



เครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ จากท่าทางการทำงานของเกษตรกรเปรียบเทียบกับ แบบประเมินความเสี่ยงทั้งร่างกายของ REBA

ชวนกร เครือแก้ว* และสุนิสา ชายเกลี้ยง**

Received: August 24, 2022

Revised: January 17, 2023

Accepted: February 14, 2023

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive study) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของเกษตรกร และความถี่ของร่างกายจากท่าทางการทำงาน และเพื่อเปรียบเทียบกับผลความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบทั้งร่างกาย (REBA) ศึกษาในกลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรชาวสวนยางของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 60 คน จากการสุ่มตัวอย่างแบบคลัสเตอร์มีหน่วยสุ่มคือจังหวัด เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย แบบสังเกตท่าทางการทำงานและประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ REBA และเครื่องมือประเมินการยศาสตร์ท่าทางการทำงานของเกษตรกร (FERA) ผลการศึกษาพบว่า เกษตรกรมีความรู้สึกไม่สบายบริเวณส่วนบน พบสูงสุดที่บริเวณแขนท่อนล่าง ร้อยละ 83.30 รองลงมาที่บริเวณ ไหล่ และมือและข้อมือ ร้อยละ 81.70 ตามลำดับ และความรู้สึกไม่สบายของร่างกายส่วนล่าง พบสูงสุดที่บริเวณหลังส่วนล่าง และน่อง ร้อยละ 61.70 รองลงมาที่บริเวณเข่า และเท้าและข้อเท้า ร้อยละ 60.00 ตามลำดับ ผลการประเมินท่าทางของชาวสวนยางของระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบทั้งร่างกาย REBA พบว่า มีระดับความเสี่ยงสูงมาก ร้อยละ 45.00 รองลงมา มีระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 38.30 ตามลำดับ และผลระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ที่ประเมินแบบง่ายพบว่า มีระดับความเสี่ยงสูงมาก และระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 45.0 และ ร้อยละ 38.30 ตามลำดับเช่นกัน โดยระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของ FERA tool มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับระดับจาก REBA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.001$) และมีความสอดคล้องกันระดับดีมาก (Weighted Kappa = 1.00) ดังนั้นจึงสามารถแนะนำให้ใช้แบบประเมินความเสี่ยงของท่าทาง FERA ที่ใช้อย่างซึ่งค้นพบในการศึกษาว่ามีความสัมพันธ์สูงกับแบบสังเกตท่าทางของ REBA เพื่อให้ทดลองใช้ต่อไปในเกษตรกรในการใช้เป็นเครื่องมือประเมินท่าทางการทำงานแบบประเมินด้วยตนเองได้ต่อไป

คำสำคัญ: เครื่องมือการยศาสตร์ / การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ / เกษตรกร

***ผู้รับผิดชอบบทความ:** รองศาสตราจารย์ ดร.สุนิสา ชายเกลี้ยง สาขาวิชาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ตำบลในเมือง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002 Email : csunis@kku.ac.th

นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

****รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น**





Farmers Ergonomics Risk Assessment tool on working posture in comparison with Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Chavanakorn Khrueakaew* and Sunisa Chaiklieng**

Abstract

This study was a cross-sectional descriptive study. The objective of this study was to assess the ergonomic risks and musculoskeletal discomfort from working posture of farmers and to compare the ergonomics risk levels with the REBA. There were 60 rubber plantation farmers in the Northeastern region by cluster sampling with the unit of Province. Data was collected by using the Musculoskeletal Disorders Severity and Frequency Questionnaire, ergonomics risk of working posture by observation forms of the Rapid Entire Body Assessment (REBA) and the Farmers Ergonomics Risk Assessment (FERA). Farmers have upper limb disorders, mostly found in the forearm area (83.30%), followed by the shoulders and hands and wrists (81.70%), respectively. The disorder in the lower body was found the highest in the lower back and calf (61.70%), followed by the knee area and feet and ankles (60.00%), respectively. The results of the REBA ergonomic risk of working posture assessment showed that the risk level was very high (45.00%), followed by the high risk level (38.30%). The FERA used of ergonomic risk assessment was found to be very high risk (45.00%) and high risk (38.30%), and the ergonomic risk level by FERA was statistically linear correlated with the REBA level ($p\text{-value} < 0.001$), and very good level of that consistency with the Weighted Kappa = 1.00. This FERA tool is therefore good to suggest for farmers to use as posture ergonomics risk assessment by the reason of the findings of reliable with the standard REBA and more simple use by farmers after further study try for self-ergonomic risk assessment tool.

