



รายงานการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกร
จังหวัดเพชรบูรณ์

Research and Development of a Shredded Tobacco Leaf
Stalk Machine for Farmers in Phetchabun.

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์

สาขาเทคโนโลยีการผลิต
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประจำปีงบประมาณ 2559

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การวิจัยและพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์

Research and Development of a Shredded Tobacco Leaf Stalk Machine
for Farmers in Phetchabun.

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ สาขาเทคโนโลยีการผลิต
คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

ทุนอุดหนุนโดยมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์
ประจำปีงบประมาณ 2559

ชื่องานวิจัย

การวิจัยและพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกร
จังหวัดเพชรบูรณ์

ผู้วิจัย

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์

ผู้ร่วมวิจัย/ที่ปรึกษา

-

สาขาวิชา

สาขาเทคโนโลยีการผลิต

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ ปีเสร็จวิจัย 2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ และประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยา วิธีการดำเนินการวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ในระยะที่ 1 ศึกษาผลการพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ศึกษา 3 ประเด็น ได้แก่ สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องปัจจุบัน การศึกษาระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน การประเมินท่าทางการปฏิบัติงานโดยวิธี REBA และการพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ ระยะที่ 2 ทดสอบสมรรถนะเครื่องและระยะที่ 3 ประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยาแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์

ผลการวิจัย พบว่า สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องปัจจุบันร้อยละ 69 ของกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าความพึงพอใจด้านการออกแบบขนาดของโครงสร้างเครื่องต้นแบบ มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด = 1.69 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.47 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใช้ ด้านผลการศึกษาระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบันมากที่สุดคือ คอ มีระดับตามเกณฑ์รู้สึกไม่สบายมาก ผลการประเมินท่าทางการปฏิบัติงานโดยวิธี REBA กับเครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบันมีค่า REBA Score = 10 มีความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรปรับปรุง ด้านการพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์อ้างอิง (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2534) ผลประเมินท่าทางการทำงานลดลงเปรียบเทียบกับเครื่องฉีก้านใบยาแบบปัจจุบัน ด้านสมรรถนะในการทำงานสามารถฉีก้านใบยาที่ละ 20 ใบพร้อมกัน ใช้เวลาในการทำงานเฉลี่ย 2.79 นาที สภาพใบยาที่ผ่านการฉีก้านใช้ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ จากการทดสอบ ผลประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยาแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ มีความพึงพอใจในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.58 อยู่ในระดับดี โดยด้านคุณสมบัติของเครื่องมีความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : การประเมินทั่วทั้งร่างกาย, เครื่องฉีก้านใบยา, การพัฒนา

Title Research and Development of a Shredded Tobacco Leaf Stalk Machine for Farmers in Phetchabun.

Author Saksirichai Srisawad

CO-Researcher -

Branch Production Technology
Phetchabun Rajabhat University 2017

Abstract

This research aims to develop and performance test a machine, shredded Tobacco leaf stalk for Farmers in Phetchabun province and evaluate opinions farmers who are user in Phetchabun province. Research methodology is divided into 3 phases, uses a random specific sampling. Which Phase 1 study development of shredded Tobacco Leaf Stalk machine for the farmers, to find 3 issue include, condition of problems caused by the current machine, study of the severity of pain or discomfort experienced by using current prototype shredded Tobacco Leaf Stalk with, the operational posture by REBA assessment, and development of the device by ergonomically improved. Phase 2 Performance test of the machine, and phase 3 evaluation of user reviews for the machine to shredded tobacco leaf stalk by ergonomically improved.

The results of this research found that weather problems arising from the current 69 percent of the samples and found satisfaction in design the prototype machine in, the size of the structure shows. With the lowest average 1.69, standard deviation 0.47 degree of satisfaction level is enough. The study results of the severity of symptoms of pain or discomfort from the operations with the current machine shows neck discomfort the most criteria levels. Evaluation of operations with REBA assessment that shows REBA score 10 1) this score is high risk, therefore it should be more analytical and should improve. Development of machine to shred the leaf stalk 2) and improved follow the principle of ergonomically reference : (Sukhothai Thammathirat Open University, 1991) Working posture assessments decrease comprised with the current machine. Work performance can tear the stem leaves 20 leaves simultaneously, spend time working an average 2.79 minutes. The tobacco leaf through the shred stalks are available 100 percent. The test result evaluate opinions Farmers in Phetchabun province ergonomically improved. Are satisfied overall with an average value equal to the standard deviation 0.58 4.34 level with the side benefit of the machine are the most satisfied.

Keyword : REBA, Shredded Tobacco Leaf Stalk Machine, Development.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีต้องขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ สถาบันวิจัยและพัฒนา คณะกรรมการบริหารงานวิจัย ที่ได้พิจารณาให้ทุนสนับสนุนการวิจัยประเภทงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ ประจำปีงบประมาณ 2559 รหัสโครงการสัญญา PCRU_2559_N023 ขอขอบคุณคณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่คอยอำนวยความสะดวกในการออกหนังสือสำหรับติดต่อประสานงานกับหน่วยงานภายนอกในขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิที่ในความอนุเคราะห์ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย และขอขอบคุณคณะผู้วิจัยตลอดจนผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยาเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่ได้ให้ข้อมูลในการวิจัยและพัฒนาผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยา

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่ให้คำแนะนำกับรายงานวิจัยนี้ให้มีความสมบูรณ์ หากงานวิจัยครั้งนี้ผิดพลาดประการใดทางผู้วิจัยขอนอมนับข้อเสนอแนะและข้อคิดเห็นต่างๆ เพื่อนำไปปรับให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากขึ้นในโอกาสต่อไป

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์

19 มิถุนายน 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	1
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 การยศาสตร์.....	4
2.2 ชนิดการการเคลื่อนไหวร่างกาย.....	6
2.3 ผลกระทบต่อสมรรถภาพการทำงานในการเคลื่อนไหวของมนุษย์.....	9
2.4 การประเมินความเสี่ยงโดยวิธี REBA.....	11
2.5 ขนาดสัดส่วนร่างกาย.....	20
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย.....	23
3.1 ระยะเวลาที่ 1 การพัฒนาเครื่องฝึกก้านไวยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์	23
3.2 ระยะเวลาที่ 2 การทดสอบสมรรถนะเครื่องฝึกก้านไวยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์.....	27
3.3 ระยะเวลาที่ 3 การประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฝึกก้านไวยา.....	28
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	32
4.1 ระยะเวลาที่ 1 ผลการพัฒนาเครื่องฝึกก้านไวยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์	32
4.2 ระยะเวลาที่ 2 ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องฝึกก้านไวยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์	38
4.3 ระยะเวลาที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฝึกก้านไวยา.....	43
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	45
5.1 สรุปผล.....	45
5.2 อภิปรายผล.....	46
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	46
บรรณานุกรม.....	47

สารบัญ

	หน้า
ภาคผนวก.....	48
ก แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน.....	49
ข แบบสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน.....	51
ค REBA Employee Assessment Worksheet.....	53
ง ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์.....	59
จ แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยาจังหวัดเพชรบูรณ์.....	68
ประวัติผู้วิจัย.....	70

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	แสดงคะแนนประเมินส่วนคอในวิธี REBA.....	12
2.2	แสดงคะแนนประเมินในส่วนลำตัวในวิธี REBA.....	13
2.3	แสดงคะแนนประเมินส่วนขาในวิธี REBA.....	13
2.4	แสดงการประเมินคะแนนท่าทางในกลุ่ม A ในวิธี REBA (ตาราง A).....	14
2.5	แสดงคะแนนการประเมินเป็นแรงและการะงานโดยวิธี REBA.....	14
2.6	แสดงคะแนนการประเมินแขนส่วนบนในวิธี REBA.....	15
2.7	แสดงคะแนนการประเมินแขนส่วนล่างในวิธี REBA.....	16
2.8	แสดงคะแนนการประเมินข้อมือในวิธี REBA.....	17
2.9	แสดงการประเมินคะแนนท่าทางในกลุ่ม B วิธี REBA (ตาราง B).....	17
2.10	แสดงคะแนนการประเมินการจับยึดวัตถุในวิธี REBA.....	18
2.11	แสดงการเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงานในวิธี REBA.....	19
2.12	แสดงการหาค่าคะแนน C ในวิธี REBA (ตาราง C).....	19
2.13	แสดงการแปลผลคะแนนความเสี่ยงรวมในวิธี REBA.....	20
2.14	เปรียบเทียบสัดส่วนเฉพาะจุดสำคัญ (หญิงไทย).....	20
2.15	เปรียบเทียบสัดส่วนเฉพาะจุดสำคัญ (ชายไทย).....	20
2.16	ตัวเลขอัตราส่วน (Ratio) ระหว่างมิติของสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อความสูงยืน และมิติวิกฤติ Critical Dimension.....	21
3.1	เกณฑ์การประเมินผลด้วยวิธี REBA.....	27
3.2	การศึกษาเวลาในการทำงาน.....	27
3.3	การตรวจสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่องฉีกก้านใบยา.....	28
4.1	ผลการสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบาย จากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน.....	33
4.2	สรุปผลการตรวจสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่องฉีกก้านใบยา.....	38
4.3	จำนวนและร้อยละของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา จำแนกตามเพศ.....	43
4.4	จำนวนและร้อยละของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา จำแนกตามอายุ.....	43
4.5	จำนวนและร้อยละของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา จำแนกตามประสบการณ์ในการ ทำงาน.....	43
4.6	ผลสรุปค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องฉีกก้าน ใบยา.....	44
ก-1	ร้อยละของระดับความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน.....	50
ค-2	คะแนนการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องฉีกก้านใบยา ต้นแบบในปัจจุบัน (ฝั่งซ้าย).....	55
ค-3	คะแนนการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องฉีกก้านใบยา ต้นแบบในปัจจุบัน (ฝั่งขวา).....	56

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
ค-4	คะแนนการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องฉีก้านใบยา สำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ (ฝั่งซ้าย).....	57
ค-5	คะแนนการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องฉีก้านใบยา สำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ (ฝั่งขวา).....	58
ง-1	ผลการศึกษาเวลาในการทำงาน.....	60
ง-2	ผลการตรวจสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่องฉีกก้านใบยา.....	61

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	องค์ประกอบของการยศาสตร์.....	5
2.2	การงอเข้าและการเหยียดออก.....	6
2.3	การกางออกและการหุบเข้า.....	7
2.4	การหมุน Inward Rotation.....	8
2.5	การหมุน Outward Rotation.....	8
2.6	การหมุนควง.....	9
2.7	แสดงลักษณะการประเมินส่วนคอในวิธี REBA.....	12
2.8	แสดงการประเมินส่วนลำตัวในวิธี REBA	13
2.9	แสดงลักษณะการประเมินส่วนขาในวิธี REBA.....	14
2.10	แสดงลักษณะท่าทางการประเมินแขนส่วนบนในวิธี REBA.....	15
2.11	แสดงลักษณะการประเมินแขนส่วนล่างในวิธี REBA.....	16
2.12	แสดงลักษณะการประเมินข้อมือในวิธี REBA.....	17
3.1	แบบเครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน.....	23
3.2	เครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน.....	23
4.1	ผลการสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน.....	32
4.2	สรุปผลการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน.....	33
4.3	ภาพถ่ายด้านข้างเครื่องฉีก้านใบยาที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์.....	34
4.4	ภาพถ่ายด้านหน้าเครื่องฉีก้านใบยาที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์.....	35
4.5	ภาพถ่ายด้านหลังเครื่องฉีก้านใบยาที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์.....	35
4.6	ผลการประเมินท่าทางการปฏิบัติงานเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์.....	36
4.7	สรุปผลการเปรียบเทียบการประเมินท่าทางการปฏิบัติงานระหว่างเครื่องฉีก้านใบยาสูบแบบปัจจุบันและแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์.....	37
4.8	ผลสรุปเวลาในการทำงานของเครื่องฉีก้านใบยาสูบที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์.....	38

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาความสำคัญของปัญหา

ข้อมูลจากเหตุการณ์ปลุกยาสูบปี 2556/2557 จำนวนชาวไร่ที่ปลูกจริง 4,073 ราย เนื้อที่ปลูกจริง 21,061 ไร่ สอดคล้องกับรายงานประจำปี 2556 ของโรงงานยาสูบกระทรวงการคลังว่าจังหวัดที่มีการผลิต (รับซื้อ) มากที่สุดคือ จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมีปริมาณการผลิต 198,60,839 กิโลกรัมต่อปี ประกอบกับข้อปัญหาข้อจำกัดของของกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกและแปรรูปใบยาแบบฉีกก้าน ด้านระยะเวลาในการเก็บใบยา (ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์และคณะ, 2558) ได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกใบยาจังหวัดเพชรบูรณ์ “...เทคนิคการเก็บใบยา 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงเวลาเช้าไม่เกิน 10.00 นาฬิกา และช่วงเวลาเย็นประมาณ 16.00 นาฬิกาเป็นต้นไป เพราะจะทำให้ใบยาสดและฉีกได้ง่ายและป้องกันการเก็บใบยาผิดใบเพราะความร้อนทำให้สีของใบยาเปลี่ยนแยกแยะลำบากทำให้เก็บใบยาผิดใบได้ และข้อจำกัดอีกประการคือ จะต้องทำการฉีกก้านใบยาให้เสร็จทันเวลาของแต่ละรอบการเก็บใบยาไม่มีการเหลือทิ้งไว้ฉีกที่เดียวเพราะจะส่งผลให้ใบยามีความเหนียวฉีกยากส่งผลให้เจ็บมือ...” ทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายในการจ้างแรงงานในการฉีกก้านใบยาคิดเป็นค่าจ้าง 600 บาท ต่อวันต่อคน

ต่อมาในปี 2558 (ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์และคณะ, 2558) ได้วิจัยเรื่อง การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยมุ่งศึกษาลักษณะทางกายภาพของใบยาที่ใช้ในการออกแบบเครื่อง และได้ทำการประดิษฐ์และทดสอบสมรรถนะเครื่องกับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกและแปรรูปใบยาแบบฉีกก้านจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ค้นพบปัญหาในการปฏิบัติงานกับเครื่องต้นแบบในการฉีกก้านใบยาสูบ โดยปัญหาเรื่องความไม่เหมาะสมของตัวเครื่องกับผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งขณะปฏิบัติงานต้องนั่งราบกับพื้นหรือต้องหาโต๊ะที่มีความสูงเพียงพอสำหรับรองเครื่อง ทำให้เวลาปฏิบัติงานไปนานๆ รู้สึกปวดเมื่อย ปัญหาอีกประการตัวเครื่องมีขนาดที่ไม่สะดวกในการเคลื่อนย้าย ขนย้าย จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการวิจัยและพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ที่สามารถแก้ปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.2.1 เพื่อพัฒนาและทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์
- 1.2.2 เพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยและพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1.3.1 ขอบเขตด้านประชากร

ผู้วิจัยแบ่งขอบเขตด้านประชากร ไว้ดังนี้

- 1.3.1.1 ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา

1.3.1.2 ระยะที่ 2 การทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ใบยาพันธุ์พื้นเมือง

1.3.1.3 ระยะที่ 3 การประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยา ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยาในจังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยแบ่งขอบเขตด้านเนื้อหา ไว้ดังนี้

1.3.2.1 ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1) ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน ได้แก่

(1) ความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

(2) ระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

2) การประเมินท่าทางการปฏิบัติงานโดยใช้เทคนิค Rapid Entire Body Assessment (REBA)

3) การออกแบบและสร้างเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์

1.3.2.2 ระยะที่ 2 การทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ความเร็วในการทำงานของเครื่อง และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีก้าน

1.3.2.3 ระยะที่ 3 การประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยา ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1) ตัวแปรต้น ได้แก่ อายุ และประสบการณ์ในการทำงาน

2) ตัวแปรตาม ได้แก่ ระดับความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยาในจังหวัดเพชรบูรณ์ แบ่งออกเป็น

(1) ด้านคุณลักษณะของเครื่อง

(2) ด้านคุณประโยชน์ของเครื่อง

1.3.3 ขอบเขตด้านพื้นที่

ผู้วิจัยแบ่งขอบเขตด้านพื้นที่ ไว้ดังนี้

1.3.3.1 ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.3.3.2 ระยะที่ 2 การทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

1.3.3.3 ระยะที่ 3 การประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยา พื้นที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ จังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.4 ขอบเขตด้านอื่น

1.3.4.1 งานวิจัยนี้ใช้หลักการยศาสตร์ในการพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

1.3.4.2 ทำการประเมินผลการพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์โดยวิธี

1) แบบสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

2) การประเมินท่าทางการปฏิบัติงานโดยวิธี Rapid Entire Body Assessment (REBA)

1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.4.1 ได้ผลการวิจัย พัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

1.4.2 ได้ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

1.4.3 ได้ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยา

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

กลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ หมายถึง ผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยาในจังหวัดเพชรบูรณ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การยศาสตร์

นิยามความหมายคำว่า เออร์กอนอมิกส์ (Ergonomics) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกซึ่งประกอบด้วย คำ 2 คำ คือ เออร์กอร์ (Ergos) หมายถึง การทำงานหรืองาน (Work) และโนมอส (nomos) หมายถึง กฎแห่งธรรมชาติหรือวิชากฎหมาย (Laws) ซึ่งจากความหมายของคำกรีกเออร์กอนอมิกส์จึงหมายถึง การศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสภาพแวดล้อมในการทำงานคำว่า เออร์กอนอมิกส์หรือการยศาสตร์ (Ergonomics) ซึ่งเป็นคำศัพท์ที่นิยมใช้เรียกกันในประเทศยุโรปและภูมิภาคอื่นๆ ของโลกนั้นมันก็มีความหมายเช่นเดียวกับคำว่าวิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย (Human Factors Engineering) ซึ่งเป็นคำที่นิยมใช้กันในประเทศสหรัฐอเมริกา การยศาสตร์ คือ ศาสตร์ที่ว่าด้วยการออกแบบสถานที่ทำงานอุปกรณ์เครื่องจักรกลเครื่องมือผลิตภัณฑ์สิ่งแวดล้อมและระบบ

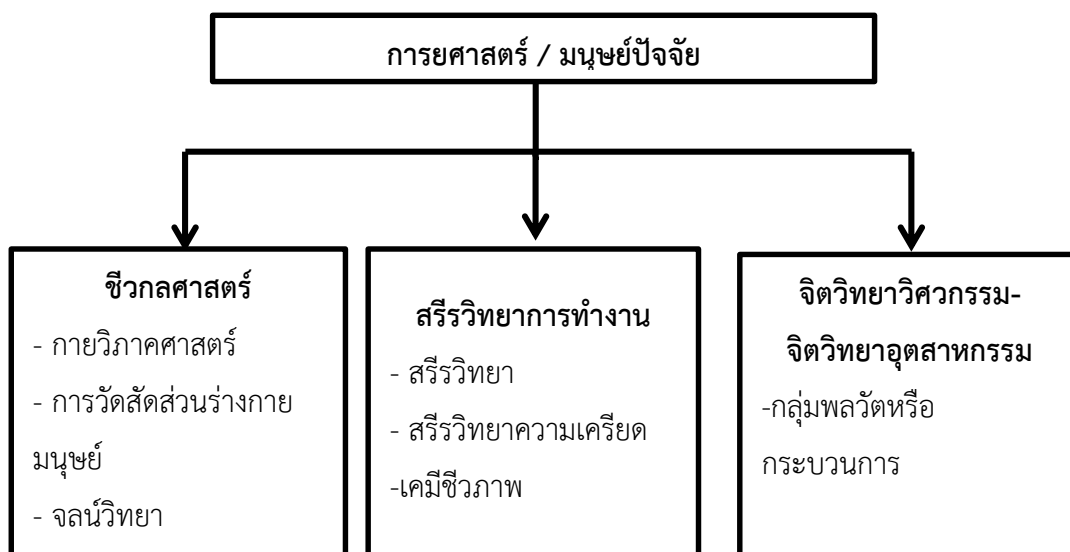
2.1.1 วัตถุประสงค์ของการยศาสตร์

วัตถุประสงค์ของวิชานี้มีอยู่ 2 ประการ

1. เพิ่มประสิทธิผลในการทำงานหรือกิจกรรมต่างๆ โดยให้งานหรือกิจกรรมนั้นง่ายต่อการปฏิบัติของมนุษย์ลดข้อผิดพลาดและเพิ่มประสิทธิภาพ (Productivity and Efficiency) ของงานหรือกิจกรรมนั้นๆ
2. เพิ่มคุณค่าอันพึงประสงค์ของมนุษย์ในด้านการเพิ่มความปลอดภัยลดความเหนื่อยล้าและความเครียดการเพิ่มความสะอาดสบายรวมทั้งการเพิ่มการยอมรับและความพึงพอใจในงานที่ตนเองทำอยู่และการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ปฏิบัติงาน (Quality of Work Life) การยศาสตร์มุ่งเน้นสนใจในเรื่องพฤติกรรมของมนุษย์และปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ที่มีต่อเครื่องจักรอุปกรณ์อำนวยความสะดวกผลิตภัณฑ์สิ่งแวดล้อมและต่อกระบวนการที่มนุษย์ใช้ในการทำงานและในการดำรงชีวิตประจำวันโดยการพยายามหาแนวทางที่ดีกว่าเพื่อการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงการทำงานของมนุษย์สิ่งที่มีมนุษย์ใช้รวมไปจนถึงสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้เหมาะสมกับความสามารถขีดจำกัดและความต้องการของมนุษย์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2.1.2 องค์ประกอบของการยศาสตร์

การยศาสตร์เป็นศาสตร์ประยุกต์ที่ประกอบด้วยศาสตร์ต่างๆ หลายแขนง วิทยาการวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Interdisciplinary Applied Sciences) มาผสมผสานประยุกต์เข้าด้วยกันโดยแต่ละแขนงวิชาเหล่านี้ต่างก็มีความสำคัญในลักษณะที่โดดเด่นแตกต่างกันออกไปด้วยเหตุนี้จึงมีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของวิชานี้ไว้หลากหลายทรรศนะด้วยกันดังแสดงในภาพที่ 2.1 โดยสามารถสรุปถึงองค์ประกอบของการยศาสตร์ ไว้ดังนี้



ภาพที่ 2.1 องค์ประกอบของการยศาสตร์
ที่มา : (สุทธิ ศรีบุรพา, 2540)

2.1.2.1 การยศาสตร์ / มนุษย์ปัจจัย (Ergonomics/Human Factors)

เป็นการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ของร่างกาย (กายวิภาคศาสตร์) ในส่วนที่สัมพันธ์กับจลนศาสตร์ของระบบคน - เครื่องจักร (Dynamics of Man-machine System) ซึ่งได้แก่การค้นคว้าวิจัยด้านกลไกชีวภาพกับน้ำหนักสิ่งของที่ต้องยกย้ายโดยแรงคนรวมทั้งแรงทางกลศาสตร์ที่ใช้ในการทำงานหรือเคลื่อนไหวการวัดขนาดสัดส่วนร่างกายมนุษย์เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบงานและการประเมินผลงานที่ใช้ในการออกแบบเก้าอี้นั่งทำงาน เครื่องมือ อุปกรณ์ สถานที่ทำงาน และสิ่งแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้งานและอุปกรณ์นั้นๆ มีความเหมาะสมกับขีดความสามารถและขีดจำกัดของผู้ปฏิบัติงาน

1) ชีวกลศาสตร์ (Biomechanics)

- (1) กายวิภาคศาสตร์ (Anatomy)
- (2) การวัดสัดส่วนร่างกายมนุษย์ (Anthropometry)
- (3) จลนวิทยา (Kinesiology)

2) สรีรวิทยาการทำงาน (Work Physiology)

- (1) สรีรวิทยา (Physiology)
- (2) สรีรวิทยาความเครียด (Physiology Stress) เคมีชีวภาพ (Biochemistry)

3) จิตวิทยาวิศวกรรม (Engineering Psychology)

จิตวิทยาอุตสาหกรรม (Industrial Psychology) กลุ่มพลวัตหรือกระบวนการกลุ่ม (Group Dynamics)

2.2 ชนิดการเคลื่อนไหวร่างกาย

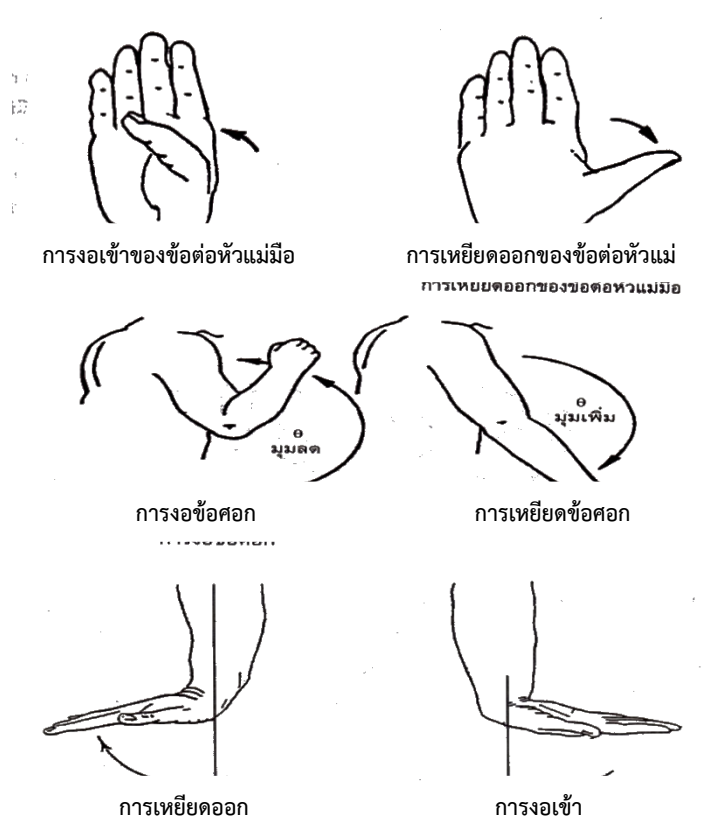
การเคลื่อนไหวขั้นมูลฐานของร่างกายมนุษย์รอบๆ ข้อต่อของกระดูกนั้นมีลักษณะดังต่อไปนี้

2.2.1 การเคลื่อนไหวเชิงเส้นโค้ง

การเคลื่อนไหวแบบเชิงเส้นโค้งมีอยู่ 4 แบบ คือ

2.2.1.1 การงอเข้า (Flexion) คือ การเคลื่อนไหวของร่างกายที่ทำให้มุมของข้อกระดูกลดลง เช่น การงอแขนเป็นการลดมุมของข้อต่อที่ข้อศอก ถ้ามีการงอส่วนของร่างกายทางด้านข้าง เช่น เอียงตัวหรือเอียงคอไปทางด้านข้างจะเรียกว่า งอด้านข้าง (lateral flexion) สำหรับการงอเท้าเราเรียกว่า งอหลัง (dorsal flexion)

2.2.1.2 การเหยียดออก (Extension) คือ การเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายที่ทำให้มุมของข้อต่อเพิ่มขึ้น เช่น การเหยียดแขนออกจากท่างอแขนเป็นการเพิ่มมุมของข้อต่อที่ข้อศอก ส่วนคำว่า Hyperextension คือ การเหยียดส่วนของร่างกายออกไปเรื่อยๆ จนเลยท่าเหยียดปกติของส่วนนั้น เช่น การแอ่นหลังมากๆ เป็นต้น

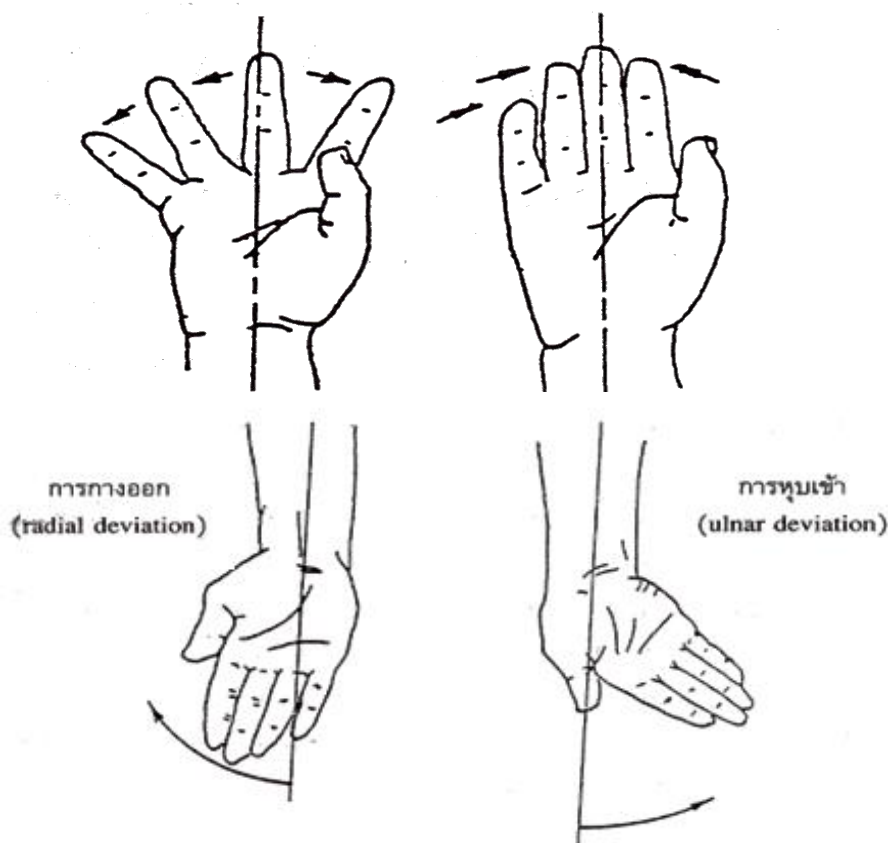


ภาพที่ 2.2 การงอเข้าและการเหยียดออก

ที่มา : (สุทธิ ศิริบุรพา, 2539)

2.2.1.3 การกางออก (Abduction) คือการเคลื่อนไหวส่วนของร่างกายในทางด้านข้างที่ออกห่างจากเส้นกึ่งกลางของร่างกาย เช่น การกางแขนออกทางข้าง เป็นต้น ในกรณีพิเศษนั้นการเคลื่อนไหวแบบ (Abduction) ของข้อมือนั้นเราเรียกว่า Radial Flexion

2.2.1.4 การหุบเข้า (Adduction) คือ การเคลื่อนไหวนั้นของร่างกายในทางด้านข้างที่เข้ามาหาเส้นกึ่งกลางของร่างกาย เช่น การหุบแขนลงแนบลำตัวจากที่เมื่อกำลังกางแขนอยู่ เป็นต้น ในกรณีพิเศษคือ การเคลื่อนไหวนั้นแบบ (Adduction) ของข้อมือนั้นเราเรียกว่า Ulna Flexion



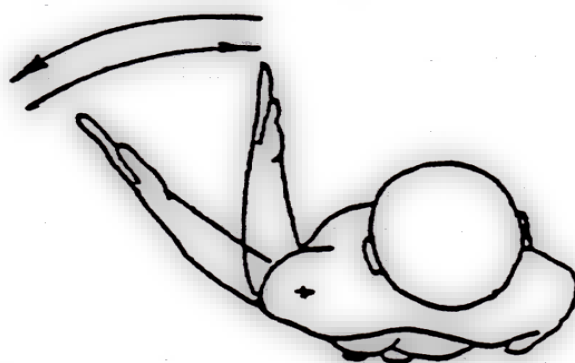
ภาพที่ 2.3 การกางออกและการหุบเข้า
ที่มา : (สุทธิ ศิริบุรพา, 2539)

2.2.2 การเคลื่อนไหวนั้นในเชิงกลม (Circular Movement)

การเคลื่อนไหวนั้นในเชิงกลมมีอยู่ 2 แบบ คือ

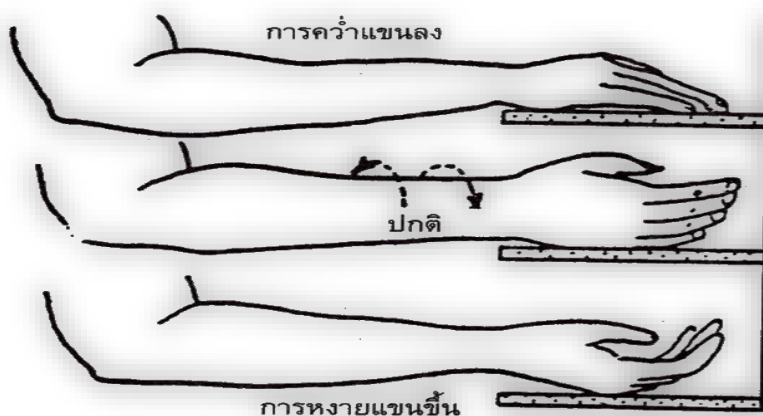
2.2.2.1 การหมุน (Rotation) คือ การเคลื่อนไหวนั้นของร่างกายรอบๆ แกนตามยาว (Longitudinal Axis) ของกระดูกส่วนนั้นของร่างกายนั้นเอง การหมุนส่วนนั้นของร่างกายเข้ามาหาเส้นกึ่งกลางร่างกาย (Medial Rotation) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) Inward Rotation คือ การหมุนส่วนนั้นด้านหน้าของส่วนร่างกายเข้าในหรือเข้ามาหาเส้นกึ่งกลางของร่างกาย เช่น การบิดตัวด้านหน้าจากขวามาซ้าย เป็นต้น



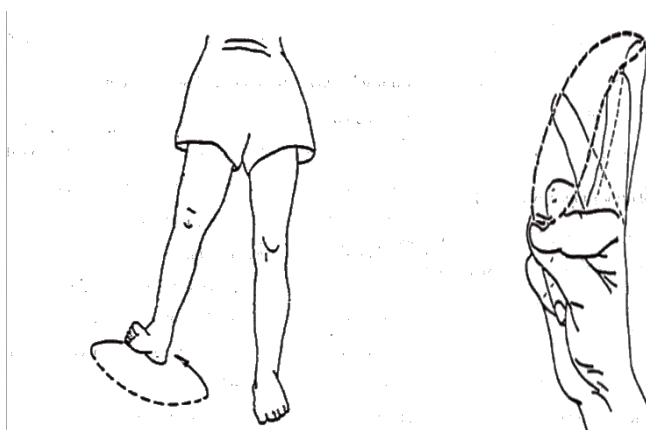
ภาพที่ 2.4 การหมุน
ที่มา : (สุทธิ ศิริบุรพา, 2539)

2) Outward Rotation คือ การหมุนส่วนด้านหลังของส่วนร่างกายเข้าไปหรือเข้าหาเส้นกึ่งกลางของร่างกาย เช่น การบิดตัวด้านหลังจากขวามาซ้าย เป็นต้น



ภาพที่ 2.5 การหมุน Outward Rotation
ที่มา : (สุทธิ ศิริบุรพา, 2539)

2.2.2.2 การหมุนควง (Circumduction) คือ การหมุนส่วนของร่างกายเป็นรูปคล้ายวงกลมหรือรูปกรวยเป็นการเคลื่อนไหวแบบลูกผสม คือ รวมเอาการเคลื่อนไหวแบบ Flexion, Extension, Abduction และ Adduction เข้าด้วยกันในเวลาเดียวกัน เช่น การหมุนแขนเป็นวงกลมในแนวดิ่งโดยมีหัวไหล่เป็นจุดศูนย์กลางการหมุน หรือการหมุนนิ้วมือโดยมีข้อต่อที่โคนนิ้วเป็นจุดหมุน เป็นต้น



ภาพที่ 2.6 การหมุนควง
ที่มา : (สุทธิ ศิริบุรพา, 2539)

2.2.2.3 การเคลื่อนไหวยาวเชิงเส้นตรง (Linear Motion) การเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงที่ไปทิศทางเดียวกันตลอด เช่น โยนวัตถุขึ้นไปตรงๆ รถยนต์ กำลังเคลื่อนที่ไปข้างหน้าในแนวเส้นตรงหรือมีการเคลื่อนที่กลับทิศด้วย เช่น รถแล่นไปข้างหน้าในแนวเส้นตรง เมื่อรถมีการเลี้ยวกลับทิศทาง ทำให้ทิศทางในการเคลื่อนที่ตรงข้ามกัน

2.3 ผลกระทบต่อสมรรถภาพการทำงานในการเคลื่อนไหวกของมนุษย์

ผลกระทบต่อสมรรถภาพการทำงานในการเคลื่อนไหวกของมนุษย์มีทั้งหมด 5 บริเวณได้แก่ มือและข้อมือ แขน และไหล่คอ และหลังเข้า และขาและส่วนของดวงตา ดังนั้นการยศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการหาวิธีหลีกเลี่ยงหรือป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับส่วนต่างๆ มีดังต่อไปนี้

2.3.1 มือและข้อมือ

มือข้อมือและข้อศอกมีการใช้งานเป็นอย่างมากในการทำงานการเคลื่อนไหวกของมือและข้อมือที่ไม่ควรให้เกิดขึ้นบ่อยในขณะทำงานมี 6 ลักษณะด้วยกัน คือ การโค้งงอข้อมือลงด้านล่างการโค้งงอข้อมือขึ้นด้านบนการงอข้อมือไปทางนิ้วโป้ง การงอข้อมือไปทางนิ้วก้อย การหมุนข้อมือ และแขนแบบหมุนออกข้างนอก และการหมุนมือ และแขนแบบหมุนเข้าด้านนิ้วก้อย (จรัณ ภาสุระ, 2539) โครงสร้างของมือประกอบด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ คือ ส่วนของกระดูกและกล้ามเนื้อที่ช่วยในการเคลื่อนไหวกและส่วนของระบบประสาทที่ช่วยรับความรู้สึกการใช้มือและข้อมือควรคำนึงถึงหลักการยศาสตร์โดยมือและข้อมือควรอยู่ในตำแหน่งปกติธรรมชาติในแนวตรง การวางตำแหน่งชิ้นงานควรมีความเหมาะสมกับระดับความสูงของการวางมือและข้อมือหรือควรมีการวางชิ้นงานไว้ตรงหน้าของผู้ปฏิบัติงานและหากมีการเคลื่อนที่ของชิ้นงาน ขณะทำงานควรจัดรูปแบบให้มีความสอดคล้องกับการเคลื่อนที่ไปมาตามชิ้นงานนั้นด้วยไม่ควรจับถือของที่มีขนาดใหญ่หรือเล็กเกินไปหากมีการออกแรงจับถือชิ้นงานหรือวัสดุอุปกรณ์โดยใช้ทั้งมือจับถือไม่ควรออกแรงเฉพาะนิ้วควรใช้ทั้งสองมือทำงานประสานกันหรืออาจใช้วิธีการลากหรือเลื่อนสิ่งของแทนการใช้วิธีการจับขึ้นในแนวตั้ง นอกจากนี้ยังควรหลีกเลี่ยงการงอหรือบิดของข้อมือบ่อยครั้งจนเกินไปไม่ควรออกแรงกดมากเกินไปจนความจำเป็นหลีกเลี่ยงการออกแรงทำงานของมือในรูปแบบเดิมซ้ำๆ

เป็นเวลานานๆ ควรมีการสลับการทำงานของข้อมือไปมาและควรใช้ถุงมือเพื่อช่วยลดความบาดเจ็บหรือเพื่อให้จับชิ้นงานหรือวัสดุได้มั่นคงยิ่งขึ้น (ธวัชชานนท์ สิปปภากุล, 2548)

2.3.2 แขนและไหล่

แขนและไหล่เป็นโครงสร้างตอนบนของร่างกายที่มีการทำงานประสานกับมือและข้อมือเป็นส่วนที่ทำงานหนักตลอดเวลาทำให้ร่างกายรู้สึกอ่อนล้าและเคร่งเครียดจากการทำงานของกล้ามเนื้อส่วนนี้ การใช้แขนและไหล่ควรคำนึงถึงหลัก การยศาสตร์โดยท่าปกติของแขนและไหล่ที่สบายมากที่สุดคือ ท่าที่ใช้ในการจับมือกัน ข้ออยู่แนบลำตัว ขณะทำข้อศอกควรอยู่ในระดับต่ำหรือระดับที่รองรับน้ำหนักและการทำงานของต้นแขนในการเอื้อมมือจับชิ้นงานหรือวัสดุควรหลีกเลี่ยงการเอื้อมในระยะไกลและลดความถี่ในการยื่นแขนออกไปจับวัสดุหรืออุปกรณ์ควรหลีกเลี่ยงการยกหรือโยนชิ้นงานขึ้นเหนือศีรษะพยายามใช้วิธีการเคลื่อนไหวอย่างช้าๆ สม่่าเสมอ หลีกเลี่ยงการทำงานท่าเดิมหรืองานเดียวโดยตลอดหาโอกาสในการขยับแขนและไหล่เพื่อให้กล้ามเนื้อคลายตัว (ธวัชชานนท์ สิปปภากุล, 2548)

2.3.3 คอและหลัง

หลังเป็นอวัยวะส่วนหนึ่งของร่างกายที่สำคัญมากเมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวการบาดเจ็บที่หลังจึงมักเป็นปัญหาที่สำคัญมากอย่างหนึ่งในขณะที่ทำงานกระดูกสันหลังของร่างกายจะมีการเคลื่อนที่ การเคลื่อนไหวของส่วนหลังที่ไม่ควรเกิดขึ้นขณะทำงานบ่อยครั้งมี 3 ลักษณะ คือ การโค้งตัวไปข้างหน้า การหมุนของข้างหลัง การเอียงตัวไปด้านข้าง (จรัณ ภาสุระ, 2539) การทำงานในท่านั่งสามารถนำหลักการยศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้โดยไม่ทำให้เกิดความรู้สึกอ่อนล้าของคอและหลังคือท่านั่งปกติขณะทำงานควรให้โครงกระดูกโค้งงอได้ตามธรรมชาติใช้เก้าอี้ที่สามารถปรับแต่งได้โดยให้ส่วนของท่อนขาเหนือหัวเข่าทำมุม 90 องศากับลำตัวและควรมีส่วนรองรับสะโพกข้อศอกเอวและหลังการทำงานในท่านั่งควรจัดท่านั่งให้โครงสร้างของกระดูกจัดเรียงเป็นธรรมชาติปรับระดับของพื้นที่ทำงานให้มีความสูงพอเหมาะ จัดวางวัสดุอุปกรณ์ให้อยู่ในระยะที่สามารถเอื้อมถึงได้ง่ายใช้ที่รองขากรณีที่ต้องเหยียดขาที่อยู่นิ่งเกินไป หลีกเลี่ยงการก้มตัวในขณะที่ทำงานจัดวางวัสดุและชิ้นงานในระดับได้ข้อศอกหากต้องเหยียดแขนในระดับต่ำควรนั่งลงเหยียดแขนการก้มหลังและควรมีการเคลื่อนไหวไปมาเพื่อเป็นการผ่อนคลายกล้ามเนื้อในกรณีที่ต้องยกและผลักชิ้นงานหรือวัสดุควรเข้าใกล้สิ่งของที่ต้องยกขึ้นให้มากที่สุดขณะยก ส่วนหลังควรตั้งตรงและเมื่อส่งผ่านสิ่งของน้ำหนักมากให้หันหน้าเข้าหาตำแหน่งก่อนที่จะส่งต่อเพื่อลดการบิดตัวในขณะที่ทำงานเช่นเดียวกันกับการผลักและดันวัสดุหลังควรตั้งตรงและควรใช้การผลักมากกว่าการลาก (ธวัชชานนท์ สิปปภากุล, 2548)

2.3.4 ขา เข่า และเท้า

ขา เข่า และเท้าเป็นอวัยวะส่วนที่ต้องมี การขยับ การคุกเข่า หรืองอเข่า การนั่งยองๆ เป็นเวลานาน รวมทั้งการใช้เข้ากระแทกบ่อยๆ จะทำให้เสี่ยงต่อการบาดเจ็บที่หัวเข่า (จรัณ ภาสุระ, 2539) สำหรับผู้ที่ต้องยืนทำงานเป็นเวลานานๆ มักมีการทำงานที่มีการขยับขาไปมาความจำเป็นอย่างยิ่งที่ไม่ควรคุกเข่าหรืองอขาเป็นเวลานาน ควรจัดให้วัสดุอยู่ในระดับที่สามารถทำงานได้สะดวก ควรหลีกเลี่ยงการออกแรงกด หรือใช้เท้าดันวัสดุหรือชิ้นงาน ไม่ควรใช้ขาออกแรงหนีบสิ่งของอยู่กับที่และไม่ควรทิ้งน้ำหนักตัวลงข้อเท้า (ธวัชชานนท์ สิปปภากุล, 2548)

2.4 การประเมินความเสี่ยงโดยวิธี REBA

วิธีการประเมินทั่วทั้งร่างกาย (Rapid Entire Body Assessment, REBA) เป็นการประเมินท่าทางการทำงานที่เป็นการประเมิน ตั้งแต่ส่วนของ คอ ลำตัว ขา แขน และมือ เป็นเทคนิคที่คิดค้นโดย ซู ฮิกเน็ต (Sue Hignett) ซึ่งเป็นนักกายศาสตร์ของโรงพยาบาลแห่งเมือง Nottingham ประเทศสหราชอาณาจักร และ Lyn McAtamney ผู้อำนวยการของบริษัทที่ให้บริการทางด้านการยศาสตร์และอาชีวอนามัย (Occupational health and ergonomic services Ltd.) ในประเทศ สหราชอาณาจักรเช่นกัน การประเมินด้วยวิธี REBA จะเหมาะสำหรับการประเมินส่วนต่างๆ ของร่างกายสำหรับงานที่มีลักษณะเปลี่ยนท่าทางอย่างรวดเร็วหรืองานที่ไม่อยู่กับที่ งานที่ไม่นั่งหรือยืนปฏิบัติงานในท่าทางเดิมๆ ซ้ำๆ ตลอดเวลา รวมถึงงานที่มีท่าทางการทำงานที่ไม่สามารถคาดเดาได้ เช่น งานบริการ เป็นต้น วิธี REBA ได้ถูกนำมาใช้ในการประเมินท่าทางการทำงานของพนักงานในภาคอุตสาหกรรมด้วย เช่น โรงงานเลื่อยไม้ (Jones and Kumar, 2010) เป็นต้น การประเมินท่าทางการทำงานด้วยวิธี REBA ควรมีการดำเนินการตามลำดับดังนี้

2.4.1 การเตรียมการ

ในขั้นตอนนี้ผู้ประเมินควรต้องชี้แจงผู้ปฏิบัติงานที่จะได้รับการประเมินเพื่อสื่อสารวัตถุประสงค์ของการประเมินให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับทราบ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานอย่างเป็นปกติ ไม่เกิดการเกร็ง หรือทำงานเป็นท่าทางที่แตกต่างไปจากการปฏิบัติงานประจำ หลังจากนั้นผู้ประเมินควรต้องสัมภาษณ์ลักษณะงานและขั้นตอนการทำงานของผู้ปฏิบัติงานรวมทั้งสังเกตการณ์ทำงาน ท่าทางการเคลื่อนที่ของผู้ปฏิบัติงาน หลากๆ รอบของการทำงานเพื่อให้เข้าใจลำดับและขั้นตอนการทำงาน รอบเวลาที่ใช้ตำแหน่ง และท่าทางผู้ปฏิบัติงาน รวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้งานประกอบการปฏิบัติงาน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถประเมินได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2.4.2 การเลือกงานที่จะประเมิน

การประเมินด้วยวิธี REBA สามารถประเมินได้อย่างรวดเร็วจึงทำให้สามารถประเมินได้หลายตำแหน่งและหลายงานในรอบของการทำงาน การประเมินด้วย REBA สามารถประเมินเพียงร่างกายด้านซ้าย หรือด้านขวาเพียงด้านเดียวก็ได้ หรือในกรณีที่จำเป็นอาจจะประเมินทั้ง 2 ด้านก็ได้ การเลือกท่าทางที่จะประเมินอาจพิจารณา ดังนี้

1. เป็นท่าทางหรืองานที่ยากที่สุด (จากการสัมภาษณ์ผู้ปฏิบัติงานและจากการสังเกตของผู้ประเมิน)
2. เป็นท่าทางที่ใช้เวลานานที่สุด
3. เป็นท่าทางที่ต้องมีการใช้แรงมากที่สุด

2.4.3 การประเมินด้วยแบบประเมิน REBA

การประเมินด้วย REBA ได้มีการจัดทำเป็นรูปแบบ แบบประเมินเพื่อให้ง่ายต่อผู้ประเมินในการประเมินในพื้นที่ปฏิบัติงาน มีการประเมินเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่ม A ประกอบด้วยการประเมินคอ ลำตัว และขา และกลุ่ม B ประกอบด้วยการประเมินส่วนแขนและข้อมือ โดยการประเมินแบ่งเป็น 15 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การประเมินส่วนคอ (Neck)

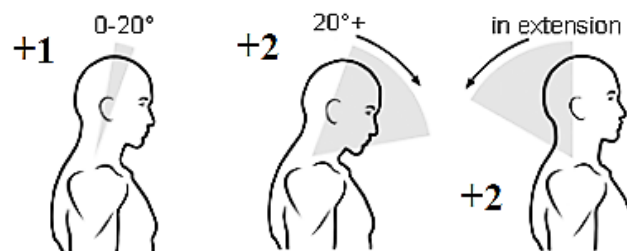
การประเมินส่วนคอจะพิจารณาจากมุมของคอที่เทียบกับแนวตั้งของร่างกาย ท่าทางการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่มีมุมของคอที่ก้มหรือเงยมากเกินไปจะทำให้มีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณคอได้ นอกจากนั้นลักษณะของคอที่มีการบิดหรือเอียงก็ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการปวดเมื่อยได้

เช่นกัน การให้คะแนนการประเมินส่วนคอมีการให้คะแนนดังตาราง และรูป โดยมีวิธีการคิดคะแนน เช่นเดียวกับวิธี RULA คือ การให้คะแนนหลักก่อนโดยเลือกคะแนนหลักได้เพียงข้อเดียวที่มีความ สอดคล้องกับท่าการทำงานมากที่สุด จากนั้นจะพิจารณาให้คะแนนเพิ่มเติมจากท่าทางที่มีความเสี่ยงโดย สามารถเพิ่มได้มากกว่า 1 ข้อ ในขั้นตอนนี้มีคะแนนสูงสุดไม่เกิน 4 คะแนน

ตารางที่ 2.1 แสดงคะแนนประเมินส่วนคอในวิธี REBA

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	ก้มคอ โดยมีมุม 0-20 องศา
	2	ก้มคอ โดยมีมุม มากกว่า 20 องศา
	2	เงยหน้า (คอแอ่นไปด้านหลัง) มากกว่า 20 องศา
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	มีการหมุนคอ
	+1	มีการเอียงคอไปด้านข้าง

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)



ภาพที่ 2.7 แสดงลักษณะการประเมินส่วนคอในวิธี REBA

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

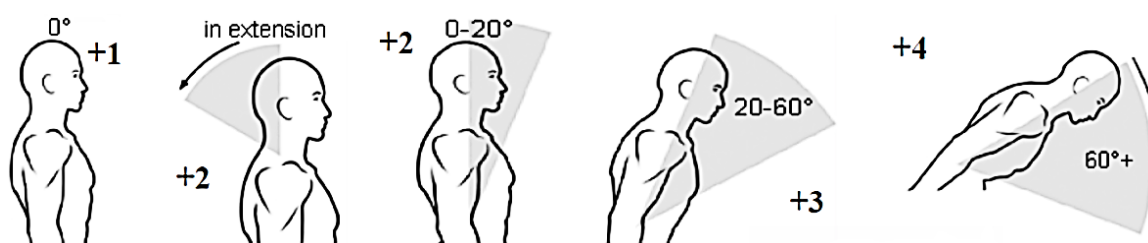
ขั้นตอนที่ 2 การประเมินส่วนลำตัว (Trunk)

การประเมินส่วนลำตัวจะเป็นการประเมินมุมการเอียงของลำตัว ทั้งการเอียงไปด้านหน้าและ ด้านหลัง ตำแหน่งของลำตัวที่มีความเหมาะสม คือ การที่ลำตัวอยู่ในตำแหน่งตั้งตรง ผู้ปฏิบัติงานที่มี ท่าทางการเอียงตัวด้านหน้าและด้านหลังมากเกินไปจะทำให้มีโอกาสในการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณ ลำตัวได้ นอกจากนั้นถ้าลำตัวของผู้ปฏิบัติงานจำเป็นที่จะต้องมีการบิดหรือเอี้ยวตัว หรือเอียงตัวไป ด้านข้างด้านใดด้านหนึ่ง ก็จะทำให้ยังมีความเสี่ยงต่อการปวดเมื่อยร่างกายมากขึ้นด้วย การประเมิน คะแนนในส่วนของลำตัว มีรายละเอียดดังภาพและตาราง โดยมีคะแนนสูงสุดได้ไม่เกิน 6 คะแนน

ตารางที่ 2.2 แสดงคะแนนประเมินในส่วนลำตัวในวิธี REBA

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	ลำตัวตั้งตรง
	2	เอนตัวไปด้านหลัง
	2	เอนตัวไปด้านหน้า 0-20 องศา
	3	เอนตัวไปด้านหน้า 20-60 องศา
	4	เอนตัวไปด้านหน้า มากกว่า 60 องศา
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	มีการหมุนตัว
	+1	มีการเอนตัวไปด้านข้าง

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)



ภาพที่ 2.8 แสดงการประเมินส่วนลำตัวในวิธี REBA

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

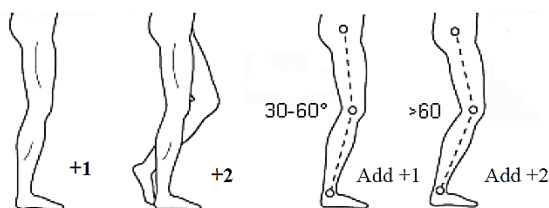
ขั้นตอนที่ 3 การประเมินส่วนขา (Legs)

ในส่วนของการประเมินขาของผู้ปฏิบัติงาน ถ้าผู้ปฏิบัติงานยืนขาตรงอยู่เสมอและอยู่ในลักษณะสมดุล จะถือว่าเป็นท่าทางที่เหมาะสม แต่ในการปฏิบัติงานอาจจะมีการเคลื่อนไหวส่วนขาซึ่งจะทำให้มีความเสี่ยงในการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อบริเวณขาได้ และในกรณีที่มีการย่อเข่าก็จะทำให้ความเสี่ยงเพิ่มมากขึ้น การประเมินส่วนของขามีรายละเอียดดังรูป และตาราง โดยมีคะแนนสูงสุดได้ไม่เกิน 4 คะแนน

ตารางที่ 2.3 แสดงคะแนนประเมินส่วนขาในวิธี REBA

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	ลักษณะขาอยู่ในแนวตั้งตรงและสมดุลทั้ง 2 ข้าง
	2	ขาไม่สมดุล
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	มีการย่อเข่าระหว่าง 30-60 องศา
	+2	มีการย่อเข่า มากกว่า 60 องศา

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)



ภาพที่ 2.9 แสดงลักษณะการประเมินส่วนขาในวิธี REBA
ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

ขั้นตอนที่ 4 ประเมินคะแนนของท่าทางในกลุ่ม A

จากคะแนนที่ได้ในขั้นตอนที่ 1-3 นำค่าที่ได้มาอ่านค่าในตารางการประเมินท่าทางในกลุ่ม A ดังตาราง

ตารางที่ 2.4 แสดงการประเมินคะแนนท่าทางในกลุ่ม A ในวิธี REBA (ตาราง A)

		คอ											
		1				2				3			
ลำตัว	ขา	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1		1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2		2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3		2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4		3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5		4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

ขั้นตอนที่ 5 แรงที่ใช้หรือภาระงาน (Force/Load)

ภาระงานหรือแรงที่ใช้ในการปฏิบัติงานเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเมื่อยล้ามากยิ่งขึ้น และจะยังมีความเสี่ยงต่อการปวดเมื่อย หรือทำให้เกิดความล้ามากขึ้นถ้าเป็นการใช้แรงแบบกระแทก หรือกระชากเร็วๆ รายละเอียดของการประเมินภาระงาน หรือแรงที่ใช้ แสดงในตาราง โดยมีคะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

ตารางที่ 2.5 แสดงคะแนนการประเมินเป็นแรงและภาระงานโดยวิธี REBA

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	0	แรงหรือภาระงานที่ใช้น้อยกว่า 11 ปอนด์
	1	แรงหรือภาระงานที่ใช้อยู่ระหว่าง 11-22 ปอนด์
	2	แรงหรือภาระงานที่ใช้น้อยกว่า 22 ปอนด์
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	ถ้าแรงเป็นแบบกระแทกหรือกระชากเร็วๆ

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

ขั้นตอนที่ 6 การสรุปคะแนนรวมในกลุ่ม A

จากคะแนนการประเมินท่าทางในกลุ่ม A ซึ่งได้มาจากขั้นตอนที่ 4 นำมารวมกับคะแนนในขั้นตอนที่ 5 จะได้เป็นคะแนนรวมของการประเมินในกลุ่ม A ซึ่งจะนำมาใช้ในการประเมินคะแนนรวมของวิธี REBA

