

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัย ตัวอย่างประชากร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการเก็บ  
ข้อมูล ตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

#### กลุ่มตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างผู้เข้าร่วมการทดลอง (Subjects) ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น  
ม.2 และ ม.3 ของโรงเรียนแม่จันวิทยาคม จังหวัดเชียงราย เป็นนักเรียนชาย จำนวน  
20 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้มีรายละเอียดดังนี้

1. เครื่องชั่งน้ำหนักมาตรฐานแบบคานคัมมิค (Detecto)
2. เครื่องวัดส่วนสูง
3. จักรยานออกกำลังกายแบบโมนาร์ค (Monark Ergometer)
4. เครื่องให้จังหวะ (Metronome)
5. เครื่องตรวจฟังหัวใจ (Stethoscope)
6. เครื่องวัดความดันโลหิตชนิดปรอท
7. นาฬิกาจับเวลาแบบตัวเลข

#### วิธีดำเนินการทดลอง

##### แบบของการทดลอง

ผู้เข้าร่วมการทดลองทุกคนได้รับการทดสอบครั้งแรกก่อนการออกกำลัง และหลังจากการ

ออกกำลังสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 เพื่อเป็นการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ( $VO_{2 \cdot \max}$ ) ทดสอบก่อนออกกำลังกับกลุ่มบุคคลออกเป็น 2 กลุ่ม (Matched group) ทำการออกกำลังด้วยการวิ่งเหยาะ โดยกำหนดระดับความหนักของงานในระดับ 70% ของอัตราชีพจร โดยกำหนดระยะเวลาในการวิ่งเป็นโปรแกรมดังนี้คือ

อาทิตย์ที่ 1	วิ่งเหยาะเป็นเวลา	10 นาที
อาทิตย์ที่ 2	วิ่งเป็นระยะเวลา	15 นาที
อาทิตย์ที่ 3	วิ่งเป็นระยะเวลา	20 นาที
อาทิตย์ที่ 4	วิ่งเป็นระยะเวลา	25 นาที
อาทิตย์ที่ 5	วิ่งเป็นระยะเวลา	30 นาที
อาทิตย์ที่ 6	วิ่งเป็นระยะเวลา	35 นาที
อาทิตย์ที่ 7	วิ่งเป็นระยะเวลา	40 นาที
อาทิตย์ที่ 8	วิ่งเป็นระยะเวลา	45 นาที

โดยทำการฝึกวิ่ง 4 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และผู้เข้ารับการทดลองทุกคนต้องเข้ารับการทดลองในเวลาเดียวกันทุกครั้ง สำหรับสถานที่ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้คือ สนามโรงเรียนสันติศรีวิทยาคม ซึ่งมีความสูงจากระดับน้ำทะเล 3,200 ฟุต และสนามโรงเรียนแม่จันวิทยาคม มีระดับความสูงจากระดับน้ำทะเล 419 ฟุต สำหรับสถานที่วัดการจับออกซิเจนสูงสุดนั้นคือ หอพักครูมหาวิทยาลัยแม่จันวิทยาคม ซึ่งอยู่ในโรงฝึกพลศึกษา การระบายอากาศดีโดยช่วงเวลาทำการทดลองและทำการทดสอบในช่วงระยะเวลาเดียวกัน คือ

16.00 - 17.00

#### การประเมินผล

ก่อนเข้าร่วมโครงการฝึกออกกำลังกาย ผู้รับการทดลองจะได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ การดำเนินงาน การทดสอบ การจัดเตรียมอุปกรณ์ วันเวลาทดสอบ รวมทั้งการฝึกออกกำลังกาย ตลอดจนข้อปฏิบัติในการทดลอง

### การทดสอบ

ผู้รับการทดลองทุกคนจะทำการสอบสมรรถภาพทางกายและสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างวันที่ 12 มีนาคม ถึง 6 พฤษภาคม พ.ศ. 2531 ระหว่างเวลา 14.00-17.00 น. ตัวอย่างในการบันทึกข้อมูลแสดงไว้ในภาคผนวก ก ซึ่งรายการทดสอบมีดังนี้

1. อายุ ส่วนสูง และน้ำหนักของร่างกาย บันทึกอายุเป็นปี ส่วนสูงเป็นเซ็นติเมตร และน้ำหนักของร่างกายที่ปราศจากรองเท้าเป็นกิโลกรัม
2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ในผู้เข้ารับการทดลองนั่งพักเป็นเวลา 15 นาที แล้วจึงจับชีพจรเป็นเวลา 1 นาที มีหน่วยเป็นจำนวนครั้งต่อนาที
3. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

เริ่มต้นทดลองโดยให้ผู้รับการทดสอบถีบจักรยานทำงานด้วยความเร็วคงที่ 50 รอบต่อนาที ในน้ำหนักถ่วงเบื่องตที่ เหมาะสมแต่ละบุคคล ซึ่งอัตราการเต้นของชีพจรจะอยู่ประมาณ 130 - 145 ครั้งต่อนาที ขณะถีบจักรยานจะทำการวัดอัตราการเต้นชีพจรในแต่ละนาที โดยทำการวัดทั้งแคว่นาทีที่ 45 ของแต่ละนาที แล้วทำการบันทึกให้ถีบจักรยานไปจนอัตราการเต้นชีพจรเข้าสู่ภาวะอยู่ตัว จะประมาณนาทีที่ 4 ถึงนาทีที่ 6 การหาภาวะอยู่ตัวโดยการหาค่าเฉลี่ยของชีพจร ที่มีไค์ในนาทีที่ 5 และ 6 ของการถีบจักรยาน ซึ่งอัตราการเต้นชีพจร ทั้ง 2 นาที ไม่แตกต่างกันเกิน 5 ครั้งต่อนาที ถ้าต่างกันมากกว่า 5 ครั้งก็ให้ถีบจักรยานต่อไปอีก 1 นาที หากภาวะอยู่ตัวใหม่ จึงให้หยุดถีบจักรยาน

### การแปลผลการทดสอบเป็นค่าของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

โดยใช้อัตราการเต้นชีพจรในภาวะอยู่ตัวที่วัดได้ไปอ่านค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด จากตารางออกสรานซึ่งจะมีหน่วยเป็น มิลลิลิตรต่อนาที และเมื่อหารด้วยน้ำหนักตัวของผู้รับการทดสอบจะมีหน่วยเป็น มล. ตอ ก. ก. ต่อนาที

### การทดลอง เบื่องต เพื่อหาน้ำหนักถ่วง เริ่มต้นที่ เหมาะสม

ให้ผู้ถูกทดลองถีบจักรยานทำงานในท้องที่มีอุณหภูมิและความชื้นปกติ ในน้ำหนักถ่วง

เบื้องต้น 1 กิโลปอนด์ เพิ่มน้ำหนักดวง 0.5 กิโลปอนด์ ทุก 2 นาที จนกว่าผู้ถูกทดลองดิ้นตอไป  
ไม่ไหว การหาน้ำหนักดวงเริ่มต้นที่เหมาะสม พิจารณาจากน้ำหนักดวงที่ผู้เขาทดสอบสามารถ  
ทำได้ในนาทีสุดท้าย นับย้อนหลังกลับไป 6 นาที เป็นน้ำหนักเริ่มต้นของผู้เขาทดสอบแต่ละคน

### การทดลอง

1. ช่วงเวลาของการฝึก คือเวลา 14.00 - 17.00 น. ณ สนามโรงเรียน  
แม่จันวิทยาคม และสนามโรงเรียนสันติคีรี
2. วัตถุประสงค์ของแต่ละคนตามอายุจากตาราง ในผู้รับการทดลองอบอุ่น  
ร่างกายโดย การเดินจักษยานด้วยความเร็ว 50 รอบต่อนาที โดยใช้น้ำหนักดวงเบื้องต้นที่  
เหมาะสมแต่ละคน และเพิ่มน้ำหนักดวง 0.1 - 0.2 กิโลปอนด์ต่อนาที บันทึกอัตราการเต้นหัวใจ  
เริ่มนับตั้งแต่วันที่ 45 ของทุกนาที จนกระทั่งอัตราการเต้นหัวใจถึงชีพจรเป้าหมายให้ผู้รับการ  
ทดสอบเดินจักษยานที่ระดับชีพจรเป้าหมายนี้ตลอดจนครบจำนวนนาทีของการฝึกออกกำลังกาย  
ด้วยการปรับน้ำหนักดวง และวัดอัตราการเต้นหัวใจทุกนาที อัตราการเต้นหัวใจจะแตกต่างจากชีพจร  
เป้าหมายได้ไม่เกิน  $\pm 3$  ครั้งต่อนาที ลดน้ำหนักดวงลง 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักดวงครั้ง  
สุดท้ายในนาทีสุดท้ายตามโปรแกรมการออกกำลังกาย และลดลง 0.1 - 0.2 กิโลปอนด์ต่อนาที  
จนครบ 5 นาที เพื่อปรับให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติก่อนออกกำลังกายอย่างช้า ๆ และสม่ำเสมอ  
เมื่อฝึกออกกำลังกายครบ 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบหลังฝึกทั้งสองกลุ่ม

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เลือกผู้ช่วยในการทดลอง อธิบายชี้แจงวิธีการปฏิบัติและรายละเอียดต่าง ๆ  
ในการทดลองและการทดสอบ และการเก็บรวบรวมข้อมูลให้เข้าใจตรงกัน
2. ทำการบันทึกข้อมูลซึ่งประกอบด้วย
  - 2.1 อัตราการเต้นของหัวใจ โดยใช้เครื่องฟังทรวงอกหัวใจในภาวะปกติ  
ขณะพัก (ครั้งต่อนาที) ก่อนทำการทดลอง
  - 2.2 อัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการออกกำลังกาย โดยวัดตั้งแต่วันที่  
45 ของทุกนาที
  - 2.3 อายุ ส่วนสูง และน้ำหนักของผู้รับการทดลอง

- 2.4 ค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด
- 2.5 น้ำหนักดวงเบ็นกีโสปอนต์

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจักรกระทำโดยใช้วิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ของอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตซิสโตลิก และไดแอสโตลิก และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  = แทนคะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  = แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = แทนจำนวนตัวอย่างในกลุ่ม

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรดังกล่าวข้างต้น โดยใช้สูตรต่อไปนี้ (ประกอบ กรรณสูตร 2528 : 83)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N - 1)}}$$

เมื่อ S.D. = แทนความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$  = แทนผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$X^2$  = แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N = แทนจำนวนตัวอย่างในกลุ่ม

3. ค่าที (t - test) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนการทดสอบก่อนของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดยใช้สูตรหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่มอิสระ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีกบนที่สูง และกลุ่มที่มีกบในที่ราบ โดยใช้สูตรต่อไปนี้ (ประกอบ กรรณสูตร 2528 : 121)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{(N_1 + N_2) - 2} \left( \frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2} \right)}}$$

t = แทนการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$  = แทนค่าเฉลี่ยของกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2

$\sum X_1^2, \sum X_2^2$  = แทนผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2

$N_1, N_2$  = แทนจำนวนตัวอย่างในกลุ่ม 1 และกลุ่ม 2

4. วิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางชนิดมีคะแนนหลายจำนวนใน 1 รายการเพื่อทดสอบความแตกต่างของผลที่ได้จากการวัดการจับออกซิเจนสูงสุด ก่อนฝึกออกกำลังกาย และเมื่อสิ้นสุดการออกกำลังกายของสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 และเพื่อทดสอบปฏิกริยารวมของทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อพบว่ามีความแตกต่าง จึงทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ แบบทู่กี (เอ) การหาความแตกต่างวิกฤตของทู่กี (เอ) ใช้สูตร (ประคอง กรรณสูต 2528 : 285)

ความแตกต่างวิกฤตของทู่กี (เอ)  $\propto (K, f) \sqrt{MS_w/n}$

- $\propto$  = แทนระดับความมีนัยสำคัญ
- K = แทนจำนวนกลุ่มที่นำมาเปรียบเทียบ
- n = แทนจำนวนตัวอย่างประชากรแต่ละกลุ่มซึ่งเท่ากัน
- f = ชั้นแห่งความเป็นอิสระของ  $MS_w$
- $MS_w$  = แทนความแปรปรวนคลาดเคลื่อน หรือภายในกลุ่มที่คำนวณได้จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของข้อมูลชุดเดียวกันที่นำมาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่

5. กำหนดค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าค่าสุกที่ระดับ .05

6. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เอสพีเอสเอสเอช