การประเมินภาวะทางการยศาสตร์ของเกษตรกรชาวสวนยางพารา ที่นวดยางแผ่นด้วยแรงงานคนและเครื่องนวดยางแผ่น

To Assessment the Ergonomics Condition of Rubber Plantation Farmers For Massaging Ruber Sheet by Man and Machine

วีรชัย มัฏฐารักษ์[1*]

Weerachai Madtharuk[1*]

[1*]อาจารย์คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา 90000

[1*]A Lecturer, Faculty of Industrial Technology, Songkhla Rajabhat University, Muang, Songkhla 90000

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน : หมายเลขโทรศัพท์ 08-1969-7033 และ E-mail : we_rak@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการประเมินภาวะทางการยศาสตร์ของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่นวดยางแผ่นด้วยแรงงานคนและเครื่องนวดยางแผ่น กรณีศึกษากลุ่มตัวอย่างหมู่ที่ 9 ตำบลโคกม่วง อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง ซึ่งพบว่าเกษตรกรยังคงประสบปัญหาทางการยศาสตร์ในขั้นตอนการนวดยางแผ่น ในการศึกษาครั้งนี้เริ่มจากการตรวจสอบและประเมินภาวะทางการยศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้วิธีการ RULA และวิธีการ REBA ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ RULA พบว่ามีคะแนนเท่ากับ 7 ซึ่งหมายถึงว่ามีปัญหาทางการยศาสตร์ต้องได้รับการปรับปรุงการทำงานโดยทันที ผลนี้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ REBA ซึ่งพบว่ามีคะแนนเท่ากับ 11 ซึ่งหมายถึงการทำงานที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานในทันที จากนั้นนำเครื่องนวดยางแผ่นที่ได้ออกแบบสร้างไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวเพื่อตรวจสอบและประเมินภาวะทางการยศาสตร์อีกครั้ง ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ RULA พบว่ามีคะแนนลดลงเหลือเท่ากับ 3 โดยสอดคล้องกับการวิเคราะห์ด้วยวิธีการ REBA ซึ่งพบว่ามีคะแนนลดลงเหลือเท่ากับ 4 จากผลคะแนนสรุปได้ว่าปัญหาทางการยศาสตร์ของเกษตรกรลดลงจากการออกแบบและสร้างเครื่องนวดยางแผ่น

คำสำคัญ : การยศาสตร์ วิธีการ RULA วิธีการ REBA เกษตรกรชาวสวนยางพารา เครื่องนวดยางแผ่น

Abstract

The objective of this study is to assess the ergonomics condition of rubber plantation farmers for massaging rubber sheet by man and the machine. From the case study, agriculturist, of Para rubber in Moo 9 Cokmong sub-district, Khaochaison district, Pattalung province, showed that the ergonomics problems was found in massaging the rubber sheet step by man. In this study, The RULA and REBA techniques were used to monitor and assess the ergonomics problems. The results showed the mean score of problem was 7 by using RULA techniques indicated that the ergonomic problem must be immediately corrected. REBA techniques showed the mean score of problem was 11 indicated the high degree of risk. After experienced for massaging ruber sheet by machine was contructed to solve the problem. After analyze using RULA and REBA techniques again the result showed the mean score was 3 by RULA technique and 4 by REBA technique. From this result, it conclude that the massaging rubber sheet machine can reduce the ergonomic problems.

Keywords : Ergonomics, RULA Technique, REBA Technique, Rubber Plantation Farmers, Massaging Rubber Sheet Machine

บทนำ

ยางพาราจัดเป็นพืชเศรษฐกิจในการส่งออกที่สำคัญของประเทศไทย สวนยางได้ขยายตัวขึ้นอย่างรวดเร็วจนกระทั่งปัจจุบันนี้ประเทศไทยมีเนื้อที่ปลูกยางพาราไม่ต่ำกว่า 12.5 ล้านไร่ (เอกชัย พฤกษ์อำไพ, 2547, น.8-10) โดยปัจจุบันการประกอบอาชีพสวนยางพารายังคงเป็นอาชีพหลักของเกษตรกรส่วนใหญ่ในภาคใต้ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกมากที่สุด และเริ่มขยายพื้นที่เพาะปลูกเพิ่มมากขึ้นในทางภาคเหนือและตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศ ยางที่ได้จากการกรีดนั้นจะถูกนำไปแปรรูปเป็นน้ำยางข้นหรือยางแผ่น ซึ่งในไทยนั้นนิยมทำยางแผ่นเพราะเกษตรกรชาวสวนยางส่วนใหญ่มีสวนขนาดเล็ก ผลผลิตไม่มากนัก จึงนิยมแปรรูปเป็นยางแผ่นแล้วเก็บไว้จนมากพอที่จะนำไปจำหน่ายต่อไป จากการเก็บข้อมูลการทำงานของเกษตรกรในปัจจุบันยังคงประสบปัญหาเรื่องสภาวะสุขภาพอนามัย จากการศึกษาปัญหาการทำงานรวมถึงงานวิจัยของ อรอนงค์ เอี่ยมขำ และคนอื่นๆ (2547, น.บทคัดย่อ) เรื่องสภาวะสุขภาพอนามัยของผู้ประกอบอาชีพสวนยางพาราส่วนหนึ่งพบว่าชาวสวนต้องก้มหลังหรือก้มศีรษะซ้ำๆ (88.1 เปอร์เซ็นต์) คุกเข่าหรือนั่งยองๆ ซ้ำๆ ขณะทำแผ่นยาง (77 เปอร์เซ็นต์) ปัญหาที่มีความเสี่ยงต่อสุขภาพอนามัยของกลุ่มตัวอย่างพบว่าส่วนใหญ่มีอาการปวดหลัง รองลงมาคือปวดกล้ามเนื้อ ข้อ กระดูก ปวดเอว เหนื่อยง่ายกว่าปกติ เป็นต้น โดยสอดคล้องกับการศึกษาของ วีรชัย มัฏฐารักษ์ และคนอื่นๆ (2554, น.88-93) เรื่องการศึกษาทางการยศาสตร์เบื้องต้นเพื่อประเมินความเสี่ยงจากการทำงานที่พบว่าการทำงานของกลุ่มอาชีพนี้ยังมีความเสี่ยงสูงที่ต้องการการปรับปรุงการทำงาน และจากการศึกษาของ วีรชัย มัฏฐารักษ์ (2553, น.347) เรื่องการออกแบบเครื่องมือ/อุปกรณ์จากแนวทางการวิเคราะห์การ

