

### วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการ และการวิเคราะห์ข้อมูล  
มีรายละเอียดดังนี้

#### กลุ่มตัวอย่าง

ผู้รับการทดลองเป็นนิสิตปริญญาตรี เศรษฐศาสตร์ สุขภาพดี ชั้นปีที่ 1-4 ปีการศึกษา  
2538 สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
อาสาสมัครเข้ารับการทดลองจำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 30 คน  
และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling)  
ด้วยวิธีการจับฉลากเข้ากลุ่ม และเป็นผู้ที่ไม่เคยได้รับบาดเจ็บบริเวณกล้ามเนื้อขาและหัวเข่า  
มาก่อน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. จักรยานวัดงาน (Cateye ergociser EC-1500)
2. เครื่องวิเคราะห์แลคเตทในโลหิต (YSI Model 23L Lactate Analyzer)
  - เครื่องเจาะโลหิต (Autoclix)
  - หัวเข็มเจาะโลหิต (Lancet)
  - หลอดแก้วเก็บโลหิต (Micro haematocrit tube)
  - แอลกอฮอล์ 70%
  - สำลี
3. เครื่องวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของก๊าซ (MedGraphics  
Cardiopulmonary Gas Exchange Analyzer CPX/MAX)

4. เครื่องวัดอัตราการเต้นของชีพจร (Heart rate monitor polar pacer)
5. เครื่องวัดความดันโลหิต (Sphygmomanometer)
6. เครื่องหูฟัง (Stethoscope)
7. นาฬิกาจับเวลา (Stop watch)

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษารายละเอียดและวิธีการใช้เครื่องมือ
2. ทำการทดลองก่อนการทดลองจริง (Pilot study) เพื่อให้ผู้วิจัยเกิดความชำนาญในการดำเนินการทดลองก่อนที่จะทำการทดลองจริง โดยกลุ่มประชากรเป็นกลุ่มเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการทดลองจริง โดยกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองจริงเป็นชายจำนวน 8 คน ซึ่งเป็นคนละกลุ่มกับการทดลองจริง ซึ่งวิธีการทดลองนั้นเหมือนกับการทดลองจริงทุกประการ
3. ทำการทดลองจริง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 30 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับฉลากเข้ากลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 30 คน ซึ่งได้รับการควบคุมแบบบล็อก (ดูรายละเอียดในภาคผนวก 1) ในช่วงเวลานั้นตัว และกลุ่มควบคุม 30 คน ซึ่งไม่ได้รับการควบคุมแบบบล็อกแต่จะนั่งพักในช่วงเวลานั้นตัว และนำกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ทำการหาปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (LA) ขณะพัก โดยผู้วิจัยเอง (Manual) ทำการเจาะโลหิตที่ปลายนิ้วมือ และวิเคราะห์ปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (ดูรายละเอียดในภาคผนวก 4) และหาค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $MaxVO_2$ ) โดยวิธีของออสตรานด์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก 2) ของแต่ละคน
4. หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (LA) ขณะพัก และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $MaxVO_2$ ) ระหว่าง 2 กลุ่ม ด้วยค่าที่ (t-test independent) และพบว่าปริมาณกรดแลคติกในโลหิตและความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะทำการออกกำลังกาย โดยการถีบจักรยาน ใช้งาน ตัววิธีของคณะกรรมการนานาชาติ ในการทดสอบสมรรถภาพมาตรฐาน (ICSPFT Protocol) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก 3) จนถึงที่ความหนัก 85% ของอัตราการเต้นของชีพจรสำรอง (Heart Rate Reserve) ของผู้รับการทดลองแต่ละคน เนื่องจากการออกกำลังกายในระดับนี้ จะเป็นการออกกำลังกายอย่างหนัก (อนันต์ อัฒชู, 2527) ซึ่งจะทำให้กรดแลคติกในโลหิตมีความเข้มข้นมากขึ้น (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันษา ปาละวิวิธน์, 2536) ซึ่งผู้วิจัยจะทำการหาระดับ 85% ของอัตราการเต้นของชีพจรสำรอง (Heart Rate Reserve) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก 3) ของกลุ่มตัวอย่างทุกคนไว้ก่อนทำการทดลองจริง

6. กลุ่มทดลองจะได้รับการควบคุมแบบสุ่มที่เป็นเวลา 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที ส่วนกลุ่มควบคุม ซึ่งจะนั่งพักเป็นเวลา 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที ทั้งนี้ก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะทำการจับเวลาเวลาที่แตกต่างกัน เพื่อเรียงลำดับการทดลองก่อน-หลัง

7. กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม จะทำการทดลองจำนวน 3 ครั้ง รวมเวลา 3 วัน ๆ ละ 1 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 มีระยะเวลาของการปั่นตัว 2 นาที ครั้งที่ 2 มีระยะเวลาของการปั่นตัว 10 นาที และครั้งที่ 3 มีระยะเวลาของการปั่นตัว 30 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลำดับก่อน-หลังที่จับเวลาไว้ ในข้อที่ 6 และในแต่ละครั้งห่างกัน 2 วัน

8. ขั้นตอนการทดลองแต่ละครั้งมีลำดับดังต่อไปนี้

สถาบันวิจัยสุขภาพ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดลองแต่ละครั้งมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

กลุ่มทดลอง	นั่งพัก 15 นาที	วัดตัวแปร HR, SBP, DBP ทุก ๆ 2 นาที $VO_2$ , VE, RER ตลอดการทดลอง วัด LA ขณะพักก่อนการทดลอง	อบอุ่นร่างกาย Free wheel 3 นาที	ออกกำลังกาย ครั้งที่ 1 จนถึง 85% Heart Rate Reserve	พักออกกำลังกาย ครั้งที่ 1 10 นาที นิ่งพัก 10 นาที นิ่งพัก 10 นาที และความเร็วพนักของงาน วัด LA พักออกกำลังกาย ครั้งที่ 1	ผ่อนคลายเป็นอิสระ Free wheel 2 นาที	นั่งพักแบบใดก็ได้ 2 นาที หรือ 10 นาที หรือ 30 นาที เมื่อสิ้นสุดวัด LA พักการขึ้นตัว	ออกกำลังกาย ครั้งที่ 2 จนถึง 85% Heart Rate Reserve	พักออกกำลังกาย ครั้งที่ 2 10 นาที นิ่งพัก 10 นาที และความเร็วพนักของงาน วัด LA พักออกกำลังกาย ครั้งที่ 2	ผ่อนคลายเป็นอิสระ Free wheel 4 นาที
กลุ่มควบคุม	นั่งพัก 15 นาที	วัดตัวแปร HR, SBP, DBP ทุก ๆ 2 นาที $VO_2$ , VE, RER ตลอดการทดลอง วัด LA ขณะพักก่อนการทดลอง	อบอุ่นร่างกาย Free wheel 3 นาที	ออกกำลังกาย ครั้งที่ 1 จนถึง 85% Heart Rate Reserve	พักออกกำลังกาย ครั้งที่ 1 10 นาที นิ่งพัก 10 นาที และความเร็วพนักของงาน วัด LA พักออกกำลังกาย ครั้งที่ 1	นั่งพักแบบใดก็ได้ 2 นาที หรือ 10 นาที หรือ 30 นาที เมื่อสิ้นสุดวัด LA พักการขึ้นตัว	นั่งพักแบบใดก็ได้ 2 นาที หรือ 10 นาที หรือ 30 นาที เมื่อสิ้นสุดวัด LA พักการขึ้นตัว	ออกกำลังกาย ครั้งที่ 2 จนถึง 85% Heart Rate Reserve	พักออกกำลังกาย ครั้งที่ 2 10 นาที นิ่งพัก 10 นาที และความเร็วพนักของงาน วัด LA พักออกกำลังกาย ครั้งที่ 2	ผ่อนคลายเป็นอิสระ Free wheel 4 นาที

