



การปรับปรุงสถานีนงานตามหลักการยศาสตร์เพื่อลดความเหนื่อยล้าใน การทำงานของพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน

วีรชัย มัฏฐารักษ์^{1*} รังสิมา หอมเศรษฐี¹ และ อ่องุ่น สังขพงศ์²

¹ สาขาวิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์การ, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยรามคำแหง

² สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

* ผู้ประสานงานเผยแพร่ (Corresponding Author), E-mail: weerachai.ma@skru.ac.th

วันที่รับบทความ: 8 กุมภาพันธ์ 2567; วันที่ทบทวนบทความ: 10 กรกฎาคม 2567; วันที่ตอบรับบทความ: 5 สิงหาคม 2567

วันที่เผยแพร่ออนไลน์: 26 สิงหาคม 2567

บทคัดย่อ: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาสุขภาพ ความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าในการทำงาน ก่อนและหลังการออกแบบปรับปรุงสถานีนงาน โดยเปรียบเทียบจากปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยสภาพแวดล้อม ตัวอย่างคือพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน สหกรณ์กองทุนสวนยาง ตำบลไม้เรียง อำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช ผลการศึกษาปัญหาสุขภาพ พบค่าดัชนีความผิดปกติ (AI) มีค่าที่ต้องเอาใจใส่และระมัดระวัง และเป็นค่าที่รับไม่ได้ให้แก่ไขทนต์ ผลการศึกษาภาระงานต่อกล้ามเนื้อ พบว่ามีความเสี่ยงต่อสุขภาพสูง ส่วนผลการศึกษาความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ก่อนปรับปรุง จากการประเมินด้วยวิธี RULA มีค่าเฉลี่ย 10 ส่วนวิธี REBA มีค่าเฉลี่ย 13 หมายถึงมีระดับปัญหาทางการยศาสตร์ที่ควรทำการปรับปรุง ส่วนผลการศึกษาความเหนื่อยล้าด้วยแบบสอบถามของไปเปอร์ ก่อนปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้าน 139 คะแนน มีค่าเฉลี่ย 6.32 แสดงว่าพนักงานมีความเหนื่อยล้าระดับปานกลาง จากการนำเสนอแนวทางการปรับปรุงสถานีนงานโดยการออกแบบอุปกรณ์ลำเลียงยางแผ่นซึ่งใช้ข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกายตัวอย่าง ปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยสภาพแวดล้อม ประกอบการปรับปรุงผลการประเมินอุปกรณ์จากผู้เชี่ยวชาญ/ผู้ชำนาญการ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.20 ซึ่งอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังการปรับปรุง พบว่าการประเมินด้วยวิธี RULA จากเดิม มีค่าเฉลี่ย 10 ลดเหลือ 7 สอดคล้องกับผลการประเมินด้วยวิธี REBA จากเดิม มีค่าเฉลี่ย 13 ลดเหลือ 6.67 ซึ่งหมายถึงงานนั้นยังมีปัญหาที่ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมและปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าวต่อไป ส่วนผลการศึกษาความเหนื่อยล้า ก่อน-หลัง การปรับปรุง จากเดิม ค่าเฉลี่ย 6.32 ลดเหลือ 4.80 โดยผลการเปรียบเทียบการประเมินความเหนื่อยล้าพบว่ามีค่าระดับคะแนนลดลงซึ่งเป็นผลมาจากการปรับปรุงสถานีนงานตามหลักการยศาสตร์

คำสำคัญ: การยศาสตร์; ความเหนื่อยล้า; ยางแผ่นรมควัน; รูลาร์; รีบาร์; ไปเปอร์

The Work Station Improvement by Ergonomics Principle to Reduce Fatigue from Work of Worker's in Smoked Rubber Sheets Processing

Weerachai Madtharak^{1*}, Rungsima Homsettee¹ and Angoon Sungkhapong²

¹ Industrial and Organization Psychology Program, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University

² Industrial Engineering Program, Faculty of Engineering, Prince of Songkhla University

* Corresponding author, E-mail: weerachai.ma@skru.ac.th

Received: 2 February 2024; Revised 10 July 2024; Accepted: 5 August 2024

Online Published: 26 August 2024

Abstract: This research aimed to assess health problems, ergonomics, and fatigue from work to improve workstations by comparing personal and environmental factors and comparing the ergonomics risk and fatigue from work before and after improving the workstation. The sample comprises workers in a rubber smoked sheet processing factory from Maireang rubber plantation fund cooperation in Chawang District, Nakhonsithammarat Province. The results showed that the Abnormality Index (AI) score was a value to be careful of and it is an unacceptable value. So, it must be corrected immediately. It should improve the workstation, meanwhile, the mean value of RULA was 10, while the REBA was 13, indicating ergonomic problems that required workstation improvement. The Piper fatigue assessment indicated a score of 139 and an average of 6.32, signifying that the worker experienced moderate levels of fatigue from work. From presenting a guideline to improve the workstation by designing a rubber sheet conveying tool that uses the body size data of the sample. Personal factors, environmental factors, and tool evaluation results of experts in terms of an average of 4.20 which is a very reasonable level. The results showed that fatigue and work-related risks, assessed by ergonomic principles, decreased from a RULA score of 10 to 7 and a REBA score from 13 to 6.67. This indicates that there are still unresolved issues in the work environment that require further investigation and improvement. The score was an average of 6.32 down to 4.80. By comparing the results, there was a decrease in the score level due to improvements made to the workstation based on the ergonomics principle.

Keywords: Ergonomics; Fatigue; Smoked Rubber Sheets; RULA; REBA; Piper



1. บทนำ

ความเหนื่อยล้าเป็นธรรมชาติของอาการที่เกิดจากการทำงานและส่งผลต่อประสิทธิภาพในการทำงาน สภาพแวดล้อมต่างๆ ในการทำงานสามารถส่งผลโดยตรงต่อสุขภาพ อาทิเช่น ความเหนื่อยล้า ความปลอดภัย รวมถึงประสิทธิภาพการทำงาน การเพิ่มผลผลิตในงานอุตสาหกรรมเป้าหมายเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของพนักงานด้วยการคำนึงถึงปัจจัยทางจิตวิทยา อาทิเช่น ความเครียดและความเหนื่อยล้าในการทำงาน อันเนื่องมาจากการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น เช่น การก้มตัว บิดตัว หมุนตัว เป็นต้น [1] การออกแบบสถานที่ทำงานตามหลักการยศาสตร์ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดความเครียดจากการทำงานได้ การศึกษาเพื่อการปรับปรุงงานตามหลักการยศาสตร์จะช่วยให้ทำทางการเคลื่อนไหวร่างกายในการทำงานดีขึ้น อาการเหนื่อยล้ารวมถึงการปวดเมื่อยจากการทำงานนั้นถือได้ว่าเป็นตัวชี้หลักที่แสดงให้เห็นว่ามีปัญหาด้านการยศาสตร์ [2] อาการเหนื่อยล้าก็จะเกิดความผิดพลาดในการทำงานส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุ การบาดเจ็บและเจ็บป่วย ทำให้เกิดปัญหาผลผลิตและค่าใช้จ่าย

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจสำคัญของประเทศไทย ปัจจุบันผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยางมีจุดอ่อนในหลายด้าน ยังมีข้อจำกัดด้านเงินทุนและเทคโนโลยีการผลิต จากการศึกษาข้อมูลของกลุ่มสหกรณ์กองทุนสวนยาง การดำเนินงานอยู่ภายใต้การดูแลของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำงานสวนยาง (สกย.) การสร้างโรงรมควันยางแผ่นของสหกรณ์กองทุนสวนยางมี 2 รุ่นคือโรงรมควันรุ่นปี 2537 และปี 2538 โดยมีโรงงานผลิตรวมของสหกรณ์กองทุนสวนยางทั่วประเทศ

โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นกรณีศึกษาโรงงานสหกรณ์ไม่เรียง ตำบลไม่เรียง อำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยปัจจุบันมีพนักงานทั้งหมดจำนวน 16 คน มีสมาชิกกลุ่มสหกรณ์ของโรงงาน จำนวนทั้งสิ้น 172 ราย (ข้อมูลวันที่ 10 มกราคม 2560) และในแต่ละวันมีปริมาณน้ำยางดิบเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 3,000 กิโลกรัม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศของแต่ละวัน ซึ่งมีกำลังการผลิตต่อวัน ระหว่าง 3,000-5,000 แผ่น ถึงแม้ปัจจุบันโรงงานผลิตรวมแผ่นรมควันส่วนหนึ่งจะมีมาตรฐาน GMP ซึ่งเป็นระบบการจัดการด้านคุณภาพการผลิตของยางแผ่นรมควัน ที่ครอบคลุมสถานที่ประกอบการ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร กระบวนการผลิตบุคลากร การจัดเก็บ การขนส่งและระบบสุขาภิบาล โดยจากการศึกษาภาวะสุขภาพและพฤติกรรมการป้องกันสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพสวนยางพารา [3] ส่วนหนึ่งพบว่าโอกาสการสัมผัสปัจจัยอันตรายด้านการยศาสตร์ยังมีเปอร์เซ็นต์สูง ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างรับรู้ว่ามีอาการเจ็บป่วยในระบบโครงร่างกล้ามเนื้อขา ปวดกล้ามเนื้อหลัง และการเจ็บป่วยอื่นๆ จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่องปัจจัยคุณภาพสุขภาพจากการทำงานและภาวะสุขภาพตามความเสี่ยงของคนงานโรงงานยางแผ่นรมควัน [4] พบว่ากลุ่มตัวอย่างรับรู้เกี่ยวกับการสัมผัสปัจจัยคุณภาพในสภาพแวดล้อมการทำงานและสภาพการทำงานของกระบวนการผลิตรวมแผ่นรมควัน ที่เกี่ยวข้องกับท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ก้มหรือเงยศีรษะถึงร้อยเปอร์เซ็นต์ของกลุ่มตัวอย่าง ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนส่งผลต่อพฤติกรรมการทำงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาการยศาสตร์



การให้ความสำคัญกับพฤติกรรมการทำงานที่เกี่ยวข้องกับความเหนื่อยล้าในการทำงานหรือท่าทางการทำงานที่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานจึงเป็นเรื่องที่ควรศึกษา ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการปรับปรุงสถานีงานตามหลักการยศาสตร์ เพื่อลดความเหนื่อยล้าในการทำงานของพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควันเพื่อเป็นแนวทางการปรับปรุงการทำงานต่อไป

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาปัญหาสุขภาพ การยศาสตร์และความเหนื่อยล้าในการทำงานของพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน
2. เพื่อปรับปรุงสถานีงานตามหลักการยศาสตร์ของโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน
3. เพื่อเปรียบเทียบความเสี่ยงตามหลักการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าในการทำงาน ก่อนและหลังการปรับปรุงสถานีงานของโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน

3. วิธีการศึกษา

3.1 ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาปัญหาสุขภาพและภาระงานต่อกล้ามเนื้อในการทำงาน เลือกตัวอย่างสถานีงานที่มีปัญหาสูงสุด
2. ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA และ REBA ประเมินความเหนื่อยล้าด้วยแบบประเมินของไปเปอร์
3. นำเสนอแนวทางการปรับปรุงสถานีงาน ออกแบบเครื่องมือ/อุปกรณ์ตามหลักการยศาสตร์ ประเมินผลตามหลักการยศาสตร์ด้วยแบบสอบถาม
4. ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้า หลังการเสนอแนวทางปรับปรุงสถานีงาน

5. เปรียบเทียบผลการประเมินทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้า ก่อน-หลัง ปรับปรุงสถานีงาน

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการประเมินทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าเป็นพนักงานในสถานีงานลำเลียงยางแผ่น จำนวน 3 คน ของโรงงานผลิตยางแผ่นรมควันของโรงงานสหกรณ์ไม้เรียง อำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช ที่มีสภาพร่างกายปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายเป็นพนักงานในสถานีงานเดียวกันของโรงงานผลิตยางแผ่นรมควันกรณีศึกษาและในพื้นที่ 5 จังหวัด ที่มีจำนวนโรงงานสูงสุด เป็น เพศชาย 30 คน และเพศหญิง 30 คน ที่มีสภาพร่างกายปกติ

กลุ่มตัวอย่างเพื่อการประเมินชิ้นงานสำหรับการทดลองเพื่อการปรับปรุงสถานีงาน ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน เป็นอาจารย์ทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 3 คน และผู้ชำนาญการเป็นพนักงานในสถานีงานที่ปรับปรุง จำนวน 3 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้

1. แบบสำรวจสุขภาพวัดดัชนีความผิดปกติ (Abnormal Index --AI) แบบสอบถามเพื่อสำรวจภาระงานต่อกล้ามเนื้อ แบบสำรวจเพื่อบ่งชี้อันตรายที่เกี่ยวข้องกับการรับ/ออกแรงของกล้ามเนื้อ [5]
2. แบบประเมินทางการยศาสตร์ คือ แบบประเมิน RULA Employee Assessment Worksheet และแบบประเมิน REBA Employee Assessment Worksheet
3. แบบประเมินอาการเหนื่อยล้าของไปเปอร์ (Revised Piper Fatigue Scale) จำนวน 22 ข้อ



4. แบบประเมินการออกแบบสร้างชิ้นงานสำหรับการทดลองปรับปรุงการทำงานตามหลักการยศาสตร์

5. เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ คือ เครื่องมือวัดขนาดสัดส่วนร่างกาย Rosscraft Anthropometer Set เครื่องมือวัดแสงสว่าง ระดับเสียง อุณหภูมิ ความร้อน เครื่องมือสำหรับการศึกษาการทำงานและการทดลอง เช่น นาฬิกาจับเวลา แผนภูมิ กระบวนการผลิต ภาพถ่ายอย่างละเอียด วีดีโอ บันทึก เป็นต้น

3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การแปลผลค่าดัชนีความผิดปกติของข้อมูล ความล่าช้าด้านร่างกายและจิตใจ โดยให้คะแนน 10 ระดับ (0-9) โดย 0 หมายถึง มีความรู้สึกน้อยที่สุด และ 9 หมายถึง มีความรู้สึกมากที่สุด การแปลความหมายแบ่งเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่ 0 คือไม่มีปัญหาอะไร จนถึง 4 ขึ้นไป คือรับไม่ได้ให้แก้ไขทันที ส่วนการแปลผลแบบสอบถามเพื่อสำรวจภาระงานต่อกล้ามเนื้อ สอบถามความรู้สึกเหนื่อยหรือเจ็บปวดกล้ามเนื้อระหว่างทำหรือหลังเลิกงาน จำนวน 12 จุด โดยคำถามข้อที่ 1 มีระดับการบ่งชี้ความรุนแรง ส่วนคำถามข้อที่ 2-6 มีลักษณะของความพอใจ ความรู้สึกความถี่ จากมากไปหาน้อย

2. การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA [6] ก่อน-หลังปรับปรุงสถานีงาน การแปลความหมายแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 1

ส่วนการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี REBA [7] ก่อน-หลังปรับปรุงสถานีงาน การแปลความหมายแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินผลด้วยวิธี RULA

คะแนน	การแปลความหมาย
1-2	งานนั้นยอมรับได้ แต่อาจเป็นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ได้ถ้ามีการทำงานดังกล่าว ซ้ำๆ ต่อเนื่องเป็นเวลานานกว่าเดิม
3-4	งานนั้นควรได้รับการพิจารณา การศึกษาละเอียดขึ้นและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบงานใหม่อาจมีความจำเป็น
5-6	งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม และรีบดำเนินการปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าว
7 ขึ้นไป	งานนั้นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ ที่ต้องได้รับการปรับปรุงโดยทันที

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินผลด้วยวิธี REBA

คะแนน	การแปลความหมาย
1	งานนั้นยอมรับได้ แต่อาจเป็นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ได้ถ้ามีการทำงานดังกล่าว ซ้ำๆ ต่อเนื่องเป็นเวลานานกว่าเดิม
2-3	งานนั้นควรได้รับการพิจารณา ศึกษาละเอียดขึ้น ติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง ออกแบบงานใหม่ อาจมีความจำเป็น
4-7	งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติม และรีบดำเนินการปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าว
8-11	งานนั้นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ ที่ต้องปรับปรุงโดยเร็ว
11 ขึ้นไป	งานนั้นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ ที่ต้องได้รับการปรับปรุงโดยทันที

3. การประเมินอาการเหนื่อยล้าของไปเปอร์ [8] ได้มีการตรวจสอบความเที่ยงพบค่าสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องภายในเท่ากับ .80 - .95 ค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยรวมเท่ากับ .97 ลักษณะ



คำตอบเป็นตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 10 โดย “ 0 ” หมายถึง ไม่มีความรู้สึกต่อข้อความนั้นเลย ตั้งแต่ “ 1 ” ขึ้นไป หมายถึง มีความรู้สึกต่อข้อความนั้นเพิ่มมากขึ้น ตามลำดับ และ “ 10 ” หมายถึง มีความรู้สึกต่อข้อความนั้นมากที่สุด โดยการแปลความหมายของคะแนนแบบ ประเมิน มีค่าตั้งแต่ 0 - 220 คะแนน จากนั้นหารด้วย 22 การแปลผลการประเมิน คือ 0 คือไม่มีอาการ, 0.01 - 3.99 ระดับอาการเหน้อยล้าน้อย, 4 .00 - 6.99 ระดับอาการเหน้อยล้าปานกลาง 7.00 - 10.00 ระดับอาการเหน้อยล้ามาก

4. การแปลผลแบบประเมินการออกแบบสร้าง ชิ้นงานสำหรับการทดลองปรับปรุงการทำงาน โดยมีระดับความเหมาะสม คือ 5 หมายถึง ระดับมากที่สุด 4 หมายถึงระดับมาก 3 หมายถึงระดับปานกลาง 2 หมายถึงระดับน้อย และ 1 หมายถึงระดับน้อยที่สุด

5. การวิเคราะห์ข้อมูลการวัดสัดส่วน ความเสี่ยงทางกายศาสตร์ และความเหน้อยล้า ใช้ค่าสถิติ ประกอบด้วย ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์

3.5 สถานีงานในการผลิตยางแผ่นรมควัน

จากการศึกษาข้อมูลในกระบวนการผลิตของ ตัวอย่าง จำนวน 600 แผ่น (1 ลีต) แบ่งเป็น 6 สถานีงาน คือ สถานีงานที่ 1 การรับน้ำยาง สถานีงานที่ 2 การทำยางแผ่น เป็นการผสมน้ำยาง การใส่/ถอดแม่พิมพ์ การเอายางออกจากแม่พิมพ์ สถานีงานที่ 3 การลำเลียงยางแผ่นขึ้นบราวฝั่ง มีพนักงาน สถานีงานที่ 4 การทำยางแผ่นให้แห้ง สถานีงานที่ 5 การตัดแต่ง และสถานีงานที่ 6 การจัดเก็บ/ขนส่ง จากการศึกษา ข้อมูลสุขภาพเบื้องต้นของตัวอย่างพบว่า สถานีที่ 2

การทำยางแผ่น และสถานีงานที่ 3 การลำเลียงยางแผ่น ขึ้นบราวฝั่ง เป็นสถานที่พบปัญหาสุขภาพมาก

4. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาตามวัตถุประสงค์ 3 ข้อ แบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้

4.1 ผลการศึกษายัญหาสุขภาพ การยศาสตร์และระดับความเหน้อยล้าในสถานีงานของพนักงาน

ส่วนที่ 1 ผลการศึกษายัญหาสุขภาพเพื่อเลือก สถานีงานที่ต้องการปรับปรุงการทำงาน

จากผลการสำรวจสุขภาพวัดดัชนีความผิดปกติ การะงานต่อกล้ามเนื้อ และผลสำรวจเพื่อบ่งชี้อันตรายที่เกี่ยวข้องกับการรับ/ออกแรงของกล้ามเนื้อ ขั้นตอนการลำเลียงยางแผ่นขึ้นเก็บบนบราวฝั่งให้สะเด็ดน้ำ ซึ่งพบว่า ขั้นตอนนี้มีดัชนีความผิดปกติสูงสุด [9] ที่มีค่าดัชนีความผิดปกติ (คะแนน 2.63, 2.13 และ 4.13) มีเฉลี่ยเท่ากับ 2.96 แปลความหมายว่าต้องเอาใจใส่และระมัดระวัง ดังแสดงในตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษา ข้อมูล AI รายบุคคล ของพนักงานลำดับที่ 1-8 ใน 2 สถานีงาน

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาข้อมูล AI รายบุคคล

สถานีงาน	ลำดับ	คะแนนแต่ละข้อ								คะแนน AI
		1	2	3	4	5	6	7	8	
ทำยางแผ่น	1	5	6	2	2	2	4	3	3	2.13
	2	6	4	3	2	4	3	3	4	1.88
	3	7	4	3	3	5	4	4	4	2.5
	4	7	4	3	3	5	4	4	4	2.5
	5	3	2	1	1	2	2	2	3	1
ลำเลียงยาง	6	6	5	5	6	4	4	5	4	2.63
	7	7	4	4	4	3	3	4	4	2.13
	8	8	9	5	5	7	6	7	4	4.13

ผลการศึกษาระงับการสั่นของพนักงานที่บ่งชี้อันตรายที่เกี่ยวข้องกับการรับ/ออกแรงของกล้ามเนื้อ ยังมีอาการปวดหลัง รองลงมาคือ ปวดกล้ามเนื้อ ข้อ กระดูก ปวดเอว เหนื่อยง่ายกว่าปกติ เป็นต้น โดยมีความรู้สึกเหนื่อยหรือเจ็บปวดกล้ามเนื้อระหว่างทำหรือหลังเลิกงาน บริเวณคอ ไหล่ และหลัง นอกจากนี้พบว่ายังมีชั่วโมงการทำงานที่ยาวนาน ต่อเนื่องและไม่สม่ำเสมอ มีการเคลื่อนย้าย ออกแรงงานซ้ำซาก ต้องเคลื่อนไหวมือบ่อยครั้ง มีงานที่ต้องใช้สมาธิ มีอิริยาบถท่าทางการเคลื่อนไหวที่ไม่ถนัด เปลี่ยนมุมบ่อยและต่อเนื่อง มีการปีนขึ้นที่สูง มีงานที่ทำให้มีการเคลื่อนไหวมาก หรือท่าทางที่ไม่ถนัด

จากรูปที่ 1 เป็นสถานีงานลำเลียงยางแผ่นชั้นเก็บบนราวฝั่ง ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยแทนกลุ่มตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของพนักงาน โดยการแทนกลุ่มตัวอย่างคือ พนักงานคนที่ 1 ทำหน้าที่ในการลำเลียงยางแผ่นที่ผ่านเครื่องจักรรีดยาง พนักงานคนที่ 2 ทำหน้าที่ในการลำเลียงยางแผ่นชั้นล่าง และพนักงานคนที่ 3 ทำหน้าที่ในการลำเลียงยางแผ่นชั้นบน

ส่วนที่ 2 ผลการศึกษาระงับการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของพนักงาน ก่อนปรับปรุง มีดังนี้

ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA ก่อนปรับปรุง คะแนนรวมมีค่าเฉลี่ย 10 ซึ่งเป็นปัญหาทางการยศาสตร์ที่ต้องนำข้อมูลไปพิจารณาประกอบการปรับปรุงสถานีงานต่อไป ดังผลการประเมินในตารางที่ 4

ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี REBA ก่อนปรับปรุง คะแนนรวมมีค่าเฉลี่ย 13 ซึ่งเป็น

ปัญหาทางการยศาสตร์ที่ต้องนำข้อมูลไปตรวจสอบเพื่อปรับเปลี่ยนท่าทางในการปรับปรุงสถานีงานต่อไป ดังผลการประเมินในตารางที่ 5

ผลการประเมินความเหนื่อยล้าของพนักงานรายคน ก่อนปรับปรุง พบว่าผลคะแนนค่าเฉลี่ยรวมด้านพฤติกรรม มีค่า 38.99 แปลความหมายว่าพนักงานมีระดับความเหนื่อยล้าปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 6.49 ผลคะแนนค่าเฉลี่ยรวมด้านอารมณ์ มีค่า 32.33 แปลความหมายว่าพนักงานมีระดับความเหนื่อยล้าปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 7.63 ผลคะแนนค่าเฉลี่ยรวมด้านความรู้สึก มีค่า 30.32 แปลความหมายว่าพนักงานมีระดับความเหนื่อยล้าปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 6.06 และผลคะแนนค่าเฉลี่ยรวมด้านสติปัญญา แปลความหมายว่าพนักงานมีระดับความเหนื่อยล้าปานกลาง มีค่า 35.31 โดยมีค่าเฉลี่ย 5.88 ผลคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้าน มีค่า 139 คะแนน แปลความหมายว่าพนักงานมีระดับความเหนื่อยล้าปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 6.32 ดังตารางที่ 6

4.2 ผลการปรับปรุงสถานีงานของพนักงาน ที่ช่วยลดความเหนื่อยล้าตามหลักการยศาสตร์

จากการวิเคราะห์แนวทางที่จะช่วยลดการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ รวบรวมแนวคิด ระดมความคิดเห็น ศึกษาหลักการออกแบบเพื่อการปรับปรุงการทำงาน จากนั้นก็เริ่มสเก็ตช์แบบ ทำการคัดเลือกปรับปรุงพัฒนาแบบ สร้างรูปแบบ กลั่นกรองแบบ ตามหลักการยศาสตร์โดยประเมินในขั้นตอนการออกแบบเบื้องต้น วัดขนาดสัดส่วนร่างกายเพื่อใช้ในการออกแบบโดยกำหนดให้ผู้ถูกทดสอบปฏิบัติท่าทางการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายตามมาตรฐานการวัดของ Pheasant (1988) ซึ่งมีทั้งหมด 17 ท่าทาง



รูปที่ 1 สถานีงานลำเลียงแผ่นยางขึ้นเก็บบนราวฝั่ง

ตารางที่ 4 ผลประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA ก่อนปรับปรุง

Step	คะแนน			ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
Step 1 แขนส่วนบน	5	5	5	5
Step 2 แขนส่วนล่าง	2	2	2	2
Step 3 มือและข้อมือ	3	4	4	3.66
Step 4 การหมุนของข้อมือ	2	2	2	2
Step 5 คะแนนเปิดตาราง A	7	7	7	7
Step 6 ลักษณะการเคลื่อนไหวซ้ำ	1	1	1	1
Step 7 การยกน้ำหนัก	2	2	2	2
Step 8 สรุปคะแนนไว้เปิดตาราง C	10	10	10	10
Step 9 ศีรษะและคอ	4	4	5	4.33
Step 10 ลำตัวเคลื่อนไหว	4	4	4	4
Step 11 ขาและเท้า	2	1	2	1.66
Step 12 คะแนนเปิดตาราง B	7	7	8	7.33
Step 13 การใช้แรงกล้ามเนื้อขา/เท้า	1	1	1	1
Step 14 การยกน้ำหนัก	2	2	2	2
Step 15 คะแนนรวม	10	10	11	10.33
Step 16 เปิดตาราง C สรุปคะแนน	10	10	10	10



ตารางที่ 5 ผลประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี REBA ก่อนปรับปรุง

Step	คะแนน			ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
Step 1 ลักษณะการทำงานศีรษะ/คอ	3	3	3	3
Step 2 ท่าทางของลำตัว	4	4	4	4
Step 3 ท่าทางของส่วนขา	5	2	3	2.66
Step 4 คะแนนเปิดตาราง A	8	7	8	7.66
Step 5 ภาระงาน/น้ำหนัก	1	2	2	1.66
Step 6 สรุปคะแนนไว้เปิดตาราง C	9	9	10	9.3
Step 7 ท่าทางของแขนส่วนบน	5	5	5	5
Step 8 ท่าทางของแขนล่าง	2	2	2	2
Step 9 ท่าทางของมือ/ข้อมือ	3	3	3	3
Step 10 คะแนนเปิดตาราง B	8	8	8	8
Step 11 พิจารณาการจับยึดวัตถุ	2	2	2	2
Step 12 สรุปคะแนนไว้เปิดตาราง C	10	10	10	10
Step 13 ลักษณะการเคลื่อนไหวซ้ำ	1	1	1	1
Step 14 คะแนนเปิดตาราง C	12	12	12	12
Step 15 สรุปคะแนนรวม	13	13	13	13

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความเหนื่อยล้าของพนักงานรายคน ก่อนปรับปรุง

ข้อคำถาม	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	ผลรวม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ด้านพฤติกรรม	6.66	5.66	7.16	6.49	0.76	38.99
ด้านอารมณ์	6.44	8.66	7.8	7.63	1.11	32.33
ด้านความรู้สึกรู้สึก	6.2	5	7	6.06	1	30.32
ด้านสติปัญญา	5.66	5.66	6.33	5.88	0.38	35.31
ผลรวม 22 ข้อ	137	119	162	139	1.11	139
ผลหารด้วย 22	6.22	5.40	7.36	6.32	0.98	6.32

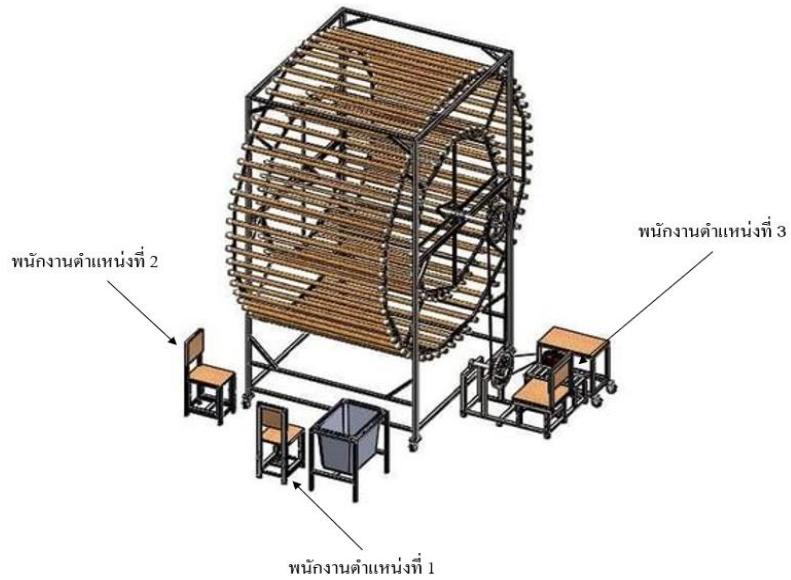


ผลการปรับปรุงสถานีนงานโดยการออกแบบชุดอุปกรณ์ลำเลียงยางแผ่นตามหลักการยศาสตร์ ผู้วิจัยใช้ข้อมูลขนาดสัดส่วนร่างกาย [11] ของตัวอย่างโรงงานผลิตยางแผ่นรมควันและในพื้นที่ 5 จังหวัด ที่มีจำนวนโรงงานสูงสุด เป็น เพศชาย จำนวน 30 คน และเพศหญิง จำนวน 30 คน โดยแต่ละจังหวัด เพศชาย จำนวน 6 คน และเพศหญิง จำนวน 6 คน ในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา ตรัง สุราษฎร์ธานี และพัทลุง เป็นเกณฑ์ในการออกแบบ โดยมีรายละเอียดแสดงรายการวัดสัดส่วน ทั้งหมด 17 ส่วน มีค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปอร์เซ็นไทล์ที่ 5 และ เปอร์เซ็นไทล์ที่ 95 เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการออกแบบทั้ง 3 ตำแหน่ง

ผู้วิจัยได้ศึกษาการทำงานเพื่อประกอบการนำเสนอแนวทางปรับปรุงจากการประยุกต์ใช้หลัก ECERS โดยได้ออกแบบชุดอุปกรณ์ลำเลียงยางแผ่นตามหลักการยศาสตร์ การประเมินในขั้นตอนการปรับปรุงการออกแบบ โดยมีผู้เชี่ยวชาญและผู้ชำนาญการในกระบวนการผลิต ประเมินเพื่อปรับปรุงพัฒนาแบบในเบื้องต้น จำนวน 3 คน หลังจากการปรับปรุงโดยได้แสดงรายละเอียด (Details) ของแบบเพื่อดำเนินการสร้างชิ้นงานสำหรับการทดสอบ (Prototype) การประเมินขั้นตอนทบทวนการออกแบบปรับปรุงสถานีนงานที่ได้รับการคัดเลือก เมื่อออกแบบและสร้างอุปกรณ์ลำเลียงยางแผ่นสำหรับทดลองการปรับปรุงที่ผ่านการกลั่นกรองและปรับปรุงแก้ไขแล้วเสร็จ ผู้วิจัยจึงใช้แบบสอบถามประเมินอุปกรณ์ลำเลียงยางแผ่นที่สร้างขึ้น โดยมีผู้เชี่ยวชาญเป็นอาจารย์ทางด้าน

วิศวกรรมศาสตร์ในมหาวิทยาลัย จำนวน 3 ท่าน และผู้ชำนาญการเป็นพนักงานในสถานีนงานที่ปรับปรุงจำนวน 3 ท่าน สรุปผลการประเมินหลังจากใช้แบบสอบถามประเมินอุปกรณ์ลำเลียงยางแผ่นสำหรับการทดลองเพื่อการปรับปรุงสถานีนงานตามหลักการยศาสตร์ โดยรูปที่ 2 แสดงตำแหน่งในการปรับปรุงสถานีนงานของพนักงาน ทั้ง 3 ตำแหน่ง และรูปที่ 3 ชุดอุปกรณ์ลำเลียงที่สร้างโดยโครงสร้างมีความกว้าง 2.20 เมตร ความยาว 3.40 เมตร และความสูง 4.10 เมตร

ผลจากการประยุกต์ใช้หลัก ECERS ที่เป็นไปตามหลักการขจัดงานที่ไม่จำเป็น (Eliminate) เช่น การขจัดเครื่องเคลื่อนไหว เอื้อมหยิบและป้อนยางแผ่น การขจัดการบินไปยังชั้นบนเพื่อพาดยางแผ่น หลักการรวมขั้นตอนการปฏิบัติงานเข้าด้วยกัน (Combine) เช่น การรวมขั้นตอนการยกหยิบราวไม้ไผ่ และการส่งต่อไปยังชั้นบน หลักการจัดใหม่ (Rearrange) เช่น การเปลี่ยนวิธีการบินไปยังชั้นบนเพื่อพาดยาง หลักการทำให้ง่ายขึ้น (Simplify) เช่น การใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อนแทนการใช้แรงงานคน โดยผลการศึกษาการทำงานพบว่าขั้นตอนในการทำงาน ยังคงมีเวลาโดยรวมเท่าเดิม เนื่องจากการไหลของวัตถุดิบหรือยางแผ่นยังคงไหลโดยใช้เวลาปกติ และมีระยะทางในการเคลื่อนย้ายไม่ต่างกัน แต่จะพบว่าระยะทางในการเคลื่อนย้ายของพนักงานลดลงคือจากเดิมมีระยะทาง 51 เมตร ลดลงเหลือ 13 เมตร โดยแสดงลักษณะการทำงานของพนักงานในสถานีนงานลำเลียงยางแผ่น ทั้ง 3 ตำแหน่ง ตามรูปที่ 4 - 6



รูปที่ 2 ตำแหน่งพนักงานในการปรับปรุงสถานการณ์งาน



รูปที่ 3 ชุดอุปกรณ์ลำเลียงยางแผ่นที่สร้างขึ้น



(ก) ก่อนปรับปรุงสถานีงาน



(ข) หลังปรับปรุงสถานีงาน

รูปที่ 4 ก่อน-หลังปรับปรุงสถานีงานพนักงานคนที่ 1



(ก) ก่อนปรับปรุงสถานีงาน



(ข) หลังปรับปรุงสถานีงาน

รูปที่ 6 ก่อน-หลังปรับปรุงสถานีงานพนักงานคนที่ 3



(ก) ก่อนปรับปรุงสถานีงาน



(ข) หลังปรับปรุงสถานีงาน

รูปที่ 5 ก่อน-หลังปรับปรุงสถานีงานพนักงานคนที่ 2

จากรูปที่ 4 การปรับปรุงในตำแหน่งที่ 1 ในการลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีดเพื่อไปพาดบนราวผึ่ง ออกแบบให้สามารถทำงานได้ทั้งเพศและสัดส่วนที่ต่างกัน ทั้งในทำยีนและทำนึ่ง มีเก้าอี้รองรับถ้าต้องการนั่งสามารถปรับระยะและความสูงได้ ออกแบบชุดวงล้อที่หน้างานมีราวไม้พาดยางแผ่นสามารถเคลื่อนระดับไปตามระยะเอื่อมของพนักงานที่ต่างกัน โดยได้เพิ่มเติมการออกแบบถึงรับยางแผ่นที่ไหลผ่านมาจากเครื่องรีดที่มีระยะการเอื่อมหยิบชั้นงานแทนการก้มหยิบชั้นงานในรูปแบบเดิมจากรูปที่ 5 การปรับปรุงในตำแหน่งที่ 2 ในการลำเลียงยางชั้นล่าง ออกแบบให้สามารถทำงานได้ทั้งเพศและสัดส่วนที่ต่างกัน ทั้งในทำยีนและทำนึ่ง มีเก้าอี้รองรับถ้าต้องการนั่ง สามารถปรับระยะและระดับได้ ออกแบบชุดวงล้อที่มีร่องเว้นระยะเท่ากันทุกราว โดยสามารถเคลื่อนระดับไปตามระยะเอื่อมบ่อนยางแผ่นได้ตามความเหมาะสม กรณียีนทำงานมีพื้นที่เพียงพอให้พนักงานปฏิบัติงานได้สะดวก



ในการออกแบบตำแหน่งที่ 1 และ 2 สามารถปรับเปลี่ยนตามความถนัดซ้ายขวา สามารถเคลื่อนย้ายเก้าอี้และอุปกรณ์ตามความถนัด สามารถย้ายเก้าอี้มาอยู่ในตำแหน่งด้านข้างวงล้อ ได้ทั้งซ้ายขวาตามความถนัด สามารถปรับระยะอุปกรณ์ได้

จากรูปที่ 6 การปรับปรุงในตำแหน่งที่ 3 ในการลำเลียงยางชั้นบน โดยจากเดิมที่ต้องปีนไปยังชั้นบน โดยออกแบบสถานีงานให้นั่งทำงานหมุนวงล้อที่ใช้ในการขับเคลื่อนลำเลียง ออกแบบให้สามารถทำงานได้ทั้งผู้หญิง ชาย ในท่านั่งมีเก้าอี้ที่สามารถปรับระยะและระดับได้ โดยสามารถใช้มอเตอร์ในการขับเคลื่อนวงล้อได้กรณีที่พนักงานไม่เพียงพอหรือไม่ต้องการใช้แรงงานคนเพื่อลดปัญหาการยศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามเพื่อการประเมินชิ้นงานตามขั้นตอนคือ ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักทางกายศาสตร์ ความปลอดภัย และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมอุตสาหกรรม การยศาสตร์ และความปลอดภัยในการทำงาน และผู้จัดการโรงงาน ตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม ความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) หาดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (try-out) โดยมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ที่ 0.7 จากนั้นนำไปใช้สำหรับการประเมินชิ้นงานสำหรับการทดลองเพื่อการปรับปรุงสถานีงานโดยผู้ประเมิน ทั้ง 6 คน

จากตารางที่ 7 แสดงผลการประเมินพบว่าเมื่อรวมข้อคำถาม 20 ข้อ ใน 5 ด้าน มีค่าเฉลี่ยรวม 4.20 ระดับความเหมาะสมมาก โดยผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าอุปกรณ์ที่ได้ออกแบบเพื่อการปรับปรุงการทำงานมีความเหมาะสมที่สามารถนำไปใช้ได้ไป

4.3 ผลการเปรียบเทียบการประเมินความเสี่ยงตามหลักการยศาสตร์และความเหนื่อยล้า

ส่วนที่ 1 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้า หลังการปรับปรุง

จากตารางที่ 8 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA หลังปรับปรุง จากเดิมคะแนนรวมมีค่าเฉลี่ย 10 ลดเหลือ 7 สอดคล้องกับผลการประเมิน ด้วยวิธี REBA ที่แสดงในตารางที่ 9 ผลการประเมินจากเดิมคะแนนรวมมีค่าเฉลี่ย 13 ลดเหลือ 6.67 ซึ่งหมายถึงงานนั้นยังมีปัญหาที่ควรศึกษาเพิ่มเติมและปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าวต่อไป

ตารางที่ 7 ผลการประเมินชุดอุปกรณ์ลำเลียงยางแผ่นที่สร้างขึ้น

ข้อคำถามด้าน	ค่าเฉลี่ย	ค่า SD
ความเหมาะสมกับขนาดสัดส่วนร่างกาย	4.20	0.59
ความเหมาะสมตามหลักชีวกลศาสตร์	4.12	0.41
ความปลอดภัยในการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์	4.45	0.61
ความเหมาะสมของรูปแบบเครื่องมืออุปกรณ์	4.05	0.77
ปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง	4.22	0.76
ค่าเฉลี่ยรวม	4.20	0.62



ตารางที่ 8 ผลประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA หลังปรับปรุง

Step	คะแนน			ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	Step 1 แขนส่วนบน	5	3	
Step 2 แขนส่วนล่าง	2	1	1	1.33
Step 3 มือและข้อมือ	3	2	2	2.33
Step 4 การหมุนของข้อมือ	1	1	1	1
Step 5 คะแนนเปิดตาราง A	6	7	4	5.66
Step 6 ลักษณะการเคลื่อนไหวซ้ำ	1	1	1	1
Step 7 การยกน้ำหนัก	2	0	0	0.66
Step 8 สรุปคะแนนไว้เปิดตาราง C	9	5	5	6.33
Step 9 ศีรษะและคอ	2	2	2	2
Step 10 ลำตัวเคลื่อนไหว	3	3	3	3
Step 11 ขาและเท้า	1	1	1	1
Step 12 คะแนนเปิดตาราง B	4	4	4	4
Step 13 การใช้แรงกล้ามเนื้อขา/เท้า	1	1	1	1
Step 14 การยกน้ำหนัก	2	0	0	0.66
Step 15 คะแนนรวม	7	5	5	5.66
Step 16 เปิดตาราง C สรุปคะแนน	9	8	7	7

ส่วนผลการประเมินความเหนื่อยล้าของพนักงานรายคน หลังการปรับปรุงสถานีงาน พบว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลการประเมินความเหนื่อยล้าของพนักงาน ก่อนและหลังปรับปรุงสถานีงาน ทุกด้านมีค่าเฉลี่ยลดลง กล่าวโดยรวมก่อนการปรับปรุงสถานีงาน ผลคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้าน มีค่า 139 คะแนน แปลความหมายว่าพนักงานมีระดับความ

ตารางที่ 9 ผลประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี REBA หลังปรับปรุง

Step	คะแนน			ค่าเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	Step 1 ลักษณะการทำงาน ศีรษะ/คอ	2	2	
Step 2 ท่าทางของลำตัว	3	3	3	3
Step 3 ท่าทางของส่วนขา	1	1	1	1
Step 4 คะแนนเปิดตาราง A	4	4	4	4
Step 5 ภาระงาน/น้ำหนัก	1	0	0	0.33
Step 6 สรุปคะแนนไว้เปิดตาราง C	5	4	4	4.33
Step 7 ท่าทางของแขนส่วนบน	5	3	3	3.66
Step 8 ท่าทางของแขนล่าง	2	1	1	1.33
Step 9 ท่าทางของมือข้อมือ	2	1	2	1.66
Step 10 คะแนนเปิดตาราง B	8	3	4	5
Step 11 พิจารณาการจับยึดวัตถุ	2	0	0	0.66
Step 12 สรุปคะแนนไว้เปิดตาราง C	10	3	4	5.66
Step 13 ลักษณะการเคลื่อนไหวซ้ำ	1	1	1	1
Step 14 คะแนนเปิดตาราง C	9	4	4	5.66
Step 15 สรุปคะแนนรวม	10	5	5	6.66

เหนื่อยล้าปานกลาง และมีค่าเฉลี่ย 6.32 ซึ่งหลังปรับปรุงสถานีงาน ผลคะแนนค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน มีค่าคะแนนลดลงเหลือ 105 คะแนน แปลความหมายว่าพนักงานมีระดับความเหนื่อยล้าปานกลาง มีผลคะแนนเฉลี่ยทุกด้าน ก็มีค่าเฉลี่ย ลดลงเหลือ 4.80 โดยพบว่าด้านพฤติกรรม มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ต่างจากก่อนปรับปรุงที่ด้านอารมณ์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด โดยแสดงในตารางที่ 10



ตารางที่ 10 ผลการประเมินความเหนื่อยล้าของพนักงานรายคน หลังปรับปรุง

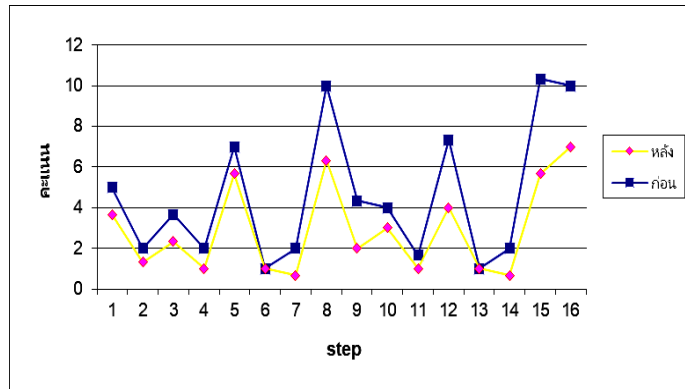
ข้อคำถาม	พนักงาน			ค่าเฉลี่ย	ค่า SD	ผลรวม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
ด้านพฤติกรรม	6.16	4.5	5.33	5.33	0.83	31.99
ด้านอารมณ์	5	3.8	4.8	4.53	0.64	22.65
ด้านความรู้สึกร	5.2	3.4	5	5.53	0.98	22.65
ด้านสติปัญญา	6.16	3.83	4.16	4.71	1.26	28.31
ผลรวม 22 ข้อ	125	86	106	105	1.06	105
ผลหารด้วย 22	5.68	3.01	4.82	4.80	0.88	4.80

ส่วนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และผลการเปรียบเทียบความเหนื่อยล้า ก่อน-หลัง ปรับปรุงสถานีนงาน

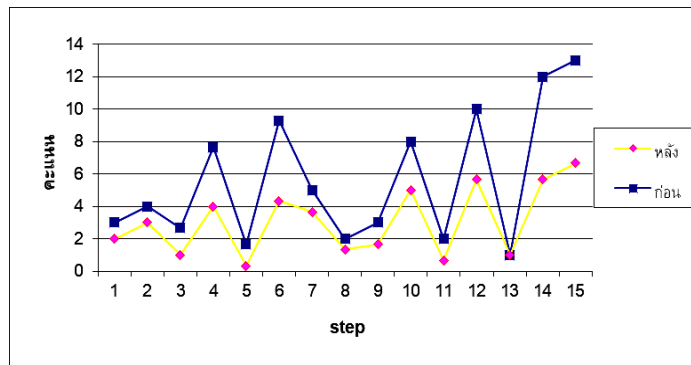
ผลประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี RULA หลังปรับปรุงสถานีนงาน มีค่าคะแนนของแขนส่วนบนมีค่าคะแนนลดลงเหลือ 3.67 เนื่องจากโดยรวมมีการเคลื่อนไหวไปมาตำแหน่งเหนือไหล่ มีการยกหัวไหล่ลดลง ส่วนมือและข้อมือ มีการเคลื่อนไหวมีการเอียงข้อลดลง ทำให้มีค่า 2.33 ส่งผลให้ค่าคะแนนโดยรวมลดลงเหลือเท่ากับ 5.67 เมื่อมาดูค่าโดยรวม ศีรษะและคอ ที่มีการก้ม เงย และหมุนเอียงศีรษะลดลง ทำให้มีค่าลดลงเหลือ 2 ลำตัวก็มีการเคลื่อนไหวและหมุน ขาและเท้าก็ยังมึลักษณะสมดุลหรือเหมาะสม ส่งผลให้ค่าคะแนนโดยรวม มีค่าลดลงเหลือ 4 นอกจากนี้การปรับปรุงสถานีนงานทำให้การยกน้ำหนักของแผ่นยางที่ต้องออกแรงเข้าไปมาบอຍมีค่าลดลง ทำให้มีค่าเฉลี่ยลดลงเหลือ 0.67 ส่งผลให้คะแนนรวมเฉลี่ยรวม ลดลงเหลือ 5.67 ทำให้ค่าคะแนนโดยรวม มีค่าเฉลี่ย 7 ซึ่งตามการแปลความหมายถึงแม้ยังเป็น

ปัญหาที่ต้องนำข้อมูลไปพิจารณาเพื่อประกอบการปรับปรุง แต่จะเห็นได้ว่ามีค่าระดับความรุนแรงจากเดิม 10 เหลือ 7 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลง

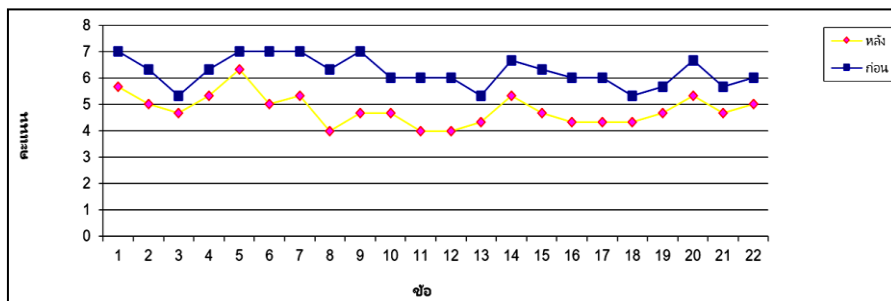
ส่วนผลประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี REBA หลังการปรับปรุงสถานีนงาน มีค่าคะแนนลักษณะของศีรษะ/คอ ลดลงเหลือ 2 ท่าทางของลำตัวโดยรวมที่มีการโน้มตัว หมุนลำตัวก็มีค่าลดลงเหลือ 3 ท่าทางของส่วนขาสมดุลมากขึ้น ทำให้มีค่าเหลือ 1 ส่งผลให้มีค่าโดยรวม ลดลงเหลือ 4 โดยภาระงานยกน้ำหนักยางแผ่นที่ลดลงที่ค่า 0.33 ส่งผลให้คะแนนมีค่า 4.33 ส่วนท่าทางของแขนส่วนบนมีความเหมาะสมขึ้น การยกหัวไหล่ลดลง ทำให้มีค่าเฉลี่ย 3.67 ท่าทางของแขนล่าง การยก มือและข้อมือ การหมุนลดลง ทำให้มีค่าเฉลี่ยลดลงเหลือ 5 ส่งผลให้มีค่าลดลงเหลือ 5.67 ซึ่งทำให้มีค่าคะแนนโดยรวม มีค่า 6.67 ซึ่งตามการแปลความหมายถึงแม้ยังเป็นปัญหาทางการยศาสตร์ ควรศึกษาเพิ่มเติม แต่จะเห็นได้ว่ามีค่าระดับความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลง



รูปที่ 7 การเปรียบเทียบผลประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี RULA ก่อน-หลัง ปรับปรุง



รูปที่ 8 การเปรียบเทียบผลประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี REBA ก่อน-หลัง ปรับปรุง



รูปที่ 9 การเปรียบเทียบผลประเมินระดับความเหนื่อยล้า ก่อน-หลัง ปรับปรุง



ซึ่งผลการเปรียบเทียบการประเมินความเหนื่อยล้าด้วยแบบประเมินของไปเปอร์ ก่อน-หลัง โดยก่อนการปรับปรุงสถานงาน มีผลคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้าน มีค่า 139 คะแนน แปลความหมายว่าพนักงานมีระดับความเหนื่อยล้าปานกลาง โดยมีค่าเฉลี่ย 6.32 ซึ่งหลังจากการนำเสนอแนวทางการปรับปรุง มีผลคะแนนค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน มีค่า 105 คะแนน แปลความหมายว่าพนักงานมีระดับความเหนื่อยล้าปานกลาง โดยมีผลคะแนนเฉลี่ยทุกด้าน มีค่าเฉลี่ย 4.80 จากผลการแปลความหมายถึงแม้ว่าพนักงานยังมีระดับความเหนื่อยล้าปานกลาง แต่จะเห็นว่า มีค่าคะแนนลดลง เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลเป็นรายบุคคลของสถานงานลำเลียงยางแผ่นพบว่าพนักงานทั้ง 3 คน มีค่าคะแนนลดลง โดยพนักงานคนที่ 3 มีค่าคะแนนลดลงสูงสุด

5. สรุปผล

จากผลการศึกษาปัญหาสุขภาพ การยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของตัวอย่างพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน ปัญหาสุขภาพ พบค่าดัชนีความผิดปกติ (AI) มีค่าที่ต้องเอาใจใส่และระมัดระวัง และเป็นค่าที่รับไม่ได้ให้แก่ไขทันทันที ผลการศึกษาระงานต่อกล่ามนี้พบว่ายังมีความเสี่ยงต่อสุขภาพสูง ผลการศึกษาละเสี่ยงทางการยศาสตร์ จากการประเมินด้วยวิธี RULA มีค่าเฉลี่ย 10 ซึ่งสอดคล้องกับการประเมินด้วยวิธี REBA มีค่าเฉลี่ย 13 ตามความหมายคือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่ต้องได้รับการปรับปรุง ส่วนความเหนื่อยล้า มีคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้าน 139 คะแนน มีค่าเฉลี่ย 6.32 ความหมายว่าพนักงานมีระดับความเหนื่อยล้าปานกลาง โดยผลการนำเสนอแนวทางปรับปรุงสถานงานของพนักงานโดยการออกแบบอุปกรณ์ลำเลียงยางแผ่นจากผลการเปรียบเทียบก่อน-หลังปรับปรุง พบว่าการ

ประเมินด้วยวิธี RULA จากเดิม มีค่าเฉลี่ย 10 ลดเหลือ 7 สอดคล้องกับผลการประเมินด้วยวิธี REBA จากเดิม มีค่าเฉลี่ย 13 ลดเหลือ 6.67 ซึ่งหมายถึงงานนั้นยังมีปัญหาที่ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมและปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าวต่อไป ส่วนผลการศึกษาความเหนื่อยล้าก่อน-หลัง การปรับปรุง จากเดิม ค่าเฉลี่ย 6.32 ลดเหลือ 4.80 โดยผลการเปรียบเทียบการประเมินความเหนื่อยล้าพบว่า มีค่าระดับคะแนนลดลง

6. อภิปรายผล

ผลของการประเมินทางด้านกายศาสตร์หรือด้านปัจจัยมนุษย์เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยในการวางแผนออกแบบงาน ขั้นตอนการทำงาน เครื่องมือ สถานงาน และสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อป้องกันการเกิดความผิดพลาด อุบัติเหตุจากการทำงานได้ จากการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA และ REBA รวมถึงการประเมินความเหนื่อยล้า ก่อน-หลัง การปรับปรุงสถานงาน โดยผลการเปรียบเทียบการประเมินจากวิธีการเดิมและวิธีการใหม่ที่ปรับปรุง มีคะแนนเฉลี่ยลดลง ซึ่งมีความสอดคล้องกัน จากการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ในการออกแบบปรับปรุงงาน ตามที่ Black [12] ได้กล่าวถึงการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าว่าในที่คนงานต้องใช้แรงกายและความเหนื่อยยาก การออกแบบทางการยศาสตร์ของสถานงานมีผลกระทบที่สำคัญต่อการปฏิบัติงานของคนงานและประสิทธิภาพในการผลิต โดยในการศึกษารั้งนี้จะเห็นได้ว่าถ้าความเสี่ยงทางการยศาสตร์ลดลงจะส่งผลให้ความเหนื่อยล้าของพนักงานลดลงด้วย ซึ่งเป็นไปตามแนวคิด Likert [13] ที่ได้เสนอการเอาใจใส่ต่อพนักงาน คือการที่องค์กรดูแลเอาใจใส่ในความเป็นอยู่ของแต่ละบุคคล เช่น พยายามปรับปรุงสภาพการทำงานให้ดีมีความ



คล่องตัว จากผลการศึกษการปรับปรุงสถานีนงานตามหลักการยศาสตร์เพื่อลดความเหนื่อยล้าในการทำงานของพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควันได้ผลการวิจัยที่เปรียบเทียบให้เห็นได้ชัดเจนว่าปัญหาการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าในการทำงานมีความสัมพันธ์กันและพบว่าการปรับปรุงสถานีนงานจากการออกแบบเครื่องมืออุปกรณ์สามารถลดปัญหาการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าได้

จากผลการศึกษสามารถนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงงานได้ เช่น พนักงานในโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน นายจ้าง/สถานประกอบการ หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้อง เช่น สถาบันความปลอดภัยในการทำงาน กรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน การยงแห่งประเทศไทย สมาคมส่งเสริมความปลอดภัยและอนามัยในการทำงาน สถาบันวิจัยยง กรมวิชาการเกษตร เป็นต้น

7. ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาอุปกรณ์ลำเลียงยางแผ่นเพิ่มเติมเพื่อการพัฒนาเป็นการใช้สายพานลำเลียงเข้าสู่ระบบการจับเก็บที่ดีซึ่งจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพได้มากขึ้น
2. ควรศึกษการปรับปรุงสถานีนงานของโรงงานภาคเอกชนที่มีเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากในปัจจุบัน นอกเหนือโรงงานของสหกรณ์กองทุนสวนยาง
3. ควรศึกษการปรับปรุงสถานีนงานของพนักงานทุกสถานที่ที่มีผลการศึกษข้อมูลดัชนีความผิดปกติ
4. ควรศึกษาเชิงเปรียบเทียบการปรับปรุงสถานีนงานของพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควันกับประเทศอินโดนีเซีย จีน มาเลเซีย เป็นต้น

8. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน ตัวอย่างในการทดลอง ผู้เชี่ยวชาญและผู้ชำนาญการทุกท่านในกระบวนการสร้างเครื่องมือ การประเมินชิ้นงาน สำหรับการทดลอง

9. เอกสารอ้างอิง

- [1] V.G. Duffy, The impact of organizational ergonomics on work effectiveness, *Ergonomics*, 1999, 42, 614-637.
- [2] K.Sutida, Indication and ergonomics task analysis for work condition improvement, Security Development Department, Institute for Occupational Safety Development, 2011. (in Thai)
- [3] J. Yupaporn, C. Chawapornpan, and T. Wanpen, Health status and health preventive behaviors among rubber plantation workers, *The Journal Public Health*, 2007, 3(1), 1-10. (in Thai)
- [4] A. Prapatsorn, S. Weeraporn, and L. Waraporn, Occupational health hazards and health status related to risk among workers in a smoked rubber sheet plan, *Nursing Journal*, 2012. 39(3), 27-37. (in Thai).
- [5] Muscle aches due to work and improvement of working conditions, Thailand Institute of Occupational Safety Department of Labor Protection and Welfare, 2008. (in Thai)



- [6] L. McAtamney and E.N. Corlett, RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, *The Journal Applied Ergonomics*, 1993, 24(2), 91-99.
- [7] S. Hignett and L. McAtamney, Rapid Entire Body Assessment (REBA), *The Journal Applied Ergonomics*, 2000, 31(2), 201-205.
- [8] V. Carrieri-Kohlman, A.M. Lindsey, C.M. West, *Pathophysiological phenomena in nursing: Human responses to illness*, 2nd ed., WB Saunders, PA, USA, 1993, 279-302.
- [9] M. Weerachai, H. Rungsima, S. Mukda, and S. Angoon, The health problem and workload on muscles of worker's in smoked rubber sheets processing, *Thai Research Higher Education Institution Network Thailand International Conference, Proceeding*, 2021, 337-343.
- [10] S.T. Pheasant, *Antropromatry, ergonomics and design*, Taylor Francis, London, UK, 1988.
- [11] M. Weerachai, H. Rungsima, and S. Angoon, Anthropometry for work station improvement design of worker's in smoked rubber sheets processing, *Research NCAME Thailand International Conference, Proceeding*, 2023, 76.
- [12] J.T. Black, Design and implementation of lean manufacturing systems and cells, In: S.A. Lrani, (Ed.), *Handbook of cellular manufacturing system*, Wiley & Sons, NY, USA, 1999, 453-496.
- [13] R. Likert, *The Human organization: Its management and value*, McGraw- Hill, NY, USA, 1976.