ทำงานด้วยวิธีลูล่าร์ (RULA) (Rapid Upper Limb Assessment) ที่พบปัญหาทางการยศาสตร์เกิดขึ้นกับเกษตรกรชาวสวนยาง โดยพบว่าขั้นตอนการนวดยางแผ่นของเกษตรกรมีปัญหาทางการยศาสตร์มากที่สุด ดังแสดงข้อมูลประกอบในรูปที่ 1

รูปที่ 1 การนวดยางแผ่นของเกษตรชาวสวนยาง

การยศาสตร์ (Ergonomics) เป็นการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับท่าทางในการทำงานซึ่งเป็นเรื่องเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสภาพแวดล้อมในการทำงานซึ่งมีประโยชน์ในการออกแบบทางวิศวกรรมหรือการปรับปรุงวิธีการทำงานให้เกิดความเหมาะสม การศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธี RULA และวิธี REBA (Rapid Entire Body Assessment) ในการวิเคราะห์ทางการยศาสตร์เพื่อตรวจสอบและประเมินผล ซึ่งทั้ง 2 วิธีดังกล่าวไม่มีความจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ/อุปกรณ์มากนัก รวมถึงสามารถวิเคราะห์ได้อย่างรวดเร็วและไม่ยุ่งยากซับซ้อน โดยวิธีการ RULA พัฒนาโดย ดร.เลน แมคเอเทมเน่ย์ และดร.ไนเกล คอร์เลท ในปี 1993 (Mc.Atamney & Corlett, 1993, pp.91-99) เผยแพร่ครั้งแรกเมื่อปี 1993 ในวารสาร Applied Ergonomics เป็นวิธีที่ออกแบบเพื่อประเมินความรุนแรงของท่าทางในการทำงาน โดยเทคนิคนี้ออกแบบขึ้นเพื่อทำการประเมินร่างกายท่อนบนของผู้ปฏิบัติงานเหมาะกับลักษณะการทำงานที่ใช้ร่างกายท่อนบนในการปฏิบัติงานเป็นหลัก ได้แก่ งานที่นั่งหรือยืนทำงานโดยมีการเคลื่อนไหวไม่มากนัก สำหรับวิธีการประเมินทางการยศาสตร์แบบ REBA เป็นวิธีการที่ออกแบบขึ้นมาเพื่อประเมินท่าทางการทำงานทั้งร่างกาย ทั้งในรูปแบบการทำงานที่เคลื่อนที่และหยุดนิ่ง ซึ่งพัฒนามาจากหลักการของ RULA (Hignett & McAtamney, 2000, pp.201-205) โดยมีการเปลี่ยนแปลงท่าทางอย่างรวดเร็วและมีขั้นตอนการทำงานที่ไม่คงที่ งานที่มีการถือ/ไม่ถือของในมือขณะที่กำลังทำงาน

การนวดยางแผ่นจึงเป็นขั้นตอนหนึ่งในการทำงานที่น่าสนใจศึกษาการแก้ปัญหาทางการยศาสตร์เพื่อเป็นการเสนอแนะแนวทางในการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มเกษตรกรชาวสวนยางต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาปัญหาทางการยศาสตร์ของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่นวดยางแผ่นด้วยแรงงานคนและเครื่องนวดยาง สำหรับเกษตรกรกลุ่มตัวอย่างหมู่ที่ 9 ตำบลโคกม่วง อำเภอเขาชัยสน จังหวัดพัทลุง

วิธีการวิจัย

วิธีการวิจัยแบ่งเป็นขั้นตอนการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ขั้นตอนการวิจัย

การดำเนินงานวิจัยเริ่มจากศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของเกษตรกรในพื้นที่กรณีศึกษาซึ่งมีผู้ประกอบอาชีพสวนยางประมาณ 220 หลังคาเรือน เป็นกลุ่มเกษตรกรที่ขายน้ำยาง 125 หลังคาเรือน และทำเป็นยางแผ่น 95 หลังคาเรือน โดยการวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาเฉพาะกลุ่มที่ทำยางแผ่น ในการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้ตารางของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970 อ้างใน บุญใจ ศรีสถิตย์นรากูร, 2550, น.562) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 76 หลังคาเรือน ซึ่งจากการเก็บข้อมูลจากภาพถ่ายในเบื้องต้นพบว่าขั้นตอนการนวดยางแผ่นด้วยแรงงานคนของกลุ่มตัวอย่างมีท่าทางที่ไม่แตกต่างกัน ในการศึกษาครั้งนี้จึงเลือกการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ซึ่งเหมาะสำหรับในกรณีคุณลักษณะของหน่วยตัวอย่างทุกหน่วยมีความคล้ายคลึงกันมาก (Homogeneous) โดยการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ช่วงเวลา 08.00 - 09.00 น. ทำการตรวจสอบและประเมินภาวะทางการยศาสตร์ด้วยวิธี RULA และ REBA สำหรับวิธีการนวดยางด้วยแรงงานคน จากนั้นนำเครื่องนวดยางแผ่นที่ได้ออกแบบสร้างไปทดลองใช้โดยทำการตรวจสอบและประเมินภาวะทางการยศาสตร์ด้วยวิธีการดังกล่าวอีกครั้งแล้วสรุปผลการศึกษา

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ภาพถ่ายและวีดีโอบันทึกข้อมูลขั้นตอนการนวดยางแผ่นของเกษตรกรด้วยแรงงานคนและทดลองใช้เครื่องนวดยางแผ่นที่ได้จากการออกแบบและสร้างเพื่อใช้ประกอบการวิเคราะห์ผล

2.2 แบบฟอร์ม RULA (RULA Employee Assessment Worksheet) และ REBA (REBA Employee Assessment Worksheet) ในการตรวจสอบและประเมินภาวะทางการยศาสตร์และเกณฑ์การประเมินผลทั้ง 2 วิธี ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินผลด้วยวิธี RULA

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

ที่มา : Mc.Atamney & Corlett, 1993, pp.91-99

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินผลด้วยวิธี REBA

คะแนน	การแปลความหมาย
1	งานนั้นยอมรับได้ แต่อาจเป็นปัญหาทางการยศาสตร์ได้ถ้ามีการทำงานดังกล่าว ซ้ำๆ ต่อเนื่องเป็นเวลานานกว่าเดิม
2-3	งานนั้นควรได้รับการพิจารณา การศึกษาละเอียดขึ้นและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบงานใหม่อาจมีความจำเป็น
4-7	งานนั้นเริ่มเป็นปัญหา ควรทำการศึกษาเพิ่มเติมและรีบดำเนินการปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าว
8-10	งานนั้นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ ที่ต้องได้รับการปรับปรุงโดยเร็ว
11 ขึ้นไป	งานนั้นมีปัญหาด้านการยศาสตร์ ที่ต้องได้รับการปรับปรุงโดยทันที

