

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. รูปแบบของการวิจัย
4. การวิเคราะห์ทางสถิติ

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาประเภททีมของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาครที่กำลังฝึกซ้อมเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันกีฬาระดับอุดมศึกษา ในปีการศึกษา 2543 ซึ่งเป็นนักกีฬาฟุตบอลชาย นักกีฬารักบี้ฟุตบอลชายและนักกีฬาแฮนด์บอลชาย ที่มีอายุระหว่าง 18 – 22 ปี จำนวน 72 คน โดยการจัดกระทำแบบสุ่ม (Randomization) นอกจากนั้นยังใช้วิธีทำให้ตัวแปรควบคุมคงที่ (Holding constant) ด้วยการสุ่มอย่างง่ายจากนักกีฬาที่มีความแข็งแรงพื้นฐานในระดับที่สามารถยกน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก (Half squat) ได้ไม่น้อยกว่าสองเท่าของน้ำหนักตัว จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ กำหนดขึ้นตามสูตรของโคเฮน (Cohen, 1988) โดยกำหนดธรรมชาติขนาดของผล (Effect size index) ที่ .40 และอำนาจของการทดสอบ (Power) ที่ .80 มีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น สี่กลุ่ม กลุ่มละ 18 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย ให้มีนักกีฬาทั้งสามประเภทอยู่ในแต่ละกลุ่ม แล้วนำทั้งสี่กลุ่มมาทำการสุ่มอย่างง่าย เพื่อเลือกโปรแกรมการฝึก ดังนี้

กลุ่มควบคุม	ฝึกตามปกติ
กลุ่มทดลองที่ 1	ฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมฝึกด้วยน้ำหนัก
กลุ่มทดลองที่ 2	ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก
กลุ่มทดลองที่ 3	ฝึกเชิงซ้อน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
  - 1.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก
  - 1.2 เครื่องวัดส่วนสูง
  - 1.3 เครื่องนิวเทสต์ เพาเวอร์ไทเมอร์ 1.0 (Newtest Powertimer 1.0)
  - 1.4 เครื่องไอโซคิเนติก ไซเบ็กซ์ 6000 (Cybex 6000)
  - 1.5 โอลิมปิคบาร์เบล (Olympic barbell)

## 2. โปรแกรมการฝึก

การพัฒนาโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกควบคุมการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาโปรแกรมการฝึกจากหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 ศึกษานำร่องโดยการทดลองใช้โปรแกรมการฝึกกับนักกรีฑาของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 10 คน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ เพื่อศึกษาหาความเป็นไปได้ของโปรแกรมการฝึก

โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉากต่อเนื่องกับท่าเขย่งยกส้นเท้า

โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ใช้ท่าย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉากต่อเนื่องกับการกระโดดขึ้นจากพื้นในแนวตั้ง โดยใช้มือทั้งสองข้างประสานไว้ที่ท้ายทอย

โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉากต่อเนื่องกับการกระโดดขึ้นจากพื้นในแนวตั้ง โดยใช้น้ำหนักประมาณ 30 % ของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขา

โปรแกรมการฝึกเชิงซ้อน ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉากต่อเนื่องกับท่าเขย่งยกส้นเท้า แล้วตามด้วยใช้ท่าย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉากต่อเนื่องกับการกระโดดขึ้นจากพื้นในแนวตั้ง ในทันที

โดยเน้นกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก (Hip extensors) กล้ามเนื้อเหยียดเข่า (Knee extensors) และกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้า (Ankle plantarflexors)

## 2.3 กำหนดโปรแกรมการฝึก ดังนี้

### 2.3.1 ระยะเวลาพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Hypertrophy phase)

6 สัปดาห์ มีการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ในวันจันทร์ และวันพฤหัสบดี รวมทั้งฝึกตามปกติตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์ วันละ 2 ชั่วโมง

ตารางที่ 6 แสดงโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 1 - 3

กลุ่ม	ความหนัก (% ของหนึ่งอาร์เอ็ม)	จำนวนครั้ง	จังหวะการฝึก แต่ละครั้ง	เวลาพัก (นาที)	จำนวนชุด	รวมเวลา (นาที)
กลุ่มควบคุม	-	-	-	-	-	-
กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริก ควบคู่ฝึกด้วยน้ำหนัก	ประมาณ 70 %	9 - 11	ช้า (5 - 6 วินาที)	1	6	5
กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยน้ำหนัก	ประมาณ 70 %	9 - 11	ช้า (5 - 6 วินาที)	1	6	5
กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกเชิงซ้อน	ประมาณ 70 %	9 - 11	ช้า (5 - 6 วินาที)	1	6	5

กลุ่มควบคุม ฝึกตามปกติ

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนัก ที่ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก ต่อเนื่องกับท่าเขย่งยกสันเท้า

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนัก ที่ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก ต่อเนื่องกับท่าเขย่งยกสันเท้า

กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนัก ที่ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก ต่อเนื่องกับท่าเขย่งยกสันเท้า

ตารางที่ 7 แสดงโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 4-6

กลุ่ม	ความหนัก (% ของหนึ่งอาร์เซิม)	จำนวนครั้ง	จังหวะการฝึก แต่ละครั้ง	เวลาพัก (นาที)	จำนวนชุด	รวมเวลา (นาที)
กลุ่มควบคุม	-	-	-	-	-	-
กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริก ควบคู่ฝึกด้วยน้ำหนัก	ประมาณ 80 %	6 - 8	ปานกลาง (3 - 4 วินาที)	2	6	10
กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยน้ำหนัก	ประมาณ 80 %	6 - 8	ปานกลาง (3 - 4 วินาที)	2	6	10
กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกเชิงซ้อน	ประมาณ 80 %	6 - 8	ปานกลาง (3 - 4 วินาที)	2	6	10

กลุ่มควบคุม ฝึกตามปกติ

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนัก ที่ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก ต่อเนื่องกับท่าเขย่งยกสันเท้า

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนัก ที่ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก ต่อเนื่องกับท่าเขย่งยกสันเท้า

กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนัก ที่ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก ต่อเนื่องกับท่าเขย่งยกสันเท้า

2.3.2 ระยะพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อ (Strength and power phase) 6 สัปดาห์ มีการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ในวันจันทร์ และวันพฤหัสบดี รวมทั้งฝึกตามปกติตั้งแต่วันจันทร์ ถึงวันศุกร์ วันละ 2 ชั่วโมง

ตารางที่ 8 แสดงโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 7 – 12

กลุ่ม	ความหนัก (% ของหนึ่งอาร์เอ็ม)	จำนวนครั้ง	จังหวะการฝึก แต่ละครั้ง	เวลาพัก (นาที)	จำนวนชุด	รวมเวลา (นาที)
กลุ่มควบคุม	-	-	-	-	-	-
กลุ่มทดลองที่ 1						
ฝึกพลัยโอเมตริก	-	8	เร็วที่สุด	3 - 4	6	40
ฝึกด้วยน้ำหนัก	ประมาณ 90%	4	เท่าที่จะทำได้	3 - 4	6	
กลุ่มทดลองที่ 2						
ฝึกพลัยโอเมตริก ด้วยน้ำหนัก	ประมาณ 30%	8	เร็วที่สุด เท่าที่จะทำได้	3 - 4	6	20
กลุ่มทดลองที่ 3						
ฝึกด้วยน้ำหนัก	ประมาณ 90%	4	เร็วที่สุด	3 - 4	6	20
ฝึกพลัยโอเมตริก		8	เท่าที่จะทำได้			

กลุ่มควบคุม ฝึกตามปกติ

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่ฝึกด้วยน้ำหนัก เริ่มจากโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกที่ใช้ทำย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉากต่อเนื่องกับการกระโดดขึ้นจากพื้นในแนวตั้ง โดยใช้มือทั้งสองข้างประสานไว้ที่ท้ายทอย แล้วต่อกับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉากต่อเนื่องกับท่าเขย่งยกส้นเท้า

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉากต่อเนื่องกับการกระโดดขึ้นจากพื้นในแนวตั้ง โดยใช้น้ำหนักประมาณ 30 % ของความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขา

กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกเชิงซ้อน ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉากต่อเนื่องกับท่าเขย่งยกส้นเท้า แล้วตามด้วยให้ทำย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉากต่อเนื่องกับการกระโดดขึ้นจากพื้นในแนวตั้ง ในทันที

- 2.4 นำโปรแกรมการฝึกมาปรับปรุงแก้ไข แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
- 2.5 นำโปรแกรมการฝึกไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไข
- 2.6 นำโปรแกรมการฝึกเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อยอีกครั้งหนึ่ง
- 2.7 นำโปรแกรมการฝึกที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

### รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยออกแบบการทดลองที่มีการจัดดำเนินการแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุมไว้สำหรับการเปรียบเทียบ (True – Experimental Designs)

มีการทดสอบ 3 ครั้ง คือ

1. ทดสอบครั้งที่ 1 ก่อนการทดลอง ประกอบด้วย
  - 1.1 พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา
  - 1.2 พลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา
  - 1.3 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว
2. ทดสอบครั้งที่ 2 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ประกอบด้วย
  - 2.1 พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา
  - 2.2 พลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา
  - 2.3 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว
  - 2.4 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกข้างที่ถนัด
  - 2.5 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกข้างที่ไม่ถนัด
  - 2.6 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าข้างที่ถนัด
  - 2.7 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าข้างที่ไม่ถนัด
  - 2.8 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้าข้างที่ถนัด
  - 2.9 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้าข้างที่ไม่ถนัด
  - 2.10 ความสามารถในการเร่งความเร็ว
3. ทดสอบครั้งที่ 3 หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ประกอบด้วย
  - 3.1 พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา
  - 3.2 พลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา

- 3.3 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว
- 3.4 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกข้างที่ถนัด
- 3.5 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดสะโพกข้างที่ไม่ถนัด
- 3.6 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าข้างที่ถนัด
- 3.7 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าข้างที่ไม่ถนัด
- 3.8 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้าข้างที่ถนัด
- 3.9 ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซคิเนติกของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้าข้างที่ไม่ถนัด
- 3.10 ความสามารถในการเร่งความเร็ว

### การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ เอส พี เอส เอส พี ซี [SPSS-PC] (Statistical Package for the Social Science-Personal Computer) เพื่อหาค่าสถิติตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. วิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
3. เปรียบเทียบผลของการทดสอบรายการระหว่างกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way analysis of variance) ถ้าพบว่ามีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการทดสอบของ ตุ๊กกี เอ (Tukey a)
4. เปรียบเทียบผลของการทดสอบทุกรายการระหว่างกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดี่ยวนิวัตซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures)
5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 1 แสดงขั้นตอนการวิจัย

