การประยุกต์ใช้การยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมเพื่อลดความเสี่ยงของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือในกลุ่มชาวประมงพื้นบ้าน

สงวน เนานิ่ม[1*], ศิโรรัตน์ มลัยจันทร์[2] และ ปวีณา มีประดิษฐ์[3]

[1]โรงพยาบาลอาภากรณ์เกียรติวงศ์ ฐานทัพเรือสัตหีบ
[2]เทศบาลนครแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี
[3]คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
*noanim762002@gmail.com

บทคัดย่อ

การทำประมงพื้นบ้านมีลักษณะงานสาวอวนจับสัตว์น้ำเป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สูง เนื่องจากต้องใช้แรงดึงและยกอวนด้วยมือเปล่าอย่างต่อเนื่องในลักษณะท่าทางซ้ำ ๆ ซึ่งอาจนำไปสู่ความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือ การวิจัยกึ่งทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม โดยให้กลุ่มประมงพื้นบ้านร่วมคัดเลือกมาตรการปรับปรุงสภาพการทำงาน ซึ่งสรุปให้ใช้กว้านผ่อนแรงเพื่อลดความเสี่ยงของมือในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 22 คน ที่คัดเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ที่กำหนด เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินดัชนีความเสี่ยงของมือ (Strain Index: SI) แบบประเมินความรู้สึกปวดบริเวณมือ และเครื่องวัดแรงบีบมือ ผลการศึกษา พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 46 ปี (SD = 11.85) และน้ำหนักตัวเฉลี่ย 68 กิโลกรัม (SD = 8.05) ก่อนการปรับปรุงสภาพงาน ค่าดัชนีความเสี่ยงของมือ (SI) ทั้งสองข้างอยู่ในระดับความเสี่ยงสูง (ระดับ 4) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความรู้สึกปวดบริเวณมือในระดับปานกลาง (ร้อยละ 68.2) และมีแรงบีบมืออยู่ในระดับดีมาก ภายหลังการปรับปรุงสภาพงานโดยใช้กระบวนการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม ซึ่งนำไปสู่การใช้กว้านผ่อนแรง พบว่า ค่าดัชนีความเสี่ยงของมือ (SI) และระดับความรู้สึกปวดบริเวณมือลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ขณะที่ค่าแรงบีบมือไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมสามารถลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์บริเวณมือในกลุ่มชาวประมงพื้นบ้านได้อย่างมีประสิทธิผล และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับแรงงานนอกระบบอื่นที่มีลักษณะงานคล้ายคลึงกัน เพื่อปรับปรุงสภาพการทำงานและลดความเสี่ยงในอนาคต

คำสำคัญ: การยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม ดัชนีความเสี่ยงของมือ ชาวประมงพื้นบ้าน

Application of Participatory Ergonomics to Reduce Hand-Related Musculoskeletal Risks in Small-Scale Fishermen

Sanguan Naonim[1*] , Sirorat Malaijan[2] and Parvena Meepradit[3]

[1]Abaphakorn Keittiwong Hospital, Sattahip Naval Base
[2]Laem Chabang City Municipality, Chonburi Province
[3]Faculty of Public Health, Burapha University
*noanim762002@gmail.com

Abstract

Net hauling in fisheries is associated with high ergonomic risk due to continuous manual pulling and lifting of nets with repetitive motions, which may lead to musculoskeletal disorders, particularly in the hands. This quasi-experimental study aimed to evaluate the effects of participatory ergonomics, in which small-scale fishers selected a manual winch to reduce hand ergonomic risk. A total of 22 participants were selected using purposive sampling. Research instruments included the Strain Index (SI) for hand risk assessment, a hand pain rating scale, and a hand grip strength dynamometer. All participants were male, with a mean age of 46 years (SD = 11.85) and an average body weight of 68 kg (SD = 8.05). Before the intervention, SI scores for both hands were at a high-risk level (level 4). Most participants reported moderate hand pain (68.2%), while grip strength was at a very good level. After implementing participatory ergonomics, which led to the use of a mechanical hauling device, SI scores and hand pain levels significantly decreased ($p < 0.05$). However, no significant change in hand grip strength was observed. In conclusion, participatory ergonomics effectively reduced hand-related ergonomic risks among small-scale fishers. This approach can be applied to other informal workers with similar job characteristics to improve working conditions and reduce future risks.

Keywords: Participatory Ergonomics, Strain Index (SI), Small-scale Fishermen

1. บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีศักยภาพด้านการประมงทะเลและมีบทบาทสำคัญต่อเศรษฐกิจฐานรากของชุมชนชายฝั่ง โดยเฉพาะการประมงพื้นบ้านซึ่งเป็นแหล่งสร้างรายได้ ความมั่นคงทางอาหาร และการจ้างงานในท้องถิ่น [1] ลักษณะการทำงานของชาวประมงพื้นบ้านส่วนใหญ่ดำเนินการในพื้นที่จำกัดบนเรือ ภายใต้สภาพแวดล้อมทางทะเลที่มีความไม่มั่นคง และต้องใช้แรงงานคนเป็นหลัก โดยเฉพาะกระบวนการสาวอวนจับสัตว์น้ำ ซึ่งผู้ปฏิบัติงานต้องใช้แรงดึงอวนด้วยมือเปล่าเป็นเวลานานร่วมกับการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ ส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (Work-related Musculoskeletal Disorders: WMSDs) โดยเฉพาะบริเวณมือ ข้อมือ และแขนส่วนบน [2]

