

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

ผู้ถูกทดสอบ

ในงานวิจัยนี้ใช้ผู้ถูกทดสอบซึ่งเป็นนักศึกษาและเจ้าหน้าที่เทคนิคของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือจำนวน 8 คน ทั้งหมดเป็นเพศชายเพื่อต้องการควบคุมขนาดขอบเขตของงานวิจัย ทั้งนี้เนื่องจากการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อการทำงานของเพศชายและหญิงมีความแตกต่างกัน (Ayoub และคณะ, 1977) จึงไม่อาจนำมาเปรียบเทียบกันได้ นอกจากนี้เหตุผลสำคัญประการหนึ่งในการเลือกผู้ถูกทดสอบจากนักศึกษาและเจ้าหน้าที่ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือก็เนื่องด้วยเหตุผลของความยืดหยุ่นด้านเวลาและความสะดวกต่อการทดลองเนื่องจากงานวิจัยนี้ได้ใช้สถานที่และเครื่องมือ "ชุดทดสอบการยกปรับความสูงและภาระงานได้" ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ผู้ถูกทดสอบทั้ง 8 คน เป็นผู้มีสุขภาพแข็งแรงเป็นปกติไม่มีอาการปวดเจ็บหรือมีประวัติการได้รับการบาดเจ็บบริเวณหลังส่วนล่างมาก่อน ทั้งนี้โดยพิจารณาจากความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจและความสามารถสูงสุดในการใช้ออกซิเจนที่อยู่ในเกณฑ์ปกติด้วย

โดยเกณฑ์ของ Kamon และ Ayoub (1976) ที่แบ่งความสามารถของการใช้ออกซิเจนของบุคคลออกเป็นกลุ่มคือ บุคคลที่มีค่า VO_2max ต่ำกว่า 25 มล./กก.-นาที ถือว่ามีความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับต่ำ บุคคลที่มีค่า VO_2max อยู่ระหว่าง 25-33 มล./กก.-นาที ถือว่ามีความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับพอใช้ บุคคลที่มีค่า VO_2max อยู่ระหว่าง 34-42 มล./กก.-นาที ถือว่ามีความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับปกติ บุคคลที่มีค่า VO_2max อยู่ระหว่าง 43-52 มล./กก.-นาที ถือว่ามีความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับดี และบุคคลที่มีค่า VO_2max มากกว่า 53 มล./กก.-นาที ถือว่ามีความสามารถในการใช้ออกซิเจนอยู่ในระดับสูง จากเกณฑ์ดังกล่าวในงานวิจัยนี้จึงได้กำหนดให้เลือกผู้ถูกทดสอบที่มีค่า VO_2max ไม่ต่ำกว่า 34 มล./กก.-นาที

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. ชุดทดสอบการยกของ ปรับระดับความสูงและภาระงานได้
2. จักรยานออกกำลังกายปรับภาระงานได้ (Bodyguard 990)
3. เครื่องวัดอัตราการใช้ออกซิเจน (Oxylog,P.K. Morgan Ltd.)
4. เครื่องบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ(Sport Tester, Polar77056, Finland)
5. ชุดเครื่องมือวัดกำลังสถิติกล้ามเนื้อ
6. นาฬิกาจับเวลา (Chronometer)
7. เครื่องมือวัดสัดส่วนร่างกาย (Martin Type Anthropometer)
8. เครื่องชั่งน้ำหนัก (Balance)
9. เครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อการประมวลผล
10. แบบสอบถาม "แบบสำรวจสุขภาพพนักงาน"
11. แบบสอบถาม "แบบสัมภาษณ์พนักงาน"
12. เครื่องเล่นวิดีโอทัศน์ระบบ 4 หัวเทป

วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย

1. ส่งแบบสอบถาม "แบบสำรวจสุขภาพพนักงาน" ให้พนักงานทำส่งกลับมา
2. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเลือกพนักงานที่คิดว่ามีปัญหาทางด้านการยกศาสตร์ มาสัมภาษณ์
3. สัมภาษณ์พนักงานตาม "แบบสัมภาษณ์พนักงาน" จำนวนคะแนนตามท้ายแบบสอบถาม
4. ศึกษาสภาพปัจจัยต่างๆ ในการทำงาน เพื่อพิจารณาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บบริเวณหลังและกระดูกสันหลัง และทำการศึกษาถึงผลของปัจจัยเหล่านั้นที่มีต่องานยกของต่อไป
5. สร้างเครื่องมือ "ชุดทดสอบการยกของแบบปรับระดับความสูงและภาระงานได้" ดังแสดงในรูปในภาคผนวก ข. ซึ่งลักษณะของเครื่องมือเป็นโครงเหล็กมีแท่นเลื่อนขึ้นลงได้ควบคุมด้วยระบบนิวเมติก การทำงานของเครื่องสามารถปรับให้เลื่อนขึ้นลงเป็นจังหวะต่อเนื่องตาม

ความสูงที่กำหนดไว้ใน การทดลองโดยอัตโนมัติ หรือปรับให้เป็นการควบคุมจังหวะการเคลื่อนขึ้นลงโดยผู้ควบคุมการทดลองก็ได้ ทั้งนี้ความสูงและจังหวะของการเคลื่อนขึ้นลงสามารถปรับค่าได้โดยปรับปรับความเร็วและตัวปรับระดับความสูง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้เครื่องควบคุมด้วยระบบอัตโนมัติเพื่อควบคุมให้การเคลื่อนขึ้นลงของแท่นเป็นจังหวะอย่างสม่ำเสมอ เมื่อเริ่มเดินเครื่อง Cylinder จะทำหน้าที่ดึงแท่นให้เคลื่อนขึ้นไปอยู่ ณ ตำแหน่งความสูงที่ได้กำหนดไว้สำหรับแต่ละการทดลอง แท่นจะหยุดที่ความสูงนั้นระยะเวลาหนึ่งซึ่งสามารถควบคุมระยะเวลาการหยุดนิ่งได้โดยการปรับปุ่มหน่วงเวลา ซึ่งในการทดลองในงานวิจัยนี้ได้กำหนดให้เครื่องหยุดนิ่งเป็นเวลา 3 วินาทีเพื่อให้ผู้ถูกทดสอบมีเวลาทำการยกกล่องจากพื้นขึ้นไปวางบนแท่น ณ ความสูงนั้นได้ทัน จากนั้น Cylinder จะทำหน้าที่ลดระดับแท่นลงมาที่พื้น เมื่อแท่นลงมาอยู่ที่ระดับพื้น วงจรควบคุมอัตโนมัติจะส่งสัญญาณให้ Cylinder อีกสองตัวที่ติดตั้งอยู่บริเวณแท่น จะทำหน้าที่ผลักกล่องออกจากแท่นลงมายังพื้นเพื่อเตรียมให้ผู้ถูกทดสอบได้ยกในครั้งต่อไปอย่างต่อเนื่อง ส่วนตัวแท่นก็จะถูกยกขึ้นไป ณ ความสูงที่ได้กำหนดไว้และหยุดรอนิ่งเป็นเวลา 3 วินาทีเพื่อรอให้ผู้ถูกทดสอบได้ทำการยกกล่องขึ้นไปวางอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งลักษณะการทำงานจะเป็นเช่นนี้ต่อเนื่องอย่างอัตโนมัติ

6. ออกแบบการทดลอง

ในงานวิจัยนี้กำหนดให้มีปัจจัยในการทดลอง 3 ปัจจัยคือ ความถี่ของการยก (F), ความสูงของการยก (H), น้ำหนักของภาระงาน (W) โดยที่ความถี่ของการยกมี 2 ระดับคือ F1 (3 ครั้ง/นาที), F2 (6 ครั้ง/นาที) , ความสูงของการยกมี 2 ระดับ คือ H1(จากพื้นถึงความสูง 125 cm), H2 (จากพื้นถึง 125 cm), น้ำหนักของภาระงานมี 3 ระดับคือ W1 (5 ก.ก.), W2 (12 ก.ก.), W3 (25 ก.ก.) จำนวนการทดลองซ้ำเท่ากับ 2 ดังนี้เขียนแสดงได้ดังตารางการออกแบบการทดลอง ทั้งนี้ในงานวิจัยนี้กำหนดใช้จำนวนผู้ถูกทดสอบ 8 คน โดยผู้ถูกทดสอบเป็นช่างเทคนิคและนักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เหตุผลในการเลือกศึกษาในความสูงดังกล่าวเนื่องมาจากการศึกษาที่มาของปัญหาโดยแบบสำรวจ "แบบสำรวจสุขภาพพนักงาน" และ "แบบสัมภาษณ์พนักงาน" ดังรายละเอียดที่ได้กล่าวมาแล้วในบทที่ 1 บ่งบอกได้ว่าสำหรับการยกที่ความสูงในระดับหัวไหล่มาถึงความสูงระดับเอวเช่นการทำงานในโรงงานแห่งที่สี่นั้น พนักงานจะมีอาการปวดหัวไหล่มากกว่าที่จะปวดหลัง ทั้งนี้เนื่องจากการยกที่ไม่ได้มีการก้มลำตัว รวมทั้งเป็นการยกที่ต้องใช้กล้ามเนื้อหัวไหล่เป็นหลัก ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงศึกษาเฉพาะในการยกจากแนวระดับพื้นขึ้นสู่ความสูง 75 ซม. และ 125 ซม. เหนือเหนือแนวระดับพื้น ซึ่งเป็นการยกที่ต้องก้มลำตัว อันอาจทำให้เกิด

ให้เกิดอาการบาดเจ็บหลังส่วนล่างได้โดยง่าย ส่วนความถี่ของการยก และความสูงของการยก นั้นเป็นการจำลองแบบแผนการทำงานมาจากโรงงานที่ได้เข้าไปสำรวจสภาพปัญหาเบื้องต้น รวมทั้งเป็นระดับปัจจัยที่ใกล้เคียงกับงานวิจัยที่ผ่านมา เพื่อที่จะสามารถเปรียบเทียบผลของงานวิจัยนี้กับงานวิจัยเหล่านั้นได้

ตารางที่ 3.1 รูปแบบการทดลอง

	F1		F2	
	H1	H2	H1	H2
W1	1			
	2			
W2	1			
	2			
W3	1			
	2			

7. ทำการทดสอบความสามารถสูงสุดในการทำงาน โดยใช้วิธีโดยอ้อมที่เสนอโดย Kamon & Ayoub (1976) โดยมีขั้นตอน

- วัดอุณหภูมิร่างกาย
- วัดความดันโลหิต
- ทดสอบความจุปอด
- ชั่งน้ำหนัก
- ติดเครื่องมือบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ
- ติดตั้งอุปกรณ์วัดอัตราการใช้ออกซิเจน
- ให้ผู้ถูกทดสอบขึ้นนั่งจักรยานแล้วปรับอานนั่ง ที่จับและขาปั่นจักรยานทดสอบ

ให้เหมาะสมสะดวกต่อผู้ถูกทดสอบคนๆ นั้น

- เริ่มปั่นจักรยานที่ 0 วัตต์ โดยให้ผู้ถูกทดสอบปั่นจักรยานด้วยความเร็วรอบ 40 รอบต่อนาที เป็นเวลา 3 นาทีอย่างต่อเนื่อง

- ปรับป้อนน้ำหนักถ่วงล้อจักรยานทดสอบ ให้มีระดับความหนักของงานเพิ่มขึ้น เป็น 25, 50, 75, 100 วัตต์ ตามลำดับโดยปรับระดับความหนักของงานเพิ่มขึ้น ทุก ๆ 3 นาที

- สังเกตค่าอัตราการเต้นของหัวใจของผู้ถูกทดสอบ ตลอดการทดสอบ ไม่ควรเกินระดับที่ปลอดภัย คือ 160 ครั้งต่อนาที ปกติคำนวณอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดของผู้ทดสอบแต่ละคนจาก 220-อายุ(ปี)

- หลังจากที่ถูกทดสอบปั่นจักรยานจนถึงระดับต่ำกว่าระดับสูงสุดแล้ว ให้นั่งพัก จนหายเหนื่อยและสังเกตค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ให้ใกล้เคียงกับเมื่อก่อนเริ่มปั่นจักรยานในขณะนั่งพัก

8. ทำการทดลองตามแนวทางจิตฟิสิกส์

- โดยให้ผู้ถูกทดสอบทำการยกภาระงานโดยไม่ให้ผู้ถูกทดสอบทราบน้ำหนักที่แท้จริง ที่ความถี่การยก 2 ระดับ และความสูงการยก 2 ระดับ

- ทำการเพิ่มน้ำหนัก พร้อมกับสอบถามผู้ถูกทดสอบ ถึงน้ำหนักที่สูงที่สุดที่ผู้ถูกทดสอบพึงพอใจว่าหากต้องทำการยกตลอดกะการทำงาน จะไม่เกิดความเครียด (Strain), ภาวะไม่สบาย, ความเหนื่อย, อุณหภูมิสูงเกินขนาด หรือ หายใจไม่ทัน

- เพิ่มน้ำหนักไปเรื่อย ๆ กระทั่งผู้ถูกทดสอบบอกว่าถึงน้ำหนักสูงสุดที่ผู้ถูกทดสอบพึงพอใจว่าหากต้องทำการยกตลอดกะการทำงานแล้ว จะไม่เกิดความเครียด (Strain), ภาวะไม่สบาย, ความเหนื่อย, อุณหภูมิสูงเกินขนาด หรือ หายใจไม่ทัน

- ทำการบันทึกน้ำหนักที่ผู้ถูกทดสอบเลือก กำหนดให้เป็น Maximum Acceptable Weight (MAW)

9. ทำการทดลองตามแนวทางการใช้เกณฑ์การตอบสนองทางสรีรวิทยา

- กำหนดให้ผู้ถูกทดสอบทำการยกของที่น้ำหนักต่าง ๆ ที่ความถี่การยกต่าง ๆ โดยไม่ให้ผู้ถูกทดสอบทราบน้ำหนักที่แท้จริง ตามแบบแผนที่ได้แสดงไว้ในตารางแสดงรูปแบบการทดลอง พร้อมทั้งทำการวัดอัตราการใช้ออกซิเจน บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจทุก ๆ 15 วินาที ตลอดการทดลองตั้งแต่ให้ผู้ถูกทดสอบนั่งพัก 3 นาที ก่อนการทดสอบ

- กำหนดให้ผู้ถูกทดสอบทำการยกน้ำหนัก MAW ที่ได้จากวิธีจิตฟิสิกส์ ทำการวัดอัตราการใช้ออกซิเจน อัตราการเต้นของหัวใจเช่นเดียวกัน

10. ทำการคำนวณตามหลักการชีวกลศาสตร์ เพื่อหาแรงที่กระทำต่อกระดูกสันหลัง อันเนื่องมาจากการยกของโดยใช้สมการของนักวิจัยในอดีต

11. กำหนดเกณฑ์สำหรับการทำงานในงานยกของที่เหมาะสม เพื่อเป็นแนวทางในการทำงานในงานยกของให้มีความปลอดภัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย