บทที่ 2

วิธีดำเนินการวิจัย

ตัวอย่างประชากร

เพื่อให้การฝึกและการทดสอบในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นไปด้วยดี ผู้วิจัยได้คัดเลือกตัวอย่างประชากรที่มีความสมัครใจได้จำนวน 56 คน เป็นนิสิตชายชั้นปีที่ 1-4 ซึ่งเรียนวิชาพลศึกษาเป็นวิชาเอกและโท จากแผนกวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ประจำปีการศึกษา 2517 ที่มีสมรรถภาพทางกายสมบูรณ์ สามารถว่ายน้ำในแบบวัดวาได้ระยะทาง 50 เมตร มีอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงใกล้เคียงกัน ตัวอย่างประชากรถูกแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งเป็นพวก[1] (Stratified Random Sampling) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1-4 ต่อไปนี้

---

[1] ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พระนคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2508) หน้า 81-82.

ตารางที่ 1 กายภาพของกลุ่มควบคุม

ลำดับ	ชื่อ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (ก.ก.)	ส่วนสูง (ซ.ม.)
1	ณ.ศ.	19	52	168
2	ส.พ.	21	55	175
3	จ.ศ.	22	55	165
4	อ.ช.	24	53	168
5	ส.ก.	23	61	169
6	ว.ป.	23	59	178
7	ว.ว.	23	57	168
8	ป.ม.	19	48	163
9	ล.ศ.	25	52	162
10	ร.ศ.	19	52	164
11	ฉ.ล.	18	57	166
12	ว.ย.	19	50	168
13	ถ.ช.	20	57	167
14	ว.ส.	19	50	162
$\bar{X}$		21	54.14	167.36

ตารางที่ 2 กายภาพของกลุ่มฝึกเตะเท้าในแนวตั้ง

ลำดับ	ชื่อ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (ก.ก.)	ส่วนสูง (ซ.ม.)
1	จ.ร.	24	56	176
2	ส.น.	21	53	170
3	อ.ป.	19	58	170
4	ส.พ.	20	54	167
5	ท.ว.	23	49	165
6	ช.ช.	18	62	173
7	ว.ช.	21	63	177
8	ป.จ.	20	55	168
9	พ.ศ.	24	58	170
10	ว.พ.	19	55	170
11	อ.ศ.	19	48	152
12	พ.ศ.	20	60	167
13	ร.น.	18	55	164
14	ส.ส.	19	63	173
$\bar{X}$		20.36	56.36	168.71

ตารางที่ 3 กายภาพของกลุ่มฝึกเตะเท้าในแนวนอน

ลำดับ	ชื่อ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (ก.ก.)	ส่วนสูง (ซ.ม.)
1	ส.ช.	19	50	160
2	ฆ.ส.	22	56	169
3	ส.พ.	18	62	172
4	อ.ต.	24	62	172
5	ก.ว.	19	54	164
6	น.ย.	24	54	165
7	ช.ล.	25	57	170
8	ส.ช.	24	52	161
9	อ.น.	23	57	165
10	ส.ช.	19	57	168
11	ช.ช.	21	56	176
12	ว.ช.	19	50	165
13	พ.ย.	25	70	176
14	น.พ.	23	53	163
$\bar{X}$		21.07	56.43	167.57

ตารางที่ 4 กายภาพของกลุ่มฝึกเตะเท้าในแนวตั้งผสมแนวนอน

ลำดับ	ชื่อ	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (ก.ก.)	ส่วนสูง (ซ.ม.)
1	ส.ร.	19	63	168
2	ส.จ.	20	55	169
3	จ.ร.	22	67	180
4	ว.ช.	19	54	164
5	ก.ค.	19	61	175
6	อ.ช.	23	58	176
7	ท.ก.	22	57	158
8	ส.บ.	18	60	176
9	น.ค.	18	56	168
10	ส.ว.	20	60	168
11	ค.ร.	21	48	164
12	พ.ร.	20	58	175
13	ส.ร.	20	57	173
14	ท.ส.	20	58	164
$\bar{X}$		20.07	58.00	169.86

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. นาฬิกาจับเวลาแบบกดหยุด (Stop-Watch) ที่สามารถบอกเวลาได้ 1/10 วินาที ใช้สำหรับจับเวลาในการว่ายน้ำท่าวัดวา (Crawl Stroke) ระยะทาง 50 เมตร 2 เรือน ยี่ห้อแฮนฮาร์ท (Hanhart)

2. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง

3. ราวเดี่ยว (Horizontal Bar) ใช้สำหรับดึงข้อวัดกำลังแขน[2]

4. เลก ไดนาโมมิเตอร์ (Leg Dynamometer) สำหรับวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา[3]

5. เครื่องมือวัดความยืดหยุ่นของข้อเท้าแบบประยุกต์[4] (Modified Ankle Flexibility Test)

6. แบบทดสอบสควอทจัมป์ (Squat Jump) สำหรับวัดความอดทนของกล้ามเนื้อขา

7. นกหวีดให้สัญญาณเริ่ม-หยุด แก่ผู้รับการฝึก

8. ตารางบันทึกยกการฝึก

นอกจากนี้ยังต้องการสระว่ายน้ำขนาด 50 เมตร สำหรับทดสอบว่ายน้ำ 50 เมตร และการฝึกเตะเท้าด้วย

สำหรับรายละเอียดของแบบทดสอบ ให้บันทึกไว้ในภาคผนวก ก.

---

[2]Johnson and Nelson. Practical Measurement for Evaluation in Physical Education. (Minnesota: Burgess Publishing Company, 1974) pp.116-118.

[3]Blesh Meyer. Measurement in Physical Education. (New York: The Ranald Press Company, 1962) pp.201-202.

[4]Johnson and Nelson, op.cit. pp.429-430.