การศึกษาทางการยศาสตร์พบว่า งานสาวอวนของชาวประมงพื้นบ้านมีระดับความเสี่ยงสูงต่อการบาดเจ็บของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยการประเมินด้วยดัชนี Strain Index (SI) มีค่าความเสี่ยงอยู่ในระดับอันตรายต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน [3] สอดคล้องกับการศึกษาของ [4] ซึ่งรายงานว่าคนงานประมงมีอาการผิดปกติบริเวณมือและข้อมือจากการออกแรงและการทำงานซ้ำซากอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ สถานการณ์โรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในแรงงานไทยยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น โดยเฉพาะในกลุ่มอาชีพที่ใช้แรงงานหนักและมีท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม [5]

ความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อดังกล่าวไม่เพียงส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน แต่ยังลดประสิทธิภาพการทำงาน เพิ่มความเสี่ยงต่อการสูญเสียรายได้ และเพิ่มภาระค่าใช้จ่ายด้านการรักษาพยาบาลของครัวเรือน ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญของแรงงานนอกระบบที่มีข้อจำกัดในการเข้าถึงระบบคุ้มครองทางสังคม [2]

แม้ว่าจะมีหลักฐานสนับสนุนว่าการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics: PE) สามารถลดความเสี่ยงจากการทำงานได้ในหลายอุตสาหกรรม [6] แต่การศึกษาที่ประเมินผลการประยุกต์ใช้แนวทางดังกล่าวร่วมกับมาตรการที่ชาวประมงพื้นบ้านมีส่วนร่วมคัดเลือก เพื่อป้องกันความเสี่ยงของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือในบริบทของการทำประมงพื้นบ้านไทยยังมีอยู่จำกัด จึงยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับการพัฒนามาตรการที่เหมาะสมกับบริบทของแรงงานนอกระบบ

ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม โดยเปิดโอกาสให้ชาวประมงพื้นบ้านร่วมวิเคราะห์ปัญหาและคัดเลือกมาตรการปรับปรุงสภาพการทำงาน เพื่อประเมินประสิทธิผลต่อการลดความเสี่ยงของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือ อันจะเป็นข้อมูลสนับสนุนการพัฒนามาตรการป้องกันที่เหมาะสมและสามารถประยุกต์ใช้กับแรงงานนอกระบบที่มีลักษณะงานคล้ายคลึงกันได้

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics: PE) ในการลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของชาวประมงพื้นบ้าน
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลก่อนและหลังการประยุกต์ใช้การยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics: PE) ในการลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือ ข้อมือและแขนส่วนบน ในกระบวนการสาวอวนจับสัตว์น้ำของชาวประมงพื้นบ้าน

3. วิธีการวิจัย

การศึกษาวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนและหลังการทดลอง (One-group Pretest–Posttest Design) เพื่อศึกษาผลของการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics: PE) ต่อการลดความเสี่ยงของความผิดปกติระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือในกลุ่มชาวประมงพื้นบ้าน เขตเทศบาลนครแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ชาวประมงพื้นบ้านเพศชายที่ประกอบอาชีพทำประมงชายฝั่งในเขตเทศบาลนครแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี จำนวน 37 คน ซึ่งได้จากการสำรวจข้อมูลเบื้องต้นร่วมกับหัวหน้าชมรมชาวประมงพื้นบ้าน เนื่องจากกลุ่มอาชีพดังกล่าวไม่มีระบบฐานข้อมูลทะเบียนอย่างเป็นทางการ กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 22 คน โดยกำหนดเกณฑ์คัดเข้า ได้แก่

3.1.1 เป็นชาวประมงพื้นบ้านที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย และ

3.1.2 ไม่มีประวัติได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้อที่ต้องได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่อง ณ ช่วงเวลาที่ทำการศึกษา

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics: PE) และการลดความเสี่ยงของความผิดปกติระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือในกลุ่มชาวประมงพื้นบ้าน เขตเทศบาลนครแหลมฉบัง จังหวัดชลบุรี ประกอบด้วย 4 ส่วน ดังนี้

3.2.1 แบบประเมินดัชนีความเสี่ยงของมือ (Strain Index: SI) ตามแนวคิดของ Moore และ Garg [7] ใช้ประเมินความเสี่ยงต่อความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือและข้อมือ โดยพิจารณาจาก 6 องค์ประกอบ ได้แก่ ความหนักของการออกแรง ระยะเวลาและความถี่ของการออกแรง ท่าทางมือและข้อมือ ความเร็วในการทำงาน และระยะเวลาการทำงานต่อวัน จากนั้นนำคะแนนมาคำนวณเพื่อจำแนกระดับความเสี่ยงเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ไม่มีความเสี่ยง (น้อยกว่า 3 คะแนน) ความเสี่ยงต่ำ (3-5 คะแนน) ความเสี่ยงปานกลาง (6 คะแนน) และความเสี่ยงสูง (ตั้งแต่ 7 คะแนน)

3.2.2 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล และแบบสัมภาษณ์อาการผิดปกติบริเวณมือ ซึ่งประยุกต์จาก Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) [8] ร่วมกับการประเมินระดับความปวดด้วย Visual Analog Scale (VAS) ช่วงคะแนน 0–10 [9] จากนั้นนำคะแนนมาจำแนกระดับความรุนแรงของอาการปวดตั้งแต่ไม่มีอาการจนถึงรุนแรงมากที่สุดตามเกณฑ์ของ Wewers และ Lowe เป็น 5 ระดับ ได้แก่ ไม่มีอาการปวด (0 คะแนน) ปวดน้อย (1-3 คะแนน) ปวดปานกลาง (4-6 คะแนน) ปวดมาก (7-9 คะแนน) และปวดมากที่สุด (10 คะแนน) [10]

3.2.3 เครื่องวัดแรงบีบมือ (Hand Grip Dynamometer) ใช้เพื่อประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือภายหลังการปฏิบัติงานทันที ด้วยการหาค่าสัดส่วนระหว่างค่าแรงบีบมือหารด้วยน้ำหนักตัว จากนั้นนำค่าสัดส่วนที่ได้มาแปลผลตามเกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับประชาชนไทยเพศชายอายุ 19–59 ปี ของสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเพศชาย โดยจำแนกระดับของแรงบีบมือออกเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ค่อนข้างต่ำ และต่ำ [11]

3.2.4 โปรแกรมการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics: PE Program) ประกอบด้วยการจัดตั้งกลุ่มมีส่วนร่วม การอบรมความรู้ด้านการยศาสตร์ การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงจากการทำงาน การระดมสมองเพื่อพัฒนาแนวทางปรับปรุงสภาพการทำงาน การนำมาตรการไปประยุกต์ใช้ในงานสาวอวนจับสัตว์น้ำ และการติดตามประเมินผลหลังการปรับปรุง เพื่อส่งเสริมการลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์อย่างเหมาะสมกับบริบทของชุมชนประมงพื้นบ้าน โดยมาตรการที่ได้จากการระดมความคิดในกลุ่มประมงพื้นบ้าน คือการใช้กว้านชักลากอวนโดยใช้เครื่องยนต์ของเรือช่วยในการชักลาก เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงของมือและแขนสำหรับการชักลากอวนในการจัดสัตว์น้ำ

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การประสานงานและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ประสานงานกับหน่วยงานและผู้นำชุมชนในพื้นที่ศึกษา เพื่อขออนุญาตดำเนินการวิจัย ชี้แจงวัตถุประสงค์การศึกษา และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน เก็บข้อมูลทั่วไปโดยใช้การสัมภาษณ์ การสังเกต และการบันทึกภาพการเคลื่อนไหวขณะปฏิบัติงานสาวอวนจับสัตว์น้ำ

3.3.2 การดำเนินกระบวนการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม ประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics) ร่วมกับชาวประมงพื้นบ้าน ผู้นำชุมชน และเจ้าหน้าที่สาธารณสุข โดยประกอบด้วยการให้ความรู้ด้านการยศาสตร์ การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยง การระดมความคิดเห็นเพื่อกำหนดแนวทางปรับปรุง และการนำมาตรการที่เหมาะสมคือการใช้กว้านสำหรับชักลากอวนโดยใช้เครื่องยนต์ของเรือช่วย เพื่อลดปัจจัยเสี่ยงของมือและแขนสำหรับการชักลากอวนไปใช้ในการปฏิบัติงาน

3.3.3 การประเมินผลการปรับปรุงการทำงาน ประเมินอาการปวดบริเวณมือ ค่าดัชนีความเสี่ยงของมือ และแรงบีบมือ ก่อนและหลังการปรับปรุงการทำงานภายหลังดำเนินการครบ 1 เดือน เพื่อเปรียบเทียบผลของการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องของข้อมูลก่อนนำเข้าสู่การวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.4.1 สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้อธิบายลักษณะข้อมูลทั่วไป ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด สำหรับข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล ปัจจัยด้านการทำงาน ค่าดัชนีความเสี่ยงของมือ อาการปวดบริเวณมือ และแรงบีบมือ

3.4.2 สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) ใช้สถิติ The Wilcoxon Signed-Ranks Test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าดัชนีความเสี่ยงของมือ อาการปวดบริเวณมือ และแรงบีบมือ ก่อนและหลังการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมในกลุ่มชาวประมงพื้นบ้าน

3.5 จริยธรรมการวิจัย

ผู้วิจัยยื่นโครงร่างพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ที่ 003/ 2560 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

4. ผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลทั่วไป

กลุ่มตัวอย่างเป็นชาวประมงพื้นบ้านเพศชายทั้งหมด มีอายุเฉลี่ย 47 ปี (SD = 12.42) โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 41–50 ปี (36.35%) รองลงมาคือ ≥60 ปี (22.73%) น้ำหนักตัวเฉลี่ย 68 กิโลกรัม (SD = 0.85) โดยพบการกระจุกตัวในช่วง 61–70 กิโลกรัม (40.91%) และ 71–80 กิโลกรัม (31.82%)

4.2 การประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics)

ผลการวิเคราะห์กิจกรรมการทำงานของชาวประมงพื้นบ้าน พบว่า การสาวอวนจับสัตว์น้ำเป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงทางการยศาสตร์บริเวณมือ จากการใช้แรงดึงและแรงบีบซ้ำต่อเนื่อง ซึ่งอาจนำไปสู่ความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงาน ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างจึงมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบแนวทางปรับปรุงการทำงาน โดยเลือกติดตั้งกว้านผ่อนแรงบริเวณหัวเรือ เพื่อลดภาระการใช้แรงมือระหว่างปฏิบัติงาน ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบการปรับปรุงการทำงานสาวอวนจับสัตว์น้ำก่อนและหลังการใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม

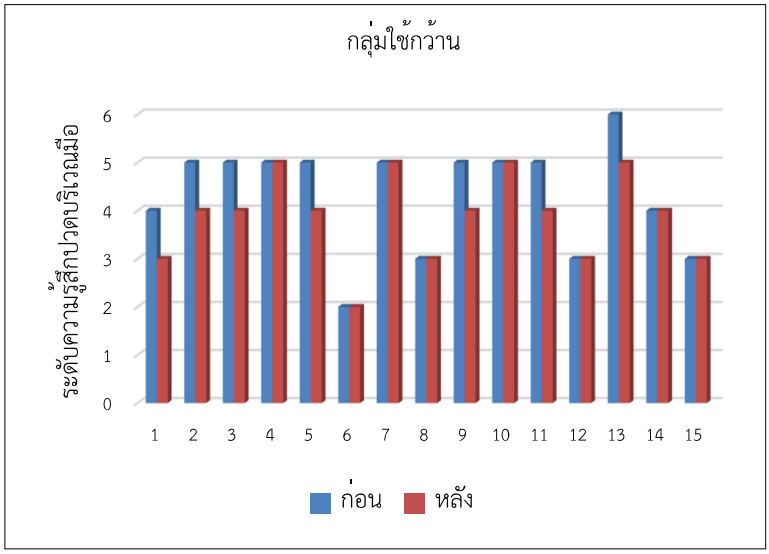
กิจกรรม	ภาพก่อนการปรับปรุง	ภาพหลังการปรับปรุง
1. การออกแรงในการสาวอวนจับสัตว์น้ำ		
2. ท่าทางของมือและข้อมือ ขณะสาวอวนจับสัตว์น้		
3. การติดตั้งกว้านในบริเวณหัวเรือประมง ซึ่งกว้านจะหมุนโดยใช้แรงขับเคลื่อนจากเครื่องยนต์ของเรือประมง		

ผลการเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงของมือจากแบบประเมินดัชนีความเสี่ยงของมือ (Strain Index: SI) ขณะปฏิบัติงานสาวอวนจับสัตว์น้ำ ก่อนและหลังการปรับปรุงสภาพงาน พบว่า ก่อนการปรับปรุง กลุ่มตัวอย่างทั้ง 22 ราย มีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับ “มีความเสี่ยงมาก” ทั้งมือขวาและมือซ้าย คิดเป็นร้อยละ 100 ภายหลังการปรับปรุงสภาพงานโดยการใช้กว้านผ่อนแรงในกลุ่มทดลอง จำนวน 15 ราย พบว่าระดับความเสี่ยงของมือทั้งสองข้างลดลงทั้งหมดจากระดับ “มีความเสี่ยงมาก” เป็น “มีความเสี่ยงเล็กน้อย” คิดเป็นร้อยละ 100 สะท้อนให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้กว้านสำหรับชักลากอวนโดยใช้เครื่องยนต์ของเรือช่วยผ่อนแรงสามารถลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการใช้งานมือซ้ำได้อย่างชัดเจน ในทางตรงกันข้าม กลุ่มที่ไม่ใช้กว้านผ่อนแรง จำนวน 7 ราย ยังคงมีระดับความเสี่ยงอยู่ในระดับ “มีความเสี่ยงมาก” ทั้งมือขวาและมือซ้าย คิดเป็นร้อยละ 100 ภายหลังการศึกษา โดยไม่พบการเปลี่ยนแปลงของระดับความเสี่ยง ตามตารางที่ 2 โดยสรุป การปรับปรุงสภาพงานด้วยกว้านผ่อนแรงตามหลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมมีประสิทธิผลในการลดระดับความเสี่ยงของมือในงานสาวอวนจับสัตว์น้ำ ขณะที่กลุ่มที่ยังคงใช้รูปแบบการทำงานเดิมยังคงเผชิญความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในระดับสูงอย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบระดับความเสี่ยงของแบบประเมินดัชนีความเสี่ยงของมือ (SI) ในขณะสาวอวนจับสัตว์น้ำก่อนและหลังการปรับปรุงสภาพงาน

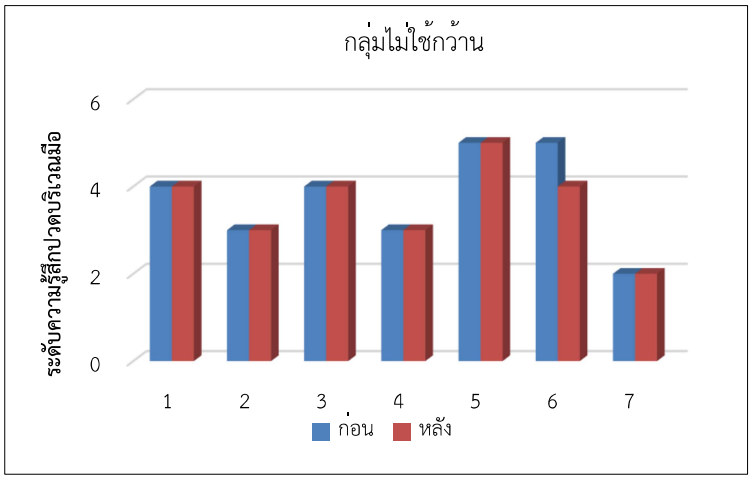
ระดับความเสี่ยงของแบบประเมินดัชนีความเสี่ยงของมือ (SI)	ก่อนการปรับปรุง (n = 22)		หลังการปรับปรุง			
			ใช้กว้าน (n = 15)		ไม่ใช้กว้าน (n = 7)	
	มือขวา	มือซ้าย	มือขวา	มือซ้าย	มือขวา	มือซ้าย
	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
มีความปลอดภัย	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
มีความเสี่ยงเล็กน้อย	0 (0.0)	0 (0.0)	15(100.0)	15(100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
ค่อนข้างมีความเสี่ยง	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
มีความเสี่ยงมาก	22(100.0)	22(100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	7(100.0)	7(100.0)

ผลการเปรียบเทียบระดับความรู้สึกปวดบริเวณมือของกลุ่มที่ใช้กว้านผ่อนแรง จำนวน 15 ราย พบว่า ภายหลังการปรับปรุงสภาพงาน ค่าเฉลี่ยระดับความรู้สึกปวดมีแนวโน้มลดลงเมื่อเทียบกับก่อนการปรับปรุง โดยกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีระดับอาการปวดลดลงจากระดับปานกลางไปสู่ระดับปวดน้อย สะท้อนถึงผลเชิงบวกของการประยุกต์ใช้กว้านผ่อนแรงต่อการลดภาระการใช้มือระหว่างการสาวอวน อย่างไรก็ตาม บางรายยังคงมีระดับอาการปวดใกล้เคียงเดิมตามภาพที่ 1



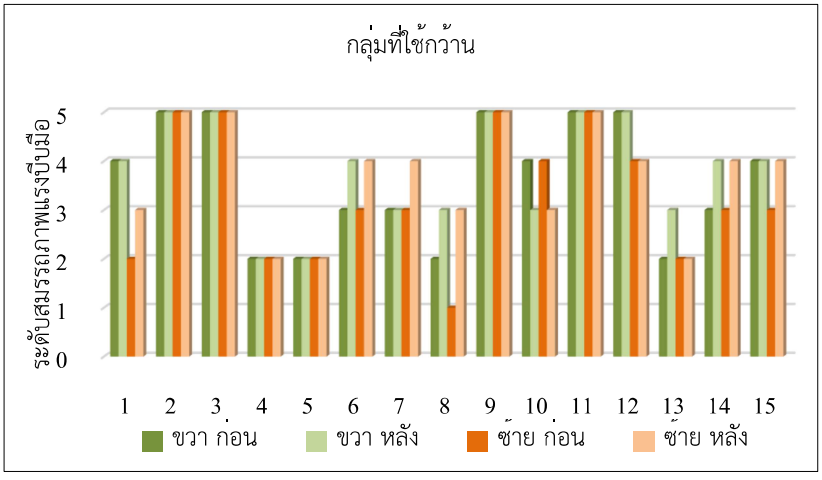
ภาพที่ 1 ระดับความรู้สึกปวดบริเวณมือขวาและมือซ้ายของชาวประมงพื้นบ้าน กลุ่มใช้กว้านก่อนและหลังการใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม

ผลการเปรียบเทียบระดับความรู้สึกปวดบริเวณมือของกลุ่มที่ไม่ใช้กว้านผ่อนแรง จำนวน 7 ราย พบว่า ภายหลังการติดตามประเมิน ระดับความรู้สึกปวดบริเวณมือของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีค่าใกล้เคียงกับก่อนการศึกษา โดยหลายรายยังคงมีอาการปวดอยู่ในระดับปานกลาง และไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนของระดับอาการปวดหลัง ตามภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ระดับความรู้สึกปวดบริเวณมือขวาและมือซ้ายของชาวประมงพื้นบ้าน กลุ่มไม่ใช้กว้านก่อนและหลังการใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม

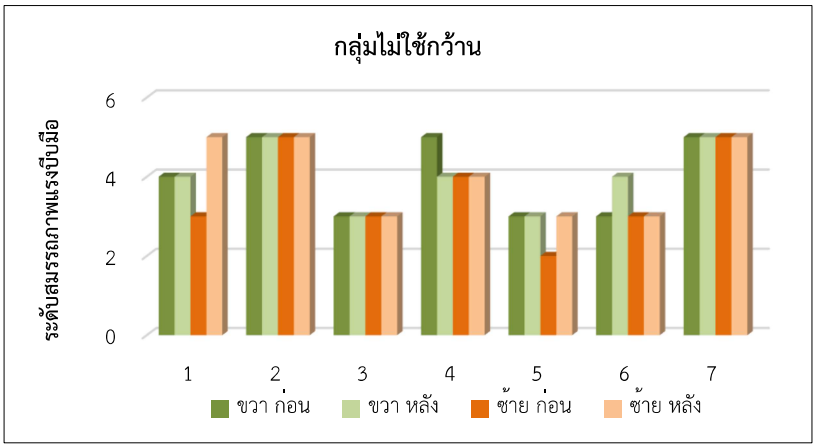
ผลการวิเคราะห์แรงบีบมือในกลุ่มที่ใช้กว้านผ่อนแรง พบว่า ภายหลังการปรับปรุงสภาพงาน ค่าแรงบีบมือทั้งข้างขวาและข้างซ้ายของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีแนวโน้มคงที่หรือเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเทียบกับก่อนการศึกษา สะท้อนว่าการใช้กว้านผ่อนแรงช่วยลดภาระการใช้แรงซ้ำของกล้ามเนื้อมือระหว่างการสาวอวน โดยไม่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการบีบมือ ทั้งนี้ แม้การเปลี่ยนแปลงจะไม่เด่นชัดในทุกตัวอย่าง แต่ภาพรวมแสดงแนวโน้มเชิงบวกต่อการคงไว้ซึ่งความสามารถในการทำงานของมือและการลดความล้าของกล้ามเนื้อจากการทำงาน ตามภาพที่ 3



ภาพที่ 3 ระดับสมรรถภาพแรงบีบมือขวาและมือซ้ายของชาวประมงพื้นบ้านกลุ่มใช้กว้านก่อนและหลังการใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม

ผลการประเมินระดับสมรรถภาพแรงบีบมือของชาวประมงพื้นบ้านกลุ่มไม่ใช้กว้านผ่อนแรง จำนวน 7 ราย ภายหลังการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม พบว่า ระดับสมรรถภาพแรงบีบมือทั้งมือขวาและมือซ้ายส่วนใหญ่เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย โดยหลายรายยังคงมีค่าอยู่ในระดับเดิมก่อนการศึกษา

เมื่อพิจารณารายบุคคล พบว่ามีเพียงบางรายที่ระดับสมรรถภาพแรงบีบมือเพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยเฉพาะมือซ้ายของรายที่ 1 และ 5 รวมถึงมือขวาของรายที่ 6 ขณะที่รายที่ 4 พบแนวโน้มลดลงของสมรรถภาพแรงบีบมือขวา ส่วนรายที่ 2 และ 7 มีค่าคงที่อยู่ในระดับสูงตลอดการศึกษา ตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ระดับสมรรถภาพแรงบีบมือขวาและมือซ้ายของชาวประมงพื้นบ้านกลุ่มไม่ใช้กว้านก่อนและหลังการใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม

ผลการเปรียบเทียบความเสี่ยงบริเวณมือก่อนและหลังการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม พบว่า กลุ่มที่ใช้กว้านผ่อนแรง (n = 15) มีระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของมือทั้งข้างขวาและข้างซ้ายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่า Strain Index (SI) มือขวาลดลงจาก 30.00 ± 7.92 เป็น 4.50 ± 0.00 และมือซ้ายลดลงจาก 19.11 ± 5.94 เป็น 4.50 ± 0.00 ($p < .001$) สะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิผลของการปรับปรุงสภาพงานในการลดภาระการใช้มือระหว่างการสาวอวน นอกจากนี้ ระดับความรู้สึกปวดบริเวณมือยังลดลงอย่างมีนัยสำคัญ จาก 4.33 ± 1.11 เป็น 3.86 ± 0.91 ($p = .008$) อย่างไรก็ตาม ค่าแรงบีบมือทั้งข้างขวาและข้างซ้ายมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังการปรับปรุง แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) สำหรับกลุ่มที่ไม่ใช้กว้านผ่อนแรง (n = 7) ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของค่า SI ทั้งมือขวาและมือซ้าย รวมถึงระดับความรู้สึกปวดและแรงบีบมือก่อนและหลังการศึกษา ($p > .05$) ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของความเสี่ยงที่มือก่อนและหลังการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม

ความเสี่ยงที่มือ	ใช้กว้าน (n = 15)					ไม่ใช้กว้าน (n = 7)				
	ก่อน		หลัง		p-value	ก่อน		หลัง		p-value
	$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
SI มือขวา	30.00	7.92	4.50	0.00	.000*	26.57	7.25	26.57	7.25	1.00
SI มือซ้าย	19.11	5.94	4.50	0.00	.000*	27.00	6.60	27.00	6.60	1.00
ความรู้สึกปวดบริเวณมือ	4.33	1.11	3.86	0.91	.008*	3.71	1.11	3.42	0.53	.625
แรงบีบมือขวา	0.66	0.15	0.67	0.13	.305	0.66	0.16	0.67	0.13	.407
แรงบีบมือซ้าย	0.61	0.18	0.65	0.16	.068	0.65	0.19	0.69	0.15	.073

5. อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการเลือกติดตั้งก้วานผ่อนแรงช่วยสาวอวนจับสัตว์น้ำ โดยวิธีการดังกล่าวนั้นเกิดจากการระดมสมองและความคิดของกลุ่มประมงพื้นบ้านในการค้นหาแนวทางที่เหมาะสมสามารถปฏิบัติได้จริงไปใช้กับการทำงาน ซึ่งเกิดจากกระบวนการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics: PE) จากการศึกษาพบว่าสามารถลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์บริเวณมือของชาวประมงพื้นบ้านได้อย่างชัดเจน ค่าดัชนีความเสี่ยงของมือ (Strain Index: SI) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งมือขวาและมือซ้าย ($p < .001$) สอดคล้องกับแนวคิดของ Moore และ Garg [7] ซึ่งอธิบายว่า ความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือสัมพันธ์กับความหนักของแรงที่ใช้ ความถี่ของการเคลื่อนไหวซ้ำ และลักษณะท่าทางของมือและข้อมือในการทำงาน ทั้งนี้ ก่อนการปรับปรุงสภาพงาน กลุ่มตัวอย่างต้องใช้แรงดึงอวนด้วยมือเปล่าอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้มีค่าความเสี่ยงอยู่ในระดับ “มีความเสี่ยงมาก” ทั้งหมด แต่ภายหลังการใช้ก้วานผ่อนแรง พบว่าความเสี่ยงลดลงสู่ระดับ “มีความเสี่ยงเล็กน้อย” ในทุกคนที่เข้าร่วมการปรับปรุง สะท้อนว่าการลดภาระการออกแรงซ้ำของกล้ามเนื้อมือช่วยลดปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Remmen และคณะ [2] ที่รายงานว่ากิจกรรมประมงที่ต้องใช้แรงดึงอุปกรณ์ประมงซ้ำ ๆ เป็นระยะเวลานาน มีความสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือ ข้อมือ และแขนส่วนบน รวมถึงสอดคล้องกับการศึกษาของ Park และคณะ [4] ซึ่งพบว่าคนงานประมงที่มีการใช้แรงบีบมือและการเคลื่อนไหวซ้ำต่อเนื่อง มีโอกาสเกิดอาการปวดและการบาดเจ็บของมือสูงกว่ากลุ่มอาชีพทั่วไป นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Sirorat Malichan [3] ที่ประเมินงานสาวอวนของชาวประมงพื้นบ้านด้วยดัชนี SI และพบระดับความเสี่ยงสูงต่อการบาดเจ็บของมือและข้อมือเช่นเดียวกัน

ในด้านอาการปวดบริเวณมือ พบว่าภายหลังการปรับปรุงสภาพงาน กลุ่มที่ใช้ก้วานผ่อนแรงมีระดับความรู้สึกปวดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .008$) แสดงให้เห็นว่าการลดแรงกระทำซ้ำและลดภาระของกล้ามเนื้อมือ สามารถช่วยบรรเทาอาการปวดจากการทำงานได้ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของการยศาสตร์เชิงป้องกันที่มุ่งลดภาระทางชีวกลศาสตร์ (Biomechanical Load) ต่อร่างกายผู้ปฏิบัติงาน และสอดคล้องกับการศึกษาของ Dunleavy [6] ซึ่งรายงานว่าการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมช่วยลดอาการปวดและความเสี่ยงของการบาดเจ็บจากการทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์ปัญหาและกำหนดแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมกับสภาพงานจริง ทำให้มาตรการที่นำไปใช้สามารถปฏิบัติได้จริงและเกิดความต่อเนื่องในระยะยาว

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าค่าแรงบีบมือของกลุ่มที่ใช้ก้วานผ่อนแรงจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นหลังการปรับปรุง แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) ซึ่งอาจอธิบายได้ว่า ระยะเวลาติดตามผลเพียง 1 เดือนอาจยังไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสมรรถภาพกล้ามเนื้ออย่างชัดเจน ทั้งนี้ การที่ค่าแรงบีบมือไม่ลดลงภายหลังการลดภาระงาน อาจสะท้อนว่าการใช้ก้วานผ่อนแรงช่วยลดความล้าของกล้ามเนื้อและคงสมรรถภาพการทำงานของมือไว้ได้ สอดคล้องกับการศึกษาทางอาชีวอนามัยที่ระบุว่า การลดภาระการใช้งานซ้ำสามารถช่วยชะลอการอ่อนล้าของกล้ามเนื้อและลดโอกาสเกิดการบาดเจ็บสะสมในระยะยาว

ในทางตรงกันข้าม กลุ่มที่ไม่ใช้ก้วานผ่อนแรงไม่พบการเปลี่ยนแปลงของค่าดัชนี SI ระดับอาการปวด หรือแรงบีบมือก่อนและหลังการศึกษา ($p > .05$) สะท้อนว่าการคงรูปแบบการทำงานเดิมยังทำให้ชาวประมงต้องเผชิญกับปัจจัยเสี่ยงทางการยศาสตร์อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการใช้แรงดึงอวนซ้ำและท่าทางมือที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเกิด WMSDs ตามรายงานของ กระทรวงสาธารณสุข [5] ที่ระบุว่า กลุ่มแรงงานที่ใช้แรงงานหนักและมีลักษณะงานซ้ำซากมีแนวโน้มเกิดโรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องในประเทศไทย

ผลการศึกษานี้จึงชี้ให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมร่วมกับก้วานผ่อนแรง มีประสิทธิผลในการลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์และอาการปวดบริเวณมือของชาวประมงพื้นบ้านได้อย่างชัดเจน อีกทั้งยังเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับบริบทชุมชนประมงพื้นบ้าน เนื่องจากส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ปฏิบัติงานและสามารถนำไปใช้ได้จริงในสภาพ

การทำงาน อย่างไรก็ตาม ควรมีการติดตามผลในระยะยาว รวมถึงศึกษาปัจจัยด้านต้นทุน ความคุ้มค่า และผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายในระยะยาว เพื่อสนับสนุนการพัฒนามาตรการป้องกันความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในภาคการประมงพื้นบ้านอย่างยั่งยืนต่อไป

1. เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้การยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics: PE) ในการลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ของชาวประมงพื้นบ้าน

2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลก่อนและหลังการประยุกต์ใช้การยศาสตร์แบบมีส่วนร่วม (Participatory Ergonomics: PE) ในการลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณมือ ข้อมือ และแขนส่วนบน ในกระบวนการสาวอวนจับสัตว์น้ำของชาวประมงพื้นบ้าน

6. ผลสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้สรุปว่าการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมร่วมกับกว้านผ่อนแรง สามารถลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์บริเวณมือของชาวประมงพื้นบ้านในการสาวอวนจับสัตว์น้ำได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยค่า Strain Index (SI) และระดับความรู้สึกปวดบริเวณมือลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่สมรรถภาพแรงบีบมือยังคงอยู่ในระดับเดิมหรือมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น สะท้อนว่าการปรับปรุงสภาพงานช่วยลดภาระการใช้แรงซ้ำโดยไม่กระทบต่อสมรรถภาพการทำงานของมือ ในทางตรงกันข้าม กลุ่มที่ไม่ใช้กว้านผ่อนแรงไม่พบการเปลี่ยนแปลงของระดับความเสี่ยง อาการปวด และแรงบีบมืออย่างชัดเจน แสดงให้เห็นว่าการปรับปรุงอุปกรณ์และวิธีการทำงานมีบทบาทสำคัญต่อการป้องกันปัญหาทางการยศาสตร์ในอาชีพประมงพื้นบ้าน

6.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัย

จากผลการศึกษาพบว่า การประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมร่วมกับการติดตั้งกว้านผ่อนแรง สามารถลดค่าดัชนีความเสี่ยงของมือ (Strain Index) และลดระดับความรู้สึกปวดบริเวณมือของชาวประมงพื้นบ้านได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่สมรรถภาพแรงบีบมือไม่ลดลง จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

6.1.1 ควรส่งเสริมให้ชุมชนประมงพื้นบ้านนำหลักการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมไปใช้ในการวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบมาตรการปรับปรุงสภาพการทำงาน เพื่อให้มาตรการที่ได้มีความเหมาะสมกับบริบทการทำงานและสามารถนำไปใช้ได้จริง

6.1.2 หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานด้านสาธารณสุข และหน่วยงานด้านประมง ควรสนับสนุนการติดตั้งกว้านผ่อนแรงหรืออุปกรณ์ช่วยลดการใช้แรงในการสาวอวน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในกลุ่มชาวประมงพื้นบ้าน

6.1.3 ควรจัดอบรมความรู้ด้านการยศาสตร์และการใช้เครื่องมือช่วยงานอย่างถูกต้อง เพื่อให้ชาวประมงสามารถใช้อุปกรณ์ได้อย่างปลอดภัย มีประสิทธิภาพ และลดการบาดเจ็บจากการทำงานในระยะยาว

6.1.4 แนวทางการยศาสตร์แบบมีส่วนร่วมสามารถประยุกต์ใช้กับแรงงานนอกระบบหรืออาชีพที่มีลักษณะการทำงานใช้แรงซ้ำและมีความเสี่ยงทางการยศาสตร์สูง เช่น เกษตรกร ผู้แปรรูปสัตว์น้ำ และแรงงานภาคการเกษตร เพื่อช่วยลดความเสี่ยงของโรคระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากการทำงานได้

6.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

เพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ครอบคลุมและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากยิ่งขึ้น ควรดำเนินการวิจัยในประเด็นต่อไปนี้

6.2.1 ควรศึกษาด้วยรูปแบบการวิจัยที่มีกลุ่มควบคุมหรือการทดลองแบบสุ่ม (Randomized Controlled Trial) เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวิจัยและลดอิทธิพลของปัจจัยกวน

6.2.2 ควรเพิ่มขนาดกลุ่มตัวอย่างและขยายพื้นที่ศึกษาไปยังชุมชนประมงพื้นบ้านในหลายจังหวัด เพื่อเพิ่มความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยไปยังประชากรในวงกว้าง

6.2.3 ควรติดตามผลในระยะยาว (เช่น 6–12 เดือน) เพื่อประเมินความคงอยู่ของผลการลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ การเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพแรงบีบมือ และการเกิดความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในระยะยาว

6.2.4 ควรศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของการติดตั้งกว้านผ่อนแรง เช่น ต้นทุนการลงทุน ระยะเวลาคืนทุน ผลต่อผลผลิต รายได้ และค่าใช้จ่ายด้านการรักษาพยาบาล เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

6.2.5 ควรเพิ่มตัวชี้วัดด้านการยศาสตร์และสุขภาพ เช่น ประสิทธิภาพการทำงาน คุณภาพชีวิต ความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ (Muscle Fatigue) การตรวจคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (EMG) หรือใช้เครื่องมือประเมินการยศาสตร์อื่นร่วมกับ Strain Index เพื่อให้สามารถอธิบายผลของการปรับปรุงสภาพงานได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

7. เอกสารอ้างอิง(Reference)

[1] Department of Fisheries. (2022). Fisheries Statistics of Thailand 2021. Bangkok: Department of Fisheries, Ministry of Agriculture and Cooperatives.

[2] Remmen, L. N., Heiberg, R. F., Christiansen, D. H., Herttua, K., & Berg-Beckhoff, G. (2021). Work-related musculoskeletal disorders among occupational fishermen: A systematic literature review. *Occupational and Environmental Medicine, 78*(7), 522–529.

[3] Sirorat Malichan. (2017). Revealed that the official authorities can inspect the nets used to catch villagers for their benefit. Journal of Occupational Health and Safety Research, 11(1), 22–35. (In Thai)

[4] Park, J. S., Yoo, J.-I., Na, J.-B., & Song, H. S. (2021). The prevalence and risk factors of musculoskeletal disorders in the hands of fishermen working as oyster shuckers. *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health, 34*(5), 603–615.

[5] Ministry of Public Health. (2022). Report on the Situation of Occupational and Environmental Diseases. Nonthaburi: Occupational and Environmental Diseases Division.

[6] Dunleavy, K., Bishop, M., Coffman, A., Kane, A., & Reidy, J. (2022). Outcomes of participatory ergonomics and self-management in commercial clam farmers with chronic low back pain: A feasibility study. *Journal of Agromedicine, 27*(2), 217–231.

[7] Moore, J. S., & Garg, A. (1995). The strain index: a proposed method to analyze job for risk of distal upper extremity disorders. *American Industrial Hygiene Association Journal, 56,*443-458.

[8] Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., &Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of

[9] Ovayolu, O., Ovayolu, N., Genc, M., & Col-Araz, N. (2014). Frequency and severity of low back pain in nurses working in intensive care units and influential factors. *Pakistan journal of medical sciences, 30*(1), 70.

[10] Wewers, M. E., & Lowe, N. K. (1990). A critical review of visual analogue Scales in The measurement of clinical phenomena. *Research in Nursing and Health, 13*, 227-236.

[11] Department of Physical Education. (2019). Physical Fitness Test and Standard Criteria for People Aged 19-59. Division of Sports Science, Department of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports.