

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

ผู้ถูกทดสอบ

ในงานวิจัยนี้ใช้ผู้ถูกทดสอบเป็นพนักงานในโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งในจังหวัด นครราชสีมา จำนวน 10 คน โดยผู้ถูกทดสอบทั้งหมดเป็นเพศหญิงเพื่อต้องการควบคุมขนาด ขอบเขตของการวิจัย เนื่องจากความสามารถในการยก หรือเคลื่อนย้ายวัสดุของชายและหญิง แตกต่างกัน (NIOSH, 1981) และเหตุผลสำคัญอีกประการหนึ่งในการเลือกผู้ถูกทดสอบเป็น พนักงานในโรงงานอุตสาหกรรม คือต้องการทราบน้ำหนักสูงสุดที่ยอมรับได้ที่เกิดจากคนงาน หญิงในภาคอุตสาหกรรม

ผู้ถูกทดสอบทั้ง 10 คน เป็นผู้มีสุขภาพแข็งแรงเป็นปกติ ไม่มีอาการบาดเจ็บหรือมี ประวัติการบาดเจ็บบริเวณหลังส่วนล่างมาก่อน มีค่าความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และ ความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ต่ำเกินไป

โดยเกณฑ์ของ Kamon & Ayoub (1976) ได้แบ่งความสามารถของการใช้ออกซิเจน ของบุคคลเป็นกลุ่ม ดังนี้

$\dot{V}O_2\max < 25$ ml / Kg-min	มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับ ต่ำ
$\dot{V}O_2\max$ อยู่ระหว่าง 25-33 ml / Kg-min	มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับ พอใช้
$\dot{V}O_2\max$ อยู่ระหว่าง 34-42 ml / Kg-min	มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับ ปกติ
$\dot{V}O_2\max$ อยู่ระหว่าง 43-52 ml / Kg-min	มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับ ดี
$\dot{V}O_2\max > 53$ ml / Kg-min	มีความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับ สูง

วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

1. ศึกษาสภาพปัจจัยต่างๆ ในการทำงานเพื่อพิจารณาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อ การบาดเจ็บบริเวณหลังและกระดูกสันหลังและศึกษาถึงผลของปัจจัยเหล่านั้นที่มีต่อการยก หรือเคลื่อนย้ายวัสดุต่อไป

2. สร้างเครื่องมือ "ชุดทดสอบการยกของแบบปรับระดับความสูงได้" ดังรูปที่แสดงในภาคผนวก อ. ซึ่งลักษณะของเครื่องมือจะเป็นโครงเหล็กที่ติดตั้งแท่นหรือแผ่นกระดานที่ใช้รองรับวัสดุ แท่นกระดานสามารถเลื่อนขึ้นลง และปรับระดับความสูงตามที่กำหนดไว้ในการทดลองได้ โดยควบคุมด้วยระบบไฟฟ้า ซึ่งจะไปควบคุมการทำงานของมอเตอร์ที่ติดตั้งไว้ที่ฐานเครื่องให้ดึงลวดสลิงที่ติดกับแท่นกระดานให้เคลื่อนที่ การปรับหรือควบคุมการเลื่อนขึ้น-ลง อาศัยผู้ควบคุมการทดลองเป็นผู้กดสวิตช์แบบ 2 ทาง คือควบคุมสายพานของมอเตอร์ให้หมุนไปข้างหน้า (forward) หรือหมุนกลับ (reverse) ซึ่งจะทำให้สามารถบังคับแท่นให้เลื่อนขึ้น หรือลงไปยังระดับที่ต้องการได้