หมายเหตุ การทดลองรวมเป็นเวลา 3 วัน ๆ ละ 1 ครั้ง การทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จะมีขั้นตอนการทดลองเช่นเดียวกับการทดลองครั้งที่ 1 ซึ่งแต่ละครั้งห่างกัน 2 วัน และข้อมูลนำมาวิเคราะห์ในการวิจัยได้แก่ ขณะพักก่อนการทดลอง พักออกกำลังกาย ครั้งที่ 1 พักการขึ้นตัว และพักออกกำลังกาย ครั้งที่ 2

- 8.1 เริ่มทำการทดลองโดยการให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักเป็นเวลา 15 นาที
- 8.2 ขณะพักก่อนการทดลอง ทำการวัดปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (LA) อัตราการเต้นของชีพจร (HR) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ค่าการใช้ออกซิเจน ( $\dot{V}O_2$ ) ค่าอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซของการหายใจ (RER) และปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที ( $\dot{V}E$ )
- 8.3 ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย ด้วยการถีบจักรยานโดยไม่มีน้ำหนักของงาน (Free wheel) ด้วยความเร็ว 50 รอบ/นาที เป็นเวลา 3 นาที
- 8.4 เริ่มออกกำลังการครั้งที่ 1 ที่ความหนัก 1.5 กิโลวัตต์หรือ 75 วัตต์ ด้วยความเร็ว 50 รอบ/นาที และเพิ่มความหนักของงาน 0.5 กิโลวัตต์ หรือ 25 วัตต์ ทุก ๆ 2 นาที จนกว่า กลุ่มตัวอย่างจะทำงานถึงชีพจรเป้าหมาย คือ 85% ของอัตราการเต้นของชีพจรสำรอง (Heart Rate Reserve )
- 8.5 บันทึกเวลาทั้งหมดในการออกกำลังการ ความหนักของงานที่ได้ ปริมาณกรดในโลหิต (LA) อัตราการเต้นของชีพจร (HR) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ค่าการใช้ออกซิเจน ( $\dot{V}O_2$ ) ค่าอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซของการหายใจ (RER) และปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที ( $\dot{V}E$ ) หลังการออกกำลังการครั้งที่ 1 ทันที
- 8.6 หลังการออกกำลังการครั้งที่ 1 สิ้นสุดลง ให้กลุ่มตัวอย่างผ่อนคลายเป็นด้วยการถีบจักรยานโดยไม่มีน้ำหนักของงาน (Free wheel) ด้วยความเร็ว 50 รอบ/นาที เป็นเวลา 2 นาที
- 8.7 ระยะเวลาของการฟื้นตัว 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที โดยเรียงลำดับจากที่ได้จับเวลาไว้แล้วในข้อที่ 5 โดยกลุ่มทดลองจะได้รับการควบคุมแบบฝึก ส่วนกลุ่มควบคุมจะนั่งพักเฉย ๆ
- 8.8 เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาของการฟื้นตัว ทำการวัดปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (LA) อัตราการเต้นของชีพจร (HR) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ค่าการใช้ออกซิเจน ( $\dot{V}O_2$ ) ค่าอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซของการหายใจ (RER) และปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที ( $\dot{V}E$ )

8.9 หลังจากการวัดตัวแปรต่าง ๆ ในช่วงหลังการฟื้นตัวเสร็จสิ้นลง เริ่มออกกำลังกายครั้งที่ 2 ทั้งนี้ ที่ความหนัก 1.5 กิโลปอนด์ หรือ 75 วัตต์ ด้วยความเร็ว 50 รอบ/นาที และเพิ่มความหนักของงาน 0.5 กิโลปอนด์ หรือ 25 วัตต์ ทุก ๆ 2 นาที จนกว่ากลุ่มตัวอย่างจะทำงานถึงชีพจรเป้าหมาย (เช่น เกี่ยวกับการออกกำลังกายในครั้งแรก)

8.10 บันทึกเวลาทั้งหมดในการออกกำลังกาย ความหนักของงานที่ได้ ปริมาณกรดในโลหิต (LA) อัตราการเต้นของชีพจร (HR) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ค่าการใช้ออกซิเจน ( $\dot{V}O_2$ ) ค่าอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซของการหายใจ (RER) และปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที ( $\dot{V}E$ )

8.11 หลังจากออกกำลังกายครั้งที่ 2 สิ้นสุดลง ให้กลุ่มตัวอย่างได้ผ่อนคลาย ด้วยการถีบจักรยานต่อไปอีก ด้วยความเร็ว 50 รอบ/นาที เป็นเวลา 4 นาที โดยไม่มีความหนักของงาน (Free wheel) ซึ่งในช่วงนี้จะไม่มีกรเก็บข้อมูลทุกตัวแปร และเมื่อสิ้นสุดการผ่อนคลาย นับเป็นการยุติการทดลองในครั้งที่ 1 ส่วนการทดลองครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 จะกระทำเหมือนการทดลองครั้งที่ 1 แต่มีระยะเวลาของการฟื้นตัวแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับการจัดฉากก่อน-หลัง โดยการทดลองทั้งหมดนี้รวมเป็นเวลา 3 วัน ๆ ละ 1 ครั้ง ซึ่งแต่ละครั้งห่างกัน 2 วัน

9. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างบางส่วนหายไปเนื่องจากติดภาระกิจ ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มจะเหลือดังนี้ กลุ่มทดลองจำนวน 23 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 18 คน จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (LA) ไขมัน และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $\text{Max}\dot{V}O_2$ ) ระหว่าง 2 กลุ่ม อีกครั้งหนึ่ง ด้วยค่าที่ (t-test independent) ซึ่งพบว่าค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (LA) ไขมัน และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $\text{Max}\dot{V}O_2$ ) ในทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (ดังในตารางที่ 2)

หมายเหตุ 1. ตลอดการทดลอง จะทำการวัดอัตราการเต้นของชีพจร (HR) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ทุก ๆ 2 นาที โดยผู้ช่วยวิจัย และบันทึกค่าการใช้ออกซิเจน ( $\dot{V}O_2$ ) ค่าอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซของการหายใจ (RER) และปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที ( $\dot{V}E$ ) จากเครื่อง

วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของก๊าซ ออกซิเจนช่วงผ่อนคลายเป็นหลังจากออกกำลังกายครั้งที่ 2 สิ้นสุดลง ทั้งนี้เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่าง ๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการทดลอง

2. ในระยะเวลาของการฟื้นตัว 30 นาที ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จะทำการวัดอัตราการเต้นของชีพจร (HR) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ทุก ๆ 2 นาที โดยผู้ช่วยวิจัย และบันทึกค่าการใช้ออกซิเจน ( $\dot{V}O_2$ ) ค่าอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซของการหายใจ (RER) และปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที ( $\dot{V}E$ ) จากเครื่องวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของก๊าซ ในนาทีที่ 1 ถึงนาทีที่ 10 และนาทีที่ 25 ถึงนาทีที่ 30 เท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างไม่เกิดอาการสับสนและหายใจได้สะดวก

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของปริมาณกรดแลคติก (LA) ไขมัน และความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $\text{Max}\dot{V}O_2$ ) โดยวิธีของออสตรานด์ และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยค่าที (t-test independent) ในการแบ่งกลุ่ม

2. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (LA) อัตราการเต้นของชีพจร (HR) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ค่าการใช้ออกซิเจน ( $\dot{V}O_2$ ) ค่าอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซของการหายใจ (RER) และปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที ( $\dot{V}E$ ) ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ขณะพักก่อนการทดลอง หลังออกกำลังกายครั้งที่ 1 หลังการฟื้นตัว และหลังออกกำลังกายครั้งที่ 2 ในแต่ละระยะเวลาของการฟื้นตัว 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที

3. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของความสามารถในการทำงานของร่างกาย ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังออกกำลังกายครั้งที่ 1 และหลังออกกำลังกายครั้งที่ 2 ในแต่ละระยะเวลาของการฟื้นตัว 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที



4. ทดสอบความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated analysis of variance) เพื่อดูความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของ ปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (LA) อัตราการเต้นของชีพจร (HR) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ค่าการใช้ออกซิเจน ( $\dot{V}O_2$ ) ค่าอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซของการหายใจ (RER) และ ปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที ( $\dot{V}E$ ) ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างระยะเวลาของการฟื้นตัว 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที ในขณะที่พักก่อนการทดลอง หลังออกกำลังกายครั้งที่ 1 หลังการฟื้นตัวและหลังออกกำลังกายครั้งที่ 2 และเมื่อพบว่ามี ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จึงเปรียบเทียบความแตกต่างนั้นเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของคูก์-เอ (Tukey-a)

5. ทดสอบความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated analysis of variance) เพื่อดูความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการทำงานของร่างกาย ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ระหว่างระยะเวลาของการฟื้นตัว 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที ในการออกกำลังกายครั้งที่ 1 และการออกกำลังกายครั้งที่ 2 และเมื่อพบว่ามี ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จึงเปรียบเทียบความแตกต่างนั้นเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของคูก์-เอ (Tukey-a)

6. ทดสอบความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated analysis of variance) เพื่อดูความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (LA) อัตราการเต้นของชีพจร (HR) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ค่าการใช้ออกซิเจน ( $\dot{V}O_2$ ) ค่าอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซของการหายใจ (RER) และ ปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที ( $\dot{V}E$ ) ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างขณะพักก่อนการทดลอง หลังออกกำลังกายครั้งที่ 1 หลังเวลาฟื้นตัว และหลังออกกำลังกายครั้งที่ 2 ในระยะเวลาของการฟื้นตัว 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที และเมื่อพบว่ามี ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย จึงเปรียบเทียบความแตกต่างนั้นเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของคูก์-เอ (Tukey-a)

7. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการทำงานของร่างกาย ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แต่ละระยะเวลาการฟื้นตัวคือ 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที ระหว่างการออกกำลังกายครั้งที่ 1 และการออกกำลังกายครั้งที่ 2 ด้วยค่าที (t-test dependent)



8. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของปริมาณกรดแลคติกในโลหิต (LA) อัตราการเต้นของชีพจร (HR) ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (SBP) ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (DBP) ค่าการใช้ออกซิเจน ( $\dot{V}O_2$ ) ค่าอัตราส่วนการแลกเปลี่ยนก๊าซของการหายใจ (RER) และปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที ( $\dot{V}E$ ) ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในแต่ละระยะเวลาการฟื้นตัวคือ 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที ในช่วงหลังออกกำลังกายครั้งที่ 1 หลังการฟื้นตัวและหลังออกกำลังกายครั้งที่ 2 ด้วยวิธีการทดสอบความแปรปรวนร่วมทางเดียว (Analysis of covariance) โดยขณะพักก่อนการทดลอง เป็นต้นแปรร่วม

9. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ของความสามารถในการทำงานของร่างกาย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แต่ละระยะเวลาการฟื้นตัว 2 นาที 10 นาที และ 30 นาที ในการออกกำลังกายครั้งที่ 1 และในการออกกำลังกายครั้งที่ 2 ด้วยค่าที (t-test independent)

10. การวิเคราะห์ข้อมูลและหาค่าสถิติต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการประมวลผลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส - ฟอว์วินโดว์ (SPSS for Windows)

11. ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย