



การออกแบบเครื่องขุดเกล็ดปลาตามหลักการยศาสตร์ เพื่อลดความเสี่ยงท่าทางการทำงานในกลุ่มอาชีพขุด เกล็ดปลา

พิมพ์ระพีพร กองขุนทด *, ธณานิ วัชรสินธุ์ *, กัญญาณัฐ สิวันนะ *, ทศยามล วงศาตร์ *, นิตยาสรเสรีญ *, สุภิญญา ชั่วกลาง*,
จิราภรณ์ สรรเสรีสุข*, กาญจนา ศรีวิเศษ*, และกฤษดา เพ็งอารีย์**

Received : March 11, 2021

Revised : June 18, 2021

Accepted: July 16, 2021

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ประเมินความเมื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงานขุดเกล็ดปลา (2) ประเมินระดับความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ และ (3) ออกแบบเครื่องขุดเกล็ดปลาตามหลักการยศาสตร์สำหรับลดระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของผู้ปฏิบัติงานขุดเกล็ดปลา กลุ่มตัวอย่างคือผู้ที่ทำหน้าที่ขุดเกล็ดปลาจำนวน 16 คน จากร้านค้าปลาทั้งหมด 5 ร้าน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แบบประเมินระดับความเมื่อยล้า ประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ท่าทางการทำงานทั่วทั้งร่างกาย แล้วนำมาออกแบบเครื่องมือสำหรับลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ตามมาตรฐานการวัดสัดส่วนร่างกายของเพียร์สัน ผลการศึกษาพบว่า (1) ผู้ปฏิบัติงานมีอาการปวดเมื่อยระดับมากที่สุดด้านซ้ายคือ คอ (ร้อยละ 56.25) หลังส่วนบน (ร้อยละ 50.00) หลังส่วนล่าง(ร้อยละ 50.00) และมือ/ข้อมือ(ร้อยละ 50.00) ตามลำดับ และทางด้านขวา คือ แขนส่วนบน(ร้อยละ 75.00) แขนส่วนล่าง(ร้อยละ 62.50) และคอ (ร้อยละ 56.25) (2) จากการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์พบว่าผู้ปฏิบัติงานมีระดับความเสี่ยงสูงสุด (ร้อยละ 56.25) และ (3) หลังการออกแบบตามหลักการยศาสตร์พบว่า ความเมื่อยล้าทั้งด้านซ้ายและด้านขวามีระดับความเมื่อยล้าลดลง และมีระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานลดลงในด้านซ้ายในระดับน้อย (ร้อยละ 62.50) และด้านขวาอยู่ในระดับปานกลาง (ร้อยละ 100)

คำสำคัญ: เครื่องขุดเกล็ดปลาอัตโนมัติ / ความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ / การขุดเกล็ดปลา

***ผู้รับผิดชอบบทความ:** อาจารย์กฤษดา เพ็งอารีย์ สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี, E-mail: kritsada@g.sut.ac.th

***นักศึกษาปริญญาตรี วท.บ (อาชีวอนามัยและความปลอดภัย) สำนักวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี**

****วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (การบริหารงานก่อสร้างและสาธารณูปโภค) อาจารย์สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี**



Ergonomic Design of Automatic Fish Scale Remover to Reduce Working Posture Risk among Fish Scale Removing Workers.

Pimrapat Kongkhunthod*, Thayanee Watcharosin*, Kanyanut Seewunna*, Thatsayamon Wongsat*, Nittaya Sansoen*, Supinya Khuaklang*, Jiraporn Sunsemsuk*, Kanjana Sriviset* and Kritsada Phengarree**

Abstract

The purposes of this quasi-experimental research were to: (1) assess the fatigue of the fish scale removing workers on parts of the body; (2) assess the level of ergonomic risk ; and (3) ergonomically design automatic fish scale remover to reduce working posture risk. A total of 16 samples was from 5 fish stores. Body part discomfort form, Rapid Entire Body Assessment (REBA) form were used as a major tool for the ergonomic designing automatic fish scale remover to reduce work posture risk and body proportions design by Pheasant S.T. (1982) method. Results demonstrated that:(1) the most fatigable part on the left-side body was neck (56.25%)-upper back (50.00%), lower back (50.00%), hand and wrist (50.00%), respectively. The most fatigable part on the right-side body was the upper arm (75.00%)-lower arm (62.50%), and neck (56.25%), respectively; (2) the ergonomic risk assessment using the REBA method on both the left and the right sides had a high risk (56.25%); and (3) after ergonomically designing the modified-automatic fish scale remover, the results showed that the level of fatigue of both on the left and right was lower, and on the left-side, the risks were reduced to low risk (62.50%), on the right-side, the risks were reduced to medium risk (100%).

Keywords: automatic fish scale remover / ergonomic risk / fish scale removing

****Corresponding Author:** Kritsada Phengarree, School of Occupational Health and Safety, Institute of Public Health, Suranaree University of Technology, E-mail: kritsada@g.sut.ac.th

* Bachelor Degree Student in B.Sc. (Occupational Health and Safety Program), Institute of Public Health, Suranaree University of Technology

**M.Eng. (Construction and Infrastructure Management), Lecturer, School of Occupational Health and Safety, Institute of Public Health, Suranaree University of Technology



1. บทนำ

อาชีพค้าปลากลือเป็นหนึ่งในอาชีพยอดนิยมที่คู่สังคมไทยมาตั้งแต่อดีต เพราะประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความอุดมสมบูรณ์ไปด้วยพืชพันธุ์ ธัญญาหาร ที่กล่าวได้ว่าในน้ำมีปลาในนามีข้าว เพราะในตลาดสดทุกแห่งมีการค้าขายปลาเพื่อการบริโภค เพราะปลาเป็นสัตว์เศรษฐกิจอย่างหนึ่งที่คนไทยนิยมบริโภค ข้อมูลเบื้องต้นผลผลิตปลานิลจากการเพาะเลี้ยงในปี 2562 มีปริมาณว่า 208,635 ตัน มีมูลค่ารวมกว่า 9,019 ล้านบาท (เกวลิณ หนูฤทธิ์, 2563) ปลาเหล่านี้มีขายทั่วไปในท้องตลาดเพื่อเป็นการบริการลูกค้าในการบริโภคปลาร้านค้าปลาจะมีบริการในการขอเกล็ดปลาเพื่อให้ปลาพร้อมที่จะนำไปบริโภคได้ ปัจจุบันอาชีพค้าปลาในแต่ละร้านต้องจ้างผู้ปฏิบัติงานขอเกล็ดปลาคอยบริการให้กับลูกค้าในวันหนึ่งปริมาณมาก ๆ ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเหล่านี้มีความเสี่ยงในขั้นตอนการขอเกล็ดปลา จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างในตลาดเทิดไท จังหวัดนครราชสีมา พบว่าผู้ปฏิบัติงานขอเกล็ดปลาต้องยืนขอเกล็ดปลาประมาณ 500-800 กิโลกรัมต่อวันและระยะเวลาในการขอเกล็ดปลาครั้งละประมาณ 15 - 20 วินาทีต่อตัว มีการออกแรง และมีการเอี้ยวตัวขณะขอเกล็ดปลาบ่อยครั้งทำให้เกิดอาการเมื่อยล้า และมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง จากข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากสถานพยาบาลว่าเจ็บป่วยด้วยโรคระบบกล้ามเนื้อ โครงร่าง และกลุ่มอาการเส้นประสาทมีเดียถูกกดทับที่ช่องกระดูกที่ข้อมือในปี พ.ศ. 2561 พบผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อเฉพาะรายที่เกี่ยวข้องกับภาวะการทำงานจำนวน 114,578 ราย เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2560 ที่พบผู้ป่วยโรคกระดูกและกล้ามเนื้อเฉพาะรายที่เกี่ยวข้องกับการทำงานจำนวน 100,743 ราย มีสาเหตุมาจากการใช้แรงมาก และมีท่าทางในการทำงานซ้ำ ๆ และท่าทางที่เหมือนเดิม ต้องบิดข้อมือทำให้หลักการทำงานผิดธรรมชาติ จึงก่อให้เกิดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ (กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค, 2561) เนื่องจากกลุ่มผู้ปฏิบัติงานขอเกล็ดปลาต้องปฏิบัติงานในท่าทางทำงานที่ไม่เหมาะสมในตำแหน่งตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น แขน ขา คอ มือ ไหล่ เป็นสาเหตุทำให้เกิดการผิดปกติต่อระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญจากผลกระทบที่เกิดขึ้นจากท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม ความเมื่อยล้าที่เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานขอเกล็ดปลา และการประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานตามหลักการยศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการป้องกันหรือแก้ไขลักษณะท่าทางการทำงานให้เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ (อรุณีย์ พรหมศรี, 2560) ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาท่าทางการทำงานและประเมินความเสี่ยงของขั้นตอนการขอเกล็ดปลาตามวิธีการประเมินทั่วร่างกาย (Rapid Entire Body Assessment; REBA) และนำผลการศึกษามาวิเคราะห์หามาทำการเพื่อออกแบบเครื่องขอเกล็ดปลา เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานขอเกล็ดปลามีความเมื่อยล้าและความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ลดลง และเครื่องขอเกล็ดปลาอัตโนมัติสามารถเป็นต้นแบบในการออกแบบโดยอาศัยตามหลักการด้านการยศาสตร์ได้ด้วย

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อประเมินความเมื่อยล้าของผู้ปฏิบัติงานขอเกล็ดปลา
- 2.2 เพื่อประเมินระดับความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ของผู้ปฏิบัติงานขอเกล็ดปลา



2.3 เพื่อออกแบบเครื่องขุดเกล็ดปลาตามหลักการยศาสตร์สำหรับลดระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานของผู้ปฏิบัติงานขุดเกล็ดปลา

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) มีการเก็บข้อมูลจากแบบประเมินระดับความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานทั่วทั้งร่างกาย (rapid entire body assessment; REBA) และข้อมูลแบบประเมินความเมื่อยล้าตามส่วนต่างๆของร่างกาย (body discomfort) เพื่อหาแนวทางในการลดความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์และความเมื่อยล้าโดยการออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องมือ รวมทั้งเปรียบเทียบประสิทธิภาพก่อนการออกแบบและสร้างเครื่องและหลังการใช้เครื่องขุดเกล็ดปลา โดยให้กลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขุดเกล็ดปลาทดลองใช้เครื่องเป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อให้เกิดความเคยชินกับเครื่อง โครงการวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยได้รับการรับรองรหัสโครงการ EC-63-110 เลขที่ใบรับรอง 89/2563 ในการใช้แบบสอบถามต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

3.1.1 แบบสัมภาษณ์ปัญหาด้านการยศาสตร์ที่เกิดจากท่าทางการขุดเกล็ดปลา

การเก็บข้อมูลทั่วไป และข้อมูลปัญหาด้านการยศาสตร์โดยใช้แบบสัมภาษณ์ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล มีคำถาม 4 ข้อ ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านสุขภาพ มีคำถาม 5 ข้อ ประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับโรคประจำตัว การออกกำลังกาย การดื่มสุราก่อนมาทำงาน การขุดเกล็ดปลาก่อให้เกิดอาการปวดเมื่อย และเคยมีการผ่าตัดเกี่ยวกับกระดูกหรือกล้ามเนื้อ และส่วนที่ 3 ข้อมูลด้านการทำงาน มีคำถาม 3 ข้อ ประกอบด้วย ระยะเวลาในการประกอบอาชีพขุดเกล็ดปลา ระยะเวลาที่ใช้ในการขุดเกล็ดปลาต่อวัน และระยะเวลาการทำงานวันต่อสัปดาห์

3.1.2 แบบประเมินความเมื่อยล้าตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

การประเมินความรู้สึกเมื่อยล้าตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย (body discomfort) โดยผู้ปฏิบัติงาน จะพิจารณาแยกเป็นส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้เป็นระดับคะแนนของความเมื่อยล้าหรือความเจ็บปวด เป็นด้านซ้ายและด้านขวา โดยแบบประเมินนี้ใช้ประเมินความเมื่อยล้าเบื้องต้นได้ในงานทุกประเภทที่มีความเสี่ยงต่อปัญหาทางการยศาสตร์ แล้วนำมาร่วมวิเคราะห์กับลักษณะงานและสถานงาน เกณฑ์การประเมินอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นการบ่งชี้ความรุนแรงของอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย โดยระบุเป็นตัวเลขจากค่าดังนี้ 0 คือไม่รู้สึกเมื่อยล้า 1 คือเมื่อยล้าเล็กน้อย (ไม่ส่งผลต่อการทำงาน) 2 คือ รู้สึกเมื่อยล้าปานกลาง (พักแล้วหายเหนื่อย) 3 คือรู้สึกเมื่อยล้ามาก (พักแล้วไม่หายเหนื่อย) 4 คือ รู้สึกเมื่อยล้ามากเกินไปจนทนไหว ต้องรับประทานยาหรือทายาจึงจะสามารถทำงานได้ (Corlett, E.N., & Bishop, R.P., 1976) งานวิจัยในครั้งนี้ใช้ประเมินความเมื่อยล้าตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการขุดเกล็ดปลาในรูปแบบเดิม และใช้ประเมินหลังออกแบบสร้างเครื่องมือ และใช้เครื่องขุดเกล็ดปลาอัตโนมัติ



3.1.3 แบบประเมินความเสี่ยงท่าทางการทำงานโดยวิธีประเมินระดับความเสี่ยงทางด้านการศาสตร์จากท่าทางการทำงานทั่วทั้งร่างกาย

การประเมินความเสี่ยงด้านการศาสตร์โดยวิธี REBA เป็นวิธีการที่พัฒนาขึ้นโดย Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). พิจารณาตามขั้นตอน 15 ขั้นตอนประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การประเมินส่วนคอ (neck) ขั้นตอนที่ 2 การประเมินส่วนลำตัว (trunk) ขั้นตอนที่ 3 การประเมินส่วนขา (legs) ขั้นตอนที่ 4 ประเมินคะแนนของท่าทางในกลุ่ม A ขั้นตอนที่ 5 แรงที่ใช้หรือภาระงาน (force/load) ขั้นตอนที่ 6 การสรุปคะแนนรวมในกลุ่ม A ขั้นตอนที่ 7 การประเมินแขนส่วนบน (upper arm) ขั้นตอนที่ 8 การประเมินแขนส่วนล่าง (lower arm หรือ forearm) ขั้นตอนที่ 9 การประเมินข้อมือ (wrist) ขั้นตอนที่ 10 การประเมินคะแนนของท่าทางในกลุ่ม B ขั้นตอนที่ 11 การประเมินการจับยึดวัตถุ (coupling) ขั้นตอนที่ 12 การสรุปคะแนนรวมในกลุ่ม B ขั้นตอนที่ 13 การประเมินการเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงาน ขั้นตอนที่ 14 การหาค่าคะแนน C และขั้นตอนที่ 15 การหาค่าคะแนนความเสี่ยงรวมและการสรุปผลคะแนน การแปลผลคะแนนความเสี่ยงรวมในวิธี REBA คะแนน 1 หมายถึง ความเสี่ยงน้อยมาก คะแนน 2-3 หมายถึง ความเสี่ยงน้อย ยังต้องมีการปรับปรุง คะแนน 4-7 หมายถึง ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง คะแนน 8-10 หมายถึง ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรปรับปรุง คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 11 หมายถึง ความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที โดยใช้แบบประเมินนี้ก่อนและหลังการออกแบบและสร้างต้นแบบเครื่องขอดเกล็ดปลา ตามภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การขอดเกล็ดปลาในรูปแบบเดิม และเครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติ

3.1.4 การวัดสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานขอดเกล็ดปลา

การวัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานจะเป็นการวัดสัดส่วนร่างกายเพื่อการออกแบบเครื่องขอดเกล็ดปลาให้เหมาะสมกับสรีระของกลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขอดเกล็ดปลา โดยใช้ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง 5 ส่วน โดยทำการวัดสัดส่วนร่างกายด้วยสายวัดออกมาเป็นหน่วยเซนติเมตรจำนวน 3 ส่วน คือส่วนที่ 1 การ



วัดส่วนสูง (stature) เพื่อใช้ข้อมูลออกแบบในการพิจารณาเปอร์เซ็นต์ไทล์และเพศอ้างอิงในการออกแบบตามมาตรฐานการวัดสัดส่วนร่างกายของเพียร์สัน (Stephen Pheasant, 1982) เป็นค่าเริ่มต้น ส่วนที่ 2 การวัดความยาวจากข้อศอกถึงปลายนิ้ว (elbow-fingertip length) เพื่อพิจารณาออกแบบความสูงของตัวถังเครื่องขุดเกล็ดปลา และส่วนที่ 3 การวัดความยาวจากไหล่ถึงฝ่ามือ (shoulder-grip length) เพื่อพิจารณาความกว้างของเครื่องขุดเกล็ดปลา และอีก 2 ส่วนใช้การเทียบและพิจารณาดังนี้ ส่วนที่ 4 การวัดระดับความสูงของพื้นถึงปลายนิ้ว (fingertip height) เพื่อพิจารณาความสูงของฐานเครื่องขุดเกล็ดปลานั้นพิจารณาจากระดับความสูงของข้อศอก ลบด้วยความยาวจากข้อศอก ส่วนที่ 5 การวัดความสูงของข้อศอก (elbow height) เพื่อพิจารณาออกแบบความสูงของเครื่องขุดเกล็ดปลาพิจารณาจากการเทียบและใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ตามมาตรฐานการวัดสัดส่วนร่างกายของเพียร์สัน (Stephen Pheasant, 1982)

3.1.5 แบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจต่อการใช้เครื่องขุดเกล็ดปลา

