

นิพนธ์ต้นฉบับ

(Original article)

ความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน

The ergonomics risk and fatigue of worker's

in rubber smoked sheets factory

วีรชัย มัฏฐารักษ์^{1*}, รังสิมา หอมเศรษฐี², อังนุ สังกขพงศ์³Weerachai Madtharak^{1*}, Rungsima Homsettee², Angoon Sungkhapong³^{1,2}สาขาวิชาจิตวิทยาอุตสาหกรรมและองค์กร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง³สาขาวิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์^{1,2}Industrial and Organization Psychology Program, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University³Industrial Engineering Program, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University (weerachai.ma@sku.ac.th)

*ผู้รับผิดชอบหลัก

Received: November 15, 2021/ Revised: November 30, 2021/ Accepted: November 30, 2021

บทคัดย่อ: ในกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควันของโรงงานสหกรณ์กองทุนสวนยาง พนักงานยังมีการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นซึ่งเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าที่ส่งผลต่อสุขภาพ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน ของโรงงานสหกรณ์ไม่เรียง อำเภอดงยาง จังหวัดนครศรีธรรมราช การศึกษานี้ใช้แบบสอบถามดัชนีความผิดปกติของพนักงานและเลือกกลุ่มตัวอย่างพนักงานที่มีค่าดัชนีความผิดปกติสูง จากนั้นใช้แบบประเมินทางการยศาสตร์ด้วยวิธี RULA และ REBA ใช้แบบสอบถามความเหนื่อยล้าของไปเปอร์ประเมินผลระดับความเหนื่อยล้า ผลการศึกษาพบว่าพนักงานในกระบวนการ มีค่าดัชนีความผิดปกติ เฉลี่ยเท่ากับ 2.96 แปลความหมายว่าต้องเอาใจใส่และระมัดระวัง ผลการประเมินทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA พบว่ามีคะแนนเท่ากับ 7 หมายถึงมีปัญหาทางการยศาสตร์ในระดับสูงที่ต้องได้รับการปรับปรุงการทำงานโดยทันที สอดคล้องกับวิธีการ REBA ซึ่งพบว่ามีคะแนนเท่ากับ 11 หมายถึงการทำงานที่มีความเสี่ยงสูง (ต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานในทันที) โดยผลการประเมินความเหนื่อยล้าของไปเปอร์พบว่าพนักงานมีระดับอาการเหนื่อยล้าปานกลางและระดับอาการเหนื่อยล้ามากในการลำเลียงยางแผ่นรมควัน กล่าวโดยสรุปผลการศึกษารisk ความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของพนักงานมีความเสี่ยงสูงอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุงการทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและการป้องกันปัญหาสุขภาพต่อไป

คำสำคัญ: การยศาสตร์; ความเหนื่อยล้า; ยางแผ่นรมควัน

ABSTRACT: In the rubber smoke sheets processing of the rubber plantation fund cooperation, the workers had an unnecessary movement that related to ergonomics risk and fatigue. The objective of this study was to assess the ergonomics risk and fatigue of workers in rubber smoked sheet processing of Maieang rubber plantation fund cooperation in Chawang District, Nakhon Si Thammarat Province. This study was conducted by utilizing the Standard Nordic questionnaire and recruited workers who had a high index of abnormality to participate in the study. Afterward, the RULA and REBA techniques were used to assess Ergonomics, and the fatigue questionnaire of Piper was used to fatigue level. The results found that workers in the process of planting had an abnormal index score average of 2.96. The RULA score was 7 which means that the activity needs investigation and implementation change. The REBA score was 11 which indicated a high degree of risk (investigation and implementation change). The Piper fatigue assessment showed that workers had medium to high levels of fatigue in conveying step. In conclusion, the results showed that workers had ergonomics and fatigue at high-risk levels that must be addressed or be given solutions to improve work efficiency and protect health problems among workers

Keywords: Ergonomics; Fatigue; Smoked rubber sheets

1. บทนำ

การจัดการปัญหาสุขภาพจัดเป็นส่วนหนึ่งของการจัดระบบสังคมและระบบความมั่นคงของประเทศเพื่อให้เกิดการอยู่ดีมีสุข การมองปัจจัยที่จะมามีผลกระทบต่อระบบสุขภาพในปัจจุบันจึงมีความจำเป็นต้องมองให้รอบด้าน ปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มาจากสาเหตุปัจจัยต่างๆ เช่น สภาพแวดล้อม การใช้ชีวิตประจำวัน การดูแลตนเอง การประกอบอาชีพต่างๆ ที่ควรตระหนัก โดยเฉพาะการทำงานในระบบผลิตอุตสาหกรรมที่มีการผลิตครวละมากๆ

รูปแบบการทำงานที่มีการเคลื่อนไหวที่เป็นไปตามหลักการยศาสตร์มีส่วนสำคัญในการป้องกันปัญหาสุขภาพและช่วยให้เกิดการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ถ้าสถานที่ทำงานไม่ได้ออกแบบตามหลักการยศาสตร์พนักงานก็จะได้รับความเมื่อยล้า ต้องออกแรงทำงานอย่างมากซึ่งส่งผลต่อความเครียดสามารถนำไปสู่ปัญหาสุขภาพของพนักงานรวมทั้งลดประสิทธิภาพและคุณภาพของงาน¹ การออกแบบสถานที่ทำงานตามหลักการยศาสตร์ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตและลดความเครียดจากการทำงานได้ การศึกษาเพื่อการปรับปรุงงานตามหลักการยศาสตร์จะช่วยให้ท่าทางการเคลื่อนไหวร่างกายในการทำงานดีขึ้น อาการเหนื่อยล้ารวมถึงการปวดเมื่อยจากการทำงานนั้นถือได้ว่าเป็นตัวชี้หลักที่แสดงให้เห็นว่ามีปัญหาด้านการยศาสตร์² อาการเมื่อยล้าหรือปวดเมื่อยที่เกิดขึ้นนี้เป็นสาเหตุหนึ่งที่จะก่อให้เกิดการผิดพลาดในการทำงานซึ่งจะส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุที่อาจมีการบาดเจ็บเกิดขึ้นด้วย ในอีกด้านหนึ่งอาการเหนื่อยล้าหรือปวดเมื่อยที่มีสะสมในตัวผู้ปฏิบัติงานอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาวะอนามัยในระยะยาว การศึกษาทั้งทางด้านการยศาสตร์และทางด้านจิตวิทยาในงานอุตสาหกรรมจึงมีความสัมพันธ์กัน³ ซึ่งการใส่ใจปัญหาสุขภาพอนามัยของกลุ่มสาขาอาชีพต่างๆ จึงเป็นเรื่องสำคัญ

ยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยปัจจุบันผู้ประกอบการอุตสาหกรรมยางมีจุดอ่อนในหลายด้าน ยังมีข้อจำกัดด้านเงินทุนและเทคโนโลยีการผลิต รวมถึงการพัฒนาที่ยังมีอุปสรรคเนื่องจากยางพารามีผู้ที่เกี่ยวข้องหลายภาคส่วนทำให้การเชื่อมโยงสำหรับการพัฒนาทั้งระบบไม่คล่องตัว⁴ จากการศึกษาข้อมูลของกลุ่มสหกรณ์กองทุนสวนยาง พบว่าในช่วงปี พ.ศ.2537-2538 การดำเนินงานอยู่ภายใต้การดูแลของสำนักงานกองทุนสงเคราะห์การทำงานของสวนยาง (สกย.) การสร้างโรงรมควันยางแผ่นของสหกรณ์กองทุนสวนยางมี 2 รุ่น คือโรงรมควันรุ่นปี 2537 และโรงรมควันรุ่นปี 2538 โดยมีโรงงานผลิตยางแผ่นรมควันของสหกรณ์กองทุนสวนยางทั่วประเทศทั้งหมด 637 แห่ง⁵ ถึงแม้ปัจจุบันโรงงานผลิตยางแผ่นรมควันส่วนหนึ่งจะมีมาตรฐาน GMP ซึ่งเป็นระบบการจัดการด้านคุณภาพการผลิตของยางแผ่นรมควัน ที่ครอบคลุมสถานที่ประกอบการ วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร กระบวนการผลิตบุคลากร การจัดเก็บ การขนส่งและระบบสุขาภิบาล เพื่อให้ยางแผ่นรมควันที่ผลิตมีคุณภาพ มีความสม่ำเสมอ มีระบบการตรวจสอบทุกขั้นตอนที่เป็นการลดต้นทุนการผลิต ลดของเสีย แต่ในกระบวนการผลิตของโรงงานต่างๆ ยังมีลักษณะไม่แตกต่างกัน ความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเมื่อยล้าในกระบวนการผลิตยางแผ่นจึงเป็นปัญหาที่น่าสนใจ การปฏิบัติงานที่มีปัญหาการยศาสตร์ส่งผลให้เกิดอาการเมื่อยล้า ปวดเมื่อย รวมถึงเกิดความผิดพลาดในการทำงาน การบาดเจ็บและเจ็บป่วยหรืออุบัติเหตุ ซึ่งส่งผลต่อปัญหาผลผลิตและค่าใช้จ่าย⁶ โดยจากการศึกษาภาวะสุขภาพและพฤติกรรมป้องกันสุขภาพยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างรับรู้ว่ามีอาการเจ็บป่วยในระบบโครงร่างกล้ามเนื้อปวดกล้ามเนื้อขา ปวดกล้ามเนื้อหลัง และการเจ็บป่วยอื่นๆ โดยกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 67.11 ได้รับการบาดเจ็บจากการทำงาน และมีพฤติกรรมป้องกันสุขภาพโดยรวมในระดับปานกลาง⁷ รวมถึงผลงานวิจัยเรื่องปัจจัยคุกคามสุขภาพจากการทำงานและภาวะสุขภาพตามความเสี่ยงของคนงานโรงงานยางแผ่นรมควันพบว่ากลุ่มตัวอย่างรับรู้เกี่ยวกับการสัมผัสปัจจัยคุกคามสุขภาพในสภาพแวดล้อมการทำงานและสภาพการทำงานของกระบวนการผลิตยางแผ่นรมควัน ที่เกี่ยวข้องกับการท่าทางการทำงานที่ไม่เหมาะสม เช่น ก้มหรือเงยศีรษะถึงร้อยละเก้าสิบของตัวอย่าง ปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนส่งผลต่อพฤติกรรมการทำงานที่มีความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ⁸ นอกจากนั้นยังมีงานที่ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและสังคมการผลิตยางแผ่นรมควันของสถาบันเกษตรกรที่ได้รับมาตรฐาน GMP โดยการวัดดัชนีความสุขของบุคลากร/แรงงาน โดยผลส่วนหนึ่งพบว่าดัชนีความสุขของบุคลากร/แรงงาน ในภาพรวมก่อนและหลังได้รับมาตรฐาน อยู่ในระดับปานกลาง โดยแรงงานที่ทำงานในโรงรมยางแผ่นรมควันให้ความสำคัญกับดัชนี

ความสุขด้านการทำงานมากที่สุด ด้านสุขภาพกายและสุขภาพจิตพบว่าเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสุขของบุคลากร/แรงงาน⁹ วิธีการทำงานจึงเป็นเรื่องที่สำคัญที่จะส่งผลต่อปัญหาสุขภาพ ซึ่งพนักงานที่ต้องทำงานชนิดเดียวกันซ้ำซากเป็นเวลานาน อาจก่อให้เกิดความล้า เบื่อหน่ายและปัญหาการเพิ่มผลผลิต

การเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็น (movement) ยังเป็นความสูญเสียอย่างหนึ่งของความสูญเสีย 7 ประการ (7 waste) การศึกษาความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าจึงเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยจัดการปัญหาสุขภาพได้ โดยในการศึกษารั้งนี้ใช้วิธี Rapid Upper Limb Assessment (RULA) เป็นวิธีที่พัฒนาขึ้น¹⁰ โดยใช้วิเคราะห์ท่าทางการทำงานที่มุ่งเน้นการประเมินท่าทางการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบน ส่วนวิธี Rapid Entire Body Assessment (REBA) เป็นวิธีการที่ถูกออกแบบขึ้นมา¹¹ เพื่อประเมินท่าทางการทำงานทั้งร่างกาย ทั้งในรูปแบบการทำงานที่เคลื่อนที่และหยุดนิ่ง โดยพัฒนามาจากวิธี RULA ส่วนประเมินความเหนื่อยล้าด้วยแบบประเมินของโปเปอร์¹² เป็นมาตรวัดจากแบบประมาณค่าด้วยสายตาเป็นมาตรวัดแบบตัวเลข แบ่งออกเป็นด้านพฤติกรรมหรือความรุนแรง ด้านความหมายเชิงอารมณ์ ด้านความรู้สึก และด้านสติปัญญาหรืออารมณ์ จากข้อมูลผู้วิจัยจึงได้ศึกษาความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงการทำงานของอุตสาหกรรมยางพาราต่อไป

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควัน โรงงานสหกรณ์ไม้เรียง อำเภอดงยาง จังหวัดนครศรีธรรมราช

2. วิธีการศึกษา

การดำเนินการวิจัยเริ่มจากเก็บข้อมูลในกระบวนการผลิตเบื้องต้นของโรงงานสหกรณ์กองทุนสวนยางในพื้นที่จังหวัดนครศรีธรรมราช สงขลา ตรัง สุราษฎร์ธานี และพัทลุง พบว่ามีกระบวนการผลิตในรูปแบบที่ไม่แตกต่างกันซึ่งยังไม่มีเทคโนโลยีหรือเครื่องทุ่นแรงมาช่วยมากนัก ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามดัชนีความผิดปกติ (Abnormal Index: AI) ของพนักงานในกระบวนการผลิต ใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (วัสดุ) ศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิต 1 ล็อต (ล็อตละ 600 แผ่น) กำลังการผลิตของโรงงานขึ้นอยู่กับฤดูกาล โดยมีกำลังการผลิตไม่ต่ำกว่า 3,000 แผ่น ต่อวัน ใช้แผนภูมิกระบวนการผลิต (คน) เก็บข้อมูลสถานที่ที่มีค่า AI สูง ถ่ายภาพ วิดีโอ เพื่อศึกษาเวลาและการเคลื่อนไหวอย่างละเอียด จากนั้นใช้แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี RULA และวิธี REBA และใช้แบบสอบถามความเหนื่อยล้าของโปเปอร์ ประเมินความเหนื่อยล้าของพนักงาน

2.1 กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากโรงงานที่อยู่ในพื้นที่จังหวัดที่มีจำนวนโรงงานสูงสุด เป็นโรงงานที่เปิดมาตั้งแต่รุ่น ปี 2537-2538 ที่ผลิตอย่างต่อเนื่อง มีจำนวนพนักงานในแผนกผลิตไม่น้อยกว่า 8 คน และมีกำลังการผลิตเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าวันละ 3,000 แผ่น เป็นกรณีศึกษาคือโรงงานสหกรณ์ไม้เรียง อำเภอดงยาง จังหวัดนครศรีธรรมราช เริ่มต้นเก็บข้อมูลขั้นตอนการทำงานทั้งหมด โดยแบ่งเป็น 6 สถานีงานหลัก คือ สถานีงานที่ 1 การรับน้ำยาง มีพนักงานจำนวน 2 คน มีอุปกรณ์ช่วยยกน้ำยาง สถานีงานที่ 2 การทำยางแผ่น เป็นการผสมน้ำยาง การใส่/ถอดแม่พิมพ์ การเอายางออกจากแม่พิมพ์ มีพนักงานจำนวน 5 คน พนักงานจะมีการทำสลับกันได้ทุกขั้นตอน สถานีที่ 3 การลำเลียงยางแผ่น มีพนักงาน จำนวน 3 คน สถานีที่ 4 การทำยางแผ่นให้แห้ง มีพนักงาน 2 คน เป็นการเอายางไปผึ่ง ปรับแผ่นยางไม่ให้ติดกันแล้วนำเข้าห้องอบ และสถานีที่ 5 การตัดแต่ง มีพนักงาน 2 คน และสถานีที่ 6 การจัดเก็บ/ขนส่ง มีพนักงาน 2 คน โดยในเบื้องต้นผู้วิจัยใช้วิธีการสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหาสุขภาพและความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า ทั้ง 6 สถานีงาน จากนั้นนำข้อมูลมาพิจารณาคัดเลือกสถานีงาน เหลือ 2 สถานีงาน วัดค่าดัชนีความผิดปกติของพนักงาน จำนวน 8 คน

พิจารณาผลการวัดดัชนีความผิดปกติของพนักงานในสถานงานที่มีค่าสูงเพื่อศึกษาผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้า

2.2 เครื่องมือที่ใช้และการวิเคราะห์

2.2.1 แผนภูมิกระบวนการผลิต (วัสดุ) (material flow process chart) เพื่อศึกษาขั้นตอนในกระบวนการผลิต และแผนภูมิกระบวนการผลิต (คน) (man flow process chart) เพื่อศึกษาขั้นตอนการทำงานของพนักงาน

2.2.2 แบบวัดค่าดัชนีความผิดปกติ โดยใช้แบบฟอร์มของ standard Nordic questionnaire การหาค่าเป็นไปตามสมการ $AI = \sum(1,2,4,5,6,7) - \sum(3,8)/8$ โดยค่าดัชนีความผิดปกติแปลตามความหมาย คือ $AI = 0$ ไม่มีปัญหาอะไรในการทำงาน, AI น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 งานที่ทำมีปัญหาเล็กน้อยพอทนได้, AI น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 ต้องเอาใจใส่ ระวังระมัดระวังมากขึ้นในการทำงาน, น้อยกว่าหรือเท่ากับ 4 มีปัญหามากขึ้นในการทำงาน รับไม่ได้, AI มากกว่า 4 รับไม่ได้ ให้แก้ไขการทำงานทันที

2.2.3 แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA การแปลผลการประเมินตามคะแนนคือ 1-2 งานนั้นยอมรับได้ แต่อาจเป็นมีปัญหาทางการยศาสตร์ได้ถ้ามีการทำงานดังกล่าว ซ้ำๆ ต่อเนื่องเป็นเวลานานกว่าเดิม, 3-4 งานนั้นควรได้รับการพิจารณา การศึกษาละเอียดขึ้นและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบงานใหม่อาจมีความจำเป็น, 5-6 งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมและรีบดำเนินการปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าว, 7 ขึ้นไปงานนั้นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ ที่ต้องได้รับการปรับปรุงโดยทันที¹¹

2.2.4 แบบประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี REBA การแปลผลการประเมินตามคะแนนคือ 1 งานนั้นยอมรับได้ แต่อาจเป็นมีปัญหาทางการยศาสตร์ได้ถ้ามีการทำงานดังกล่าว ซ้ำๆ ต่อเนื่องเป็นเวลานานกว่าเดิม, 2-3 งานนั้นควรได้รับการพิจารณา ศึกษาละเอียดขึ้น ติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง ออกแบบงานใหม่อาจมีความจำเป็น, 4-7 งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมและรีบดำเนินการปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าว, 8-11 งานนั้นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ ที่ต้องปรับปรุงโดยเร็ว, 11 ขึ้นไป งานนั้นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ ที่ต้องได้รับการปรับปรุงโดยทันที¹⁰

2.2.5 ภาพถ่ายและวิดีโอบันทึกข้อมูลขั้นตอนการเคลื่อนไหวในการทำงานอย่างละเอียดเพื่อเป็นข้อมูลใช้ประกอบการวิเคราะห์ความเสี่ยงทางการยศาสตร์ โดยจะใช้วิธีการดูภาพถ่ายในมุมต่างๆ พร้อมดูการเคลื่อนไหวจากวิดีโอซ้ำในการทำงานของพนักงาน

2.2.6 แบบประเมินอาการเหนื่อยล้าของไปเปอร์¹² (revised Piper fatigue scale) ได้มีการตรวจสอบความเที่ยงโดยนำไปศึกษาผู้ป่วยในโรงพยาบาลของสหรัฐอเมริกา พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของความสอดคล้องภายในเท่ากับ 0.80 - 0.95 ค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) โดยรวมเท่ากับ 0.97 ซึ่งลักษณะคำตอบเป็นตัวเลขตั้งแต่ 0 ถึง 10 โดย "0" หมายถึง ไม่มีความรู้สึกต่อข้อความนั้นเลย ตั้งแต่ "1" ขึ้นไปหมายถึง มีความรู้สึกต่อข้อความนั้นเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ และ "10" หมายถึง มีความรู้สึกต่อข้อความนั้นมากที่สุด โดยการแปลความหมายของคะแนนแบบประเมินอาการเหนื่อยล้า คะแนนมีค่าตั้งแต่ 0 - 220 คะแนน จากนั้นหารด้วย 22 การแปลผลการประเมินความเหนื่อยล้าคือ 0 คือไม่มีอาการ, 0.01 - 3.99 ระดับอาการเหนื่อยล้าน้อย, 4.00 - 6.99 ระดับอาการเหนื่อยล้าปานกลาง, 7.00 - 10.00 ระดับอาการเหนื่อยล้ามาก¹²

3. ผลการศึกษา

ผลการศึกษาแบ่งเป็น 3 ส่วน คือ 1) ผลการวัดดัชนีความผิดปกติ (AI) ของพนักงานในกระบวนการผลิต 2) ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA, REBA และ 3) ผลการประเมินอาการเหนื่อยล้าของพนักงาน

3.1 ผลการวัดดัชนีความผิดปกติ

ผลของการวัดค่าดัชนีความผิดปกติของพนักงานในกระบวนการ จากตารางที่ 1 แสดงผลการศึกษาค่า AI ของพนักงานทั้ง 8 คน ใน 2 สถานการณ์ โดยมีค่า AI เฉลี่ยเท่ากับ 2.36 ซึ่งมีสถานการณ์การทำงานยางแผ่น จำนวน 5 คน (ลำดับที่ 1-5) มีค่า AI เฉลี่ยเท่ากับ 2.00 และสถานการณ์ลำเลียงยางแผ่น จำนวน 3 คน (ลำดับที่ 6-8) มีค่า AI เฉลี่ยเท่ากับ 2.96 จากข้อคำถามจำนวน 8 ข้อ คือ (1) ความล้าทั่วไป (2) ความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและบาดเจ็บจากการทำงาน (3) ระดับความสนใจต่องานที่ทำ (4) ความซับซ้อนของลักษณะงาน (5) ความยากง่ายของการทำงาน (6) จังหวะการทำงาน (7) ความรับผิดชอบในการทำงาน และ (8) ความเป็นอิสระในการทำงาน พบว่าสถานการณ์ลำเลียงยางแผ่น มีค่าดัชนีความผิดปกติสูง โดยผลของค่า AI ตามการแปลความหมายว่าต้องเอาใจใส่และระมัดระวัง ผู้วิจัยเลือกสถานการณ์ลำเลียงยางแผ่น (พนักงานลำดับที่ 6-8) เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของพนักงานที่มีค่าดัชนีความผิดปกติสูง โดยในสถานการณ์ของพนักงานคนที่ 1 ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด มีค่า AI เท่ากับ 2.63 แปลความหมายว่าต้องเอาใจใส่และระมัดระวัง พนักงานคนที่ 2 ลำเลียงยางชั้นล่าง มีค่า AI เท่ากับ 2.13 แปลความหมายว่าต้องเอาใจใส่และระมัดระวัง และพนักงานคนที่ 3 ลำเลียงยางชั้นบน มีค่า AI เท่ากับ 4.13 แปลความหมายว่า รับไม่ได้ ให้แก้ไขการทำงานทันที จากผลการวัดดัชนีความผิดปกติของพนักงาน ทีมงานผู้วิจัยจึงได้ศึกษาผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าต่อไป

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูล AI รายบุคคล

สถานการณ์	จำนวน (คน)	ลำดับพนักงาน	คะแนนแต่ละข้อ								คะแนน AI
			ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	ข้อ 6	ข้อ 7	ข้อ 8	
ทำยางแผ่น	5	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	2.50
		4	7	4	3	3	5	4	4	4	2.50
		5	3	2	1	1	2	2	2	3	1.00
ลำเลียงยาง	3	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

3.2 ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์

ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ แบ่งเป็นผลการประเมินความเสี่ยง ด้วยวิธี RULA และวิธี REBA ของพนักงาน ในสถานการณ์ลำเลียงยางแผ่น จำนวน 3 คน

3.2.1 ผลการประเมินด้วยวิธี RULA

ผลการประเมินด้วยวิธี RULA ของพนักงานในสถานการณ์ลำเลียงยางแผ่นมีการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบนหลายส่วนไม่เหมาะสมทำให้มีระดับคะแนนสูง มีการรับภาระงานที่มีน้ำหนัก ซึ่งพนักงานคนที่ 1 มีการยกยางแผ่นมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม ส่วนพนักงานคนที่ 2 และคนที่ 3 มีการรับน้ำหนัก 9 กิโลกรัม (ราวละ 3 แผ่น รวม 9 กิโลกรัม) พนักงานมีขาและเท้ามีลักษณะไม่สมดุลกับการรองรับบนพื้นที่ไม่ดี โดยคะแนนการประเมินทั้ง 3 คน มีคะแนน final

score สรุปรเท่ากับ 7 ตามการแปลความหมาย คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงทันที โดยแสดงผลการวิเคราะห์ แบ่งเป็น 16 ขั้นตอน ดังนี้



รูปที่ 1 ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 1)

- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 1) แขนส่วนบนมีการเคลื่อนไหวไปมา อยู่ในตำแหน่งเหนือไหล่ มีมุมเกิน 90 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 4 มีการยกหัวไหล่ จึงเพิ่มอีก +1 สรุปรวมคะแนนเป็น 5 โดยซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก (รูปที่ 1)



รูปที่ 2 ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 2)

- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 2) แขนส่วนล่างอยู่ในตำแหน่งยกขึ้นด้านบนทำมุมมากกว่า 100 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 โดยมือขวาจะทำหน้าที่ดึงขึ้นงาน (รูปที่ 2)



รูปที่ 3 ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 3)

- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 3) มือและข้อมือมีการเคลื่อนไหวมีมุมมากกว่า 15 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 3 โดยมือขวาจะงอข้อมือมากกว่ามือซ้าย (รูปที่ 3)

- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 4) ในขณะทำงานมีการหมุนของข้อมือตั้งแต่ครึ่งถึงเกือบสุด จึงมีระดับคะแนนเป็น 2
- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 5) แขนส่วนบนใน ขั้นตอนที่ 1 คะแนนเป็น 5 แขนส่วนล่าง ในขั้นตอนที่ 2 มีคะแนนเป็น 2 มือและข้อมือมีการเคลื่อนไหวใน ขั้นตอนที่ 3 มีคะแนนเป็น 3 การหมุนของข้อมือในขั้นตอนที่ 4 มีคะแนนเป็น 2 นำค่าไปเปิด ตาราง A จึงได้ระดับคะแนนเป็น 6
- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 6) งานที่ทำมีลักษณะการทำงานเป็นแบบซ้ำๆ โดยมีการเคลื่อนไหวไปมา หรือมีการทำงานซ้ำมากกว่า 4 ครั้ง ต่อนาที จึงมีคะแนนเป็น 1



รูปที่ 4 ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 7)

- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 7) มีการยกน้ำหนักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 กิโลกรัม (ยางแผ่นมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม) โดยถือหรือใช้แรงเข้าไปมาบ่อย จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 (รูปที่ 4)
- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 8) จาก ขั้นตอนที่ 5 มีคะแนนเป็น 6 เพิ่มค่า muscle use ในขั้นตอนที่ 6 เป็น 1 และเพิ่มค่า force scores ใน ขั้นตอนที่ 7 เป็น 2 สรุปรวมคะแนนเป็น 9 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าในตาราง C ต่อไป



รูปที่ 5 ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 9)

- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 9) ศีรษะและคอ มีการก้มมีมุมมากกว่า 20 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 3 มีการเอียงศีรษะไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 4 (รูปที่ 5)



รูปที่ 6 ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 10)

- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 10) ลำตัวเคลื่อนไหวมีมุมระหว่าง 20 - 60 องศา จึงมีคะแนนเป็น 3 โดยมีการหมุนเอนลำตัวไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 4 (รูปที่ 6)



รูปที่ 7 ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 11)

- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 11) ขาและเท้ามีลักษณะไม่สอดคล้องกับการรองรับบนพื้นที่ไม่ดี จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 (รูปที่ 7)
- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 12) ศีรษะและคอในขั้นตอนที่ 9 มีคะแนนเป็น 4 ลำตัวมีการเคลื่อนไหวในขั้นตอนที่ 10 มีคะแนนเป็น 4 และขาและเท้าในขั้นตอนที่ 11 มีคะแนนเป็น 2 นำค่าไปเปิด ตาราง B จึงได้ระดับคะแนนเป็น 7
- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 13) มีการใช้แรงจากกล้ามเนื้อขาหรือเท้าแบบซ้ำ ๆ ไปมา ตั้งแต่ 4 ครั้ง ต่อนาทีขึ้นไป จึงมีระดับคะแนนเป็น 1
- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 14) มีการยกน้ำหนักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 กิโลกรัม (ยางแผ่นมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม) โดยถือหรือใช้แรงเข้าไปมาบ่อย จึงมีระดับคะแนนเป็น 2
- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 15) จาก ขั้นตอนที่ 12 คะแนนเป็น 7 เพิ่มค่า Muscle Use ในขั้นตอนที่ 13 เป็น 1 และเพิ่มค่า Force Scores ในขั้นตอนที่ 14 เป็น 2 สรุปคะแนนรวมเป็น 10
- ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด (ขั้นตอนที่ 16) ข้อมูลจากตาราง A ได้คะแนนรวมสรุปเท่ากับ 9 (8+) ตาราง B ได้คะแนนรวมสรุปเท่ากับ 10 (7+) เปิดค่าในตาราง C จึงได้คะแนน Final Score สรุปเท่ากับ 7 ตามการแปลความหมาย คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงทันที



รูปที่ 8 ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 1)

- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 1) แขนส่วนบนมีการเคลื่อนไหวไปมา อยู่ในตำแหน่งเหนือไหล่ (มีมุมเกิน 90 องศา) จึงมีระดับคะแนนเป็น 4 มีการยกหัวไหล่ จึงเพิ่มอีก +1 สรุปรวมคะแนนเป็น 5 โดยแขนซ้ายจะมีการยกหัวไหล่ มากกว่าเล็กน้อย (รูปที่ 8)



รูปที่ 9 ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 2)

- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 2) แขนส่วนล่างอยู่ในตำแหน่งยกขึ้นด้านบนทำมุมมากกว่า 100 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 โดยมีมือขวาจะทำหน้าที่หยิบรวมนำด้านล่างด้วย (รูปที่ 9)



รูปที่ 10 ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 3)

- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 3) มือและข้อมือมีการเคลื่อนไหวมีมุมมากกว่า 15 องศา มีคะแนนเป็น 3 มีการเอียงข้อมือไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปรวมคะแนนเป็น 4 (รูปที่ 10)

- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 4) ในขณะทำงานมีการหมุนของข้อมือตั้งแต่ครึ่งถึงเกือบสุด จึงมีระดับคะแนนเป็น 2

- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 5) แขนส่วนบนใน ขั้นตอนที่ 1 คะแนนเป็น 5 แขนส่วนล่าง ในขั้นตอนที่ 2 มีคะแนนเป็น 2 มือและข้อมือมีการเคลื่อนไหวในขั้นตอนที่ 3 มีคะแนนเป็น 4 การหมุนของข้อมือในขั้นตอนที่ 4 มีคะแนนเป็น 2 นำค่าไปเปิด ตาราง A จึงได้ระดับคะแนนเป็น 7
- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 6) งานที่ทำมีลักษณะการทำงานเป็นแบบซ้ำๆ โดยมีการเคลื่อนไหวไปมา หรือมีการทำงานซ้ำมากกว่า 4 ครั้ง ต่อนาที จึงมีคะแนนเป็น 1



รูปที่ 11 ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 7)

- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 7) มีการยกน้ำหนักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 กิโลกรัม (ยางแผ่นมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม รวละ 3 แผ่น รวม 9 กิโลกรัม) โดยถือหรือใช้แรงเข้าไปมาบ่อย จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 (รูปที่ 11)
- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 8) จาก ขั้นตอนที่ 5 มีคะแนนเป็น 7 เพิ่มค่า muscle use ในขั้นตอนที่ 6 เป็น 1 และเพิ่มค่า force scores ในขั้นตอนที่ 7 เป็น 2 สรุปรวมคะแนนเป็น 10 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าใน ตาราง C ต่อไป



รูปที่ 12 ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 9)

- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 9) ศีรษะและคอ มีการก้มมีมุมมากกว่า 20 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 3 มีการเอียงศีรษะไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 4 (รูปที่ 12)



รูปที่ 13 ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 10)

- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 10) ลำตัวเคลื่อนไหวมีมุมระหว่าง 20 - 60 องศา จึงมีคะแนนเป็น 3 โดยมีการหมุนเอนลำตัวไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 4 (รูปที่ 13)



รูปที่ 14 ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 11)

- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 11) ขาและเท้ามีลักษณะสมดุลแต่การรองรับบนพื้นที่ไม่ดีมาก (พื้นลื่น) มีระดับคะแนนเป็น 1 (รูปที่ 14)
- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 12) ศีรษะและคอในขั้นตอนที่ 9 มีคะแนนเป็น 4 ลำตัวมีการเคลื่อนไหวในขั้นตอนที่ 10 มีคะแนนเป็น 4 และขาและเท้าในขั้นตอนที่ 11 มีคะแนนเป็น 1 นำค่าไปเปิด ตาราง B จึงได้ระดับคะแนนเป็น 7
- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 13) มีการใช้แรงจากกล้ามเนื้อขาหรือเท้าแบบซ้ำ ๆ ไปมา ตั้งแต่ 4 ครั้ง ต่อ นาทีขึ้นไป จึงมีระดับคะแนนเป็น 1
- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 14) มีการยกน้ำหนักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 กิโลกรัม (ยางแผ่นมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม รวละ 3 แผ่น รวม 9 กิโลกรัม) โดยถือหรือใช้แรงเข้าไปมาบ่อย จึงมีระดับคะแนนเป็น 2
- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 15) จากขั้นตอนที่ 12 คะแนนเป็น 7 เพิ่มค่า muscle Use ในขั้นตอนที่ 13 เป็น 1 และเพิ่มค่า Force Scores ในขั้นตอนที่ 14 เป็น 2 สรุปคะแนนรวมเป็น 10
- ลำเลียงยางชั้นล่าง (ขั้นตอนที่ 16) ข้อมูลจากตาราง A ได้คะแนนรวมสรุปเท่ากับ 10 (8+) ตาราง B ได้คะแนนรวมสรุปเท่ากับ 10 (7+) เปิดค่าในตาราง C จึงได้คะแนน Final Score สรุปเท่ากับ 7 ตามการแปลความหมาย คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงทันที



รูปที่ 15 ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 1)

- ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 1) แขนส่วนบนมีการเคลื่อนไหวไปมา อยู่ในตำแหน่งเหนือไหล่ มีมุมเกิน 90 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 4 มีการยกหัวไหล่ จึงเพิ่มอีก +1 สรุปรวมคะแนนเป็น 5 โดยแขนขวาจะมีการยกหัวไหล่มากกว่า (รูปที่ 15)



รูปที่ 16 ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 2)

- ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 2) แขนส่วนล่างอยู่ในตำแหน่งยกขึ้นด้านบนทำมุมมากกว่า 100 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 (รูปที่ 16)



รูปที่ 17 ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 3)

- ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 3) มือและข้อมือมีการเคลื่อนไหวมีมุมมากกว่า 15 องศา มีคะแนนเป็น 3 มีการเอียงข้อมือเฉียงไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปรวมคะแนนเป็น 4 (รูปที่ 17)

- ลำเลียงยางชั้นบน (ชั้นตอนที่ 4) ในขณะทำงานมีการหมุนของข้อมือตั้งแต่ครึ่งถึงเกือบสุด จึงมีระดับคะแนนเป็น 2
- ลำเลียงยางชั้นบน (ชั้นตอนที่ 5) แขนส่วนบนในชั้นตอนที่ 1 คะแนนเป็น 5 แขนส่วนล่าง ในชั้นตอนที่ 2 มีคะแนนเป็น 2 มือและข้อมือมีการเคลื่อนไหวในชั้นตอนที่ 3 มีคะแนนเป็น 4 การหมุนของข้อมือในชั้นตอนที่ 4 มีคะแนนเป็น 2 นำค่าไปเปิด ตาราง A จึงได้ระดับคะแนนเป็น 7
- ลำเลียงยางชั้นบน (ชั้นตอนที่ 6) งานที่ทำมีลักษณะการทำงานเป็นแบบซ้ำๆ โดยมีการเคลื่อนไหวไปมา หรือมีการทำงานซ้ำมากกว่า 4 ครั้ง ต่อนาที จึงมีคะแนนเป็น 1



รูปที่ 18 ลำเลียงยางชั้นบน (ชั้นตอนที่ 7)

- ลำเลียงยางชั้นบน (ชั้นตอนที่ 7) มีการยกน้ำหนักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 กิโลกรัม (ยางแผ่นมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม รวละ 3 แผ่น รวม 9 กิโลกรัม) โดยถือหรือใช้แรงเข้าไปมาบ่อย จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 (รูปที่ 18)
- ลำเลียงยางชั้นบน (ชั้นตอนที่ 8) จาก ชั้นตอนที่ 5 มีคะแนนเป็น 7 เพิ่มค่า muscle use ในชั้นตอนที่ 6 เป็น 1 และเพิ่มค่า force scores ในชั้นตอนที่ 7 เป็น 2 สรุปรวมคะแนนเป็น 10 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าในตาราง C ต่อไป



รูปที่ 19 ลำเลียงยางชั้นบน (ชั้นตอนที่ 9)

- ลำเลียงยางชั้นบน (ชั้นตอนที่ 9) ศีรษะและคอ มีการก้มมีมุมมากกว่า 20 องศา มีเงยไปด้านหลัง จึงมีระดับคะแนนเป็น 4 มีการหมุนเอียงศีรษะด้วย จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 5 (รูปที่ 19)



รูปที่ 20 ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 10)

- ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 10) ลำตัวเคลื่อนไหวมีมุมระหว่าง 20 - 60 องศา จึงมีคะแนนเป็น 3 โดยลำตัวมีการหมุนตัว จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 4 (รูปที่ 20)



รูปที่ 21 ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 11)

- ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 11) ขาและเท้ามีลักษณะท่าทางไม่เหมาะสม มีการรองรับไม่ดี มีระดับคะแนนเป็น 2 (รูปที่ 21)
- ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 12) ศีรษะและคอในขั้นตอนที่ 9 มีคะแนนเป็น 5 ลำตัวมีการเคลื่อนไหวในขั้นตอนที่ 10 มีคะแนนเป็น 4 และขาและเท้าในขั้นตอนที่ 11 มีคะแนนเป็น 2 นำค่าไปเปิด ตาราง B จึงได้ระดับคะแนนเป็น 8
- ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 13) มีการใช้แรงจากกล้ามเนื้อขาหรือเท้าแบบซ้ำๆ ไปมา ตั้งแต่ 4 ครั้ง ต่อนาที ขึ้นไป จึงมีระดับคะแนนเป็น 1
- ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 14) มีการยกน้ำหนักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 กิโลกรัม (ยางแผ่นมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม ราวละ 3 แผ่น รวม 9 กิโลกรัม) โดยถือหรือใช้แรงเข้าไปมาบ่อย จึงมีระดับคะแนนเป็น 2
- ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 15) จากขั้นตอนที่ 12 คะแนนเป็น 8 เพิ่มค่า muscle use ในขั้นตอนที่ 13 เป็น 1 และเพิ่มค่า force scores ในขั้นตอนที่ 14 เป็น 2 สรุปคะแนนรวมเป็น 11
- ลำเลียงยางชั้นบน (ขั้นตอนที่ 16) ข้อมูลจากตาราง A ได้คะแนนรวมสรุปเท่ากับ 10 (8+) ตาราง B ได้คะแนนรวมสรุปเท่ากับ 11 (7+) เปิดค่าในตาราง C จึงได้คะแนน final score สรุปเท่ากับ 7 ตามการแปลความหมาย คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงทันที

3.2.2 ผลการประเมินด้วยวิธี REBA

ผลการประเมินด้วยวิธี REBA ของในสถานงานลำเลียงยางแผ่นมีการเคลื่อนไหวของท่าทางการทำงานทั้งร่างกายหลายส่วนไม่เหมาะสมทำให้มีระดับคะแนนสูง มีการรับภาระงานที่มีน้ำหนัก มีการทรงตัวที่ไม่ดี มีการโน้ม หมุนเอน ลำตัว มีขาและเท้ามีลักษณะไม่สมดุลกับการรองรับบนพื้นที่ไม่ดี โดยคะแนนการประเมิน ทั้ง 3 คน มีคะแนน final score เท่ากับ 13 ตามการแปลความหมาย คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่มีความเสี่ยงสูง ต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางในการทำงาน โดยแสดงผลการวิเคราะห์ แบ่งเป็น 15 ขั้นตอน ดังนี้

พนักงานคนที่ 1 ลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด

- ขั้นตอนที่ 1 ลักษณะการทำงานศีรษะ ก้มคอ มากกว่า 20 องศา จึงมีคะแนนเป็น 2 มีการหมุนคอเอียงคอไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 3
- ขั้นตอนที่ 2 ท่าทางของลำตัวมีลักษณะการทำงานลำตัวโน้มไปด้านหน้าระหว่าง 20 – 60 องศา จึงมีคะแนนเป็น 3 โดยมีการหมุนเอนลำตัวไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 4
- ขั้นตอนที่ 3 ท่าทางของส่วนขาไม่สมดุล จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 และมีมุมระหว่าง 30 - 60 องศา จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 3
- ขั้นตอนที่ 4 ท่าทางของ คอ ศีรษะในขั้นตอนที่ 1 มีคะแนนเป็น 3 ท่าทางของลำตัวในขั้นตอนที่ 2 มีคะแนนเป็น 4 ท่าทางของส่วนขาในขั้นตอนที่ 3 มีคะแนนเป็น 3 นำค่าไปเปิด ตาราง A จึงได้ระดับคะแนน 8
- ขั้นตอนที่ 5 ภาระงาน น้อยกว่า 4.99 กิโลกรัม (ยางแผ่นมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม) มีคะแนนเป็น 0 โดยออกแรงแบบกระชาก จึงเพิ่ม +1 สรุปคะแนนเป็น 1
- ขั้นตอนที่ 6 สรุปผลรวมคะแนนจากขั้นตอนที่ 4 มีคะแนนเป็น 8 และ ขั้นตอนที่ 5 มีคะแนนเป็น 1 สรุปคะแนนรวมเป็น 9 โดยเป็นคะแนนไว้เปิดค่าในตาราง C ต่อไป
- ขั้นตอนที่ 7 ท่าทางของแขนส่วนบน อยู่ในตำแหน่งเหนือไหล่ (มีมุมเกิน 90 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 4 มีการยกหัวไหล่ จึงเพิ่มอีก +1 รวมคะแนนเป็น 5
- ขั้นตอนที่ 8 ท่าทางของแขนล่างอยู่ในตำแหน่งยกขึ้นด้านบนทำมุมมากกว่า 100 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2
- ขั้นตอนที่ 9 ท่าทางของมือ/ข้อมือนิ้วมากกว่า 15 องศา มีคะแนนเป็น 2 มีการหมุน ข้อมือ จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 3
- ขั้นตอนที่ 10 ท่าทางของแขนส่วนบนในขั้นตอนที่ 7 มีคะแนนเป็น 5 ท่าทางของแขนส่วนล่างในขั้นตอนที่ 8 มีคะแนนเป็น 2 ท่าทางของมือและข้อมือในขั้นตอนที่ 9 มีคะแนนเป็น 3 นำค่าไปเปิดตาราง B จึงมีระดับคะแนน 8
- ขั้นตอนที่ 11 พิจารณาการจับยึดวัตถุ ไม่มีที่จับแต่มีจุดที่สามารถสอดนิ้วหรืออุ้งมือจับยึดได้ จึงมีระดับคะแนนเป็น 2
- ขั้นตอนที่ 12 สรุปผลรวมคะแนนจากขั้นตอนที่ 10 ซึ่งมีคะแนนเป็น 8 และ ขั้นตอนที่ 11 มีคะแนนเป็น 2 สรุปคะแนนรวมเป็น 10 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าในตาราง C ต่อไป
- ขั้นตอนที่ 13 มีการเคลื่อนไหวในการทำงานซ้ำมากกว่า 4 ครั้ง ต่อนาที มีการเปลี่ยนแปลงท่าทางร่างกายมาก มีการทรงตัวไม่ดี สรุปคะแนนเป็น 1
- ขั้นตอนที่ 14 จากคะแนนที่ได้ในขั้นตอนที่ 6 ซึ่งมีคะแนนเป็น 9 และคะแนนในขั้นตอนที่ 12 ซึ่งมีคะแนนเป็น 10 นำค่าไปเปิดตาราง C จึงได้ระดับคะแนนเป็น 12

- ขั้นตอนที่ 15 ข้อมูลจากตาราง C มีคะแนนเท่ากับ 12 และจาก ขั้นตอนที่ 13 เท่ากับ 1 สรุปคะแนน final score เท่ากับ 13 ตามการแปลความหมาย คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่มีความเสี่ยงสูง ต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางในการทำงาน

พนักงานคนที่ 2 ลำเลียงยางชั้นล่าง

- ขั้นตอนที่ 1 ลักษณะการทำงานศีรษะ ก้มคอ มากกว่า 20 องศา จึงมีคะแนนเป็น 2 มีการหมุนคอเอียงคอไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 3

- ขั้นตอนที่ 2 ท่าทางของลำตัวมีลักษณะการทำงานลำตัวโน้มไปด้านหน้าระหว่าง 20 – 60 องศา จึงมีคะแนนเป็น 3 โดยมีการหมุนเอวลำตัวไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 4

- ขั้นตอนที่ 3 ท่าทางของส่วนขาเขย่งสมดุล จึงมีระดับคะแนนเป็น 1 และมีมุมระหว่าง 30 - 60 องศา จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 2

- ขั้นตอนที่ 4 ท่าทางของศีรษะในขั้นตอนที่ 1 มีคะแนนเป็น 3 ท่าทางของลำตัวในขั้นตอนที่ 2 มีคะแนนเป็น 4 ท่าทางของขาในขั้นตอนที่ 3 มีคะแนนเป็น 2 นำค่าไปเปิด ตาราง A จึงได้ระดับคะแนน 7

- ขั้นตอนที่ 5 ภาระงาน ระหว่าง 4.99-9.98 กิโลกรัม (ยางแผ่นมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม รวละ 3 แผ่น รวม 9 กิโลกรัม) มีคะแนนเป็น 1 โดยออกแรงแบบกระชาก จึงเพิ่ม +1 สรุปคะแนนเป็น 2

- ขั้นตอนที่ 6 สรุปผลรวมคะแนนจาก step 4 มีคะแนนเป็น 7 และ step 5 มีคะแนนเป็น 2 สรุปคะแนนรวมเป็น 9 โดยเป็นคะแนนไว้เปิดค่าในตาราง C ต่อไป

- ขั้นตอนที่ 7 ท่าทางของแขนส่วนบน อยู่ในตำแหน่งเหนือไหล่ (มีมุมเกิน 90 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 4 มีการยกหัวไหล่ จึงเพิ่มอีก +1 รวมคะแนนเป็น 5

- ขั้นตอนที่ 8 ท่าทางของแขนล่างอยู่ในตำแหน่งยกขึ้นด้านบนทำมุมมากกว่า 100 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2

- ขั้นตอนที่ 9 ท่าทางของมือ/ข้อมือมีมุมมากกว่า 15 องศา มีคะแนนเป็น 2 มีการหมุน ข้อมือ จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 3

- ขั้นตอนที่ 10 ท่าทางของแขนส่วนบนในขั้นตอนที่ 7 มีคะแนนเป็น 5 ท่าทางของแขนส่วนล่างในขั้นตอนที่ 8 มีคะแนนเป็น 2 ท่าทางของมือและข้อมือในขั้นตอนที่ 9 มีคะแนนเป็น 3 นำค่าไปเปิดตาราง B จึงมีระดับคะแนน 8

- ขั้นตอนที่ 11 พิจารณาการจับยึดวัตถุ ไม่มีที่จับแต่มีจุดที่สามารถสอดนิ้วหรืออุ้งมือจับยึดได้ จึงมีระดับคะแนนเป็น 2

- ขั้นตอนที่ 12 สรุปผลรวมคะแนนจากขั้นตอนที่ 10 ซึ่งมีคะแนนเป็น 8 และ ขั้นตอนที่ 11 มีคะแนนเป็น 2 สรุปคะแนนรวมเป็น 10 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าในตาราง C ต่อไป

- ขั้นตอนที่ 13 มีการเคลื่อนไหวในการทำงานช้ามากกว่า 4 ครั้ง ต่อนาที มีการเปลี่ยนแปลงท่าทางร่างกายมาก มีการทรงตัวไม่ดี สรุปคะแนนเป็น 1

- ขั้นตอนที่ 14 จากคะแนนที่ได้ในขั้นตอนที่ 6 ซึ่งมีคะแนนเป็น 9 และคะแนนในขั้นตอนที่ 12 ซึ่งมีคะแนนเป็น 10 นำค่าไปเปิดตาราง C จึงได้ระดับคะแนนเป็น 12

- ขั้นตอนที่ 15 ข้อมูลจากตาราง C มีคะแนนเท่ากับ 12 และจาก ขั้นตอนที่ 13 เท่ากับ 1 สรุปคะแนน final score เท่ากับ 13 ตามการแปลความหมาย คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่มีความเสี่ยงสูง ต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางในการทำงาน

พนักงานคนที่ 3 ลำเลียงยางชั้นบน

- ขั้นตอนที่ 1 ลักษณะการทำงานศีรษะ มีก้มคอ เงยหน้าไปด้านหลัง มากกว่า 20 องศา จึงมีคะแนนเป็น 2 มีการหมุนคอเอียงคอไปด้านข้าง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 3

- ขั้นตอนที่ 2 ท่าทางของลำตัวมีลักษณะการทำงานลำตัวโน้มไปด้านหน้าระหว่าง 20 – 60 องศา จึงมีคะแนนเป็น 3 โดยมีการหมุนลำตัว จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 4

- ขั้นตอนที่ 3 ท่าทางของส่วนขาไม่สมดุล จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 และมีมุมอระหว่าง 30 - 60 องศา จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 3

- ขั้นตอนที่ 4 ท่าทางของศีรษะใน ขั้นตอนที่ 1 มีคะแนนเป็น 3 ท่าทางของลำตัวในขั้นตอนที่ 2 มีคะแนนเป็น 4 ท่าทางของขาในขั้นตอนที่ 3 มีคะแนนเป็น 3 นำค่าไปเปิด ตาราง A จึงได้ระดับคะแนน 8

- ขั้นตอนที่ 5 ภาระงาน ระหว่าง 4.99-9.98 กิโลกรัม (ยางแผ่นมีน้ำหนัก 3 กิโลกรัม รวละ 3 แผ่น รวม 9 กิโลกรัม) มีคะแนนเป็น 1 โดยออกแรงแบบกระชาก จึงเพิ่ม +1 สรุปคะแนนเป็น 2

- ขั้นตอนที่ 6 สรุปผลรวมคะแนนจากขั้นตอนที่ 4 มีคะแนนเป็น 8 และ ขั้นตอนที่ 5 มีคะแนนเป็น 2 สรุปคะแนนรวมเป็น 10 โดยเป็นคะแนนไว้เปิดค่าในตาราง C ต่อไป

- ขั้นตอนที่ 7 ท่าทางของแขนส่วนบน อยู่ในตำแหน่งเหนือไหล่ (มีมุมเกิน 90 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 4 มีการยกหัวไหล่ จึงเพิ่มอีก +1 รวมคะแนนเป็น 5

- ขั้นตอนที่ 8 ท่าทางของแขนล่างอยู่ในตำแหน่งยกขึ้นด้านบนทำมุมมากกว่า 100 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2

- ขั้นตอนที่ 9 ท่าทางของมือ/ข้อมือมีมุมมากกว่า 15 องศา มีคะแนนเป็น 2 มีการหมุน ข้อมือ จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 3

- ขั้นตอนที่ 10 ท่าทางของแขนส่วนบนในขั้นตอนที่ 7 มีคะแนนเป็น 5 ท่าทางของแขนส่วนล่างในขั้นตอนที่ 8 มีคะแนนเป็น 2 ท่าทางของมือและข้อมือในขั้นตอนที่ 9 มีคะแนนเป็น 3 นำค่าไปเปิดตาราง B จึงมีระดับคะแนน 8

- ขั้นตอนที่ 11 พิจารณาการจับยึดวัตถุ ไม่มีที่จับแต่มีจุดที่สามารถสอดนิ้วหรืองอนิ้วมือจับยึดได้ จึงมีระดับคะแนนเป็น 2

- ขั้นตอนที่ 12 สรุปผลรวมคะแนนจากขั้นตอนที่ 10 ซึ่งมีคะแนนเป็น 8 และ ขั้นตอนที่ 11 มีคะแนนเป็น 2 สรุปคะแนนรวมเป็น 10 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าในตาราง C ต่อไป

- ขั้นตอนที่ 13 มีการเคลื่อนไหวในการทำงานช้ามากกว่า 4 ครั้ง ต่อนาที มีการเปลี่ยนแปลงท่าทางร่างกายมาก มีการทรงตัวไม่ดี สรุปคะแนนเป็น 1

- ขั้นตอนที่ 14 จากคะแนนที่ได้ในขั้นตอนที่ 6 ซึ่งมีคะแนนเป็น 9 และคะแนนในขั้นตอนที่ 12 ซึ่งมีคะแนนเป็น 10 นำค่าไปเปิดตาราง C จึงได้ระดับคะแนนเป็น 12

- ขั้นตอนที่ 15 ข้อมูลจาก ตาราง C มีคะแนนเท่ากับ 12 และจากขั้นตอนที่ 13 เท่ากับ 1 สรุปคะแนน final score เท่ากับ 13 ตามการแปลความหมาย คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่มีความเสี่ยงสูง ต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางในการทำงาน

ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ ด้วยวิธี RULA และวิธี REBA ของพนักงาน ในสถานงานลำเลียงยางแผ่น จำนวน 3 คน พบว่าวิธี RULA มีคะแนนเท่ากับ 7 คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงทันที และวิธี REBA มีคะแนนเท่ากับ 13 คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่มีความเสี่ยงสูง ต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางในการทำงานต่อไป

3.3 ผลการประเมินอาการเหนื่อยล้า

ผลการประเมินความเหนื่อยล้าของไปเปอร์ของพนักงานในสถานงานลำเลียงยางแผ่น พบว่าพนักงานคนที่ 1 ในตำแหน่งลำเลียงยางที่ผ่านเครื่องจักรรีด มีคะแนนเฉลี่ย 6.22 หมายถึงระดับอาการเหนื่อยล้าปานกลาง พนักงานคนที่ 2 ในตำแหน่งลำเลียงยางแผ่นชั้นล่าง มีคะแนนเฉลี่ย 5.40 หมายถึงระดับอาการเหนื่อยล้าปานกลาง และพนักงานคนที่ 3 ในตำแหน่งลำเลียงยางชั้นบนมีค่าเฉลี่ย 7.36 หมายถึงระดับอาการเหนื่อยล้ามาก จากผลการศึกษาความเหนื่อยล้าของพนักงานในสถานงานลำเลียงยางแผ่น ควรได้รับการปรับปรุงการทำงาน

4. อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลโรงงานผลิตยางแผ่นรมควันของสหกรณ์กองทุนสวนยางที่มีกระจายทั่วประเทศถึงแม้ปัจจุบันจะมีมาตรฐาน GMP ที่มาช่วยจัดการด้านคุณภาพและการผลิตยางแผ่นรมควัน แต่ในกระบวนการผลิตยังไม่มีเทคโนโลยีทุนแรงมาช่วยในกระบวนการมากนัก ซึ่งโรงงานต่างๆ ยังมีลักษณะการทำงานที่ไม่แตกต่างกัน จากการศึกษาความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของพนักงานโรงงานกรณีศึกษา โดยเริ่มจากการวัดดัชนีความผิดปกติของพนักงานในกระบวนการผลิต ซึ่งมี 2 สถานงาน คือสถานการทำยางแผ่นและสถานงานลำเลียงยางแผ่น ผู้วิจัยเลือกสถานงานลำเลียงยางแผ่นที่มีค่า AI สูงกว่า เพื่อประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์ด้วยวิธี RULA และ REBA ที่พบว่าการทำงานมีความเสี่ยงสูง ซึ่งต้องการการตรวจสอบและปรับปรุงท่าทางการทำงานในทันที จากการศึกษาเพิ่มเติมยังพบว่าพนักงานยังมีอาการปวดหลัง ปวดเอว ปวดกล้ามเนื้อ และมีปวดข้อกระดูก ผลการประเมินนี้ยังสอดคล้องกับการประเมินความเหนื่อยล้าของไปเปอร์ที่พบว่าพนักงานในตำแหน่งลำเลียงยางแผ่นมีระดับอาการเหนื่อยล้าปานกลางและระดับอาการเหนื่อยล้ามาก ผลดังกล่าวชี้ให้เห็นความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าที่มีผลต่อปัญหาสุขภาพของพนักงานในการทำงานมีความสอดคล้องกันซึ่งการเคลื่อนไหวที่ไม่จำเป็นจะส่งผลให้เกิดอาการเมื่อยล้า ปวดเมื่อย ความผิดพลาดในการทำงานหรือการบาดเจ็บซึ่งส่งผลต่อปัญหาการเพิ่มผลผลิต6 จากผลการศึกษาดังกล่าวสามารถนำไปเป็นแนวทางในการปรับปรุงการทำงานที่สามารถลดความเสี่ยงทางการยศาสตร์ความเหนื่อยล้าในการทำงานที่ส่งผลต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในภาคการผลิตของอุตสาหกรรมยางพาราเพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมของภาคการเกษตรสู่ภาคอุตสาหกรรมของประเทศไทยซึ่งยังมีความจำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมทักษะ ทั้งด้านเทคนิควิธี ทักษะด้านมนุษย์ และทักษะด้านความคิดรวบยอดเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่เป็นรูปธรรมต่อไป

จากการศึกษาความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าของพนักงานโรงงานผลิตยางแผ่นรมควันกรณีศึกษาดังกล่าว มีสรุปผลและข้อเสนอแนะดังนี้

จากผลค่าดัชนีความผิดปกติของพนักงานในกระบวนการลำเลียงยางแผ่นรมควัน ผู้วิจัยได้ประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์เป็นรายบุคคล โดยผลการแปลความหมายไม่แตกต่างกันคือผลการประเมินด้วยวิธี RULA พบว่าการทำงานมีความเสี่ยงทางการยศาสตร์ที่ต้องปรับปรุงการทำงานโดยทันที ซึ่งผลสอดคล้องกับการประเมินด้วยวิธี REBA ที่พบว่าการทำงานที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานในทันที จากผลการประเมินทางการยศาสตร์ยังมีความสอดคล้องกับผลการประเมินความเหนื่อยล้าของไปเปอร์ที่พบว่าพนักงานยังมีอาการเหนื่อยล้าทั้งในระดับปานกลางและอาการเหนื่อยล้าในระดับมากจากการลำเลียงยางแผ่นรมควัน ข้อมูลดังกล่าวพนักงานยังมีความเสี่ยงสูงอยู่ในระดับที่ต้องการปรับปรุงการทำงานต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาความเสี่ยงทางการยศาสตร์ หากมีวิธีการหรือเครื่องมือวัดทางการยศาสตร์อื่นๆ เข้ามาช่วยประกอบการพิจารณา ก็จะมีส่วนช่วยให้ได้ข้อมูลหลายด้านและละเอียดแน่ชัดมากขึ้น
2. ผลการประเมินความเสี่ยงทางการยศาสตร์และความเหนื่อยล้าในการทำงานสามารถนำไปเป็นแนวทางการปรับปรุงการทำงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานและป้องกันปัญหาสุขภาพได้

เอกสารอ้างอิง

1. Leaman A. Dissatisfaction and office productivity. Facilities 1995;13:13-9.
2. Dempsey PG, McGorry RW, O'Brien NV. The effects of work height, work piece orientation, gender, and screwdriver type on productivity and wrist deviation. Int J Ind Ergon 2004;33:339-46.
3. Sander MS, Strother L. Directory of human factors graduate programs In the U.S.A. Santa Monica: Human Factors Society; 1985.
4. สุจินต์ แม้นเหมือน. อนาคตยางพารากับประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน. วารสารยางพารา สถาบันวิจัยการยางกรรมวิชาการเกษตร 2556;34:7-16.
5. สถาบันวิจัยการยางกรรมวิชาการเกษตร. ทำเนียบสหกรณ์กองทุนสวนยาง ปี 2553 [อินเทอร์เน็ต]. 2553 [เข้าถึงเมื่อ 15 มิถุนายน 2564]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.thainr.com/uploadfile/20140315181203.pdf>
6. สุดธิดา กรุงไกรวงศ์. การบ่งชี้และวิเคราะห์งานด้านการยศาสตร์เพื่อปรับปรุงสภาพการทำงาน. กรุงเทพฯ: ฝ่ายพัฒนาความปลอดภัย สถาบันพัฒนาความปลอดภัยในการทำงาน; 2554.
7. ยุพาภรณ์ จันทรมิล, ขวพรพรรณ จันทร์ประสิทธิ์, วันเพ็ญ ทรงคำ. ภาวะสุขภาพและพฤติกรรมป้องกันสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพผลิตยางพารา. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2550;16:390-9.
8. ประภัสสร อักษรพันธ์, วีระพร ศุทธากรณ์, วราภรณ์ เลิศพูนวิไลกุล. ปัจจัยคุกคามสุขภาพจากการทำงานและภาวะสุขภาพตามความเสี่ยงของคนงานโรงงานยางแผ่นรมควัน. วารสารพยาบาลสาร 2550;39:26-37.
9. อธิชา อินทอง, อรุมา ประเสริฐ, อิศวีร์ เพชรรัตน์. การพัฒนาประสิทธิภาพทางเศรษฐกิจและสังคมการผลิตยางแผ่นรมควันของสถาบันเกษตรกรที่ได้รับมาตรฐาน GMP. รายงานผลการวิจัยเรื่องเต็มสถาบันวิจัยการยางประจำปี 2563. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยการยางแห่งประเทศไทย; 2563. p. 266-85.
10. McAtamney L, Corlett EN. A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders: RULA. Appl Ergon 1993;24:91-9.
11. Hignett S, McAtamney L. Rapid entire body assessment (REBA). Appl Ergon 2000;31:201-5.
12. Piper BF. Fatigue. In: Carrieri-Kohlman V, Lindsey AM, West CM, editors. Pathophysiological phenomena in nursing: Human responses to illness. 2nd ed. Philadelphia: WB Saunders; 1993. p. 279-302.