[5]H. Harrison Clarke. Application of Measurement to Health and Physical Education. (3 rd ed., New York Jersey: Prentice-Hall Inc., 1961) p.225.

I15973928X

การแต่งกายของผู้รับการทดสอบและฝึก

1. การทดสอบสมรรถภาพของแขนและขา

ให้ผู้ทดสอบสวมชุดกีฬา คือ เสื้อยืดคอกลม กางเกงขาสั้นและสวมรองเท้าผ้าใบ การแต่งกายในการทดสอบทุกครั้ง จะต้องเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกับการทดสอบในครั้งแรกมากที่สุด

2. การฝึกและการทดสอบว่ายน้ำ

ให้ผู้รับการทดสอบและฝึกสวมชุดกางเกงว่ายน้ำแบบสั้นที่ใช้ในการแข่งขัน

การดำเนินการทดลอง

1. ทดสอบตัวอย่างประชากรทั้ง 4 กลุ่มก่อนทำการฝึก (Pretest) ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งรายการทดสอบออกเป็น 2 วัน ดังต่อไปนี้

– **วันแรก** ทำการทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำแบบวัดวาระยะทาง 50 เมตร ความยืดหยุ่นของข้อเท้าซ้ายและขวา และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

–วันที่สอง ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน เพื่อควบคุมผลการวิจัยที่อาจเกิดขึ้นจากการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน อันเนื่องมาจากการเกาะขอบสระฝึกเตะเท้า และทดสอบความอดทนของกล้ามเนื้อขา

2. ดำเนินการฝึก ผู้วิจัยได้ดำเนินการฝึกที่สระว่ายน้ำของจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ตั้งแต่วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2518 ถึงวันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2518 ระหว่างเวลา 13.00 – 15.00 นาฬิกา ทำการฝึกสัปดาห์ละ 4 วัน ทุก ๆ วัน อังคาร พุธ พฤหัสบดี และศุกร์ วันละ 20 ยก ๆ ละ 30 วินาที และพักระหว่างยก ๆ ละ 30 วินาที

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้ง ประกอบด้วยการเตะเท้าแบบตัดสลับกันขึ้นลง และแบบปลาโลมา อย่างละ 10 ยก ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกเตะเท้าในแบบแนวนอน ประกอบด้วยการเตะเท้าแบบกบ และการเตะเท้าแบบกรรไกร อย่างละ 10 ยก ตามลำดับ

กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกเตะเท้าในแบบแนวตั้งผสมแนวนอน ประกอบด้วยการเตะเท้า 4 แบบ คือการเตะเท้าแบบตัดสลับกันขึ้นลง แบบปลาโลมา แบบกบ และแบบกรรไกร อย่างละ 5 ยก ตามลำดับ

กลุ่มควบคุม ไม่ต้องรับการฝึก

(ดูรายละเอียดเพิ่มเติมในภาคผนวก ช.)

3. ทดสอบตัวอย่างประชากรทั้ง 4 กลุ่ม หลังจากดำเนินการฝึกเตะแล้ว (Post-Test) ด้วยแบบทดสอบและวิธีการเดียวกันกับข้อ 1

4. ควบคุมตัวอย่างประชากรทั้ง 4 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย[6] ใช้สูตร

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนประชากรในกลุ่ม

2. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน[7] ใช้สูตร

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

เมื่อ S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

---

[6] J.P. Guilford. Fundamental Statistics in Psychology and Education, (New York : McGraw-Hill Book Co., 1965) p. 44.

[7] George, Ferguson. Statistical Analysis in Psychology and Education. (New York : McGraw-Hill Book Co., 1971) p. 67.

ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนประชากรในกลุ่ม

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม[8] (Analysis of Covariance)

Source of Variation	df	SP	SS'_y	df	MS'_y	F
Treatment (A)	a-1	$SP_A=\sum_{i=1}^{a}\frac{T_{x_i}T_{y_i}}{n_i}-\frac{T_xT_y}{N}$	$SS'_A=SS'_{T_y}-SS'_{W_y}$	a-1	$\frac{SS'_A}{(a-1)}$	$\frac{MS'_A}{MS'_W}$
Within (W)	N-a	$SP_W=SS_T-SP_A$	$SS'_{W_y}=SS_{W_y}-\frac{(SP_W)^2}{SS_{W_x}}$	N-a-1	$\frac{SS'_W}{(N-a-1)}$	
Total (T)	N-1	$SP_T=\sum_{i=1}^{a}xy-\frac{T_xT_y}{N}$	$SS'_{T_y}=SS'_{T_y}-\frac{(SP_T)^2}{SS_{T_x}}$	N-2		

[8] E.F. Lindquist. Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education. (Boston : Houghton Mifflin Company, 1956), pp. 317-327.

เมื่อ N แทน จำนวนประชากรในกลุ่ม

$\bar{X}, \bar{Y}$ แทน คะแนนคิบก่อนและหลังการฝึกตามลำดับ

SS แทน Sum Square

SP แทน Sum Product

SS' แทน Adjusted Sum Square

MS แทน Mean Square

MS' แทน Adjusted Mean Square

F แทน F - test

a แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากร

4. ทดสอบความแตกต่างเมื่อการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ t - test[9]

$\bar{Y}'$	6^2	t
$\bar{Y}'_i = \bar{Y}_i - bw\,\bar{X}_i$	$6^2_{\bar{Y}'_i - \bar{Y}'_j} = \left[\frac{1}{N_i} + \frac{1}{N_j} + \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_i)^2}{SS_{WX}}\right] MS'_{WX}$	$t = \frac{\bar{Y}'_i - \bar{Y}'_J}{\sqrt{6^2_{\bar{Y}_i - \bar{Y}_j}}}$

[9] Ibid.,