แบบสอบถามความคิดเห็นและความพึงพอใจของพนักงานต่อการใช้เครื่องขุดเกล็ดปลา แบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านที่ 1 ด้านประโยชน์ ด้านที่ 2 คือ ด้านความปลอดภัย และด้านที่ 3 คือ ด้านความสะดวกสบาย โดยด้านที่ 1 ด้านประโยชน์ แบ่งคำถามออกเป็น 5 ข้อ คือ 1) เครื่องขุดเกล็ดปลาสามารถขุดเกล็ดหลุดหมด 2) เครื่องขุดเกล็ดปลาใช้ระยะเวลาน้อยในการขุดเกล็ด 3) เครื่องขุดเกล็ดปลาสามารถขุดได้ปริมาณมาก 4) เครื่องขุดเกล็ดปลาไม่ทำให้เนื้อปลาเละ และ 5) เครื่องขุดเกล็ดปลาช่วยลดขั้นตอนการทำงานของคน ด้านที่ 2 ด้านความปลอดภัย ประกอบด้วยคำถามจำนวน 5 ข้อ คือ 1) เครื่องขุดเกล็ดปลาช่วยลดการบาดเจ็บ 2) เครื่องขุดเกล็ดปลาที่มีที่ครอบสายไฟ 3) เครื่องขุดเกล็ดปลาที่มีที่ครอบมอเตอร์ไม่ให้โดนน้ำ 4) เครื่องขุดเกล็ดปลาที่มีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน และ 5) เครื่องขุดเกล็ดปลาที่มีความสมดุลตั้งกับพื้นได้ ด้านที่ 3 ด้านความสะดวกสบาย ประกอบด้วยคำถาม 8 ข้อ คือ 1) เครื่องขุดเกล็ดปลาใช้งานง่าย 2) เครื่องขุดเกล็ดปลาทำความสะอาดง่าย 3) เครื่องขุดเกล็ดปลาเคลื่อนย้ายอย่างสะดวก 4) เครื่องขุดเกล็ดปลาจัดวางเข้ากับพื้นได้อย่างเหมาะสม 5) เครื่องขุดเกล็ดปลาใช้งานได้สะดวกสบาย 6) เครื่องขุดเกล็ดปลาใช้เวลาในการทำความสะอาด 7) เครื่องขุดเกล็ดปลาสามารถถอดประกอบได้ และ 8) เครื่องขุดเกล็ดปลามีความสูงเหมาะสมเมื่อยืนแล้วเครื่องต่ำกว่าข้อศอก รวมคำถามทั้ง 3 ด้าน จำนวนคำถามรวมทั้งสิ้น 18 ข้อ โดยแบ่งช่วงคะแนนออกเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ช่วงคะแนน 4.51 – 5.00 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมากที่สุด ช่วงคะแนน 3.51 – 4.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจมาก ช่วงคะแนน 2.51 – 3.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจปานกลาง ช่วงคะแนน 1.51 – 2.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อย และช่วงคะแนน 1.00 – 1.50 หมายถึง ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด แบบสอบถามมีการทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยวิเคราะห์หาดัชนีความสอดคล้องคำถามและวัตถุประสงค์ (IOC) (Rovinelli & Hambleton, 1977) ทั้งทางด้านเนื้อหาและภาษาที่ใช้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คะแนนที่ได้เท่ากับ 0.81 โดยแบบสอบถามนั้นวัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้ได้จริง และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ การทดสอบความเชื่อมั่น (reliability) ผู้วิจัยโดยนำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (try out) กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มประชากรจำนวน 5 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's



Alpha Coefficient) (ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์และอัจฉรา ชำนิประศาสน์, 2545) ผลการทดสอบค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามที่ใช้ได้ 0.78

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรคือ กลุ่มผู้ปฏิบัติงานที่ทำหน้าที่ขอดเกล็ดปลาในตลาดเทิดไท ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 5 ร้านมีทั้งสิ้น 16 คนโดยมีเกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria) ของกลุ่มตัวอย่างคือ 1) เป็นพนักงานที่ทำหน้าที่ขอดเกล็ดปลา 2) มีความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย 3) สื่อสารภาษาไทยเข้าใจ 4) มีสุขภาพแข็งแรงทั้งชายและหญิง และ 5) ไม่เคยประสบอุบัติเหตุที่มีต่อกระดูกและกล้ามเนื้อ มีเกณฑ์การคัดออกของกลุ่มตัวอย่าง คือ 1) ประสบอุบัติเหตุระหว่างดำเนินการวิจัย 2) ไม่ยินยอมหรือเกิดความไม่สบายใจระหว่างเข้าร่วมโครงการ 3) สื่อสารภาษาไทยไม่เข้าใจ และ 4) อาสาสมัครมีเจตนาถอนตัวออกจากโครงการ

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ ค่าร้อยละ (percentage; %) แสดงเป็นความถี่ จำนวนค่าเฉลี่ย (Mean; $\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation; SD) เพื่อบรรยายข้อมูลของแบบประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์จากท่าทางการทำงาน (REBA) แบบสอบถามความเมื่อยล้าที่เกิดจากการทำงาน แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการใช้อุปกรณ์ขอดเกล็ดปลา และการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ ก่อนและหลังการใช้อุปกรณ์ขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติ

4. ผลการวิจัย

4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการขอดเกล็ดปลา

กลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขอดเกล็ดปลา ตลาดเทิดไท ตำบลบ้านใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 16 คน พบว่า จากกลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขอดเกล็ดปลา เป็นชาย 12 คน (ร้อยละ 75.00) และหญิง 4 คน (ร้อยละ 25.00) อายุของกลุ่มตัวอย่างพนักงานขอดเกล็ดปลามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.75 กิโลกรัม ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 15 - 20 ปี และ 21 - 25 ปี (ร้อยละ 25.00) น้ำหนักของกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักเท่ากับ 67.69 กิโลกรัม $\pm$ SD = 13.11 ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 50 - 57 กิโลกรัม (ร้อยละ 37.50) ส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่างพนักงานขอดเกล็ดปลามีค่าเฉลี่ยส่วนสูงเท่ากับ 166.06 เซนติเมตร $\pm$ SD = 3.63 ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 160 - 165 เซนติเมตร (ร้อยละ 62.50)

ข้อมูลทั่วไปด้านสุขภาพ พบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขอดเกล็ดปลาส่วนใหญ่ไม่มีโรคประจำตัวจำนวน 16 คน (ร้อยละ 100) ไม่ออกกำลังกายเลยจำนวน 11 คน (ร้อยละ 68.75) การดื่มสุราก่อนมาทำงานพบว่าไม่ดื่ม จำนวน 15 คน (ร้อยละ 93.75) อาการเมื่อยล้าจากขั้นตอนการขอดปลาส่วนใหญ่ไม่มีอาการปวดหลังจำนวน 10 คน (ร้อยละ 62.50) อาการเมื่อยล้าจากขั้นตอนการขอดเกล็ดปลาของกลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขอดเกล็ดปลาบริเวณแขนและข้อมือส่วนใหญ่มีอาการปวดบริเวณแขนและข้อมือจำนวน 13 คน (ร้อยละ 81.25) การผ่าตัดเกี่ยวกับกระดูกหรือกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ไม่เคยผ่าตัดจำนวน 15 คน (ร้อยละ 93.75)



ข้อมูลด้านการทำงาน พบว่ากลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขอเดลิทปลาส่วนใหญ่มีการประกอบอาชีพอื่นมาก่อน จำนวน 13 คน (ร้อยละ 81.25) ระยะเวลาในการประกอบอาชีพขอเดลิทปลาใช้ระยะเวลาในการประกอบอาชีพเป็นเวลา 1 – 2 เดือนจำนวน 10 คน (ร้อยละ 62.50) เวลาที่ใช้ขอเดลิทปลาของพนักงานขอเดลิทปลาส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 7– 9 ชั่วโมง จำนวน 8 คน (ร้อยละ 50.00) และส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการทำงานที่ 6 วัน/สัปดาห์จำนวน 9 คน (ร้อยละ 56.25)

4.2 ผลการประเมินระดับความเมื่อยล้าส่วนต่างๆของร่างกาย (Body discomfort) ก่อนใช้เครื่องขอเดลิทปลา

แบบประเมินระดับการเมื่อยล้าตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย (body discomfort) ด้านซ้ายก่อนการใช้เครื่องพบว่า มีอาการเมื่อยล้าระดับมาก (รู้สึกปวดเมื่อยหรือเมื่อยล้ามาก เมื่อพักแล้วก็ไม่หายเหนื่อย) พบสูงสุดที่ตำแหน่งคอ (ร้อยละ 56.25) รองลงมาคือ ตำแหน่งหลังส่วนบน หลังส่วนล่าง มือ/ข้อมือ (ร้อยละ 50.00) และแขนส่วนบน (ร้อยละ 43.75) อาการเมื่อยล้าระดับปานกลาง (ปวดเมื่อยปานกลาง ต้องมีการหยุดพักหรือเปลี่ยนท่าพักเพื่อให้หายเหนื่อย) พบสูงสุดที่ตำแหน่งแขนส่วนล่าง (ร้อยละ 56.25) รองลงมาคือ สะโพก/ต้นขา (ร้อยละ 50.00) และแขนส่วนบน ข้อศอก และมือ/ข้อมือ (ร้อยละ 37.50) ตามลำดับ อาการเมื่อยล้าระดับเล็กน้อย (ปวดเมื่อยนิดหน่อยไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานโดยไม่ต้องหยุดพัก) พบสูงสุดที่ตำแหน่งเท้า (ร้อยละ 56.25) รองลงมาเข่า ข้างขวา (ร้อยละ 50.00) และน่อง (ร้อยละ 43.75) ตามลำดับ และไม่รู้สึกล้าหรือเจ็บปวด (ไม่รู้สึกล้าหรือปวดเมื่อยที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งของร่างกาย) พบสูงสุดที่ตำแหน่งน่อง (ร้อยละ 37.5) รองลงมาคือ หัวเข่า (ร้อยละ 25.00) และบริเวณเท้า (ร้อยละ 18.75) ตามลำดับ รายละเอียด ด้านขวาพบว่า มีอาการเมื่อยล้าระดับมาก (รู้สึกปวดเมื่อยหรือล้ามาก เมื่อพักแล้วก็ไม่หายเหนื่อย) พบสูงสุดที่ตำแหน่งคอ (ร้อยละ 56.25) รองลงมาคือ ตำแหน่งหลังส่วนบน หลังส่วนล่าง มือ/ข้อมือ (ร้อยละ 50.00) และแขนส่วนบน (ร้อยละ 43.75) อาการเมื่อยล้าระดับปานกลาง (ปวดเมื่อยปานกลาง ต้องมีการหยุดพักหรือเปลี่ยนท่าพักเพื่อให้หายเหนื่อย) พบสูงสุดที่ตำแหน่งแขนส่วนล่าง (ร้อยละ 56.25) รองลงมา สะโพก/ต้นขา (ร้อยละ 50.00) และแขนส่วนบน ข้อศอก และมือ/ข้อมือ (ร้อยละ 37.50) ตามลำดับ เมื่อยล้าระดับเล็กน้อย (ปวดเมื่อยนิดหน่อยไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานโดยไม่ต้องหยุดพัก) พบสูงสุดที่ตำแหน่งเท้า (ร้อยละ 56.25) รองลงมาเข่า ข้างขวา (ร้อยละ 50.00) และน่อง (ร้อยละ 43.75) ตามลำดับ และไม่รู้สึกล้าหรือเจ็บปวด (ไม่รู้สึกล้าหรือปวดเมื่อยที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งของร่างกาย) พบสูงสุดที่ตำแหน่งน่อง (ร้อยละ 37.50) รองลงมาคือ หัวเข่า (ร้อยละ 25.00) และบริเวณเท้า (ร้อยละ 18.75) ตามลำดับ รายละเอียดตามตารางที่ 2

4.3 ผลการประเมินระดับความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์โดยวิธี REBA (Rapid Entire Body Assessment) ก่อนใช้เครื่องขอเดลิทปลา

จากการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์โดยวิธี REBA พบว่าระดับคะแนนความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ทางด้านซ้ายและขวาก่อนการใช้เครื่องขอเดลิทปลาของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 16 คน มีจำนวน 9 คน ได้คะแนนในระดับ 8-10 คะแนน (ร้อยละ 56.25) หมายถึง งานนั้นมีความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรปรับปรุง และจำนวน 7 คน ได้คะแนนในระดับ 4-7 คะแนน (ร้อยละ 43.75)



หมายถึง งานนั้นมีความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง จากการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์โดยวิธี REBA ก่อนการใช้เครื่องขุดเกล็ดปลา ค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 16 คน พบว่า การประเมินความเสี่ยงร่างกายด้านซ้ายมีระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สูงสุดที่สุดคือ ที่แขนส่วนบน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.63 คอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.44 ข้อมือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.25 ลำตัว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.06 ขา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.63 และแขนส่วนล่าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.44 รองลงมาตามลำดับ ส่วนผลการประเมินความเสี่ยงร่างกายด้านขวามีระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สูงสุดที่สุดคือ แขนส่วนบน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.88 ข้อมือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50 และคอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.44 ลำตัว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.06 แขนส่วนล่าง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.63 และขา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.56 รองลงมาตามลำดับตามตารางที่ 3

4.4 ผลสำรวจความคิดเห็นของพนักงานขุดเกล็ดปลาเพื่อนำมาประกอบการพิจารณาในการออกแบบเครื่องขุดเกล็ดปลาแบบมีส่วนร่วม

จากความคิดเห็นแบบมีส่วนร่วมในการออกแบบและข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขุดเกล็ดปลาส่วนใหญ่ไม่เคยเกิดอุบัติเหตุจากขั้นตอนการพลิกปลา จำนวน 8 คน (ร้อยละ 56.25) เกิดอุบัติเหตุจากขั้นตอนการขุดเกล็ดปลา จำนวน 8 คน (ร้อยละ 56.25) ในขั้นตอนการขุดเกล็ดปลาก่อให้เกิดความเมื่อยล้าต่อผู้ปฏิบัติงาน จำนวน 15 คน (ร้อยละ 93.75) ทำท่างในการยืนทำงานของกลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขุดเกล็ดปลาให้ความเห็นว่าความสูงของโต๊ะขุดเกล็ดปลาส่วนใหญ่ไม่มีความเหมาะสม จำนวน 14 คน (ร้อยละ 87.50) ขาทั้งสองข้างยืนราบกับพื้นไม่เหมาะสม จำนวน 12 คน (ร้อยละ 75.00) และความต้องการเครื่องขุดเกล็ดปลาช่วยในการทำงานของกลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขุดเกล็ดปลาส่วนใหญ่ต้องการมีจำนวน 11 คน (ร้อยละ 68.75) ข้อมูลเหล่านี้สรุปได้ว่า ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีความต้องการเครื่องขุดเกล็ดปลาอัตโนมัติเพื่อช่วยลดอุบัติเหตุ และความเมื่อยล้าจากการทำงาน ผู้วิจัยได้นำไปพิจารณาออกแบบเครื่องขุดเกล็ดปลาในข้อ 4.5

4.5 การออกแบบเครื่องขุดเกล็ดปลา เพื่อแก้ไขปัญหาท่าทางการทำงานและลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์

จากการประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์โดยวิธี REBA พบว่าระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 16 คน ผู้ปฏิบัติงานจำนวน 9 คน มีระดับความเสี่ยงสูงด้านในช่วงคะแนน 8-10 ทั้งด้านซ้ายและด้านขวา และจำนวน 7 คน มีระดับความเสี่ยงปานกลางในช่วงคะแนน 4-7 โดยกลุ่มตัวอย่างมีสภาพการทำงานที่ไม่เหมาะสมมีลักษณะของแขนส่วนบนอยู่ด้านหน้า 20-45 องศาและมีการยกไหล่ ตำแหน่งของข้อมือทำมุมขึ้นหรือลง 15 องศา มีการหมุนข้อมือ คอมีการก้มไปข้างหน้ามากกว่า 20 องศา ลำตัวมีการเอนด้านหน้า 0-20 องศา ขาทั้ง 2 ข้าง ไม่สมดุลหรือมีการย่อเข้า (ข้างใดข้างหนึ่ง) 30-60 องศา ซึ่งผลจากการประเมินอยู่ในท่าทางไม่เหมาะสมนั้น จึงต้องมีการแก้ไขปัญหาท่าทางการทำงานโดยการสร้างเครื่องขุดเกล็ดปลาเพื่อลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์และความเมื่อยล้า



ตารางที่ 1 ค่าสัดส่วนส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานขุดเกล็ดปลา (n = 16)

ผู้ปฏิบัติงาน	สัดส่วนร่างกายของพนักงานขุดเกล็ดปลา (เซนติเมตร)				
	ส่วนสูง (Stature)	ระดับความสูงของ ข้อศอก (Elbow Height)	ระดับความสูงของพื้นถึง ปลายนิ้ว (Fingertip Height)	ความยาวจากไหล่ถึงฝ่า มือ (Shoulder- Grip Length)	ความยาวจากข้อศอกถึงปลาย นิ้ว (Elbow-Fingertip Length)
A1-ช	165.00	93.00*	62.00**	54.00	31.00
A2-ช	170.00	93.00*	61.00**	58.00	32.00
A3-ช	159.00	93.00*	63.00**	56.00	30.00
A4-ช	175.00	93.00*	62.00**	58.00	31.00
A5-ช	170.00	93.00*	62.00**	58.00	31.00
A6-ญ	158.00	93.00*	63.00**	54.00	30.00
A7-ช	161.00	93.00*	63.00**	54.00	30.00
A8-ญ	165.00	93.00*	62.00**	54.00	31.00
A9-ช	170.00	93.00*	61.00**	56.00	32.00
A10-ช	165.00	93.00*	62.00**	56.00	31.00
A11-ช	160.00	93.00*	62.00**	54.00	31.00
A12-ญ	155.00	93.00*	63.00**	54.00	30.00
A13-ช	171.00	93.00*	61.00**	58.00	32.00
A14-ช	165.00	93.00*	62.00**	55.00	31.00
A15-ช	160.00	93.00*	62.00**	54.00	31.00
A16-ญ	170.00	93.00*	61.00**	56.00	32.00
ค่าเฉลี่ย	165.00	93.00*	62.00**	56.00	31.00
เพียร์สัน	150.50	93.00*	56.00	55.50	40.00