Keywords: Ergonomic Tool / Ergonomic Risk Assessment / Farmer

****Corresponding Author:** Associate Professor Dr. Sunisa Chaiklieng, Department of Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University, Mueang Khon Kaen District, Khon Kaen 40002, Email: csunis@kku.ac.th

***Student in the Master of Science program in Occupational Health and Safety, Faculty of Public Health, Khon Kaen University**

****Associate Professor, Faculty of Public Health, Khon Kaen University**





1. บทนำ

ในปัจจุบันการประกอบอาชีพของกลุ่มเกษตรกร ซึ่งเป็นแรงงานนอกระบบไม่มีหลักประกันทางสังคม จากการทำงาน จากลักษณะการทำงานของเกษตรกรชาวสวนยางพารา เกษตรกรมีท่าทางและการเคลื่อนไหว ระหว่างการปฏิบัติงานที่หลากหลายเป็นเวลานานๆ ยังคงประสบปัญหาด้านการยศาสตร์ที่อาจเกิดผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวได้ และมีความเสี่ยงต่อสุขภาพส่วนใหญ่ด้านอาการทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อ (MSDs) โดยจากการศึกษาอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ที่ผ่านมาในกลุ่มเกษตรกรชาวสวนยาง จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ในรอบ 1 เดือนที่ผ่านมา เกษตรกรมีระดับความรู้สึกไม่สบายที่พิจารณาจากความถี่และความรุนแรงของอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ระดับมากถึงมากเกินทนไหว โดยมีอาการสูงสุด 3 ลำดับแรก คือบริเวณหลังส่วนล่าง ร้อยละ 22.52 มือและข้อมือ ร้อยละ 13.92 และเข่า ร้อยละ 16.14 ตามลำดับ (สุนิสา ชายเกลี้ยง, 2564) การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยเครื่องมือ Rapid Entire Body Assessment (REBA) มีความเหมาะสมกับลักษณะงานที่มีท่าทางในการทำงานแบบทั้งร่างกาย ซึ่งพิจารณาตำแหน่งและลักษณะการเคลื่อนไหวของส่วนต่างๆ ร่างกาย โดยสามารถใช้ประเมินได้รวดเร็วและเป็นระบบ (Hignett & McAtamney, 2000) โดยในการศึกษากลุ่มเกษตรกรชาวสวนยาง ได้ใช้เครื่องมือแบบ REBA มาประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ที่มีท่าทางในการทำงานแบบซ้ำซาก และท่าทางที่มีการเขย่ง โน้มตัว รวมทั้งการออกแรงกระตุกข้อมือสั้นๆ ซ้ำๆ การยก แบก หิ้ว หรือเคลื่อนย้ายวัตถุต่างๆ ติดต่อกันเป็นเวลานาน พบว่า เกษตรกรมีท่าทางที่มีความเสี่ยงอยู่ในระดับ 4 ในขั้นตอนการกรีดยาง ร้อยละ 87.66 หมายถึง เป็นการงานที่มีความเสี่ยงสูงควรรับทำการปรับปรุงหรือแก้ไขทันที (กวิศกรารินทร์ คณะพันธ์ และคณะ, 2562) และการขนย้ายยางพาราไปขายโดยรถยนต์ การพักผ่อน ≤ 3 ชั่วโมงต่อวัน และสมรรถภาพแรงบีบมือที่ต่ำมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงสูงต่อความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (สุนิสา ชายเกลี้ยง และคณะ, 2563)

ผ่านมาได้มีการประเมินความเสี่ยงต่อความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่างและกล้ามเนื้อมีการประเมินจากเครื่องมือทิศทางเดียว เช่น ใช้แบบสอบถามอาการ Musculoskeletal Disorders (MSDs) บริเวณต่างๆ การทดสอบสมรรถภาพทางกาย หรือสังเกตท่าทางการกรีดยางโดยใช้การประเมินทั้งร่างกายอย่างรวดเร็วโดยเทคนิค Rapid Entire Body Assessment (REBA) (สุนิสา ชายเกลี้ยง, 2564) แต่ยังไม่มีการพัฒนาเครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่เฉพาะสำหรับเกษตรกร การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานโดยเครื่องมือประเมินเฉพาะจากท่าทางการทำงานและความล้าจากท่าทางการทำงาน และเพื่อเปรียบเทียบผลความเสี่ยงทางการยศาสตร์ท่าทางการทำงานของเกษตรกรกับเครื่องมือ REBA กรณีชาวสวนยาง โดยเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของเกษตรกร (Farmers Ergonomics Risk Assessment; FERA) ที่ต้องการศึกษานี้จะมีรูปแบบการประเมินที่ง่ายต่อการใช้งานในกลุ่มเกษตรกร พร้อมทั้งพัฒนาผลการประเมินให้เทียบเท่ากับการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA ดังนั้นจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการช่วยประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ อีกทั้งเป็นข้อมูลนำไปใช้ในการป้องกัน และการเฝ้าระวังความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงานของเกษตรกรต่อไป





2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานและความล้าจากท่าทางการทำงานของเกษตรกร

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของเกษตรกรกับ เครื่องมือ REBA

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional descriptive Research) ซึ่งประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เกษตรกรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ขึ้นทะเบียนเป็นผู้ปลูกยางพารา โดยมีเกณฑ์คัดเข้า ดังนี้ 1) เป็นเกษตรกรที่ขึ้นทะเบียนในอำเภอ 2) เป็นผู้มีสัญชาติไทย อายุ 20 ปีขึ้นไป 3) สามารถอ่านออกเขียนได้ 4) สัมผัสใจเข้าร่วมโครงการการวิจัย และเกณฑ์คัดออก คือ 1) เกษตรกรผู้ที่เคยได้รับอุบัติเหตุรุนแรงหรือเคยรับการผ่าตัดจนทำให้เกิดอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ 2) เกษตรกรผู้ที่อยู่ในช่วงการตั้งครรภ์ 3) เกษตรกรที่ไม่ได้อยู่ในพื้นที่ระหว่างการศึกษาเก็บข้อมูล กลุ่มตัวอย่าง คือ เกษตรกรที่ได้รับการขึ้นทะเบียน มีการสุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบแบบ Cluster Random Sampling จาก 2 จังหวัดของหน่วยสุ่ม ของเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ใช้การคำนวณขนาดตัวอย่างเพื่อประมาณค่าสัดส่วนของประชากร กรณีไม่ทราบจำนวนประชากร (อรุณ จิรวัดนกุล, 2551) ใช้สัดส่วนการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วย REBA ในขั้นตอนการกริดยางที่มีความเสี่ยงอยู่ในระดับสูงมาก จากการศึกษาความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา จังหวัดอุบลราชธานี (กวิศกรารินทร์ คณะพันธ์ และคณะ, 2562) ซึ่งเท่ากับ 0.87 ได้ขนาดตัวอย่างที่จะต้องทำการเก็บข้อมูลอย่างน้อย 58 คน และการศึกษานี้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 60 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

3.2.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ประกอบไปด้วย เพศ อายุ (ปี) โรคประจำตัว ประสบการณ์ทำงาน เกษตร และกิจกรรมการยกเคลื่อนย้ายของหนัก กรณีการศึกษาครั้งนี้ใช้กิจกรรมการทำงานที่มีผลต่อความปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่สุด คือ กิจกรรมกริดยาง

3.2.2 แบบสอบถามความรู้สึกไม่สบายของร่างกายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ ใช้ประเมินความล้าจากท่าทางการทำงานจากการศึกษาในเกษตรกรชาวสวนยางที่ประยุกต์มาจากสนิสา ชายเกลี้ยง (2564) ประกอบไปด้วย คอ ไหล่ แขนท่อนล่าง มือ/ข้อมือ หลังส่วนบน หลังส่วนล่าง สะโพก/ต้นขา เข่า น่อง เท้า/ข้อเท้า แบ่งความรู้สึกไม่สบายเป็น 5 ระดับ คือ ระดับ 1 คือไม่มีอาการหรือรู้สึกสบาย (คะแนน 0) ระดับ 2 คือรู้สึกไม่สบายเล็กน้อย (คะแนน 1-2) ระดับ 3 คือรู้สึกไม่สบายปานกลาง (คะแนน 3-5) ระดับ 4 คือรู้สึกไม่สบายมาก (คะแนน 6-8) ระดับ 5 คือรู้สึกไม่สบายมากที่สุด (คะแนน 9-16)

3.2.3 แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ใช้สังเกตท่าทางในการทำงานโดยเทคนิคการประเมินความเสี่ยงแบบทั้งร่างกาย (REBA) (Hignett & McAtamney, 2000) และใช้ฉบับของเกษตรกรชาวสวนยาง





จากงานวิจัยที่ผ่านมาของสุนิสา ชายเกลี้ยง (2564) ซึ่งประกอบด้วยการประเมินดังนี้ ส่วนที่ 1 บริเวณคอ ส่วนที่ 2 บริเวณลำตัว ส่วนที่ 3 บริเวณขา ส่วนที่ 4 บริเวณแขนส่วนบน ส่วนที่ 5 บริเวณแขนส่วนล่าง ส่วนที่ 6 บริเวณข้อมือ คะแนนรวมจากการประเมิน แบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ระดับ 1 (1 คะแนน) หมายถึง ภาวะที่ยอมรับได้ ระดับ 2 (2-3 คะแนน) หมายถึง การทำงานมีความเสี่ยงต่ำต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานเล็กน้อย ระดับ 3 (4-7 คะแนน) หมายถึง การทำงานมีความเสี่ยงปานกลางต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานเพิ่มเติม ระดับ 4 (8-10 คะแนน) หมายถึง การทำงานมีความเสี่ยงสูงต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานเร่งด่วน ระดับ 5 (≥ 11 คะแนน) หมายถึง การทำงานมีความเสี่ยงสูงมากต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานในทันที

3.3 เครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของเกษตรกร (Farmers Ergonomics Risk Assessment)

3.3.1 โครงสร้างของเครื่องมือ

เครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของเกษตรกร (FERA) มีขั้นตอนการประเมินทั้งหมด 4 ขั้นตอนจำแนกเป็นส่วนบนและส่วนล่างของร่างกาย ใช้สังเกตท่าทางในการทำงานของเกษตรกร ซึ่งประกอบด้วยการประเมินท่าทางและระยะเวลาในการปฏิบัติงาน และสรุปผลคะแนนตามส่วนบนและส่วนล่างของร่างกาย ขั้นตอนนี้มีคะแนนสูงสุดไม่เกิน 4 คะแนน

นำสู่ความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ทัวร่างกาย คะแนนรวมจากการประเมินส่วนบนและส่วนล่าง ในขั้นตอนนี้มีคะแนนสูงสุดไม่เกิน 16 คะแนน และมีคะแนนปรับเพิ่มกรณีดังนี้ คือ การออกแรง +1 มีการออกแรงน้อยกว่า 5 กิโลกรัม, +2 มีการออกแรงระหว่าง 5 กิโลกรัมถึง 10 กิโลกรัม, +3 มีการออกแรงมากกว่า 10 กิโลกรัม, การทำงานซ้ำๆ +1 มีการปฏิบัติท่าทางนั้นซ้ำๆ หรือใช้ข้อมือซ้ำๆ หรือส่วนใดส่วนหนึ่งมากกว่า 4 ครั้งใน 1 นาที, +1 มีการบิด/หมุน ข้อมือ หรือคอ หรือข้อต่อส่วนใดส่วนหนึ่ง ขณะทำงาน ซึ่งแบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 1 (1 คะแนน)	หมายถึง ระดับความเสี่ยงยอมรับได้ ท่าทางการปฏิบัติงานนั้น ยังไม่ควรได้รับการปรับปรุง
ระดับ 2 (2-3 คะแนน)	หมายถึง ระดับความเสี่ยงต่ำท่าทางการปฏิบัติงานนั้นควรได้รับการปรับปรุงเล็กน้อย
ระดับ 3 (4-7 คะแนน)	หมายถึง ระดับความเสี่ยงปานกลาง ท่าทางการปฏิบัติงานนั้น ควรได้รับการปรับปรุงเพิ่มเติม
ระดับ 4 (8-14 คะแนน)	หมายถึง ระดับความเสี่ยงสูง ท่าทางการปฏิบัติงานนั้นควรได้รับการปรับปรุงเร่งด่วน
ระดับ 5 (≥ 15 คะแนน)	หมายถึง ระดับความเสี่ยงสูงมาก ท่าทางการปฏิบัติงานนั้น ควรได้รับการปรับปรุงในทันที





3.3.2 การสร้างเครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ โดยใช้ผลการศึกษาในกิจกรรมกรีดยาง

ในการออกแบบสร้างเครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของเกษตรกร (FERA) ใช้แบบสอบถามความรู้สึกไม่สบายของร่างกายร่วมกับการพิจารณาหาความสัมพันธ์ โดยแบ่งส่วนการศึกษาเป็น 2 ส่วน เพื่อการศึกษาดังนี้ ระดับรู้สึกไม่สบายส่วนบน ได้แก่ ไหล่ คอ แขน ท่อนล่าง หลังส่วนบน มือ/ข้อมือ และระดับรู้สึกไม่สบายส่วนล่าง ได้แก่ หลังส่วนล่าง สะโพก/ต้นขา เข่า น่อง เท้า/ข้อเท้า

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาท่าทางและออกแบบเครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของเกษตรกร (FERA) จากการศึกษาลักษณะท่าทางการทำงานในขั้นตอนการกรีดยางพารา ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะท่าทางที่ใช้ทุกส่วนของร่างกายในการปฏิบัติงาน และศึกษาความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เพื่อพิจารณาออกแบบเครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยสามารถแบ่งส่วนของการประเมินออกเป็น ส่วนบน และส่วนล่าง ดังนี้

เครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของเกษตรกร (FERA) ประยุกต์มาจากการศึกษาที่ผ่านมา (Kong et al., 2010) และ (Kong et al., 2011) ประกอบไปด้วยท่าทางที่เกี่ยวข้องกับลักษณะงานของเกษตรกร ส่วนบน 10 ท่า และส่วนล่าง 8 ท่า ซึ่งมีขั้นตอนวิธีการในการประเมิน ดังนี้

1) การเลือกท่าทางในการประเมิน โดยพิจารณาเลือกท่าทางการปฏิบัติงานที่พบว่ามีความเสี่ยงต่อการได้รับบาดเจ็บจากโรคทางกระดูกและกล้ามเนื้อมากที่สุด โดยจะมีการกำหนดคะแนนท่าทางการประเมินในส่วนบน ดังภาพที่ 1 และท่าทางการประเมินในส่วนล่าง ดังภาพที่ 2

ท่าทาง การ ปฏิบัติงาน										
คะแนน	1	1	2	2	3	3	3	4	4	4

ภาพที่ 1 ท่าทางในส่วนบนของการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA





ท่าทาง การ ปฏิบัติงาน								
คะแนน	2	3	4	4	4	3	3	3

ภาพที่ 2 ท่าทางในส่วนล่างของการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA

2) การประเมินระยะเวลาในการปฏิบัติงาน โดยพิจารณาต่อเนื่องจากขั้นตอนที่หนึ่ง มีการกำหนดคะแนนความเสี่ยงจำแนกตาม ท่าทางการประเมินในส่วนบน ดังภาพที่ 3 และท่าทางการประเมินในส่วนล่าง ดังภาพที่ 4

ท่าทาง คะแนน	ระยะเวลา									
1	1-2 นาที่	1 นาที่	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด
2	3-7 นาที่	2-6 นาที่	1 นาที่	1 นาที่	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด
3	8-18 นาที่	7-13 นาที่	2-8 นาที่	2-7 นาที่	1-4 นาที่	1 นาที่	1 นาที่	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด	ไม่ กำหนด
4	17 นาที่	14 นาที่	9-12 นาที่	8-11 นาที่	5-12 นาที่	2-7 นาที่	2-8 นาที่	1-2 นาที่	1-4 นาที่	1-3 นาที่

ภาพที่ 3 ระยะเวลาจำแนกตามท่าทางในส่วนบนของการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA





ท่าทาง คะแนน	ระยะเวลา								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
2	1-10 นาที	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด
3	11-32 นาที	1-11 นาที	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	ไม่กำหนด	1-8 นาที	1-2 นาที	1-3 นาที	
4	33 นาที	12 นาที	1 นาที	1 นาที	1 นาที	9 นาที	3 นาที	4 นาที	

ภาพที่ 4 ระยะเวลาจำแนกตามท่าทางในส่วนล่างของการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA

3) การสรุปผลระดับความเสี่ยง จะพิจารณาร่วมกับท่าทางและระยะเวลาในการปฏิบัติงานของร่างกายส่วนบน และส่วนล่าง ดัง (ตารางที่ 1) ในขั้นตอนนี้สามารถแบ่งระดับความเสี่ยงออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้ 1 = ความเสี่ยงต่ำ, 2 = ความเสี่ยงปานกลาง, 3 = ความเสี่ยงสูง, 4 = ความเสี่ยงสูงมาก เพื่อทดสอบความสัมพันธ์กับระดับความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย

ตารางที่ 1 การสรุปผลระดับความเสี่ยงตามท่าทาง และระยะเวลาในการปฏิบัติงานของร่างกายส่วนบนหรือส่วนล่าง

		ท่าทางการปฏิบัติงาน			
ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	คะแนน	1	2	3	4
	1	1	1	2	3
	2	1	2	3	4
	3	2	3	3	4
	4	3	4	4	4





ขั้นตอนที่ 3 การสร้างเครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานของเกษตรกร (Farmers Ergonomics Risk Assessment : FERA) โดยนำผลการศึกษาความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่จัดกลุ่มการประเมินเป็นระดับความรู้สึกไม่สบายของร่างกายส่วนบน และส่วนล่างหาความสัมพันธ์ร่วมกับระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ที่จัดกลุ่มการประเมินเป็นส่วนบน และส่วนล่าง ในเกษตรกร

อีกทั้งพัฒนาเครื่องมือให้เทียบเท่ากับการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA โดยการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Pearson Chi-square และวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Spearman's Rank Correlation Coefficient และทดสอบวัดความสอดคล้องของเครื่องมือใช้สถิติแคปปาถ่วงน้ำหนัก (Weighted Kappa) ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สังเกต นำไปสู่การสร้างเครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ทั้งร่างกาย ที่สร้างขึ้นจากการรวมคะแนนระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ส่วนบน และส่วนล่าง จากเมตริกความเสี่ยง 4×4 ซึ่งประยุกต์มาจากสุริยา ชายเกลี้ยง (2564) ดัง (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เมตริกความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของเกษตรกรชาวสวนยาง ส่วนบน $\times$ ส่วนล่าง

		ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ส่วนล่าง			
		1	2	3	4
ความเสี่ยงทาง	4	4	8	12	16
การยศาสตร์	3	3	6	9	12
ส่วนบน	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาด้วยโปรแกรม STATA Version 11.0 แสดงจำนวนและค่าร้อยละเพื่ออธิบาย ข้อมูลทั่วไป ระดับความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA และระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงอนุมานของความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ Pearson Chi-square กรณีมาตรอัตราส่วน และวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยใช้สถิติ Spearman's Rank Correlation Coefficient กรณีมาตรเรียงลำดับ ของความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกไม่สบายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อส่วนบน กับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ส่วนบน และความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกไม่สบายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อส่วนล่าง กับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ส่วนล่าง และทดสอบวัดความสอดคล้องโดยใช้สถิติแคปปาถ่วงน้ำหนัก (Weighted Kappa) ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA กับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA ของเกษตรกร ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

งานวิจัยนี้ได้รับความเห็นชอบให้ดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เลขที่ HE642272



4. ผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลทั่วไป

พบว่า กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นเกษตรกรชาวสวนยางพารา จำนวน 60 คน เป็นเพศชาย สูงสุด ร้อยละ 58.30 มีค่ามัธยฐานของอายุเท่ากับ 49 ปี (อายุต่ำสุด 22 ปี อายุสูงสุด 70 ปี) มีค่ามัธยฐานของประสบการณ์การทำงานเท่ากับ 15 ปี (ต่ำสุด 22 ปี สูงสุด 70 ปี) ไม่มีโรคประจำตัวสูงสุด ร้อยละ 78.30 มีการยกเคลื่อนย้ายของหนักสูงสุด ร้อยละ 91.70 มีกิจกรรมกรีดยางที่มีผลต่อความปวดเมื่อย ลำสูงที่สุด ร้อยละ 96.70

4.2 ระดับความรู้สึกล้มสลายของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

ระดับความรู้สึกล้มสลายตามส่วนของร่างกาย ของเกษตรกรชาวสวนยางพารา พิจารณาจากการคูณกันระหว่างความรุนแรงของอาการปวดและความถี่ของอาการปวด ซึ่งความรู้สึกล้มสลายในระดับมากขึ้นไป จำแนกตามส่วนบนของร่างกาย พบว่า เกษตรกรมีความรู้สึกล้มสลาย พบสูงสุดที่บริเวณ แขนท่อนล่าง ร้อยละ 83.30 รองลงมาที่บริเวณ ไหล่ และมือและข้อมือ ร้อยละ 81.70 และที่บริเวณหลังส่วนบน ร้อยละ 80.00 ตามลำดับ และจำแนกตามส่วนล่างของร่างกาย พบสูงสุดที่บริเวณหลังส่วนล่าง และน่อง ร้อยละ 61.70 รองลงมาที่บริเวณเข่า และเท้าและข้อเท้า ร้อยละ 60.00 และที่บริเวณสะโพก ร้อยละ 58.30 ตามลำดับ

4.3 ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของเกษตรกร

ผลการศึกษาระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA พบว่า เกษตรกรมีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ พบสูงสุดที่ระดับความเสี่ยงสูงมาก ร้อยละ 45.00 รองลงมาที่ระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 38.30 และระดับความเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 16.70 ตามลำดับ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรชาวสวนยางจำแนกตามระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA (n = 60)

REBA	จำนวน (ร้อยละ)
ความเสี่ยงยอมรับได้	0 (0.00)
ความเสี่ยงต่ำ	0 (0.00)
ความเสี่ยงปานกลาง	10 (16.70) ³
ความเสี่ยงสูง	23 (38.30) ²
ความเสี่ยงสูงมาก	27 (45.00) ¹

หมายเหตุ: *1, 2, 3 หมายถึง ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA สูงสุด 1, 2, 3 ตามลำดับ

ผลการศึกษาระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA พบว่า เกษตรกรมีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ พบสูงสุดที่ระดับความเสี่ยงสูงมาก ร้อยละ 45.00 รองลงมาที่ระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 38.30 และระดับความเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 16.70 ตามลำดับ ดัง (ตารางที่ 4)





ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละของเกษตรกรชาวสวนยางจำแนกตามระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์
แบบ FERA (n = 60)

FERA	จำนวน (ร้อยละ)
ความเสี่ยงต่ำ	0 (0.00)
ความเสี่ยงปานกลาง	10 (16.70) ³
ความเสี่ยงสูง	23 (38.30) ²
ความเสี่ยงสูงมาก	27 (45.00) ¹

หมายเหตุ: *1, 2, 3 หมายถึง ระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA สูงสุด 1, 2, 3 ตามลำดับ

เมื่อจำแนกระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ตามส่วนบนของร่างกาย พบว่า เกษตรกรมีระดับความเสี่ยงสูง สูงสุด ร้อยละ 68.40 รองลงมาที่ระดับความเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 18.30 และระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 13.3 ตามลำดับ และตามส่วนล่างของร่างกาย พบว่า มีระดับความเสี่ยงสูงมาก สูงสุดร้อยละ 41.70 รองลงมาที่ระดับความเสี่ยงปานกลาง ร้อยละ 35.00 และระดับความเสี่ยงสูง ร้อยละ 23.3 ตามลำดับ

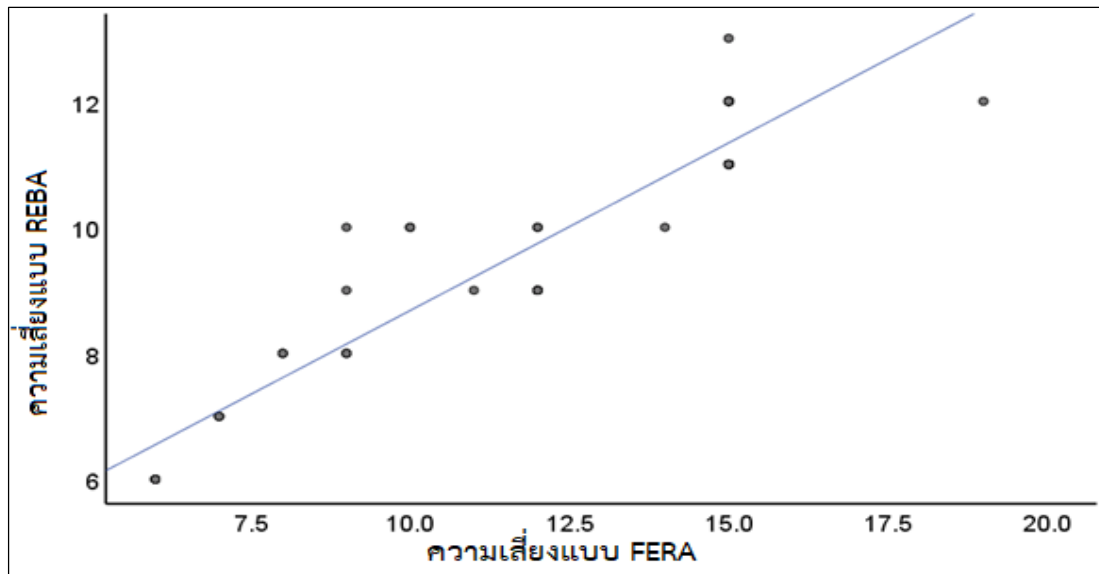
4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย กับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย กับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA โดยใช้สถิติ Pearson Chi-square และใช้สถิติ Spearman's Rank Correlation Coefficient ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ความรู้สึกไม่สบายของร่างกายส่วนบนมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ส่วนบน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001) และความรู้สึกไม่สบายของร่างกายส่วนล่างมีความสัมพันธ์เชิงเส้น กับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ส่วนล่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value < 0.001)

4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA กับ ความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA กับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA โดยใช้สถิติ Pearson Chi-square และใช้สถิติ Spearman's Rank Correlation Coefficient ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 พบว่า ความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA มีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.001, Rho = 0.879) โดยมีความสอดคล้องในระดับดีมาก (Kappa = 1.000) ดังภาพที่ (5)





ภาพที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA กับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA แบบเชิงเส้น ($Rho=0.879$, $p\text{-value} < 0.001$)

5. อภิปรายผล

การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA จะทำการประเมินในลักษณะท่าทางการกรีดยางเป็นหลัก เนื่องจากในกิจกรรมการกรีดยางเป็นกิจกรรมที่ใช้ทุกส่วนของร่างกายมีความสำคัญที่คาดว่าจะเกิดความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่นเดียวกับการประเมินความเสี่ยงแบบ REBA ที่เป็นมาตรฐานพบว่า เกษตรกรมีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA และ REBA จำนวนเท่ากันโดยพบสูงสุดที่ระดับความเสี่ยงสูงมาก หมายถึง ระดับความเสี่ยงสูงมาก ท่าทางการปฏิบัติงานนั้นควรได้รับการปรับปรุงในทันที รองลงมาที่ระดับความเสี่ยงสูง และระดับความเสี่ยงปานกลาง ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และสมรรถภาพของกล้ามเนื้อของเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา จังหวัดอุบลราชธานี โดยใช้แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี REBA ในขั้นตอนการกรีดยางพารา พบว่า เกษตรกรมีความเสี่ยงอยู่ในระดับ 4 (กวิสทรรินทร์ คณะพันธ์ และคณะ, 2562) และเมื่อพิจารณาระดับความรู้สึกไม่สบายของร่างกายที่มาจากผลคูณระหว่างความรุนแรงและความถี่ของอาการปวด โดยจำแนกตามส่วนบน และส่วนล่างของร่างกายพบว่า เกษตรกรมีระดับความความรู้สึกไม่สบายในระดับมากขึ้นไป สูงสุดที่บริเวณ แขนท่อนล่าง หลังส่วนล่าง และน่อง มีความสอดคล้องกับผลการศึกษาระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ที่พบว่าเกษตรกรมีระดับความเสี่ยงสูงมาก สูงสุดเช่นเดียวกันอีกทั้งพบว่า ความรู้สึกไม่สบายของร่างกาย ส่วนบนและส่วนล่าง มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ส่วนบนและส่วนล่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติชี้ให้เห็นถึงการเตือนอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในส่วนนั้น เนื่องจากลักษณะงานที่มีท่าทางการออกแรงบริเวณแขนร่วมกับการกระตุกสั้นๆ ซ้ำๆ อีกทั้งมีท่าทางการทำงานที่มีการก้ม ย่อตัว เขย่งตัว ซึ่งลักษณะท่าทางดังกล่าว อาจส่งผลต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อของเกษตรกร ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา





ที่ผ่านมาในเกษตรกรจังหวัดอุบลราชธานี พบว่า เกษตรกรมีความรู้สึกไม่สบายสูงสุดที่บริเวณหลังส่วนล่าง และ
น่อง รองลงมาที่บริเวณเข่า และเท้าและข้อเท้า ตามลำดับ (สุนิสา ชายเกลี้ยง และคณะ, 2563)

ความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ FERA ที่มาจากเมตริกความเสี่ยงส่วนบนและส่วนล่างของร่างกาย พบว่า
มีความสัมพันธ์ กับความเสี่ยงทางการยศาสตร์แบบ REBA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงถึงความสัมพันธ์ของ
เครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของทั้งสองเครื่องมือ ดังนั้นในเกษตรกรที่มีระดับความเสี่ยงสูงมาก
จากการประเมินความเสี่ยงแบบ FERA ย่อมส่งผลให้มีระดับความเสี่ยงสูงมาก จากการประเมินความเสี่ยง
แบบ REBA เช่นกัน ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการใช้เมตริกความเสี่ยงทางอาชีวอนามัยและความปลอดภัย
ในหลากหลายกลุ่มอาชีพ เพื่อคาดการณ์ความเสี่ยงการเจ็บป่วยจากการทำงาน ที่จะเป็นประโยชน์ต่อการดูแล
สุขภาพและการเฝ้าระวังโรคความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ (สุนิสา ชายเกลี้ยง, 2564) เนื่องด้วย
ที่ผ่านมายังไม่มีการพัฒนาเครื่องมือประเมินความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานในเกษตรกร และเครื่องมือประเมิน
ความเสี่ยงแบบ FERA ที่ได้สร้างขึ้นนี้ มีขั้นตอนการสร้างที่อ้างอิงผลการศึกษาจากเครื่องมือที่เป็นมาตรฐาน
ในปัจจุบัน ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์กัน ดังนั้นเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงแบบ FERA จึงเป็นรูปแบบหนึ่ง
ของการประเมินความเสี่ยงที่ง่ายต่อการใช้งาน และสามารถพัฒนาให้เฉพาะเจาะจงสำหรับเกษตรกร จึงเป็นอีก
ทางเลือกหนึ่งในการประเมินความเสี่ยงจากการปฏิบัติงานเพื่อเฝ้าระวัง ความเสี่ยงทางสุขภาพด้านความผิดปกติ
ทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ

6. ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ จากผลความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในเกษตรกร จึงควรมีการ
ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขให้ความรู้เพื่อลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยเน้นให้เกษตรกรดูแลป้องกันด้วยตนเองได้
และมีการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากเครื่องมือประเมินท่าทางการทำงานเพื่อสามารถนำไปลด
ความเสี่ยงและป้องกันตนเองได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป เนื่องจากการศึกษาเครื่องมือการประเมินความเสี่ยง ทางการยศาสตร์
ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการประเมินและสังเกตท่าทางของเกษตรกรเอง จึงเสนอแนะให้มีการพัฒนา
เครื่องมือประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานที่เกษตรกรสามารถประเมินได้ด้วยตนเองได้
ในระยะของการทดลองใช้ประเมินตนเองต่อไป เพื่อป้องกันโรคทางกระดูกและกล้ามเนื้อได้ต่อไป





7. เอกสารอ้างอิง

- กวิศกรารินทร์ คณะพันธ์, พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ และสุนิสา ขายเกลี้ยง. (2562). ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ของเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา จังหวัดอุบลราชธานี. *วารสารวิจัย สาธารณสุขศาสตร์*, 8(2), 21-31.
- จันจิราภรณ์ วิชัย และสุนิสา ขายเกลี้ยง. (2557). การประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพด้านความผิดปกติทางระบบ โครงร่างและกล้ามเนื้อของพนักงานที่ปฏิบัติงานในกระบวนการผลิตเยื่อและกระดาษ. *วารสารวิจัย สาธารณสุขศาสตร์*, 12(1), 72-85.
- จันทิมา ดรจันทร์ใต้ และสุนิสา ขายเกลี้ยง. (2560). การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพต่อการปวดไหล่ของ พนักงานในกระบวนการผลิตมันฝรั่งทอดกรอบ. *วารสารเทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด*, 29(2), 138-150.
- สุนิสา ขายเกลี้ยง, กวิศกรารินทร์ คณะพันธ์ และพรนภา ศุกรเวทย์ศิริ. (2563). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับระดับเสี่ยง ต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อในเกษตรกรผู้ปลูกยางพารา. *วารสารเทคนิคการแพทย์ และกายภาพบำบัด*, 32(1), 82-94.
- สุนิสา ขายเกลี้ยง. (2564). การประเมินความเสี่ยงทางอาชีวอนามัยต่อความผิดปกติทางระบบกระดูกโครงร่าง และกล้ามเนื้อจากการสัมผัสปัจจัยทางการยศาสตร์ในการทำงานของเกษตรกรปลูกยางพารา. *วารสารวิจัยสาธารณสุขศาสตร์*, 14(2), 32-44.
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201-205.
- Kong, Y. K., Han, J. G., & Kim, D. M. (2010). Development of an Ergonomic Checklist for the Investigation of Work-related Lower Limb Disorders in Farming - ALLA: Agricultural Lower-Limb Assessment. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 29(6), 933-942. <https://doi.org/10.5143/jesk.2010.29.6.933>
- Kong, Y. K., Lee, S. J., Lee, K. S., Han, J. G., & Kim, D. M. (2011). Development of an Ergonomic Checklist for the Investigation of Work related Upper Limb Disorders in Farming - AULA: Agricultural Upper-Limb Assessment. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*, 30(4), 481-489. <https://doi.org/10.5143/jesk.2011.30.4.481>

