ่ม ตามลักษณะการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่าง

พบว่า intra-observer agreement ระหว่างผลการประเมินด้วย REBA และผลการประเมินด้วย QEC ส่วนหลัง (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่านั่ง) ร้อยละ 60.66 ระหว่าง REBA และ QEC ส่วนหลัง (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) ร้อยละ 80.39 ระหว่าง REBA และ QEC ส่วนใหญ่/แขน ร้อยละ 78.33 ระหว่าง REBA และ QEC ส่วนข้อมือ/มือ ร้อยละ 76.54 ระหว่าง REBA และ QEC ส่วนคอ ร้อยละ 78.79 ระหว่าง REBA และคะแนนรวม QEC (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่านั่ง) ร้อยละ 79.09 และระหว่าง REBA และคะแนนรวม QEC (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) ร้อยละ 63.32

การวิเคราะห์เรื่องผลการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA และ QEC อ้างอิงเกณฑ์การแปลผลของ Landis & Koch ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 10 พบว่าระหว่างผลการประเมินด้วย REBA และผลการประเมินด้วย QEC ส่วนหลัง (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่านั่ง) มีผลตรงกันน้อย (weighted kappa = 0.11) ระหว่าง REBA และ QEC ส่วนหลัง (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) มีผลตรงกันน้อย (weighted kappa = 0.14) ระหว่าง REBA และ QEC ส่วนใหญ่/แขน มีผลตรงกันพอใช้ (weighted kappa = 0.27) ระหว่าง REBA และ QEC ส่วนข้อมือ/มือ มีผลตรงกันพอใช้ (weighted kappa = 0.27) ระหว่าง REBA และ QEC ส่วนคอ มีผลตรงกันน้อย (weighted kappa = 0.07) ระหว่าง REBA และคะแนนรวม QEC (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่านั่ง) มีผลตรงกันน้อย (weighted kappa = 0.02) และระหว่าง REBA และคะแนนรวม QEC (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) มีผลตรงกันน้อย (weighted kappa = 0.07) ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 11

ตารางที่ 10 เกณฑ์การแปลความหมายค่า weighted kappa ที่ได้โดยใช้เกณฑ์ของ Landis & Koch

(Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics. 1997;33:159-74.)⁽³²⁾

ค่าสถิติ Kappa	ขนาดของความตรงระหว่างเครื่องมือ
< 0.00	แย่ (poor)
0.00-0.20	น้อย (slight)
0.21-0.40	พอใช้ (fair)
0.41-0.60	ปานกลาง (moderate)
0.61-0.80	ดี (substantial)
0.81-1.00	ดีมาก/ค่อนข้างสมบูรณ์ (almost perfected)

ตารางที่ 11 แสดงร้อยละของความสอดคล้องกัน (percent agreement) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แคปปาแบบถ่วงน้ำหนัก (weighted kappa coefficient) จากการเปรียบเทียบผลการประเมินที่ได้จากเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ระหว่าง REBA และ QEC

ส่วนของเครื่องมือ QEC ที่นำมาใช้เปรียบเทียบ	เปรียบเทียบกับเครื่องมือ REBA			
	Percent Agreement	Expected Agreement	Weighted Kappa	Standard Error
หลัง (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง) (n=61)	60.66	55.76	0.11	0.0493
หลัง (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) (n=232)	80.39	77.16	0.14	0.0514
ไหล่/แขน (n=293)	78.33	70.48	0.27	0.0484
ข้อมือ/มือ (n=292)	76.54	67.75	0.27	0.0458
คอ (n=290)	78.79	77.00	0.08	0.0457
คะแนนรวม (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง) (n=55)	79.09	78.56	0.02	0.1105
คะแนนรวม (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) (n=214)	63.32	60.58	0.07	0.0255

ส่วนที่ 4 การวิเคราะห์เพื่อหาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็ก

จากการเก็บข้อมูลโดยใช้โดยใช้แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิกฉบับภาษาไทย ที่ได้รับการแปลและตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ในพนักงานกลุ่มตัวอย่างจำนวน 296 ราย มีกลุ่มตัวอย่างตอบคำถามในส่วนนี้ไม่สมบูรณ์ จำนวน 12 ราย คงเหลือกลุ่มตัวอย่างในการวิเคราะห์จำนวน 284 ราย พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา จำนวน 88 ราย คิดเป็นร้อยละ 30.99

ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานกลุ่มตัวอย่าง ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา มีอาการผิดปกติอย่างน้อยส่วนใดส่วนหนึ่ง 196 ราย คิดเป็นร้อยละ 69.01 และเมื่อจำแนกตามตำแหน่งที่มีอาการ พบว่าหลังส่วนล่างเป็นส่วนที่พบที่มีความชุกของอาการผิดปกติมากที่สุด ร้อยละ 44.48 รองลงมา ได้แก่ ไหล่ ร้อยละ 33.33 คอ ร้อยละ 28.67 หลังส่วนบน ร้อยละ 28.18 เข่า ร้อยละ 24.46 ข้อมือ/มือ ร้อยละ 23.71 ข้อเท้า/เท้า ร้อยละ 22.07 สะโพก/ต้นขา ร้อยละ 21.99 และส่วนที่พบว่ามีอาการผิดปกติน้อยที่สุดได้แก่ ศอก เป็นร้อยละ 8.25 เมื่อพิจารณาความรุนแรงของอาการผิดปกติที่กระทบต่อการทำงาน (ทั้งในบ้านและนอกบ้าน) พบว่าความชุกของผู้ที่มีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่มีผลกระทบต่อการทำงานสูงร้อยละ 50.51 หากจำแนกตามส่วนที่มีอาการผิดปกติและก่อผลกระทบต่อการทำงาน พบว่า ข้อเท้า/เท้า มีความชุกสูงสุด ร้อยละ 55.74 รองลงมาได้แก่ หลังส่วนบน ร้อยละ 48.15 สะโพก/ต้นขา ร้อยละ 46.67 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 12

เมื่อจำแนกตามส่วนของร่างกายโดยจัดกลุ่มส่วนของร่างกาย ได้แก่ ulyang ส่วนบน ประกอบด้วย ไหล่ ศอก และข้อมือ/มือ แขนกลางลำตัว ประกอบด้วย คอ หลังส่วนบน และหลังส่วนล่าง และulyang ส่วนล่าง ประกอบด้วย สะโพก/ต้นขา เข่า และข้อเท้า/เท้า พบว่าความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ความชุกของอาการผิดปกติส่วนแกนกลางลำตัวสูงสุด ร้อยละ 55.99 รองลงมาได้แก่ ulyang ส่วนบน ร้อยละ 42.61 และulyang ส่วนล่าง ร้อยละ 41.90 และเมื่อแยกตามเพศ พบว่าเพศหญิงมีความชุกของอาการผิดปกติมากกว่าเพศชายทุกส่วน เว้นulyang ส่วนล่าง ขณะที่เมื่อพิจารณาผลกระทบต่อการทำงาน พบว่าความผิดปกติของulyang ส่วนล่างมีผลกระทบต่อการทำงานสูงสุด ร้อยละ 49.58 รองลงมาได้แก่ แขนกลางลำตัว ร้อยละ 45.28 และulyang ส่วนบน 38.02 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 13

เมื่อสำรวจถึงรายละเอียดของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างแยกรายแผนก พบว่าแผนกที่มีความชุกสูงสุด ได้แก่ ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ฝ่ายบุคคล และฝ่ายบัญชี ร้อยละ 100.00 รองลงมาได้แก่ ฝ่ายธุรการ ร้อยละ 90.91 ฝ่ายพัสดุ ร้อยละ 88.00 และฝ่ายติดตั้ง 84.62

หากจำแนกตามส่วนของอวัยวะ ได้แก่ รยางค์ส่วนบน พบว่าแผนกที่มีความชุกสูงสุด ได้แก่ ฝ่ามือซ้าย ร้อยละ 75 รองลงมาได้แก่ ฝ่ามือขวา ร้อยละ 66.67 ฝ่ามือขวา ร้อยละ 63.64 และฝ่ามือซ้าย ร้อยละ 57.69 แขนกลางลำตัว ส่วนที่มีความชุกสูงสุด ได้แก่ ฝ่ามือขวา ร้อยละ 72.73 ฝ่ามือซ้าย ร้อยละ 69.23 ฝ่ามือขวา ร้อยละ 64.00 และ รยางค์ส่วนล่าง พบว่าแผนกที่มีความชุกสูงสุด ได้แก่ ฝ่ามือขวา ร้อยละ 100.00 รองลงมา ได้แก่ ฝ่ามือซ้าย ร้อยละ 66.67 ฝ่ามือซ้าย ร้อยละ 53.85 และฝ่ามือขวา ร้อยละ 52.00 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 14

ตารางที่ 12 แสดงความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาและผลกระทบต่อการทำงาน

ส่วนของร่างกาย	n	12-month prevalence	ผลกระทบต่อการทำงาน (ทั้งในบ้านและนอกบ้าน)		
			n	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อย่างน้อยส่วนใดส่วนหนึ่ง (n=284)	196	69.01	196	99	50.51
คอ (n=293)	84	28.67	80	26	32.50
ไหล่ (n=291)	97	33.33	91	31	34.07
ศอก (n=291)	24	8.25	23	5	21.74
ข้อมือ/มือ (n=291)	69	23.71	68	30	44.12
หลังส่วนบน (n=291)	82	28.18	81	39	48.15
หลังส่วนล่าง (n=290)	129	44.48	125	52	41.60
สะโพก/ต้นขา (n=291)	64	21.99	60	28	46.67
เข่า (n=291)	77	26.46	68	31	45.59
ข้อเท้า/เท้า (n=290)	64	22.07	61	34	55.74

ตารางที่ 13 แสดงความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาแยกตามเพศและผลกระทบต่อการทำงาน

ส่วนของร่างกาย	จำนวนและความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา (%)			ผลกระทบต่อการทำงาน (ทั้งในบ้านและนอกบ้าน)	
	เพศชาย (n=261)	เพศหญิง (n=23)	ทั้งหมด (n=284)	จำนวน (คน)	ร้อยละ
อย่างน้อยส่วนใดส่วนหนึ่ง	179 (65.58)	17 (73.91)	196 (69.01)	99	50.51
รยางค์ส่วนบน	109 (41.76)	12 (52.17)	121 (42.61)	46	38.02
แกนกลางลำตัว	145 (55.56)	14 (60.87)	159 (55.99)	72	45.28
รยางค์ส่วนล่าง	112 (42.91)	7 (30.43)	119 (41.90)	59	49.58

หมายเหตุ

รยางค์ส่วนบน ได้แก่ ไหล่ ศอก และข้อมือ/มือ
 แกนกลางลำตัว ได้แก่ คอ หลังส่วนบน และหลังส่วนล่าง
 รยางค์ส่วนล่าง ได้แก่ สะโพก/ต้นขา เข่า และข้อเท้า/เท้า

ตารางที่ 14 แสดงความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาแยกตามแผนกที่ปฏิบัติงาน

แผนกที่ปฏิบัติงาน	จำนวนและความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในกลุ่มตัวอย่างในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา (%)			
	อย่างน้อยส่วนใดส่วนหนึ่ง	รยางค์ส่วนบน	แกนกลางลำตัว	รยางค์ส่วนล่าง
ฝ่ายติดตั้ง (n=26)	22 (84.62)	15 (57.69)	18 (69.23)	14 (53.85)
ฝ่าย QC (n=7)	4 (57.14)	3 (42.86)	3 (42.86)	3 (42.86)
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)	1 (100.00)	0 (00.00)	1 (100.00)	1 (100.00)
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)	2 (66.67)	1 (33.33)	1 (33.33)	2 (66.67)
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=64)	41 (64.06)	23 (35.94)	35 (54.69)	25 (39.06)
ฝ่ายเทคนิค (n=7)	4 (57.14)	0 (00.00)	4 (57.14)	2 (28.57)
ฝ่ายธุรการ (n=11)	10 (90.91)	7 (63.64)	8 (72.73)	4 (36.36)
ฝ่ายบริการ (n=16)	8 (50.00)	5 (31.25)	7 (43.75)	6 (37.50)
ฝ่ายบัญชี (n=4)	4 (100.00)	3 (75.00)	4 (100.00)	1 (25.00)
ฝ่ายบุคคล (n=3)	3 (100.00)	2 (66.67)	3 (100.00)	2 (66.67)
ฝ่ายผลิต (n=117)	75 (64.10)	51 (43.59)	59 (50.43)	46 (39.32)
ฝ่ายพัสดุ (n=25)	22 (88.00)	11 (44.00)	16 (64.00)	13 (52.00)
รวม	196	121	159	119

ส่วนที่ 5 การวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ได้แก่ QEC และ REBA กับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อด้วย Fisher's exact test และวิเคราะห์หาค่า crude odds ratio กำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนหลัง สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลายาวนานและอาการผิดปกติของหลังส่วนบนและส่วนล่าง พบว่าไม่สัมพันธ์กัน ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 15

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนหลัง สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของหลังส่วนบนและส่วนล่าง พบว่าผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนหลัง สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของหลังส่วนบนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value}=0.042$) ในขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC กับอาการผิดปกติของหลังส่วนล่าง ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 16

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนไหล่/แขน และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของไหล่ ศอก และข้อมือ/มือ พบว่าผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนไหล่/แขน มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของไหล่ ($p\text{-value}=0.003$) และข้อมือ/มือ ($p\text{-value}=0.019$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อพิจารณาทิศทางความสัมพันธ์พบว่า ระดับผลการประเมินมีความสัมพันธ์เชิงบวกอาการผิดปกติของไหล่และข้อมือ/มือ ในขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC กับอาการผิดปกติของศอก ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 17

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนข้อมือ/มือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของข้อมือ/มือ พบว่าผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนข้อมือ/มือมีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของข้อมือ/มือ ($p\text{-value}<0.001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อพิจารณาทิศทางความสัมพันธ์พบว่า ระดับผลการประเมินมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอาการผิดปกติของข้อมือ/มือ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 18

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนคอ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของคอ พบว่าผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนคอ ไม่มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของคอ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 15 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยง ส่วนหลัง สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่และอาการ ผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของหลังในรูปจำนวน (ร้อยละ)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1. หลังส่วนบน				
(n=60)				
ต่ำ	6 (75.00)	2 (25.00)	1.00	0.146
ปานกลาง	14 (82.35)	3 (17.65)	0.64 (0.08-4.89)	
สูง	12 (80.00)	3 (20.00)	0.75 (0.97-5.77)	
สูงมาก	10 (50.00)	10 (50.00)	3.00 (0.48-18.60)	
2. หลังส่วนล่าง(n=61)				
ต่ำ	4 (50.00)	4 (50.00)	1.00	0.522
ปานกลาง	10 (58.82)	7 (41.18)	0.70 (0.13-3.79)	
สูง	10 (66.67)	5 (33.33)	0.50 (0.87-2.89)	
สูงมาก	9 (42.86)	12 (57.14)	1.33 (0.26-6.83)	

ตารางที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยง ส่วนหลัง สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและ กล้ามเนื้อของหลังในรูปจำนวน (ร้อยละ)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1. หลังส่วนบน				
(n=60)				
ต่ำ	6 (85.71)	1 (14.29)	1.00	0.042*
ปานกลาง	68 (81.93)	15 (18.07)	1.32 (0.15-11.82)	
สูง	51 (68.92)	23 (31.08)	2.71 (0.31-23.78)	
สูงมาก	40 (62.50)	24 (37.50)	3.60 (0.41-31.74)	

ตารางที่ 16 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยง ส่วนหลัง สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของหลังในรูปจำนวน (ร้อยละ) (ต่อ)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
2.หลังส่วนล่าง				
(n=61)				
ต่ำ	3 (50.00)	3 (50.00)	1.00	0.336
ปานกลาง	53 (63.10)	31 (36.90)	0.58 (0.11-3.08)	
สูง	40 (55.56)	32 (44.44)	0.80 (0.15-4.23)	
สูงมาก	31 (48.44)	33 (51.56)	1.06 (0.20-5.68)	

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05)

ตารางที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยง ส่วนไหล่/แขน และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของไหล่ ศอก และข้อมือ/มือ ในรูปจำนวน (ร้อยละ) (n=288)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1.ไหล่				
ต่ำ	20 (95.24)	1 (4.76)	1.00	0.003*
ปานกลาง	74 (72.55)	28 (27.45)	7.57 (0.97-59.07)	
สูง	64 (61.54)	40 (38.46)	12.50 (1.61-96.80)	
สูงมาก	35 (57.38)	26 (42.62)	14.86 (1.87-117.91)	
2.ศอก				
ต่ำ	22 (100.00)	0 (0.00)	-	0.173
ปานกลาง	96 (95.05)	5 (4.95)	-	
สูง	92 (88.46)	12 (11.54)	-	
สูงมาก	55 (90.16)	6 (6.84)	-	

ตารางที่ 17 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยง ส่วนไหล่/แขน และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของไหล่ ศอก และข้อมือ/มือ ในรูปจำนวน (ร้อยละ) (n=288) (ต่อ)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
3. ข้อมือ/มือ				
ต่ำ	21 (95.45)	1 (4.55)	1.00	0.019*
ปานกลาง	84 (82.35)	18 (17.65)	4.50 (0.57-35.65)	
สูง	73 (70.87)	30 (29.13)	8.63 (1.11-67.08)	
สูงมาก	43 (70.49)	18 (29.51)	8.79 (1.10-70.38)	

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05)

ตารางที่ 18 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยง ส่วนข้อมือ/มือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของข้อมือ/มือในรูปจำนวน (ร้อยละ) (n=288)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1. ข้อมือ				
ต่ำ	29 (85.29)	5 (14.71)	1.00	<0.001*
ปานกลาง	92 (88.46)	12 (11.54)	0.76 (0.25-2.33)	
สูง	96 (69.06)	43 (30.94)	2.60 (0.94-7.17)	
สูงมาก	4 (36.36)	7 (63.64)	10.15 (2.15-47.94)	

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05)

ตารางที่ 19 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยง ส่วนคอและอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของคอ (n=288)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1.คอ				
ต่ำ	12 (100.00)	0 (0.00)	-	0.117
ปานกลาง	23 (71.88)	9 (28.13)	-	
สูง	50 (68.49)	23 (31.51)	-	
สูงมาก	120 (70.18)	51 (29.82)	-	

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ REBA และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อพบว่าผลการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของคอ (p-value=0.025) และเข้า (p-value=0.021) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA กับอาการผิดปกติของคอ ไหล่ หลัง ส่วนบน หลังส่วนล่าง สะโพก/ต้นขา และข้อเท้า/เท้า ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 20

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อพบว่าผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของสะโพก/ต้นขาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value=0.002) ในขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA กับอาการผิดปกติของคอ ไหล่ คอ ข้อมือ/มือ หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง เข้าและข้อเท้า/เท้า ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 21

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือและอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อพบว่าผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC มีความสัมพันธ์กับอาการผิดปกติของส่วนของร่างกายต่อไปนี้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ คอ (p-value=0.024) ไหล่ (p-value=0.002) ข้อมือ/มือ (p-value=0.026) หลังส่วนบน (p-value=0.014) หลังส่วนล่าง (p-value=0.019) สะโพก/ต้นขา (p-value 0.007) เข้า (p-value=0.017) ข้อเท้า/เท้า (p-value=0.032) และเมื่อพิจารณาทิศทางความสัมพันธ์พบว่า ระดับผลการประเมินมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับอาการผิดปกติทุกอาการดังกล่าวข้างต้นยกเว้น หลังส่วนล่าง และข้อเท้า/เท้า ในขณะที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือ QEC กับอาการผิดปกติของคอ ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 22

ตารางที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ REBA และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในรูปจำนวน (ร้อยละ)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1.คอ (n=293)				
ยอมรับได้	9 (64.29)	5 (35.71)	1.00	0.215
ต่ำ	15 (55.56)	12 (44.44)	1.44 (0.38-5.45)	
ปานกลาง	36 (66.67)	18 (33.33)	0.90 (0.26-3.08)	
สูง	33 (75.00)	11 (25.00)	0.60 (0.17-2.18)	
สูงมาก	116 (75.32)	38 (24.68)	0.59 (0.19-1.87)	
2.ไหล่ (n=291)				
ยอมรับได้	9 (64.29)	5 (35.71)	1.00	0.531
ต่ำ	20 (74.07)	7 (25.93)	0.63 (0.16-2.53)	
ปานกลาง	38 (71.70)	15 (28.30)	0.71 (0.20-2.47)	
สูง	25 (56.82)	19 (43.18)	1.37 (0.39-4.75)	
สูงมาก	102 (66.67)	51 (33.33)	0.90 (0.29-2.82)	
3.ศอก (n=291)				
ยอมรับได้	12 (85.71)	2 (14.29)	1.00	0.025*
ต่ำ	27 (100.00)	0 (0.00)	-	
ปานกลาง	46 (86.79)	7 (13.21)	0.91 (0.17-4.97)	
สูง	43 (100.00)	0 (0.00)	-	
สูงมาก	139 (90.26)	15 (9.74)	0.65 (0.13-3.17)	
4.ข้อมือ/มือ (n=291)				
ยอมรับได้	14 (100.00)	0 (0.00)	-	0.098
ต่ำ	21 (77.78)	6 (22.22)	-	
ปานกลาง	42 (79.25)	11 (20.75)	-	
สูง	29 (65.91)	15 (34.09)	-	
สูงมาก	116 (75.82)	37 (24.18)	-	

ตารางที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ REBA และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในรูปจำนวน (ร้อยละ) (ต่อ)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
5.หลังส่วนบน (n=291)				
ยอมรับได้	11 (78.57)	3 (21.43)	1.00	0.831
ต่ำ	19 (70.31)	8 (29.63)	1.54 (0.34-7.06)	
ปานกลาง	41 (77.36)	12 (22.64)	1.07 (0.26-4.48)	
สูง	32 (72.73)	12 (27.27)	1.38 (0.33-5.80)	
สูงมาก	106 (69.28)	47 (30.72)	1.62 (0.43-6.10)	
6.หลังส่วนล่าง (n=290)				
ยอมรับได้	9 (64.29)	5 (35.71)	1.00	0.795
ต่ำ	15 (55.56)	12 (44.44)	1.44 (0.38-5.45)	
ปานกลาง	31 (57.41)	23 (42.59)	1.34 (0.39-4.52)	
สูง	27 (61.36)	17 (38.64)	1.13 (0.32-3.96)	
สูงมาก	79 (52.32)	72 (47.68)	1.64 (0.53-5.12)	
7.สะโพก/ต้นขา (n=291)				
ยอมรับได้	13 (92.86)	1 (7.14)	1.00	0.635
ต่ำ	21 (77.78)	6 (22.22)	3.71 (0.40-34.44)	
ปานกลาง	43 (81.13)	10 (18.87)	3.02 (0.35-25.88)	
สูง	35 (79.55)	9 (20.45)	3.34 (0.38-29.04)	
สูงมาก	115 (75.16)	38 (24.84)	4.30 (0.54-33.93)	
8.เข่า (n=291)				
ยอมรับได้	10 (71.43)	4 (28.57)	1.00	0.021*
ต่ำ	19 (70.37)	8 (28.63)	1.05 (0.25-4.37)	
ปานกลาง	44 (83.02)	9 (16.98)	0.51 (0.13-2.00)	
สูง	38 (88.37)	5 (11.63)	0.33 (0.07-1.46)	
สูงมาก	103 (66.88)	51 (33.12)	1.24 (0.37-4.14)	

ตารางที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือ REBA และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในรูปจำนวน (ร้อยละ) (ต่อ)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
9. ข้อเท้า/เท้า (n=290)				
ยอมรับได้	12 (85.71)	2 (14.29)	1.00	0.123
ต่ำ	18 (66.67)	9 (33.33)	3.00 (0.55-16.38)	
ปานกลาง	40 (75.47)	13 (24.53)	1.95 (0.38-9.88)	
สูง	39 (90.70)	4 (9.30)	0.62 (0.10-3.78)	
สูงมาก	117 (76.47)	36 (23.53)	1.85 (0.39-8.64)	

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05)

ตารางที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลานานใหญ่ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในรูปจำนวน (ร้อยละ) (n=55)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1. คอ				
ต่ำ	9 (81.82)	2 (18.18)	1.00	0.051
ปานกลาง	18 (43.90)	23 (56.10)	5.75 (1.10-29.99)	
สูง	1 (33.33)	2 (66.67)	9.00 (0.52-155.24)	
2. ไหล่				
ต่ำ	10 (90.91)	1 (9.09)	1.00	0.053
ปานกลาง	24 (58.54)	17 (41.46)	7.08 (0.83-60.66)	
สูง	1 (33.33)	2 (66.67)	20.00 (0.85-471.58)	
3. ศอก				
ต่ำ	11 (100.00)	0 (0.00)	-	0.195
ปานกลาง	37 (90.24)	4 (9.76)	-	
สูง	2 (66.67)	1 (33.33)	-	

ตารางที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในรูปจำนวน (ร้อยละ) (n=55) (ต่อ)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
4. ข้อมือ/มือ				
ต่ำ	10 (90.91)	1 (9.09)	1.00	0.066
ปานกลาง	36 (87.80)	5 (12.20)	1.39 (0.15-13.29)	
สูง	1 (33.33)	2 (66.67)	20.00 (0.85-471.58)	
5. หลังส่วนบน				
ต่ำ	9 (81.82)	2 (18.18)	1.00	0.285
ปานกลาง	27 (65.85)	14 (34.15)	2.33 (0.44-12.30)	
สูง	1 (33.33)	2 (66.67)	9.00 (0.52-155.24)	
6. หลังส่วนล่าง				
ต่ำ	6 (54.55)	5 (45.45)	1.00	0.306
ปานกลาง	22 (53.66)	19 (46.34)	1.04 (0.27-3.94)	
สูง	0 (0.00)	3 (100.00)	-	
7. สะโพก/ต้นขา				
ต่ำ	11 (100.00)	0 (0.00)	-	0.002*
ปานกลาง	31 (75.61)	10 (24.39)	-	
สูง	0 (0.00)	3 (100.00)	-	
8. เข่า				
ต่ำ	6 (54.55)	5 (45.45)	1.00	0.066
ปานกลาง	33 (80.49)	8 (19.51)	0.29 (0.07-1.20)	
สูง	1 (33.33)	2 (66.67)	2.40 (0.16-34.93)	
9. ข้อเท้า/เท้า				
ต่ำ	9 (81.82)	2 (18.18)	1.00	0.292
ปานกลาง	30 (73.17)	11 (26.83)	1.65 (0.31-8.86)	
สูง	1 (33.33)	2 (66.67)	9.00 (0.52-155.24)	

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05)

ตารางที่ 22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในรูปจำนวน (ร้อยละ)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1.คอ (n=212)				
ต่ำ	17 (94.44)	1 (5.56)	1.00	0.024*
ปานกลาง	116 (76.32)	36 (23.68)	5.28 (0.68-41.03)	
สูง	26 (61.90)	16 (38.10)	10.46 (1.27-86.35)	
2.ไหล่ (n=211)				
ต่ำ	16 (94.12)	1 (5.88)	1.00	0.002*
ปานกลาง	107 (70.39)	45 (29.61)	6.73 (0.87-52.27)	
สูง	21 (50.00)	21 (50.00)	16.00 (1.94-131.83)	
3.ศอก (n=211)				
ต่ำ	18 (100.00)	0 (0.00)	-	0.484
ปานกลาง	138 (91.39)	13 (8.61)	-	
สูง	38 (90.48)	4 (9.52)	-	
4.ข้อมือ/มือ (n=211)				
ต่ำ	16 (88.89)	2 (11.11)	1.00	0.029*
ปานกลาง	116 (76.82)	35 (23.18)	2.41 (0.53-11.01)	
สูง	25 (59.52)	17 (40.48)	5.44 (1.11-26.78)	
5.หลังส่วนบน (n=211)				
ต่ำ	17 (94.44)	1 (5.56)	1.00	0.014*
ปานกลาง	113 (74.83)	38 (25.17)	5.72 (0.74-44.41)	
สูง	25 (59.52)	17 (40.48)	11.56 (1.40-95.24)	

ตารางที่ 22 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในรูปจำนวน (ร้อยละ) (ต่อ)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
6.หลังส่วนล่าง (n=209)				
ต่ำ	10 (58.82)	7 (41.18)	1.00	0.019*
ปานกลาง	94 (62.67)	56 (37.33)	0.85 (0.31-2.36)	
สูง	16 (38.10)	26 (61.90)	2.32 (0.74-7.33)	
7.สะโพก/ต้นขา (n=211)				
ต่ำ	17 (94.44)	1 (5.56)	1.00	0.007*
ปานกลาง	123 (81.46)	28 (18.54)	3.87 (0.49-30.31)	
สูง	26 (61.90)	16 (38.10)	10.46 (1.27-86.35)	
8.เข่า (n=211)				
ต่ำ	15 (83.33)	3 (16.67)	1.00	0.017*
ปานกลาง	115 (76.16)	36 (23.84)	1.57 (0.43-5.71)	
สูง	23 (54.76)	19 (45.24)	4.13 (1.04-16.43)	
9.ข้อเท้า/เท้า (n=210)				
ต่ำ	16 (88.89)	2 (11.11)	1.00	0.032*
ปานกลาง	123 (82.00)	27 (18.00)	1.76 (0.38-8.09)	
สูง	27 (64.29)	15 (35.71)	4.44 (0.90-22.01)	

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05)

เมื่อจัดกลุ่มส่วนของร่างกายออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ รยางค์ส่วนบน แขนกลางลำตัว และรยางค์ส่วนล่าง แล้ววิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างผลการใช้เครื่องมือกับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อพบว่าไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลการใช้เครื่องมือ REBA และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ขณะที่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่และอาการผิดปกติของรยางค์ส่วนบน (p-value=0.032) และพบความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทุกส่วน (p-value<0.05)

และทิศทางของความสัมพันธ์ทั้งหมดที่พบเป็นความสัมพันธ์เชิงบวก รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 23 24 และ 25 ตามลำดับ

ตารางที่ 23 แสดงจำนวนและร้อยละของความสัมพันธ์ระหว่างผลการใช้เครื่องมือ REBA และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (n=284)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1. อย่างน้อยส่วนใดส่วนหนึ่ง				
ยอมรับได้	2 (14.29)	12 (85.71)	1.00	0.187
ต่ำ	5 (18.52)	22 (81.48)	0.73 (0.12-4.37)	
ปานกลาง	19 (35.85)	34 (64.15)	0.30 (0.06-1.48)	
สูง	17 (40.48)	25 (59.52)	0.25 (0.05-1.24)	
สูงมาก	45 (30.41)	103 (69.59)	0.38 (0.08-1.77)	
2. รยางค์ส่วนบน				
ยอมรับได้	8 (57.14)	6 (42.86)	1.00	0.524
ต่ำ	16 (59.26)	11 (40.74)	0.92 (0.25-3.39)	
ปานกลาง	33 (62.26)	20 (37.74)	0.81 (0.24-2.67)	
สูง	19 (45.24)	23 (54.76)	1.61 (0.48-5.47)	
สูงมาก	57 (58.78)	61 (41.22)	1.43 (0.47-4.37)	
3. แขนกลางลำตัว				
ยอมรับได้	5 (35.71)	9 (64.29)	1.00	0.581
ต่ำ	9 (33.33)	18 (66.67)	1.11 (0.29-4.31)	
ปานกลาง	23 (43.40)	30 (56.60)	0.72 (0.21-2.46)	
สูง	22 (52.38)	20 (47.62)	0.51 (0.14-1.76)	
สูงมาก	66 (44.59)	82 (55.41)	0.69 (0.22-2.16)	
4. รยางค์ส่วนล่าง				
ยอมรับได้	8 (57.14)	6 (42.86)	1.00	0.202
ต่ำ	12 (44.44)	15 (55.56)	1.67 (0.45-6.13)	
ปานกลาง	33 (62.26)	20 (37.74)	0.81 (0.24-2.67)	
สูง	30 (71.43)	12 (28.57)	0.53 (0.15-1.87)	
สูงมาก	82 (55.41)	66 (44.59)	1.07 (0.35-3.25)	

ตารางที่ 24 แสดงจำนวนและร้อยละของความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (n=52)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1. อย่างน้อยส่วนใดส่วนหนึ่ง				
ต่ำ	2 (18.18)	9 (81.82)	1.00	>0.99
ปานกลาง	8 (19.51)	33 (80.49)	0.92 (0.16-5.10)	
สูง	0 (0.00)	3 (100.00)	-	
2. รยางค์ส่วนบน				
ต่ำ	9 (81.82)	2 (18.18)	1.00	0.032*
ปานกลาง	22 (53.66)	19 (46.34)	3.89 (0.75-20.25)	
สูง	0 (0.00)	3 (100.00)	-	
3. แขนกลางลำตัว				
ต่ำ	4 (36.36)	7 (63.64)	1.00	0.556
ปานกลาง	11 (26.83)	30 (73.17)	1.56 (0.38-6.38)	
สูง	0 (0.00)	3 (100.00)	-	
4. รยางค์ส่วนล่าง				
ต่ำ	5 (45.45)	6 (54.55)	1.00	0.306
ปานกลาง	22 (53.66)	19 (46.34)	0.72 (0.19-2.74)	
สูง	0 (0.00)	3 (100.00)	-	

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05)

ตารางที่ 25 แสดงจำนวนและร้อยละของความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (n=204)

ผลการประเมิน	อาการผิดปกติ		Crude OR (95% CI)	p-value
	ไม่มี	มี		
1. อย่างน้อยส่วนใดส่วนหนึ่ง				
ต่ำ	8 (50.00)	8 (50.00)	1.00	0.001*
ปานกลาง	55 (37.67)	91 (62.33)	1.65 (0.59-4.66)	
สูง	4 (9.52)	38 (90.48)	9.50 (2.29-39.38)	
2. รยางค์ส่วนบน				
ต่ำ	14 (9.30)	2 (6.70)	1.00	0.004*
ปานกลาง	87 (84.50)	59 (61.50)	4.75 (1.01-21.66)	
สูง	17 (24.30)	25 (17.70)	10.29 (2.07-51.22)	
3. แขนกลางลำตัว				
ต่ำ	9 (56.25)	7 (43.75)	1.00	0.002*
ปานกลาง	79 (54.11)	67 (45.89)	1.09 (0.39-3.08)	
สูง	10 (23.81)	32 (76.19)	4.11 (1.21-13.89)	
4. รยางค์ส่วนล่าง				
ต่ำ	13 (81.25)	3 (18.75)	1.00	0.015*
ปานกลาง	91 (62.33)	55 (37.67)	2.62 (0.71-9.60)	
สูง	18 (42.86)	24 (57.14)	5.78 (1.43-23.34)	

