

นิพนธ์ต้นฉบับ

(Original article)

## การลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ ในขั้นตอนการขุดตอกของกลุ่มคนงานจักสานไม้ไผ่

ชุมชนโนนสว่าง อำเภอบุนทรริก จังหวัดอุบลราชธานี

Ergonomics risk reducing for bamboo stick cutting process among the

bamboo weaving workers: a case study of Nonsawang Community,

Buntharik District, Ubon Ratchathani Province

รัชณี จูมจี\*, ชัชฎาภรณ์ เจริญชัย, วายูเมษ อ่อนศรี, นุจริน สระบัว, ละองดาว โอดประภัย

Ratchanee Joomjee\*, Chatchadaporn Jaroenchai, Wayumat Onsri, Nudjarin Srabua, Laoongdao Aodprapai

สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

Occupational Health and Safety program, Faculty of Public Health, Ubon Ratchathani Rajabhat University ([Ratchanee.j@ubru.ac.th](mailto:Ratchanee.j@ubru.ac.th))

\*ผู้รับผิดชอบหลัก

Received: February 29, 2024/ Revised: August 26, 2024/ Accepted: September 14, 2024

**บทคัดย่อ:** การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหา การจัดการความเสี่ยง และการศึกษาผลการจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มจักสานไม้ไผ่ กลุ่มตัวอย่าง คือ คนทำงานจักสาน ชุมชนบ้านโนนสว่าง อำเภอบุนทรริก จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 30 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม แบบประเมิน Rapid Upper Limb Assessment (RULA) วิเคราะห์ผลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และสถิติเชิงอนุมาน (Wilcoxon Signed Ranks Test) ผลการศึกษา พบว่า ผู้ปฏิบัติงานจักสานส่วนใหญ่มีอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาสูงสุดบริเวณไหล่ ร้อยละ 100.00 คอ ร้อยละ 96.07 หลังส่วนล่าง ร้อยละ 93.30 การประเมินความเสี่ยงด้วยเทคนิค RULA พบความเสี่ยงในระดับสูงทุกขั้นตอนของการจักสาน ในการศึกษาได้มีการออกแบบสถานีงานขั้นตอนการขุดตอก ส่งผลให้สามารถขุดตอกได้เร็วขึ้น 1.28 เส้นต่อวินาที และ คะแนน RULA ลดลงจาก 6.80 คะแนน (ความเสี่ยงสูง งานนั้นมีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที) เหลือ 4.80 คะแนน (ความเสี่ยงระดับปานกลาง งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม และควรปรับปรุง) การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการออกแบบสถานีงานในขั้นตอนการขุดตอกสามารถลดระยะเวลาในการทำงาน และลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ให้กับผู้ปฏิบัติงานได้

**คำสำคัญ:** การยศาสตร์; จักสาน; อาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

**ABSTRACT:** This quasi-experimental research aimed to study ergonomic problems, ergonomic management, and the results of ergonomic management among the bamboo weaving workers in the Nonsawang community, Buntharik district, Ubon Ratchathani province. The sample size was 30 people. Data were collected by questionnaire and the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) technique and analyzed using descriptive and inferential statistics (Wilcoxon Signed Ranks Test). The results revealed that most bamboo weaving workers had reported musculoskeletal disorders (MSDs) in the past 6 months, with the highest prevalence rates of symptoms being shoulder (100.00%), neck (96.07%), and lower back (93.30%). The risk assessment carried out by applying RULA showed a high level of risk for all the tasks. In this study, we are designing the bamboo stick-cutting station. After the design of the bamboo stick-cutting station, the effects on working time increased by 1.28 pieces per second, and the mean RULA score was reduced from 6.80 (very high risk; implement change now) to 4.80 (moderate risk; further investigation; change soon). This study showed the effect of a new stick-cutting station, which can reduce working time and ergonomic risk for workers.

**Keywords:** Ergonomics; Bamboo weaving; Musculoskeletal disorders (MSDs)

## 1. บทนำ

กลุ่มแรงงานนอกระบบถือเป็นกำลังแรงงานที่เป็นประชากรกลุ่มใหญ่ที่สุดของประเทศที่พบปัญหาในหลายๆ ด้าน เป็นกลุ่มแรงงานที่ไม่มีหลักประกันในการดำรงชีวิต และพบปัญหาความเหลื่อมล้ำในสังคม รวมทั้งปัญหาจากสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่เหมาะสม และความไม่ปลอดภัยในการทำงาน<sup>1</sup> ปัญหาจากการทำงานของกลุ่มแรงงานนอกระบบ ได้แก่ ความเสี่ยงจากอิริยาบถและท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ร้อยละ 37.50 ปัญหาจากฝุ่นละออง ควัน กลิ่น ร้อยละ 31.00 และปัญหาเกี่ยวกับแสงสว่างไม่เพียงพอ ร้อยละ 11.30<sup>2</sup> กลุ่มผู้ทำงานเกี่ยวกับช่างไม้ไม้ทั่วไปพบความเสี่ยงในระดับปานกลาง ร้อยละ 54.70 ส่วนช่างฝีมือที่ทำงานจักสานและตกแต่งไม้ไม้จะมีความเสี่ยงระดับสูงมาก ร้อยละ 60.50 ถือว่าเป็นกลุ่มงานที่มีอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสูง<sup>3</sup> งานจักสานถือเป็นงานหัตถกรรมของชาวชนบท ลักษณะงานเป็นการผลิตสิ่งของเครื่องใช้ที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน และสามารถหาวัสดุได้ง่ายในท้องถิ่น และการจักสานส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมการผลิตชิ้นงานขึ้นเพื่อใช้ในครอบครัว ผู้มีทักษะในด้านการจักสานสามารถทำเป็นอาชีพและทำให้เกิดรายได้ อาชีพจักสานเป็นงานหัตถกรรมที่มีหลายขั้นตอน ซึ่งขั้นตอนการจักสานเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ถือเป็นขั้นตอนสำคัญที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพได้ เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ต้องนั่ง หรือยืนเป็นเวลานาน<sup>4-5</sup> พบความชุกของอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของกลุ่มงานจักสานไม้ไผ่ตามส่วนต่างของร่างกาย ได้แก่ บริเวณหลังส่วนล่าง หัวไหล่ ร้อยละ 85.00 และเข่า ร้อยละ 82.50<sup>6</sup> นอกจากนี้ยังพบอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณหลัง ร้อยละ 58.33 ผลการประเมินความเสี่ยงแบบทั่วทั้งร่างกาย (Rapid Entire Body Assessment: REBA) ในท่าทางการตัดไม้ไผ่ ร้อยละ 80.00 และท่าทางการผ่าไม้ไผ่เป็นซีกๆ ร้อยละ 60.00 ความเสี่ยงส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงมาก (งานนี้มีปัญหาทางการยศาสตร์และความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรปรับปรุง) การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยเทคนิค Rapid Entire Body Assessment (RULA) ในท่าทางการสานหวดหนึ่งซ้าว ร้อยละ 62.5 และท่าทางการจักตอก ร้อยละ 60.00 มีความเสี่ยงอยู่ในระดับ 3 (ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง)<sup>7</sup> และพบกลุ่มผู้ที่ทำหน้าที่จักสานไม้ไผ่ในเมืองตากมาลาया ในประเทศอินโดนีเซียมีความชุกของอาการผิดปกติระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่าง ร้อยละ 28 มือ ร้อยละ 19 ขา ร้อยละ 16 และหลังส่วนบน ร้อยละ 12<sup>8</sup> ความผิดปกติทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อมีสาเหตุจากการยกของหนัก การอยู่ในท่าทางไม่เหมาะสม การทำงานในท่าทางซ้ำๆ ล้วนเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บสะสม และส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการทำงาน<sup>9</sup>

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่ากลุ่มคนงานจักสาน มีลักษณะการทำงานที่มีความเสี่ยงที่อาจเกิดจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การทำงานในท่าทางซ้ำๆ ในระยะเวลาานติดต่อกัน จากลักษณะงานดังกล่าวอาจมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานได้ ผู้วิจัยจึงเห็นถึงความสำคัญของปัญหาที่เกิดขึ้นในกลุ่มดังกล่าว โดยเฉพาะกลุ่มจักสานไม้ไผ่ชุมชนโนนสว่าง อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี เนื่องจากสภาพการทำงานที่มีความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม และระยะเวลาการทำงานไม่แน่นอน ทำให้อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพและความปลอดภัยจากการทำงานของกลุ่มดังกล่าว นักวิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาสภาพปัญหาด้านการยศาสตร์ เพื่อจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มจักสานไม้ไผ่ และศึกษาผลการจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของของกลุ่มจักสานไม้ไผ่ของกลุ่มคนงานดังกล่าว ตลอดจนสามารถนำผลการศึกษาในครั้งนี้ไปใช้ในการส่งเสริม ป้องกันการบาดเจ็บ และลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานจักสานไม้ไผ่ที่มีลักษณะงานคล้ายกันในกลุ่มงานอื่นๆ ได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาด้านการยศาสตร์ ของกลุ่มจักสานไม้ไผ่
2. เพื่อจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มจักสานไม้ไผ่
3. เพื่อศึกษาผลการจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มจักสานไม้ไผ่

## 2. วิธีการศึกษา

### 2.1 รูปแบบการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi – Experimental Research) ในกลุ่มงานจักสานไม้ไผ่ ชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี จำนวนทั้งสิ้น 30 คน ในระยะเดือนสิงหาคม - เดือนตุลาคม พ.ศ. 2565

### 2.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ กลุ่มจักสานไม้ไผ่ ชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 32 คน ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างเจาะจง (Purposive sampling) และกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตร Krejcie&Morgan<sup>10</sup> ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 30 คน เกณฑ์คัดเข้า คือ กลุ่มจักสานไม้ไผ่ ชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี อายุงานมากกว่า 1 ปี ไม่มีอาการบาดเจ็บต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อจากอุบัติเหตุ เป็นผู้ที่ยินยอมเข้าร่วมโครงการ เกณฑ์คัดออก คือ ผู้ที่มีอาการป่วยด้วยโรคเกี่ยวกับกระดูกและไขข้อ หรือโรคประจำตัวที่เป็นอุปสรรคต่อการเคลื่อนไหว หรือได้รับบาดเจ็บบริเวณหลังรุนแรง หรือผ่าตัดบริเวณกระดูกสันหลังโดย ยังมีอาการอยู่ ซึ่งไม่สามารถเข้าร่วมงานโครงการได้ตลอด

การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี เอกสารรับรองโครงการวิจัย เลขที่ HE652033

### 2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.3.1 แบบสอบถาม ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และการศึกษาความชุกความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อสำหรับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานจักสานไม้ไผ่ ชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี (ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา) การศึกษาความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในร่างกายทั้งหมด 12 ส่วน มีการระบุด้านซ้ายและขวาของร่างกายว่ามีอาการปวด หรือไม่มีอาการปวด โดยมีการปรับปรุงแบบสอบถามจากงานศึกษาที่เกี่ยวข้อง<sup>6,11</sup> แบบสอบถามดังกล่าวได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม ด้วยวิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content validity) จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้ออยู่ช่วงที่ยอมรับได้ คือ 0.82 ถึง 1 ดำเนินการเก็บข้อมูลแบบสอบถามโดยคณะผู้วิจัย

2.3.2 แบบประเมิน RULA (Rapid Upper Limb Assessment) เป็นแบบประเมินท่าทางการทำงานในท่านั่งหรือการประเมินท่าทางการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบน แบ่งการประเมินออกเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่ม A ประกอบด้วยการประเมินส่วนแขนและข้อมือ และกลุ่ม B ประกอบด้วยการประเมิน คอ ลำตัว และขา โดยมีระดับ

ความเสี่ยง 4 ระดับ ดำเนินการประเมิน RULA โดยคณะผู้วิจัย แสดงการแปลผลระดับความเสี่ยงด้วยเทคนิค RULA<sup>6, 12-13</sup> ดังนี้

ความเสี่ยงระดับ 1 คะแนน 1-2 หมายถึง ยอมรับได้ แต่อาจจะมีปัญหาทางการยศาสตร์ได้ถ้ามีการทำงานซ้ำๆ ต่อเนื่องเป็นเวลานานกว่าเดิม

ความเสี่ยงระดับ 2 คะแนน 3-4 หมายถึง ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่องอาจจะเป็นที่จะต้องมีการออกแบบงานใหม่

ความเสี่ยงระดับ 3 คะแนน 5-6 หมายถึง งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม และควรปรับปรุง

ความเสี่ยงระดับ 4 คะแนน > 6 หมายถึง งานนั้นมีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที

2.3.3 เครื่องมือที่ใช้วัดสัดส่วนร่างกาย (Anthropometer) ประกอบด้วย Anthropometer ด้ามตรง (Anthropometer) ด้ามโค้ง (Sliding compass) โดยการวัดขนาดร่างกายตามมาตรฐาน ISO-7250-1-2017<sup>14</sup>

## 2.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 การศึกษาเชิงสำรวจความชุกของความผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อด้วยแบบสอบถามกับกลุ่มผู้ปฏิบัติงานจักสานไม้ไผ่ ชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี จำนวน 30 คน

ระยะที่ 2 การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในขั้นตอนการจักสานกระติบข้าวทั้งหมด 6 ขั้นตอน (การขูดตอก การก่อขึ้นรูป การม้วนเก็บขอบ การสาน การเย็บ การใส่ฐาน) ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานจักสานไม้ไผ่ ชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี ด้วยเทคนิค RULA จำนวน 30 คน ขั้นตอนการดำเนินงานเริ่มจากการใช้กล้องบันทึกภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว เพื่อบันทึกภาพจากการทำงานทุกขั้นตอน เพื่อประเมินความเสี่ยงจากการทำงาน ด้วยเทคนิค RULA

ระยะที่ 3 การออกแบบสถานการณ์งานในขั้นตอนการขูดตอก ชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี มีแนวทางการดำเนินงานดังนี้

1. การวัดสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานกลุ่มชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี เพศหญิง จำนวน 30 คน ด้วยเครื่องวัดสัดส่วนร่างกาย (Anthropometer) โดยการวัดขนาดร่างกายตามมาตรฐาน ISO-7250-1-2017<sup>14</sup> ทำการวัดสัดส่วนร่างกายทำโดยคณะผู้วิจัย โดยมีการกำหนดให้กลุ่มตัวอย่างสวมผ้าที่ไม่หนาเกินไปเพื่อให้ได้ข้อมูลในการวัดที่แม่นยำที่สุด ดำเนินการวัดจำนวน 3 ครั้ง และหาค่าเฉลี่ยเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อน ดำเนินการวัดสัดส่วนร่างกายในห้องปิดของศาลากลางหมู่บ้านโนนสว่าง เพื่อไม่ให้เปิดเผยต่อสาธารณชน การศึกษาครั้งนี้ได้มีการเลือกวัดสัดส่วนร่างกายที่มีความความสัมพันธ์กับการทำงานของร่างกายและขนาดอุปกรณ์ที่ในขณะปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย และลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บกระดูกและกล้ามเนื้อ การวัดสัดส่วนร่างกายมีจำนวน 6 รายการ ได้แก่ ความสูงของข้อศอกขณะนั่ง (Sitting elbow height) ความสูงของข้อพับ (Popliteal height) ความยาวของแขน (Upper limb length) ระยะกางแขน (Span) ความกว้างสะโพก (Hip breadth) ระยะก้น-ข้อพับเข่า (Buttock popliteal)

ระยะที่ 4 การศึกษาผลการจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มจักสานไม้ไผ่จากการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยเทคนิค RULA จำนวน 30 คน และการคำนวณหาเวลาเฉลี่ยการทำงาน ก่อนและหลังการจัดการ

ความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ ด้วยวิธีจับเวลาโดยตรงทั้งหมด 30 ครั้ง และคำนวณหาจำนวนครั้งที่เหมาะสมในการจับเวลา<sup>15</sup> วิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษา

## 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติเชิงพรรณนา ใช้กับข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ เพศ อาชีพ ค่าตอบแทนในการทำงาน ลักษณะการทำงาน อาการบาดเจ็บกล้ามเนื้อและกระดูก วิเคราะห์และแสดงผลในรูปจำนวน และร้อยละ ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ อายุ ประสบการณ์ในการทำงาน จำนวนวันทำงานจักสานต่อสัปดาห์ วิเคราะห์และแสดงผลในรูปจำนวน ร้อยละ ความสูงของข้อศอกขณะนั่ง (Sitting elbow height) ความสูงของข้อพับ (Popliteal height) ความยาวของแขน (Upper limb length) ระยะกางแขน (Span) ความกว้างสะโพก (Hip breadth) ระยะก้น-ข้อพับเข่า (Buttock popliteal) วิเคราะห์และแสดงผลเป็นเปอร์เซ็นต์ที่ 5 50 และ 95 และเวลาในออกแบบสถานีนงานชุดดอก วิเคราะห์และแสดงผลเป็นและค่าเฉลี่ย

สถิติเชิงอนุมาน ใช้เปรียบเทียบคะแนน RULA ก่อนและหลังการศึกษาด้วยสถิติ Wilcoxon Signed Ranks Test (ก่อนทดสอบได้มีการทดสอบการแจกแจงข้อมูลด้วย Shapiro-Wilk ได้การกระจายตัวแบบไม่ปกติ)

## 3. ผลการศึกษา

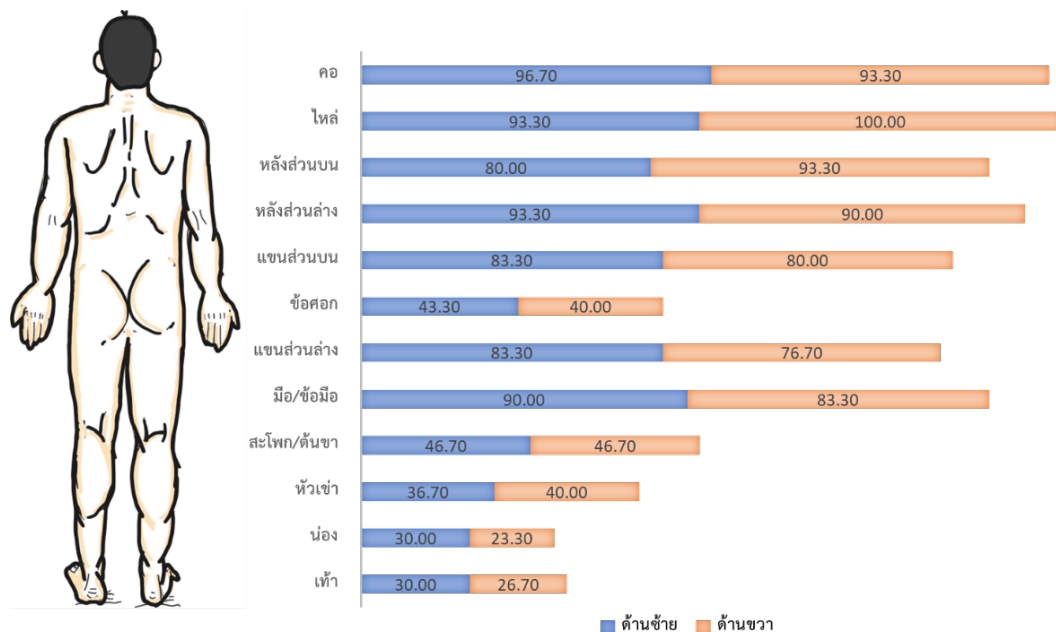
### 3.1 การศึกษาสภาพปัญหาด้านการยศาสตร์ของกลุ่มจักสานไม้ไผ่

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เพศหญิง ร้อยละ 100.00 อาชีพหลักเป็นอาชีพด้านการเกษตรกรรม ร้อยละ 80.00 ทำงานงานจักสาน ร้อยละ 16.70 ประเภทงานจักสานส่วนใหญ่สานกระติบข้าว ร้อยละ 93.30 สานหวดและหมวก ร้อยละ 3.30 กลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์ในการทำงานจักสาน มากกว่า 11 ปี ร้อยละ 46.70 จำนวนวันทำงานจักสาน 5-6 วันต่อสัปดาห์ ร้อยละ 40.00 จำนวนชั่วโมงที่ทำงานจักสาน 4-6 ชั่วโมงต่อวัน ร้อยละ 53.30 ค่าตอบแทนในการทำงานเป็นราคาต่อชิ้น ร้อยละ 100.00 ลักษณะงานที่เป็นปัญหาจากการทำงานจักสานสามลำดับแรก ได้แก่ ลักษณะการทำงานซ้ำๆ ร้อยละ 100.00 มีการทำงานกับเครื่องมือ ร้อยละ 96.70 มีรายได้หรือค่าตอบแทนไม่แน่นอน ร้อยละ 96 แสดงรายละเอียดในตารางที่ 1

จากการศึกษาอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในรอบ 6 เดือนวันที่ผ่านมาของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่มีความชุกของอาการปวดคอด้านซ้าย ร้อยละ 96.70 คอด้านขวา ร้อยละ 93.30 ไหล่ด้านซ้าย ร้อยละ 93.30 ไหล่ด้านขวา ร้อยละ 100 หลังส่วนบนด้านซ้าย ร้อยละ 80.00 หลังส่วนบนด้านขวา ร้อยละ 93.30 หลังส่วนล่างด้านซ้าย ร้อยละ 93.30 หลังส่วนล่างขวา ร้อยละ 90.00 แขนส่วนบนด้านซ้าย ร้อยละ 83.30 แขนส่วนบนด้านขวา ร้อยละ 80.00 แขนส่วนล่างด้านซ้าย ร้อยละ 83.30 แขนส่วนล่างด้านขวา ร้อยละ 76.70 ข้อศอกด้านซ้าย ร้อยละ 43.30 ข้อศอกด้านขวา ร้อยละ 40.00 มือ/ข้อมือนด้านซ้าย ร้อยละ 90.00 มือ/ข้อมือนด้านขวา ร้อยละ 83.30 สะโพก/ต้นขาด้านซ้าย ร้อยละ 46.70 สะโพก/ต้นขาด้านขวา ร้อยละ 46.70 หัวเข่าด้านซ้าย ร้อยละ 36.70 หัวเข่าด้านขวา ร้อยละ 40.00 น่องด้านซ้าย ร้อยละ 30 น่องด้านขวา ร้อยละ 23.30 เท้าด้านซ้าย ร้อยละ 30.00 เท้าด้านขวา ร้อยละ 26.70 ตามลำดับ สามารถแสดงความชุกของอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ได้ดังรูปที่ 1

ตารางที่ 1. แสดงร้อยละปัญหาจากการทำงานจักษานไม้ไผ่ (n=30)

| ข้อมูล                                       | จำนวน |        |
|----------------------------------------------|-------|--------|
|                                              | จำนวน | ร้อยละ |
| 1. นั่งทำงานมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อครั้ง        | 28    | 93.30  |
| 2. มีการใช้แขน 2 ข้างออกแรงมากกว่า 2 ชั่วโมง | 23    | 76.70  |
| 3. มีการก้มเงยศีรษะขณะทำงาน                  | 28    | 93.30  |
| 4. มีการบิดเอี้ยว เอียงตัวขณะทำงาน           | 21    | 70.00  |
| 5. ลักษณะการทำงานซ้ำๆ                        | 30    | 100.00 |
| 6. มีการยกของหนัก                            | 23    | 76.70  |
| 7. สถานที่ที่ทำงานมีอากาศที่ร้อนอบอ้าว       | 21    | 70.00  |
| 8. สถานที่ที่ทำงานมีแสงสว่างเพียงพอ          | 28    | 93.30  |
| 9. สถานที่ที่ทำงานมีแสงสว่างจ้าเกินไป        | 7     | 23.30  |
| 10. สถานที่ทำงานมีฝุ่นจากไม้ไผ่              | 27    | 90.00  |
| 11. มีการสัมผัสเชื้อราจากไม้ไผ่              | 18    | 60.00  |
| 12. เร่งรีบทำงาน                             | 26    | 86.70  |
| 13. ทำงานซับซ้อนยากเกินความสามารถ            | 11    | 36.70  |
| 14. มีภาระงานที่มากเกินไปในแต่ละวัน          | 21    | 70.00  |
| 15. มีรายได้หรือค่าตอบแทนไม่แน่นอน           | 29    | 96.70  |
| 16. ทำงานกับเครื่องมือ                       | 96.70 | 96.70  |
| 17. บริเวณที่ทำงาน มีของกีดขวางทางเดิน       | 46.70 | 46.70  |



รูปที่ 1 แสดงร้อยละความชุกของอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา

การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างในการจักสานติบข้าวด้วยเทคนิค RULA จำนวน 30 คน มีขั้นตอนทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การชูดอก 2) การก่อ 3) การม้วนเก็บขอบ 4) การสาน 5) การเย็บ 6) การใส่ฐาน ผลคะแนนเฉลี่ยการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยเทคนิค RULA เท่ากับ 7 (งานนั้นมีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที) ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลคะแนนเฉลี่ยการประเมินความเสี่ยงในการจักสานติบข้าวด้วยเทคนิค RULA จำนวน 30 คน

| ขั้นตอนการทำงาน   | ภาพประกอบ                                                                           | คะแนนเฉลี่ย | ผลการประเมิน                                                       |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1. การชูดอก       |    | 6.80        | ความเสี่ยงสูง งานนี้มีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที |
| 2. การก่อขึ้นรูป  |    | 6.63        | ความเสี่ยงสูง งานนี้มีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที |
| 3. การม้วนเก็บขอบ |   | 6.63        | ความเสี่ยงสูง งานนี้มีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที |
| 4. การสาน         |  | 6.93        | ความเสี่ยงสูง งานนี้มีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที |
| 5. การเย็บ        |  | 6.77        | ความเสี่ยงสูง งานนี้มีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที |
| 6. การใส่ฐาน      |  | 6.60        | ความเสี่ยงสูง งานนี้มีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที |

### 3.2 การจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มจักสานไม้ไผ่

จากผลคะแนนเฉลี่ยการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยเทคนิค RULA ของกลุ่มตัวอย่าง คะแนนความเสี่ยงอยู่ในระดับความเสี่ยงสูง จากกระบวนการจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ข้อจำกัดเกี่ยวกับลักษณะงาน ระยะเวลาในการศึกษา คณะผู้วิจัยและกลุ่มตัวอย่างได้เลือกจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในขั้นตอนการชูดอกที่

มีคะแนนความเสี่ยงเป็นลำดับที่สองรองจากงานสาน ซึ่งเป็นลักษณะงานที่มีท่าทางการทำงานซ้ำๆ ในท่าทางที่ไม่เหมาะสม และอาจได้รับอุบัติเหตุจากอุปกรณ์ของมีคมได้ง่าย แนวทางในการดำเนินการจัดการความเสี่ยงมีดังต่อไปนี้

3.2.1 การออกแบบโต๊ะชุดตอกตามหลักการยศาสตร์ โดยใช้ค่าสัดส่วนร่างกายของกลุ่มชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี มีรายละเอียด ดังนี้ (รูปที่ 2)

3.2.1.1 ความสูงของโต๊ะชุดตอก ใช้ความสูงของข้อศอกขณะนั่ง (Sitting elbow height) ที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ 50 เท่ากับ 68 cm.

3.2.1.2 ความกว้างของโต๊ะ ใช้ความยาวของแขน (Upper limb length) เปอร์เซ็นต์ไทล์ 95 เท่ากับ 77.5 cm. บวกค่าเผื่อสำหรับวางชิ้นงาน ค่าที่ได้เท่ากับ 100 cm. (77.5 cm.+22.5 cm. = 100 cm.)

3.2.1.3 ความยาวของโต๊ะระยะกางแขน (Span) เปอร์เซ็นต์ไลน์ที่ 5 เท่ากับ 150 cm.

3.2.1.4 การเพิ่มระดับขอบโต๊ะให้สูงขึ้น เพื่อป้องกันไม่ให้ชิ้นงานตก เท่ากับ 5 cm

3.2.1.5 การติดตั้งมีดชุดตอก โดยมีการยึดไว้บนโต๊ะชุดตอก



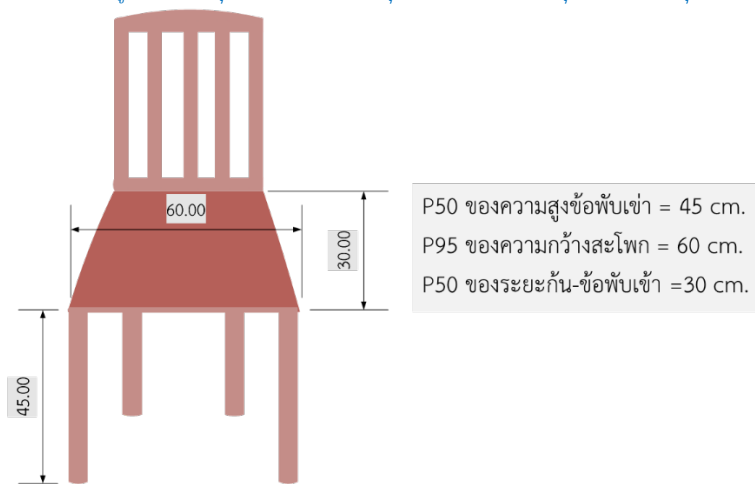
## รูปที่ 2 การออกแบบโต๊ะชุดตอกตามหลักการยศาสตร์

3.2.2 การออกแบบเก้าอี้สำหรับนั่งชุดตอกตามหลักการยศาสตร์ โดยใช้ค่าสัดส่วนร่างกายของกลุ่มชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี มีรายละเอียด ดังนี้ (รูปที่ 3)

3.2.2.1 ความสูงเก้าอี้ ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 ความสูงข้อพับเข่า (Popliteal height) เท่ากับ 45 cm.

3.2.2.2 ความกว้างเก้าอี้ ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ความกว้างสะโพก (Hip breadth) เท่ากับ 60 cm.

3.2.2.3 ความยาวเก้าอี้ ใช้ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 ระยะก้น-ข้อพับเข่า (Buttock popliteal length) เท่ากับ 30 cm.



รูปที่ 3 การออกแบบขนาดของเก้าอี้ตามหลักการยศาสตร์

### 3.3 ผลการจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มจักสานไม้ไผ่

ผลการประเมินความเสี่ยงด้วยแบบประเมิน RULA หลังจากการออกแบบโต๊ะชุดตอกตามหลักการยศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน พบว่า คะแนนความเสี่ยงก่อนดำเนินงานเท่ากับ 6.80 คะแนน (ความเสี่ยงสูง งานนั้นมีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที) ลดลง เหลือเท่ากับ 4.80 คะแนน (ความเสี่ยงระดับปานกลาง งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม และควรปรับปรุง) (ตารางที่ 3) ผลการแก้ไขปัญหาด้านการยศาสตร์ ก่อนออกแบบโต๊ะชุดตอกตามหลักการยศาสตร์ ใช้เวลาเฉลี่ยเส้นละ 8.5 วินาที หลังออกแบบโต๊ะชุดตอกตามหลักการยศาสตร์ ใช้เวลาเฉลี่ยเส้นละ 6.6 วินาที ส่งผลให้ชุดตอกได้เร็วขึ้น 1.28 เส้นต่อวินาที (รูปที่ 4)

ตารางที่ 3 ผลการประเมินความเสี่ยงด้วยแบบประเมิน RULA ก่อนและหลังการออกแบบโต๊ะชุดตอก (n=30)

| กิจกรรม | Mean | Std.  | Mean rank           | Sum of rank          | P     | Z     |
|---------|------|-------|---------------------|----------------------|-------|-------|
| ก่อน    | 6.80 | 0.407 | Negative rank 15.50 | Negative rank 465.00 | 0.000 | 5.324 |
| หลัง    | 4.80 | 0.407 | Positive rank 0.00  | Positive rank 0.00   |       |       |

\*P<.001



รูปที่ 4 ตัวอย่างการเปรียบเทียบการทำงานก่อนและหลังการจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์

#### 4. อภิปรายผลการศึกษา

จากสภาพปัญหาด้านการยศาสตร์ของกลุ่มจักสานไม้ไผ่ ชุมชนบ้านโนนสว่าง ตำบลโนนค้อ อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี พบปัญหาจากลักษณะการนั่งทำงานในท่าเดิมนานๆ ทำให้เกิดอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ โดยกลุ่มผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่จะมีอาการผิดปกติระบบกระดูกและกล้ามเนื้อมากที่สุดบริเวณไหล่ขวา ร้อยละ 100.00 คอซ้าย ร้อยละ 96.07 หลังส่วนล่างขวา ร้อยละ 93.30 ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มแรงงานผู้สูงอายุที่ทำงานจักสานไม้ไผ่ ชุมชนทุ่งขุนน้อย จังหวัดอุบลราชธานี พบความชุกของอาการผิดปกติของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่าง และหัวไหล่ ร้อยละ 85.00 และ เข่า ร้อยละ 82.50<sup>6</sup> การศึกษาความชุกของอาการผิดปกติระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของกลุ่มหัตถกรรมไม้ไผ่ประเทศอินโดนีเซียพบมากบริเวณหลังส่วนล่าง ร้อยละ 28 บริเวณมือ ร้อยละ 19 บริเวณขา ร้อยละ 16 และปวดหลังส่วนบน ร้อยละ 12<sup>8</sup> สภาพปัญหาของกลุ่มจักสานไม้ไผ่พบความเสี่ยงในขั้นตอนต่างๆ ของการทำหัตถกรรมไม้ไผ่ ได้แก่ ขั้นตอนการเตรียมการทอ การสาน การตกแต่ง โดยทั่วไปจะพบความเสี่ยงด้านกายภาพจากสภาพอากาศและเสียงในการทำงาน ความเสี่ยงด้านสารเคมีจากฝุ่น ควัน และสารเคมีที่ใช้ และความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากวิธีการทำงานที่ไม่เหมาะสม สถานที่งานที่ไม่เหมาะสม รวมทั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานมีความไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์<sup>16</sup> ผลการประเมินร่างกายส่วนบนแบบรวดเร็วด้วยเทคนิค RULA พบคะแนนความเสี่ยงระดับสูง (งานนั้นมีปัญหาทางการยศาสตร์ และต้องมีการปรับปรุงทันที) ในขั้นตอนการขุดตอก การก่อ การม้วนเก็บขอบ การสาน การเย็บ การใส่ฐาน แตกต่างจากการศึกษาของปัญหาด้านการยศาสตร์ของกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพจักสานไม้ไผ่ในประเทศอินโดนีเซีย ที่มีคะแนนจากการประเมินความเสี่ยงด้วยเทคนิค RULA พบความเสี่ยงสูง ในขั้นตอนการจักสานเท่านั้น<sup>13</sup> ทั้งนี้อาจเป็นเพราะวิถีชีวิต และวัฒนธรรม ชนิดของการออกแบบชิ้นงาน และอุปกรณ์ เครื่องจักรที่ใช้ในการจักสานที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกปรับปรุงสถานที่งานในขั้นตอนการขุดตอก ด้วยการออกแบบโต๊ะ เก้าอี้ และอุปกรณ์ในการจับยึดใบมีด ทำให้คะแนนการประเมินความเสี่ยงด้วยเทคนิค RULA หลังการดำเนินงานลดลง และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานจักตอก สอดคล้องกับการศึกษาการปรับปรุงท่าทางการทำงานของการผลิตโคมล้านนา โดยใช้หลักการยศาสตร์กรณีศึกษา ที่มีการปรับปรุงโต๊ะปฏิบัติงาน ทำให้คะแนนจากการประเมินความเสี่ยงด้วยเทคนิค RULA ลดลง<sup>17</sup> และการศึกษาการพัฒนาเครื่องเลื่อยกระบอกไม้ไผ่ตามหลักการยศาสตร์ที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานเพิ่มขึ้น ผู้ใช้งานมีความพอใจอยู่ในระดับค่อนข้างมากถึงมากที่สุด และคะแนนจากการประเมินความเสี่ยงด้วยเทคนิค RULA ลดลงเช่นเดียวกัน<sup>18</sup> จากการศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการนำหลักการด้านการยศาสตร์มาใช้สำหรับการปรับปรุงสถานที่ การปรับปรุงโต๊ะทำงาน เก้าอี้ทำงาน เครื่องมือ หรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานอื่นๆ สามารถลดความเสี่ยงจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ทำให้คะแนนการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ลดลง และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานได้<sup>6, 19-21</sup>

##### ข้อเสนอแนะ:

การออกแบบสถานที่งานเพื่อลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มคนงานจักสานไม้ไผ่ครั้งนี้ดำเนินการแก้ไขเพียงขั้นตอนการขุดตอกจากการดำเนินการทั้งหมด 6 ขั้นตอน ที่ผ่านกระบวนการจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและความพร้อมของชุมชน โดยได้มีการออกแบบโต๊ะขุดตอก และเก้าอี้ทำงาน ในกรณีเก้าอี้ทางชุมชนได้เลือกใช้เก้าอี้พลาสติกที่มีขนาดใกล้เคียงกับการออกแบบที่นำมาใช้แล้วสามารถลดระดับความเสี่ยงให้กลุ่มตัวอย่างได้จริง และเกิดความสะดวก ประหยัดงบประมาณในการดำเนินการ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้มีการเสนอแนะแนวทางการป้องกันความเสี่ยงให้กับ

กลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนอื่นๆ เพื่อลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ และเพื่อให้เกิดความยั่งยืนในด้านการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และเกิดความปลอดภัยกับผู้ปฏิบัติงานยิ่งขึ้น

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณการมีส่วนร่วมของกลุ่มคนงานจักสาน ชุมชนโนนสว่าง อำเภอบุณฑริก จังหวัดอุบลราชธานี และคณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีที่สนับสนุนการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

1. สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ). รายงานนอกระบบ สวัสดิการยามชราและการออม. [อินเทอร์เน็ต] กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ) [เข้าถึงเมื่อ 27 ก.พ. 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://tdri.or.th/2022/03/informal-sector-workers-welfare/>.
2. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. สรุปผลที่สำคัญ การสำรวจแรงงานนอกระบบ พ.ศ. 2565. [อินเทอร์เน็ต] กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสถิติแห่งชาติ [เข้าถึงเมื่อ 27 ก.พ. 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://shorturl.asia/VLnC1>
3. Sriagustini I, Rosmiati T, Fajri S. The musculoskeletal complaints based on work position in bamboo woven craftsmen. Indones J Occup Saf Health. 2023;12(3):413-23.
4. ภัทรพล โพธิ์ม่วงพันธ์, พิมพ์พรรณ ฉัตรชินรัตน์, วิชาญ แสงสุขวาว. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับความเมื่อยล้าจากการทำงานของกลุ่มหัตถกรรมจักสาน ไม้ไผ่บ้านดอนกลอง ตำบลหนองเรือ อำเภอมะนังจังหวัดยโสธร.วารสารวิชาการเฉลิมกาญจนา. 2022;9(1):31-9.
5. Rani S, Renu A. Analysis of demographic and work profile of rural bamboo handicraft workers. Asian J Agric Ext Econ Sociol. 2022;40:146-50.
6. รัชนิ จุมจี, เกวลิน มนต์รี, ศิริรัตน์ ประทัยกุล, ศดานันท์ พรหมวงศ์, อริสา นิลมาลี. การจัดการความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มแรงงานผู้สูงอายุที่ทำงานจักสานไม้ไผ่ กรณีศึกษาชุมชนทุ่งขุนน้อย จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารการยศาสตร์ไทย. 2564;4(1):37-46.
7. สิทธิพล หมุ่มมาศ, วรณา วรรณศรี, กัญญนันท์ แสงศรี. การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์และความเมื่อยล้าจากการทำงานของกลุ่มอาชีพจักสานหวดหนึ่งข้าวบ้านยางเครือ ตำบลบึงแก อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร. วารสารวิชาการเฉลิมกาญจนา. 2564;8(1):67-75.
8. Sriagustini I, Supriyani T. Assessment of work posture on woven bamboo craftsmen. Indones J Occup Saf Health 2022;11(2):295-306.
9. อารยา วุฒิกุล, ชวพรพรรณ จันทร์ประสิทธิ์, ธาณี แก้วธรรมานุกุล. ปัจจัยด้านการยศาสตร์และอาการผิดปกติในระบบโครงร่างกล้ามเนื้อในแรงงานหัตถกรรมไม้ไผ่. พยาบาลสาร. 2563;47(2):37-49.
10. Krejcie RV, Morgan DW. Determining sample size for research activities. Educ Psychol Meas 1970;30(3):607-10.

11. คู่มือพัฒนาเครือข่ายการจัดบริการอาชีวอนามัยให้กับแรงงานในชุมชน ด้านการยศาสตร์. สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. [อินเทอร์เน็ต]; 2559 [เข้าถึงเมื่อ 29 ก.พ. 2567]. เข้าถึงได้จาก: <https://ddc.moph.go.th/uploads/files/69956e0d4b5a1f09414c0f47a5336039.pdf>
12. รัชณี จุมจี, พชร วารินสิทธิกุล, กุลวรรณ โสรจัจ, ธีรวรรณ บุญโทแสง, อนุวัฒน์ ยินดีสุข, ศศิธร อติศรเมธากุล และคณะ. การออกแบบสถานงานเพื่อลดปัญหาด้านการยศาสตร์สำหรับพนักงานร้อยถนขึ้นส่วนขยะอิเล็กทรอนิกส์: กรณีศึกษา บ้านกอก อำเภอเชียงใน จังหวัดอุบลราชธานี. วารสารการยศาสตร์ไทย. 2566; 6(1):13-24.
13. Schwartz AH, Albin TJ, Gerberich SG. Intra-rater and inter-rater reliability of the rapid entire body assessment (REBA) tool. Int J Ind Ergon. 2019;71:111-6.
14. ISO.7250-1: 2017 Basic Human Body Measurements for technological design – Part 1: Body measurement definitions and landmarks. Geneva: International Organization for Standardization. 2017.
15. Kanjanapanyakom R. Industrial work study. Bangkok: Top Publishing Co., Ltd; 2009.
16. Isyeu S, Teni S. Hazard analysis on bamboo weaving craftsmen. Faletahan Health J. 2021;8: 223-30.
17. Luik SA, Ratu JM, Setyobudi A. The effect of workplace stretching exercise on reducing musculoskeletal complaints in Ndao Ikat weaving workers in Rote Ndao District. Lontar: Journal of Community Health 2021;3(3):133-40.
18. ศุภลักษณ์ สุวรรณ, สุรัชย์ สานติสุขรัตน์. การปรับปรุงท่าทางการทำงานของการผลิตโคมล้านนาโดยใช้หลักการยศาสตร์กรณีศึกษา กลุ่มสตรีผู้สูงอายุ. วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย. 2023;12(1):25-36.
19. สร้อยจิน จิตรมัน, จิตติพร ชัยบ้านกุด, ภัทธรณีย์ แจ่มใส, บัญชา อริยะจรรยา, โรสมารินทร์ สุขเกษม, ฤทธิวัลย์ จันทรส. การพัฒนาเครื่องเลื่อยกระบอกไม้ไผ่ด้วยหลักการยศาสตร์และเทคนิคการกระจายหน้าที่เชิงคุณภาพ. วารสารวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2021;28(2):100-15.
20. Singh S N, Rajesh KR, Sunil S. Ergonomics control assembly station. Mater Today Proc 2022; 54:513-8.
21. Trisusanto D, Bariyah C, Kristanto A. Design of ergonomic work facilities on assembly station of mozaic stone for increasing work productivity. Asia Pac J Sci Technol. 2020;25(1):1-11.