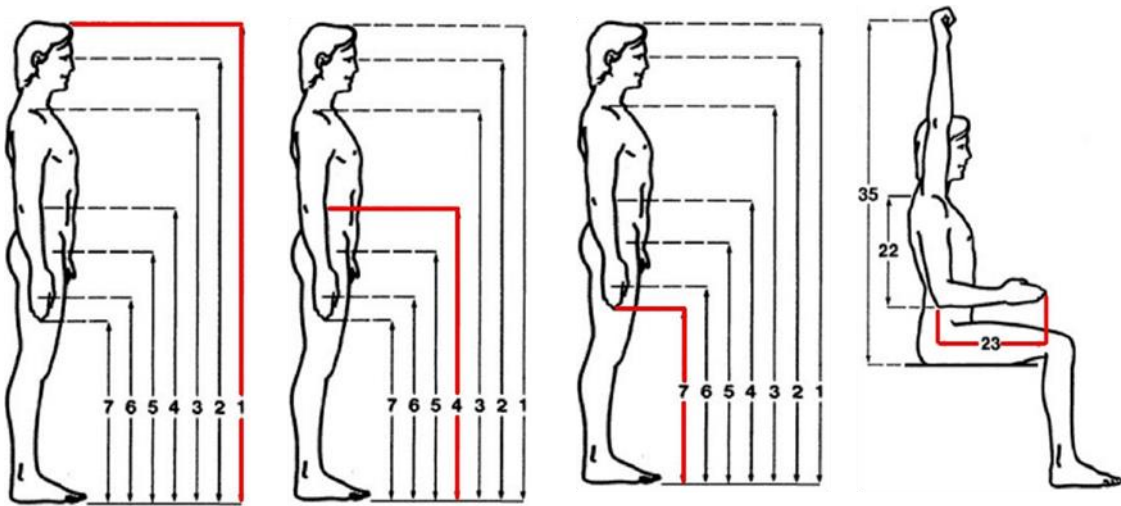
*ระดับความสูงของข้อศอก (Elbow height) ประยุกต์และพิจารณาจากการเทียบและใช้ค่าของมาตรฐานการวัดสัดส่วนร่างกายของเพียร์สันที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 ของผู้หญิง

**ระดับความสูงของพื้นถึงปลายนิ้ว (Fingertip height) ได้จากระดับความสูงของข้อศอกลบด้วยความยาวจากข้อศอกถึงปลายนิ้ว

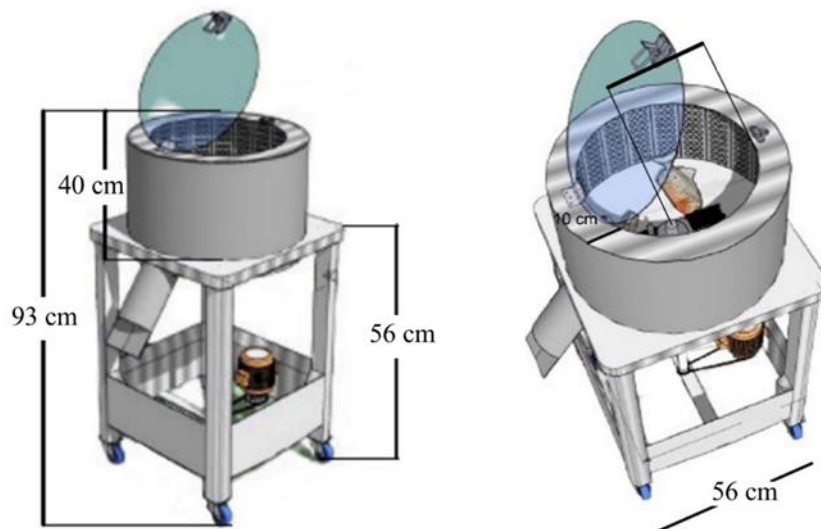
การออกแบบเครื่องขุดเกล็ดปลาใช้ข้อมูลการวัดสัดส่วนของพนักงานขุดเกล็ดปลาเกี่ยวกับการวัดสัดส่วนร่างกายเพียร์สัน โดยใช้ข้อมูลสัดส่วนร่างกายทั้งหมด 5 ส่วน รายละเอียด ดังนี้ **ส่วนที่ 1** การพิจารณาความสูงของพนักงาน(stature) เนื่องจากพนักงานมีความสูงที่ไม่เท่ากัน จึงประยุกต์จากค่ามาตรฐานการวัดสัดส่วนร่างกายของเพียร์สัน (Stephen Pheasant, 1982) ในการออกแบบเครื่องขุดเกล็ดปลา โดยใช้ค่าขนาดสัดส่วนของร่างกายของคนที่มีตัวเล็กที่สุดของกลุ่มตัวอย่างคือ 155 เซนติเมตร พบว่าที่ระดับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ใกล้เคียงที่สุดคือ เพียร์เซนไทล์ที่ 5 ของผู้หญิง (150.5 เซนติเมตร) ดังนั้นข้อมูลส่วนอื่น ๆ จะใช้เพียร์เซนไทล์ที่ 5 ของผู้หญิงในการออกแบบ **ส่วนที่ 2** ความสูงของเครื่องขุดเกล็ดปลา ใช้ระดับความสูงของข้อศอก (elbow height) ค่าเพียร์เซนไทล์ ที่ 5 ของผู้หญิง ได้เครื่องขุดเกล็ดปลาสูง 93 เซนติเมตร กลไกการหมุนด้วยมอเตอร์ 220 โวลต์ ควบคุมด้วยสวิตช์ เปิด-ปิด ใช้พลังงานจากไฟฟ้า **ส่วนที่ 3** ความสูง



ของฐานเครื่อง ใช้ระดับความสูงของพื้นถึงปลายนิ้ว (fingertip height) ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ที่ 5 ของผู้หญิง ได้ฐานเครื่องสูง 56 เซนติเมตร ช่องปล่อยเกล็ดปลายยาว 20 เซนติเมตร ล้อเลื่อนลอคได้ 4 ล้อ ส่วนที่ 4 ความสูงของตัวถังเครื่องขูดเกล็ดปลา ใช้ระดับความยาวของข้อศอกถึงปลายนิ้ว (elbow-fingertip length) ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ที่ 5 ของผู้หญิง ได้ตัวถังเครื่องขูดเกล็ดปลาสูง 40 เซนติเมตร สายยางต่อด้านข้างตัวเครื่อง มีก๊อกน้ำควบคุมในการเปิด-ปิดน้ำ และส่วนที่ 5 ความกว้างของเครื่องขูดเกล็ดปลา ใช้ระดับความยาวจากไหล่ถึงฝ่ามือ (shoulder-grip length) ได้ค่าเฉลี่ยความยาวของพนักงาน 56 เซนติเมตร ซึ่งใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานการวัดสัดส่วนร่างกายของเพียร์สัน (Pearson) ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ ที่ 5 ของผู้หญิง ฐานเครื่องขูดเกล็ดปลากว้าง 56 เซนติเมตร ตัวถังกว้าง 50 เซนติเมตร สัดส่วนร่างกายของเพียร์สัน ตามภาพที่ 2 ภาพของเครื่องขูดเกล็ดปลาที่ออกแบบตามหลักการยศาสตร์ ตามภาพที่ 3 และเครื่องขูดเกล็ดปลาอัตโนมัติต้นแบบที่สร้างขึ้น ตามภาพที่ 4



ภาพที่ 2 สัดส่วนร่างกายมาตรฐานของเพียร์สันที่ใช้ในการออกแบบ



ภาพที่ 3 รูปแบบของเครื่องขูดเกล็ดปลาที่ออกแบบตามหลักการยศาสตร์



ภาพที่ 4 เครื่องขดเกล็ดปลาอัตโนมัติต้นแบบที่สร้างขึ้น

4.6 ผลการประเมินระดับความเมื่อยล้าของส่วนต่างๆของร่างกาย (Body discomfort) หลังใช้เครื่องขดเกล็ดปลา

จากการประเมินระดับความเมื่อยล้าหลังใช้เครื่องขดเกล็ดปลา ด้านซ้ายพบว่า มีอาการเมื่อยล้าระดับปานกลาง (เมื่อยล้าปานกลางคือ ต้องมีการหยุดพักหรือเปลี่ยนท่าพักเพื่อให้หายเหนื่อย) พบสูงสุดที่ตำแหน่งคอ (ร้อยละ 18.75) รองลงมาคือ หลังส่วนบน (ร้อยละ 12.50) และหลังส่วนล่าง แขนส่วนบน แขนส่วนล่าง (ร้อยละ 6.25) ตามลำดับ อาการเมื่อยล้าระดับเล็กน้อย (เมื่อยล้าเล็กน้อยไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานโดยไม่ต้องหยุดพัก) พบสูงสุดที่ตำแหน่งหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 75) รองลงมาแขนส่วนบน (ร้อยละ 62.5) และคอ แขนส่วนล่าง หัวเข่า (ร้อยละ 50.00) ตามลำดับ และไม่รู้สึGMEMื่อยล้าหรือเจ็บปวด (ไม่รู้สึGMEMื่อยล้าหรือปวดเมื่อยที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งของร่างกาย) พบสูงสุดที่ตำแหน่งข้อศอก (ร้อยละ 81.25) รองลงมาคือ ไหล่ สะโพก/ต้นขา เท้า (ร้อยละ 62.5) และมือ/ข้อมือ น่อง (ร้อยละ 56.25) ตามลำดับ ด้านขวาพบว่า มีอาการเมื่อยล้าระดับปานกลาง (เมื่อยล้าปานกลาง ต้องมีการหยุดพักหรือเปลี่ยนท่าพักเพื่อให้หายเหนื่อย) พบสูงสุดที่ตำแหน่งคอ (ร้อยละ 18.75) รองลงมา หลังส่วนบน แขนส่วนบน มือ/ข้อมือ (ร้อยละ 12.50) และหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 6.25) ตามลำดับ อาการเมื่อยล้าระดับเล็กน้อย (เมื่อยล้าเล็กน้อยไม่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานโดยไม่ต้องหยุด พัก) พบสูงสุดที่ตำแหน่งหลังส่วนล่าง (ร้อยละ 75.00) รองลงมาแขนส่วนบน (ร้อยละ 62.50) และมือ/ข้อมือ ขวา (ร้อยละ 56.25) ตามลำดับ และไม่รู้สึGMEMื่อยล้าหรือเจ็บปวด (ไม่รู้สึGMEMื่อยล้าหรือปวดเมื่อยที่บริเวณใดบริเวณหนึ่งของร่างกาย) พบสูงสุดที่ตำแหน่งข้อศอก (ร้อยละ 68.75) รองลงมาคือ สะโพก/ต้นขา เท้า (ร้อยละ 62.50) และบริเวณ ไหล่ น่อง (ร้อยละ 56.25) ตามลำดับ สรุปได้ว่าทั้งด้านซ้ายและด้านขวามีระดับความเมื่อยล้าลดลงจากการใช้เครื่องขดเกล็ดปลา ตามตารางที่ 2



ตารางที่ 2 ผลการประเมินความเมื่อยล้าส่วนของร่างกายด้านซ้ายและขวาก่อนและหลังการใช้เครื่องขุดเกล็ดปลาอัตโนมัติ

ส่วนของร่างกายที่ประเมิน		ระดับการปวดเมื่อยร่างกาย / จำนวนคน (ร้อยละ)									
		0 คะแนน		1 คะแนน		2 คะแนน		3 คะแนน		4 คะแนน	
		ไม่รู้สึกเมื่อยล้า		เมื่อยล้าเล็กน้อย		เมื่อยล้าปานกลาง		รู้สึกเมื่อยล้ามาก		เมื่อยล้าเกินทนไหว	
		ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา	ซ้าย	ขวา
คอ	ก่อน	0(0.00)	0(0.00)	2(12.50)	2(12.50)	5(31.25)	5(31.25)	9(56.25)	9(56.25)	0(0.00)	0 (0.00)
	หลัง	4(25.00)	4 (25.00)	8(50.00)	8(50.00)	3(18.75)	3(18.75)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
ไหล่	ก่อน	0(0.00)	0(0.00)	6(37.50)	5(31.25)	6(37.50)	7(43.75)	4(25.00)	4(25.00)	0(0.00)	0 (0.00)
	หลัง	10(68.75)	9(56.25)	6(31.25)	7(43.75)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
หลังส่วนบน	ก่อน	0(0.00)	0(0.00)	3(18.75)	3(18.75)	5(31.25)	5(31.25)	8(50.00)	8(50.00)	0(0.00)	0(0.00)
	หลัง	7(43.75)	7(43.75)	7(43.75)	7(43.75)	2(12.50)	2(12.50)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
หลังส่วนล่าง	ก่อน	0(0.00)	0(0.00)	3(18.75)	3(18.75)	5(31.25)	5 (31.25)	8(50.00)	8(50.00)	0(0.00)	0 (0.00)
	หลัง	3(18.75)	3(18.75)	12(75.00)	12(75.00)	1(6.25)	1(6.25)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
แขนส่วนบน	ก่อน	0(0.00)	0 (0.00)	3(18.75)	0(0.00)	6(37.50)	4 (37.50)	7(43.75)	12(75.00)	0(0.00)	0(0.00)
	หลัง	5(31.25)	5(31.25)	10(62.50)	10(62.50)	1(6.25)	2(12.50)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
ข้อศอก	ก่อน	2(12.50)	6(37.50)	6(37.50)	6(37.50)	6(7.50)	4(25.00)	2(12.50)	0 (0.00)	0(0.00)	0(0.00)
	หลัง	13(81.25)	11(68.75)	3(18.75)	5(31.25)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
แขนส่วนล่าง	ก่อน	0(0.00)	0(0.00)	2(12.5)	0(0.00)	9(56.25)	6(37.50)	5(31.25)	10(62.50)	0(0.00)	0 (0.00)
	หลัง	7(43.75)	8(50.00)	8(50.00)	8(50.00)	1(6.25)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
มือ/ข้อมือ	ก่อน	0(0.00)	0(0.00)	2(12.50)	3(18.75)	6(37.50)	4(25.00)	8(50.00)	9(56.25)	0(0.00)	0 (0.00)
	หลัง	9(56.25)	6(43.75)	7(43.75)	9(56.25)	0(0.00)	2(12.50)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
สะโพก/ต้นขา	ก่อน	0(0.00)	0(0.00)	5(31.25)	5(31.25)	8(50.00)	8 (50.00)	3(18.75)	3(18.75)	0(0.00)	0 (0.00)
	หลัง	10(62.50)	10(62.50)	6(37.50)	6(37.50)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
หัวเข่า	ก่อน	4(25.00)	3(18.75)	8(50.00)	8(50.00)	4(25.00)	5(31.25)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
	หลัง	8(50.00)	8(50.00)	8(50.00)	8(50.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
น่อง	ก่อน	6(37.50)	6(37.50)	7(43.75)	7(43.75)	3(18.75)	3(18.75)	0(0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
	หลัง	9(56.25)	9(56.25)	7(25.00)	7(25.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
เท้า	ก่อน	3(18.75)	3(18.75)	9(56.25)	9(56.25)	4(25.00)	4(25.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
	หลัง	10(62.50)	10(62.50)	6(37.50)	6(37.50)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)

4.7 ผลการเปรียบเทียบการประเมินระดับความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์โดยวิธีประเมินระดับความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานทั่วทั้งร่างกาย ก่อน – หลังใช้เครื่องขุดเกล็ดปลา

ระดับคะแนนความเสี่ยงหลังการใช้เครื่องขุดเกล็ดปลา ท่าทางด้านซ้ายและด้านขวา กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 16 คน ด้านซ้ายมี 10 คน (ร้อยละ 62.50) อยู่ในระดับคะแนน 4-7 คือ ความเสี่ยงปานกลาง และมีจำนวน 6 คน (ร้อยละ 37.50) อยู่ในระดับคะแนน 2-3 คือ ความเสี่ยงน้อย และด้านขวา จำนวน



16 คน (ร้อยละ 100.00) อยู่ในระดับคะแนน 4-7 คือ ความเสี่ยงปานกลาง ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่องอาจจะเป็นที่จะต้องมีการออกแบบงานใหม่ ค่าเฉลี่ยการประเมินความเสี่ยงด้านซ้ายมีระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สูงสุด คือ คอและลำตัว ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 บริเวณขา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.38 แขนส่วนล่าง แขนส่วนบน และข้อมือ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ตามลำดับ ส่วนผลการประเมินความเสี่ยงท่าทางด้านขวามีระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์สูงสุด คือ คอ และลำตัว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 แขนส่วนบน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.81 ขา ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.38 แขนส่วนล่างและข้อมือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ตามลำดับ ซึ่งความเสี่ยงในภาพรวมลดลง รายละเอียดค่าเฉลี่ยการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ท่าทางการทำงานเป็นไปตามตารางที่ 4

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความเสี่ยงท่าทางในการทำงานก่อนและหลังการใช้เครื่องขอดเกล็ดปลาด้วยวิธีการประเมินระดับความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์จากท่าทางการทำงานทั่วทั้งร่างกาย

การประเมิน REBA	ก่อนปรับปรุง		หลังปรับปรุง	
	ด้านซ้าย	ด้านขวา	ด้านซ้าย	ด้านขวา
1. คอ (Neck)	2.44	2.44	2.00	2.00
2. ลำตัว (Trunk)	2.06	2.06	2.00	2.00
3. ขา (Leg)	1.63	1.56	1.38	1.38
4. คะแนนของท่าทางในกลุ่ม A (Posture A)	4.38	4.00	3.38	3.38
5. แรงที่ใช้หรือภาระงาน (Force/Load)	0.25	0.69	0.00	0.00
6. สรุปคะแนนรวมในกลุ่ม A (Score A)	4.62	4.93	3.38	3.38
7. แขนส่วนบน (Upper Arm)	2.63	2.88	1.00	1.81
8. แขนส่วนล่าง (Lower Arm)	1.44	1.63	1.00	1.00
9. ข้อมือ (Wrist)	2.25	2.50	1.00	1.00
10. คะแนนของท่าทางในกลุ่ม B (Posture B)	3.81	4.31	1.00	1.00
11. การจับยึดวัตถุ (Coupling)	2.31	0.94	0.00	3.00
12. สรุปคะแนนรวมในกลุ่ม B (Score B)	6.44	5.62	1.00	4.00
13. การเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงาน	1.00	1.00	1.00	1.00
14. ค่าคะแนน C (Score C)	6.94	5.50	2.38	3.36
15. สรุปผลคะแนน (Final Score)	9.63	7.63	3.38	4.38
ผลการประเมิน	เสี่ยงสูง	เสี่ยงปานกลาง	เสี่ยงน้อย	เสี่ยงปานกลาง

4.8 ผลแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อการใช้เครื่องขอดเกล็ดปลา

ผลความพึงพอใจของพนักงานต่อการใช้เครื่องขอดเกล็ดปลา มีทั้งหมด 3 ด้าน พบว่าด้านความแข็งแรงและความปลอดภัยมีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 4.24 (ระดับมาก) รองลงมาคือ ด้านประโยชน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.05 (ระดับมาก) และด้านความสะดวกสบาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 (ระดับมาก) ตามลำดับ โดยแยกเป็นด้านต่าง ๆ ตามตารางที่ 4



ตารางที่ 4 ผลแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานต่อการใช้เครื่องขอดเกล็ดปลา

แบบสอบถาม	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
1. ด้านประโยชน์		
1.1 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติใช้ระยะเวลาน้อยในการขอดเกล็ดปลาแบบเดิม	4.38	มาก
1.2 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติ ไม่ทำให้เนื้อปลาละ	4.25	มาก
1.3 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติสามารถขอดได้ในปริมาณมาก	4.13	มาก
1.4 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติ ช่วยลดขั้นตอนการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน	3.94	มาก
1.5 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติ สามารถขอดเกล็ดหลุดหมด	3.56	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.05	มาก
2. ด้านความแข็งแรงและความปลอดภัย		
2.1 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติช่วยลดการบาดเจ็บ	4.44	มาก
2.2 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติที่ครอบมอเตอร์ไม่ให้โดนน้ำ	4.31	มาก
2.3 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติมีความสมดุลตั้งพื้นได้	4.19	มาก
2.4 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติมีตัวครอบสายไฟ	4.12	มาก
2.5 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน	4.12	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.24	มาก
3. ด้านความสะดวกสบาย		
3.1 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติใช้งานง่าย	4.31	มาก
3.2 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติเคลื่อนย้ายสะดวก	4.19	มาก
3.3 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติใช้เวลาน้อยในการทำความสะดวก	4.13	มาก
3.4 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติทำความสะอาดง่าย	4.12	มาก
3.5 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติสามารถถอดประกอบได้	3.88	มาก
3.6 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติสามารถจัดวางเข้ากับพื้นที่ทำงานได้อย่างเหมาะสม	3.81	มาก
3.7 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติใช้งานได้สะดวกสบาย	3.78	มาก
3.8 เครื่องขอดเกล็ดปลาอัตโนมัติมีความสูงเหมาะสมเมื่อยืนแล้วเครื่องต่ำกว่าศอก	3.71	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.02	มาก

5. สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยเรื่องการออกแบบเครื่องขอดเกล็ดปลาตามหลักการยศาสตร์เพื่อลดความเสี่ยงท่าทางการทำงานในกลุ่มอาชีพขอดเกล็ดปลาเป็นงานวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้ปฏิบัติงานขอดเกล็ดปลาทั้งหมด 16 คน จากการประเมินความเมื่อยล้าตามส่วนต่างๆของร่างกายของผู้ปฏิบัติงานขอดเกล็ดปลา ก่อนใช้เครื่องขอดเกล็ดปลาหรือการขอดเกล็ดปลาแบบเดิม สูงสุดอยู่ในเกณฑ์ระดับ 3 คือความเมื่อยล้ามาก โดยทางด้านซ้าย มากที่สุดคือ บริเวณคอ(ร้อยละ 563.25) หลังส่วนบน(ร้อยละ 50.00) หลังส่วนล่าง(ร้อยละ 50.00) และมือ/ข้อมือ(ร้อยละ 50.00) ตามลำดับ ทางด้านขวา คือ แขนส่วนบน(ร้อยละ 75.00) แขนส่วนล่าง(ร้อยละ 62.50) และคอ(ร้อยละ 56.25) ตามลำดับ เป็นผลมาจากพนักงานยืนทำงานในท่าทางที่ไม่สมดุล มีการโน้มตัวไปด้านหน้า เอี้ยวตัวไปด้านข้าง และใช้แรงแขนในการขอดเกล็ดปลา มีการยกแขนและบิดข้อมือ ทำงานทั้งวันลักษณะท่าทางซ้ำ ๆ สอดคล้องกับวิจัยของคุณ (อมฤทธิ์ จันทนลาซ, ชุตติกาญจน์ ดาวเรือง, มงคล อุตญะถิน, และสุพัตรา โพธิ์ศรี, 2562) ที่ศึกษาระดับความเสี่ยงท่าทางการทำงานและความเมื่อยล้าจากการทำงานของคนงานรับเหมาก่อสร้างภายใน พบว่าทางด้านซ้ายคนงานมีอาการเมื่อยล้า



ระดับมากเกินทนไหว คือ บริเวณไหล่ รู้สึกเมื่อยล้าระดับมาก คือ บริเวณมือ/ข้อมือ และทางด้านขวา โดยมีอาการเมื่อยล้าระดับมากเกินทนไหว คือ บริเวณมือ/ข้อมือ รู้สึกเมื่อยล้าระดับมาก คือ สะโพก/ต้นขา หลังการใช้เครื่องขุดเกล็ดปลาอัตโนมัติที่ออกแบบตามหลักการยศาสตร์และประยุกต์จากค่ามาตรฐานการวัดสัดส่วนร่างกายของเพียร์สัน (Stephen Pheasant, 1982) พบว่ามีความเมื่อยล้าลดลง อยู่ในเกณฑ์ระดับ 1 คือ เมื่อยล้าเล็กน้อย ซึ่งหมายถึงเครื่องขุดเกล็ดปลามีส่วนช่วยในการลดความเมื่อยล้าได้

การประเมินระดับความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ผู้ปฏิบัติงานขุดเกล็ดปลาด้วยวิธี REBA พบว่า ก่อนการใช้เครื่องขุดเกล็ดปลาพบว่าพนักงานส่วนใหญ่ (ร้อยละ 56.25) มีความเสี่ยงสูง หมายถึง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรปรับปรุง หลังการใช้เครื่องขุดเกล็ดปลาอัตโนมัติ พบว่าทางด้านซ้ายพนักงานขุดเกล็ดปลาส่วนใหญ่ (ร้อยละ 62.50) มีความเสี่ยงปานกลาง และด้านขวาพนักงานทั้งหมด (ร้อยละ 100.00) มีความเสี่ยงระดับปานกลาง สรุปได้ว่า เครื่องขุดเกล็ดปลาอัตโนมัติมีผลทำให้ค่าระดับความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์ลดลง