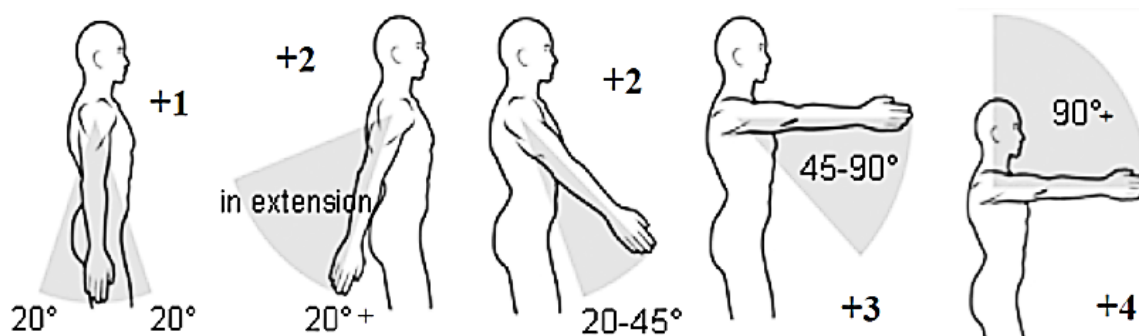
ขั้นตอนที่ 7 การประเมินแขนส่วนบน (Upper arm)

ในขั้นตอนที่ 7-11 จะเป็นการประเมินในกลุ่ม B ซึ่งประกอบด้วยแขน และข้อมือ โดยการประเมินในส่วนนี้สามารถประเมินด้านซ้ายและด้านขวา แยกกันหรือประเมินด้านที่มีความเสี่ยงมากกว่าก็ได้ ในขั้นตอนที่ 7 จะประเมินเฉพาะในส่วนของแขนส่วนบน นั่นคือ การพิจารณาเฉพาะแขนตั้งแต่หัวไหล่จนถึงข้อศอกว่ามีมุมอย่างไรเมื่อเทียบกับระดับแนวตั้งของลำตัว โดยระดับมุมที่มีความเสี่ยงน้อย คือ ท่าทางที่มีมุมอยู่ระหว่าง 20 องศา ทั้งด้านหน้าและด้านหลังของลำตัว แต่ถ้าผู้ปฏิบัติงานมีการยกแขนทั้งด้านหน้าและด้านหลัง มากกว่า 20 องศา จะมีความเสี่ยงมากต่อการปวดเมื่อย โดยระดับมุมที่มากขึ้นจะทำให้มีความเสี่ยงมากขึ้นตามลำดับ รายละเอียดของคะแนนการประเมินในส่วนแขนส่วนบน แสดงดังตาราง และรูป คะแนนของการประเมินในส่วนนี้มีค่าสูงสุดได้ไม่เกิน 6 คะแนน

ตารางที่ 2.6 แสดงคะแนนการประเมินแขนส่วนบนในวิธี REBA

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	แขนอยู่ในตำแหน่งไปข้างหน้า-หลังไม่เกิน 20 องศา
	2	แขนอยู่ด้านหลัง เกิน 20 องศา
	2	แขนอยู่ด้านหน้า 20-45 องศา
	3	แขนอยู่ด้านหน้า 45-90 องศา
	4	แขนอยู่ในตำแหน่งเหนือไหล่ (มีมุมเกิน 90 องศา เมื่อเทียบกับลำตัว)
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	มีการยกหัวไหล่
	+1	หัวไหล่กางออก
	-1	ถ้ามีที่วางแขน หรือสามารถพาดแขนได้

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)



ภาพที่ 2.10 แสดงลักษณะท่าทางการประเมินแขนส่วนบนในวิธี REBA

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

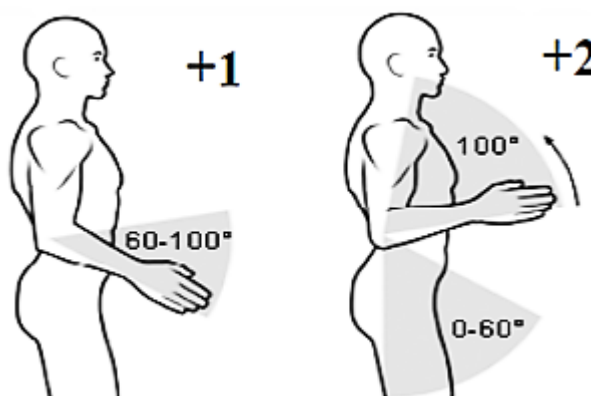
ขั้นตอนที่ 8 การประเมินแขนส่วนล่าง (Lower arm หรือ forearm)

แขนส่วนล่าง คือ บริเวณตั้งแต่ข้อศอกไปจนถึงข้อมือของผู้ปฏิบัติงาน ลักษณะตำแหน่งของแขนส่วนล่างที่มีความเสี่ยงต่อการปวดเมื่อยมากถ้าแขนไม่ได้อยู่ในแนวระดับ หรือตั้งฉากกับร่างกาย ถ้าแขนงอขึ้นข้างบน หรือแขนตกลงต่ำมากเกินไปจะทำให้มีโอกาสปวดเมื่อยมากยิ่งขึ้น รายละเอียดของคะแนนการประเมินแขนส่วนล่าง แสดงดังตาราง และรูป คะแนนสูงสุดของขั้นนี้ไม่เกิน 2 คะแนน

ตารางที่ 2.7 แสดงคะแนนการประเมินแขนส่วนล่างในวิธี REBA

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	แขนส่วนล่างอยู่ในระดับที่มีมุมระหว่าง 60-100 องศา เมื่อเทียบกับแนวตั้ง
	2	แขนส่วนล่างตกลงมาด้านล่างโดยมีมุมน้อยกว่า 60 องศา หรือแขนอยู่ในตำแหน่งยกขึ้นด้านบนทำมุมมากกว่า 100 องศา เมื่อเทียบกับแนวตั้ง

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)



ภาพที่ 2.11 แสดงลักษณะการประเมินแขนส่วนล่างในวิธี REBA

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

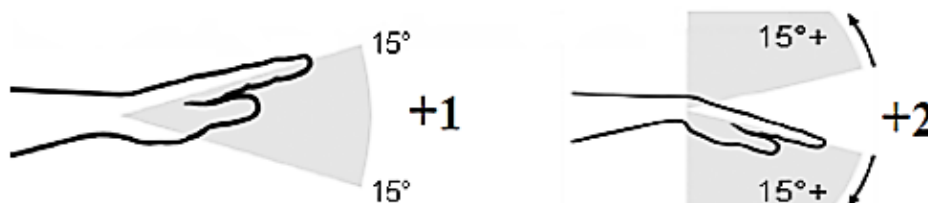
ขั้นตอนที่ 9 การประเมินข้อมือ (Wrist)

การประเมินลักษณะท่าทางของข้อมือจะดูจากท่าทางการใช้มือของผู้ปฏิบัติงานในระหว่างการทำงาน ลักษณะของข้อมือที่เคลื่อนไหวถูกต้องตามหลักกายศาสตร์ควรจะอยู่ในแนวระดับเดียวกับแขนส่วนล่างนั่นคือ อยู่ในลักษณะข้อมือตรง หรืออาจจะมีการบิดงอได้ประมาณ ± 15 องศา ขึ้นหรือลงเมื่อเทียบกับแนวแขนส่วนล่าง ถ้าข้อมือไม่ได้อยู่ในระดับดังกล่าว จะทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดการปวดเมื่อยได้ รายละเอียดการประเมินท่าทางของข้อมือ แสดงดังตาราง และรูป คะแนนสูงสุดของการประเมินในขั้นตอนนี้มีค่าไม่เกิน 4 คะแนน

ตารางที่ 2.8 แสดงคะแนนการประเมินข้อมือในวิธี REBA

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	ตำแหน่งของข้อมือ (แนวกระดูกฝ่ามือ) อยู่ในแนวเดียวกับแขน ส่วนล่างหรือข้อขึ้น หรือลงได้ไม่เกิน 15 องศา
	2	ตำแหน่งของข้อมือ (แนวกระดูกฝ่ามือ) หรือลงมากกว่า 15 องศา เมื่อเทียบกับแนวแขนส่วนล่าง
คะแนนปรับเพิ่ม	+1	มีการหมุนข้อมือ
	+1	มีการเอียงข้อมือไปด้านข้าง (ซ้าย-ขวา)

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)



ภาพที่ 2.12 แสดงลักษณะการประเมินข้อมือในวิธี REBA

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

ขั้นตอนที่ 10 การประเมินคะแนนของท่าทางในกลุ่ม B

จากคะแนนที่ได้ในขั้นตอนที่ 7-9 นำค่าที่ได้มาอ่านค่าในตารางการประเมินท่าทางในกลุ่ม B ดังตารางในกรณีที่มีการประเมินแขนและข้อมือ ทั้งซ้ายและขวา ก็ให้อ่านค่าทั้ง 2 ค่า

ตารางที่ 2.9 แสดงการประเมินคะแนนท่าทางในกลุ่ม B วิธี REBA (ตาราง B)

แขน ส่วนบน	ข้อมือ	แขนส่วนล่าง					
		1			2		
		1	2	3	1	2	3
1		1	2	3	1	2	3
2		1	2	3	2	3	4
3		3	4	5	4	5	5
4		4	5	5	5	6	7
5		6	7	8	7	8	8
6		7	8	8	8	9	9

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

ขั้นตอนที่ 11 การประเมินการจับยึดวัตถุ (Coupling)

ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานมีการจับยึดวัตถุ เช่น เครื่องมืออุปกรณ์ชิ้นงาน หรือชิ้นส่วนต่างๆ จะต้องมีการประเมินลักษณะการจัดยึดวัตถุนั้นๆ กรณีที่วัตถุที่มีมือจับที่สามารถยึดกำได้รอบอย่างถนัดมือ จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานสามารถทำงานได้สะดวกและใช้แรงในการจับยึดค่อนข้างน้อย ซึ่งจะทำให้มีโอกาสในการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อน้อย แต่ถ้าวัตถุที่จับยึดไม่มีมือจับ กำได้ไม่รอบ มีลักษณะของมือจับไม่เหมาะสม หรือวัตถุมีลักษณะที่จับยึดได้ลำบาก จะทำให้ผู้ปฏิบัติงานจำเป็นต้องออกแรงในการจับยึดมากขึ้นก็จะทำให้มีโอกาสในการปวดเมื่อยมากขึ้นเช่นกัน รายละเอียดของการประเมินการจับยึดวัตถุแสดงดังตาราง คะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

ตารางที่ 2.10 แสดงคะแนนการประเมินการจับยึดวัตถุในวิธี REBA

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	0	วัตถุจับยึดมีมือจับ ผู้ปฏิบัติสามารถจับยึดได้ถนัดมือสามารถกำได้รอบมือ
	1	วัตถุจับยึดมีมือจับ แต่ไม่เหมาะสม ผู้ปฏิบัติไม่สามารถกำได้รอบมือ
	2	ไม่มีมือจับแต่มีจุดที่สามารถสอดนิ้วมือหรืองอนิ้วมือเพื่อจับยึดได้
	3	ไม่มีมือจับและวัตถุจับยึดได้ยากเช่น เปลี่ยนรูปร่างได้เป็นก้อนกลมใหญ่ ผิวลื่นมัน เป็นต้น

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

ขั้นตอนที่ 12 การสรุปคะแนนรวมในกลุ่ม B

จากคะแนนการประเมินท่าทางในกลุ่ม B จะได้มาจากการรวมคะแนนของขั้นตอนที่ 10 และ 11 เข้าด้วยกัน เพื่อนำไปใช้ในการเปิดตารางรวมคะแนนสุดท้าย

ขั้นตอนที่ 13 การประเมินการเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงาน

การประเมินในขั้นตอนนี้จะเป็นการพิจารณาถึงลักษณะของงานที่ผู้ปฏิบัติงานดำเนินการว่ามีการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างไร หรือมีลักษณะงานเป็นอย่างไร ในกรณีที่งานดังกล่าวมีการเคลื่อนไหวซ้ำๆ มากกว่า 4 ครั้งต่อนาที หรือมีร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่กับที่นานกว่า 1 นาที หรือมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของร่างกายมากและเร็ว หรือมีการทรงตัวที่ไม่ดี ลักษณะดังกล่าวจะส่งผลให้มีโอกาสที่ผู้ปฏิบัติงานจะมีอาการปวดเมื่อยได้ การประเมินในส่วนของการเคลื่อนไหวหรือกิจกรรมของงานมีรายละเอียดดังแสดงในตาราง ในกรณีที่งานไม่ได้มีลักษณะดังกล่าวก็ไม่มีคะแนนในส่วนนี้ คะแนนในขั้นตอนนี้มีค่าสูงสุดไม่เกิน 1 คะแนน

ตารางที่ 2.11 แสดงการเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงานในวิธี REBA

ส่วน	คะแนน	ท่าทาง
คะแนนหลัก	1	ร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งอยู่กับที่นานกว่า 1 นาที
	1	มีการเคลื่อนไหวร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งซ้ำๆ มากกว่า 4 ครั้งต่อนาที
	1	มีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งท่าทางของร่างกายมากและเร็ว หรือมีการทรงตัวไม่ดี

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

ขั้นตอนที่ 14 การหาค่าคะแนน C

การหาค่าคะแนน C จะได้มาจากการเปิดตาราง C โดยนำค่าคะแนนประเมินรวมของกลุ่ม A (จากขั้นตอนที่ 6) และคะแนนประเมินรวมของกลุ่ม B (จากขั้นตอนที่ 12) มาอ่านค่าจากตาราง C ดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 2.12 แสดงการหาค่าคะแนน C ในวิธี REBA (ตาราง C)

		คะแนนกลุ่ม B											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
คะแนน กลุ่ม A	1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
	2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
	3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
	4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
	5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
	6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
	7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
	8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
	9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
	10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

ขั้นตอนที่ 15 การหาค่าคะแนนความเสี่ยงรวมและการสรุปผลคะแนน

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการประเมินด้วยวิธี REBA ผู้ประเมินนำคะแนนจากตาราง C (จากขั้นตอนที่ 14) มารวมกับคะแนนที่ได้จากการประเมินการเคลื่อนไหว และกิจกรรมของงาน (จากขั้นตอนที่ 13) ก็จะได้คะแนนความเสี่ยงรวม โดยการแปลผลค่าคะแนนความเสี่ยงรวม แสดงดังตาราง

ตารางที่ 2.13 แสดงการแปลผลคะแนนความเสี่ยงรวมในวิธี REBA

คะแนน	การแปลผล
1	ความเสี่ยงน้อยมาก
2-3	ความเสี่ยงน้อย ยังต้องมีการปรับปรุง
4-7	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง
8-10	ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรปรับปรุง
≥11	ความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

2.5 ขนาดสัดส่วนร่างกาย

ข้อมูลสัดส่วนร่างกายมนุษย์ที่ใช้ประกอบการออกแบบโครงสร้างเครื่องจักรก้านใบยาโดยอ้างอิงจาก (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2534) ดังนี้

ตารางที่ 2.14 เปรียบเทียบสัดส่วนเฉพาะจุดสำคัญ (หญิงไทย)

จุดสำคัญต่างๆ	อายุ 17 – 19 ปี				อายุ 20 – 29 ปี				อายุ 30 – 39 ปี				อายุ 40 – 49 ปี			
	C	N	NE	S	C	N	NE	S	C	N	NE	S	C	N	NE	S
ความสูง (ซม.)	154.0	154.5	153.3	153.7	153.7	153.0	153.4	153.1	153.1	152.3	152.8	152.0	153.3	152.7	152.1	152.9
รอบอก (ซม.)	80.4	79.0	79.6	80.0	80.8	80.5	80.3	80.2	84.6	82.8	83.8	84.3	88.3	85.3	87.9	87.1
รอบเอว (ซม.)	63.5	62.2	64.2	64.0	64.3	64.0	64.4	64.5	69.2	67.0	69.0	69.9	72.9	70.7	73.8	72.8
รอบสะโพก (ซม.)	86.9	87.1	87.5	87.6	87.9	89.0	87.9	88.1	91.2	89.0	90.4	91.8	93.5	90.4	93.0	93.4
ความสูงอก (ซม.)	109.5	110.2	109.4	109.5	108.8	108.5	109.0	108.6	107.5	107.3	107.7	107.4	107.0	107.7	106.0	106.3
ความสูงสะโพก(ซม.)	77.4	77.8	77.4	77.9	77.3	76.8	77.1	76.5	71.1	76.3	77.0	75.7	77.3	77.5	76.9	75.8
ความสูงใต้เป้า (ซม.)	71.1	70.9	71.0	70.6	70.6	69.8	70.2	69.6	69.1	69.6	68.8	69.8	69.8	69.8	69.1	68.9

หมายเหตุ C หมายถึง ภาคกลาง N หมายถึง ภาคเหนือ NE หมายถึง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ S หมายถึง ภาคใต้

ที่มา : (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2534)

ตารางที่ 2.15 เปรียบเทียบสัดส่วนเฉพาะจุดสำคัญ (ชายไทย)

จุดสำคัญต่างๆ	อายุ 17 – 19 ปี				อายุ 20 – 29 ปี				อายุ 30 – 39 ปี				อายุ 40 – 49 ปี			
	C	N	NE	S	C	N	NE	S	C	N	NE	S	C	N	NE	S
ความสูง (ซม.)	165.6	163.0	162.7	163.8	164.9	162.0	162.8	163.6	164.7	161.5	162.0	161.8	163.2	160.1	161.4	161.6
รอบอกบน (ซม.)	83.3	83.0	82.6	82.2	86.1	85.0	85.4	85.4	89.1	86.9	87.4	88.1	90.8	88.0	89.1	88.3
รอบเอว (ซม.)	66.3	65.8	65.8	65.3	69.9	68.5	68.8	68.2	75.8	72.8	73.3	73.1	79.6	76.1	77.4	75.3
รอบหน้าท้อง (ซม.)	70.0	69.1	69.1	69.3	73.2	71.2	71.6	71.0	79.1	75.3	76.3	76.0	82.3	78.4	80.0	78.0
รอบสะโพก(ซม.)	84.0	83.5	83.3	83.0	85.0	83.3	84.5	84.2	87.6	85.3	85.8	85.5	88.8	86.5	87.9	86.2
น้ำหนัก (กก.)	53.6	52.6	52.8	51.3	55.9	53.9	55.1	53.9	60.0	56.6	57.3	56.2	61.8	57.5	59.7	56.8

ที่มา : (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2534)

ตารางที่ 2.16 ตัวเลขอัตราส่วน(Ratio) ระหว่างมิติของสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อความสูงยืนและมิติ
วิกฤติ Critical Dimension

หมายเลข	มิติของสัดส่วนต่างๆ ของร่างกาย	อัตราส่วน <i>Dimension</i> SH	ความสูงยืน ต่ำสุด	ความสูง ยืนเฉลี่ย	ความสูง ยืนสูงสุด
1	ความสูงยืน (SH)	1.000	148.30	160.60	173.27
2	ความสูงระดับสายตา	0.933	138.36	149.83	161.66
3	ความสูงระดับไหล่	0.827	122.64	132.81	143.29
4	ความสูงระดับมือ	0.437	64.80	70.18	75.71
5	ความสูงเอวมือขึ้นบน	1.255	186.11	210.55	217.45
6	ความสูงนั่ง	0.523	77.56	83.99	90.62
7	ความสูงระดับสายตา	0.460	68.21	73.87	79.70
8	ความสูงจากระดับที่นั่งถึงระดับไหล่	0.354	52.49	56.85	61.33
9	ความสูงจากที่นั่งถึงข้อศอก	0.143	21.20	22.96	24.77
10	ความสูงจากที่นั่งถึงตอนบนของขาอ่อน	0.082	12.16	13.16	14.20
11	ความสูงจากพื้นถึงตอนบนของเข่า	0.303	44.93	48.66	52.50
12	ความสูงจากพื้นถึงขาอ่อนตอนล่าง	0.218	32.32	35.01	37.77
13	ระยะจากหน้าท้องถึงเข่า	0.223	34.07	35.81	38.63
14	ระยะจากกันถึงระดับน่องตอนบน	0.254	37.66	40.79	44.01
15	ระยะจากกันถึงเข่า	0.329	48.79	52.83	57.00
16	ความยาวของขาเหยียดตรง	0.626	92.83	100.53	108.46*
17	ความกว้างของที่นั่ง	0.226	33.51	36.29	39.15
18	ระยะเอวแขนไปข้างหน้า	0.491	72.81	78.85	85.07
19	ความกว้างกางแขน	1.022	151.56	164.13	177.08
20	ความกว้างระยะศอก	0.262	38.85	52.07	45.37
21	ความกว้างของไหล่	0.253	37.51	40.63	43.83

ตัวเลขบนพื้นลายเส้นคือค่ามิติวิกฤติ (ค่าที่เลือกแล้วว่าเหมาะสมในการนำไปใช้งาน)

* ตัวเลขที่นำไปใช้งานจะต้องมีค่าน้อยกว่าค่า Minimum (<92.83)

ที่มา : (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2534)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์และคณะ (2558) การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้รายงานผล พบว่า สมรรถนะเครื่องสามารถฉีกก้านใบยาสูบเฉลี่ย 100 ใบ ใช้เวลาเฉลี่ย 7.31 นาที สภาพใบยาสูบที่ผ่านการฉีกก้านใช้ได้ 99.86% ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยาสูบมีความคิดเห็นอยู่ในระดับเห็นด้วย การประเมินความคิดเห็นตามข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปเพื่อพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาให้ตัวเครื่องมีขนาดเล็กลงเพื่อสะดวกในการเคลื่อนย้ายใช้งานง่าย และสามารถขั้นตอนการทำงานได้

วีรชัย มัญญารักษ์ (2554) การประเมินภาวะทางการกายศาสตร์ของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่นวดยางแผ่นด้วยแรงงานคนและเครื่องนวดยางแผ่น เพื่อการประเมินภาวะทางการกายศาสตร์ เริ่มจากการตรวจสอบ

และประเมินภาวะทางการยศาสตร์เบื้องต้น โดยใช้วิธีการ RULA และวิธีการ REBA การวิเคราะห์ด้วยวิธีการ REBA ซึ่งพบว่ามีคะแนนเท่ากับ 11 ซึ่งหมายถึง การทำงานที่มีความเสี่ยงสูง ซึ่งต้องการตรวจสอบและปรับเปลี่ยนท่าทางการทำงานในทันที จากนั้นนำเครื่องนวดยางแผ่นที่ได้ออกแบบสร้างไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างและประเมินภาวะทางการยศาสตร์อีกครั้ง ผลการวิเคราะห์วิธีการ REBA มีคะแนนลดลงเหลือเท่ากับ 4 จากผลคะแนนสรุปได้ว่าปัญหาทางการยศาสตร์ของเกษตรกรลดลงจากการออกแบบและสร้างเครื่องนวดยางแผ่น

เพิ่มศักดิ์ พิมพ์จ่อง ปภากร พิทยชวล และพรศิริ จงกล (2554) วิจัยเกี่ยวกับการออกแบบท่าทางการทำงานในกระบวนการผลิตไก่แปรรูปด้วยเทคนิค REBA การวิเคราะห์การทำงานด้วยเทคนิค Rapid Entire Body Assessment (REBA) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นำมาวิเคราะห์ท่าทางการทำงาน เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อการเจ็บปวดของพนักงานในส่วนของร่างกายที่มีการเคลื่อนไหว ผลจากการวิเคราะห์ พบว่าท่าทางการทำงานมีความเสี่ยงต่อการเจ็บปวดระดับ 11 คะแนน ซึ่งเป็นระดับที่มีความเสี่ยงสูงและมีความจำเป็นต้องแก้ไขอย่างเร่งด่วนและผลจากการออกแบบท่าทางการทำงานใหม่ พบว่า ความเสี่ยงต่อการเจ็บปวดลดลงเหลือระดับ 7 คะแนน ส่งผลให้พนักงานลดความเมื่อยล้าจากการทำงานซ้ำๆ กัน พนักงานทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและทำงานได้อย่างปลอดภัย รวมถึงกระบวนการผลิตมีผลผลิตภาพเพิ่มขึ้น 10.59 เปอร์เซ็นต์

ไวยวิทย์ ไวยกาญจน์ นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร และสรรพสิทธิ์ ลีมนรรัตน์ (2555) วิจัยเกี่ยวกับการประเมินทางการยศาสตร์สำหรับงานยกในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์ เพื่อประเมินความเสี่ยงของการบาดเจ็บเนื่องจากท่าทางการทำงานและภาระงานที่เกิดจากการยกด้วยมือเปล่า วิธีการประเมินทางการยศาสตร์กายภาพ 3 วิธี คือ การประเมินร่างกายส่วนบนแบบรวดเร็ว (Rapid Upper Limb Assessment: RULA) การประเมินทั้งร่างกายแบบรวดเร็ว (Rapid Entire Body Assessment: REBA) และ แบบจำลองชีวกลศาสตร์ในภาวะสถิต(Static Biomechanics Model) คะแนนรวมของการประเมินร่างกายส่วนบนแบบรวดเร็วมีค่าเท่ากับ 6 และคะแนนรวมของการประเมินทั้งร่างกายแบบรวดเร็วเท่ากับ 11 แสดงให้เห็นว่าพนักงานต้องทำงานที่มีการเคลื่อนไหวเข้าไปซ้ำมาและเกิดภาวะสถิตในกล้ามเนื้อและท่าทางการยกที่มีช่วงการเคลื่อนไหวไม่เหมาะสม ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงโดยทันทีจึงจำเป็นและควรมีการพิจารณาการออกแบบระบบการทำงานใหม่เพื่อลดระดับปัจจัยเสี่ยงสำหรับงานยกด้วยมือเปล่าในการวางแผนพัฒนาระยะยาว

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้แบ่งวิธีการดำเนินการวิจัยเป็น 3 ระยะ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

3.1 ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

3.1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ได้แก่ ผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา ได้จากแผนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 32 คน

3.1.2 เครื่องมือใช้ในการวิจัย

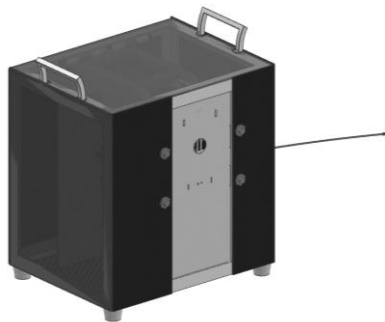
3.1.2.1 แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

3.1.2.2 แบบสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

3.1.2.3 แบบฟอร์ม REBA Employee Assessment Worksheet

3.1.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1.3.1 ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน



ภาพที่ 3.1 แบบเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน



ภาพที่ 3.2 เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

1) การสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

ในการสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน ผู้วิจัยได้แบ่งระดับการให้คะแนนเป็น 5 ระดับ ได้แก่ ดีมาก (5 คะแนน) ดี (4 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) พอใช้ (2 คะแนน) และควรปรับปรุง (1 คะแนน) แบบสอบถามในส่วนนี้จำแนกเป็น 2 หัวข้อ ดังนี้

(1) ด้านคุณลักษณะของเครื่อง

1. การออกแบบขนาดของโครงสร้างเครื่องต้นแบบ
2. การออกแบบระบบส่งกำลัง
3. การออกแบบระบบฉีกก้านใบยา
4. การออกแบบระบบชุดควบคุม
5. การออกแบบช่องทางออกก้านใบยา
6. การออกแบบระบบฝาครอบด้านบน
7. การออกแบบระบบฝาครอบด้านหน้าตุ้กตาเพลลา
8. การออกแบบระบบฝาครอบด้านข้าง
9. การออกแบบระบบตะแกรงระบายความร้อน
10. สภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่อง
11. เวลาในการทำงานของเครื่อง

(2) ด้านคุณประโยชน์ของเครื่อง

1. ด้านการเป็นเครื่องมือช่วยในการฉีกก้านใบยาแทนการใช้มือคนในการฉีกก้านใบยา

2. การช่วยลดต้นทุนทางอ้อมในการจ้างแรงงานสำหรับฉีกก้านใบยา

3. ความสามารถในการฉีกก้านใบยาตัวเครื่องสามารถฉีกก้านใบยาได้ตลอดทั้งวัน โดยไม่จำกัดว่าต้องเป็นช่วงเช้าและช่วงเย็น ตามวัฒนธรรมการเก็บใบยา

2) การสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

ในการสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน ผู้วิจัยได้ทำการสอบถาม โดยแบ่งระดับการให้คะแนนเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ไม่รู้สึกถึงความผิดปกติ (0 คะแนน) รู้สึกไม่สบายเล็กน้อย (1 คะแนน) รู้สึกไม่สบายแต่พอทนได้ (2 คะแนน) และ รู้สึกไม่สบายมาก (3 คะแนน) ตามลำดับ โดยมีรายการอวัยวะที่ใช้ในการประเมินในหัวข้อนี้ 8 ส่วน ได้แก่ คอ ไหล่ หลัง เอว ก้นกบ ต้นขา เข่า และเท้า

3.1.3.2 การประเมินท่าทางการปฏิบัติงานโดยใช้เทคนิค Rapid Entire Body Assessment (REBA)

การประเมินด้วย REBA มีการจัดทำเป็นแบบประเมินเพื่อให้ง่ายต่อผู้ประเมินในการประเมินในพื้นที่ปฏิบัติงาน มีการประเมินเป็น 2 กลุ่มหลัก คือ กลุ่ม A ประกอบด้วยการประเมิน คอ ลำตัว และขา และกลุ่ม B ประกอบด้วยการประเมินส่วนแขนและข้อมือ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. บันทึกภาพการทำงานของพนักงานที่มีระดับความเสี่ยงสูง เพื่อให้สามารถใช้วิธีวิเคราะห์เชิงสถิต (Static Analysis) ได้

2. พิจารณาท่าทางแต่ละส่วนของกลุ่ม A ตามหัวข้อในภาคผนวก ข คือ คอ ลำตัว ขา ซึ่งจะแทนได้ เป็นรหัสตัวเลข 4 หลัก

2.1 ขั้นตอนที่ 1 ค้นหาตำแหน่งคอ โดยการพิจารณาจากมุมของคอที่เทียบกับ แนวตั้งของร่างกาย ท่าทางการทำงานของผู้ปฏิบัติงานที่มีมุมของคอที่ก้มหรือเงย และลักษณะของคอที่มีการบิด หรือเอียง โดยนำรหัสตัวเลขคะแนนประเมินในตารางที่ 2.1 ไปเทียบกับ Table A ของภาคผนวก ข. และกำหนดให้เป็นคะแนน A (Score A)

2.2 ขั้นตอนที่ 2 ค้นหาตำแหน่งลำตัว เป็นการประเมินมุมการเอียงของลำตัว ทั้งการเอียงไปด้านหน้าและด้านหลัง และการหมุนหรือเอนตัว โดยนำรหัสตัวเลขคะแนนประเมินในตารางที่ 2.2 ไปเทียบกับ Table A ของภาคผนวก ข. และกำหนดให้เป็นคะแนน A (Score A)

2.3 ขั้นตอนที่ 3 การประเมินส่วนขา ถ้าผู้ปฏิบัติงานยืนขาตรงอยู่เสมอและอยู่ในลักษณะสมดุล จะถือว่าเป็นท่าทางที่เหมาะสม โดยนำรหัสตัวเลขคะแนนประเมินในตารางที่ 2.3 ไปเทียบกับ Table A ของภาคผนวก ข. และกำหนดให้เป็นคะแนน A (Score A)

2.4 ขั้นตอนที่ 4 นำคะแนนที่ได้ในขั้นตอนที่ 1-3 โดยนำรหัสตัวเลขคะแนนประเมินในตารางที่ 2.4 ไปเทียบกับ Table A ของภาคผนวก ข. นำค่าที่ได้มาอ่านค่าในตารางการประเมินท่าทางในกลุ่ม A

2.5 ขั้นตอนที่ 5 กำหนดภาระงานหรือแรงที่ใช้ในการปฏิบัติงานเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดความเมื่อยล้ามากยิ่งขึ้น และจะยังมีความเสี่ยงต่อการปวดเมื่อย หรือทำให้เกิดความล้ามากขึ้น โดยนำรหัสตัวเลขคะแนนประเมินในตารางที่ 2.5 ไปเทียบกับภาคผนวก ข.

2.6 ขั้นตอนที่ 6 สรุปคะแนนรวมในกลุ่ม A ซึ่งได้มาจากขั้นตอนที่ 4 นำมารวมกับคะแนนในขั้นตอนที่ 5 จะได้เป็นคะแนนรวมของการประเมินในกลุ่ม A ซึ่งจะนำมาใช้ในการประเมินคะแนนรวมของวิธี REBA

3. พิจารณาท่าทางแต่ละส่วนของกลุ่ม B ตามหัวข้อในภาคผนวก ข คือ แขน ข้อมือ ซึ่งจะแทนได้เป็นรหัสตัวเลข 3 หลัก ได้

3.1 ขั้นตอนที่ 7 การประเมินแขนส่วนบน (Upper arm) เป็นการประเมินในกลุ่ม B ซึ่งประกอบด้วยแขน และข้อมือ โดยการประเมินในส่วนนี้สามารถประเมินด้านซ้ายและด้านขวา แยกกันหรือประเมินด้านที่มีความเสี่ยงมากกว่าก็ได้ ในขั้นตอนที่ 7 จะประเมินเฉพาะในส่วนของแขนส่วนบน นั่นคือการพิจารณาเฉพาะแขนตั้งแต่หัวไหล่ จนถึงข้อศอกว่ามีมุมอย่างไรเมื่อเทียบกับระดับแนวตั้งของลำตัว โดยนำรหัสตัวเลขคะแนนประเมินในตารางที่ 2.6 ไปเทียบกับ Table B ของภาคผนวก ข. และกำหนดให้เป็นคะแนน B

3.2 ขั้นตอนที่ 8 การประเมินแขนส่วนล่าง คือ บริเวณตั้งแต่ข้อศอกไปจนถึงข้อมือของผู้ปฏิบัติงาน ลักษณะตำแหน่งของแขนส่วนล่างที่มีความเสี่ยงต่อการปวดเมื่อยมากถ้าแขนไม่ได้อยู่ในแนวระดับ หรือตั้งฉากกับร่างกาย ถ้าแขนงอขึ้นข้างบน หรือแขนตกลงต่ำมากเกินไปจะทำให้มีโอกาสปวดเมื่อยมากยิ่งขึ้น โดยนำรหัสตัวเลขคะแนนประเมินในตารางที่ 2.7 ไปเทียบกับ Table B ของภาคผนวก ข. และกำหนดให้เป็นคะแนน B

3.3 ขั้นตอนที่ 9 การประเมินข้อมือ จะดูจากท่าทางการใช้มือของผู้ปฏิบัติงาน ในระหว่างการทำงาน ลักษณะของข้อมือที่เคลื่อนไหวถูกต้องตามหลักกายศาสตร์ควรจะอยู่ในแนวระดับเดียวกับแขนส่วนล่างนั่นคือ อยู่ในลักษณะข้อมือตรง หรืออาจจะมีการบิดงอได้ประมาณ ± 15 องศา ขึ้น

หรือลง โดยนำรหัสตัวเลขคะแนนประเมินในตารางที่ 2.8 ไปเทียบกับ Table B ของภาคผนวก ข. และกำหนดให้เป็นคะแนน B

3.4 ขั้นตอนที่ 10 การประเมินคะแนนของท่าทางในกลุ่ม B คะแนนที่ได้ในขั้นตอนที่ 7-9 นำค่าที่ได้มาอ่านค่าในตารางการประเมินท่าทางในกลุ่ม B ดังตารางในกรณีที่มีการประเมินแขนและข้อมือ ทั้งซ้ายและขวา ก็ให้อ่านค่าทั้ง 2 ค่า โดยนำรหัสตัวเลขคะแนนประเมินในตารางที่ 2.9 ไปเทียบกับภาคผนวก ข. และกำหนดให้เป็นคะแนน B

3.5 ขั้นตอนที่ 11 การประเมินการจับยึดวัตถุ กรณีที่ผู้ปฏิบัติงานมีการจับยึดวัตถุ เช่น เครื่องมืออุปกรณ์ชิ้นงาน หรือชิ้นส่วนต่างๆ จะต้องมีการประเมินลักษณะการจัดยึดวัตถุนั้นๆ การประเมินการจับยึดวัตถุแสดงดังตาราง 2.10 คะแนนสูงสุดไม่เกิน 3 คะแนน

3.6 ขั้นตอนที่ 12 การสรุปคะแนนรวมในกลุ่ม B การประเมินท่าทางในกลุ่ม B จะได้มาจากการรวมคะแนนของขั้นตอนที่ 10 และ 11 เข้าด้วยกัน เพื่อนำไปใช้ในการเปิดตารางรวมคะแนนสุดท้าย

3.6 ขั้นตอนที่ 13 การประเมินการเคลื่อนไหวและกิจกรรมของงาน การประเมินในส่วนของการเคลื่อนไหวหรือกิจกรรมของงานมีรายละเอียดดังแสดงในตาราง ในกรณีที่งานไม่ได้มีลักษณะดังกล่าวก็ไม่มีคะแนนในส่วนนี้ คะแนนในขั้นตอนนี้มีค่าสูงสุดไม่เกิน 1 คะแนน โดยนำรหัสตัวเลขคะแนนประเมินในตารางที่ 2.11 ไปเทียบกับภาคผนวก ข.

3.7 ขั้นตอนที่ 14 การหาค่าคะแนน C จะได้มาจากการเปิดตาราง C โดยนำค่าคะแนนประเมินรวมของกลุ่ม A (จากขั้นตอนที่ 6) และคะแนนประเมินรวมของกลุ่ม B (จากขั้นตอนที่ 12) มาอ่านค่าจากตาราง C ของภาคผนวก ข.

3.8 ขั้นตอนที่ 15 การหาค่าคะแนนความเสี่ยงรวมและการสรุปผลคะแนน เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการประเมินด้วยวิธี REBA ผู้ประเมินนำคะแนนจากตาราง C (จากขั้นตอนที่ 14) มารวมกับคะแนนที่ได้จากการประเมินการเคลื่อนไหว และกิจกรรมของงาน (จากขั้นตอนที่ 13) ก็จะได้คะแนนความเสี่ยงรวม โดยการแปลผลค่าคะแนนความเสี่ยงรวม แสดงดังตาราง 2.13

3.1.3.3 การออกแบบและสร้างเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัด

เพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์

ผู้วิจัยทำการออกแบบและสร้างเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงโดยอ้างอิงจากหลักการออกแบบของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2534) ดังรายละเอียดในตารางที่ 2.16 ตัวเลขอัตราส่วน (Ratio) ระหว่างมิติของสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายต่อความสูงยืนและมิติวิกฤติ Critical Dimension

3.1.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1.4.1 ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน โดยใช้คำร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.1.4.2 การแปลผลการประเมินท่าทางการปฏิบัติงานโดยใช้เทคนิค Rapid Entire Body Assessment (REBA) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การประเมินผลด้วยวิธี REBA

คะแนน	การแปลความหมาย
1	ความเสี่ยงน้อยมาก
2-3	ความเสี่ยงน้อย ยังต้องมีการปรับปรุง
4-7	ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง
8-10	ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรปรับปรุง
≥11	ความเสี่ยงสูงมาก ควรปรับปรุงทันที

ที่มา : (Hignett and McAtamney, 2000)

3.2 ระยะที่ 2 การทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

โดยในระยะนี้ได้แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

3.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ใบยาพันธุ์พื้นเมือง จำนวน 500 ใบ

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ได้แก่

3.2.2.1 แบบศึกษาเวลาในการทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 3.2

3.2.2.2 แบบตรวจสอบสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่องฉีกก้านใบยา ดังแสดงในตารางที่

3.3

3.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.2.3.1 การศึกษาความเร็วในการทำงานของเครื่อง เก็บข้อมูลโดยใช้แบบศึกษาเวลาในการทำงาน ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ดังแสดงในตารางที่ 3.2 โดยใช้นาฬิกาจับเวลาในการทำงานการตั้งแต่นำใบยาสูบเข้าเครื่องจำนวนการทดสอบครั้งละ 20 ใบ และทำการฉีกเสร็จแล้วนำใบยาสูบและก้านใบยาออก จากนั้นหยุดเวลาและบันทึกข้อมูลลงในตาราง

ตารางที่ 3.2 การศึกษาเวลาในการทำงาน

ครั้งที่	จำนวนใบยา (ใบ)	เวลาในการทำงาน (นาท)
เฉลี่ย		

3.2.3.2 การศึกษาสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้าน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบตรวจสอบสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่องฉีกก้านใบยาที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 3.3 โดยการนำใบยาสูบที่ผ่านการฉีกก้าน จากข้อ 3.2.3.1 มาทำการสุ่มจับกองละ 1 ใบ เพื่อทำการตรวจสอบสภาพใบยาสูบที่ผ่านการฉีกก้าน ด้วยการตรวจพินิจด้วยสายตาและคำนวณเปอร์เซ็นต์ของใบยาสูบที่ใช้ได้ และใบยาสูบที่ใช้ไม่ได้ จากจำนวนใบยาสูบที่ได้จากการสุ่ม

ตารางที่ 3.3 การตรวจสอบสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่องฉีกก้านใบยา

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว (%)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
เฉลี่ย				

3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์การศึกษาสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้าน และการวิเคราะห์การศึกษาความเร็วในการทำงานของเครื่อง ด้วยร้อยละ และค่าเฉลี่ย

3.2.5 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2.5.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร } P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P คือ ร้อยละ

f คือ ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.2.5.2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)

ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{X}$ คือ ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.3 ระยะที่ 3 การประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา

3.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยาในจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้จากวิธีการสุ่มเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 32 คน จากกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ที่เป็นผู้ปลูกใบยาสูบพันธุ์พื้นเมืองที่มีความต้องการใช้เครื่อง

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถาม

เป็นแบบสอบถามแบบผสม ประกอบไปด้วย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยาในจังหวัดเพชรบูรณ์

1. ด้านคุณลักษณะของเครื่อง

1.1 ความเหมาะสมของโครงสร้างเครื่องฉีกก้านใบยา

- 1.2 ความเหมาะสมของตัวเสียบก้านใบยา
- 1.3 ความเหมาะสมของชุดใบมีดฉีกใบยา
- 1.4 ความเหมาะสมของฐานรองใบรับใบยา
- 1.5 สภาพใบยาที่ผ่านฉีกก้านด้วยด้วยเครื่อง
- 1.6 เวลาในการทำงานของเครื่อง
- 1.7 ด้านความสามารถในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องมีปัญหา
2. ด้านคุณประโยชน์ของเครื่อง
 - 2.1 เครื่องฉีกก้านใบยาสูบแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ มีสมรรถนะในการทำงานแทนเครื่องฉีกก้านใบยาสูบแบบในปัจจุบัน
 - 2.2 เครื่องฉีกก้านใบยาสูบแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ช่วยลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการเคลื่อนไหวท่าทางการทำงานผู้ปฏิบัติงาน
 - 2.3 ความสามารถในการฉีกก้านใบยาตัวเครื่องสามารถฉีกก้านใบยาได้ตลอดทั้งวัน โดยไม่จำกัดว่าต้องเป็นช่วงเช้าและช่วงเย็น ตามวัฒนธรรมการเก็บใบยา
 - 2.4 ความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องฉีกก้านใบยา
3. ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

3.3.3 วิธีการสร้างเครื่องมือวิจัย

การสร้างแบบสอบถาม มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ออกแบบข้อคำถาม สำหรับเก็บข้อมูลวิจัย
3. กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการสอบถามความคิดเห็นแบบประมาณค่าตามแบบของลิเคิร์ท (R.A Likert) มีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

คะแนน 5	หมายถึง ระดับความคิดเห็น	ดีมาก
คะแนน 4	หมายถึง ระดับความคิดเห็น	ดี
คะแนน 3	หมายถึง ระดับความคิดเห็น	ปานกลาง
คะแนน 2	หมายถึง ระดับความคิดเห็น	พอใช้
คะแนน 1	หมายถึง ระดับความคิดเห็น	ควรปรับปรุง
4. ตรวจสอบคุณภาพแบบสอบถาม โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถามกับแผนผังการสร้างแบบสอบถาม แล้วนำผลการพิจารณามาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (CVI) พบว่า ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามมีค่าระหว่าง 1 แสดงว่าข้อคำถามมีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ
5. นำข้อมูลกลับมาแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
6. นำแบบสอบถามที่สมบูรณ์เรียบร้อยไปสอบถาม

3.3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

- 3.3.4.1 ขออนุญาตแนะนำตัวผู้วิจัยโดยออกจากหน่วยงานต้นสังกัด สำหรับแนะนำตัวกับผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา
- 3.3.4.2 กำหนดตารางการสอบถามผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา โดยผู้วิจัยประสานงานเพื่อขอนัดวันเวลาการสอบถามความคิดเห็น

3.3.4.3 ผู้วิจัยนำแบบสอบถามพร้อมกับเครื่องฉีก้านใบยา เดินทางไปทดลองให้ผู้ใช่เครื่องฉีก้านใบยาใช้งานและพร้อมกับสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเครื่อง

3.3.4.4 นำข้อมูลมาปรับปรุงเครื่องฉีก้านใบยาให้มีความเหมาะสมสำหรับผู้ใช้งานเครื่อง

3.3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม เป็นแบบตรวจสอบรายการด้วยการแจกแจงความถี่ และหาค่าร้อยละของข้อมูลแต่ละรายการ

3.3.5.2 การวิเคราะห์ความคิดเห็นต่อเครื่องในการฉีก้านใบยา เป็นคำถามแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.3.6.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร } P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P คือ ร้อยละ

f คือ ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ

N คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.3.6.2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ใช้สูตรดังนี้ (พิสนุ พองศรี, 2551)

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ $\bar{x}$ คือ ค่าตัวกลางเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.3.6.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation:S.D.) ใช้สูตร ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธานี, 2546)

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ S.D. คือ ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

x คือ คะแนนของแต่ละคน

n คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

3.3.6.4 สถิติที่ใช้ในการบรรยายลิเคิร์ท สเกล ดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2549)

4.51 - 5.00 หมายถึง ระดับความคิดเห็น ดีมาก

3.51 - 4.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็น ดี

2.51 - 3.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็น ปานกลาง

1.51 - 2.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็น พอใช้

1.00 - 1.50 หมายถึง ระดับความคิดเห็น ควรปรับปรุง

3.3.6.5 สถิติในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

การหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา/โครงสร้างของแบบทดสอบฉบับหนึ่งที่มีผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ (บุญใจ ศิริสถิตยน์รากุล, 2547)

$$\text{สูตร CVI} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ CVI คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างรายการสอบถามกับวัตถุประสงค์

$\sum R$ คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N คือ ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

บทที่ 4

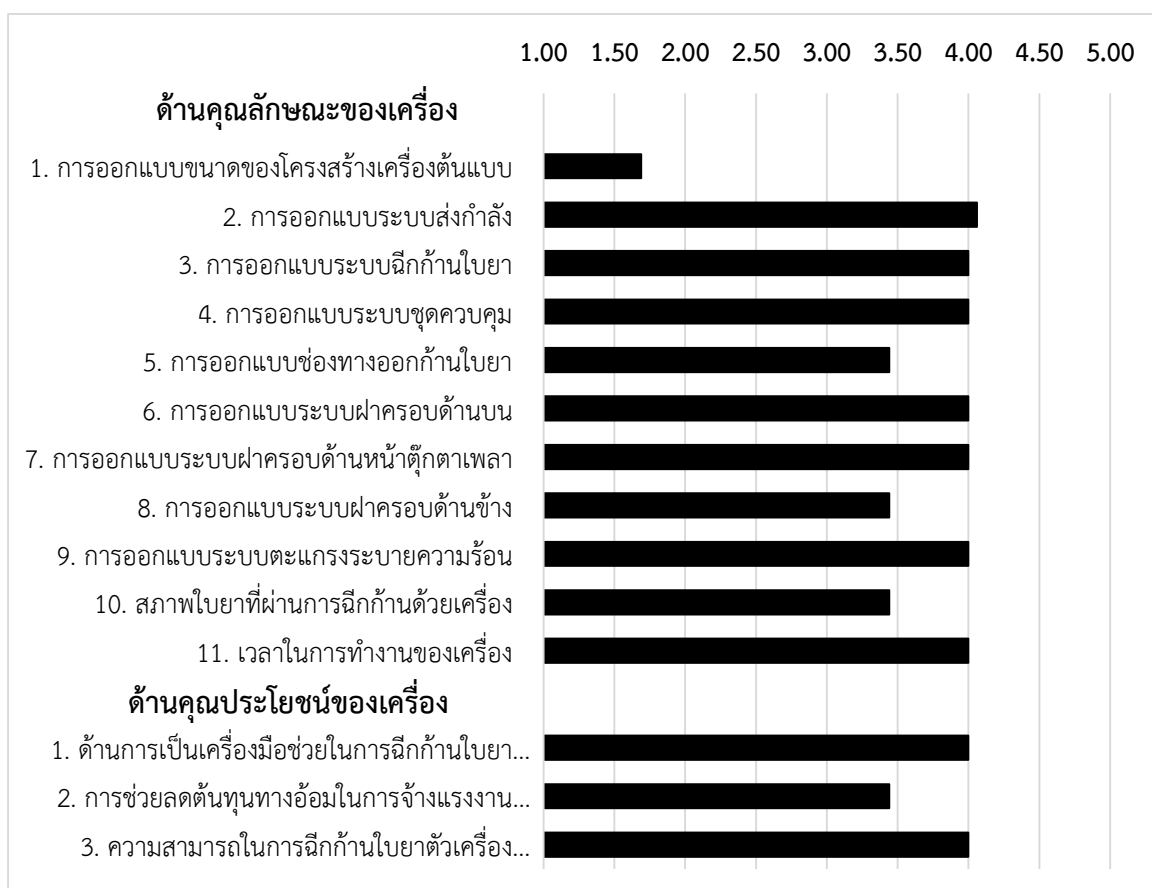
ผลการวิจัย

ในบทนี้เป็นการรายงานผลการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

4.1 ระยะที่ 1 ผลการพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

4.1.1 ผลศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

4.1.1.1 ผลการสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน
ดังแสดงในภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 ผลการสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

จากการสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน จำนวน 32 คน แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่ ด้านคุณลักษณะของเครื่อง และด้านคุณประโยชน์ของเครื่อง ดังแสดงในภาพที่ 4.1 เมื่อวิเคราะห์เป็นหลายข้อ พบว่า ร้อยละ 69 ของกลุ่มตัวอย่าง เห็นว่าความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การออกแบบขนาดของโครงสร้างเครื่องต้นแบบ มีค่าเฉลี่ย = 1.69 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.47 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใช้ ทำให้เมื่อปฏิบัติงานเป็นเวลานานท่าทางการปฏิบัติงานทำให้เกิดความเสี่ยงควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง

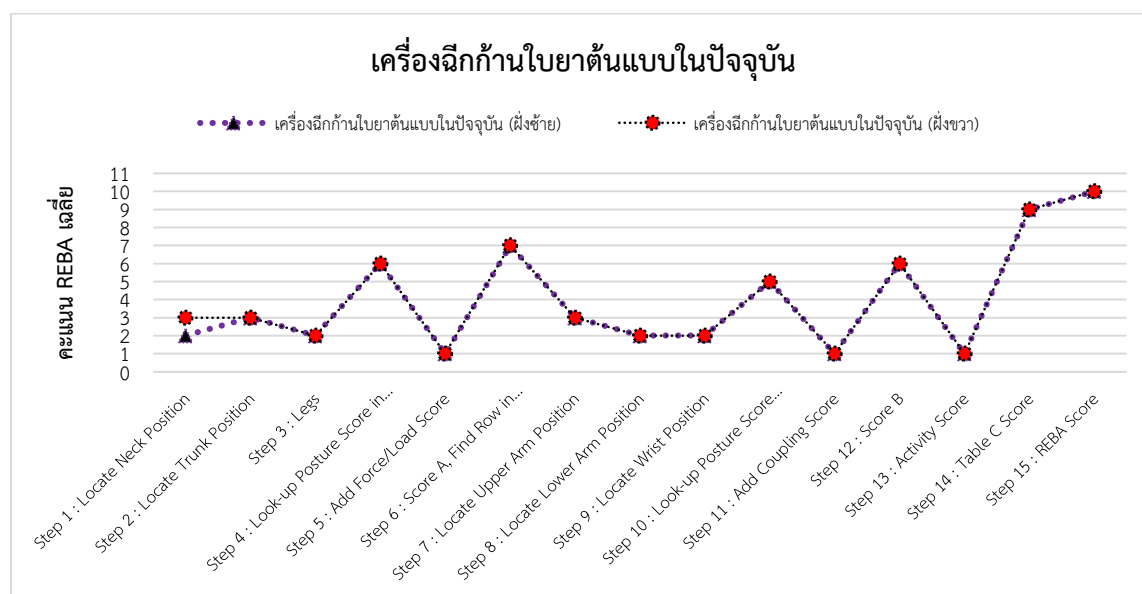
4.1.1.2 ผลการสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

ตารางที่ 4.1 ผลการสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

ส่วนของร่างกาย	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	สรุปเหตุผล
คอ	3	0.00	รู้สึกไม่สบายมาก
ไหล่	2	0.69	รู้สึกไม่สบายแต่พอทนได้
หลัง	2	0.72	รู้สึกไม่สบายแต่พอทนได้
เอว	2	0.72	รู้สึกไม่สบายแต่พอทนได้
ก้นกบ	2	0.67	รู้สึกไม่สบายแต่พอทนได้
ต้นขา	2	0.64	รู้สึกไม่สบายแต่พอทนได้
เข่า	1	0.84	รู้สึกไม่สบายเล็กน้อย
เท้า	1	0.49	รู้สึกไม่สบายเล็กน้อย

จากตารางที่ 4.1 ผลการสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุดได้แก่ คอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3 อยู่ในระดับตามเกณฑ์รู้สึกไม่สบายมาก

4.1.2 ผลการประเมินท่าทางการปฏิบัติงานของเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน



ภาพที่ 4.2 สรุปผลการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

จากภาพที่ 4.2 สรุปผลการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน พบว่า คะแนนการประเมินท่าทางการทำงานกับเครื่องโดยประเมินร่างกายฝั่งซ้ายและฝั่งขวา คะแนน REBA Score = 10 หมายถึง ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรปรับปรุง

4.1.3 ผลการออกแบบและสร้างเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์

ผู้วิจัยทำการออกแบบและสร้างเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงโดยอ้างอิงจากหลักการออกแบบของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2534) ดังรายละเอียดต่อไปนี้ ดังแสดงในภาพที่ 4.3-4.5

1. ความสูงของตัวเครื่องฉีกก้านใบยาใช้ความสูงระดับมือที่ความสูงยืนต่ำสุด 64.80 เซนติเมตร
2. ความยาวของตัวเครื่องฉีกก้านใบยาใช้ระยะเอื้อมแขนไปข้างหน้าที่สูงยืนสูงสุด 85.07 เซนติเมตร
3. ความกว้างของตัวเครื่องฉีกก้านใบยาใช้ระยะความกว้างของไหล่ที่สูงยืนสูงสุด 43.83 เซนติเมตร



ภาพที่ 4.3 ภาพถ่ายด้านข้างเครื่องฉีกก้านใบยาที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์



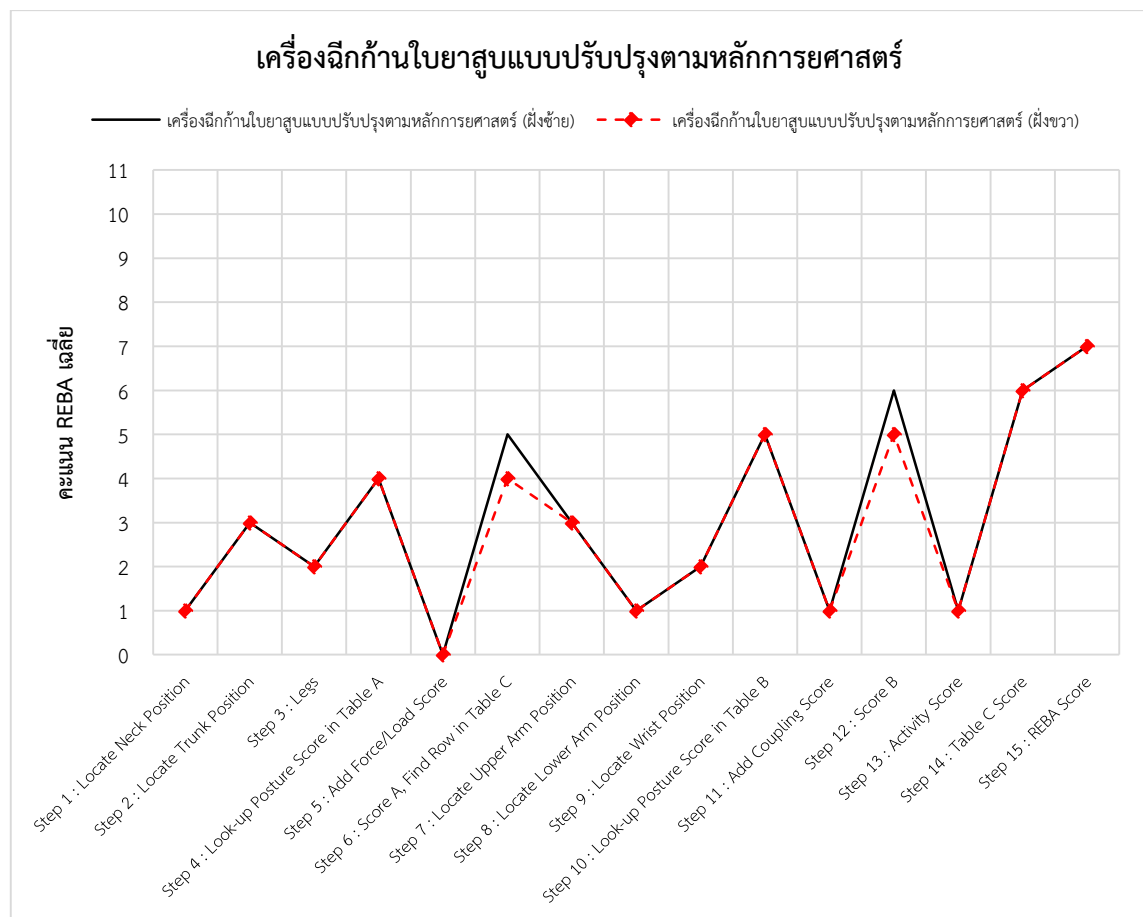
ภาพที่ 4.4 ภาพถ่ายด้านหน้าเครื่องฉีกก้านใบยาที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์



ภาพที่ 4.5 ภาพถ่ายด้านหลังเครื่องฉีกก้านใบยาที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์

โดยหลักการพัฒนาออกแบบและสร้างเครื่องฉีก้านใบยาที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ โดยยึดประเด็นการพัฒนาตามผลการประเมิน ข้อที่ 4.1.1 ประเด็นแนวคิดในการปรับปรุงพัฒนา คือ การออกแบบขนาดของโครงสร้างเครื่องต้นแบบ ให้มีขนาดที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงานของเกษตรกรผู้เครื่องฉีก้านใบยา ส่วนการทำงานของเครื่องปรับการทำงานโดยไม่ใช้พลังงานจากไฟฟ้าเพื่อประหยัดต้นทุนในการผลิตเครื่อง หลักการทำงานลักษณะเป็นการตัดเฉือนด้วยคมของฟันเลื่อยขนาดใหญ่ในการฉีกแล้วฉีกก้านใบยาออกจากใบยา

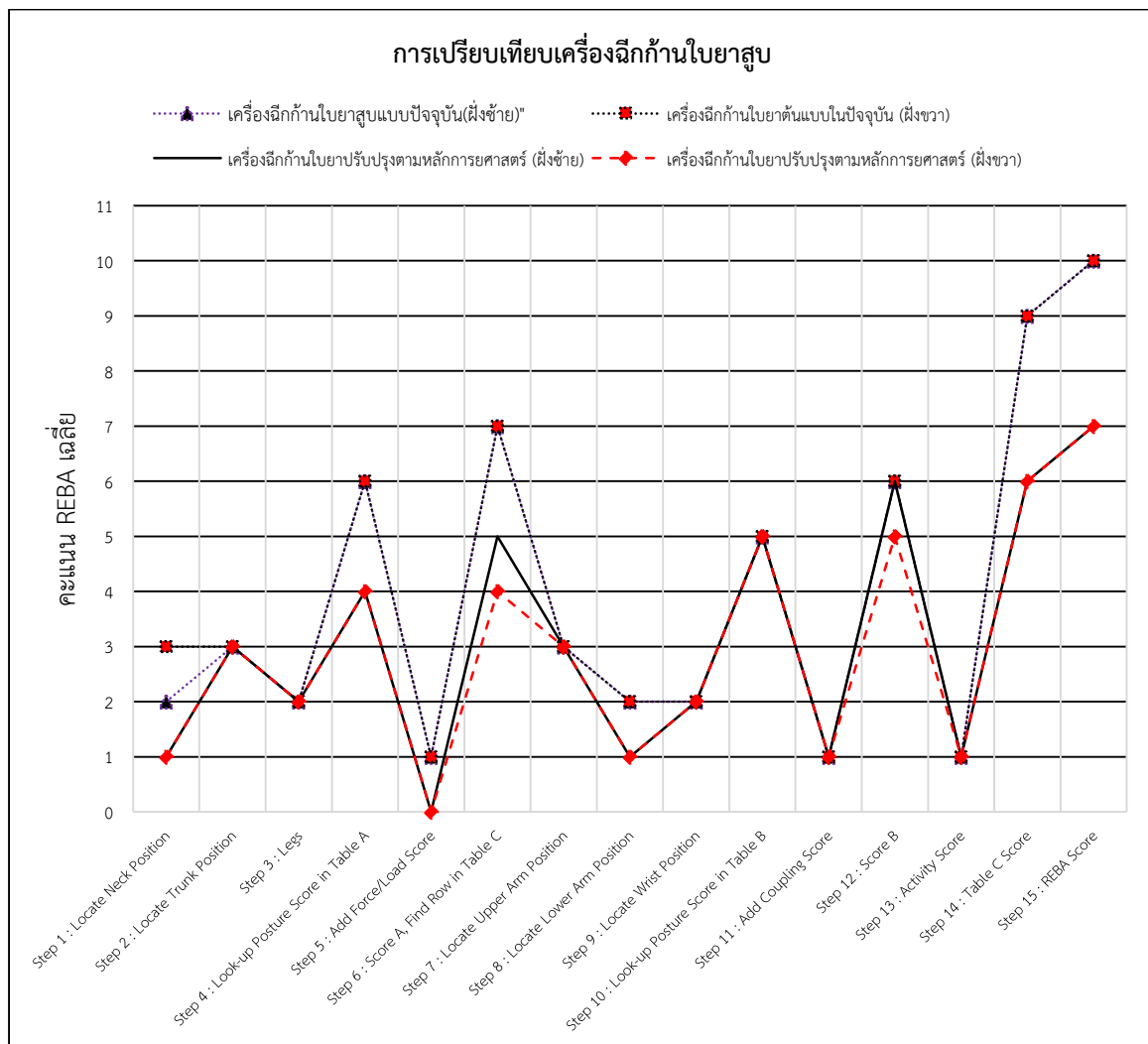
4.1.4 ผลการประเมินท่าทางการปฏิบัติงานเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์



ภาพที่ 4.6 ผลการประเมินท่าทางการปฏิบัติงานเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์

จากภาพที่ 4.6 สรุปผลการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ พบว่า คะแนนการประเมินท่าทางการทำงานกับเครื่องโดยประเมินร่างกายฝั่งซ้ายและฝั่งขวา คะแนน REBA Score = 7 หมายถึง ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง โดยที่ความเสี่ยงของการประเมินท่าทางการทำงานลดลง

4.1.4 ผลการเปรียบเทียบการประเมินท่าทางการปฏิบัติงาน



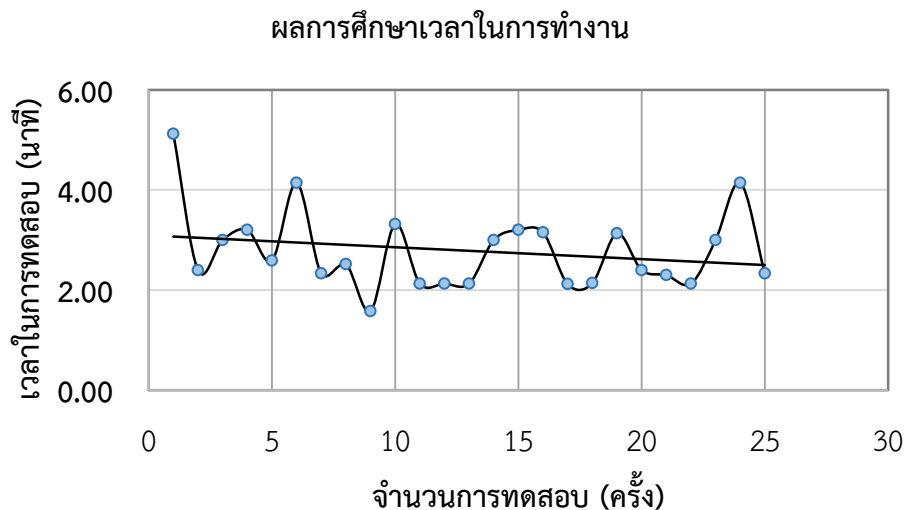
ภาพที่ 4.7 สรุปผลการเปรียบเทียบการประเมินท่าทางการปฏิบัติงานระหว่างเครื่องฉีก้านใบยาสูบแบบปัจจุบันและแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์

จากภาพที่ 4.7 สรุปผลการเปรียบเทียบการประเมินท่าทางการปฏิบัติงานระหว่างเครื่องฉีก้านใบยาสูบแบบปัจจุบันและแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ พบว่า การพัฒนา ออกแบบ และสร้างโดยยึดหลักการปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ มีค่าคะแนน REBA Score ดีขึ้นโดยมีค่าคะแนนประเมินแบบปัจจุบันอยู่ที่ 10 หมายถึง ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรปรับปรุง แต่เมื่อพัฒนาปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์มีค่าคะแนนประเมินอยู่ที่ 7 หมายถึง ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง โดยที่ความเสี่ยงของการประเมินท่าทางการทำงานลดลง

4.2 ระยะที่ 2 ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์

4.2.1 ผลทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีกก้านใบยา

4.2.1.1 การศึกษาความเร็วในการทำงานของเครื่อง



ภาพที่ 4.8 ผลสรุปเวลาในการทำงานของเครื่องฉีกก้านใบยาสูบที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์

จากภาพที่ 4.5 ผลการวิจัยในการศึกษาความเร็วในการทำงานของเครื่องฉีกก้านใบยาสูบที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ โดยการทดสอบ 25 ครั้ง ฉีกก้านใบยาครั้งละ 20 ใบ เวลาเฉลี่ยในการทำงานอยู่ที่ 2.79 นาที มีข้อสังเกตที่แนวโน้มเส้นแสดงเวลาเฉลี่ยเริ่มลดลงเมื่อทำงานเป็นเวลานานๆ จะทำให้เกิดความชำนาญส่งผลให้เวลาในการทำงานเร็วขึ้น

4.2.1.2 การศึกษาสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้าน

ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สรุปผลการตรวจสอบสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่องฉีกก้านใบยา

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
1		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
2		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
3		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
4		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
5		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
6		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
7		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
8		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
9		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
10		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
11		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
12		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
13		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
14		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
15		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
16		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
17		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
18		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
19		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
20		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
21		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
22		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
23		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
24		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
25		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
เฉลี่ย		100		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

จากตารางที่ 4.2 ผลการวิจัย พบว่า สภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่องฉีกก้านใบยาที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ ใช้ได้คิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ จากใบยาที่ใช้ทดสอบทั้งหมด โดย ร้อยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

4.3 ระยะที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา

4.3.1 ผลสรุปด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา

ตารางที่ 4.3 จำนวนและร้อยละของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา จำแนกตามเพศ

เพศ	จำนวน	ร้อยละ
ชาย	29	90.63
หญิง	3	9.38
รวม	32	100.00

จากตารางที่ 4.3 ผลการวิจัยพบว่าในภาพรวมด้านเพศของผู้ตอบแบบสอบถามสูงสุดเป็นเพศชาย มีจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 90.63

ตารางที่ 4.4 จำนวนและร้อยละของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา จำแนกตามอายุ

อายุ	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 20	4	12.50
20-30 ปี	18	56.25
31-40 ปี	9	28.13
41 ปีขึ้นไป	1	3.13
รวม	32	100.00

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิจัยพบว่าในภาพรวมด้านอายุของผู้ตอบแบบสอบถามสูงสุดเป็นมีอายุ 20-30 ปี มีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 56.25

ตารางที่ 4.5 จำนวนและร้อยละของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา จำแนกตามประสบการณ์ในการทำงาน

ประสบการณ์ในการทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
ต่ำกว่า 5 ปี	25	78.13
5-10 ปี	6	18.75
11 ปีขึ้นไป	1	3.13
รวม	32	100.00

จากตารางที่ 4.5 ผลการวิจัยพบว่าในภาพรวมด้านประสบการณ์ในการทำงานของผู้ตอบแบบสอบถามสูงสุดมีประสบการณ์ในการทำงานต่ำกว่า 5 ปี มีจำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 78.13

4.3.2 ผลสรุปความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่อง ดังแสดงในตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลสรุปค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา

ประเด็นการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	สรุปผล
ด้านคุณลักษณะของเครื่อง			
1. ความเหมาะสมของโครงสร้างเครื่องฉีกก้านใบยา	4.47	0.57	ดี
2. ความเหมาะสมของตัวเสียบก้านใบยา	4.19	0.69	ดี
3. ความเหมาะสมของชุดใบมีดฉีกใบยา	4.28	0.52	ดี
4. ความเหมาะสมของฐานรองใบรับใบยา	4.31	0.64	ดี
5. สภาพใบยาที่ผ่านฉีกก้านด้วยเครื่อง	4.38	0.55	ดี
6. เวลาในการทำงานของเครื่อง	4.09	0.64	ดี
7. ด้านความสามารถในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องมีปัญหา	4.22	0.61	ดี
ค่าเฉลี่ย	4.28	0.60	ดี
ด้านคุณประโยชน์ของเครื่อง			
1. ด้านการเป็นเครื่องมือช่วยในการฉีกก้านใบยาแทนการใช้ มือคนในการฉีกก้านใบยา	4.22	0.61	ดี
2. การช่วยลดต้นทุนทางอ้อมในการจ้างแรงงานสำหรับฉีก ก้านใบยา	4.53	0.51	ดีมาก
3. ความสามารถในการฉีกก้านใบยาตัวเครื่องสามารถฉีก ก้านใบยาได้ตลอดทั้งวัน โดยไม่จำกัดว่าต้องเป็นช่วงเช้า และช่วงเย็น ตามวัฒนธรรมการเก็บใบยา	4.25	0.51	ดี
4. ความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องฉีกก้านใบยา	4.59	0.61	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.40	0.56	ดี
รวมเฉลี่ย	4.34	0.58	ดี

จากตารางที่ 4.6 ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.58 อยู่ในระดับดี เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านคุณประโยชน์ของเครื่อง โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องฉีกก้านใบยา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.61 อยู่ในระดับดีมาก รองลงมา คือ การช่วยลดต้นทุนทางอ้อมในการจ้างแรงงานสำหรับฉีกก้านใบยา ส่วนด้านคุณลักษณะของเครื่อง ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ความเหมาะสมของโครงสร้างเครื่องฉีกก้านใบยา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.57 อยู่ในระดับดี รองลงมา คือ สภาพใบยาที่ผ่านฉีกก้านด้วยเครื่อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.55 อยู่ในระดับดี ข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ความเหมาะสมของตัวเสียบก้านใบยา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.69 อยู่ในระดับดี

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ วัดประสิทธิภาพในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อพัฒนาและทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ และประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยา ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยดังนี้

5.1 สรุปผล

5.1.1 ระยะที่ 1 ผลการพัฒนาเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้ศึกษา 3 ประเด็น ได้แก่

5.1.1.1 ศึกษาสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน ผลการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน ร้อยละ 69 ของกลุ่มตัวอย่าง เห็นว่าความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ การออกแบบขนาดของโครงสร้างเครื่องต้นแบบ มีค่าเฉลี่ย = 1.69 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.47 มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับพอใช้ ทำให้เมื่อปฏิบัติงานเป็นเวลานานท่าทางการปฏิบัติงานทำให้เกิดความเสี่ยงการวิเคราะหเพิ่มเติม และควรได้รับการปรับปรุง ผลการศึกษาระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจากการปฏิบัติงานกับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน ข้อที่มีระดับคะแนนมากที่สุด ได้แก่ คอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3 อยู่ในระดับตามเกณฑ์รู้สึกไม่สบายมาก

5.1.1.2 การประเมินท่าทางการปฏิบัติงานโดยวิธี REBA กับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบันทำการประเมินร่างกายฝั่งซ้ายและฝั่งขวา พบว่า คะแนน REBA Score = 10 หมายถึง ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะหเพิ่มเติมและควรปรับปรุง

5.1.1.3 การออกแบบและสร้างเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ โดยมีขนาดความสูงของตัวเครื่องที่ 64.80 เซนติเมตร ขนาดความยาวของตัวเครื่อง 85.07 เซนติเมตร ความกว้างของตัวเครื่อง 43.83 เซนติเมตร และผลประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA กับเครื่องฉีกก้านใบยาที่ปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ ทำการประเมินร่างกายฝั่งซ้ายและฝั่งขวา พบว่า คะแนน REBA Score = 7 หมายถึง ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะหเพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง โดยที่ความเสี่ยงของการประเมินท่าทางการทำงานลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องฉีกก้านใบยาแบบปัจจุบัน

5.1.2 ระยะที่ 2 ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ โดยทำการศึกษา 2 ประเด็น พบว่า ความเร็วในการทำงานของเครื่องด้วยการทดสอบฉีกก้านใบยาทีละ 20 ใบพร้อมกันใช้เวลาในการทำงานอยู่ที่เฉลี่ย 2.79 นาที โดยมีแนวโน้มลดลงเมื่อเกิดความชำนาญ และผลการตรวจสอบสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านผ่านเกณฑ์การตรวจสอบ 100 เปอร์เซนต์ ใบยาไม่มีความเสียหายและไม่ซ้ำ

5.1.3 ระยะที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยาในภาพรวมเฉลี่ยทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะของเครื่อง และด้านคุณประโยชน์ของเครื่อง พบว่า ความพึงพอใจในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.58 อยู่ในระดับดี เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้าน พบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านคุณประโยชน์ของเครื่อง รองลงมาคือ ด้านคุณลักษณะของเครื่อง

5.2 อภิปรายผล

ระยะที่ 1 ผลการพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ จากปัญหาการออกแบบขนาดของโครงสร้างเครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน มีความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดสอดคล้อง(ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์และคณะ, 2558) ผู้วิจัยได้เลือกใช้เทคนิค REBA ในการวิเคราะห์หาค่าคะแนน 10 ความเสี่ยงสูง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรปรับปรุงสอดคล้องเพิ่มศักดิ์ พิมพ์ จ่อง ปภากร พิทยชวล และพรศิริ จงกล (2554) และได้ทำการพัฒนา ออกแบบ และสร้างเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ ผลการศึกษาปรากฏว่าค่าคะแนน 7 ความเสี่ยงปานกลาง ควรวิเคราะห์เพิ่มเติมและควรได้รับการปรับปรุง โดยที่ความเสี่ยงของการประเมินท่าทางการทำงานลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องฉีก้านใบยาแบบปัจจุบัน สอดคล้องกับวีรชัย มัญญารักษ์ (2554) ไวยวิทย์ ไวยกาญจน์ นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร และสรรพสิทธิ์ ลิ่มนรรัตน์ (2555) ส่งผลให้ผู้ปฏิบัติงานกับเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์มีการเสี่ยงอาการบาดเจ็บน้อยกว่าเครื่องฉีก้านใบยาปัจจุบัน

ระยะที่ 2 ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ ใช้เวลาในการทำงานช้ากว่า(ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์และคณะ, 2558) เครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน แต่ด้านสภาพใบยาที่ผ่านการฉีก้านด้วยเครื่องฉีก้านใบยาที่แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ มีเปอร์เซ็นต์ดีกว่าเครื่องปัจจุบัน

ระยะที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยา เมื่อพิจารณาถึงตามลำดับค่าเฉลี่ยของข้อความทั้งฉบับค่าเฉลี่ยของประเด็นด้านเวลาในการทำงานของเครื่องมือค่าคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุด สอดคล้องกับ(ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์และคณะ, 2558) แต่เครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเครื่องฉีก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

5.3 ข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนาเครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่องานวิจัยดังกล่าว ตรงกับความต้องการที่สุดและมีความครอบคลุมจึงเสนอแนะแนวทางในการวิจัยต่อไป ดังนี้

5.3.1 ศึกษาความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง

5.3.2 ศึกษาความต้องการใช้เทคโนโลยีเครื่องฉีก้านใบยาและการถ่ายทอดเทคโนโลยีกับเกษตรกรในจังหวัดเพชรบูรณ์

5.3.3 ศึกษาความเป็นไปได้ในการวางแผนการผลิตสำหรับเกษตรกรผู้ปลูกใบยาพันธุ์พื้นเมืองในประเทศไทย

ในอนาคตข้างหน้าทางผู้วิจัยหวังว่าจะมีการวิจัยเพื่อพัฒนาต่อยอดให้งานวิจัยนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนเทคโนโลยีในการประกอบอาชีพให้กับเกษตรกร

บรรณานุกรม

- จรัณ ภาสุระ. (2539). **เออร์โกโนมิกส์ Ergonomics ศาสตร์เพื่อปรับสภาพแวดล้อมในการทำงานประจำวัน**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ธวัชชานนท์ สิปปภากุล. (2548). **การยศาสตร์และการยวิภาคเชิงกล**. กรุงเทพมหานคร.
- บุญใจ ศิริสถิตย์นรากุล. (2547). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางพยาบาลศาสตร์**. กรุงเทพมหานคร : ยู แอนด์ไอ อินเตอร์มีเดีย.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2549). **สถิติวิเคราะห์เพื่อการวิจัย**. กรุงเทพมหานคร : จามจุรีโปรดักท์.
- พิสนุ พองศรี. (2549). **วิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : เทียมฟ้าการพิมพ์.
- เพิ่มศักดิ์ พิมพ์จ่อง ปภากร พิทยชวล และพรศิริ จงกล. (2554, 20-21 ตุลาคม). วิจัยเกี่ยวกับการออกแบบท่าทางการทำงานในกระบวนการผลิตไก่แปรรูปด้วยเทคนิค REBA. **การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี 2554**. หน้า 353-358.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ. (2534). **เอกสารการสอนชุดวิชา เออร์โกโนมิกส์และจิตวิทยาในการทำงาน หน่วยที่ 1 -5**. นนทบุรี : สำนักพิมพ์
- วีรชัย มัญญารักษ์. (2554, มกราคม - มิถุนายน). การประเมินภาวะทางการยศาสตร์ของเกษตรกรชาวสวนยางพาราที่นวดยางแผ่นด้วยแรงงานคนและเครื่องนวดยางแผ่น. **วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. ปีที่ 4 (ฉบับที่ 1) 16-29**.
- ไวยวิทย์ ไวยกาญจน์ นันทกฤษณ์ ยอดพิจิตร และสรรพสิทธิ์ ลีมนรัตน์ (2555, 17-19 ตุลาคม). การประเมินทางการยศาสตร์สำหรับงานยกในโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. **การประชุมวิชาการช่างงานวิศวกรรมอุตสาหกรรม ประจำปี พ.ศ. 2555**. 492-502.
- ศักดิ์ศิริชัย ศรีสวัสดิ์ เอร่าวัน ชาญพหล ธีระพงษ์ สิมมา และยอดรัก มิ่งขวัญเมือง. (2558). **การออกแบบและประดิษฐ์เครื่องฉีก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์**. สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- สมนึก ภัททิยานี. (2546). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สุทธิ ศรีบุรพา. (2540). **เออร์โกโนมิกส์. วิศวกรรมมนุษย์ปัจจัย**. กรุงเทพมหานคร : ซีเอ็ดยูเคชั่น
- Hignett, S., and McAtamney, L. (2000). Rapid Entire Body Assessment (REBA). **Applied Ergonomics**, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)
- McAtamney, L., and Nigel Corlett, E. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. **Applied Ergonomics**, 24(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

ผลความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

ตาราง ก-1 ร้อยละของระดับความพึงพอใจในการใช้เครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน					ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ค่าส่วน เบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	สรุปผล
	1	2	3	4	5			
ด้านคุณลักษณะของเครื่อง								
1. การออกแบบขนาดของโครงสร้างเครื่องต้นแบบ	31	69	0	0	0	1.69	0.47	พอใช้
2. การออกแบบระบบส่งกำลัง	0	0	25	44	31	4.06	0.76	ดี
3. การออกแบบระบบฉีกก้านใบยา	0	0	31	38	31	4.00	0.80	ดี
4. การออกแบบระบบชุดควบคุม	0	6	22	38	34	4.00	0.92	ดี
5. การออกแบบช่องทางออกก้านใบยา	6	3	50	22	19	3.44	1.05	ปานกลาง
6. การออกแบบระบบฝาครอบด้านบน	0	0	31	38	31	4.00	0.80	ดี
7. การออกแบบระบบฝาครอบด้านหน้าตุ้กดตาเพลลา	0	6	22	38	34	4.00	0.92	ดี
8. การออกแบบระบบฝาครอบด้านข้าง	6	3	50	22	19	3.44	1.05	ปานกลาง
9. การออกแบบระบบตะแกรงระบายความร้อน	0	0	31	38	31	4.00	0.80	ดี
10. สภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่อง	31	69	0	0	0	3.44	1.05	ปานกลาง
11. เวลาในการทำงานของเครื่อง	0	0	31	38	31	4.00	0.80	ดี
ด้านคุณประโยชน์ของเครื่อง								
1. ด้านการเป็นเครื่องมือช่วยในการฉีกก้านใบยาแทนการใช้มือคนในการฉีกก้านใบยา	0	0	31	38	31	4.00	0.80	ดี
2. การช่วยลดต้นทุนทางอ้อมในการจ้างแรงงานสำหรับฉีกก้านใบยา	6	3	50	22	19	3.44	1.05	ปานกลาง
3. ความสามารถในการฉีกก้านใบยาตัวเครื่องสามารถฉีกก้านใบยาได้ตลอดทั้งวัน โดยไม่จำกัดว่าต้องเป็นช่วงเช้าและช่วงเย็น ตามวัฒนธรรมการเก็บใบยา	0	0	31	38	31	4.00	0.80	ดี

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจาก
การปฏิบัติงานกับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน

**แบบสอบถามระดับความรุนแรงของการเกิดอาการเจ็บปวดหรือความรู้สึกไม่สบายจาก
การปฏิบัติงานกับเครื่องฉีกก้านใบยาต้นแบบในปัจจุบัน**

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยมีการแบ่งระดับ
การให้คะแนนเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ไม่รู้สึกรถึงความผิดปกติ	มีค่าเท่ากับ	0 คะแนน
รู้สึกไม่สบายเล็กน้อย	มีค่าเท่ากับ	1 คะแนน
รู้สึกไม่สบายแต่พอทนได้	มีค่าเท่ากับ	2 คะแนน
รู้สึกไม่สบายมาก	มีค่าเท่ากับ	3 คะแนน

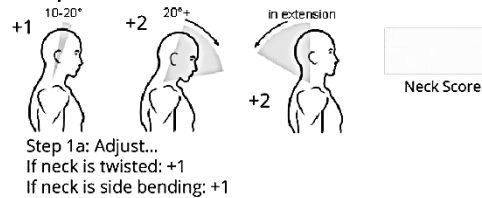
ส่วนของร่างกาย	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
คอ				
ไหล่				
หลัง				
เอว				
ก้นกบ				
ต้นขา				
เข่า				
เท้า				

ภาคผนวก ค.

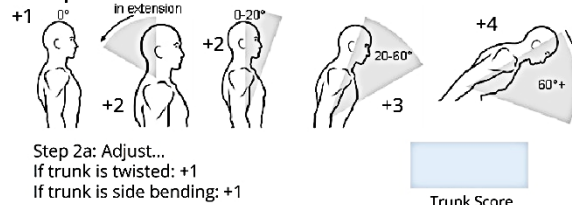
REBA Employee Assessment Worksheet

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

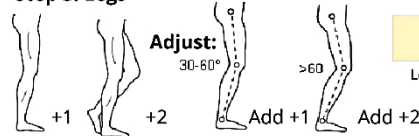
Step 1: Locate Neck Position



Step 2: Locate Trunk Position



Step 3: Legs



Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, Locate score in Table A

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs.: +0
If load 11 to 22 lbs.: +1
If load > 22 lbs.: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Scoring

1 = Negligible Risk
2-3 = Low Risk. Change may be needed.
4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
11+ = Very High Risk. Implement Change

Scores

Table A	Neck											
	1				2				3			
Legs	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Trunk	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5
Posture	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6
Score	3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7
	4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8
	5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9

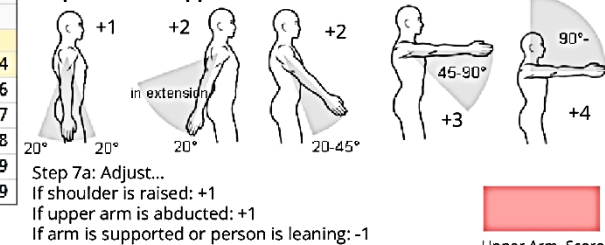
Table B	Lower Arm					
	1			2		
Wrist	1	2	3	1	2	3
Upper Arm	1	1	2	2	1	2
Score	2	1	2	3	2	3
	3	3	4	5	4	5
	4	4	5	5	5	6
	5	6	7	8	7	8
	6	7	8	8	8	9

Score A	Table C											
	Score B											
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

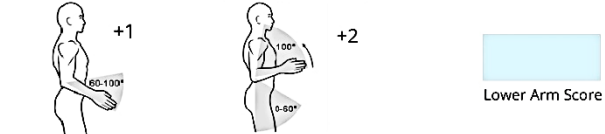
Table C Score + Activity Score = REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

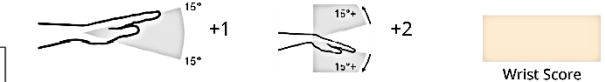
Step 7: Locate Upper Arm Position:



Step 8: Locate Lower Arm Position:



Step 9: Locate Wrist Position:



Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Step 11: Add Coupling Score

Well fitting Handle and mid rang power grip, **good: +0**
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, **fair: +1**
Hand hold not acceptable but possible, **poor: +2**
No handles, awkward, unsafe with any body part, **Unacceptable: +3**

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Step 13: Activity Score

+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

ตารางที่ ค-2 คะแนนการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องจักรก้านไผ่ยนต์แบบในปัจจุบัน (ฝั่งซ้าย)

รายละเอียด	คะแนน REBA เฉลี่ย																																		
	ฝั่งซ้าย																															เฉลี่ย	S.D.		
Step 1 : Locate Neck Position	3	2	3	2	2	1	2	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	2	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	0.75	
Step 2 : Locate Trunk Position	3	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	0.46	
Step 3 : Legs	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.50	
Step 4 : Look-up Posture Score in Table A	6	5	6	5	5	5	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	4	6	0.67	
Step 5 : Add Force/Load Score	1	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.42	
Step 6 : Score A, Find Row in Table C	7	7	7	7	7	6	5	5	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	7	0.68
Step 7 : Locate Upper Arm Position	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.25	
Step 8 : Locate Lower Arm Position	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.37
Step 9 : Locate Wrist Position	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.39
Step 10 : Look-up Posture Score in Table B	5	5	5	5	5	5	5	4	2	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.64
Step 11 : Add Coupling Score	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.34
Step 12 : Score B	6	5	6	5	5	7	6	5	3	4	6	6	6	6	6	6	6	5	7	5	7	5	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0.84
Step 13 : Activity Score	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.00	
Step 14 : Table C Score	9	9	9	9	9	9	7	6	7	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	9	0.77
Step 15 : REBA Score	10	10	10	10	10	10	8	7	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	10	0.77

ตารางที่ ค-3 คะแนนการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องจักรก้านไวยาดันแบบในปัจจุบัน (ฝั่งขวา)

รายละเอียด	คะแนน REBA เฉลี่ย																																		
	ฝั่งขวา																																เฉลี่ย	S.D.	
Step 1 : Locate Neck Position	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.25		
Step 2 : Locate Trunk Position	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.18	
Step 3 : Legs	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.25	
Step 4 : Look-up Posture Score in Table A	6	6	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0.18	
Step 5 : Add Force/Load Score	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.25	
Step 6 : Score A, Find Row in Table C	7	8	7	7	8	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0.31	
Step 7 : Locate Upper Arm Position	3	4	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0.25	
Step 8 : Locate Lower Arm Position	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.18	
Step 9 : Locate Wrist Position	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.18	
Step 10 : Look-up Posture Score in Table B	5	6	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0.40	
Step 11 : Add Coupling Score	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.18	
Step 12 : Score B	6	6	6	6	7	6	6	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0.40	
Step 13 : Activity Score	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.00	
Step 14 : Table C Score	9	10	9	9	10	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	0.36	
Step 15 : REBA Score	10	11	10	10	11	10	10	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0.36	

ตารางที่ ค-4 คะแนนการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องจักรก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบ
ปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ (ฝั่งซ้าย)

รายละเอียด	คะแนน REBA เฉลี่ย																																	
	ฝั่งซ้าย																															เฉลี่ย	S.D.	
Step 1 : Locate Neck Position	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	0.42
Step 2 : Locate Trunk Position	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	0.42
Step 3 : Legs	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	0.42
Step 4 : Look-up Posture Score in Table A	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	0.42
Step 5 : Add Force/Load Score	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0.84
Step 6 : Score A, Find Row in Table C	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	7	7	7	7	7	7	7	5	1.26
Step 7 : Locate Upper Arm Position	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	3	0.84
Step 8 : Locate Lower Arm Position	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	0.42
Step 9 : Locate Wrist Position	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0.00
Step 10 : Look-up Posture Score in Table B	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	8	5	1.68
Step 11 : Add Coupling Score	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0.42
Step 12 : Score B	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	8	8	8	8	8	8	8	6	1.26
Step 13 : Activity Score	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.00	
Step 14 : Table C Score	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	6	2.10
Step 15 : REBA Score	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	11	11	11	11	11	11	11	7	2.10

ตารางที่ ค-5 คะแนนการประเมินท่าทางการทำงานโดยวิธี REBA เฉลี่ยของเครื่องจักรก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ (ฝั่งขวา)

รายละเอียด	คะแนน REBA เฉลี่ย																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	ฝั่งขวา																																เฉลี่ย	S.D.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

ภาคผนวก ง.

ผลการทดสอบสมรรถนะเครื่องฉีกก้านใบยาสำหรับกลุ่มเกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์ที่
แบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์

ตารางที่ ง-1 ผลการศึกษาเวลาในการทำงาน

ครั้งที่	จำนวนใบยา (ใบ)	เวลาในการทำงาน (นาท)
1	20	5.12
2	20	2.40
3	20	3.00
4	20	3.20
5	20	2.59
6	20	4.14
7	20	2.33
8	20	2.52
9	20	1.58
10	20	3.32
11	20	2.13
12	20	2.13
13	20	2.13
14	20	3.00
15	20	3.20
16	20	3.15
17	20	2.12
18	20	2.14
19	20	3.13
20	20	2.40
21	20	2.30
22	20	2.13
23	20	3.00
24	20	4.14
25	20	2.33
เฉลี่ย	20	2.79

ตารางที่ ง-2 ผลการตรวจสอบสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านด้วยเครื่องฉีกก้านใบยา

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
1		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
2		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
3		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
4		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

ตารางที่ ง-2 (ต่อ)

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
5		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
6		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
7		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
8		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

ตารางที่ ง-2 (ต่อ)

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
9		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
10		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
11		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
12		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

ตารางที่ ง-2 (ต่อ)

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
13		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
14		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
15		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
16		✓		รอยฉีกของใบยาเป็นที่ยอมรับได้และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

ตารางที่ ง-2 (ต่อ)

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
17		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีก ก้านไม่มีรอยชำ
18		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีก ก้านไม่มีรอยชำ
19		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีก ก้านไม่มีรอยชำ
20		✓		ร้อยละของใบยาเป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีก ก้านไม่มีรอยชำ

ตารางที่ ง-2 (ต่อ)

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบยาที่ฉีกแล้ว(เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
21		✓		ร้อยละของใบยาที่เป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
22		✓		ร้อยละของใบยาที่เป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
23		✓		ร้อยละของใบยาที่เป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ
24		✓		ร้อยละของใบยาที่เป็นที่ยอมรับได้ และสภาพใบยาที่ผ่านการฉีกก้านไม่มีรอยชำ

ตารางที่ ง-2 (ต่อ)

ครั้งที่	สภาพใบยาสูบในการทดสอบ (ใบ)	เกณฑ์การตรวจใบ ยาที่ฉีกแล้ว (เปอร์เซ็นต์)		หมายเหตุ
		ใช้ได้ (✓)	ใช้ไม่ได้ (✓)	
25		✓		รอยฉีกของใบ ยาเป็นที่ ยอมรับได้และ สภาพใบยาที่ ผ่านการฉีก ก้านไม่มีรอย ฉีก
เฉลี่ย		100		

ภาคผนวก จ.

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีก้านใบยาจังหวัดเพชรบูรณ์

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยาจังหวัดเพชรบูรณ์

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ ☐ ชาย ☐ หญิง
2. อายุ ☐ ต่ำกว่า 20 ปี ☐ 20-30 ปี ☐ 31-40 ปี ☐ 41 ปีขึ้นไป
3. ประสบการณ์ในการทำงาน ☐ ต่ำกว่า 5 ☐ 5-10 ☐ 11 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของผู้ใช้เครื่องฉีกก้านใบยาในจังหวัดเพชรบูรณ์

- ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง ดีมาก
 ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง ดี
 ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง ปานกลาง
 ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง พอใช้
 ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ประเด็นหัวข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านคุณลักษณะของเครื่อง					
1. ความเหมาะสมของโครงสร้างเครื่องฉีกก้านใบยา					
2. ความเหมาะสมของตัวเสียบก้านใบยา					
3. ความเหมาะสมของชุดใบมีดฉีกใบยา					
4. ความเหมาะสมของฐานรองใบรับใบยา					
5. สภาพใบยาที่ผ่านฉีกก้านด้วยด้วยเครื่อง					
6. เวลาในการทำงานของเครื่อง					
7. ด้านความสามารถในการซ่อมบำรุงเมื่อเครื่องมีปัญหา					
ด้านคุณประโยชน์ของเครื่อง					
1. เครื่องฉีกก้านใบยาสูบแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ มีสมรรถนะในการทำงานแทนเครื่องฉีกก้านใบยาสูบแบบในปัจจุบัน					
2. เครื่องฉีกก้านใบยาสูบแบบปรับปรุงตามหลักการยศาสตร์ช่วยลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการเคลื่อนไหวท่าทางการทำงานผู้ปฏิบัติงาน					
3. ความสามารถในการฉีกก้านใบยาตัวเครื่องสามารถฉีกก้านใบยาได้ตลอดทั้งวัน โดยไม่จำกัดว่าต้องเป็นช่วงเช้าและช่วงเย็น ตามวัฒนธรรมการเก็บใบยา					
4. ความพึงพอใจที่มีต่อเครื่องฉีกก้านใบยา					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ประวัตินักวิจัย

