บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย ตัวอย่างประชากร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการเก็บข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

ตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษา แผนกวิชาช่างก่อสร้าง วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา ระดับชั้น ปวส. 1 เพศชาย มีอายุตั้งแต่ 18-22 ปี จำนวน 66 คน ซึ่งอาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง ทุกคนมีสุขภาพดีและไม่เป็นนักกีฬา

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ก (Monark Bicycle Ergometer) เป็นจักรยานล้อเดียวตั้งอยู่กับที่ มีสายพานพันเกือบรอบล้อ สามารถตั้งให้ตึงหรือคลายได้ในระหว่างทดลอง มีตัวเลขบอกน้ำหนักถ่วงจากสายพานเป็นกิโลปอนด์

2. เครื่องให้จังหวะ (Metronome) ซึ่งตั้งสัญญาณไว้ 100 ครั้งต่อนาที เมื่อถีบจักรยานตามจังหวะนี้ บันไดจักรยานจะหมุน 50 รอบต่อนาที

3. นาฬิกาจับเวลา (Stop Watch) แบบตัวเลข สามารถบอกเวลาได้ละเอียดถึง 1 ใน 100 วินาที

4. เครื่องวัดอัตราเต้นชีพจร (Pulse-Rate Meter)

5. เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์แบบกระเปาะเปียกกระเปาะแห้ง (Wet & Dry Bulb)

6. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงมาตรฐาน (Detecto)

7. เครื่องตรวจฟัง (Stethoscope) สำหรับนับอัตราการเต้นหัวใจ

วิธีดำเนินการทดลอง

แบบของการทดลอง

ผู้รับการทดลองทุกคนได้รับการทดสอบครั้งแรกก่อนการฝึก (Pre-test) และหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพื่อเป็นการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) ด้วยจักรยานวัดงาน จากผลการทดสอบก่อนการฝึกก็แบ่งกลุ่มผู้ทดลองออกเป็น 12 กลุ่ม โดยวิธีแมทชกรุ๊ป (Matched Group) ทำการฝึกกับจักรยานวัดงาน ตามโปรแกรมการฝึกเฉพาะกลุ่ม เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ คือ

กลุ่มที่ 1 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 5 นาที ให้ระดับความหนักของงานที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมาย คือ 60% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 1 วัน

กลุ่มที่ 2 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 5 นาที ให้ระดับความหนักของงานที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ 80% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 1 วัน

กลุ่มที่ 3 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 10 นาที ให้ระดับความหนักของงานที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ 60% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 1 วัน

กลุ่มที่ 4 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 10 นาที ให้ระดับความหนักของงานที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ 80% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 1 วัน

กลุ่มที่ 5 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 20 นาที ให้ระดับความหนักของงานที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ60% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ1 วัน

กลุ่มที่ 6 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 20 นาที ให้ระดับความหนักของงานที่ทำให้อัตราการเต้นหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ 80% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 1 วัน

กลุ่มที่ 7 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 5 นาที ให้ระดับความหนักของงาน ที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ 60% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มที่ 8 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 5 นาที ให้ระดับความหนักของงาน ที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ 80% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มที่ 9 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 10 นาที ให้ระดับความหนักของงาน ที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ 60% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มที่ 10 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 10 นาที ให้ระดับความหนักของงานที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ 80% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มที่ 11 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 20 นาที ให้ระดับความหนักของงานที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ 60% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มที่ 12 ทำการฝึกถีบจักรยานเป็นเวลา 20 นาที ให้ระดับความหนักของงานที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายคือ 80% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด สัปดาห์ละ 3 วัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากแบบการทดลองทั้งหมด สามารถเขียนเป็นตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 2 รายละเอียดของรูปแบบการทดลอง

กลุ่มที่	ระยะเวลาฝึก (นาที)	ความถี่ในการฝึก (จำนวนวัน/สัปดาห์)	ความหนักของงาน (คิดเป็น % ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด)
1	5	1	60%
2	5	1	80%
3	10	1	60%
4	10	1	80%
5	20	1	60%
6	20	1	80%
7	5	3	60%
8	5	3	80%
9	10	3	60%
10	10	3	80%
11	20	3	60%
12	20	3	80%

การปฐมนิเทศ

ก่อนเข้าร่วมโครงการฝึกออกกำลังกาย ผู้รับการทดลองจะได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ การดำเนินงาน การทดสอบ การจัดเตรียมอุปกรณ์ วันเวลาทดสอบ รวมทั้งการฝึกออกกำลังกาย ตลอดจนข้อปฏิบัติในการทดลอง

การทดสอบ

ผู้รับการทดลองทุกคนจะทำการสอบสมรรถภาพทางกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่าง วันที่ 8-13 มกราคม 2529 ระหว่างเวลา 9.30 – 15.00 น. ตัวอย่างในการบันทึกข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก ก. ซึ่งรายการทดสอบมีดังนี้

1. อายุ ส่วนสูง และน้ำหนักของร่างกาย บันทึกอายุเป็นปี ส่วนสูงเป็นเซ็นติเมตร และน้ำหนักของร่างกายที่ปราศจากรองเท้าเป็นกิโลกรัม

2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ให้ผู้เข้ารับการทดลองนั่งพักเป็นเวลา 15 นาที แล้วจึงจับชีพจรเป็นเวลา 1 นาที มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อนาที

3. สมรรถภาพการรับออกซิเจนสูงสุด

เริ่มต้นทดลองโดยให้ผู้รับการทดสอบถีบจักรยานวัดงานด้วยความเร็วคงที่ 50 รอบต่อนาที ใช้น้ำหนักถ่วงเบื้องต้นที่เหมาะสมแต่ละบุคคล ซึ่งอัตราการเต้นของชีพจรจะอยู่ประมาณ 130–145 ครั้งต่อนาที ขณะถีบจักรยานจะทำการวัดอัตราการเต้นชีพจรในแต่ละนาที โดยทำการวัดตั้งแต่วินาทีที่ 45 ของแต่ละนาที แล้วทำการบันทึกให้ถีบจักรยานไปจนอัตราการเต้นชีพจรเข้าสู่ภาวะอยู่ตัว จะประมาณนาทีที่ 4 ถึงนาทีที่ 6 การหาภาวะอยู่ตัวโดยการหาค่าเฉลี่ยของชีพจร ที่นับได้ในนาทีที่ 5 และ 6 ของการถีบจักรยาน ซึ่งอัตราการเต้นชีพจรทั้ง 2 นาที ไม่แตกต่างกันเกิน 5 ครั้งต่อนาที ถ้าต่างกันมากกว่า 5 ครั้งก็ให้ถีบจักรยานต่อไปอีก 1 นาที หาภาวะอยู่ตัวใหม่ จึงให้หยุดถีบจักรยาน

<u>การแปรผลการทดสอบเป็นค่าของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด</u>

โดยใช้อัตราการเต้นชีพจรในภาวะอยู่ตัวที่วัดได้ไปอ่านค่าสมรรถภาพการรับออกซิเจนสูงสุด จากตารางออสตรานด์ ซึ่งจะมีหน่วยเป็น มิลลิลิตรต่อนาที และเมื่อหารด้วยน้ำหนักตัวของผู้รับการทดสอบจะมีหน่วยเป็น มล.ต่อ กก.ต่อนาที

<u>การทดลองเบื้องต้นเพื่อหาน้ำหนักถ่วงเริ่มต้นที่เหมาะสม</u>

ให้ผู้ถูกทดลองถีบจักรยานวัดงานในห้องที่มีอุณหภูมิและความชื้นปกติ ใช้น้ำหนักถ่วงเบื้องต้น 1 กิโลปอนด์ เพิ่มน้ำหนักถ่วง 0.5 กิโลปอนด์ ทุก 2 นาที จนกว่าผู้ถูกทดลองถีบต่อไปไม่ไหว การหาน้ำหนักถ่วงเริ่มต้นที่เหมาะสมนี้ พิจารณาจากน้ำหนักถ่วงที่ผู้เข้าทดสอบสามารถทำได้ในนาทีสุดท้าย นับย้อนหลังกลับไป 6 นาที เป็นน้ำหนักเริ่มต้นของผู้เข้าทดสอบแต่ละคน

การทดลอง

1. ช่วงเวลาของการฝึก คือเวลา 12.00 – 17.00 น. ห้องอุณหภูมิปกติ 32 °C และความชื้นสัมพัทธ์ 70 ± 10 เปอร์เซนต์ วิทยาเขตเทคนิคกลุ่มเทพฯ แผนกวิชาช่างก่อสร้าง

2. หาชีพจรเป้าหมายของแต่ละคนตามอายุจากตาราง ให้ผู้รับการทดลองอบอุ่นร่างกายโดย การถีบจักรยานด้วยความเร็ว 50 รอบต่อนาที โดยใช้น้ำหนักถ่วงเบื้องต้นที่เหมาะสมแต่ละคน และเพิ่มน้ำหนักถ่วง 0.1 – 0.2 กิโลปอนด์ต่อนาที บันทึกอัตราเต้นหัวใจเริ่มนับตั้งแต่วินาทีที่ 45 ของทุกนาที จนกระทั่งอัตราเต้นหัวใจ ถึงชีพจรเป้าหมายให้ผู้รับการทดสอบถีบจักรยานที่ระดับชีพจรเป้าหมายนี้ตลอดจนครบจำนวนนาทีของการฝึกออกกำลังกายด้วยการปรับน้ำหนักถ่วง และวัดอัตราเต้นหัวใจทุกนาที อัตราเต้นหัวใจจะแตกต่างจากชีพจรเป้าหมายได้ไม่เกิน ± 3 ครั้งต่อนาที ลดน้ำหนักถ่วงลง 50 เปอร์เซนต์ของน้ำหนักถ่วงครั้งสุดท้ายในนาทีสุดท้ายตามโปรแกรมการออกกำลังกาย และลดลง 0.1 – 0.2 กิโลปอนด์ต่อนาที จนครบ 5 นาที เพื่อปรับให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติก่อนออกกำลังกายอย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอ เมื่อฝึกออกกำลังกายครบ 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบหลังการฝึกทุกกลุ่ม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เลือกผู้ช่วยในการทดลอง อธิบายชี้แจงวิธีการปฏิบัติและรายละเอียดต่าง ๆ ในการทดลองและการทดสอบ และการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน

2. ทำการบันทึกข้อมูลซึ่งประกอบด้วย

2.1 อัตราการเต้นของหัวใจ โดยใช้เครื่องฟังตรวจที่หัวใจในภาวะปกติขณะพัก (ครั้งต่อนาที) ก่อนทำการทดลอง

2.2 อัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการออกกำลังกาย โดยวัดตั้งแต่วินาทีที่ 45 ของทุกนาที

2.3 อายุ ส่วนสูง และน้ำหนักของผู้รับการทดลอง

2.5 ค่าสมรรถภาพการรับออกซิเจนสูงสุด

2.5 น้ำหนักตัวเป็นกิโลปอนด์

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Arithmetic Mean) ของอายุ ส่วนสูง น้ำหนักร่างกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก และสมรรถภาพการรับออกซิเจนสูงสุด

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของตัวแปรดังกล่าวในข้อที่ 1

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีตัวประกอบ 3 ตัว (Three Dimension Design แบบ 2 x 2 x 3 Factorial Design) ตัวประกอบทั้ง 3 ในการวิจัย คือ ความหนักของงาน ความถี่และระยะเวลาในการฝึก เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่ามัชฌิมเลขคณิตของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึกออกกำลังกายทั้ง 12 กลุ่ม

4. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of Variance) เพื่อทดสอบความแตกต่างของสมรรถภาพการรับออกซิเจนสูงสุด ในการทดสอบหลังการฝึก (Post-test) ระหว่างกลุ่มฝึกออกกำลังกาย 12 กลุ่ม

5. ทดสอบความแตกต่างของสมรรถภาพการรับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก และหลังสิ้นสุดการฝึก ของกลุ่มฝึกออกกำลังกายทุกกลุ่ม โดยใช้ การทดสอบค่า "ที" (t-test)

6. วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว เพื่อทดสอบความแตกต่างของอายุ น้ำหนัก และค่าสมรรถภาพการรับออกซิเจนสูงสุดก่อนทำการฝึกตามโปรแกรมระหว่างกลุ่มฝึกออกกำลังกาย 12 กลุ่ม หลังจากแบ่งกลุ่มโดยวิธี แมทชกรุ๊ป