การออกแบบและสร้างเครื่องขุดเกล็ดปลาอัตโนมัติเพื่อลดขั้นตอนการทำงานและให้เครื่องมีความเหมาะสมกับสัดส่วนของร่างกายพนักงานโดยออกแบบตามหลักการยศาสตร์และประยุกต์จากค่ามาตรฐานการวัดสัดส่วนร่างกายของเพียร์สัน (Stephen Pheasant, 1982) นำสัดส่วนร่างกายของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 16 คน มาเทียบกับการวัดสัดส่วนของเพียร์สันที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 ของผู้หญิง ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงที่สุดมาใช้ในการออกแบบเครื่องขุดเกล็ดปลา เพื่อแก้ปัญหาทางด้านการยศาสตร์ให้กลุ่มอาชีพขุดเกล็ดปลา ผลของการออกแบบคือเครื่องขุดเกล็ดปลา มีสูง 93 เซนติเมตร ฐานเครื่องสูง 56 เซนติเมตร ตัวถังสูง 40 เซนติเมตร ความกว้าง 56 เซนติเมตร ที่ความสูงของพนักงานที่เป็นผู้หญิง ที่มีส่วนสูงน้อยที่สุดใช้ได้คือผู้หญิงสูง 155 เซนติเมตร โดยให้พนักงานขุดเกล็ดปลาทั้ง 5 ร้าน ทดลองใช้เครื่องขุดเกล็ดปลา คนละ 3 ชั่วโมง เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ แล้วประเมินผลความเมื่อยล้าส่วนต่างๆของร่างกายและรวมทั้งประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ด้วยวิธี REBA พบว่า พนักงานขุดเกล็ดปลา มีความเมื่อยล้าลดลง และความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ท่าทางการทำงานลดลง ซึ่งหลังใช้เครื่องขุดเกล็ดปลา พบว่าผลการประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ทั้งด้านซ้ายและด้านขวามีระดับความเสี่ยงลดลง โดยจากเดิมด้านซ้ายอยู่ในระดับความเสี่ยงสูงและด้านขวาอยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลาง ค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 9.63 และ 7.63 ตามลำดับ ลดลงเหลือด้านซ้ายอยู่ในระดับความเสี่ยงเล็กน้อย และด้านขวาอยู่ในระดับความเสี่ยงปานกลางโดยค่าเฉลี่ยลดลง ค่าเฉลี่ยคะแนนเท่ากับ 3.38 และ 4.38 ตามลำดับ

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้

การออกแบบเครื่องขุดเกล็ดปลาตามหลักการยศาสตร์เพื่อลดความเสี่ยงท่าทางการทำงานในกลุ่มอาชีพขุดเกล็ดปลาเป็นการออกแบบที่ประยุกต์จากการวัดสัดส่วนร่างกายของผู้ปฏิบัติงานขุดเกล็ดปลา และประยุกต์จากการเทียบจากมาตรฐานการวัดสัดส่วนร่างกายของเพียร์สัน (Stephen Pheasant, 1982) โดยเครื่องขุดเกล็ดปลา มีสูง 93 เซนติเมตร ฐานเครื่องสูง 56 เซนติเมตร ตัวถังสูง 40 เซนติเมตร



ความกว้าง 56 เซนติเมตร ที่ความสูงของพนักงานที่เป็นผู้หญิงน้อยที่สุด 155 เซนติเมตร โดยออกแบบและเทียบได้ทีเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 5 สามารถลดระดับความเมื่อยล้า และความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ได้ นอกจากนี้เครื่องขุดเกล็ดปลามีส่วนช่วยลดลดขั้นตอนการทำงาน และช่วยลดระยะเวลาการทำงาน จากเดิมที่พนักงานขุดเกล็ดปลา 1 ตัวต่อครั้ง ใช้เวลาในการขุด 20 วินาที เครื่องขุดเกล็ดปลาสามารถใส่ปลาได้ 2-4 ตัวต่อครั้ง ใช้เวลาในการขุดเกล็ดปลา 25-30 วินาที ซึ่งทำให้ประสิทธิผลการผลิตมากขึ้นด้วย

6.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

เนื่องจากการวิจัยนี้ใช้ปลาที่มีขนาดกลางในการวิจัย ในการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการกำหนดขนาดปลาที่มีขนาดหลากหลายเป็นตัวแปร และในการทดลองใช้ให้กลุ่มตัวอย่างมีความคุ้นเคยกับเครื่องควรมีระยะเวลาที่มากขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ประจำปีงบประมาณ 2563 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำหรับการสนับสนุนให้โครงการวิจัยบรรลุผลและสำเร็จได้ด้วยดี

8. เอกสารอ้างอิง

- กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. (2562). รายงานและสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ปี 2561. นนทบุรี.
- เกวลิน หนูฤทธิ์.(2563). สถานการณ์การผลิตและการค้าปลานิลและผลิตภัณฑ์ในช่วง 3 เดือนแรก ปี 2563. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2564, จาก https://www4.fisheries.go.th/local/pic_activities/202005190832332_pic.pdf
- อรุณีย์ พรหมศรี. (2560). การประเมินท่าทางการทำงานและความผิดปกติของกระดูกและกล้ามเนื้อในช่วงทำไม้กวาดดอกแก้ว. วารสารการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและระดับนานาชาติ ครั้งที่ 6, 452-463.
- พงศกร สุรินทร์, มนินทรา ใจคำปัน, กิตติพงษ์ ประสงค์การ, วุฒิไกร กันทะหมื่น, และอจลวิทย์ แสนปง. (2559). การประเมินปัจจัยเสี่ยงท่าทางการทำงานในกระบวนการผลิตเส้นขนมจีน. วารสารวิชาการคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยลำปาง, 9(2),59-70.
- วีรชัย มัญญารักษ์. (2554). การประเมินภาวะทางกายศาสตร์ของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่นวดยางแผ่นด้วยแรงงานคน และเครื่องนวดยางแผ่น. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา, 4(1), 654-663.
- จิรนนท์ ธีระธารินพงศ์, และวีระพร ศุทธากรณ์. (2557). ความชุกของกลุ่มอาการผิดปกติทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและปัจจัยด้านท่าทางการทำงานในกลุ่มอาชีพสวนตะกร้าไม้ไผ่. *Thai Journal of Public Health*, 44(3), 273-287.



- สุนิสา ขายเกลี้ยง, และธัญญาวัฒน์ หอมสมบัติ. (2554). การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์การทำงาน โดยมาตรฐาน RULA ในกลุ่มแรงงานทำไม้กวาดรมสุข. *ศรีนครินทร์เวชสาร*, 26(1), 35-40.
- ยุวดี จอมพิทักษ์, และสายใจ พินิจเวชการ. (2560). *การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในสถานที่ทำงานของผู้ปฏิบัติงานกับคอมพิวเตอร์*. มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี.
- สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค. (ม.ป.ป.). *รายงานสถานการณ์โรคและภัยสุขภาพจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม ปี 2561 : โรคกระดูกและกล้ามเนื้อ*. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2564, จาก <http://envocc.ddc.moph.go.th>
- สมาคมการยศาสตร์ไทย. (2557). *หลักการประเมินด้านการยศาสตร์ (Ergonomics assessment)* (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2564, จาก <http://1ab.in/skk>
- ปวีณา มีประดิษฐ์. (2559). *การประเมินความเสี่ยงทางด้านการยศาสตร์*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรีนติ้งเฮาส์.
- อนุวัฒน์ อัครศิสุวรรณ, นุจริย์ แซ่จิ๋ว, จ่านงค์ ธนะภพ, และจันจิรา มหามุญ. (2558). การบาดเจ็บและอาการทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อและกระดูกอันเนื่องมาจากการทำงานของเกษตรกรผู้ประกอบอาชีพสวนปาล์ม เขตพื้นที่ตำบลสินปุน อำเภอลำพาน้อย จังหวัดกระบี่. *วารสารความปลอดภัย และสุขภาพ*, 8(29), 48-58.
- อมฤทธิ์ จันทนาลาซ, ชุตติกาญจน์ ดาวเรือง, มงคล อุตญะถิน, และสุพัตรา โพธิ์ศรี. (2562). การประเมินความเสี่ยงด้านการยศาสตร์และความเมื่อยล้าจากการทำงานของคนรับเหมาตกแต่งภายในกรณีศึกษา โรงพยาบาลศรีสะเกษ. *วารสารวิชาการเฉลิมกาญจนา*, 6 (2), 236-243.
- Nilesh, N., Tanbir, Govind, B., Yenge, and Singh, A. (2017). *Design, Development and Performance Evaluation of Fish Descaling Machine*. Retrieved October 3 , 2020,
- Kumar, P., Chakrabarti, D., Patel, T., and Chowdhuri, A. (2016). Work-related pains among the workers associated with pineapple peeling in small fruit processing units of North East India. *International Journal of Industrial Ergonomics.*, 124-129.
- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). *Applied ergonomics*, 31(2), 201-205.
- Cameron, J. A. (1996). Assessing work-related body-part discomfort: current strategies and a behaviorally oriented assessment tool. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 18(5-6), 389-398
- Corlett, E. N., & Bishop, R. P. (1976). A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*, 19(2), 175-182.
- Pheasant, S. T. (1982). Anthropometric estimates for British civilian adults. *Ergonomics*, 25(11), 993-1001.



- Abd Rahman, M. K. F., Shahrman, A. B., Desa, H., Daud, R., Razlan, Z. M., Khairunizam, W. A. N., ... & Afendi, M. (2015). Comparative study of Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) between conventional and machine assisted napier grass harvest works. *Applied Mechanics and Materials* (786), pp. 275-280. Trans Tech Publications Ltd.
- Ansari, N. A., & Sheikh, M. J. (2014). Evaluation of work Posture by RULA and REBA: A Case Study. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 11(4), 18-23.