หมายเหตุ * หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05)

บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

สรุปผลการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง มีจุดประสงค์เพื่อหาความสอดคล้องของผลจากการใช้เครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์ 2 เครื่องมือ ได้แก่ REBA และ QEC ด้วย weighted kappa และใช้ Standardised Nordic questionnaires หาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็กในระยะเวลา 1 ปีที่ผ่านมา การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างผลจากการใช้เครื่องมือทั้งสองด้วย Fisher's exact test และแต้มต่ออย่างหยาบ (crude odds ratio) โดยทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นพนักงานในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง จำนวน 296 ราย เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและแบบบันทึกข้อมูลประกอบงานวิจัย

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศชาย จำนวน 272 ราย คิดเป็นร้อยละ 91.89 กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 40.49 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ 10.52 ปี) น้ำหนักตัวเฉลี่ย 71.27 กิโลกรัม (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนักตัว 13.47 กิโลกรัม) ส่วนสูงเฉลี่ย 168.28 เซนติเมตร (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนสูง 6.70 เซนติเมตร) คำนวณดัชนีมวลกายได้เฉลี่ย 25.12 กิโลกรัม/เมตร² (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของดัชนีมวลกาย 4.21 กิโลกรัม/เมตร²) หากจำแนกตามระดับดัชนีมวลกาย พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จำนวน 137 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.28 เป็นโรคอ้วน

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 87 ราย คิดเป็นร้อยละ 29.59 ส่วนใหญ่จำนวน 202 ราย ไม่มีโรคประจำตัวคิดเป็นร้อยละ 70.38 และกลุ่มตัวอย่างจำนวน 85 รายมีโรคประจำตัว คิดเป็นร้อยละ 26.92 โรคประจำตัวที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ความดันโลหิตสูง จำนวน 43 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.59 ไขมันในเลือดสูง/ไขมันในเลือดผิดปกติ จำนวน 31 ราย คิดเป็นร้อยละ 36.47 และเบาหวาน จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 20 นอกจากนี้ พบว่ากลุ่มตัวอย่าง จำนวน 110 ราย ไม่เคยสูบบุหรี่ คิดเป็นร้อยละ 37.67 เคยสูบบุหรี่และยังคงสูบบุหรี่อยู่ จำนวน 109 ราย คิดเป็นร้อยละ 37.33 เคยสูบบุหรี่และหยุดสูบลแล้ว จำนวน 73 ราย คิดเป็นร้อยละ 25

ด้านการปฏิบัติงานที่โรงงานเหล็ก พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีอายุงานเฉลี่ย 12.43 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุงาน 10.57 ปี) และทำงานในฝ่ายผลิตมากที่สุด จำนวน 125 ราย คิดเป็น

ร้อยละ 42.23 รองลงมาทำงานในฝ่ายซ่อมบำรุงจำนวน 66 ราย คิดเป็นร้อยละ 22.30 และฝ่ายติดตั้งจำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 9.12

ความสอดคล้องของผลจากการประเมินด้วย REBA และ QEC

จากการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์โดยใช้เครื่องมือ QEC พบว่า ส่วนของร่างกายที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลการประเมินอยู่ในระดับสูง ซึ่งมีความเสี่ยงสูงในการเกิดอาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง ได้แก่ หลัง (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง) หลัง (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) ไหล่/แขนข้อมือ/มือและคอส่วนที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลการประเมินอยู่ในระดับปานกลาง ได้แก่ การจัดการกับงาน ความเครียด และคะแนนรวม (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง) และคะแนนรวม (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึงหรือถือ) และส่วนที่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลการประเมินอยู่ในระดับต่ำ ได้แก่ การขยับเขยื้อนพาหนะและแรงสั่นสะเทือน จากการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ REBA พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลการประเมินทั้งร่างกายอยู่ในระดับสูง

การวิเคราะห์หา measurement of agreement พบว่า ผลการประเมินด้วย QEC และ REBA มี percent agreement ร้อยละ 60.66-80.39 การวิเคราะห์หาความสอดคล้องด้วย weighted kappa พบว่าบางส่วนมีความสอดคล้องกันพอใช้ ได้แก่ ผลการประเมินไหล่/แขนจากเครื่องมือ QEC กับผลการประเมินจาก REBA ($K_w = 0.27$) และข้อมือ/มือจากเครื่องมือ QEC กับผลการประเมินจาก REBA ($K_w = 0.27$)

บางส่วนมีความสอดคล้องกันน้อย ได้แก่ หลัง (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง) กับผลการประเมินจาก REBA ($K_w = 0.11$) หลัง (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) กับผลการประเมินจาก REBA ($K_w = 0.14$) คอกับผลการประเมินจาก REBA ($K_w = 0.08$) คะแนนรวมจากเครื่องมือ QEC (ในงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่ง) กับผลการประเมินจาก REBA ($K_w = 0.02$) และคะแนนรวมจากเครื่องมือ QEC (ในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ) กับผลการประเมินจาก REBA ($K_w = 0.07$)

ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานกลุ่มตัวอย่าง ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมา มีอาการผิดปกติอย่างน้อยส่วนใดส่วนหนึ่ง ร้อยละ 69.01 และเมื่อจำแนกตามตำแหน่ง พบความชุกสูงสุดที่หลังส่วนล่าง ร้อยละ 44.48 รองลงมา ได้แก่ ไหล่ ร้อยละ 33.33 คอ ร้อยละ 28.67 และส่วนที่มีความชุกต่ำสุดคือ ศอก ร้อยละ 8.25 และความชุกของผู้ที่มีอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้ออย่างน้อยส่วนใดส่วนหนึ่งมีผลกระทบต่อการทำงาน (ทั้งงานในบ้านและนอกบ้าน) ร้อยละ 50.51 หากจำแนกตามส่วนที่มีอาการผิดปกติและก่อผลกระทบต่อ

ต่อการทำงาน พบว่า ข้อเท้า/เท้า มีความชุกสูงสุด ร้อยละ 56.67 รองลงมาได้แก่ หลังส่วนบน ร้อยละ 48.15 สะโพก/ต้นขา ร้อยละ 47.54

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินของ REBA และ QEC กับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือทางการยศาสตร์ 2 เครื่องมือ ได้แก่ REBA และ QEC และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเมื่อแบ่งส่วนของร่างกายเป็นส่วน ได้แก่ ulyang ส่วนบน แขนกลางลำตัวและulyang ส่วนล่าง ไม่พบความสัมพันธ์ของผลจากการใช้เครื่องมือ REBA กับอาการผิดปกติ ขณะที่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ กับอาการผิดปกติของulyang ส่วนบน ($p\text{-value} = 0.032$) และพบความสัมพันธ์ระหว่างผลคะแนนรวมจากการใช้เครื่องมือ QEC สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อทุกส่วน ($p\text{-value} = 0.001$) และทิศทางการสัมพันธ์เป็นเชิงบวก

สำหรับการประเมินแยกส่วนด้วยเครื่องมือ QEC พบความสัมพันธ์ระหว่าง QEC ในการประเมินส่วนหลัง สำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ กับอาการผิดปกติของหลังส่วนบน ($p\text{-value} = 0.042$) QEC ในการประเมินส่วนไหล่/แขน กับอาการผิดปกติของไหล่ ($p\text{-value} = 0.003$) และข้อมือ/มือ ($p\text{-value} = 0.019$) และ QEC ในการประเมินส่วนข้อมือ/มือกับอาการผิดปกติของข้อมือ/มือ ($p\text{-value} < 0.001$) โดยความสัมพันธ์ทั้งหมดมีทิศทางความสัมพันธ์เชิงบวกกับอาการผิดปกติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิจารณ์ผลการศึกษา CHULALONGKORN UNIVERSITY

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

จากข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง สรุปได้ว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในวัยกลางคน สอดคล้องกับอายุงานเฉลี่ยที่สูงและเมื่อคำนวณดัชนีมวลกาย พบว่าส่วนใหญ่เป็นโรคอ้วน สอดคล้องกับโรคประจำตัวที่พบซึ่งเป็นโรคไม่ติดต่อ ได้แก่ ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดผิดปกติและเบาหวาน นอกเหนือจากปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ได้จากการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์แล้ว ปัจจัยส่วนบุคคลเหล่านี้ ได้แก่ อายุ โรคเบาหวาน หรือการสูบบุหรี่ ล้วนเป็นอีกปัจจัยเสริมที่มีผลต่อการเสื่อมของอวัยวะและระบบหลอดเลือด นำไปสู่อาการผิดปกติของระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง

ความสอดคล้องของผลจากการประเมินด้วย REBA และ QEC

การวิเคราะห์หา measurement of agreement ระหว่างผลการประเมินด้วย REBA และ QEC พบว่ามี percent agreement ร้อยละ 60.66-80.39 ต่ำกว่าการศึกษาของ Marie-Ève Chiasson และคณะ⁽²⁵⁾ ซึ่งการศึกษาดังกล่าวมีกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานในอุตสาหกรรมหลายประเภท ต่างจากงานวิจัยนี้ที่เก็บข้อมูลในตัวอย่างซึ่งเป็นพนักงานในโรงงานเหล็กเพียงอย่างเดียว จากการวิเคราะห์ความสอดคล้องของผลจากการใช้เครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์ทั้งสองด้วย weighted kappa พบว่าสอดคล้องกับการศึกษาที่ใกล้เคียงกัน ได้แก่ การศึกษาของ Nadri H และคณะ⁽²⁶⁾ ที่ทำการศึกษเปรียบเทียบผลการใช้เครื่องมือระหว่าง QEC และ REBA กลุ่มตัวอย่างจำนวน 82 ราย ในโรงงานชุบโลหะและผลิตอลูมิเนียม พบว่าระหว่าง REBA และ QEC มีผลการประเมินสอดคล้องกันน้อย ($K_w = 0.12$) โดยแบ่งระดับความเสี่ยงโดยอ้างอิงจากการศึกษาของ Marie-Ève Chiasson และคณะ⁽²⁶⁾ ซึ่งเหมือนกับการศึกษานี้ การแบ่งเกณฑ์โดยใช้เกณฑ์เดียวกันและการศึกษาในโรงงานชุบโลหะและผลิตอลูมิเนียม สันนิษฐานจากประเภทอุตสาหกรรมได้ว่าลักษณะการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาดังกล่าว น่าจะมีลักษณะการปฏิบัติงานที่หลากหลาย และมีท่าทางที่ต้องมีการเคลื่อนไหวสูง คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้และใกล้เคียงกับการศึกษาของ Mohit Mendiratta ซึ่งทำการศึกษาในโรงงานโลหะแห่งหนึ่ง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 66 ราย พบว่าเครื่องมือทั้งสองสอดคล้องกันพอใช้ ($K_w = 0.26$)⁽³³⁾ ผลการศึกษาดังกล่าวสูงกว่าผลการศึกษางานวิจัยนี้เล็กน้อย ทั้งนี้ เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งระดับความเสี่ยงของทั้งสองงานวิจัยใช้เกณฑ์เดียวกัน อีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความสอดคล้องที่แตกต่างกันของแต่ละการศึกษา ได้แก่ การประเมินด้วยเครื่องมือการยศาสตร์ทั้ง REBA และ QEC ใช้การสังเกตเป็นองค์ประกอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเครื่องมือ REBA ที่ต้องสังเกตมุมของท่าทางการปฏิบัติงานต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยต้องเข้าใจเครื่องมือและใช้การสังเกตอย่างแม่นยำเพื่อให้ผลการประเมินเที่ยงตรง โอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนได้แก่มุมการเคลื่อนไหวที่ก้ำกึ่งในการให้คะแนนที่อาจแตกต่างกัน ซึ่งคะแนนที่ต่างกันดังกล่าวนี้อาจส่งผลให้การประเมินมีผลลัพธ์แตกต่างกันได้ อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้หาความสอดคล้องของการใช้เครื่องมือ REBA กับทุกผลการประเมินจากเครื่องมือ QEC ซึ่งจากงานวิจัยอื่นที่ยกมาเทียบเคียงงานวิจัยอื่นจะเปรียบเทียบระหว่าง REBA และคะแนนรวมจากเครื่องมือ QEC เท่านั้น

ขณะที่การศึกษานี้ที่เปรียบเทียบผลจากการใช้เครื่องมือทั้งสองนี้ ใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ที่ต่างออกไป เช่น การศึกษาของ Mohid Motamedzade และคณะ⁽²⁷⁾ ที่ใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการประเมิน พบว่าผลการประเมินด้วย REBA และ QEC มีความสัมพันธ์กัน⁽²⁴⁾ อย่างไรก็ตาม การแปลผลที่ได้จากการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์ จะพิจารณาระดับความเสี่ยงที่ได้จากการประเมิน ดังนั้น วิธีการเปรียบเทียบผลจากการใช้เครื่องมือด้วย kappa จึงมีความเหมาะสมมากกว่า

ผู้วิจัยเชื่อว่าสาเหตุที่ทำให้ผลจากการประเมินด้วยเครื่องมือทั้งสองไม่สอดคล้องกัน สามารถอธิบายได้ ดังนี้

1. ข้อมูลนำเข้าที่ได้จากการใช้เครื่องมือทั้งสองแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาตามปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์ REBA เป็นเครื่องมือที่มุ่งบ่งชี้เฉพาะท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสมเป็นหลัก บางส่วนประเมินการยกน้ำหนักมากการทำงานด้วยท่าทางซ้ำๆ แรงกดเฉพาะจุด แต่ไม่ได้มีส่วนใดประเมินเรื่องแรงสั่นสะเทือน ในขณะที่ QEC มีคำถามเรื่องดังกล่าวด้วย แต่ทั้งสองเครื่องมือไม่ได้ประเมินเรื่องอุณหภูมิเย็น ซึ่งจะเห็นได้ว่า QEC ครอบคลุมปัจจัยเสี่ยงด้านการยศาสตร์มากกว่า REBA
2. ความครอบคลุมขององค์ประกอบของวิชาการยศาสตร์จะพบว่า REBA มุ่งประเมินเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับ physical ergonomics เท่านั้น แต่ QEC มีบางคำถามซึ่งเกี่ยวข้องกับ cognitive และ organizational ergonomics ด้วย แม้ว่าโดยทั่วไปจะสนใจ physical ergonomics มาก แต่ทั้ง cognitive และ organizational ergonomics ก็มีความสำคัญเช่นกัน
3. ที่มาของข้อมูล REBA มีการเก็บข้อมูลโดยผู้ประเมินฝ่ายเดียว ขณะที่ QEC มีการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งจากผู้ประเมินและผู้ปฏิบัติงาน ช่วยให้การเก็บข้อมูลมีความสมบูรณ์มากกว่าเนื่องจากผู้ปฏิบัติที่คลุกคลีอยู่กับการทำงานเป็นประจำจะสามารถให้ข้อมูลในบางแง่มุมที่มีความสำคัญ ข้อมูลบางอย่างที่ได้จากเครื่องมือ QEC ได้จากการประเมินของพนักงานซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งเพราะการสังเกตในเวลาจำกัดไม่สามารถให้ข้อมูลดังกล่าวได้ เช่น ข้อมูลด้านจิตสังคม ความถี่ของการปฏิบัติงาน เป็นต้น
4. คำถามที่ใช้ประเมิน พบว่า QEC มีความครอบคลุมมากกว่า ดังจะเห็นได้จากคำถามของ QEC ที่ไม่เพียงมุ่งเน้นหาสิ่งคุกคามด้านการยศาสตร์เท่านั้น แต่ยังสนใจการสัมผัส (exposure) โดยมีการประเมินความถี่และระยะเวลาในการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นอีกปัจจัยที่มีความสำคัญ

จุดเด่นอีกประการหนึ่งของ QEC คือ QEC จะได้ระดับความเสี่ยงแยกตามส่วนของร่างกาย และกิจกรรม ในขณะที่ผลที่ได้จากการประเมินด้วย REBA ได้ระดับความเสี่ยงรวมเพียงอย่างเดียว ไม่ได้มีการจำแนกส่วนหรือกิจกรรม ทำให้การนำผลจากเครื่องมือ QEC ไปใช้งานต่อยอดเพื่อแก้ไขปัญหาด้านการยศาสตร์ทำได้ง่ายกว่า

ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานกลุ่มตัวอย่าง ในระยะเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาพบว่าส่วนที่มีความชุกของอาการผิดปกติมากที่สุด ได้แก่ หลังส่วนล่าง

ร้อยละ 44.48 รองลงมา ได้แก่ ไหล่ ร้อยละ 33.33 คอ ร้อยละ 28.67 เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาอื่น ได้แก่ การศึกษาของ M Aghilinejad ซึ่งเก็บข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานในโรงงานเหล็ก 4 แห่ง จำนวน 1,439 ราย พบว่าความชุกของอาการผิดปกติในเวลา 12 เดือนที่ผ่านมาสูงสุดที่หลังส่วนล่าง ร้อยละ 64.12 เข่าร้อยละ 47.84 และคอร้อยละ 44.87⁽²⁸⁾ เห็นได้ว่าส่วนที่มีอาการผิดปกติสูงสุดเป็นส่วนเดียวกัน และอาการผิดปกติสูงสุด 3 อันดับแรก มีส่วนที่ผิดปกติเหมือนกัน 2 ส่วน อย่างไรก็ตามความชุกของการศึกษาดังกล่าวสูงกว่างานวิจัยนี้อาจเนื่องจากลักษณะงานที่อาจแตกต่างกัน งานวิจัยนี้ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ทำให้ตัวแทนบางส่วนเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานในสายงานสนับสนุนการผลิต เช่น งานธุรการ งานบัญชี เป็นต้น อาจทำให้อาการผิดปกติในภาพรวมของการศึกษานี้ต่ำกว่าการศึกษาของ M Aghilinejad และผลวิจัยนี้ยังคล้ายกับการศึกษาของ E Habibi เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นพนักงานในโรงงานผลิตเหล็กในประเทศอิหร่าน จำนวน 1,030 ราย พบว่าความชุกอาการผิดปกติในรอบ 12 เดือนที่ผ่านมา สูงสุดที่ หลังส่วนล่าง ร้อยละ 40.7 คอ ร้อยละ 24.5 และไหล่ ร้อยละ 22.4⁽²⁹⁾ จะเห็นได้ว่า 3 อันดับแรกของอาการผิดปกติของทั้งสองการศึกษานี้เหมือนกัน และการศึกษาของ Ling Li ที่เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างพนักงานในโรงงานหล่อโลหะ พบอาการผิดปกติสูงสุดที่หลังส่วนล่าง ร้อยละ 29.2 ไหล่ ร้อยละ 10.5 และข้อมือ/มือ ร้อยละ 6.5 ตามลำดับ⁽³⁰⁾ ซึ่งเมื่อเทียบกับการศึกษาดังกล่าวกับการศึกษานี้จะพบว่า 2 อันดับแรกเหมือนกัน หากพิจารณาจากลักษณะงานของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้ประกอบ พบว่ามีความสอดคล้องกับอาการผิดปกติที่เกิดขึ้น เนื่องจากสภาพการปฏิบัติงานในโรงงานเหล็ก ซึ่งเป็นอุตสาหกรรมหนัก มีท่าทางที่ต้องเคลื่อนไหวมาก อย่างไรก็ตาม ลักษณะการปฏิบัติงานที่แตกต่างกันไปของพนักงานในแต่ละโรงงานย่อมเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้พนักงานมีความผิดปกติแตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินของ REBA และ QEC กับอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือทางการยศาสตร์และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อเมื่อแบ่งส่วนของร่างกายเป็นส่วน ได้แก่ uryang ส่วนบน แกนกลางลำตัวและuryang ส่วนล่าง ไม่พบความสัมพันธ์ของผลจากการประเมินด้วยเครื่องมือ REBA กับอาการผิดปกติ ขณะที่ภาพรวมพบความสัมพันธ์กับเครื่องมือ QEC มากกว่า แม้ว่า จะพบการศึกษาที่วิเคราะห์เรื่องความสัมพันธ์ดังกล่าวน้อย ข้อสังเกตหนึ่งที่พออธิบายเรื่องความสัมพันธ์ระหว่าง QEC กับอาการผิดปกติที่ชัดเจนกว่า REBA นั่นคือ จากประวัติการพัฒนาเครื่องมือนี้ จะเห็นว่ามีการทดสอบความเที่ยงและความตรงของผลการใช้เครื่องมือกับ SIMI* 3D⁽¹⁵⁾ ซึ่งเป็นเทคนิคหนึ่งในวิธีการประเมินด้านการยศาสตร์ด้วย advanced observational technique และจัดว่าเป็นวิธีที่มีลำดับขั้นสูงกว่า ขณะที่เครื่องมือ REBA ทดสอบโดยอาศัยความเห็นของผู้เชี่ยวชาญเท่านั้น และในการเผยแพร่

เครื่องมือครั้งแรก ผู้วิจัยเครื่องมือก็ได้ชี้ให้เห็นโอกาสพัฒนาของเครื่องมือด้วยการทดสอบกับเทคนิค
 ขั้นสูงกว่า⁽¹²⁾ อีกทั้งการประเมินด้วย QEC เปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานได้มีส่วนร่วมในการประเมิน
 ร่วมกับการประเมินของผู้ประเมิน น่าจะมีส่วนสำคัญที่ทำให้ผลการประเมินสะท้อนถึงความสัมพันธ์
 ของอาการผิดปกติที่พบมากกว่า

ข้อจำกัดและจุดเด่นของงานวิจัย

ข้อจำกัดของงานวิจัย

รูปแบบการศึกษานี้เป็นแบบภาคตัดขวาง ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง ทำให้มีข้อจำกัดในการ
 อธิบายเชิงเหตุผลระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินและอาการผิดปกติทางระบบโครงร่าง
 และกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้น การวิจัยนี้จัดทำในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่งและการเข้าร่วมงานวิจัยของ
 อาสาสมัครเป็นแบบสมัครใจ แม้ว่าผู้วิจัยจะได้เลือกใช้การสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิอย่างเป็นสัดส่วน
 เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างจากทุกแผนกของโรงงานเหล็ก ในสัดส่วนที่สะท้อนจำนวนพนักงานจริงในแต่ละ
 แผนก แต่การสุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นภูมิยังเป็นการสุ่มแบบตามความสะดวก เพื่อไม่ให้เป็นการอุปสรรค
 ต่อการทำงานของอาสาสมัคร

การสอบถามอาการผิดปกติด้วยการใช้แบบสอบถาม เป็นการสอบถามอาการย้อนหลังที่เคย
 เกิดขึ้น อาจทำให้ข้อมูลที่ได้รับไม่ตรงกับความจริงเนื่องจากผู้ตอบมีอคติในการให้ข้อมูล (recall bias)
 และพนักงานซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ถือเป็นบุคคลที่ยังมีสุขภาพแข็งแรงเนื่องจากสามารถมาทำงานได้
 ในขณะที่ผู้ที่ร่างกายไม่แข็งแรง บาดเจ็บหรือเจ็บป่วย อาจไม่สามารถมาทำงานได้ หรือเปลี่ยนไปทำ
 อาชีพอื่นที่มีความเหมาะสมต่อสภาพร่างกายมากกว่า คงเหลือแต่กลุ่มตัวอย่างที่มีสุขภาพร่างกาย
 แข็งแรงเท่านั้น (healthy worker effect) ที่มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง นอกจากนี้พนักงานที่เป็นกลุ่ม
 ตัวอย่างในการวิจัยนี้ เป็นพนักงานในโรงงานเหล็กซึ่งเป็นอุตสาหกรรมหนัก ทำให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่
 ปฏิบัติงานที่ลักษณะงานส่วนใหญ่อยู่ในท่าหนึ่งจำนวนไม่มากนัก

จุดเด่นของงานวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยแรกๆ ในประเทศไทยที่ได้มีการนำเครื่องมือ QEC มาใช้ในประเทศไทย
 ตลอดจนได้รับความอนุเคราะห์จากโรงงานเหล็กแห่งหนึ่งให้ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่ง
 เป็นพนักงานในโรงงานเหล็กดังกล่าวครบทุกแผนก และมีการวิเคราะห์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง
 ผลการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินทางการยศาสตร์และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและ
 กล้ามเนื้อ

ข้อเสนอแนะ

- ผลการศึกษาพบว่าผลการประเมินความเสี่ยงหลายแผนกในโรงงานเหล็กแห่งนี้ มีผลการประเมินในระดับสูง จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการจัดการอย่างรีบด่วนโดยพิจารณาใช้หลักลำดับชั้นในการควบคุม (hierarchy of control) ได้แก่ การควบคุมทางวิศวกรรม (engineering control) เช่น การใช้กระบวนการทางวิศวกรรมเข้ามาแทนที่หรือลดความเสี่ยงชั้นตอนปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงสูง การบริการจัดการ (administrative control) เช่น การจัดการหมุนเวียนในการปฏิบัติงาน กิจกรรมอบรมและการสอนชั้นตอนปฏิบัติงานที่ถูกต้องเพื่อลดความเสี่ยง เป็นต้น การใช้เครื่องมือประเมินทางกายศาสตร์อย่างที่ใช้ปรากฏในงานวิจัยนี้ เป็นการบ่งชี้ความเสี่ยง (hazard/risk identification) ซึ่งเป็นเพียงขั้นตอนแรกในการบริหารจัดการความเสี่ยงเท่านั้น ยังมีอีกหลายขั้นตอนที่ต้องอาศัยความร่วมมือทั้งจากพนักงาน หัวหน้างาน ผู้บริหาร ตลอดจนเจ้าของสถานประกอบการนั้นๆ และอาจต้องอาศัยความร่วมมือและคำแนะนำจากบุคลากรภายนอกที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญด้านกายศาสตร์ในการร่วมวางแผนและบริหารจัดการ
- พบพฤติกรรมเสี่ยงด้านสุขภาพของพนักงานที่อาจมีผลต่ออาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น ดันนิมวลกายที่ผิดปกติ โรคประจำตัวบางชนิด การสูบบุหรี่ เป็นต้น เป็นโอกาสของสถานประกอบการที่จะใช้ข้อมูลดังกล่าวในการจัดทำโครงการสร้างเสริมสุขภาพในประเด็นเหล่านี้ รวมถึงการอบรมให้ความรู้แก่พนักงาน เช่น การยกของหนักที่ถูกต้อง การส่งเสริมการออกกำลังกายในสถานประกอบการ เป็นต้น
- ข้อมูลอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นตัวแทนของพนักงานในโรงงานเหล็กพบว่ามีอาการผิดปกติสูง จึงควรสำรวจหาสาเหตุที่แท้จริงของอาการผิดปกติดังกล่าวเพื่อวางแผนแก้ไขอย่างเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

- เลือกใช้รูปแบบการศึกษาอื่น เช่น การศึกษาแบบ cohort เพื่อช่วยอธิบายความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างผลการประเมินด้วยเครื่องมือประเมินทางกายศาสตร์และอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้น
- เนื่องจากปัจจุบันในประเทศไทยมีเครื่องมือมากขึ้น จึงอาจเลือกทำการศึกษาด้วยเครื่องมือประเมินทางกายศาสตร์ขั้นสูงขึ้นไป เช่น direct method และเปรียบเทียบกับผลการตรวจพิเศษอื่นๆ แทนการประเมินเพียงเฉพาะอาการผิดปกติเท่านั้น เช่น การตรวจกล้ามเนื้อและเส้นประสาทด้วยไฟฟ้า (electromyography) เป็นต้น

- พิจารณาทำการศึกษารูปแบบเดียวกันในอุตสาหกรรมประเภทอื่น ที่มีลักษณะงานหลากหลายมากขึ้นและได้ข้อมูลที่สะท้อนถึงอุตสาหกรรมประเภทอื่น อาจพิจารณาการศึกษาในโรงงานเหล็กอื่น เพื่อให้ได้ข้อมูลจากโรงงานเหล็กอื่น ที่อาจมีขั้นตอนการปฏิบัติงานบางส่วนแตกต่างกัน
- ปรับคำถามเรื่องอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่มีผลกระทบต่องาน ให้ระบุชัดเจนว่ามีผลกระทบในงานที่ทำมาน้อยเพียงใดเพื่อให้เป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อสถานประกอบการ และอาการผิดปกติบางส่วนไม่แย่งข้างที่มีอาการ อาจพิจารณาปรับให้ถามข้างที่มีอาการผิดปกติเพื่อให้ได้รายละเอียดที่สมบูรณ์ขึ้น และเก็บข้อมูลอวัยวะข้างที่ถนัดของพนักงานเพื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างข้างที่ถนัดและอาการผิดปกติ



บรรณานุกรม

1. Centers for Disease Control and Prevention. Work-Related Musculoskeletal Disorders & Ergonomics [Internet]. 2018 [cited 2018 Jan 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/workplacehealthpromotion/health-strategies/musculoskeletal-disorders/index.html>.
2. Simoneau S, St-Vincent M, Chicoine D. Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs)–A Better Understanding for More Effective Prevention. IRSST, Québec. 1996;14. p. 3-4.
3. Health and Safety Executive. Work-related Musculoskeletal disorders statistics in Great Britain 2017 [Internet]. 2018 [cited 2018 Jan 5]. Available from: <http://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/musculoskeletal/msd.pdf>.
4. Safe Work Australia. Statistics on work-related musculoskeletal disorders. Canberra: Safe Work. 2016. p. 5-6.
5. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานประจำปี 2559 สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: อักษรกราฟฟิกแอนดี้ไซน์; 2560 หน้า 21.
6. David GC. Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Occupational medicine (Oxford, England). 2005;55(3):190-9.
7. David MR, Ira LJ. Ergonomics & the Prevention of Occupational Injuries. In: LaDou J, Harrison R. CURRENT Occupational and Environmental Medicine 5/E. p. 197.
8. International Ergonomics Association. Definition and Domains of Ergonomics [Internet]. 2018 [cited 2018 Jan 5]. Available from: <http://www.iea.cc/whats/>.
9. Karwowski W, Czaja SJ, Nair SN, Proctor RW, Proctor JD, Vu K-PL, et al. Handbook of Human Factors and Ergonomics. p. 3-4.
10. Wilson JR, Corlett N. Evaluation of Human Work, 3rd Edition: CRC Press; 2005. p. 454-455.
11. McAtamney L, Nigel Corlett E. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Appl Ergon. 1993;24(2):91-9.
12. Hignett S, McAtamney L. Rapid entire body assessment (REBA). Appl Ergon.

2000;31(2):201-5.

13. Stanton NA. Human factors and ergonomics methods. Handbook of human factors and ergonomics methods: CRC press; 2004. p. 27-38.
14. Moore JS, Garg A. The Strain Index: a proposed method to analyze jobs for risk of distal upper extremity disorders. Am Ind Hyg Assoc J. 1995;56(5):443-58.
15. David G, Woods V, Li G, Buckle P. The development of the Quick Exposure Check (QEC) for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. Appl Ergon. 2008;39(1):57-69.
16. American Conference of Governmental Industrial Hygienists. 2017 TLVs and BEIs: American Conference of Governmental Industrial Hygienists; 2016. p. 185-92.
17. Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, et al. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl Ergon. 1987;18(3):233-7.
18. Canadian Centre for Occupational Health and Safety. OSH Answers Fact Sheets [Internet]. 2018 [cited 2018 Jan 5]. Available from: <https://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/rmirsi.html>.
19. Iowa State University Environmental Health and Safety. Risk factors [Internet]. 2018 [cited 2018 Jan 5]. Available from: <https://www.ehs.iastate.edu/occupational/ergonomics/risk-factors>.
20. United States Department of Labor. Ergonomics [Internet]. 2018 [cited 2018 Jan 5]. Available from: <https://www.osha.gov/SLTC/ergonomics/identifyprobs.html>.
21. Centers for Disease Control and Prevention. Ergonomics and Musculoskeletal Disorders [Internet]. 2018 [cited 2018 Jan 5]. Available from: <https://www.cdc.gov/niosh/topics/ergonomics/>.
22. Moore SM, Steiner LJ, Torma-Krajewski J. Practical Demonstrations of Ergonomic Principles: Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, National Institute for Occupational Safety and Health, Pittsburgh Research Laboratory; 2011.
23. Drinkaus P, Sesek R, Bloswick D, Bernard T, Walton B, Joseph B, et al. Comparison of ergonomic risk assessment outputs from Rapid Upper Limb Assessment and the Strain Index for tasks in automotive assembly plants. Work. 2003;21(2):165-72.

24. Motamedzade M, Ashuri MR, Golmohammadi R, Mahjub H. Comparison of ergonomic risk assessment outputs from rapid entire body assessment and quick exposure check in an engine oil company. *J Res Health Sci*. 2011;11(1):26-32.
25. Chiasson M-È, Imbeau D, Aubry K, Delisle A. Comparing the results of eight methods used to evaluate risk factors associated with musculoskeletal disorders. *Int J Ind Ergon*. 2012;42(5):478-88.
26. Nadri H, Fasih F, Nadri F, Nadri A. Comparison of ergonomic risk assessment results from Quick Exposure Check and Rapid Entire Body Assessment in an anodizing industry of Tehran, Iran. *JOHE*. 2013;2(4):195-202.
27. Jones T, Kumar S. Comparison of ergonomic risk assessment output in four sawmill jobs. *Int J Occup Saf Ergon*. 2010;16(1):105-11.
28. Aghilinejad M, Choobineh A, Sadeghi Z, Nouri M, Ahmadi AB. Prevalence of musculoskeletal disorders among Iranian steel workers. *Iran Red Crescent Med J*. 2012;14(4):198.
29. Habibi E, Fereidan M, Pourabdian S. Prevalence of musculoskeletal disorders and associated lost work days in steel making industry. *Iran J Public Health*. 2008;37(1):83-91.
30. Lei L, Dempsey PG, Xu J-g, Ge L-n, Liang Y-x. Risk factors for the prevalence of musculoskeletal disorders among Chinese foundry workers. *Int J Ind Ergon*. 2005;35(3):197-204.
31. Canter AB. Sample Size Calculations for Cohen's Kappa. *Psychological Methods*. 1996;1(2):150-3.
32. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1997;33:159-74.
33. Mohit M. Comparison of Different Ergonomic Risk Assessment Tools in a Repetitive High Risk Metal Works Industry [dissertation]. Jaipur: Malaviya National Institute of Technology Jaipur;2015.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลการประเมินด้วย REBA แยกรายแผนก

การประเมินด้วย REBA แยกรายแผนก มีกลุ่มตัวอย่าง 296 ราย จากทั้งหมด 12 แผนก ซึ่งครบทุกราย เนื่องจากการใช้ REBA จะอาศัยการประเมินโดยผู้วิจัยเท่านั้น และไม่ได้มีการสอบถามกลุ่มตัวอย่าง แต่ข้อมูลจะมาจากการสังเกตขณะที่กลุ่มตัวอย่างกำลังปฏิบัติงาน จากการประเมินความเสี่ยงพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีความเสี่ยงสูงเป็นส่วนใหญ่ 5 แผนก ได้แก่ ฝ่ายติดตั้ง ฝ่าย QC ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายบริการ และฝ่ายผลิต ความเสี่ยงระดับปานกลาง 2 แผนก ได้แก่ ฝ่ายคอมพิวเตอร์และฝ่ายเทคนิค และความเสี่ยงระดับต่ำ 4 แผนก ได้แก่ ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายธุรการ ฝ่ายบัญชีและฝ่ายบุคคล

หากจำแนกรายละเอียดตามแผนก พบว่าฝ่ายติดตั้ง กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 27 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่าย QC ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.43 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ มีความเสี่ยงปานกลาง จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายจัดซื้อ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 50 ราย คิดเป็นร้อยละ 75.76 ฝ่ายเทคนิค ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายธุรการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 54.55 ฝ่ายบริการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 81.25 ฝ่ายบัญชี ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 75.00 ฝ่ายบุคคล ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 96 ราย คิดเป็นร้อยละ 76.80 และฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 69.23 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ผลการประเมินด้วย REBA แยกรายแผนก (n=296)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายติดตั้ง (n=27)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	27	100.00
ฝ่าย QC (n=7)		
ต่ำ	1	14.29
ปานกลาง	1	14.29
สูง	5	71.43
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)		
ต่ำ	0	0.00

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปานกลาง	1	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)		
ต่ำ	2	66.67
ปานกลาง	1	33.33
สูง	0	0.00
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=66)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	16	24.24
สูง	50	75.76
ฝ่ายเทคนิค (n=7)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	7	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายธุรการ (n=11)		
ต่ำ	6	54.55
ปานกลาง	5	45.45
สูง	0	0.00
ฝ่ายบริการ (n=16)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	3	18.75
สูง	13	81.25
ฝ่ายบัญชี (n=4)		
ต่ำ	3	75.00
ปานกลาง	1	25.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายบุคคล (n=3)		
ต่ำ	2	66.67
ปานกลาง	1	33.33
สูง	0	0.00



แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายผลิต (n=125)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	29	23.20
สูง	96	76.80
ฝ่ายพัสดุ (n=26)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	18	69.23
สูง	8	30.77

ผลการประเมินด้วย QEC แยกรายแผนก

การประเมินด้วยเครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนหลัง สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ มีกลุ่มตัวอย่าง 61 ราย มาจาก 11 แผนกจากทั้งหมด 12 แผนก เว้นฝ่ายติดตั้ง เนื่องจากในการประเมินพบว่าแผนกดังกล่าวไม่มีลักษณะงานนั่งหรือยืนอยู่กับที่ ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลการประเมินระดับสูง 5 แผนก ได้แก่ ฝ่าย QC ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายผลิต ฝ่ายธุรการซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลประเมินระดับต่ำเท่ากับสูง และฝ่ายพัสดุซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลประเมินระดับปานกลางเท่ากับสูง ระดับปานกลาง 6 แผนก ได้แก่ ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายบริการ ฝ่ายบัญชี ฝ่ายบุคคลและฝ่ายพัสดุ และระดับต่ำ 2 แผนก ได้แก่ ฝ่ายเทคนิคและฝ่ายธุรการ

จากการประเมินความเสี่ยงส่วนหลังของกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่พบว่า ฝ่าย QC กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายจัดซื้อ ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.33 ฝ่ายเทคนิค ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 57.14 ฝ่ายธุรการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำและสูง จำนวนระดับละ 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.44 ฝ่ายบริการ ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายบัญชี ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 75.00 ฝ่ายบุคคล ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 ฝ่ายผลิต ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 19 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลางและสูง จำนวนระดับละ 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.00 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนหลัง สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=61)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่าย QC (n=2)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	0	0
สูง	2	100.00
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	1	100.00
สูง	0	0
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	3	100.00
สูง	0	0
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=6)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	1	16.67
สูง	5	83.33
ฝ่ายเทคนิค (n=7)		
ต่ำ	4	57.14
ปานกลาง	1	14.29
สูง	2	28.57
ฝ่ายธุรการ (n=9)		
ต่ำ	4	44.44
ปานกลาง	1	11.11
สูง	4	44.44
ฝ่ายบริการ (n=3)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	3	100.00

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สูง	0	0
ฝ่ายบัญชี (n=4)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	3	75.00
สูง	1	25.00
ฝ่ายบุคคล (n=3)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	2	66.67
สูง	1	33.33
ฝ่ายผลิต (n=19)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	0	0
สูง	19	100.00
ฝ่ายพัสดุ (n=4)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	2	50.00
สูง	2	50.00

การประเมินด้วยเครื่องมือ QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนหลัง สำหรับสำหรับในงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ มีกลุ่มตัวอย่าง 232 ราย มาจาก 7 แผนกจากทั้งหมด 12 แผนก ได้แก่ ฝ่ายติดตั้ง ฝ่าย QC ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายธุรการ ฝ่ายบริการ ฝ่ายผลิต และฝ่ายพัสดุ ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างมีส่วนใหญ่มีผลการประเมินระดับ ระดับสูง 4 แผนก ได้แก่ ฝ่ายติดตั้ง ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายผลิตและฝ่ายพัสดุ ระดับปานกลาง 3 แผนก ได้แก่ ฝ่าย QC ฝ่ายธุรการและฝ่ายบริการ

จากการประเมินความเสี่ยงส่วนหลังของกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ พบว่า ฝ่ายติดตั้ง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 77.78 ฝ่าย QC ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 60.00 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 33 ราย คิดเป็นร้อยละ 55.00 ฝ่ายธุรการ ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายบริการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 53.85 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 68 ราย คิดเป็นร้อยละ 65.38 และฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวนระดับละ 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.00 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 28

ตารางที่ 28 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนหลัง สำหรับในงานที่ต้องยก
ผลึก ดิ่ง หรือถือ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=
232)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายติดตั้ง (n=27)		
ต่ำ	1	3.70
ปานกลาง	5	18.52
สูง	21	77.78
ฝ่าย QC (n=5)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	3	60.00
สูง	2	40.00
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=60)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	27	45.00
สูง	33	55.00
ฝ่ายธุรการ (n=1)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	1	100.00
สูง	0	0
ฝ่ายบริการ (n=13)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	7	53.85
สูง	6	46.15
ฝ่ายผลิต (n=104)		
ต่ำ	5	4.81
ปานกลาง	31	29.81
สูง	68	65.38
ฝ่ายพัสดุ (n=22)		
ต่ำ	1	4.55
ปานกลาง	10	45.45

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สูง	11	50.00

การประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนใหญ่/แขนแยกรายแผนก มีกลุ่มตัวอย่าง 293 ราย จากทั้งหมด 12 แผนก ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างมีส่วนใหญ่มีผลการประเมินระดับสูง 4 แผนก ได้แก่ ฝ่ายติดตั้ง ฝ่าย QC ฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิต ระดับปานกลาง 5 แผนก ได้แก่ ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายบริการ ฝ่ายบัญชี ฝ่ายบุคคลและฝ่ายพัสดุ และระดับต่ำ 3 แผนก ได้แก่ ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ฝ่ายเทคนิคและฝ่ายธุรการ

จากการประเมินความเสี่ยงพบว่า ฝ่ายติดตั้ง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 26 ราย คิดเป็นร้อยละ 96.30 ฝ่าย QC ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 57.14 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ มีความเสี่ยงต่ำ จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายจัดซื้อ ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 34 ราย คิดเป็นร้อยละ 51.52 ฝ่ายเทคนิค ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.86 ฝ่ายธุรการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.00 ฝ่ายบริการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 62.50 ฝ่ายบัญชี ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 75.00 ฝ่ายบุคคล ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 83 ราย คิดเป็นร้อยละ 67.48 และฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลางจำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.00 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนใหญ่/แขน แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=293)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายติดตั้ง (n=27)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	1	3.70
สูง	26	96.30
ฝ่าย QC (n=7)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	3	42.86
สูง	4	57.14

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)		
ต่ำ	1	100.00
ปานกลาง	0	0
สูง	0	0
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	3	100.00
สูง	0	0
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=66)		
ต่ำ	1	1.52
ปานกลาง	31	46.97
สูง	34	51.52
ฝ่ายเทคนิค (n=7)		
ต่ำ	3	42.86
ปานกลาง	2	28.57
สูง	2	28.57
ฝ่ายธุรการ (n=10)		
ต่ำ	5	50.00
ปานกลาง	3	30.00
สูง	2	20.00
ฝ่ายบริการ (n=16)		
ต่ำ	2	12.50
ปานกลาง	10	62.50
สูง	4	25.00
ฝ่ายบัญชี (n=4)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	3	75.00
สูง	1	25.00
ฝ่ายบุคคล (n=3)		
ต่ำ	0	0



แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปานกลาง	2	66.67
สูง	1	33.33
ฝ่ายผลิต (n=123)		
ต่ำ	8	6.50
ปานกลาง	32	26.02
สูง	83	67.48
ฝ่ายพัสดุ (n=26)		
ต่ำ	2	7.69
ปานกลาง	13	50.00
สูง	11	42.31

การประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนข้อมือ/มือ แยกรายแผนก มีกลุ่มตัวอย่าง 292 ราย จากทั้งหมด 12 แผนก ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีส่วนใหญ่อิทธิพลการประเมินระดับปานกลาง 6 แผนก ได้แก่ ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายธุรการ ฝ่ายบริการ ฝ่ายบัญชี ฝ่ายบุคคล และฝ่ายพัสดุ ระดับสูง 4 แผนก ได้แก่ ฝ่ายติดตั้ง ฝ่าย QC ฝ่ายซ่อมบำรุงและฝ่ายผลิต และระดับต่ำ 2 แผนก ได้แก่ ฝ่ายคอมพิวเตอร์และฝ่ายเทคนิค

จากการประเมินความเสี่ยงพบว่า ฝ่ายติดตั้ง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 77.78 ฝ่าย QC ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 85.71 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ มีความเสี่ยงต่ำ จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายจัดซื้อ ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 40 ราย คิดเป็นร้อยละ 61.54 ฝ่ายเทคนิค ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 57.14 ฝ่ายธุรการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 45.45 ฝ่ายบริการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 62.50 ฝ่ายบัญชี ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายบุคคล ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 70 ราย คิดเป็นร้อยละ 57.38 และฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลางจำนวน 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.15 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 30

ตารางที่ 30 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนข้อมือ/มือ แยกรายแผนก
เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=292)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายติดตั้ง (n=27)		
ต่ำ	1	3.70
ปานกลาง	5	18.52
สูง	21	77.78
ฝ่าย QC (n=7)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	1	14.29
สูง	6	85.71
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)		
ต่ำ	1	100.00
ปานกลาง	0	0
สูง	0	0
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	3	100.00
สูง	0	0
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=65)		
ต่ำ	8	12.31
ปานกลาง	17	26.15
สูง	40	61.54
ฝ่ายเทคนิค (n=7)		
ต่ำ	4	57.14
ปานกลาง	1	14.29
สูง	2	28.57
ฝ่ายธุรการ (n=11)		
ต่ำ	4	36.36
ปานกลาง	5	45.45
สูง	2	18.18

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายบริการ (n=16)		
ต่ำ	2	12.50
ปานกลาง	10	62.50
สูง	4	25.00
ฝ่ายบัญชี (n=4)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	4	100.00
สูง	0	0
ฝ่ายบุคคล (n=3)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	2	66.67
สูง	1	33.33
ฝ่ายผลิต (n=122)		
ต่ำ	7	5.74
ปานกลาง	45	36.89
สูง	70	57.38
ฝ่ายพัสดุ (n=26)		
ต่ำ	7	26.92
ปานกลาง	12	46.15
สูง	7	26.92

การประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนคอยกรายแผนก มีกลุ่มตัวอย่าง 290 ราย จากทั้งหมด 12 แผนก จากการประเมินความเสี่ยงพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ในแทบทุกแผนกมีความเสี่ยงระดับสูง เว้น ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความเสี่ยงต่ำ

หากจำแนกรายละเอียดตามแผนก จากการประเมินความเสี่ยงพบว่า ฝ่ายติดตั้ง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 25 ราย คิดเป็นร้อยละ 92.59 ฝ่าย QC ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ มีความเสี่ยงปานกลาง จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายจัดซื้อ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 56 ราย คิดเป็นร้อยละ 86.15 ฝ่ายเทคนิค ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 42.86 ฝ่ายธุรการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 70.00 ฝ่ายบริการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง

จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 81.25 ฝ่ายบัญชี ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายบุคคล ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับสูงเช่นกัน จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 108 ราย คิดเป็นร้อยละ 89.26 และฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูงจำนวน 18 ราย คิดเป็นร้อยละ 69.23 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 31

ตารางที่ 31 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงส่วนคอ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=290)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายติดตั้ง (n=27)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	2	7.41
สูง	25	92.59
ฝ่าย QC (n=7)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	0	0
สูง	7	100.00
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	1	100.00
สูง	0	0
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	1	33.33
สูง	2	66.67
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=65)		
ต่ำ	2	3.08
ปานกลาง	7	10.77
สูง	56	86.15
ฝ่ายเทคนิค (n=7)		
ต่ำ	2	28.57

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ปานกลาง	2	28.57
สูง	3	42.86
ฝ่ายธุรการ (n=10)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	3	30.00
สูง	7	70.00
ฝ่ายบริการ (n=16)		
ต่ำ	2	12.50
ปานกลาง	1	6.25
สูง	13	81.25
ฝ่ายบัญชี (n=4)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	0	0
สูง	4	100.00
ฝ่ายบุคคล (n=3)		
ต่ำ	0	0
ปานกลาง	0	0
สูง	3	100.00
ฝ่ายผลิต (n=121)		
ต่ำ	3	2.48
ปานกลาง	10	8.26
สูง	108	89.26
ฝ่ายพัสดุ (n=26)		
ต่ำ	3	11.54
ปานกลาง	5	19.23
สูง	18	69.23

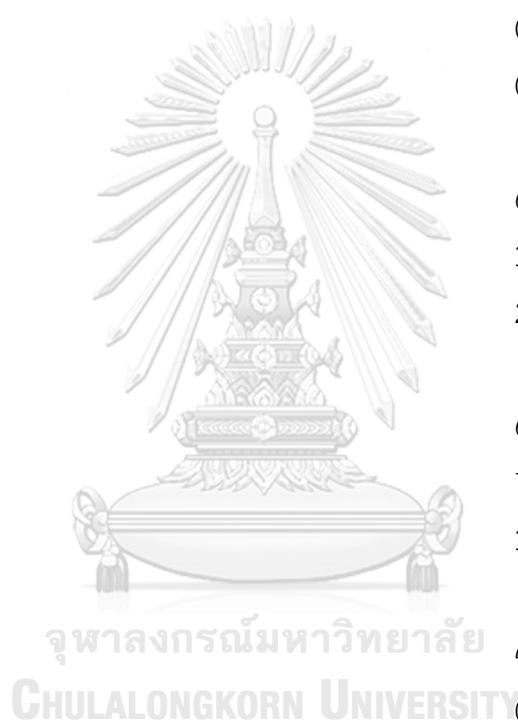
การประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านการขับเคลื่อนพาหนะแยกรายแผนก มีกลุ่มตัวอย่าง 281 ราย จากทั้งหมด 12 แผนก จากการประเมินความเสี่ยงพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ในแทบทุกแผนกมีความเสี่ยงระดับต่ำ เว้น ฝ่ายติดตั้ง ผลการประเมินพบว่าส่วนใหญ่อยู่ระดับสูง และฝ่ายบริการ ส่วนใหญ่อยู่ระดับปานกลาง

หากจำแนกรายละเอียดตามแผนก จากการประเมินความเสี่ยงพบว่า ฝ่ายติดตั้ง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 48.15 ฝ่าย QC ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ มีความเสี่ยงต่ำ จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายจัดซื้อ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 62 ราย คิดเป็นร้อยละ 95.38 ฝ่ายเทคนิค ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายธุรการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 6 ราย คิดเป็นร้อยละ 54.55 ฝ่ายบริการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 43.75 ฝ่ายบัญชี ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายบุคคล ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับต่ำเช่นกัน จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 96 ราย คิดเป็นร้อยละ 86.49 และฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูงจำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 65.38 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 32

ตารางที่ 32 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านการซัพPLYานพาหนะ เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=281)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายติดตั้ง (n=27)		
ต่ำ	4	14.81
ปานกลาง	10	37.04
สูง	13	48.15
ฝ่าย QC (n=7)		
ต่ำ	7	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)		
ต่ำ	1	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)		
ต่ำ	2	66.67
ปานกลาง	0	0.00

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สูง	1	33.33
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=65)		
ต่ำ	62	95.38
ปานกลาง	2	3.08
สูง	1	1.54
ฝ่ายเทคนิค (n=7)		
ต่ำ	7	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายธุรการ (n=11)		
ต่ำ	6	54.55
ปานกลาง	3	27.27
สูง	2	18.18
ฝ่ายบริการ (n=16)		
ต่ำ	6	37.50
ปานกลาง	7	43.75
สูง	3	18.75
ฝ่ายบัญชี (n=4)		
ต่ำ	4	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายบุคคล (n=3)		
ต่ำ	3	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายผลิต (n=111)		
ต่ำ	96	86.49
ปานกลาง	2	1.80
สูง	13	11.71
ฝ่ายพัสดุ (n=26)		



แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำ	17	65.38
ปานกลาง	4	15.38
สูง	5	19.23

การประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านแรงสั่นสะเทือนแยกรายแผนก มีกลุ่มตัวอย่าง 282 ราย จากทั้งหมด 12 แผนก จากการประเมินความเสี่ยงพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ในแทบทุกแผนกมีความเสี่ยงระดับต่ำ เว้น ฝ่ายติดตั้งซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลประเมินระดับต่ำเท่ากับปานกลาง และฝ่ายบริการ ซึ่งผลการประเมินอยู่ระดับปานกลาง

หากจำแนกรายละเอียดตามแผนก พบว่าฝ่ายติดตั้ง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ความเสี่ยงระดับต่ำและปานกลาง จำนวนอย่างละ 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.14 ฝ่าย QC ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.43 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ มีความเสี่ยงต่ำ จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายจัดซื้อ ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 60 ราย คิดเป็นร้อยละ 92.31 ฝ่ายเทคนิค ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายธุรการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 70.00 ฝ่ายบริการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.00 ฝ่ายบัญชี ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายบุคคล ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับต่ำเช่นกัน จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 74 ราย คิดเป็นร้อยละ 65.49 และฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 76.92 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 33

ตารางที่ 33 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านแรงสั่นสะเทือน เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=282)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายติดตั้ง (n=27)		
ต่ำ	12	44.44
ปานกลาง	12	44.44
สูง	3	11.11
ฝ่าย QC (n=7)		
ต่ำ	5	71.43
ปานกลาง	0	0.00

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สูง	2	28.57
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)		
ต่ำ	1	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)		
ต่ำ	3	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=65)		
ต่ำ	60	92.31
ปานกลาง	5	7.69
สูง	0	0.00
ฝ่ายเทคนิค (n=7)		
ต่ำ	7	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายธุรการ (n=10)		
ต่ำ	7	70.00
ปานกลาง	2	20.00
สูง	1	10.00
ฝ่ายบริการ (n=16)		
ต่ำ	7	43.75
ปานกลาง	8	50.00
สูง	1	6.25
ฝ่ายบัญชี (n=4)		
ต่ำ	4	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายบุคคล (n=3)		



แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำ	3	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายผลิต (n=113)		
ต่ำ	74	65.49
ปานกลาง	14	12.39
สูง	25	22.12
ฝ่ายพัสดุ (n=26)		
ต่ำ	20	76.92
ปานกลาง	2	7.69
สูง	4	15.38

การประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านการจัดการกับงานแยกรายแผนก มีกลุ่มตัวอย่าง 293 ราย จากทั้งหมด 12 แผนก จากการประเมินความเสี่ยงพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ในแทบทุกแผนกมีความเสี่ยงระดับปานกลาง เว้น ฝ่ายจัดซื้อ ฝ่ายธุรการ ฝ่ายบุคคล

หากจำแนกรายละเอียดตามแผนก พบว่าฝ่ายติดตั้ง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 19 ราย คิดเป็นร้อยละ 70.37 ฝ่าย QC ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ มีความเสี่ยงปานกลาง จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายจัดซื้อ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 43 ราย คิดเป็นร้อยละ 65.15 ฝ่ายเทคนิค ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 57.14 ฝ่ายธุรการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 72.73 ฝ่ายบริการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 56.25 ฝ่ายบัญชี ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 75.00 ฝ่ายบุคคล ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 66.67 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 79 ราย คิดเป็นร้อยละ 64.75 และฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 15 ราย คิดเป็นร้อยละ 57.69 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 34

ตารางที่ 34 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านการจัดการกับงาน เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=293)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายติดตั้ง (n=27)		
ต่ำ	5	18.52
ปานกลาง	19	70.37
สูง	3	11.11
ฝ่าย QC (n=7)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	7	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	1	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)		
ต่ำ	2	66.67
ปานกลาง	1	33.33
สูง	0	0.00
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=66)		
ต่ำ	23	34.85
ปานกลาง	43	65.15
สูง	0	0.00
ฝ่ายเทคนิค (n=7)		
ต่ำ	3	42.86
ปานกลาง	4	57.14
สูง	0	0.00
ฝ่ายธุรการ (n=11)		
ต่ำ	8	72.73
ปานกลาง	3	27.27
สูง	0	0.00

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายบริการ (n=16)		
ต่ำ	6	37.50
ปานกลาง	9	56.25
สูง	1	6.25
ฝ่ายบัญชี (n=4)		
ต่ำ	1	25.00
ปานกลาง	3	75.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายบุคคล (n=3)		
ต่ำ	2	66.67
ปานกลาง	1	33.33
สูง	0	0.00
ฝ่ายผลิต (n=122)		
ต่ำ	36	29.51
ปานกลาง	79	64.75
สูง	7	5.74
ฝ่ายพัสดุ (n=26)		
ต่ำ	9	34.62
ปานกลาง	15	57.69
สูง	2	7.69

การประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านความเครียดแยกรายแผนก มีกลุ่มตัวอย่าง 282 ราย จากทั้งหมด 12 แผนก จากการประเมินความเสี่ยงพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ เว้น ฝ่าย QC ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลประเมินระดับต่ำเท่ากับปานกลาง ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายเทคนิค ฝ่ายบริการและฝ่ายบัญชี

หากจำแนกรายละเอียดตามแผนก พบว่าฝ่ายติดตั้ง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ความเสี่ยงระดับต่ำและปานกลาง จำนวนแผนกละ 12 ราย คิดเป็นร้อยละ 44.44 ฝ่าย QC ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.43 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ มีความเสี่ยงต่ำ จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายจัดซื้อ ทั้งหมดความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 60 ราย คิดเป็นร้อยละ 92.31 ฝ่ายเทคนิค ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายธุรการ ส่วนใหญ่มี

ความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 70.00 ฝ่ายบริการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.00 ฝ่ายบัญชี ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายบุคคล ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 74 ราย คิดเป็นร้อยละ 65.49 และฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 20 ราย คิดเป็นร้อยละ 76.92 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 35

ตารางที่ 35 ผลการประเมินด้วย QEC ในการประเมินด้านความเครียด เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=282)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายติดตั้ง (n=27)		
ต่ำ	12	44.44
ปานกลาง	12	44.44
สูง	3	11.11
ฝ่าย QC (n=7)		
ต่ำ	5	71.43
ปานกลาง	0	0.00
สูง	2	28.57
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)		
ต่ำ	1	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)		
ต่ำ	3	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=65)		
ต่ำ	60	92.31
ปานกลาง	5	7.69
สูง	0	0.00
ฝ่ายเทคนิค (n=7)		

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำ	7	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายธุรการ (n=10)		
ต่ำ	7	70.00
ปานกลาง	2	20.00
สูง	1	10.00
ฝ่ายบริการ (n=16)		
ต่ำ	7	43.75
ปานกลาง	8	50.00
สูง	1	6.25
ฝ่ายบัญชี (n=4)		
ต่ำ	4	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายบุคคล (n=3)		
ต่ำ	3	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายผลิต (n=113)		
ต่ำ	74	65.49
ปานกลาง	14	12.39
สูง	25	22.12
ฝ่ายพัสดุ (n=26)		
ต่ำ	20	76.92
ปานกลาง	2	7.69
สูง	4	15.38

ผลรวมคะแนนการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานลักษณะนั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่านั่งเป็นเวลาส่วนใหญ่ แยกรายแผนก มีกลุ่มตัวอย่าง 55 ราย จากทั้งหมด 11 แผนก เว้น ฝ่ายติดตั้ง จากการประเมินความเสี่ยง

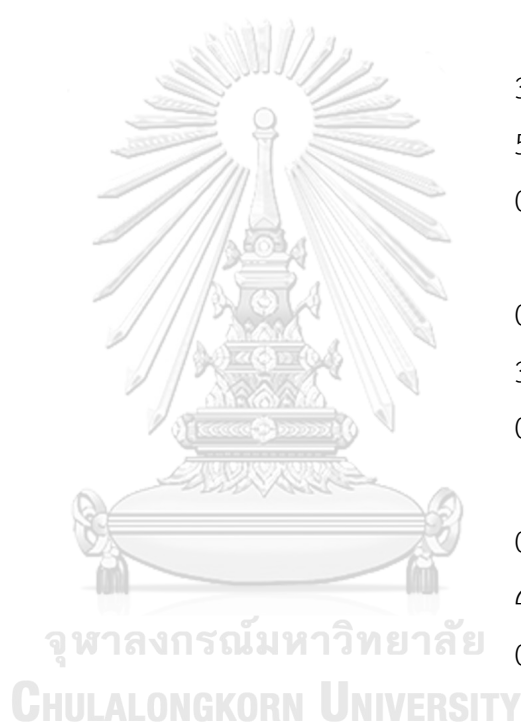
พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง เว้น ฝ่ายคอมพิวเตอร์ ฝ่ายเทคนิค ฝ่ายบริการและฝ่ายพัสดุ ซึ่งมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีผลประเมินระดับต่ำเท่ากับปานกลาง

หากจำแนกรายละเอียดตามแผนก พบว่า ฝ่าย QC ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายคอมพิวเตอร์ มีความเสี่ยงต่ำ จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายจัดซื้อ ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.33 ฝ่ายเทคนิค ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 57.14 ฝ่ายธุรการ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำ จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 62.50 ฝ่ายบริการ ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายบัญชี ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายบุคคล ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 4 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 78.57 และ ฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับต่ำและปานกลาง จำนวนอย่างละ 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 50.00 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 36

ตารางที่ 36 ผลรวมคะแนนการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานลักษณะนั่งหรือยืนอยู่กับที่ และหลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็นเวลา ส่วนใหญ่ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=55)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่าย QC (n=2)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	2	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายคอมพิวเตอร์ (n=1)		
ต่ำ	1	100.00
ปานกลาง	0	0.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายจัดซื้อ (n=3)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	3	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=6)		

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ต่ำ	1	16.67
ปานกลาง	5	83.33
สูง	0	0.00
ฝ่ายเทคนิค (n=7)		
ต่ำ	4	57.14
ปานกลาง	3	42.86
สูง	0	0.00
ฝ่ายธุรการ (n=8)		
ต่ำ	3	37.50
ปานกลาง	5	62.50
สูง	0	0.00
ฝ่ายบริการ (n=3)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	3	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายบัญชี (n=4)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	4	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายบุคคล (n=3)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	3	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายผลิต (n=14)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	11	78.57
สูง	3	21.42
ฝ่ายพัสดุ (n=4)		
ต่ำ	2	50.00
ปานกลาง	2	50.00



แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สูง	0	0.00

ผลรวมคะแนนการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ แยกรายแผนก มีกลุ่มตัวอย่าง 214 ราย มาจาก 7 แผนกจากทั้งหมด 12 แผนก ได้แก่ ฝ่ายติดตั้ง ฝ่าย QC ฝ่ายซ่อมบำรุง ฝ่ายธุรการ ฝ่ายบริการ ฝ่ายผลิต และฝ่ายพัสดุ ฝ่ายติดตั้ง จากการประเมินความเสี่ยงพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง เว้น ฝ่ายติดตั้ง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง

หากจำแนกรายละเอียดตามแผนก พบว่า ฝ่ายติดตั้ง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับสูง จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 51.85 ฝ่าย QC ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายซ่อมบำรุง ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 44 ราย คิดเป็นร้อยละ 77.19 ฝ่ายธุรการ มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 1 ราย คิดเป็นร้อยละ 100.00 ฝ่ายบริการ ทั้งหมดมีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 11 ราย คิดเป็นร้อยละ 84.62 ฝ่ายผลิต ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 64 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.91 และฝ่ายพัสดุ ส่วนใหญ่มีความเสี่ยงระดับปานกลาง จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 77.27 ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 37

ตารางที่ 37 ผลรวมคะแนนการประเมินด้วย QEC ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ปฏิบัติงานที่ต้องยก ผลัก ดึง หรือถือ แยกรายแผนก เรียงตามระดับความเสี่ยง แสดงในรูปจำนวนและร้อยละ (n=214)

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ฝ่ายติดตั้ง (n=27)		
ต่ำ	1	3.70
ปานกลาง	12	44.44
สูง	14	51.85
ฝ่าย QC (n=5)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	5	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายซ่อมบำรุง (n=57)		
ต่ำ	3	5.26
ปานกลาง	44	77.19

แผนก	จำนวน (คน)	ร้อยละ
สูง	10	17.54
ฝ่ายธุรการ (n=1)		
ต่ำ	0	0.00
ปานกลาง	1	100.00
สูง	0	0.00
ฝ่ายบริการ (n=13)		
ต่ำ	2	15.38
ปานกลาง	11	84.62
สูง	0	0.00
ฝ่ายผลิต (n=89)		
ต่ำ	8	8.99
ปานกลาง	64	71.91
สูง	17	19.10
ฝ่ายพัสดุ (n=22)		
ต่ำ	4	18.18
ปานกลาง	17	77.27
สูง	1	4.55



แบบสอบถามเลขที่.....

แบบสอบถามประกอบงานวิจัย

เรื่อง การเปรียบเทียบผลการใช้เครื่องมือประเมินทางกายศาสตร์ระหว่าง Rapid Entire Body Assessment (REBA) และ Quick Exposure Check (QEC) ในโรงงานเหล็กแห่งหนึ่ง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาความสอดคล้อง (measurement of agreement) ของเครื่องมือประเมินด้านการยศาสตร์ ระหว่าง REBA และ QEC ในการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในโรงงานเหล็ก
2. เพื่อหาความชุกของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในพนักงานที่ทำงานในโรงงานเหล็ก

คำชี้แจง: กรุณาทำเครื่องหมาย ✖ ในช่อง ที่ท่านต้องการเลือก และ/หรือเติมคำตอบในช่องว่างที่เว้นไว้ให้

แบบสอบถามประกอบด้วย 3 ตอน

- | | |
|----------|---|
| ตอนที่ 1 | ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม (หน้าที่ 2-3) |
| ตอนที่ 2 | เครื่องมือประเมินการสัมผัสอย่างรวดเร็ว (หน้าที่ 4-5)
(เฉพาะส่วนที่ตอบโดยผู้ปฏิบัติงาน) |
| ตอนที่ 3 | แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิกฉบับภาษาไทย (หน้าที่ 6-8) |

ขอขอบพระคุณท่านที่กรุณาสละเวลาและให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง: กรุณาทำเครื่องหมาย ✕ ในช่อง ที่ท่านต้องการเลือก และ/หรือเติมคำตอบในช่องว่างที่เว้นไว้ให้

1. เพศ

1 ชาย

2 หญิง

2. อายุ.....ปี

3. น้ำหนัก.....กิโลกรัม

4. ส่วนสูง.....เซนติเมตร

5. ระดับการศึกษา

1 ประถมศึกษา

2 มัธยมศึกษา

3 ปวช./มัธยมตอนปลาย

4 ปวส/อนุปริญญา

5 ปริญญาตรี

6 ปริญญาโทหรือสูงกว่า

6. โรคประจำตัว

1 ไม่มี (ข้ามไปตอบคำถามข้อที่ 8)

2 มี (โปรดตอบคำถามข้อถัดไป)

7. ท่านมีโรคประจำตัวหรือเคยมีผลตรวจร่างกายพบความผิดปกติเข้าได้กับโรคใดต่อไปนี้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

1 ความดันโลหิตสูง

2 เบาหวาน

3 ไขมันในเลือดสูง/ไขมันในเลือดผิดปกติ

4 อื่นๆ (โปรดระบุ).....

8. จำนวนปีที่ทำงานในบริษัทแห่งนี้.....ปี

9. ประวัติการสูบบุหรี่

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|-----------------------------------|
| 1 | ไม่เคยสูบบุหรี่ | 2 | เคยสูบบุหรี่และยังคงสูบบุหรี่อยู่ |
| 3 | เคยสูบบุหรี่และเลิกสูบบุหรี่แล้ว | | |

10. แผนกที่ปฏิบัติงาน

- | | | | | | |
|----|-------------|----|---------------|----|-----------------|
| 1 | ฝ่ายติดตั้ง | 2 | ฝ่าย QC | 3 | ฝ่ายคอมพิวเตอร์ |
| 4 | ฝ่ายจัดซื้อ | 5 | ฝ่ายซ่อมบำรุง | 6 | ฝ่ายเทคนิค |
| 7 | ฝ่ายธุรการ | 8 | ฝ่ายบริการ | 9 | ฝ่ายบัญชี |
| 10 | ฝ่ายบุคคล | 11 | ฝ่ายผลิต | 12 | ฝ่ายพัสดุ |

ตอนที่ 2 เครื่องมือประเมินการสัมผัสอย่างรวดเร็ว (เฉพาะส่วนที่ตอบโดยผู้ปฏิบัติงาน)

คำชี้แจง: กรุณาทำเครื่องหมาย ✕ ในช่อง ที่ท่านต้องการเลือก และ/หรือเติมคำตอบในช่องว่างที่เว้นไว้ให้

1. น้ำหนักสูงสุดที่ท่านถือด้วยมือในงานนี้เป็นเท่าใด
 - เบา (5 กิโลกรัมหรือน้อยกว่า)
 - ปานกลาง (6 ถึง 10 กิโลกรัม)
 - หนัก (11 ถึง 20 กิโลกรัม)
 - หนักมาก (มากกว่า 20 กิโลกรัม)

2. โดยเฉลี่ย ท่านใช้เวลาเท่าไรต่อวันในการทำงานนี้
 - น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
 - 2 ถึง 4 ชั่วโมง
 - มากกว่า 4 ชั่วโมง

3. เมื่อทำงานนี้ ระดับแรงสูงสุดที่ใช้ด้วยมือข้างเดียวเป็นเท่าใด
 - ต่ำ (เช่น น้อยกว่า 1 กิโลกรัม)
 - ปานกลาง (เช่น 1 ถึง 4 กิโลกรัม)
 - สูง (เช่น มากกว่า 4 กิโลกรัม)

4. ใช้สายตาในการทำงานนี้หรือไม่
 - ต่ำ (เกือบจะไม่ต้องใช้ในการดูรายละเอียดต่างๆ)
 - สูง (จำเป็นที่จะต้องดูบางรายละเอียดต่างๆ)

**ถ้าตอบว่า สูง โปรดระบุรายละเอียดด้านล่าง*

5. ขณะที่ทำงาน ท่านต้องจับชียนพาหนะ
 - น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวันหรือไม่เคย
 - ระหว่าง 1 ถึง 4 ชั่วโมงต่อวัน
 - มากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน

6. ขณะทำงาน ท่านใช้อุปกรณ์ที่มีแรงสั่นสะเทือน

- น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวันหรือไม่เคย
- ระหว่าง 1 ถึง 4 ชั่วโมงต่อวัน
- มากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน

7. ท่านมีปัญหาในการจัดการกับงานนี้หรือไม่

- ไม่เคย
- บางครั้ง
- บ่อยครั้ง

**ถ้าตอบว่า บ่อยครั้ง โปรดระบุรายละเอียดด้านล่าง*

8. โดยทั่วไป ท่านพบว่างานนี้เป็นอย่างไร

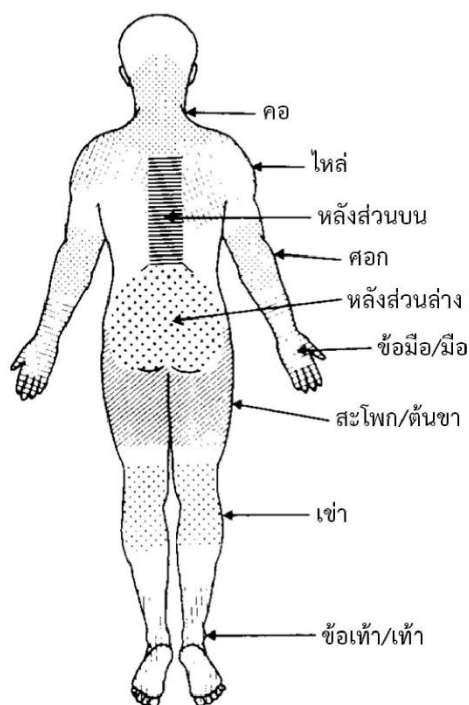
- ไม่เครียดเลย
- เครียดเล็กน้อย
- เครียดปานกลาง
- เครียดมาก

**ถ้าตอบว่า เครียดปานกลาง หรือเครียดมาก โปรดระบุรายละเอียดด้านล่าง*

ตอนที่ 3 แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิกฉบับภาษาไทย
(Thai version of the standardised Nordic questionnaires)

วิธีการตอบคำถาม

โปรดตอบโดยทำเครื่องหมาย ✖ ลงในช่อง □ ที่ท่านต้องการเลือก โดยสามารถตอบได้ข้อละ 1 ข้อ ท่านอาจสงสัยในการตอบ แต่ขอให้ท่านตอบตามความเข้าใจของท่านอย่างดีที่สุด และโปรดตอบทุกคำถามแม้ว่าท่านจะไม่เคยมีอาการผิดปกติใดๆ



ในภาพนี้ ท่านจะเห็นตำแหน่งคร่าวๆของส่วนของร่างกายที่อ้างอิงจากแบบสอบถาม บางส่วนอาจไม่ได้แยกกันอย่างชัดเจนด้วยข้อจำกัด และบางส่วนอาจมีการเหลื่อมกันอยู่ ให้ท่านตัดสินใจว่าส่วนไหนเป็นส่วนที่มีอาการผิดปกติ (ถ้ามี)

จงตอบคำถาม (โดยอาศัยภาพข้างต้น) โดยทำเครื่องหมาย * ลงในช่อง ที่ท่านต้องการเลือก

ปัญหาต่ออวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหว		
ท่านเคยมีอาการผิดปกติ (เจ็บ, ปวด, ไม่สบาย) หรือไม่ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	ตอบเฉพาะท่านที่มีอาการผิดปกติ	
	ท่านเคยไม่สามารถทำงานปกติได้ (ทั้งที่บ้านและนอกบ้าน) จากสาเหตุอาการผิดปกติดังกล่าว ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมาหรือไม่	ท่านเคยมีอาการผิดปกติหรือไม่ ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา
คอ		
<input type="checkbox"/> 1. ไม่		
<input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
ไหล่		
<input type="checkbox"/> 1. ไม่		
<input type="checkbox"/> 2. ใช่ ที่ไหลขวา		
<input type="checkbox"/> 3. ใช่ ที่ไหลซ้าย	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
<input type="checkbox"/> 4. ใช่ ที่ไหลทั้งสอง		
ศอก		
<input type="checkbox"/> 1. ไม่		
<input type="checkbox"/> 2. ใช่ ที่ศอกขวา		
<input type="checkbox"/> 3. ใช่ ที่ศอกซ้าย	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
<input type="checkbox"/> 4. ใช่ ที่ศอกทั้งสอง		
ข้อมือ/มือ		
<input type="checkbox"/> 1. ไม่		
<input type="checkbox"/> 2. ใช่ ที่ข้อมือ/มือขวา		
<input type="checkbox"/> 3. ใช่ ที่ข้อมือ/มือซ้าย	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
<input type="checkbox"/> 4. ใช่ ที่ข้อมือ/มือทั้งสอง		
หลังส่วนบน		
<input type="checkbox"/> 1. ไม่		
<input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
หลังส่วนล่าง		
<input type="checkbox"/> 1. ไม่		
<input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่

ปัญหาต่อวิยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหว		
ท่านเคยมีอาการผิดปกติ (เจ็บ, ปวด, ไม่สบาย) หรือไม่ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	ตอบเฉพาะท่านที่มีอาการผิดปกติ	
	ท่านเคยไม่สามารถทำงานปกติได้ (ทั้งที่บ้านและนอกบ้าน) จากสาเหตุอาการผิดปกติดังกล่าว ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมาหรือไม่	ท่านเคยมีอาการผิดปกติหรือไม่ ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา
สะโพก/ต้นขา ข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้งสองข้าง <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
เข่า ข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
ข้อเท้า/เท้า ข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่

ขอขอบพระคุณท่านที่กรุณาใช้เวลาและให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามมา ณ โอกาสนี้

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของเครื่องมือ QEC และแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก

ผู้วิจัยใช้วิธี Index of Item - Objective Congruence (IOC) ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ 2 ท่าน และแพทย์เฉพาะทางด้านศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์ 1 ท่าน ผลการตรวจสอบเครื่องมือ QEC พบว่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ามาตรฐาน แต่มีบางข้อที่คำถามหรือตัวเลือกไม่ชัดเจน และสะกดผิด ผลการตรวจสอบเครื่องมือแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก พบว่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ามาตรฐาน คำถามสามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์ แต่ถ้ารับคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิท่านหนึ่ง ให้เรียบเรียงถ้อยคำบางส่วนเพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจของกลุ่มตัวอย่างมากขึ้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับแก้เครื่องมือตามข้อแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสามท่าน และนำฉบับแก้ไขให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาอีกครั้งก่อนนำไปใช้ในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 39 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์หรือเนื้อหาของเครื่องมือ QEC

คำถาม	คะแนน			คะแนนเฉลี่ย
	ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 3	
A	1	1	1	1
B	1	1	1	1
C	0	1	1	0.67
D	1	1	1	1
E	0	1	1	0.67
F	1	1	1	1
G	1	1	1	1
H	1	1	1	1
J	1	1	1	1
K	1	1	1	1
L	1	1	1	1
M	1	1	1	1
N	1	1	1	1
P	1	1	1	1
Q	0	1	1	0.67

ตารางที่ 40 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์
หรือเนื้อหาของแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิกฉบับภาษาไทย

คำถาม	คะแนน			คะแนนเฉลี่ย
	ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 1	ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 2	ผู้ทรงคุณวุฒิที่ 3	
คอ	1	1	1	1
ไหล่	1	1	1	1
ศอก	1	1	1	1
ข้อมือ/มือ	1	1	1	1
หลังส่วนบน	1	1	1	1
หลังส่วนล่าง	1	1	1	1
สะโพก/ต้นขา	1	1	1	1
เข่า	1	1	1	1
ข้อเท้า/เท้า	1	1	1	1

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) สำหรับเครื่องมือประเมินการสัมผัสอย่างรวดเร็ว

ฉบับภาษาไทย (Thai version of Quick Exposure Check)

การหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับจุดประสงค์หรือเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) โดยมีเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน	+1	หมายถึง แนใจว่าข้อคำถามวัดได้ตามวัตถุประสงค์
ให้คะแนน	0	หมายถึง ไม่แนใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น
ให้คะแนน	-1	หมายถึง แนใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงที่ช่อง เพื่อให้คะแนนความสอดคล้องของคำถามแต่ละข้อ และหากท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โปรดระบุลงในช่องว่างที่เว้นไว้ให้

ข้อ	คำถาม	คะแนน	ความเห็นเพิ่มเติม (โปรดระบุ)
A	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>A When performing the task, is the back (select worse case situation)</p> <p>A1 <input type="checkbox"/> Almost neutral?</p> <p>A2 <input type="checkbox"/> Moderately flexed or twisted or side bent?</p> <p>A3 <input type="checkbox"/> Excessively flexed or twisted or side bent?</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>A เมื่อกำลังทำงาน หลังอยู่ในท่าใด (เลือกสถานการณ์ที่แย่ที่สุด)</p> <p>A1 <input type="checkbox"/> ส่วนใหญ่อยู่ในท่ากลาง</p> <p>A2 <input type="checkbox"/> งอ หรือบิด หรือโค้งไปด้านข้าง ปานกลาง</p> <p>A3 <input type="checkbox"/> งอ หรือบิด หรือโค้งไปด้านข้าง มากเกินไป</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	

ข้อ	คำถาม	คะแนน	ความเห็นเพิ่มเติม (โปรดระบุ)
B	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>B Select ONLY ONE of the two following task options:</p> <p>EITHER</p> <p>For seated or standing stationary tasks. Does the back remain in a <u>static</u> position most of the time?</p> <p>B1 <input type="checkbox"/> No B2 <input type="checkbox"/> Yes</p> <p>OR</p> <p>For lifting, pushing/pulling and carrying tasks (i.e. moving a load). Is the <u>movement</u> of the back</p> <p>B3 <input type="checkbox"/> Infrequent (around 3 times per minute or less)? B4 <input type="checkbox"/> Frequent (around 8 times per minute)? B5 <input type="checkbox"/> Very frequent (around 12 times per minute or more)?</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>B เลือกเพียงข้อเดียวจากตัวเลือกงานสองข้อต่อไปนี้ สำหรับงานที่นั่งหรือยืนอยู่กับที่ หลังยังคงอยู่ในท่าหนึ่งเป็น เวลาส่วนใหญ่ใช่หรือไม่</p> <p>B1 <input type="checkbox"/> ไม่ใช่ B2 <input type="checkbox"/> ใช่</p> <p>สำหรับงานยก ผลัก ดึง และถือ (เช่น เคลื่อนไหวเครื่อง บรรทุก) การเคลื่อนไหวของหลังเป็นอย่างไร</p> <p>B3 <input type="checkbox"/> ไม่ถี่ (ประมาณ 3 ครั้งต่อนาที หรือน้อยกว่า) B4 <input type="checkbox"/> ถี่ (ประมาณ 8 ครั้งต่อนาที) B5 <input type="checkbox"/> ถี่มาก (ประมาณ 12 ครั้งต่อนาทีหรือมากกว่า)</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	

ข้อ	คำถาม	คะแนน	ความเห็นเพิ่มเติม (โปรดระบุ)
C	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>C When the task is performed, are the hands (select worse case situation)</p> <p>C1 <input type="checkbox"/> At or below waist height?</p> <p>C2 <input type="checkbox"/> At about chest height?</p> <p>C3 <input type="checkbox"/> At or above shoulder height?</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>C เมื่อทำงาน มืออยู่ที่ใด (เลือกสถานการณ์ที่แย่ที่สุด)</p> <p>C1 <input type="checkbox"/> ที่เอวหรือต่ำกว่าระดับเอว</p> <p>C2 <input type="checkbox"/> ที่ประมาณความสูงของอก</p> <p>C3 <input type="checkbox"/> ที่หรือเหนือความสูงของไหล่</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
D	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>D Is the shoulder/arm movement</p> <p>D1 <input type="checkbox"/> Infrequent (some intermittent movement)?</p> <p>D2 <input type="checkbox"/> Frequent (regular movement with some pauses)?</p> <p>D3 <input type="checkbox"/> Very frequent (almost continuous movement)?</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>D ไหล่และแขนมีการเคลื่อนไหวหรือไม่</p> <p>D1 <input type="checkbox"/> ไม่ถี่ (เคลื่อนไหวแบบไม่สม่ำเสมอบ้าง)</p> <p>D2 <input type="checkbox"/> ถี่ (เคลื่อนไหวสม่ำเสมอและหยุดบ้าง)</p> <p>D3 <input type="checkbox"/> ถี่มาก (เกือบจะเคลื่อนไหวตลอดเวลา)</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	

ข้อ	คำถาม	คะแนน	ความเห็นเพิ่มเติม (โปรดระบุ)
E	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>E Is the task performed with (select worse case situation)</p> <p>E1 <input type="checkbox"/> An almost straight wrist?</p> <p>E2 <input type="checkbox"/> A deviated or bent wrist?</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>E งานที่ทำมีการ (เลือกสถานการณ์ที่แย่ที่สุด)</p> <p>E1 <input type="checkbox"/> ข้อมือตรงเกือบตลอดเวลา</p> <p>E2 <input type="checkbox"/> มีการบิดหรือโค้งของข้อมือ</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
F	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>F Are similar motion patterns repeated</p> <p>F1 <input type="checkbox"/> 10 times per minute or less?</p> <p>F2 <input type="checkbox"/> 11 to 20 times per minute?</p> <p>F3 <input type="checkbox"/> More than 20 times per minute?</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>F มีรูปแบบการเคลื่อนไหวเหมือนกัน ซ้ำๆหรือไม่</p> <p>F1 <input type="checkbox"/> 10 ครั้งต่อนาทีหรือน้อยกว่า</p> <p>F2 <input type="checkbox"/> 11-20 ครั้งต่อนาที</p> <p>F3 <input type="checkbox"/> มากกว่า 20 ครั้งต่อนาที</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
G	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>G When performing the task, is the head/neck bent or twisted?</p> <p>G1 <input type="checkbox"/> No</p> <p>G2 <input type="checkbox"/> Yes, occasionally</p> <p>G3 <input type="checkbox"/> Yes, continuously</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>G เมื่อกำลังทำงาน ศีรษะและคอโค้งหรือบิดหรือไม่</p> <p>G1 <input type="checkbox"/> ไม่</p> <p>G2 <input type="checkbox"/> ใช่ บางครั้ง</p> <p>G3 <input type="checkbox"/> ใช่ อย่างต่อเนื่อง</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	

ชื่อ	คำถาม	คะแนน	ความเห็นเพิ่มเติม (โปรดระบุ)
H	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>H Is the maximum weight handled MANUALLY BY YOU in this task?</p> <p>H1 <input type="checkbox"/> Light (5 kg or less)</p> <p>H2 <input type="checkbox"/> Moderate (6 to 10 kg)</p> <p>H3 <input type="checkbox"/> Heavy (11 to 20kg)</p> <p>H4 <input type="checkbox"/> Very heavy (more than 20 kg)</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>H น้ำหนักสูงสุดที่ท่านถือด้วยมือในงานนี้เป็นเท่าใด</p> <p>H1 <input type="checkbox"/> เบา (5 กิโลกรัมหรือน้อยกว่า)</p> <p>H2 <input type="checkbox"/> ปานกลาง (6 ถึง 10 กิโลกรัม)</p> <p>H3 <input type="checkbox"/> หนัก (11 ถึง 20 กิโลกรัม)</p> <p>H4 <input type="checkbox"/> หนักมาก (มากกว่า 20 กิโลกรัม)</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
J	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>J On average, how much time do you spend per day on this task?</p> <p>J1 <input type="checkbox"/> Less than 2 hours</p> <p>J2 <input type="checkbox"/> 2 to 4 hours</p> <p>J3 <input type="checkbox"/> More than 4 hours</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>J โดยเฉลี่ย ท่านใช้เวลาเท่าไรต่อวันในการทำงานนี้</p> <p>J1 <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 2 ชั่วโมง</p> <p>J2 <input type="checkbox"/> 2 ถึง 4 ชั่วโมง</p> <p>J3 <input type="checkbox"/> มากกว่า 4 ชั่วโมง</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	

ชื่อ	คำถาม	คะแนน	ความเห็นเพิ่มเติม (โปรดระบุ)
K	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>K When performing this task, is the maximum force level exerted by one hand?</p> <p>K1 <input type="checkbox"/> Low (e.g. less than 1 kg)</p> <p>K2 <input type="checkbox"/> Medium (e.g. 1 to 4 kg)</p> <p>K3 <input type="checkbox"/> High (e.g. more than 4 kg)</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>K เมื่อทำงานนี้ ระดับแรงสูงสุดที่ใช้ด้วยมือข้างเดียวเป็นเท่าใด</p> <p>K1 <input type="checkbox"/> ต่ำ (เช่น น้อยกว่า 1 กิโลกรัม)</p> <p>K2 <input type="checkbox"/> ปานกลาง (เช่น 1 ถึง 4 กิโลกรัม)</p> <p>K3 <input type="checkbox"/> สูง (เช่น มากกว่า 4 กิโลกรัม)</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
L	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>L Is the visual demand of this task</p> <p>L1 <input type="checkbox"/> Low (almost no need to view fine details)?</p> <p>*L2 <input type="checkbox"/> High (need to view some fine details)?</p> <p>* <i>If High, please give details in the box below</i></p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>L ใช้สายตาในการทำงานนี้หรือไม่</p> <p>L1 <input type="checkbox"/> ต่ำ (เกือบจะไม่ต้องใช้ในการดูรายละเอียดต่างๆ)</p> <p>*L2 <input type="checkbox"/> สูง (จำเป็นต้องดูบางรายละเอียดต่างๆ)</p> <p><i>*ถ้าตอบว่า สูง โปรดระบุรายละเอียดด้านล่าง</i></p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	

ชื่อ	คำถาม	คะแนน	ความเห็นเพิ่มเติม (โปรดระบุ)
M	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>M At work do you drive a vehicle for</p> <p>M1 <input type="checkbox"/> Less than one hour per day or Never?</p> <p>M2 <input type="checkbox"/> Between 1 and 4 hours per day?</p> <p>M3 <input type="checkbox"/> More than 4 hours per day?</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>M ขณะทำงาน ท่านต้องขับขี่ยานพาหนะ</p> <p>M1 <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวันหรือไม่เคย</p> <p>M2 <input type="checkbox"/> ระหว่าง 1 ถึง 4 ชั่วโมงต่อวัน</p> <p>M3 <input type="checkbox"/> มากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
N	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>N At work do you use vibrating tools for</p> <p>N1 <input type="checkbox"/> Less than one hour per day or Never?</p> <p>N2 <input type="checkbox"/> Between 1 and 4 hours per day?</p> <p>N3 <input type="checkbox"/> More than 4 hours per day?</p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>N ขณะทำงาน ท่านใช้อุปกรณ์ที่มีแรงสั่นสะเทือน</p> <p>N1 <input type="checkbox"/> น้อยกว่า 1 ชั่วโมงต่อวันหรือไม่เคย</p> <p>N2 <input type="checkbox"/> ระหว่าง 1 ถึง 4 ชั่วโมงต่อวัน</p> <p>N3 <input type="checkbox"/> มากกว่า 4 ชั่วโมงต่อวัน</p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	

ชื่อ	คำถาม	คะแนน	ความเห็นเพิ่มเติม (โปรดระบุ)
P	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>P Do you have difficulty keeping up with this work?</p> <p>P1 <input type="checkbox"/> Never</p> <p>P2 <input type="checkbox"/> Sometimes</p> <p>*P3 <input type="checkbox"/> Often</p> <p><i>* If Often, please give details in the box below</i></p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>P ท่านมีปัญหาในการจัดการกับงานนี้หรือไม่</p> <p>P1 <input type="checkbox"/> ไม่เคย</p> <p>P2 <input type="checkbox"/> บางครั้ง</p> <p>*P3 <input type="checkbox"/> บ่อยครั้ง</p> <p><i>*ถ้าตอบว่า บ่อยครั้ง โปรดระบุรายละเอียดด้านล่าง</i></p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
Q	<p>คำถามต้นฉบับ</p> <p>Q In general, how do you find this job</p> <p>Q1 <input type="checkbox"/> Not at all stressful?</p> <p>Q2 <input type="checkbox"/> Mildly stressful?</p> <p>*Q3 <input type="checkbox"/> Moderately stressful?</p> <p>*Q4 <input type="checkbox"/> Very stressful?</p> <p><i>* If Moderately or Very, please give details in the box below</i></p> <p>คำถามฉบับแปลเป็นภาษาไทย</p> <p>Q โดยทั่วไป ท่านพบว่างานนี้เป็นอย่างไร</p> <p>Q1 <input type="checkbox"/> ไม่เครียดไปซะทั้งหมด</p> <p>Q2 <input type="checkbox"/> เครียดเล็กน้อย</p> <p>*Q3 <input type="checkbox"/> เครียดปานกลาง</p> <p>*Q4 <input type="checkbox"/> เครียดมาก</p> <p><i>*ถ้าตอบว่า เครียดปานกลาง หรือ เครียดมาก โปรดระบุรายละเอียดด้านล่าง</i></p>	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....
.....
.....
.....
.....

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัย

การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) สำหรับแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิก

ฉบับภาษาไทย (Thai version of the standardised Nordic questionnaires)

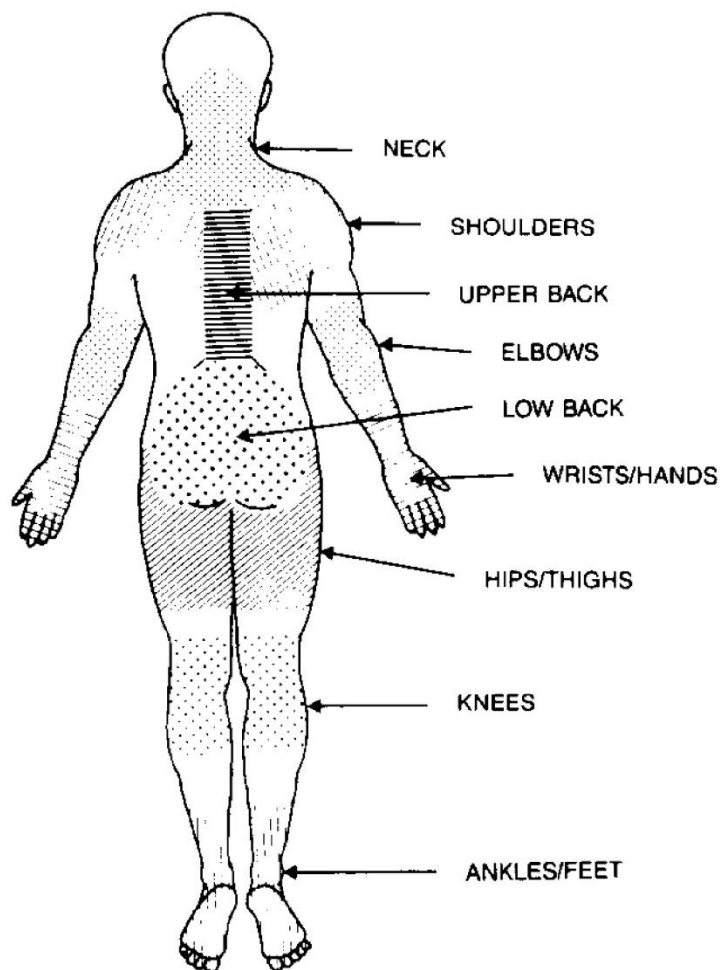
การหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อความแต่ละข้อกับจุดประสงค์หรือเนื้อหา (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) โดยมีเกณฑ์ประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน	+1	หมายถึง แนใจว่าข้อความวัดได้ตามวัตถุประสงค์
ให้คะแนน	0	หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น
ให้คะแนน	-1	หมายถึง แนใจว่าข้อสอบไม่วัดจุดประสงค์/เนื้อหานั้น

คำชี้แจง โปรดศึกษาแบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิกฉบับเผยแพร่ครั้งแรก (ภาษาอังกฤษ) และฉบับภาษาไทย แล้วทำเครื่องหมาย ลงที่ช่อง เพื่อให้คะแนนความสอดคล้องของคำถามแต่ละข้อในตารางสำหรับตอบที่จัดไว้ให้ และหากท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โปรดระบุลงในช่องว่างที่เว้นไว้ให้

How to answer the questionnaire:

Please answer by putting a cross in the appropriate box — one cross for each question. You may be in doubt as to how to answer, but please do your best anyway. Please answer every question, even if you have never had trouble in any part of your body.



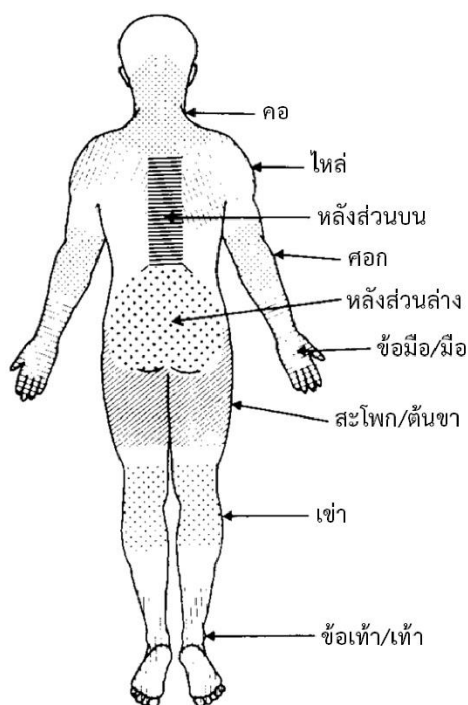
In this picture you can see the approximate position of the parts of the body referred to in the questionnaire. Limits are not sharply defined, and certain parts overlap. You should decide for yourself in which part you have or have had your trouble (if any).

Trouble with the locomotive organs								
Have you at any time during the last 12 months had trouble (ache, pain, discomfort) in:	To be answered only by those who have had trouble							
	Have you at any time during the last 12 months been prevented from doing your normal work (at home or away from home) because of the trouble?				Have you had trouble at any time during the last 7 days?			
Neck	1	No	2	Yes	1	No	2	Yes
Shoulders	1	No	2	Yes, in the right shoulder	1	No	2	Yes
			3	Yes, in the left shoulder				
			4	Yes, in both shoulders				
Elbows	1	No	2	Yes, in the right elbow	1	No	2	Yes
			3	Yes, in the left elbow				
			4	Yes, in both elbows				
Wrists/hands	1	No	2	Yes, in the right wrist/hand	1	No	2	Yes
			3	Yes, in the left wrist/hand				
			4	Yes, in both wrists/hands				
Upper back	1	No	2	Yes	1	No	2	Yes
Low back (small of the back)	1	No	2	Yes	1	No	2	Yes
One or both hips/thighs	1	No	2	Yes	1	No	2	Yes
One or both knees	1	No	2	Yes	1	No	2	Yes
One or both ankles/feet	1	No	2	Yes	1	No	2	Yes

แบบสอบถามมาตรฐานนอร์ดิกฉบับภาษาไทย
(Thai version of the standardised Nordic questionnaires)

วิธีการตอบคำถาม

โปรดตอบโดยทำเครื่องหมาย ✖ ลงในช่อง □ ที่ท่านต้องการเลือก โดยสามารถตอบได้ข้อละ 1 ครั้ง ท่านอาจสงสัยในการตอบ แต่ขอให้ท่านตอบตามความเข้าใจของท่านอย่างดีที่สุด และโปรดตอบทุกคำถามแม้ว่าท่านจะไม่มีอาการผิดปกติใดๆ



ในภาพนี้ ท่านจะเห็นตำแหน่งคร่าวๆของส่วนของร่างกายที่อ้างอิงจากแบบสอบถาม บางส่วนอาจไม่ได้แยกกันอย่างชัดเจนด้วยข้อจำกัด และบางส่วนอาจมีการเหลื่อมกันอยู่ ให้ท่านตัดสินใจว่าส่วนไหนเป็นส่วนที่มีอาการผิดปกติ (ถ้ามี)

จงตอบคำถาม (โดยอาศัยภาพข้างต้น) โดยทำเครื่องหมาย ✖ ลงในช่อง ที่ท่านต้องการเลือก

ปัญหาต่อวัยที่ใช้ในการเคลื่อนไหว		
ท่านเคยมีอาการผิดปกติ (เจ็บ, ปวด, ไม่สบาย) หรือไม่ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	ตอบเฉพาะท่านที่มีอาการผิดปกติ	
	ท่านเคยหรือไม่ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ที่อาการผิดปกติดังกล่าว เป็นสาเหตุทำให้ท่านไม่สามารถทำงานปกติได้ (ทั้งที่บ้านและนอกบ้าน)	ท่านเคยมีอาการผิดปกติหรือไม่ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา
คอ <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
ไหล่ <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่ ที่ไหล่ขวา <input type="checkbox"/> 3. ใช่ ที่ไหล่ซ้าย <input type="checkbox"/> 4. ใช่ ที่ไหล่ทั้งสอง	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
ศอก <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่ ที่ศอกขวา <input type="checkbox"/> 3. ใช่ ที่ศอกซ้าย <input type="checkbox"/> 4. ใช่ ที่ศอกทั้งสอง	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
ข้อมือ/มือ <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่ ที่ข้อมือ/มือขวา <input type="checkbox"/> 3. ใช่ ที่ข้อมือ/มือซ้าย <input type="checkbox"/> 4. ใช่ ที่ข้อมือ/มือทั้งสอง	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
หลังส่วนบน <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
หลังส่วนล่าง <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่

ปัญหาต่อวิยะที่ใช้ในการเคลื่อนไหว		
ท่านเคยมีอาการผิดปกติ (เจ็บ, ปวด, ไม่สบาย) หรือไม่ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา	ตอบเฉพาะท่านที่มีอาการผิดปกติ	
	ท่านเคยหรือไม่ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ที่อาการผิดปกติดังกล่าวเป็นสาเหตุทำให้ท่านไม่สามารถทำงานปกติได้ (ทั้งที่บ้านและนอกบ้าน)	ท่านเคยมีอาการผิดปกติหรือไม่ในช่วง 7 วันที่ผ่านมา
สะโพก/ต้นขา ข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
เข่า ข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่
ข้อเท้า/เท้า ข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้าง <input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่	<input type="checkbox"/> 1. ไม่ <input type="checkbox"/> 2. ใช่

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ลงที่ช่อง เพื่อให้คะแนนความสอดคล้องของคำถามแต่ละข้อ และหากท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โปรดระบุลงในช่องว่างที่เว้นไว้ให้

คำถามเรื่องอวัยวะส่วน	คะแนน	ความเห็นเพิ่มเติม (โปรดระบุ)
คอ	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
ไหล่	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
ศอก	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
ข้อมือ/มือ	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
หลังส่วนบน	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
หลังส่วนล่าง	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
สะโพก/ต้นขา ข้างใดข้างหนึ่ง หรือทั้งสองข้าง	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
เข่า ข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสอง ข้าง	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	
ข้อเท้า/เท้า ข้างใดข้างหนึ่งหรือ ทั้งสองข้าง	<input type="checkbox"/> +1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> -1	

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....
.....
.....
.....
.....

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้ความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัย

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	คงฤทธิ์ ภูญโญวิวัฒน์
วัน เดือน ปี เกิด	13 ตุลาคม 2532
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	-มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา -แพทยศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
ที่อยู่ปัจจุบัน	88/74 หมู่ 5 หมู่บ้านคาส่าแกรนด์ รัตนาธิเบศร์-ราชพฤกษ์ ถนนราชพฤกษ์ ตำบลบางรักน้อย อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี 11000



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY