AN EVALUATION OF ERGONOMIC IMPROVEMENTS FOR LIFTING AND HANDING OPERATIONS: A CASE STUDY OF A LOGISTICS SERVICE PROVIDER IN EASTERN SEABOARD INDUSTRIAL ESTATE, RAYONG PROVINCE

Thanaporn BUMRUNGTHAM[1] and Juthathip SURARAKSA[1*]

1 Faculty of Logistics, Burapha University, Thailand; 64920760@go.buu.ac.th (T. B.); juthathip@go.buu.ac.th (J. S.) (Corresponding Author)

ARTICLE HISTORY

Received: 24 November 2023 **Revised:** 13 December 2023 **Published:** 25 December 2023

ABSTRACT

The objective of this research therefore aims to use ergonomic principles to improve work posture. By assessing risks while working for production employees using ergonomic principles, Rapid Entire Body Assessment (REBA) collected data with a sample group of 8 production employees. The results of the study found that Current work postures carry ergonomic risks. Posture assessment using the REBA method, Position 1, bending to lift parts, equals 11 points, which translates to a very high-risk level. Should be improved immediately. Position 2, bending over to place parts, is equal to 11 points, which translates to a very high-risk level. Should be improved immediately. This research therefore changed the work posture and designed to use equipment to help reduce weight from direct workloads according to ergonomic principles. Using the Air Balance machine to help lift. The evaluation results after improving work found that the ergonomic risk Posture assessment using the REBA method. Position 1, bending to lift parts, equal to 4 points, interpreted as having a reduced risk level to moderate risk. Position 2, bending to place parts, equal to 3 points, interpreted as having a level of risk. The risk is reduced to a low risk and found that the results of production time Before improving posture for 45 minutes, after improving posture for 30 seconds, the duration decreased by 15 minutes, with a rate of reduction of 33 percent in terms of workload. There were 21 cases of workload before posture improvement. After 32 cases of posture improvement, workload increased by 9 cases, with an increase rate of 52 percent.

Keywords: Ergonomics, Risk Assessment, Improving Work Posture

CITATION INFORMATION: Bumrungtham, T. & Suraraksa, J. (2023). An Evaluation of Ergonomic Improvements for Lifting and Handing Operations: A Case Study of a Logistics Service Provider in Eastern Seaboard Industrial Estate, Rayong Province. *Procedia of Multidisciplinary Research, 1*(12), 3

การประเมินการปรับปรุงการปฏิบัติงาน สำหรับการยกและเคลื่อนย้ายด้วยแรงกายตามหลักการยศาสตร์: กรณีศึกษาผู้ให้บริการโลจิสติกส์แห่งหนึ่งในอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีย์บอร์ด จังหวัดระยอง

ธนาภรณ์ บำรุงธรรม[1] และ จุฑาทิพย์ สุรารักษ์[1*]

1 คณะโลจิสติกส์ มหาวิทยาลัยบูรพา; 64920760@go.buu.ac.th (ธนาภรณ์); juthathip@go.buu.ac.th (จุฑาทิพย์) (ผู้ประพันธ์บรรณกิจ)

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้หลักการยศาสตร์ในการปรับปรุงท่าทางการปฏิบัติงาน โดยประเมินความเสี่ยงขณะทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตด้วยหลักการยศาสตร์ Rapid Entire Body Assessment (REBA) เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานฝ่ายผลิตจำนวน 8 คน ผลการศึกษาพบว่า ลักษณะท่าทางการปฏิบัติงานในปัจจุบันมีค่าความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ประเมินท่าทางด้วยวิธี REBA ท่าที่ 1 การก้มเพื่อยกพาร์ท เท่ากับ 11 คะแนน แปลผลได้ว่าอยู่ในระดับความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที ท่าที่ 2 การก้มเพื่อวางพาร์ท เท่ากับ 11 คะแนน แปลผลได้ว่าอยู่ในระดับความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที งานวิจัยนี้จึงปรับเปลี่ยนท่าทางการปฏิบัติงาน และออกแบบใช้อุปกรณ์ช่วยลดการรับน้ำหนักจากภาระงานโดยตรงตามหลักการยศาสตร์ โดยใช้เครื่อง Air Balance ช่วยยก ผลการประเมินหลังการปรับปรุงการทำงานพบว่าค่าความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ประเมินท่าทางด้วยวิธี REBA ท่าที่ 1 การก้มเพื่อยกพาร์ท เท่ากับ 4 คะแนน แปลผลได้ว่ามีระดับความเสี่ยงลดลงเป็นความเสี่ยงปานกลาง ท่าที่ 2 การก้มเพื่อวางพาร์ท เท่ากับ 3 คะแนน แปลผลได้ว่ามีระดับความเสี่ยงลดลงเป็นความเสี่ยงน้อย และพบว่าผลลัพธ์ด้านระยะเวลาในการผลิต ก่อนการปรับปรุงท่าทาง 45 นาที หลังการปรับปรุงท่าทาง 30 วินาที ระยะเวลาลดลง 15 นาที มีอัตราลดลงถึงร้อยละ 33 ด้านปริมาณงาน มีปริมาณงานก่อนการปรับปรุงท่าทาง 21 เคส หลังการปรับปรุงท่าทาง 32 เคส ปริมาณงาน เพิ่มขึ้น 9 เคส มีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 52

คำสำคัญ: การยศาสตร์, การประเมินความเสี่ยง, การปรับปรุงท่าทางการปฏิบัติงาน

ข้อมูลการอ้างอิง: พัธนาภรณ์ บำรุงธรรม และ จุฑาทิพย์ สุรารักษ์. (2566). การประเมินการปรับปรุงการปฏิบัติงานสำหรับการยกและเคลื่อนย้ายด้วยแรงกายตามหลักการยศาสตร์: กรณีศึกษาผู้ให้บริการโลจิสติกส์แห่งหนึ่งในอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีย์บอร์ด จังหวัดระยอง. *Procedia of Multidisciplinary Research, 1*(12), 3

บทนำ

อุตสาหกรรมยานยนต์เป็นหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักในการพัฒนาภาคอุตสาหกรรมและเศรษฐกิจของประเทศไทย ยังคงมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง สภาอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (ส.อ.ท.) ได้ตั้งเป้าหมายในปี 2566 ดำเนินการผลิตยานยนต์จำนวน 1,950,000 คัน และรถจักรยานยนต์ 2,100,000 คัน โดยแบ่งเป็น ผลิตเพื่อส่งออก จำนวน 1,050,000 คัน เพิ่มขึ้น 12,683 คัน หรือ +1.2% จากปีที่แล้วที่ผลิตได้ 1,037,317 คัน และ ผลิตเพื่อจำหน่ายในประเทศ จำนวน 900,000 คัน เพิ่มขึ้น 53,802 คัน หรือ +6.36% จากปีที่แล้วที่ผลิตได้ 846,198 คัน (Mreport, 2566)

อัตราการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์ ส่งผลให้อุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์เป็นปัจจัยสำคัญที่จะขับเคลื่อนอุตสาหกรรมยานยนต์ทั้งในประเทศและการส่งออกไปต่างประเทศ ให้บรรลุเป้าหมาย การเติบโตการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์มีแนวโน้มเติบโตเฉลี่ย 6.0-7.0% ต่อปี โดยความต้องการในประเทศได้ปัจจัยหนุนจากตลาดผู้รับจ้างผลิตสินค้า (OEM) ที่จะขยายตัวตามปริมาณการผลิตยานยนต์ ขณะที่ความต้องการในตลาดชิ้นส่วนอะไหล่ทดแทน (REM) ซึ่งจะยังเติบโตตามการเพิ่มขึ้นของปริมาณยานยนต์สะสม และการส่งออกชิ้นส่วนฯ มีแนวโน้มเติบโตเฉลี่ย 2.0-3.0% ต่อปี ตามทิศทางเศรษฐกิจของประเทศคู่ค้า และการผลิตยานยนต์ของโลกที่เติบโตตามความต้องการซื้อที่จะทยอยฟื้นตัว (วิจัยกรุงศรี, 2566) ซึ่งอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ การบรรจุหีบห่อชิ้นส่วนยานยนต์ มีการนำเครื่องจักรมาใช้ในกระบวนการผลิต แต่ยังมีการใช้กำลังคนในการผลิตเป็นหลัก มีระบบการผลิตเป็นการผลิตแบบต่อเนื่องตลอดเวลา พนักงานต้องปฏิบัติงานตลอดทั้งวันในท่วงท่าที่มีความจำกัด พฤติกรรมในการทำงานส่งผลต่อความเมื่อยล้าของร่างกาย ก่อให้เกิดปัญหาด้านร่างกายหลายๆ ด้าน เช่น อาการ ปวดเมื่อยคอ ไหล่ แขน มือ นิ้วมือ เท้า และปวดหลัง ซึ่งหากเกิดความเมื่อยล้าสะสมเป็นเวลานาน ส่งผลกระทบต่อตัวพนักงานเองในการเกิดอาการเจ็บป่วย เกิดการขาดงาน (ธีระพงษ์ ทับพร, 2562) ซึ่งบางรายอาจส่งผลให้ทำงานไม่ได้เนื่องจากปัญหาอาการบาดเจ็บ เรื้อรัง หรือแม้จะเป็นแค่อาการปวดเมื่อยเล็กน้อยของพนักงานแต่หากไม่มีการปรับปรุงแก้ไขสภาพหรือลักษณะการทำงาน หรืออุปกรณ์ในการทำงานให้ดีขึ้น พนักงานก็จะเกิดความเครียดและเบื่อหน่ายในการทำงาน ส่งผลให้ทำงานได้ไม่เต็มความสามารถประสิทธิภาพของงานที่ออกมาก็จะลดน้อยลงไปเช่นกัน จากสภาวะการทำงานที่มีความเสี่ยง และอันตราย

ในปัจจุบัน สถิติการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงาน จากสำนักงานกองทุนประกันสังคมกระทรวงแรงงาน พบว่าปัญหาสภาพแวดล้อมการทำงานไม่เหมาะสมนี้ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในสถานประกอบการส่วนใหญ่ คือ การยกเคลื่อนย้ายชิ้นงานที่น้ำหนักมาก การปฏิบัติงานท่าทางซ้ำๆ และท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม การเรียนรู้หลักการยศาสตร์ มาประยุกต์ใช้ในสถานประกอบการ ปรับสภาพแวดล้อมการทำงานให้เหมาะสมกับผู้ปฏิบัติงาน จะทำให้ปัญหาการประสบอันตรายหรือเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานลดลงได้และสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน และพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ปฏิบัติงานให้ดีขึ้น (สมพิศ นาคสุข, 2566)

จากข้อมูลข้างต้นทำให้เห็นว่าสภาพแวดล้อมของการทำงานที่เหมาะสม ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานเป็นอย่างมาก จึงได้ศึกษาบริษัทกรณีศึกษาผู้ให้บริการโลจิสติกส์แห่งหนึ่งในนิคมอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีบอร์ด จังหวัดระยอง ซึ่งดำเนินธุรกิจอยู่ในกลุ่มของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นผู้นำด้านการบรรจุ (Packing) และส่งออกชิ้นส่วนยานยนต์มากกว่าปี ละ 80,000 คัน พบว่าในการขยายกำลังด้านการผลิตบรรจุหีบห่อชิ้นส่วนยานยนต์ ให้ตอบสนองต่อการเติบโตของอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ เป็นเรื่องที่สำคัญอย่างมาก ในปัจจุบันจึงได้มีการนำเครื่องจักรเข้ามาใช้ในการปฏิบัติงานมากขึ้น เพื่อให้เกิดการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

จึงได้จัดทำวิจัยเรื่องนี้ขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้หลักการยศาสตร์ในการปรับปรุงท่าทางการปฏิบัติงาน โดยประเมินความเสี่ยงขณะทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตด้วยหลักการยศาสตร์ Rapid Entire Body Assessment (REBA) เพื่อช่วยลดความผิดพลาดต่างๆ ที่เกิดจากการปฏิบัติงาน ช่วยลดอุบัติเหตุและความเมื่อยล้าจากการปฏิบัติงาน เพิ่มความพึงพอใจและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน และช่วยให้ขั้นตอนการทำงานลดลงและสามารถตัดสินใจในการทำงานดีขึ้น

การทบทวนวรรณกรรม

ความหมายและความสำคัญของการยศาสตร์ (Ergonomics)

หมายถึง การออกแบบเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์เครื่องใช้หรือการออกแบบผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้คำนึงถึงความสะดวกสบายในการใช้งาน หรือไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อ การใช้งาน (กฤดิธฤต ทองสิน, 2565) และยังเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสิ่งแวดล้อมในสภาวะการทำงานต่างๆ โดยการประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพของมนุษย์มาประสานเข้ากับองค์ความรู้ทางด้านวิศวกรรมและกลศาสตร์เพื่อนำมาออกแบบและจัดสภาพการปฏิบัติงานให้เกิดความเหมาะสมกับความสามารถและข้อจำกัดของร่างกายผู้ปฏิบัติงาน (พรนิภา บริบูรณ์สุขศรี, 2566) หลักการยศาสตร์มีความสำคัญดังนี้ ในการทำงานในสถานประกอบการและโรงงานอุตสาหกรรมโดยทั่วไปผู้ปฏิบัติงานย่อมมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสกับสิ่งคุกคามสุขภาพในสิ่งแวดล้อมการทำงานได้หลายประเภท หนึ่งในนั้นคือสิ่งคุกคามด้านการยศาสตร์ซึ่งเกิดขึ้นจากความไม่สอดคล้องกันระหว่างตัวผู้ปฏิบัติงานและสภาพแวดล้อมในการทำงานเช่น ลักษณะของเครื่องจักรและเครื่องมือเครื่องใช้ที่ถูกออกแบบมาไม่เหมาะสมกับสภาพร่างกายของคนไทย การจัดพื้นที่ปฏิบัติงาน (Workstation) ที่ไม่สอดคล้องกับความแตกต่างและข้อจำกัดของมนุษย์ตลอดจนท่าทางการทำงานที่ฝืนธรรมชาติ เป็นต้น การที่ผู้ปฏิบัติงานต้องสัมผัสกับสิ่งคุกคามดังกล่าวอย่างต่อเนื่องจะก่อให้เกิดผลกระทบต่อการปฏิบัติงานได้โดยสามารถแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ประกอบด้วย 1) ผลกระทบต่อผู้ปฏิบัติงานเช่นความเมื่อยล้าความเครียดจากการทำงานซึ่งจะส่งผลให้ลดประสิทธิภาพและความสามารถของร่างกายรวมทั้งอาจส่งผลเสียต่อสุขภาพบั้นปลายชีวิตของผู้ปฏิบัติงานได้ 2) ผลกระทบต่อปริมาณและคุณภาพของงาน เมื่อความตั้งใจและสมาธิในการทำงานลดลง ขณะเดียวกันความเมื่อยล้าและความเครียดที่เพิ่มขึ้นจะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเบื่อหน่ายต่องานที่ทำความผิดพลาดในการทำงานจะเพิ่มสูงขึ้นส่งผลให้ปริมาณและคุณภาพของงานลดลง สถานประกอบการและอุตสาหกรรมการผลิตทั่วไปได้มีการใช้เครื่องจักรกลหลายประเภทในกระบวนการผลิต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการปรับสภาพองค์ประกอบต่างๆ เช่น ผู้ปฏิบัติงาน วัสดุ และระยะเวลาให้เกิดความเหมาะสมกับลักษณะการทำงานของเครื่องจักร สภาวะที่เกิดขึ้นนี้จะเห็นได้ชัดว่า เป็นการพยายามปรับคนให้เข้ากับงานที่ทำ (Fitting the man to the job) ซึ่งผู้ที่อยู่ในสภาวะนี้จะอยู่ในลักษณะของการจำยอมที่ต้องคล้อยตามระบบ ดังนั้นการนำเอาแนวปฏิบัติของการยศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสมคือการปรับงานให้เหมาะสมกับคนงาน “Fitting the job to the worker” ซึ่งหากมีการปฏิบัติได้จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความสะดวกสบายและยังช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุการบาดเจ็บและการร้องเรียนของผู้ปฏิบัติงานได้ซึ่งท้ายที่สุดจะเป็นการเพิ่มผลผลิตทั้งด้านปริมาณและคุณภาพตามมา (กฤดิธฤต ทองสิน, 2565) ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้การยศาสตร์ในที่ทำงาน จป TODAY (ม.ม.ป.) กล่าวว่า การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน รวมถึงลดต้นทุนการผลิตล้วนเป็นเป้าหมายของกิจการส่วนใหญ่อย่างแน่นอน และสิ่งที่ช่วยให้ธุรกิจของคุณประหยัดต้นทุนมากยิ่งขึ้น สามารถหาได้จากการประยุกต์ใช้หลักการยศาสตร์ในองค์กรอย่างจริงจัง สามารถสรุปออกมาเป็นประโยชน์ 5 ข้อได้ ดังนี้ 1) การยศาสตร์ช่วยลดต้นทุน 2) การยศาสตร์ช่วยเพิ่มผลผลิต 3) การยศาสตร์ช่วยปรับปรุงคุณภาพ 4) การยศาสตร์ช่วยเพิ่มการมีส่วนร่วมของพนักงาน 5) การยศาสตร์สร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยที่ดีขึ้น

การประเมินความเสี่ยงด้วย Rapid Entire Body Assessment (REBA)

เป็นการประเมินท่าทางการทำงานที่เป็นการประเมิน ตั้งแต่ส่วนของ คอ ลำตัว ขา แขน และมือ เหมาะสำหรับการประเมินส่วนต่างๆ ของร่างกายสำหรับงานที่มีลักษณะเปลี่ยนท่าทางอย่างรวดเร็วหรืองานที่ไม่อยู่กับที่ งานที่ไม่นั่งหรือยืนปฏิบัติงานในท่าทางเดิมๆ ซ้ำๆ ตลอดเวลา ขั้นตอนการประเมินด้วย REBA ได้มีการจัดทำเป็นรูปแบบ แบบประเมินเพื่อให้ง่ายต่อผู้ประเมินในการประเมินในพื้นที่ปฏิบัติงาน มีการประเมินเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่ม A ประกอบด้วย การประเมินคอ ลำตัว และขา และกลุ่ม B ประกอบด้วย การประเมินส่วนแขน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

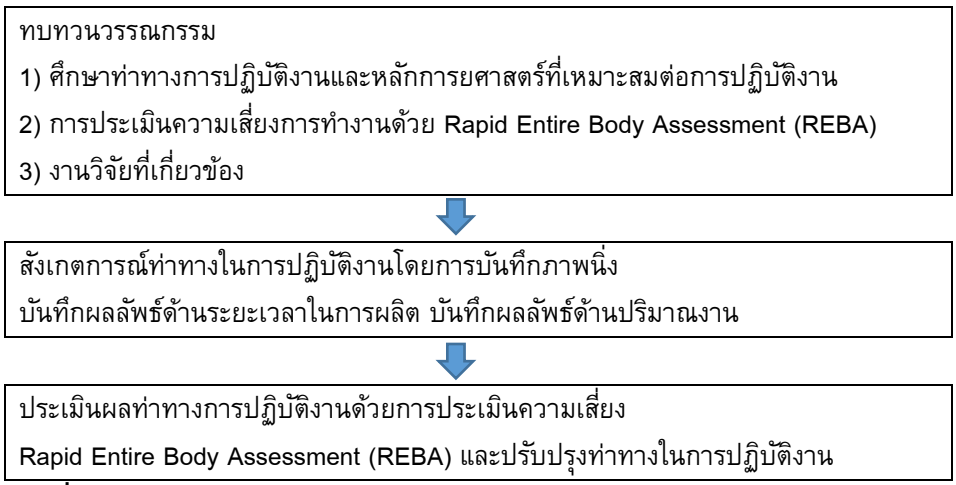
เคียวสุเกะ (วรวุฒิ) ฟูกูม่า และคณะ (2564) ได้ศึกษาการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในพนักงานแผนกหนึ่งของโรงงานผลิตวงล้อยานพาหนะ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในพนักงาน

ประจำสถานีงานขัดกลึงวงล้อ ของ โรงงานผลิตวงล้อยานพาหนะแห่งหนึ่ง ด้วยวิธี REBA เครื่องมือที่ใช้วิจัย คือ แบบประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี REBA ผลการประเมินความเสี่ยงในการทำงานพบว่า มีความเสี่ยงสูงมาก จึงได้มีการปรับปรุงสภาพการทำงานโดยจัดหาเหล็กด้ามยาวส่วนปลายมีขอสำหรับเกี่ยววงล้อให้พนักงานใช้เป็นอุปกรณ์ทุ่นแรงในการทำงาน และผลการประเมินความเสี่ยงด้วยวิธี REBA หลังปรับปรุงสภาพการทำงาน อยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งควรปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป

ธีระพงษ์ ทับพร (2562) ได้ศึกษาการปรับปรุงท่าทางการทำงานของพนักงานบรรจุท่อพีวีซีโดยใช้หลักการยศาสตร์ กรณีศึกษา :บริษัท อุตสาหกรรมท่อนำไทย จำกัด งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำวิธีทางการยศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน ด้วยการปรับปรุงวิธีการทำงานของพนักงานให้มีค่าความเสี่ยงทางการยศาสตร์ และการบาดเจ็บลดลง โดยประเมินท่าทางด้วยวิธี RULA และวิธี REBA ผลการวิเคราะห์พบว่า ลักษณะงานในปัจจุบันมีค่าประเมินท่าทางด้วยวิธี RULA เท่ากับ 3.90 หมายถึง จำเป็นต้องมีการออกแบบงานใหม่ มีค่าประเมินท่าทางด้วยวิธี REBA เท่ากับ 4.95 หมายถึง เริ่มเป็นปัญหาควรท้าการปรับปรุงแก้ไข งานวิจัยนี้จึงปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงาน ตำแหน่งการท้างาน และออกแบบอุปกรณ์ช่วยลดการออกแรงในการท้างาน ผลการประเมินหลังการปรับปรุงการทำงานพบว่าค่าความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ประเมินท่าทางด้วยวิธี RULA เท่ากับ 2.64 มีค่าประเมินด้วยวิธี REBA เท่ากับ 3.5

รัชนี จูมจี และคณะ (2563) ได้ศึกษาการจัดการด้านการยศาสตร์สำหรับงานยกเคลื่อนย้ายกระสอบยางพาราในสหกรณ์สวนยางพารา เมืองอุบลราชธานี งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเสี่ยง และการลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ให้กับเกษตรที่ทำงานในขั้นตอนการยกเคลื่อนย้ายยางพาราลงจากรถบรรทุกในสหกรณ์สวนยางพารา เมืองอุบลราชธานี กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 126 ตัวอย่าง จากการศึกษาพบว่า ประเมินความเสี่ยงด้วยวิธีการประเมินทั่วทั้งร่างกาย กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 32 ตัวอย่าง ผลคะแนนท่าทางการทำงานก่อนการปรับปรุงเท่ากับ 13.78 (สภาพงานมีความเสี่ยงระดับสูงมากควรปรับปรุงงานทันที) และคะแนนเฉลี่ยหลังการปรับปรุงเท่ากับ 5.06 (สภาพงานมีความเสี่ยงปานกลาง) คะแนนช่วงเชื่อมั่นที่ 8.39 ถึง 9.05 ความเชื่อมั่นที่ 0.001 ผลการประเมินความเสี่ยงก่อนและหลังการปรับปรุงสถานีงานมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า การปรับปรุงสถานีงานโดยอาศัยหลักการด้านการยศาสตร์สามารถลดความเสี่ยงให้กับเกษตรที่ทำงานในขั้นตอนการยกเคลื่อนย้ายยางพาราลงจากรถบรรทุกได้

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิด

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งพนักงานฝ่ายผลิตบริษัทกรณีศึกษา จำนวน 8 คน ได้แก่ พนักงานฝ่ายผลิต แผนก Chassis major ซึ่งเป็นผู้มีส่วนเกี่ยวข้องโดยตรงกับการรับชิ้นส่วนการบรรจุชิ้นส่วนประเภทกล่อง การจัดกลุ่มชิ้นส่วน และการบรรจุชิ้นส่วนลงเคสของบริษัท ซึ่งทราบขั้นตอนการปฏิบัติงานและเป็นผู้ได้รับผลกระทบโดยตรงจากการยก เคลื่อนย้ายชิ้นส่วน ทำให้ผู้วิจัยสามารถศึกษาท่าทางการปฏิบัติงานเพื่อประเมินความเสี่ยงตามหลักการยศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental design) ทำการศึกษาเพียงกลุ่มเดียว โดยมีการวัดผลก่อนหลัง เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ศึกษา สังเคราะห์ หาประเด็น เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงการปฏิบัติงาน

1.1) ศึกษาท่าทางการปฏิบัติงานและหลักการยศาสตร์ที่เหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน

1.2) การประเมินความเสี่ยงการทำงานด้วย Rapid Entire Body Assessment (REBA)

1.3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

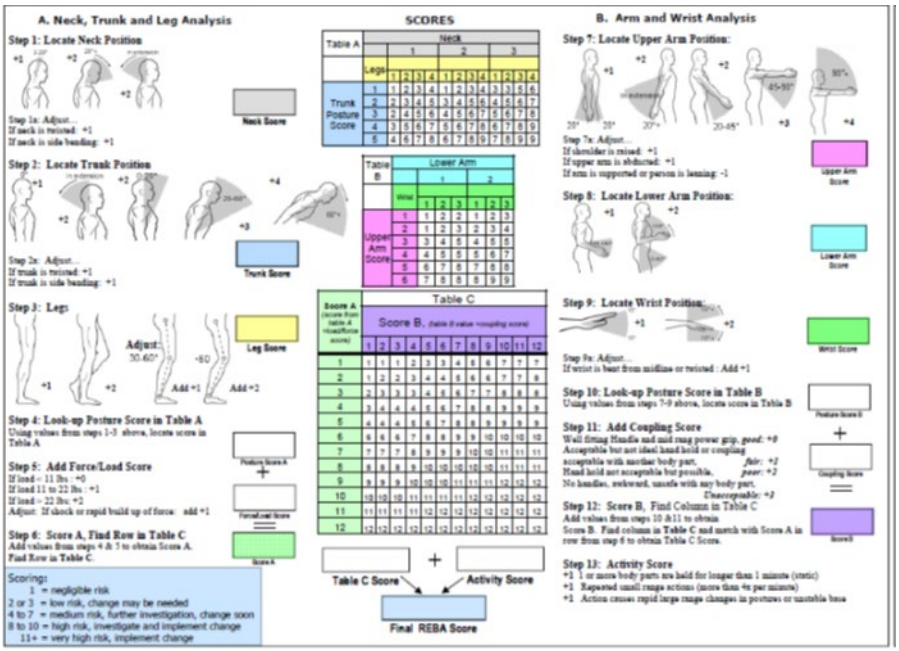
2) สังเกตการณ์ท่าทางในการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่างโดยการบันทึกภาพนิ่ง บันทึกผลลัพธ์ด้านระยะเวลาในการผลิต บันทึกผลลัพธ์ด้านปริมาณงาน ก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทาง

3) ประเมินความเสี่ยงตามหลักการยศาสตร์ขณะทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตด้วยเครื่องมือ Rapid Entire Body Assessment (REBA) ก่อนการปรับปรุงท่าทาง จากนั้นจึงออกแบบท่าทางการปฏิบัติงาน และเครื่องมือที่เหมาะสมตามหลักหลักการยศาสตร์ และดำเนินการประเมินหลังการปรับปรุงท่าทางอีกครั้ง โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการยศาสตร์แพทย์อาชีวอนามัยประจำบริษัทกรณีศึกษา

4) สรุปผลการปรับปรุงท่าทางการปฏิบัติงานด้วยหลักการยศาสตร์ที่เหมาะสม การเปรียบเทียบท่าทางการปฏิบัติงาน ผลลัพธ์ด้านระยะเวลา ผลลัพธ์ด้านปริมาณงาน และผลการประเมิน REBA ก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทาง

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

การประเมินความเสี่ยงจากท่าทางด้วยแบบฟอร์มการประเมิน Rapid Entire Body Assessment



ภาพที่ 2 แบบประเมินด้วยวิธี REBA (Hignett & McAtamney, 2000)

จากภาพที่ 2 การประเมิน แบ่งเป็น 15 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ประเมินส่วนคอ 2) ประเมินส่วนลำตัว 3) ประเมินส่วนขา 4) สรุปผลคะแนนการวิเคราะห์ของคอ ล้าตัว และขาทั้งสองข้าง 5) พิจารณาแรงที่ใช้หรือภาระงาน 6) รวมคะแนนขั้นตอนที่ 4 ถึง 5 (คะแนน A) 7) ประเมินแขนส่วนบน 8) ประเมินแขนส่วนล่าง 9) ประเมินข้อมือ 10) สรุปผลจากขั้นตอนที่ 7 ถึง 9 11) พิจารณาการจับยึดวัตถุ 12) รวมผลคะแนนจากขั้นตอนที่ 10 ถึง 11 (คะแนน B) 13) นำคะแนน A และคะแนน B อ่านค่าคะแนนในตาราง Reba 14) ประเมินการเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงาน 15) สรุปผลด้วยแบบประเมิน REBA ผลรวมข้อ 13 และข้อ 14

การแปลผลคะแนนความเสี่ยงด้วยวิธี REBA

1 คะแนน การแปลผล ความเสี่ยงน้อยมาก, 2-3 คะแนน การแปลผล ความเสี่ยงน้อย ยังต้องมีการปรับปรุง, 4-7 คะแนน การแปลผล ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง, 8-10 คะแนน การแปลผลความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรรีบปรับปรุง, ≥11 ความเสี่ยงสูงมาก การแปลผล ควรปรับปรุงทันที

ผลการวิจัย

1) ผลการสังเกตท่าทางการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิต ผลลัพธ์ด้านระยะเวลาในการผลิต ผลลัพธ์ด้านปริมาณงาน

ตารางที่ 1 ภาพถ่ายท่าทางการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่างก่อนการปรับปรุงท่าทาง

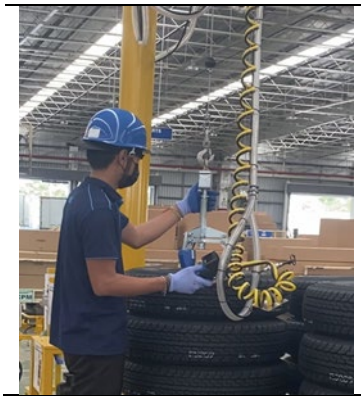
ท่าทางที่ 1 การยกพาร์ท	**ท่าทางที่ 2 การวางพาร์ท**

จากตารางที่ 1 ท่าทางที่ 1 พนักงานฝ่ายผลิตก้มเพื่อยกพาร์ท โดยทำการเอียงลำตัวไปด้านข้างและด้านหน้าและทิ้งน้ำหนักบริเวณขาขวาเพื่อทำการยกพาร์ทที่มีน้ำหนัก 15 กิโลกรัม ขึ้นมาจากพื้น ท่าทางที่ 2 พนักงานฝ่ายผลิตก้มเพื่อวางพาร์ท พนักงานก้มเพื่อวางพาร์ทที่มีน้ำหนัก 15 กิโลกรัม ทำการเอียงลำตัวไปด้านหน้ามีการโค้งตัวและขามีลักษณะงอทั้ง 2 ข้าง โดยผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้รับน้ำหนักจากการยกและวางโดยตรง

แนวทางปรับปรุงหลักการยศาสตร์ที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิต

แนวทางการปรับปรุงและพัฒนาการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์ การออกแบบรูปแบบการทำงานหรือเครื่องมือเพื่อช่วยให้พนักงานปฏิบัติตามหลักการยศาสตร์ที่เหมาะสม โดยได้ข้อสรุปในการใช้เครื่องมือเป็นส่วนช่วยในการปฏิบัติงาน ได้แก่ เครื่องช่วยยก Air Balancer ที่ส่งผลให้ท่าทางในการปฏิบัติงานของพนักงานฝ่ายผลิตเป็นไปอย่างเหมาะสม ผู้ปฏิบัติงานไม่ได้รับน้ำหนักจากพาร์ทที่มีน้ำหนักมากโดยตรง ซึ่งช่วยลดการบาดเจ็บจากการทำงาน โดยมีท่าทางการปฏิบัติงานหลังการปรับปรุงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 2 ภาพถ่ายท่าทางการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่างหลังการปรับปรุงท่าทาง

ท่าทางที่ 1 การยกพาร์ท	ท่าทางที่ 2 การวางพาร์ท
	

จากตารางที่ 2 ท่าทางที่ 1 การยกพาร์ท และท่าทางที่ 2 การวางพาร์ท พนักงานฝ่ายผลิตมีการใช้เครื่องมือในการปฏิบัติงาน โดยการควบคุมเครื่องช่วยยก Air Balancer เพื่อยกพาร์ทที่มีน้ำหนักมาก มีการก้มของศีรษะเล็กน้อย ลำตัวตรงมีการงอขาเล็กน้อยการใช้แขนและข้อมือน้อย ผู้ปฏิบัติงานรับน้ำหนักจากภาระงานน้อยกว่า 5 กิโลกรัม

ผลการเปรียบเทียบผลลัพธ์ด้านระยะเวลาในการผลิต และปริมาณงาน ก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทาง

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบผลลัพธ์ด้านระยะเวลาในการผลิต และปริมาณงาน ก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทาง

สรุปผล	ก่อนการปรับปรุงท่าทาง	หลังการปรับปรุงท่าทาง
1) ระยะเวลาในการผลิต	45 นาที	30 นาที
2) ปริมาณงาน	21 เคส	32 เคส

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการการเปรียบเทียบผลลัพธ์ด้านระยะเวลาในการผลิตและปริมาณงาน ก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทางการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์

ด้านระยะเวลาการผลิต มีระยะเวลาในการผลิต ก่อนการปรับปรุง 45 นาที หลังการปรับปรุง 30 วินาที ระยะเวลาลดลง 15 นาทีคิดเป็น ร้อยละ 33

ด้านปริมาณงาน มีปริมาณงาน ก่อนการปรับปรุง 21 เคส หลังการปรับปรุง 32 เคส ปริมาณงาน เพิ่มขึ้น 9 เคส คิดเป็นร้อยละ 52

2) การประเมินความเสี่ยงตามหลักการยศาสตร์ขณะทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต

พบว่าผลการประเมินความเสี่ยงตามหลักการยศาสตร์ด้วย Rapid Entire Body Assessment (Reba) มีคะแนนระดับความเสี่ยงที่ลดลงหลังจากมีการปรับปรุงท่าทางตามหลักการยศาสตร์ โดยสรุปการเปรียบเทียบผลการประเมินก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทาง รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบผลการประเมินหลักการยศาสตร์ด้วย Rapid Entire Body Assessment (Reba) ก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทาง

ท่าทางการปฏิบัติงานของกลุ่มตัวอย่าง	Rapid Entire Body Assessment	
	ก่อน	หลัง
1) การก้มเพื่อหยิบพาร์ท	11 คะแนน (ความเสี่ยงสูงมาก)	4 คะแนน (ความเสี่ยงปานกลาง)
2) การก้มเพื่อวางพาร์ท	11 คะแนน (ความเสี่ยงสูงมาก)	3 คะแนน (ความเสี่ยงน้อย)

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการการเปรียบเทียบการเปรียบเทียบผลการประเมินหลักการยศาสตร์ด้วย Rapid Entire Body Assessment (Reba) ก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทางการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์
ด้านหลักการยศาสตร์ขณะทำงานของพนักงานฝ่ายผลิตด้วยเครื่องมือ Rapid Entire Body Assessment ท่าที่ 1 การก้มเพื่อหยิบพาร์ท ก่อนการปรับปรุงท่าทาง ผลการประเมินเท่ากับ 11 คะแนน อยู่ในระดับความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที หลังการปรับปรุงท่าทาง ผลการประเมินเท่ากับ 4 คะแนน ซึ่งมีระดับความเสี่ยงลดลงเป็นความเสี่ยงปานกลาง และท่าที่ 2 การก้มเพื่อวางพาร์ทที่มีน้ำหนักมาก ก่อนการปรับปรุง ผลการประเมิน 11 คะแนน อยู่ในระดับความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที หลังการปรับปรุง ผลการประเมิน 3 คะแนน ซึ่งมีระดับความเสี่ยงลดลงเป็นความเสี่ยงน้อย สอดคล้องกับ

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1) การประเมินความเสี่ยงตามหลักการยศาสตร์ขณะทำงานของพนักงานฝ่ายผลิต ด้วยเครื่องมือ Rapid Entire Body Assessment ก่อนและหลังการปรับปรุงท่าทาง พบว่า การปรับปรุงท่าทางและใช้เครื่องมือช่วยช่วยยกในการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์ที่เหมาะสม ส่งผลให้ระดับความเสี่ยงตามหลักการยศาสตร์ลดลง ได้แก่ ท่าทางที่ 1 จากระดับความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที ลดลงเป็นระดับปานกลาง และท่าทางที่ 2 จากระดับความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที ลดลงเป็นระดับน้อย ซึ่งสอดคล้องกับธีระพงษ์ ทับพร (2562) ที่ได้ศึกษาการปรับปรุงท่าทางการทำงานของพนักงานบรรจุท่อพีวีซีโดยใช้หลักการยศาสตร์ กรณีศึกษา: บริษัท อุตสาหกรรมท่อน้ำไทยจำกัด พบว่า การเปรียบเทียบผลค่าคะแนนท่าทางการทำงาน REBA (Rapid Entire Body Assessment) ของขั้นตอนการยกท่อที่หุ้มพลาสติกใส่รถเข็นก่อนการปรับปรุง และหลังการปรับปรุง จะเห็นได้ว่า ก่อนการปรับปรุงได้คะแนนท่าทางการทำงานอยู่ในระดับ 4 หมายความว่า งานนั้นมีความเสี่ยงสูงต้องได้รับการปรับปรุงอย่างรวดเร็ว และเมื่อทำการปรับปรุงโดยการใช้เครื่องยกช่วยในการทำงานแล้วคะแนนท่าทางการทำงานอยู่ในระดับ 0 หมายความว่า ไม่มีความเสี่ยงเลย
2) การออกแบบรูปแบบการทำงาน การปรับปรุงท่าทางการปฏิบัติงาน และใช้เครื่องมือ ตามหลักการยศาสตร์ที่เหมาะสม พบว่า ช่วยลดผลกระทบทางการยศาสตร์ของผู้ปฏิบัติงาน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่มีองศาของลำคอ ขา และแขน โดยผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้ยกและรับน้ำหนักจากภาระงานโดยตรง ซึ่งมีท่าทางไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ หลังจากออกแบบปรับท่าทางในการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์ มีการใช้เครื่องมือช่วยปฏิบัติงานเป็นการควบคุมเครื่องช่วยยก Air Balancer ที่สามารถยกและวางพาร์ทที่มีน้ำหนักมาก โดยผู้ปฏิบัติงานจะไม่ได้รับน้ำหนักจากพาร์ทที่มีน้ำหนักมากโดยตรง ส่งผลให้มีท่าทาง องศาของลำคอ ขา และแขนเป็นไปตามหลักการยศาสตร์ที่เหมาะสม สอดคล้องกับ เคียวสุเกะ (วรวุฒิ) ฟูกูม่า และคณะ (2564) ที่ได้ศึกษาการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในพนักงานแผนกหนึ่งของโรงงานผลิตวงล้อยานพาหนะ พบว่า การใช้เหล็กด้ามยาวส่วนปลายมีขอสำหรับเกี่ยววงล้อ ทำให้การเคลื่อนย้ายชิ้นงานวงล้อ เดิมใช้แรงคนยก ผลัก ดัน ลาก ต้องมีระยะเอื้อมแขนและลำตัวซึ่งมีท่าทางไม่เหมาะสมตามหลักการยศาสตร์ หลังจากออกแบบปรับปรุงท่าทางและจัดทำอุปกรณ์ที่สามารถเกี่ยววงล้อที่อยู่ใกลซึ่งจะช่วยให้สะดวกในการเคลื่อนย้ายขึ้นส่วนวงล้อทำได้ดียิ่งขึ้น ช่วยลดผลกระทบทางการยศาสตร์ที่มีต่อร่างกายของผู้ปฏิบัติงาน
3) การสังเกตการณ์บันทึกผลลัพธ์ด้านระยะเวลาในการผลิต บันทึกผลลัพธ์ด้านปริมาณงาน พบว่า การปรับปรุงท่าทางการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์ที่เหมาะสม ส่งผลเชิงบวกทั้ง 2 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านระยะเวลาในการผลิต ก่อนการปรับปรุงท่าทางใช้เวลา 45 นาที หลังการปรับปรุงท่าทางใช้เวลา 30 นาที ระยะเวลาในการผลิตลดลง 15 นาที มีอัตราลดลงถึงร้อยละ 33 และ 2) ด้านปริมาณงาน มีปริมาณงานก่อนการปรับปรุงท่าทางจำนวน 21 เคส หลังการปรับปรุงท่าทางจำนวน 32 เคส ปริมาณงานที่ผลิตได้เพิ่มขึ้นจำนวน 9 เคส มีอัตราเพิ่มขึ้นร้อยละ 52 ซึ่งสอดคล้องกับ รัชนี จูมจี และคณะ (2562) ที่ได้ศึกษาการจัดการด้านการยศาสตร์สำหรับงานยกเคลื่อนย้ายกระสอบยางพาราในสหกรณ์สวนยางพารา เมืองอุบลราชธานี พบว่า การปรับการยศาสตร์ในการทำงานให้เหมาะสม ส่งผลให้ระยะเวลาในการทำงาน

ลดลงจากก่อนเกษตรกรใช้เวลาในการยกเคลื่อนย้ายจากท้ายรถไปกองรวมใช้เวลา 50 วินาทีต่อกระสอบ และหลังปรับปรุงเวลาลดลงเหลือ 20 วินาทีต่อกระสอบ

ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากการวิจัย

จากผลการศึกษาการประเมินการปรับปรุงการปฏิบัติงาน สำหรับการยกและเคลื่อนย้ายด้วยแรงกายตามหลักการยศาสตร์: กรณีศึกษาผู้ให้บริการโลจิสติกส์แห่งหนึ่งในอุตสาหกรรมอีสเทิร์นซีย์บอร์ด จังหวัดระยอง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1) จากการออกแบบท่าทางและนำเครื่องมือมาใช้ในการปฏิบัติงานตามหลักการยศาสตร์ที่เหมาะสมของพนักงานฝ่ายผลิตในครั้งนี้ สามารถลดความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ในการปฏิบัติงานลงได้ ส่งผลให้ใช้ระยะเวลาในการปฏิบัติงานที่น้อยลง ในขณะที่ปริมาณงานที่ได้จากการผลิตเพิ่มขึ้น และที่สำคัญการใช้ร่างกายของพนักงานขณะปฏิบัติงานเกิดความผ่อนคลาย ไม่เมื่อยล้า เกิดแรงบวกทั้งด้านร่างกายและจิตใจในการปฏิบัติงาน จึงเห็นควรให้มีการนำหลักการยศาสตร์ไปปรับใช้กับพนักงานแผนกอื่นๆ ของบริษัทกรณีศึกษาที่ยังมีปัญหาด้านการยศาสตร์อยู่ โดยนำแนวทางจากการศึกษาครั้งนี้ไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อไป

2) บริษัทควรมีการเตรียมงบประมาณ เพื่อมุ่งเน้นเรื่องการยศาสตร์ในการปฏิบัติงานสำหรับการวิจัย พัฒนา การจัดซื้อเครื่องมือ ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน เนื่องจากการยศาสตร์ที่เหมาะสมเป็นส่วนสำคัญที่ส่งเสริมให้พนักงานปฏิบัติงานด้วยความปลอดภัยและมีความสุข พนักงานควรได้รับการประเมิน การติดตาม การดำเนินการด้านการยศาสตร์อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง

3) ควรมีการถ่ายทอดความสำคัญของหลักการยศาสตร์ต่อการปฏิบัติงาน โดยการจัดอบรมให้ความรู้กับหัวหน้างานและพนักงานเกิดความตระหนักและเข้าใจเกี่ยวกับหลักการยศาสตร์ จัดให้มีการสำรวจและสังเกตท่าทาง ความพึงพอใจ สถิติการบาดเจ็บ สถิติการลางาน ของพนักงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อประเมินความเสี่ยงในด้านการยศาสตร์และแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาศึกษาปัจจัยจากการปฏิบัติงานที่ส่งผลต่อความเสี่ยงด้านการยศาสตร์ ที่สามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจก่อนเข้ารับการประเมินความเสี่ยงตามหลักการยศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

กฤดิธฤต ทองสิน. (2565). *การยศาสตร์*. คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม,มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. สืบค้นจาก https://bsru.net.

เดียวสุเกะ (วรวุฒิ) ฟูกูม่า, สุเวช พิมน้ำเย็น, จตุพร แพงจักร และ กาญจนา ปีนตาคำ. (2564). *การประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ในพนักงานแผนกหนึ่งของโรงงานผลิตวงล้อยานพาหนะ*. การประชุมระดับชาตินอร์ทเทิร์นวิจัย ครั้งที่ 7, มหาวิทยาลัยนอร์ทเทิร์น.

จป Today. (ม.ม.ป.). *การยศาสตร์ คืออะไร ทุกเรื่องควรรู้เกี่ยว ERGONOMIC ลดการบาดเจ็บและเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน*. สืบค้นจาก https://www.jorportoday.com/workplace-ergonomics-benefits/.

ธีระพงษ์ ทับพร. (2562). การปรับปรุงท่าทางการทำงานของพนักงานบรรจุท่อพีวีซีโดยใช้หลักการยศาสตร์ กรณีศึกษา: บริษัท อุตสาหกรรมท่อนำไทย จำกัด. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธนบุรี, 4*(1), 1-14.

พรนิภา บริบูรณ์สุขศรี. (3 มกราคม 2566). *การยศาสตร์ (Ergonomics) หรือปัจจัยมนุษย์วิศวกรรม (Human Factors Engineering)*. สมาคมอาชีวอนามัยและความปลอดภัยในการทำงาน (ส.อ.ป.). สืบค้นจาก https://www.ohswa.or.th/17533379/ergonomics.

รัชนี จูมจี, เฉลิมสิริ เพพพิทักษ์ และ สุวัสสา ปั้นเหน่ง (2563). การจัดการด้านการยศาสตร์สำหรับงานยกเคลื่อนย้ายกระสอบยางพารา ในสหกรณ์สวนยางพารา เมืองอุบลราชธานี. *วารสารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี, 10*(2), 25-36.

วิจัยกรุงศรี. (13 มกราคม 2566). *แนวโน้มธุรกิจและอุตสาหกรรมไทยปี 2566-2568*. สืบค้นจาก https://www.krungsri.com/th/research/industry/summary-outlook/industry-outlook-2023-2025.

สมพิศ นาคสุข. (2566). *หลักการยศาสตร์มีประโยชน์อย่างไร. กองวิจัยเศรษฐกิจอุตสาหกรรม*. สืบค้นจาก https://www.oie.go.th/assets/portals/1/fileups/2/files/ArticlesAnalysis/ergonomics.pdf.

Hignett, S. & McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Applied Ergonomics, 31*, 201-205. https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3.

Mreport. (24 มกราคม 2566). *ปี'66 ไทยตั้งเป้าผลิตเพิ่ม "รถยนต์ 1.95 ล้านคัน - รถจักรยานยนต์ 2.1 ล้านคัน"*. สืบค้นจาก https://www.mreport.co.th/news/statistic-and-ranking/351-Target-2023-production-of-vehicles-and-motorcycles-in-Thailand.

Data Availability Statement: The raw data supporting the conclusions of this article will be made available by the authors, without undue reservation.

Conflicts of Interest: The authors declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

Publisher's Note: All claims expressed in this article are solely those of the authors and do not necessarily represent those of their affiliated organizations, or those of the publisher, the editors and the reviewers. Any product that may be evaluated in this article, or claim that may be made by its manufacturer, is not guaranteed or endorsed by the publisher.

Copyright: © 2023 by the authors. This is a fully open-access article distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0).