ที่มา : Hignett & McAtamney, 2000, pp.201-205

ผลการวิจัยและวิจารณ์

ผลการวิจัยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือผลการวิเคราะห์ทางการยศาสตร์ในการนวดยางแผ่นด้วยแรงงานคน โดยใช้วิธี RULA และ REBA และการวิเคราะห์ทางการยศาสตร์ด้วยเครื่องนวด โดยใช้วิธี RULA และ REBA

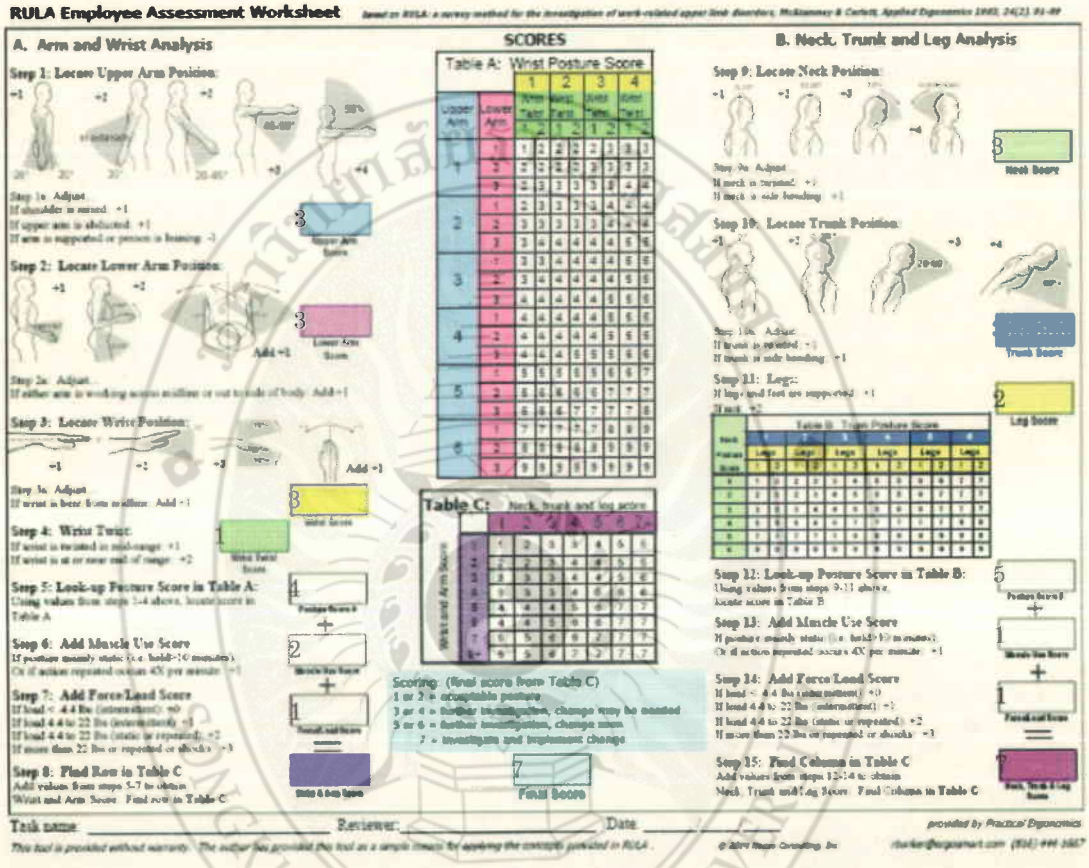
1. ผลการวิเคราะห์ทางการยศาสตร์ในการนวดด้วยแรงงานคน

รูปที่ 2 แสดงการนวดยางแผ่นด้วยแรงงานคนของกลุ่มตัวอย่าง

จากรูปที่ 2 เป็นขั้นตอนการนวดยางแผ่นด้วยแรงงานคนซึ่งจะใช้วิธีการเทยางที่แข็งตัวจากเบ้า หลังจากนั้นใช้มือตกแต่งรูปทรงแล้วใช้เท้านวดยางไปมาจนได้ขนาดความบางตามที่ต้องการ

1.1 ผลการวิเคราะห์ทางการยศาสตร์โดยวิธี RULA ในการนวดด้วยแรงงานคน

โดยสรุปข้อมูลในรูปที่ 3 ซึ่งแสดงคะแนนและความหมายของการประเมินโดยวิธี RULA โดยมีขั้นตอนและคำอธิบายตามผลการสรุปดังแสดงคะแนนแต่ละ Step ของการวิเคราะห์ประกอบ



รูปที่ 3 คะแนนแต่ละ Step และความหมายการประเมินโดยวิธี RULA ในการนวดด้วยแรงงานคน
ที่มา : Mc.Atamney, & Corlett, 1993, pp.91-99

Step 1 แขนช่วงบนมีการเคลื่อนไหวบิดไปมา มีมุมระหว่าง 20 - 45 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 มีการกางแขนออกจึงเพิ่มอีก +1 สรุปรวมคะแนนเป็น 3 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 2 แขนช่วงล่างมีการเคลื่อนไหวมีมุมระหว่าง 0 ถึง 60 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 มีการกางแขนออกไปด้านข้างลำตัวจึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 3 (ซ้ายมือและขวามือทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 3 มือและข้อมือมีการเคลื่อนไหวมีมุมมากกว่า 15 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 3 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 4 ในขณะทำงานมีการหมุนของข้อมือเล็กน้อย จึงมีระดับคะแนนเป็น 1

Step 5 แขนช่วงบนใน step 1 คะแนนเป็น 3 แขนช่วงล่าง ใน step 2 มีคะแนนเป็น 3 มือและข้อมือมีการเคลื่อนไหวใน step 3 มีคะแนนเป็น 3 การหมุนของข้อมือใน step 4 มีคะแนนเป็น 1 นำค่าไปเปิด Table A จึงได้ระดับคะแนนเป็น 4

Step 6 งานที่ทำมีลักษณะการใช้แรงจากกล้ามเนื้อแบบสถิตนานกว่า 1 นาที จึงเพิ่มอีก +1 และการทำงานเป็นแบบซ้ำๆ โดยมีการเคลื่อนไหวไปมา หรือมีการทำงานซ้ำมากกว่า 4 ครั้ง จึงเพิ่มอีก +1 สรุปรวมคะแนนเป็น 2

Step 7 มีการยกน้ำหนักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 กิโลกรัม โดยถือหรือใช้แรงนานๆ ครั้ง จึงมีระดับคะแนนเป็น 1

Step 8 จาก step 5 มีคะแนนเป็น 4 เพิ่มค่า Muscle Use ใน step 6 เป็น 2 และเพิ่มค่า Force Scores ใน step 7 เป็น 1 สรุปรวมคะแนนเป็น 7 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าใน Table C ต่อไป

Step 9 ศีรษะและคอ มีการก้มมีมุมมากกว่า 20 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 3 ไม่มีการหมุนศีรษะ จึงสรุปคะแนนเป็น 3

Step 10 ลำตัวมีการเคลื่อนไหวมีมุมระหว่าง 20 - 60 องศา จึงมีคะแนนเป็น 3 โดยลำตัวไม่มีการหมุนจึงสรุปคะแนนเป็น 3

Step 11 ขาและเท้ามีลักษณะไม่สมดุลกับการรองรับบนพื้นที่ไม่ดี จึงมีระดับคะแนนเป็น 2

Step 12 ศีรษะและคอใน step 9 มีคะแนนเป็น 3 ลำตัวมีการเคลื่อนไหวใน step 10 มีคะแนนเป็น 3 และขาและเท้าใน step 11 มีคะแนนเป็น 2 นำค่าไปเปิด Table B จึงได้ระดับคะแนนเป็น 5

Step 13 มีการใช้แรงจากกล้ามเนื้อแบบสถิตหรือทำงานแบบซ้ำๆ มากกว่า 4 ครั้ง ต่อนาที จึงมีระดับคะแนนเป็น 1

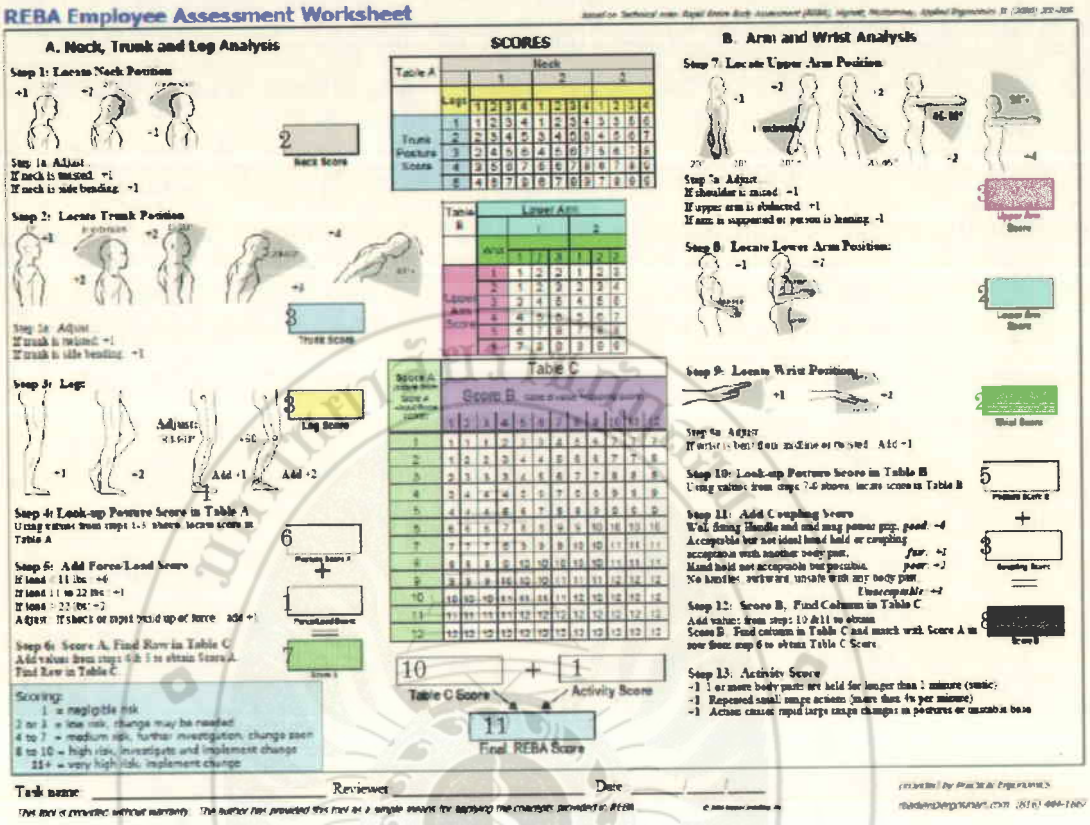
Step 14 มีการยกน้ำหนักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 กิโลกรัม โดยทำเป็นครั้งคราว จึงมีคะแนนเป็น 1

Step 15 จาก step 12 คะแนนเป็น 5 เพิ่มค่า Muscle Use ใน step 13 เป็น 1 และเพิ่มค่า Force Scores ใน step 14 เป็น 1 สรุปคะแนนรวมเป็น 7

Step 16 ข้อมูลจาก Table A ได้คะแนนรวมสรุปเท่ากับ 7 Table B ได้คะแนนรวมสรุปเท่ากับ 7 เปิดค่าใน Table C จึงได้คะแนน Final Score สรุปเท่ากับ 7 ตามการแปลความหมาย คือ มีปัญหาทางการยศาสตร์ที่ต้องได้รับการปรับปรุงทันที

1.2 ผลการวิเคราะห์ทางการยศาสตร์ โดยวิธี REBA ในการนวดด้วยแรงงานคน

โดยสรุปข้อมูลในรูปที่ 4 ซึ่งแสดงคะแนนและความหมายของการประเมินโดยวิธี REBA โดยมีขั้นตอนและคำอธิบายตามผลการสรุปดังแสดงคะแนนแต่ละ Step ของการวิเคราะห์ประกอบ



รูปที่ 4 คะแนนแต่ละ Step และความหมายการประเมินโดยวิธี REBA ในการนวดด้วยแรงงานคน
ที่มา : Hignett & McAtamney 2000, pp.201-205

Step 1 ท่าทางของศีรษะลักษณะการทำงานศีรษะก้มมากกว่า 20 องศา จึงมีคะแนนเป็น 2 โดยไม่มีการหมุนศีรษะ สรุปคะแนนจึงเป็น 2

Step 2 ท่าทางของลำตัวลักษณะการทำงานลำตัวโน้มไปด้านหน้าระหว่าง 20 - 60 องศา จึงมีคะแนนเป็น 3 โดยลำตัวไม่มีการหมุน สรุปคะแนนเป็น 3

Step 3 ท่าทางของขาที่ไม่สมดุลหรือพื้นรองรับเท้าไม่ดี จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 และมีมุมงอระหว่าง 30 - 60 องศา จึงเพิ่มอีก +1 สรุปคะแนนเป็น 3

Step 4 ท่าทางของศีรษะใน step 1 มีคะแนนเป็น 2 ท่าทางของลำตัวใน step 2 มีคะแนนเป็น 3 ท่าทางของขาใน step 3 มีคะแนนเป็น 3 นำค่าไปเปิด Table A จึงได้ระดับคะแนน 6

Step 5 ภาระงานอยู่ระหว่าง 4 - 10 กิโลกรัม โดยมีการถือหรือใช้แรงงานนานๆ ครั้ง สรุปคะแนนจึงเป็น 1

Step 6 สรุปผลรวมคะแนนจาก step 4 มีคะแนนเป็น 6 และ step 5 มีคะแนนเป็น 1 สรุปคะแนนรวมเป็น 7 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าใน Table C ต่อไป

Step 7 ท่าทางของแขนส่วนบนซึ่งมีมุมอยู่ระหว่าง 20 - 45 องศา มีระดับคะแนนเป็น 2 และมีการกางแขนจึงเพิ่มอีก +1 สรุปรวมคะแนนเป็น 3 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 8 ท่าทางของแขนส่วนล่างมีมุม 0 - 60 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 9 ท่าทางของมือและข้อมือมีมุมมากกว่า 15 องศา มีคะแนนเป็น 2 ไม่มีการเคลื่อนไหวออกนอกแนวกลางของร่างกายหรือบิดหมุน สรุปคะแนนเป็น 2 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 10 ท่าทางของแขนส่วนบนใน step 7 มีคะแนนเป็น 3 ท่าทางของแขนส่วนล่างใน step 8 มีคะแนนเป็น 2 ท่าทางของมือและข้อมือใน step 9 มีคะแนนเป็น 2 นำค่าไปเปิด Table B จึงมีระดับคะแนน 5

Step 11 ประเมินโดยพิจารณาจากการไม่มีที่จับทำให้เกิดท่าทางที่ไม่เหมาะสม จึงมีระดับคะแนนเป็น 3

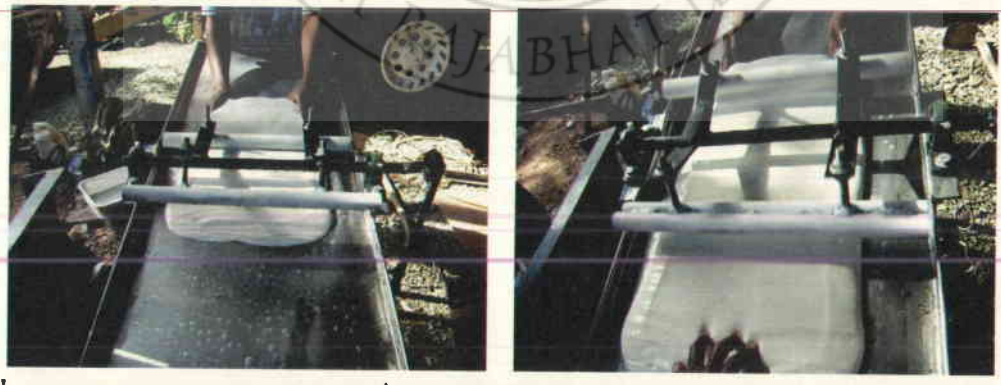
Step 12 สรุปผลรวมคะแนนจาก step 10 ซึ่งมีคะแนนเป็น 5 และ step 11 มีคะแนนเป็น 3 สรุปคะแนนรวมเป็น 8 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าใน Table C ต่อไป

Step 13 มีการทำงานอยู่ในท่าสถิตมากกว่า 1 นาที หรือเคลื่อนไหวด้วยท่าเดิมซ้ำๆ (มากกว่า 4 ครั้งต่อนาที) หรือมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและมีการเปลี่ยนท่าทางการทำงานไป จึงมีระดับคะแนนเป็น 1

Step 14 จากคะแนนที่ได้ใน step 6 ซึ่งมีคะแนนเป็น 7 และคะแนนใน step 12 ซึ่งมีคะแนนเป็น 8 นำค่าไปเปิด Table C จึงได้ระดับคะแนนเป็น 10

Step 15 ข้อมูลจาก Table C มีคะแนนเท่ากับ 10 และจาก step 13 เท่ากับ 1 สรุปคะแนน Final Score เท่ากับ 11 ตามการแปลความหมาย คือมีปัญหาทางการยศาสตร์ที่มีความเสี่ยงสูง ต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางในการทำงาน

2. ผลการวิเคราะห์ทางการยศาสตร์ในการนวดด้วยเครื่องนวด

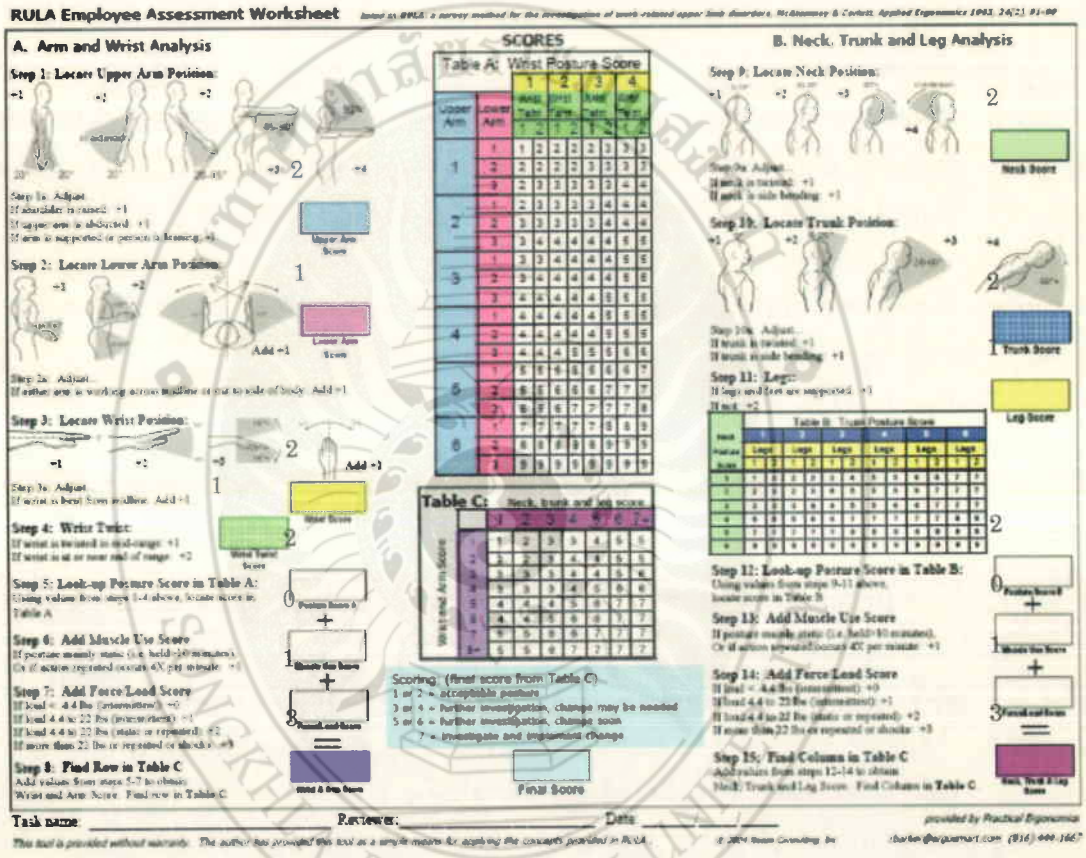


รูปที่ 5 แสดงการนวดยางแผ่นโดยใช้เครื่องนวดของกลุ่มตัวอย่างที่ทดลอง

จากรูปที่ 5 เป็นขั้นตอนการนวดยางแผ่นด้วยเครื่องนวด ซึ่งจะใช้วิธีการเทยางที่แข็งตัวจากเบ้า หลังจากนั้นใช้มือประคองเพื่อป้อนยางเข้าสู่เครื่องนวดจนได้ขนาดความบางตามที่ต้องการ

2.1 ผลการวิเคราะห์ทางการยศาสตร์โดยวิธี RULA ในการนวดด้วยเครื่องนวด

โดยสรุปข้อมูลในรูปที่ 6 ซึ่งแสดงคะแนนและความหมายของการประเมินโดยวิธี RULA โดยมีขั้นตอนและคำอธิบายตามผลการสรุปดังแสดงคะแนนแต่ละ Step ของการวิเคราะห์ประกอบ



รูปที่ 6 คะแนนแต่ละ Step และความหมายการประเมินโดยวิธี RULA ในการนวดด้วยเครื่องนวด

Step 1 แขนช่วงบนมีการเคลื่อนไหวบิดไปมา มีมุมระหว่าง 0 - 20 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 1 ไม่มีการกางแขนออก สรุปรวมคะแนนเป็น 2 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 2 แขนช่วงล่างมีการเคลื่อนไหวมีมุมระหว่าง 60 - 100 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 1 ไม่มีการกางแขนออกไปด้านข้างลำตัว สรุปรวมคะแนนเป็น 1 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 3 มือและข้อมือมีการเคลื่อนไหวมีมุมระหว่าง 0 - 15 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 4 ในขณะทำงานมีการหมุนของข้อมือเล็กน้อย จึงมีระดับคะแนนเป็น 1

Step 5 แขนช่วงบนใน step 1 มีคะแนนเป็น 1 แขนช่วงล่าง ใน step 2 มีคะแนนเป็น 1 มือและข้อมือมีการเคลื่อนไหวใน step 3 มีคะแนนเป็น 2 การหมุนของข้อมือใน step 4 มีคะแนนเป็น 1 นำค่าไปเปิด Table A จึงได้ระดับคะแนนเป็น 2

Step 6 ไม่มีงานที่ทำมีลักษณะการใช้แรงจากกล้ามเนื้อแบบสถิตหรือยกน้ำหนักที่นานกว่า 1 นาที และไม่มีการทำงานเป็นแบบซ้ำๆ โดยมีการเคลื่อนไหวไปมา หรือมีการทำงานซ้ำมากกว่า 4 ครั้ง สรุปคะแนนจึงเป็น 0

Step 7 มีการยกน้ำหนักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 กิโลกรัม โดยถือหรือใช้แรงนานๆ ครั้ง จึงมีระดับคะแนนเป็น 1

Step 8 จาก step 5 มีคะแนนเป็น 2 ค่า Muscle Use ใน step 6 เป็น 0 และเพิ่มค่า Force Scores ใน step 7 เป็น 1 สรุปรวมคะแนนเป็น 3 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าใน Table C ต่อไป

Step 9 ศีรษะและคอ มีการก้มมีมุม 10 - 20 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 2 ไม่มีการหมุนศีรษะสรุปคะแนนเป็น 2

Step 10 ลำตัวมีการเคลื่อนไหวมีมุมระหว่าง 0 - 20 องศา จึงมีคะแนนเป็น 2 โดยไม่มีการหมุนลำตัว สรุปคะแนนจึงเป็น 2

Step 11 ขาและเท้ามีลักษณะสมดุลกับการรองรับบนพื้นที่ดี จึงมีระดับคะแนนเป็น 1

Step 12 ศีรษะและคอใน step 9 มีคะแนนเป็น 2 ลำตัวมีการเคลื่อนไหวใน step 10 มีคะแนนเป็น 2 และขาและเท้าใน step 11 มีคะแนนเป็น 1 นำค่าไปเปิด Table B จึงได้ระดับคะแนนเป็น 2

Step 13 ไม่มีการใช้แรงจากกล้ามเนื้อแบบสถิตหรือทำงานแบบซ้ำๆ มากกว่า 4 ครั้ง ต่อนาที จึงมีระดับคะแนนเป็น 0

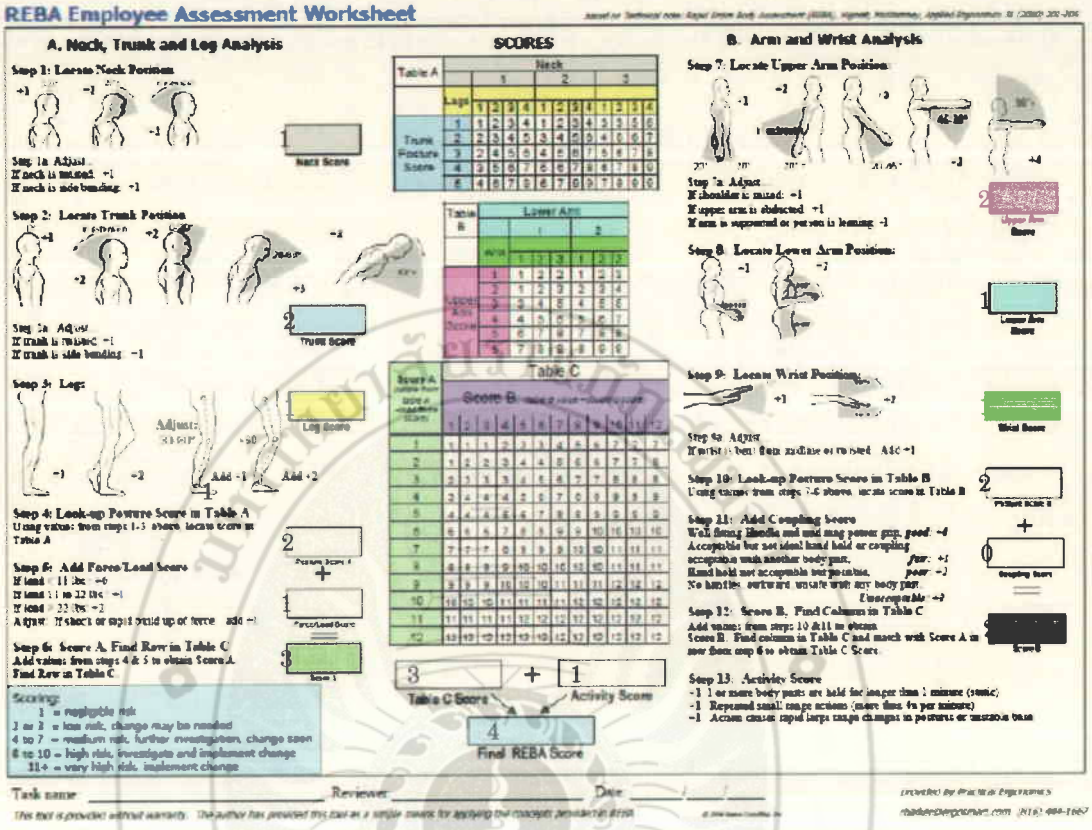
Step 14 มีการยกน้ำหนักอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 กิโลกรัม ทำเป็นครั้งคราว จึงมีระดับคะแนนเป็น 1

Step 15 จาก step 12 คะแนนเป็น 2 ค่า Muscle Use ใน step 13 เป็น 0 และเพิ่มค่า Force Scores ใน step 14 เป็น 1 สรุปคะแนนรวมเป็น 3

Step 16 ข้อมูลจาก Table A ได้คะแนนรวมสรุปเท่ากับ 3 Table B ได้คะแนนรวมสรุปเท่ากับ 3 เปิดค่าใน Table C จึงได้คะแนน Final Score สรุปเท่ากับ 3 ตามการแปลความหมาย คือ งานนั้นควรได้รับการพิจารณาการศึกษาละเอียดขึ้นและติดตามวัดผลอย่างต่อเนื่อง การออกแบบงานใหม่หากมีความจำเป็น

2.2 ผลการวิเคราะห์ทางการยศาสตร์ โดยวิธี REBA ในการนวดด้วยเครื่องนวด

โดยสรุปข้อมูลจากในรูปที่ 7 ซึ่งแสดงคะแนนและความหมายของการประเมินโดยวิธี REBA โดยมีขั้นตอนและคำอธิบายตามผลการสรุปดังแสดงคะแนนแต่ละ Step ของการวิเคราะห์ประกอบ



รูปที่ 7 คะแนนแต่ละ Step และความหมายการประเมินโดยวิธี REBA ในการนวดด้วยเครื่องนวด

Step 1 ท่าทางของศีรษะลักษณะการทำงานศีรษะก้มมีมุมระหว่าง 10 - 20 องศา จึงมีคะแนนเป็น 1 โดยไม่มีการหมุนศีรษะ สรุปคะแนนเป็น 1

Step 2 ท่าทางของลำตัวลักษณะการทำงานลำตัวโน้มไปด้านหน้าระหว่าง 0 - 20 องศา จึงมีคะแนนเป็น 2 โดยลำตัวไม่มีการหมุน สรุปคะแนนเป็น 2

Step 3 ท่าทางของขาที่สมดุลหรือพื้นรองรับเท้าที่ดี จึงมีระดับคะแนนเป็น 1 สรุปคะแนนเป็น 1

Step 4 ท่าทางของศีรษะใน step 1 มีคะแนนเป็น 1 ท่าทางของลำตัวใน step 2 มีคะแนนเป็น 2 ท่าทางของขาใน step 3 มีคะแนนเป็น 1 นำค่าไปเปิด Table A จึงได้ระดับคะแนน 2

Step 5 ภาระงานอยู่ระหว่าง 4 - 10 กิโลกรัม มีการถือหรือใช้แรงนานๆ ครั้ง สรุปคะแนนเป็น 1

Step 6 สรุปผลรวมคะแนนจาก step 4 มีคะแนนเป็น 2 และ step 5 มีคะแนนเป็น 1 สรุปคะแนนรวมเป็น 3 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าใน Table C ต่อไป

Step 7 ท่าทางของแขนส่วนบนซึ่งมีมุมอยู่ระหว่าง 0 - 20 องศา มีระดับคะแนนเป็น 1 ไม่มีการกางแขน สรุปรวมคะแนนเป็น 2 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 8 ท่าทางของแขนส่วนล่างมีมุมอยู่ระหว่าง 60 - 100 องศา จึงมีระดับคะแนนเป็น 1 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 9 ท่าทางของมือและข้อมือมีมุมมากกว่า 15 องศา มีคะแนนเป็น 1 ไม่มีการเคลื่อนไหวออกนอกแนวกลางของร่างกายหรือบิดหมุน สรุปคะแนนเป็น 1 (ซ้ายมือและขวามือการทำงานไม่ต่างกันมาก)

Step 10 ท่าทางของแขนส่วนบนใน step 7 มีคะแนนเป็น 2 ท่าทางของแขนส่วนล่างใน step 8 มีคะแนนเป็น 1 ท่าทางของมือและข้อมือใน step 9 มีคะแนนเป็น 1 นำค่าไปเปิด Table B จึงมีระดับคะแนน 2

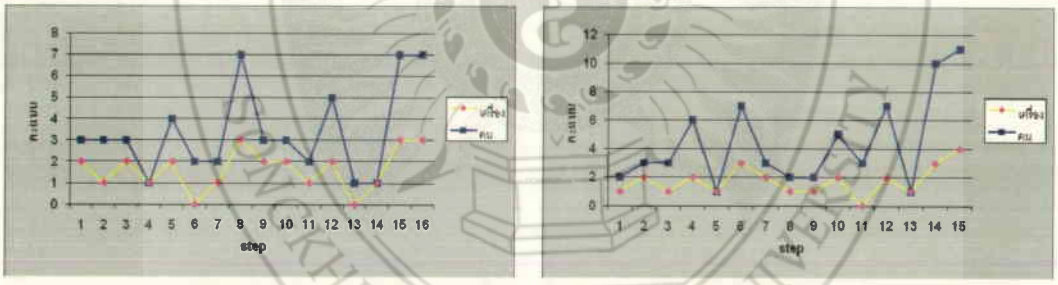
Step 11 ประเมินจากการพิจารณาในส่วนการมีที่จับเกาะ อยู่ในระดับดี จึงมีระดับคะแนนเป็น 0

Step 12 สรุปผลรวมคะแนนจาก step 10 มีคะแนนเป็น 2 และ step 11 มีคะแนนเป็น 0 สรุปคะแนนรวมเป็น 2 โดยเป็นคะแนนไว้สำหรับเปิดค่าใน Table C ต่อไป

Step 13 มีการทำงานอยู่ในท่าสถิตมากกว่า 1 นาที หรือเคลื่อนไหวด้วยท่าเดิมซ้ำๆ (มากกว่า 4 ครั้งต่อนาที) หรือมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และมีการเปลี่ยนท่าทางการทำงานไป จึงมีระดับคะแนนเป็น 1

Step 14 จากคะแนนที่ได้ใน step 6 ซึ่งมีคะแนนเป็น 3 และคะแนนใน step 12 ซึ่งมีคะแนนเป็น 2 นำค่าไปเปิด Table C จึงได้ระดับคะแนนเป็น 3

Step 15 ข้อมูลจาก Table C มีคะแนนเท่ากับ 3 และจาก step 13 เท่ากับ 1 สรุปคะแนน Final Score เท่ากับ 4 ตามการแปลความหมาย คือ งานนั้นอาจเริ่มเป็นปัญหาควรทำการศึกษาเพิ่มเติมและรีบดำเนินการปรับปรุงลักษณะงานดังกล่าวต่อไป



(ก) วิธี RULA (ข) วิธี REBA

รูปที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์การนวดยางแผ่นด้วยแรงงานคนและเครื่องนวด

จากรูปที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ทางการยศาสตร์ ก่อนและหลังการปรับปรุงการทำงานโดยการทดลองใช้เครื่องนวดยางแผ่นที่ได้ออกแบบสร้าง (ก) เป็นการแสดงผลการเปรียบเทียบด้วยวิธี RULA และ (ข) เป็นการแสดงผลการเปรียบเทียบด้วยวิธี REBA ซึ่งจะเห็นว่าคะแนนในหลาย Step ลดลง ซึ่งส่งผลให้คะแนนสรุป (Final Score) ของแต่ละวิธีมีคะแนนลดลง ทั้งนี้การวิเคราะห์ดังกล่าวมีข้อควรระวังคือผลคะแนนเป็นเพียงความเสี่ยงของการทำงาน คะแนนต่ำไม่ได้หมายความว่างานนั้นไม่มีความเสี่ยงจากอันตรายด้านการยศาสตร์ ในตรงข้ามกันคะแนนสูงก็มิใช่การยืนยันเสมอไปว่างานนั้นจะมีปัญหารุนแรง

สรุป

จากการตรวจสอบและประเมินภาวะทางการยศาสตร์ในขั้นตอนการนวดยางแผ่นด้วยแรงงานคน ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี RULA พบว่ามีคะแนนเท่ากับ 7 ซึ่งหมายถึงว่ามีปัญหาทางการยศาสตร์ต้องได้รับการปรับปรุงการทำงานโดยทันที ผลนี้สอดคล้องกับการวิเคราะห์ด้วยวิธี REBA ซึ่งพบว่ามีคะแนนเท่ากับ 11 ซึ่งหมายถึงการทำงานที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งต้องการการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานในทันที จากนั้นนำเครื่องนวดยางแผ่นที่ได้ออกแบบสร้างไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวเพื่อตรวจสอบและประเมินภาวะทางการยศาสตร์อีกครั้ง ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธี RULA พบว่ามีคะแนนลดลงเหลือเท่ากับ 3 โดยสอดคล้องกับการวิเคราะห์ด้วยวิธี REBA ซึ่งพบว่ามีคะแนนลดลงเหลือเท่ากับ 4 จากผลคะแนนสรุปได้ว่าปัญหาทางการยศาสตร์ของเกษตรกรลดลงจากการออกแบบสร้างเครื่องนวดยางแผ่น

ข้อเสนอแนะ

1. การวิเคราะห์ทางการยศาสตร์ หากมีวิธีการหรือเครื่องมือวัดทางการยศาสตร์อื่นๆ เข้ามาช่วยประกอบการพิจารณา ก็จะมีส่วนช่วยให้ได้ข้อมูลที่ดีหลายด้านและละเอียดแน่ชัดขึ้น

2. ควรมีการศึกษาสภาพการทำงานที่ละเอียดขึ้น เช่น ปัจจัยทางด้านจิตใจ รวมถึงการขยายผลการศึกษาออกไปถึงการทดสอบเพศชายหรือหญิง อายุ หรือตัวแปรอื่นๆ เพื่อที่จะให้ผลละเอียดมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

บุญใจ ศรีสถิตย์นรากูร. (2550). **ระเบียบวิธีการวิจัย : แนวทางปฏิบัติสู่ความสำเร็จ**. กรุงเทพฯ: ยูแอนด์ไอ อินเตอร์มีเดีย. หน้า 562.

วีรชัย มัฏฐารักษ์. (2553, ตุลาคม). **การออกแบบเครื่องมือ/อุปกรณ์จากแนวทางการวิเคราะห์การทำงานด้วยวิธีลูล่าร์**. เอกสารการประชุมวิชาการข่ายงานวิศวกรรมอุตสาหการ ประจำปี 2553. หน้า 347.

_____ และคนอื่นๆ. (2554, มกราคม). **การศึกษาทางการยศาสตร์เบื้องต้นเพื่อประเมินความเสี่ยงจากการทำงาน**. เอกสารการประชุมวิชาการระดับชาติและนานาชาติมหาวิทยาลัยขอนแก่น ประจำปี 2554. หน้า 88-93.

อรอนงค์ เอี่ยมขำ และคนอื่นๆ (2547). **สภาวะสุขภาพอนามัยของผู้ประกอบอาชีพทำสวนยางพารา**. นครศรีธรรมราช : ม.ป.ท. : ม.ป.พ. : สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 11.

เอกชัย พฤกษ์อำไพ. (2547). **คู่มือยางพารา**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เทพพิทักษ์. หน้า 8-10.

Mc.Atamney, L. & Corlett, E. N., (1993). RULA : A Survey Method For The Investigation of Work-Related Upper Limb disorders : The Journal Applied Ergonomics, 24, 91-99.

Hignett, S. & McAtamney, L. (2000) Rapid Entire Body Assessment, REBA. The Journal Applied Ergonomics, 31, 201-205.