3. ออกแบบการทดลอง

ในงานวิจัยนี้มีปัจจัยในการทดลองคือ ลักษณะภาระงาน (งานผสม, งานเดี่ยว), ชนิดของกล่อง (มีมือจับ, ไม่มีมือจับ) โดยกล่องที่ใช้เป็นกล่องไม้ขนาด กว้าง 15 นิ้ว ยาว 15 นิ้ว และสูง 10 นิ้ว ชนิดมีมือจับจะอยู่กึ่งกลางด้านข้างกล่อง 2 ข้าง การทดลองใช้ผู้ถูกทดสอบเป็นเพศหญิง 10 คน จากภาคอุตสาหกรรมให้ทำการทดลองเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยท่าทางและความถี่ที่ถูกทดสอบที่พอใจและเกิดความสบายตามแนวทางจิตฟิสิกส์ โดยมีจำนวนการทดลองซ้ำเท่ากับ 4 ซึ่งแบบแผนการทดลองของงานผสมและงานเดี่ยวแสดงได้ ดังนี้

1. งานผสม 2 งาน คือ งานผสมแบบที่ 1 (COM1) และงานผสมแบบที่ 2 (COM2) เคลื่อนย้ายด้วยกล่องที่มีมือจับ (B1) และไม่มีมือจับ (B2)

	COM1	COM2
B1		
B2		

2. งานเดี่ยว 5 งาน ได้แก่

2.1 งานยกของขึ้น (LIFT) 2 กิจกรรม คือ การยกของจากระดับพื้นถึงระดับข้อนิ้วมือ (F-K) และการยกของจากระดับข้อนิ้วมือถึงระดับไหล่ (K-S)

	F-K	K-S
B1		
B2		

2.2 งานยกของลง (LOWER) 2 กิจกรรม คือ การยกของจากระดับข้อนิ้วมือถึงระดับพื้น (K-F) และการยกของลงจากระดับไหล่ถึงระดับข้อนิ้วมือ (S-K)

	K-F	S-K
B1		
B2		

2.3 งานดึง (PULL) 2 กิจกรรม คือ ดึงที่ระดับพื้น (F) และดึงที่ระดับไหล่ (S)

	F	K
B1		
B2		

2.4 งานผลัก (PUSH) 2 กิจกรรม คือ ผลักที่ระดับพื้น (F) และผลักที่ระดับไหล่ (S)

	F	S
B1		
B2		

2.5 งานเดินถือ (CARRY) ระยะทาง 5 เมตร ที่ระดับข้อนิ้วมือ (K)

	K
B1	
B2	

4. ทำการทดสอบความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจน โดยใช้วิธีโดยอ้อมที่เสนอโดย Kamon & Ayoub (1976) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- วัดอุณหภูมิร่างกาย

- วัดความดันโลหิต
 - ทดสอบความจุปอด
 - ชั่งน้ำหนัก
 - ติดเครื่องมือบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ
 - ติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการใช้ออกซิเจน
 - ให้ผู้ถูกทดสอบนั่งบนจักรยานแล้วปรับอานนั่ง ที่จับและขาปั่นจักรยานทดสอบให้เหมาะสม สอดคล้องผู้ถูกทดสอบคนนั้นๆ
 - เริ่มปั่นจักรยานที่ 0 วัตต์ โดยให้ผู้ถูกทดสอบปั่นจักรยานด้วยความเร็ว 40 รอบต่อนาที เป็นเวลา 3 นาทีอย่างต่อเนื่อง
 - ปรับป้อนน้ำหนักถ่วงล้อจักรยานทดสอบ ให้มีระดับความหนักของงานเพิ่มขึ้นเป็น 15, 30, 45 และ 60 วัตต์ ตามลำดับ โดยปรับระดับความหนักของงานเพิ่มขึ้นทุกๆ 3 นาที
 - บันทึกค่าอัตราการใช้ออกซิเจน และอัตราการเต้นของหัวใจของผู้ถูกทดสอบทุก 15 วินาที โดยตลอดการทดสอบให้สังเกตค่าอัตราการเต้นของหัวใจของผู้ถูกทดสอบไม่ควรเกินระดับที่ปลอดภัย คือ 160 ครั้งต่อนาที ซึ่งปกติจะคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของผู้ถูกทดสอบแต่ละคนจาก 220 - อายุ (ปี)
 - หลังจากที่ผู้ถูกทดสอบปั่นจักรยานจนถึงระดับต่ำกว่าระดับสูงสุดแล้ว ให้นั่งพักจนหายเหนื่อยและสังเกตค่าอัตราการเต้นของหัวใจให้ใกล้เคียงกับเมื่อก่อนเริ่มปั่นจักรยานในขณะนั่งพัก
5. ทำการทดสอบกำลังสถิติของกล้ามเนื้อ และวัดสัดส่วนร่างกายของผู้ถูกทดสอบ ซึ่งได้อธิบายวิธีการวัดในภาคผนวก ข. และภาคผนวก ซ. ตามลำดับ
6. ทำการฝึกอบรมการยกหรือเคลื่อนย้ายวัสดุ เป็นเวลา 1 สัปดาห์ ซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญและมีความจำเป็นมาก เนื่องจากการฝึกอบรมจะทำให้ ผู้ถูกทดสอบคุ้นเคยกับเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้, ให้เข้าใจถึงวิธีการทดลองหาค่า MAW ตามแนวทางจิตฟิสิกส์, ให้อาสาสมัครที่ใช้ในการทำงานมีการปรับตัว และเปิดโอกาสให้ผู้ถูกทดสอบกับผู้ควบคุมการทดสอบได้มีความคุ้นเคยกัน (Fernandez, 1986)
7. ทำการทดลองตามแนวทางจิตฟิสิกส์ ดังนี้
- ให้ผู้ถูกทดสอบทำการเคลื่อนย้ายวัสดุในลักษณะต่างๆ ตามแบบแผนการทดลอง โดยไม่ให้ทราบน้ำหนักที่แท้จริง ด้วยท่าทางและความถี่ตามสบาย

- ทำการเพิ่มน้ำหนักพร้อมกับสอบถามผู้ถูกทดสอบถึงน้ำหนักสูงสุดที่ผู้ถูกทดสอบพึงพอใจว่าหากต้องทำการเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยน้ำหนักดังกล่าวเป็นครั้งคราวแล้วจะไม่เกิดความเครียด (Strain) ภาวะไม่สบาย เหนื่อยหอบ หรืออุณหภูมิสูงเกินขนาด
 - ทำการบันทึกน้ำหนักที่ผู้ถูกทดสอบเลือก กำหนดให้เป็นน้ำหนักสูงสุดที่ยอมรับได้ (Maximum Acceptable Weight, MAW)
8. เปรียบเทียบค่า MAW ของงานผสม และงานเดี่ยวที่ประกอบเป็นงานผสมนั้นๆ
 9. เปรียบเทียบผลการศึกษา กับผลงานวิจัยของนักวิจัยในอดีต
 10. กำหนดเกณฑ์ในการเคลื่อนย้ายวัสดุที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการทำงานให้มีความปลอดภัยสำหรับคนงานหญิง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. จักรยานออกกำลังกายปรับภาระงานได้ (Bodyguard 990)
2. เครื่องวัดอัตราการใช้ออกซิเจน (Oxylog, P.K. Morgan Ltd.)
3. เครื่องบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ (Sport Tester, Polar 77056, Finland)
4. นาฬิกาจับเวลา (Chronometer)
5. เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกาย (Martin Type Anthropometer)
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก
7. ชุดเครื่องมือวัดกำลังสถิติกล้ามเนื้อ
8. ชุดทดสอบการยกของปรับระดับความสูงได้
9. เทอร์มิสเตอร์ชนิดกระเปาะเปียก-กระเปาะแห้ง
10. เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อประมวลผล
11. กล้องบันทึกภาพขณะทำงาน

สถานที่สำหรับงานทดลองวิจัย

ห้องทดลอง ที่โรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่งใน จ. นครราชสีมา