

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางสรีรภาพของร่างกายของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 ในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการวิจัยเกี่ยวกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือในการวิจัยวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งจะได้กล่าวเป็นลำดับดังต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ภาคการศึกษาที่ 2 ปีการศึกษา 2539 จำนวน 1,059 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ โดยวิธีของ ทาโร ยามานะ (Taro yamane อ้างถึงในบุญธรรม กิจปรีดา บริสุทธิ์ 2535 : 68)

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

เมื่อ n แทน จำนวนของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 เป็นกลุ่มตัวอย่าง

N N แทน จำนวนของนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 1 ที่เป็นประชากร

e แทน ความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ .05

แทนค่าสูตร

$$\begin{aligned} n &= \frac{1,059}{1 + 1059 \times (.05)^2} \\ &= \frac{1059}{3.64} \\ &= 290 \end{aligned}$$

ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน = 290 คน

ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) กลุ่มตัวอย่างทุกคนไม่เป็นนักกีฬา จะทำการตรวจสุขภาพทางกายทั่วไป จากจำนวนกลุ่มตัวอย่าง 290 คน โดยแพทย์โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ด้วยการวัดชีพจรขณะพัก วัดความดันโลหิต หลังจากนั้นได้กลุ่มตัวอย่างที่แพทย์ทำการตรวจร่างกายแล้วมีสุขภาพทางกายเท่าเทียมกันจำนวน 145 คน จากนั้นก็ทำการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 72 คน มาทำการสุ่มตัวอย่างอีกครั้งเพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 18 คน โดยการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (Random Assignment)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือทดสอบของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. จักรยานวัดงานแบบ โมนาร์ค (Monark Bicycle Ergometer)
2. หูฟัง (Stethoscope)
3. เครื่องวัดความดันโลหิตชนิดปรอท (Sphygmonanometer) ใช้วัดความดันซิสโตลิก (Systolic) และไดแอสโตลิก (Diastolic)
4. เครื่องวัดความหนาของผิวหนังแบบ Lange Skinfold Caliper ใช้เพื่อวัดจำนวนเปอร์เซนดีไขมันใต้ผิวหนัง
5. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงมาตรฐาน (Detecto)
6. นาฬิกาจับเวลา (Stop Watch)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดของแบบทดสอบของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย
2. ศึกษารายละเอียดการฝึกการออกกำลังกายว่ายน้ำ 12 นาที การวิ่ง 12 นาที และปั่นจักรยานอยู่กับที่ 12 นาที จากโปรแกรมการออกกำลังกายของ Kenneth H. Cooper
3. ฝึกหัดผู้ช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูล 10 คน โดยอธิบายและสาธิตถึงวิธีการเก็บข้อมูลอย่างละเอียดเป็นที่เข้าใจกันและสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง
4. ขอความร่วมมือจากหน่วยงานกองกิจการนักศึกษามหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับการใช้สนามโรงยิมเนเซียม และสระว่ายน้ำ ตลอดจนเครื่องมือในการทดสอบ
5. ขอความร่วมมือจากกองบริการการศึกษา หน่วยงานทะเบียนกลางมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่าง
6. กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึกการออกกำลังกาย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์
7. เริ่มฝึกโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกาย ตั้งแต่เดือน มกราคม - มีนาคม 2540

8. การฝึกการออกกำลังกายเป็นประจำทุกวัน ระหว่างเวลา 16.30-18.00 น.
9. อธิบายถึงขั้นตอน โปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายให้กลุ่มทดลองเข้าใจทุกคน

วิธีดำเนินการทดลอง

1. กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม ทำการทดสอบสรีรภาพของร่างกาย โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย
2. กลุ่มทดลองกลุ่มว่ายน้ำ 12 นาที ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้
 - 2.1 จับชีพจรขณะพัก
 - 2.2 ทำการยืดกล้ามเนื้อ ประมาณ 5 นาที
 - 2.3 ทำการอบอุ่นร่างกาย ประมาณ 5 - 10 นาที
 - 2.4 ทำการออกกำลังกายว่ายน้ำ 12 นาที ด้วยท่าฟรีสไตล์ (Free Style) กำหนดระยะทางไม่น้อยกว่า 545 เมตร (หรือ 600 หลา) โดยใช้เวลา 12 นาที
 - 2.5 จับชีพจรหลังจากออกกำลังกายทันที
 - 2.6 ทำการผ่อนคลายกล้ามเนื้อเพื่อให้ร่างกายปรับตัวเข้าสู่สภาพปกติ ประมาณ 5-10 นาที
 - 2.7 ใช้ความหนักของงาน 70% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด
 - 2.8 ใช้ความถี่ในการว่ายน้ำ 5 วันต่อสัปดาห์
3. กลุ่มทดลองกลุ่มวิ่ง 12 นาที ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้
 - 3.1 จับชีพจรขณะพัก
 - 3.2 ทำการยืดกล้ามเนื้อ ประมาณ 5 นาที
 - 3.3 ทำการอบอุ่นร่างกาย ประมาณ 5 - 10 นาที
 - 3.4 ทำการออกกำลังกายวิ่ง 12 นาทีด้วยระยะทางไม่น้อยกว่า 2400 เมตร (หรือ 1.5 ไมล์) โดยใช้เวลา 12 นาที
 - 3.5 จับชีพจรหลังจากออกกำลังกายทันที
 - 3.6 ทำการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เพื่อให้ร่างกายปรับตัวเข้าสู่สภาพปกติ ประมาณ 5-10 นาที
 - 3.7 ใช้ความหนักของงาน 70% ของอัตราการเต้นหัวใจ

- 3.8 ใช้ความถี่ในการวิ่ง 5 วันต่อสัปดาห์
4. กลุ่มทดลองกลุ่มปั่นจักรยานอยู่กับที่ 12 นาที ต้องปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้
- 4.1 จับชีพจรขณะพัก
 - 4.2 ทำการยืดกล้ามเนื้อ ประมาณ 5 นาที
 - 4.3 ทำการอบอุ่นร่างกาย ประมาณ 5-10 นาที
 - 4.4 ทำการออกกำลังกายปั่นจักรยานอยู่กับที่ 12 นาที ด้วยระยะทางไม่น้อยกว่า 6400 เมตร (หรือ 4 ไมล์) โดยใช้ระยะเวลา 12 นาที โดยใช้อัตรารอบถีบ 50 รอบต่อนาทีจากน้ำหนัก 1.5 กิโลปอนด์
 - 4.5 จับชีพจรหลังจากออกกำลังกายทันที
 - 4.6 ทำการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ เพื่อให้ร่างกายปรับตัวเข้าสู่สภาพปกติ ประมาณ 5-10 นาที
 - 4.7 ใช้ความหนักของงาน 70% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด
 - 4.8 ใช้ความถี่ในการปั่นจักรยาน 5 วันต่อสัปดาห์ (จรรยาพร ธรณินทร์, 2534 : 80 - 88 อ้างจาก Cooper 1981)

การทดสอบสมรรถภาพ

ในการทดสอบสมรรถภาพผู้รับการทดสอบแต่งกายในชุดกีฬาทางแกงขาสั้น รายการทดสอบเรียงตามลำดับดังนี้

1. อายุ ส่วนสูงและน้ำหนัก บันทึกอายุเป็นปี ส่วนสูงเป็นเซนติเมตร น้ำหนักเป็นกิโลกรัม ซึ่งชั่งโดยปราศจากรองเท้า
2. การวัดชีพจรขณะพัก ให้ผู้รับการทดสอบนั่งเก้าอี้ในท่าสบาย โดยใช้เครื่องหูฟังเข้าที่หูทั้งสองข้างของผู้ทำการทดสอบ วางหัว (Bell) ของหูฟัง กดลงบริเวณข้อพับของข้อศอก (Brachial Artery) ของผู้เข้ารับการทดสอบ หรือที่บริเวณข้อมือ แล้วนับจำนวนการเต้นของหัวใจภายในเวลา 30 วินาที แล้วอ่านบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ โดยเอา 2 คูณจำนวนครั้งที่น่าับได้ภายใน 30 วินาที หน่วยออกมาเป็นจำนวนครั้งที่หัวใจเต้น จึงมีอัตราการเต้นเป็นครั้งต่อนาที
3. ความดันโลหิต ใช้ Arm cuff พันเหนือข้อศอกของผู้เข้ารับการทดสอบ ไม่นานหรือไม่หลวมเกินไป คลำหา Brachial Artery เสร็จแล้วสวมปลายหูฟังของเครื่องตรวจฟังเข้าที่หูทั้งสองข้างของผู้ทำการทดสอบพร้อมกับวางหัวของเครื่องตรวจฟังลงบน Antecubital ความดันโลหิตที่วัดได้ถูกต้อง เมื่อวางหัวของเครื่องตรวจฟังในตำแหน่ง

ที่ถูกต้อง เริ่มบีบ cuff ไปเรื่อย ๆ ลมจะเข้าสู่ช่องว่างใน arm cuff ปรอทในเครื่องวัด ความดันจะค่อย ๆ สูงขึ้นจนกระทั่งถึงระดับ 100 - 150 มิลลิเมตรปรอท หรือจนไม่ได้ยินเสียงอะไรจากเครื่องตรวจฟัง จากนั้นค่อย ๆ คลายปุ่มควบคุมที่ Compression bag ให้ความดันใน arm cuff ลดลงอย่างช้า ๆ พร้อมทั้งสังเกตระดับปรอทในเครื่องวัดความดัน เมื่อได้ยินเสียงดังครั้งแรกอ่านค่าจากระดับปรอทที่เครื่องวัดความดันทันทีเสียงดังที่เกิดขึ้นนี้ คือ ความดันซิสโตลิก (ความดันที่เกิดขึ้นเนื่องจากหัวใจบีบตัว) ขณะเดียวกันยังคงคลายปุ่ม ควบคุมนี้ไปเรื่อย ๆ อย่างช้า ๆ โดยค่าความดันค่อย ๆ ลดลงจนกระทั่งได้ยินเสียงดัง ครั้งสุดท้ายและไม่ปรากฏเสียงอีก เสียงดังครั้งสุดท้ายที่ได้ยินคือ ความดันไดแอสโตลิก (ความดันที่เกิดจากหัวใจคลายตัว)

4. เปอร์เซนตัสไขมันของร่างกาย วัดได้จากการใช้เครื่องมือวัดความหนาของ ผิวหนัง (Lange Skinfold Caliper) วัดความหนาของผิวหนัง 4 ตำแหน่ง คือ ต้นแขน ด้านหน้า (Biceps) ต้นแขนด้านหลัง (Triceps) เหนือเชิงกราน (Suprailiac) และได้สับัก ด้านหลัง (Subscapular) นำค่าทั้งหมดมาหาเปอร์เซนตัสของไขมันร่างกาย (ดูในภาคผนวก ค.)

5. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ใช้วิธีวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของ ออสตรานด์ ซึ่งมีวิธีดังนี้ ปรับอานและแฮนเดิลให้เหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดสอบ และ ให้อยู่ในท่าสบายเมื่อนั่งวางเท้าบนกระโถนเมื่อหมุนลงต่ำ แล้วขาเหยียดพอดี น้ำหนักถ่วงอยู่ ในความหนัก 1.5 กิโลปอนด์ ตั้งจังหวะ 50 รอบต่อนาที ให้ผู้ถูกทดสอบรักษาความเร็ว ให้คงที่ จากนั้นเริ่มจับเวลาเมื่อผู้ถูกทดสอบรักษาความเร็วตามน้ำหนักถ่วงที่กำหนดให้ และให้นับอัตราการเต้นของหัวใจทุก 1 นาที โดยนับจากวินาทีที่ 45 ถึงวินาทีที่ 60 โดยใช้หูฟังแล้วบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจทุกครั้งจนกระทั่ง 2 ครั้งเท่ากัน และเมื่อออกกำลัง ไปแล้วไม่ต่ำกว่า 4 นาที จนถึงนาทีที่ 6 จึงให้หยุดจับ นำชีพจรที่ภาวะคงตัวมาหาค่า ความสามารถในการจับออกซิเจนของแต่ละคน โดยดูจากตาราง (ดูในภาคผนวก ค.)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หาค่ามัชฌิมเลขคณิตของผลการทดสอบแต่ละรายการ
2. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบแต่ละรายการ
3. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระกัน

4. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของสรีรภาพของร่างกายกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแต่ละรายการ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. หาค่าคะแนนเฉลี่ย โดยใช้สูตร (ชิตชนก เจริงเขาว์, 2535 : 179 – 182)

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

- เมื่อ \bar{X} = แทนค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ = ผลรวมของข้อมูลทุกตัว
 X = ค่าของข้อมูลแต่ละตัว
 N = จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}}$$

- เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ค่าที่ได้จากข้อมูลแต่ละตัวยกกำลังสอง
 เสียก่อนแล้วนำมารวมกัน

$(\sum X)^2$ แทน ค่าที่ได้จากผลรวมของข้อมูลทั้งหมดนำมา
 ยกกำลังสอง

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. ทดสอบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างที่มีความสัมพันธ์กัน

(ประคอง วรรณสูตร, 2535 : 113)

สูตร

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

เมื่อ $\sum D$ = ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง

$$\sum D^2 = \text{ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อน}$$

$$\text{และหลังการทดลอง}$$

$$N = \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่าง}$$

4. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรสองกลุ่มที่เป็นอิสระกัน สถิติที่ใช้ทดสอบมี 2 กรณีดังนี้

4.1 ถ้าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองไม่เท่ากัน ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$)
ใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$df(v) = \frac{\left[\left(\frac{s_1^2}{n_1} \right) + \left(\frac{s_2^2}{n_2} \right) \right]^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} \right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2} \right)^2}{n_2 - 1}}$$

เมื่อ \bar{X}_1, \bar{X}_2 คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

s_1^2, s_2^2 คือ ความแปรปรวนของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 คือ จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

df หรือ V คือ ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

4.2 ถ้าความแปรปรวนของประชากรทั้งสองกันเท่า ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$)

ในการทดสอบค่าความแปรปรวนจะใช้ความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance) ซึ่งประมาณได้จากความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นสถิติที่ใช้ทดสอบจึงมีสูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s_p^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

$$s_p^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

$$df = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)$$

$$= n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ $\overline{X}_1, \overline{X}_2$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

s_p^2 คือ ความแปรปรวนร่วม (Pooled Variance)

s_1^2, s_2^2 คือ ความแปรปรวนของตัวอย่างกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 คือ จำนวนตัวอย่างของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

df คือ ชั้นความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)

5. ทดสอบความแตกต่างของกลุ่มตัวอย่างทั้งสามกลุ่ม

$$\text{สูตร } F = \frac{MS_b}{MS_w}$$

MS_b = ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม
(Between Mean Square)

MS_w = ผลรวมกำลังสองเฉลี่ยภายในกลุ่ม (Within Mean Square)

6. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยหลังจากทดสอบค่า F โดยใช้วิธีของเชฟเฟ (Scheffe)

$$s = \sqrt{(K-1)F\alpha(K-1, N-K)} \sqrt{MS_w \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

F = คือ ค่า F ที่ระดับนัยสำคัญ α และชั้นของความเป็นอิสระ K-1 และ N-K

MS_w = คือ ค่าเฉลี่ยความแปรปรวนภายในกลุ่ม

N = คือ จำนวนตัวอย่างทั้งหมด

n_i, n_j = คือ ขนาดของตัวอย่างในกลุ่มที่ i และ j ตามลำดับ

k = คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

(กานดา พูลลาภทวี, 2530 : 209 - 340)