

ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อขา

สารนิพนธ์  
ของ  
กิตติพงษ์ เฟื่องศรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

พฤษภาคม 2549

ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อขา

สารนิพนธ์  
ของ  
กิตติพงษ์ เฟื่องศรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

พฤษภาคม 2549

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อขา

บทคัดย่อ  
ของ  
กิตติพงษ์ เฟื่องศรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา  
พฤษภาคม 2549

นายกิตติพงษ์ เฟิงศรี. (2549). ผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา.

สารนิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขา และเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขาในระยะเวลาที่ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์จังหวัดมหาสารคาม ซึ่งได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 6 คน คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ฝึกวอลเลย์บอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลอง ฝึกวอลเลย์บอลควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก โดยใช้เวลาในการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 1 ชั่วโมง และมีการทดสอบความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แล้วนำผลที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที่ใช้การวัดซ้ำแบบมิติเดียว (repeated measures in one dimension) ในการทดสอบความแตกต่างในระยะเวลาที่ต่างกัน และทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni

ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
2. ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีพลังของกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญ และมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สูงกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ
4. พลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มทดลองมีพลังของกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่ต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ

EFFECTS OF PLYOMETRIC TRAINING ON LEG STRENGTH AND POWER

AN ABSTRACT  
BY  
KITTIPONG PENGSRİ

Presented in partial fulfillment of the requirements  
For the master of Science degree in Sports Science  
At Srinakharinwirot University  
May 2006

Kittipong Pengsri. (2006). *Effects of Plyometric Training on Leg Strength and Power*.

Independent Study, Master of Sciences (Sports Science). Bangkok : Graduate School,

Srinakarinwirot University. Advisor : Associate Professor Supranee Kwanboonjan, Ph.D.

This study was aimed to study and compare the effects of plyometric training on leg strength and power.

The sample were 12 female volleyball players who studied at Srisawat Municipal School, Maha Sarakham, Thailand. They were purposively sampled and equally divided into 2 groups. The control group was trained volleyball skills while the experiment group was trained with plyometric training program. Both groups were trained for 1 hour a day, 3 days a week for 8 weeks. Leg strength and power were measured in each subjects prior training and were repeated after 4 and 8 weeks of training.

Data were then analyzed for means and standard deviations. The t-test was used to compare the differences between means and the ANOVA with repeated measures in one dimension was used to compare the differences over times. Bonferroni method was used as post hoc analysis. The significance was at the .05 level.

It was found that :

1. The leg strength of two groups were not significantly different prior the training and after 4 weeks of training. Nevertheless, after 8 weeks of training the leg strength of the experiment group was significantly higher than that of the control group.

2. The leg power of two groups were not significantly different prior the training and after 4 weeks of training. Nevertheless, after 8 weeks of training the leg power of the experiment group was significantly higher than that of the control group.

3. There was no significant difference in leg strength of the control group over the period of training. However, the significant difference in leg strength of the experiment group was found between prior the training and after 4 weeks of training as well as between after 4 weeks and 8 weeks of training.

4. There was no significant difference in leg power of the control group over the period of training. However, the significant difference in leg power of the experiment group was found between prior the training and after 4 weeks of training but was not found between after 4 weeks and 8 weeks of training.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ ประธานคณะกรรมการการบริหารหลักสูตร และ  
คณะกรรมการสอบได้พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ของมหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มยุรี ศุภวิบูลย์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์  
(อาจารย์ ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์  
(อาจารย์คุณัตว์ พิธพรชัยกุล)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะพลศึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย)

วันที่ เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

## ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เพราะผู้วิจัยได้รับอนุเคราะห์และความช่วยเหลือจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุปรารณี ขวัญบุญจันทร์ ประธานกรรมการควบคุมสารนิพนธ์ อาจารย์พิชิต เมืองนาโพธิ์ และอาจารย์คุณัตว์ พิธพรชัยกุล กรรมการสอบสารนิพนธ์ที่ได้ให้กำลังใจให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำสารนิพนธ์ของผู้วิจัย จนทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องมีคุณค่าทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำสารนิพนธ์ในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์สนทยา สีละมาต อาจารย์ทวีศักดิ์ ศูนย์กลาง และอาจารย์ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์ ผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการทำวิจัย นายกนกพล มณีบุษย์ ที่ได้ให้คำปรึกษาชี้แนะเกี่ยวกับสถิติที่ใช้ในการวิจัย ขอขอบพระคุณอาจารย์วีระพงษ์ ฐราวรรณ และนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยาทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการทดลอง

คุณค่า คุณประโยชน์และความดีใดๆ ที่เกิดจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบให้คุณพ่อสุชาติ เพ็งศรี คุณแม่ผกากรอง เพ็งศรีที่ให้ความสนับสนุนอีกทั้งแรงใจอันยิ่งใหญ่ให้กับผู้วิจัย และขอขอบพระคุณนางสาวอมราภรณ์ เพ็งศรี นางสาวสุภาพร ทองบ่อที่คอยให้กำลังใจจนทำให้การทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

กิตติพงษ์ เพ็งศรี

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า .....	2
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	2
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า .....	2
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....	2
ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	2
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า .....	2
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา.....	2
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	3
สมมุติฐานการวิจัย .....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	5
การฝึกแบบพลัยโอเมตริก .....	5
การเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ.....	8
หลักการและทฤษฎีการสร้างโปรแกรมการฝึกซ้อม .....	9
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	14
งานวิจัยในต่างประเทศ .....	14
งานวิจัยในประเทศ .....	16
3 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	19
กลุ่มประชากร.....	19
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	19
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล .....	19
วิธีจัดกระทำข้อมูล .....	20
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	21
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	21

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	29
บทย่อ.....	29
ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า.....	29
กลุ่มตัวอย่าง .....	29
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	29
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล.....	29
วิธีจัดกระทำข้อมูล .....	30
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
อภิปรายผล.....	31
ข้อเสนอแนะ .....	32
บรรณานุกรม .....	33
ภาคผนวก.....	36
ประวัติย่อผู้วิจัย .....	51

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

ปัจจุบันกีฬาโอลิมปิกในประเทศไทย ถือได้ว่าเป็นหนึ่งในกีฬาแนวหน้า ที่ประชาชนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก ดังจะเห็นได้จากทุกครั้งที่มีการแข่งขันจะมีผู้คนที่ให้ความสนใจและมีผู้เข้าชมกีฬาชนิดนี้อย่างล้นหลาม แต่ละทีมที่เข้าแข่งขันก็ได้พยายามคัดเลือกตัวนักกีฬาที่มีรูปร่างสูง เพื่อให้ได้เปรียบคู่ต่อสู้หรือฝ่ายตรงข้าม นอกจากรูปร่างที่ได้เปรียบแล้วยังต้องมีการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย เพื่อให้การเล่นหรือการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นนั้น ซึ่งอาจหมายถึงการได้เปรียบในการแข่งขันเพิ่มขึ้นด้วย

พลังนั้นหมายถึง ความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อในการหดตัวเพื่อทำงานอย่างรวดเร็ว (อภิศักดิ์ ขำสุข, 2544 : 93) การกระโดดสูง กระโดดไกล เป็นกิจกรรมที่มองเห็นได้ชัดในการใช้กำลัง การกระทำแต่ละครั้งอย่างรวดเร็ว เป็นการใช้กำลัง ถ้าเปรียบเทียบกับกีฬาโอลิมปิก เช่น การกระโดดขึ้นตบลูกบอลแต่ละครั้ง หรือการกระโดดขึ้นสกัดกัน ก็เป็นลักษณะเช่นเดียวกัน จะต้องอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อหดตัวอย่างรวดเร็ว

นอกจากนั้นผู้วิจัยยังได้สนใจเกี่ยวกับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเช่นกัน เพราะความแข็งแรงนั้นมีส่วนสัมพันธ์กับพลังของกล้ามเนื้อโดยตรงและการเคลื่อนไหวร่างกายในทุกอริยาบทจะสัมพันธ์กับระบบกล้ามเนื้อเสมอ ขณะเดียวกันการฝึกสามารถกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาการตอบสนองและการเปลี่ยนแปลงภายในกล้ามเนื้อได้ กล้ามเนื้อสามารถที่จะหดตัวทำให้เกิดแรงและเหยียดตัวผ่อนคลายได้อย่างเป็นอิสระ เมื่อมีการฝึกด้วยความหนักหรือการออกกำลังกายเพียงพอจะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ (Hypertrophy) และแข็งแรงขึ้น ในทางตรงกันข้าม ถ้าการฝึกหรือการออกกำลังกายไม่เพียงพอหรือขาดการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอจะทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดเล็กลีบลง (Atrophy) และอ่อนแรงตามลำดับ (เจริญ กระบวนรัตน์, 2544 : 31) ดังนั้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจึงมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตและการเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายเสมอ

จะเห็นได้ว่า นอกจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่จะทำให้มีกำลังในการทำงานสูงแล้ว อีกปัจจัยหนึ่งก็คือ ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ดังนั้น ถ้าต้องการฝึกนักกีฬาโอลิมปิกให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อ จะต้องทำการฝึกด้านความแข็งแรงควบคู่ไปด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้า ในเรื่องของการสร้างพลังของกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาโอลิมปิก

หวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิจัยเล่มนี้จะมีส่วนช่วยเสริมความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับการสร้างพลังของกล้ามเนื้อให้กับผู้อ่านที่สนใจในกีฬานี้ได้อย่างดี

## ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังกล้ามเนื้อขาในระยะเวลาที่ต่างกัน

## ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ทำให้ทราบผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เพื่อจะได้นำผลไปใช้ในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาวอลเลย์บอล รวมทั้งเป็นประโยชน์ในการพัฒนากีฬาอื่น ๆ และเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าในครั้งต่อไป

## ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

### ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์ จังหวัดมหาสารคามจำนวน 12 คน

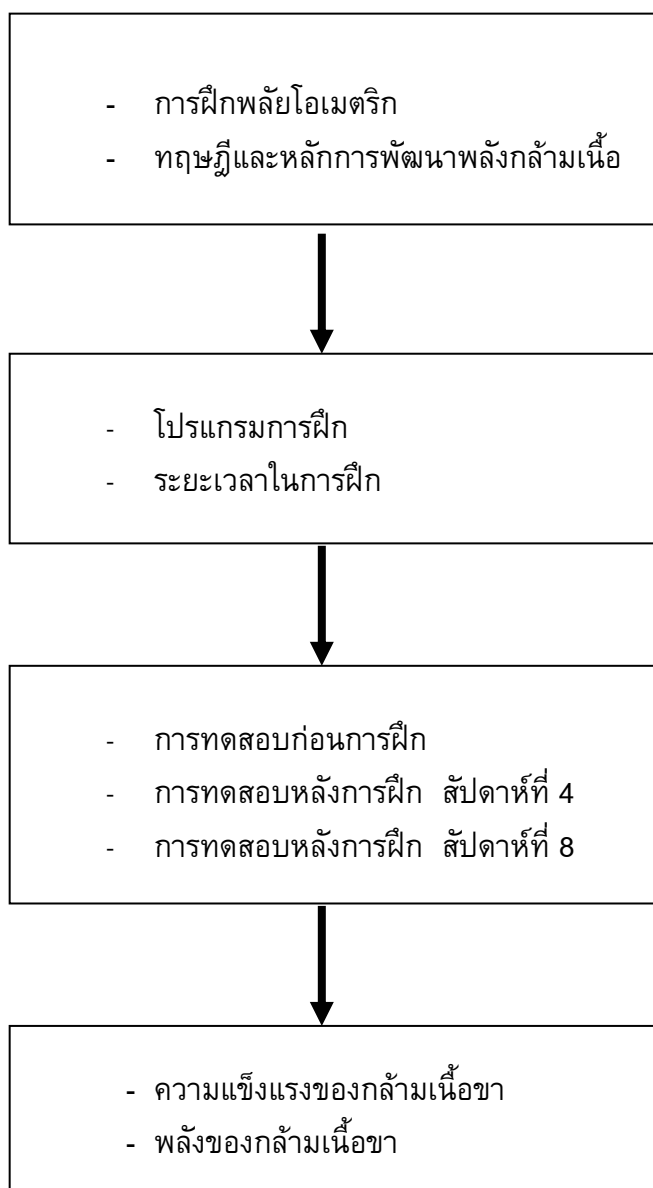
### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์ จังหวัดมหาสารคามจำนวน 12 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาวอลเลย์บอลตามปกติจำนวน 6 คน และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาวอลเลย์บอลและเสริมด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกจำนวน 6 คน

### ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ
  - 1.1 โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก
  - 1.2 ระยะเวลาในการฝึก
2. ตัวแปรตาม คือ ผลของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขา

### กรอบแนวคิดการวิจัย



### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก หมายถึง วิธีการต่าง ๆ ที่จะฝึกกล้ามเนื้อส่วนขาให้ออกแรงมากที่สุดและเร็วที่สุดในการทำงานแต่ละครั้ง เช่น การกระโดด ฯลฯ
2. พลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถในการหดตัวหรือออกแรงในการทำงานของกล้ามเนื้อเพียงครั้งหนึ่งในการปล่อยแรง (Force) ออกมาอย่างเต็มที่ในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด
3. ความแข็งแรง หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงสูงสุดหรือความสามารถของกล้ามเนื้อที่สามารถต้านกับแรงภายนอกหรือแรงต้าน (สุภาภรณ์ ศีลาเลิศเดชกุล. 2546? : 1)

4. นักกีฬาวอลเลย์บอล หมายถึง นักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์ จังหวัดมหาสารคาม

### **สมมุติฐานการวิจัย**

1. กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังการฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกัน
2. การฝึกแบบพลัยโอเมตริกทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันตามระยะเวลาในการฝึก

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training)
2. การเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ
3. หลักการและทฤษฎีการฝึกซ้อม
4. หลักการและทฤษฎีการสร้างโปรแกรมการฝึกซ้อม
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training)

##### 1.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

การฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ เมื่อประมาณ 10 ปี ที่ผ่านมา ได้มีการคิดค้นแบบฝึกพลังกล้ามเนื้อขึ้นมาใหม่ เรียกว่า “พลัยโอเมตริก” (Plyometrics) ชูและพลัมเมอร์ (Chu and Plummer, 1984 : 30-31) ได้ให้ความหมายพลัยโอเมตริกว่าเป็นการออกกำลังกายที่มีจุดมุ่งหมายในการนำเอาความแข็งแรง (Strength) กับความเร็วของการเคลื่อนไหว (Speed) เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วให้มากที่สุด นอกจากนี้แล้วการฝึกแบบพลัยโอเมตริกยังเป็นการฝึกที่สามารถช่วยให้กล้ามเนื้อเข้าสู่จุดสูงสุดของความแข็งแรงในระยะเวลาอันสั้นเท่าที่จะกระทำได้ และยังเป็นหนึ่งในวิธีที่ดีที่สุดต่อการที่จะพัฒนาให้เกิดพลังระเบิด (Explosive Power) ซึ่งมีความจำเป็นต่อนักกีฬาที่มีกิจกรรมกระโดด (Jumping) การยก (Lifting) และการขว้าง (Throwing) รวมถึงการออกกำลังกายในรูปแบบอื่น ๆ ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (Stretch Reflex) เพื่อก่อให้เกิดแรงปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างรวดเร็ว

การใช้พลังงานขณะออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic) 2 ระบบ คือ ระบบครีเอทีนฟอสเฟส (Creatine Phosphates) และระบบแลคติก (Lactic Acid) (Chu, 1992 : 3-4) ดังนั้น การฝึกพลัยโอเมตริกที่พัฒนาระบบครีเอทีนฟอสเฟสจะมีประโยชน์ในนักกีฬาที่ต้องความเร็วสั้น ๆ และมีช่วงเวลาพักนานขณะปฏิบัติกิจกรรม เช่น กระโดดไกล หรือ เขย่งก้าวกระโดด ส่วนการฝึกที่พัฒนาไปสู่ระบบแลคติกเป็นการช่วยเหลือนักกีฬาในกีฬาที่คล้ายกับกีฬาฟุตบอลหรือวอลเลย์บอลที่มีการเคลื่อนไหวที่เป็นระยะยาวและมีช่วงพักน้อย

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกจะเน้นที่ส่วนขาและสะโพกมากกว่าส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย การเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริกอยู่ที่การก้าวจากที่สูงไปสู่ที่ว่าง แล้วรวบรวมการเคลื่อนไหวให้เร็วที่สุดก่อนที่จะเกิดการหดตัวทำงานที่ทำให้กล้ามเนื้อสั้นเข้าอีกครั้งหนึ่ง เริ่มจากผู้

ออกกำลังกายก้าวไปสู่ว่างและทำให้แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวเร่งให้ร่างกายลงสู่พื้น ความสูงจะขึ้นกับสภาวะร่างกายของแต่ละคน นักกีฬาส่วนใหญ่จะเริ่มที่ความสูง 1 ฟุต แล้วค่อย ๆ เพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุด คือ ประมาณ 18-22 นิ้ว แม้นักกีฬาจะกระโดดสูงกว่านี้แต่ไม่แนะนำให้ทำ ทั้งนี้ เนื่องจากการบาดเจ็บจะมีเพิ่มขึ้นตามความสูงที่กระโดด ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาต้องมีความระมัดระวังในการใช้โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

## 1.2 จุดมุ่งหมายของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

เพื่อเพิ่มความตื่นตัว (Excitability) ของการรับความรู้สึกทางระบบประสาท (Neurological Receptors) ซึ่งจะทำให้เกิดกิจกรรมตอบสนอง (Reactivity) ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular System) กล่าวคือ การทำงานและการออกกำลังกายหลายอย่าง ต้องอาศัยการทำงานในรูปแบบของรีเฟล็กซ์ (Reflex) และรีแอคชั่น (Reaction) เมื่อได้รับการฝึกให้ทำซ้ำ ๆ กันอยู่เป็นเวลานาน รีแอคชั่นซึ่งถือได้ว่าเป็นปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ (Involuntary) ได้ รีเฟล็กซ์ ดังกล่าวเรียกว่ารีเฟล็กซ์ฝึก (Conditioned Reflex) เมื่อฝึกอยู่เป็นเวลานานจะทำให้เวลารีเฟล็กซ์สั้นลงได้ (ซุคักดี เวชแพตย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์. 2536 : 205) นั่นคือ การฝึกกล้ามเนื้อจะกระตุ้นให้หน่วยยนต์ (Motor Units) ของร่างกายที่เฉื่อยชาตื่นตัวและทำงานได้เร็วมากขึ้น จึงทำให้ถูกเรียกใช้งานเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้กล้ามเนื้อได้ใช้แรงกระทำกับความต้านทานได้ตามต้องการ เป็นผลให้หน่วยยนต์ได้รับการกระตุ้นและฝึกพร้อมกันไปในเวลาเดียวกัน

## 1.3 ขั้นตอนการทำงานของกล้ามเนื้อในการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

เวอก์โฮซานสกี (Verhosanski. 1983) กล่าวถึงขั้นตอนการทำงานของกล้ามเนื้อในการฝึกแบบพลัยโอเมตริก แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่หนึ่ง เรียกว่า อะมортиเซชัน (Amortization) หรือการดูดซับแรง (Force Absorption) ซึ่งเกิดจากผลของการเหยียดกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว

ระยะที่สอง เรียกว่า ปฏิกิริยาการฟื้นตัว (Reaction Recovery) กล้ามเนื้อกระทำแรงปฏิกิริยาเพื่อทำให้เกิดความเร็วในแนวตั้งเริ่มต้น

ระยะที่สาม เรียกว่า ระยะลงสู่พื้นที่ต้องใช้กำลัง (Active Take-off) กล้ามเนื้อหดตัวเพื่อการกระโดดต่อไป

## 1.4 การฝึกแบบพลัยโอเมตริก

การฝึกแบบพลัยโอเมตริกให้ได้ผลควรฝึกอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 วันและไม่เกิน 3 วัน ๆ ละไม่เกิน 30 นาที ผลลัพธ์ที่ประสบความสำเร็จต้องกระทำ 2-4 ชุด ทำซ้ำแต่ละชุด 5-10 ครั้ง พักรหว่างชุด 1-3 นาที (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร. 2534 : 64) นอกจากนี้ การจะฝึกแบบ

พลัยโอเมตริกให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรจะต้องผ่านหรือมีโปรแกรมการด้วยน้ำหนักมาก่อนที่เป็นระบบมาก่อน ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร. 2534 : 54) และ ชู (Chu. 1992 : 5) ได้แนะนำการฝึกแบบพลัยโอเมตริกอย่างง่าย ๆ สามารถฝึกโดยการกระโดด (Jump) หรือการกระโดดเขย่ง (Hop) (การกระโดด คือ การกระโดดที่มีระยะทางมากกว่า 30 เมตร และการกระโดดเขย่ง คือ การกระโดดที่มีระยะทางน้อยกว่า 30 เมตร ซึ่งเป็นไปตามความต้องการของนักกีฬาและสามารถฝึกให้ก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ ตัวอย่างการฝึกแบบพลัยโอเมตริกอย่างง่าย ได้แก่

1.4.1 กระโดดแล้วกลับลงมายังตำแหน่งเดิม (Jump-in-place) เป็นการกระโดดขึ้นไปแล้วกลับลงมาที่จุดเดิมหรือจุดเริ่มต้นก่อนกระโดด การฝึกแบบนี้ระดับความหนักอยู่ในระดับต่ำและจัดอยู่ในระยะอะมอร์ทิเซชัน (Amortization) เหมาะสำหรับนักกีฬาที่ต้องการความเร็วในการกระโดด

1.4.2 การยืนกระโดด (Standing Jumping) เป็นการกระโดดครั้งเดียวให้ออกแรงมากที่สุดไปในแนวดิ่ง (Vertical) หรือแนวระนาบขอบฟ้า (Horizontal) อาจจะทำได้หลายครั้งแต่ควรพักให้หายเหนื่อยก่อนจะปฏิบัติครั้งต่อไป

1.4.3 การกระโดดแบบผสมผสาน (Multiple Hops and Jump) เป็นการผสมผสานการกระโดดเขย่งและการกระโดด ซึ่งใช้พัฒนาการของทักษะของการกระโดดแล้วกลับลงมายังตำแหน่งเดิม (Jump-in-place) กับการยืนกระโดด (Standing Jumping) โดยเป็นการกระโดดครั้งเดียวให้ออกแรงมากที่สุด การฝึกสามารถฝึกโดยไม่ต้องมีอุปกรณ์หรืออาจใช้เครื่องกีดขวางช่วยในการฝึก ไม่ควรใช้ระยะทางเกิน 30 เมตร ซึ่งถ้าเป็นการฝึกขั้นสูงจะเรียกว่าแบบฝึกใช้กล่อง (Box Drills)

1.4.4 การกระดอน (Bounding) เป็นการวิ่งแบบกระดอนแล้วพุ่งตัวไปข้างหน้าเพื่อเพิ่มความยาวของช่วงก้าว (Stride Length) และความถี่ของช่วงก้าว (Stride Frequency) ในการวิ่งปกติให้ยาวขึ้นและถี่ขึ้นควรใช้ระยะทางให้มากกว่า 30 เมตร

1.4.5 แบบฝึกใช้กล่อง (Box Drills) เป็นการผสมผสานการกระโดดแบบผสมผสาน (Multiple Hops and Jumps) กับการกระโดดแบบการกระโดดงอเข่าย่อตัว (Depth Jumps) ความเข้มจะขึ้นกับความสูงของกล่อง การฝึกแบบนี้เป็นการรวมการกระโดดแนวระนาบขอบฟ้า (Horizontal) และแนวดิ่ง (Vertical) ไว้ด้วยกัน

1.4.6 การกระโดดงอเข่าย่อตัว (Depth Jumps) เป็นการกระโดดออกจากที่สูง (กล่อง) ลงบนพื้นแล้วกระโดดกลับขึ้นไปให้ความสูงเท่ากับความสูงที่กระโดดลงมา ซึ่งการกระโดดแบบนี้เป็นการใช้น้ำหนักของร่างกายกระทำกับแรงดึงดูดของโลก การเพิ่มความสูงของกล่องจะเป็นการเพิ่มความหนักของงาน คือ เพิ่มความเครียดที่กระทำกับพื้น และเมื่อทำการกระโดดลงสู่พื้นให้กระโดดอย่างรวดเร็ว จะทำให้เกิดระยะอะมอร์ทิเซชัน (Amortization) เร็วขึ้น

## 2. การเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ

นักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายให้ความหมายของคำว่า “พลัง” ว่าเป็นการรวบรวมองค์ประกอบที่เหมาะสมของความเร็วและความแข็งแรงในการเคลื่อนไหว ซึ่งทางฟิสิกส์กล่าวว่า พลัง คือ อัตราในการทำงานหรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา แต่งานหมายถึงการใช้แรงจำนวนหนึ่งทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในระยะทางหนึ่ง ดังสมการต่อไปนี้

$$\begin{aligned} \text{พลัง (Power)} &= \frac{\text{งาน(Work)}}{\text{เวลา(Time)}} \\ \text{เมื่อ งาน(Work)} &= \text{แรง(Force) x ระยะทาง(Distance)} \\ \text{ดังนั้น พลัง(Power)} &= \frac{\text{แรง(Force) x ระยะทาง(Distance)}}{\text{เวลา(Time)}} \\ \text{ถ้า ความเร็ว(Velocity)} &= \frac{\text{ระยะทาง(Distance)}}{\text{เวลา(Time)}} \\ \text{นั่นคือ พลัง(Power)} &= \text{แรง(Force) x ความเร็ว(Velocity)} \end{aligned}$$

จากสมการข้างบนนี้ การจะเพิ่มพลัง (Power) สามารถทำได้โดยการเพิ่มแรง (Force) และเพิ่มระยะทาง (Distance) ขึ้น โดยใช้เวลา (Time)ให้น้อยที่สุด หรือเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพราะพลัง เท่ากับแรง (Force) คูณด้วยความเร็ว (Velocity)

ดังนั้น พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) หมายถึง ความสามารถในการหดตัวหรือออกแรงในการทำงานของกล้ามเนื้อเพียงหนึ่งครั้ง ในการปล่อยแรง (Force) ออกมาอย่างเต็มที่ในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด ซึ่งพลังกล้ามเนื้อยังมีส่วนทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ทันที คือ เมื่อกล้ามเนื้อมีพลังงานมากก็จะสามารถเคลื่อนไหวได้ง่ายและเร็วขึ้น จึงสามารถเคลื่อนไหวได้ซ้ำ ๆ บ่อยกว่า และยังพบว่าพลังกล้ามเนื้อมีส่วนเกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่วของร่างกายด้วย เพราะเมื่อมีพลังกล้ามเนื้อเพียงพอในการควบคุมน้ำหนักของร่างกายต่อต้านแรงเฉื่อยจะทำให้ร่างกายส่วนต่าง ๆ เคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น นอกจากนั้น พลังกล้ามเนื้อ ยังเป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่มความเร็วด้วย เพราะต้องการแรงมากเพื่อเร่งร่างกายให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง (ชูศักดิ์เวชแพศย์ และ กันยา ปาละธิวัธน์. 2536 : 262-263) สรุปได้ว่า การออกกำลังกายและการเล่นกีฬาจะต้องอาศัยพลังกล้ามเนื้อเป็นส่วนสำคัญในการเคลื่อนไหว

วูฒิพงษ์ ปรมัตติถากร และ อารี ปรมัตถากร.(2539 : 54-55) ได้เสนอแนะว่า พลังกล้ามเนื้อเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ คือ

1. แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหลาย ๆ มัด ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในกลุ่มเดียวกันสามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยการฝึกที่ค่อย ๆ เพิ่มแรงต้านทานขึ้นเรื่อย ๆ
2. ความสามารถในการหดตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อในกลุ่มเดียวกัน (Agonist) ทำงานประสานกับกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม (Antagonist) โดยการเพิ่มความสามารถในการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อแต่ละมัด
3. ความสามารถทางกลไกในการทำงานของระบบคานาระหว่างกระดูกกับกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องขึ้นอยู่กับมุมในการดึงของกล้ามเนื้อและความยาวของแขนของแรงต้านทานและแรงพยายาม

### 3. หลักการและทฤษฎีการฝึกซ้อม

การฝึกซ้อม (Training) หมายถึง การนำเอาวิธีการต่าง ๆ ที่มีคุณค่าและประโยชน์มาใช้ในการกระตุ้นร่างกายในขนาดที่พอเหมาะทำให้ร่างกายเกิดการปรับตัว โดยมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาวะแวดล้อม การเพิ่มสมรรถภาพของร่างกายขึ้นอยู่กับความหนัก ความนาน (ระยะเวลา) และจำนวนครั้งของการกระตุ้น หากการกระตุ้นเบาเกินไป สั้นเกินไปหรือน้อยเกินไปก็จะไม่เกิดการพัฒนา แต่ถ้าเกิดการกระตุ้นหนักเกินไปก็อาจทำให้อวัยวะเสื่อมได้ สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2536)

การฝึกซ้อม (Training) คือ การกระทำให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายหรือทั้งหมด ที่ใช้ในการเคลื่อนไหวได้ทำงานมากกว่าภาวะปกติอย่างเป็นระบบ และเพิ่มขึ้นตามลำดับ เป็นผลให้ส่วนของร่างกายนั้น ๆ และอวัยวะที่เกี่ยวข้องมีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่างและการทำงาน จนเหมาะสมกับความต้องการของนักกีฬาที่ทำการฝึกซ้อม มิได้หมายความว่าให้นักกีฬาฝึกปฏิบัติกิจกรรมรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซ้ำ ๆ กันเท่านั้น แต่ยังมี ความหมายรวมไปถึง การควบคุมความหนักเบาในการฝึกซ้อมให้เป็นไปตามตารางที่วางไว้อย่างเป็นระบบ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของร่างกายอันเป็นผลเนื่องมาจากการฝึกนั้น สามารถสังเกต หรือ ทดสอบได้จากปฏิกิริยาที่แสดงออกในระหว่างที่มีการเคลื่อนไหว เช่น การทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือด ระบบไหลเวียนเลือด กล้ามเนื้อ การรับรู้และการทำงานของระบบประสาทตลอดจนการเผาผลาญและผลิตพลังงาน เพื่อใช้ในการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ต้องทำงานมากกว่าภาวะปกติ การฝึกซ้อมที่มีกำหนดความหนักเบาที่เหมาะสม จะช่วยพัฒนาการเคลื่อนไหวและระบบการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น ส่วนการฝึกที่ขาดความต่อเนื่องหรือฝึกเบาเกินไปจะไม่ก่อให้เกิดการพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นแต่ประการใด ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539)

### 3.1 องค์ประกอบที่สำคัญของการฝึกซ้อม

3.1.1 ความหนักของงาน (Intensity) การทำงานของร่างกายทุกอย่าง อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับความหนักของงาน ซึ่งในการออกกำลังกายนั้นสามารถควบคุมความหนักของงานได้ โดยการใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นเกณฑ์

3.1.2 ระยะเวลาในการฝึก (Time) เป็นองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับความหนักของงาน คือ ถ้าความหนักของงานสูงจะสามารถกระทำได้ในระยะเวลาอันสั้น ในทางกลับกันถ้าระยะเวลาในการฝึกยาวนานระดับความหนักของงานก็จะน้อยลง ซึ่งการกำหนดระยะเวลาในการฝึกมีส่วนสำคัญอย่างยิ่ง

3.1.3 ความบ่อยในการฝึก (Frequency) สำหรับผู้ที่ยังไม่เคยรับการฝึก ควรจะเริ่มการฝึกวันเว้นวันด้วยระดับของงานที่ต่ำเพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ การเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแต่ละสัปดาห์ต้องมีความสม่ำเสมอ

### 3.2 ขั้นตอนที่สำคัญของการฝึกซ้อม

3.2.1 การฝึกขั้นพื้นฐาน (Basic Training) การฝึกในขั้นนี้ถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการฝึกซ้อม และการเสริมสร้างสมรรถภาพพื้นฐานของร่างกายที่สำคัญ และจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนหรือความทนทาน ความเร็ว และความไวเป็นการเตรียมสภาพร่างกายโดยทั่วไปให้พร้อมที่จะรับการฝึกในขั้นต่อไป

3.2.2 การฝึกขั้นก้าวหน้า (Advance Training) ในขั้นนี้ การฝึกซ้อมจะมุ่งเน้นการพัฒนาสมรรถภาพความสามารถทางกายเฉพาะเจาะจง ภายหลังที่ได้ผ่านการฝึกขั้นพื้นฐานมาเป็นอย่างดีแล้ว โดยพิจารณาทักษะความเคลื่อนไหวที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นของกีฬาแต่ละประเภท มุ่งเน้นการฝึกทางด้านเทคนิคทักษะเฉพาะด้านตามประเภทกีฬาให้พัฒนาก้าวหน้ามากยิ่งขึ้น

3.2.3 การฝึกพัฒนาความสามารถขั้นสูงสุด (Training to build up performance) การฝึกในขั้นนี้มุ่งพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬาแต่ละบุคคล ในแต่ละประเภทกีฬาให้พัฒนาไปจนถึงขั้นความสามารถสูงสุดเป็นลักษณะของการฝึกที่มุ่งเฉพาะเป็นรายบุคคล ไม่ว่าจะป็นทางด้านเทคนิค ทักษะ หรือความสามารถเฉพาะตัวให้เชี่ยวชาญขั้นสูงสุด

### 3.3 ประเภทของการฝึกซ้อมที่สำคัญ

3.3.1 การฝึกเทคนิค เป็นเรื่องเฉพาะของแต่ละประเภทกีฬา แยกได้เป็น 2 แบบ

3.3.1.1 เทคนิคพื้นฐาน คือท่าทางหรือการเคลื่อนไหวที่ให้ประสิทธิภาพที่สูงสุดโดยประหยัดกำลังที่สุด ซึ่งในแต่ละประเภทกีฬาได้กำหนดไว้หรือมีแบบฉบับอยู่

3.3.1.2 เทคนิคพลิกแพลงอาศัยความสามารถเฉพาะตัว ไหวพริบ พรสวรรค์ และประสบการณ์ หลักเกณฑ์ของการฝึกเทคนิค คือ การทำซ้ำบ่อย ๆ ในท่าที่ให้ผลดีที่สุดแต่ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบ ดังนี้

- 1.) ตัวผู้ฝึก อายุ รูปร่าง สมรรถภาพทางกาย เหมาะสมหรือไม่
- 2.) ต้องเริ่มจาก ง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก ซ้ำไปหาเร็วและน้อยไปหามาก
- 3.) อย่าฝึกเทคนิคเมื่อร่างกายเมื่อยล้าแล้ว

3.3.2 การฝึกสมรรถภาพทางกาย กีฬาบางประเภทที่ไม่ต้องใช้เทคนิคมาก ผลการแข่งขันนั้นเกือบจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพทางกายเพียงอย่างเดียว แต่ในกีฬาที่ต้องใช้เทคนิคที่ฝึกมาได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ จึงถือได้ว่าการฝึกสมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักกีฬาทุกประเภท

### 3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการฝึกซ้อม

3.4.1 คุณภาพของการฝึก ได้แก่ การกำหนดรูปแบบ วิธีการฝึกที่สามารถพัฒนาคุณลักษณะที่ดีของนักกีฬานั้นได้ และบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

3.4.2 ปริมาณการฝึก การกำหนดปริมาณความหนัก-เบา ของกิจกรรม ในการฝึก จะกำหนดได้จากอัตราการเต้นของชีพจร การฝึกซ้อมกีฬานั้น การจับชีพจรจะช่วยบอกความหนักเบาของการฝึก และความสามารถในการฟื้นตัวของผู้รับการฝึกอีกด้วย

3.4.3 ปัจจัยภายในร่างกาย (ปัจจัยในตัวผู้รับการฝึกเอง) ได้แก่ อายุ เพศ สภาพร่างกาย จิตใจ และพรสวรรค์ เป็นต้น

3.4.4 ปัจจัยภายนอกในร่างกาย ได้แก่ สภาพภูมิอากาศ เครื่องแต่งกาย สารกระตุ้น การพักผ่อน และนันทนาการ เป็นต้น

## 4. หลักและทฤษฎีการสร้างโปรแกรมการฝึกซ้อม

### 4.1 องค์ประกอบพื้นฐานการสร้างโปรแกรมการฝึกซ้อม

4.1.1 กิจกรรมการออกกำลังกายหรือชนิดของการฝึกซ้อมกีฬา ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม สุจินรัตน์ โกวิทย์ศิริกุล (2537) กล่าวว่า จะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการจะสร้าง เช่น การสร้างโปรแกรมฝึกความเร็วก็ต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาความเร็ว หรือ โปรแกรมการกระโดดไกลก็ต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาความสามารถในการกระโดดไกลได้จริง ๆ

4.1.2 ระยะเวลาในการฝึกแต่ละวันสำหรับนักกีฬา โดยเฉพาะกรีฑาในประเภทลู่วิ่งและ ลาน ควรฝึก 1-2 ชั่วโมง และต้องคำนึงถึงระดับสภาพความพร้อมของนักกีฬาเป็นสิ่งสำคัญ ดังที่ ธนิต ขำวัฒนพันธ์ (2531) กล่าวว่า ถ้าฝึกมากหรือนานเกินไปจะทำให้ร่างกายทรุดโทรม

บาดเจ็บที่กล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และอาจเกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกซ้อมได้ ในทางกลับกันการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับผู้ฝึกก็จะสามารถพัฒนาทักษะที่ฝึกนั้นได้ดียิ่งขึ้น

4.1.3 ช่วงเวลาการฝึกใน 1 สัปดาห์ การฝึกในแต่ละสัปดาห์ขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึก และความหนักเบาของกิจกรรม โรส (Ross 1970, อ้างถึงใน วันชัย บุญรอด, 2538) กล่าวว่า ช่วงของการฝึก 6 สัปดาห์ ๑ ละ 3 วัน ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายได้

4.1.4 ความหนัก-เบา ของกิจกรรม การกำหนดความหนักเบาของกิจกรรมที่จะฝึกต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของบุคคลนั้น ๆ ด้วย เพราะกล้ามเนื้ออาจล้าได้ ถ้าได้รับการฝึกที่หนักมากเกินไป ต้องเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก เบาไปหาหนักและจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม

4.1.5 ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความสามารถของบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับธรรมชาติของคน ๆ นั้น และขีดจำกัดความสามารถสูงสุดเฉพาะคน ผู้ฝึกสอนไม่ควรที่จะเร่งเร้าให้นักกีฬาเร่งทำสถิติดีขึ้นเร็วเกินไป ต้องคำนึงเสมอว่าความสามารถของการฝึกแต่ละด้านของแต่ละคนใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 6 สัปดาห์ ก็จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย โรส (Ross 1970, อ้างถึงใน วันชัย บุญรอด, 2538) กล่าวว่า ช่วงเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์เป็นระยะเวลาที่นานพอจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกายและมีการพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว กำลังและความว่องไว

4.1.6 ระดับสมรรถภาพทางร่างกายก่อนการฝึก เป็นตัวชี้ให้เห็นการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี การทดสอบสมรรถภาพทางร่างกายก่อนการฝึกจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะจะเปรียบเทียบได้ว่าดีขึ้นมากน้อยเพียงใด ในลักษณะเดียวกัน มงคล แผงสาเคน (2537) กล่าวว่า จำเป็นต้องมีการทดสอบเบื้องต้นก่อนการเขียนโปรแกรมการฝึกว่า ความสามารถของนักกีฬาอยู่ในระดับใดจากนั้นค่อยปรับเปลี่ยน ในระยะ 2-3 หรือ 4 สัปดาห์ ภายหลังจากที่เริ่มใช้โปรแกรมการฝึกและการทดสอบความสามารถของนักกีฬา ในแต่ละช่วงของการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน เพราะจะเป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของระดับความสามารถของนักกีฬาให้มากยิ่งขึ้นต่อไป

## 4.2 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมการฝึกกับนักกีฬา

4.2.1 การอบอุ่นร่างกาย (Warm up) การอบอุ่นร่างกายจะมีทั้งแบบทั่วไป (General) และแบบเฉพาะของทักษะกีฬา (Specific) ผลของการอบอุ่นร่างกายจะทำให้อุณหภูมิของร่างกายเพิ่มขึ้นซึ่งมีผลให้กล้ามเนื้อทำงานได้ดีขึ้น มีความพร้อมสำหรับการแข่งขันมากขึ้น การอบอุ่นร่างกายต้องทำให้ถึงจุดที่นักกีฬามีความพร้อมต่อการแข่งขันมากที่สุด และพยายามให้จุดความพร้อมดังกล่าวเกิดขึ้นก่อนการแข่งขันประมาณ 5 นาที จากนั้นต้องรักษาความพร้อม (Keep Warm) จนถึงเวลาแข่งขัน โดยใส่เสื้อคลุมหรือเคลื่อนไหวร่างกายเบา ๆ ระยะเวลาของการอบอุ่นร่างกายของนักกีฬา จะต้องขึ้นอยู่กับความพร้อมทางร่างกายของนักกีฬา ผู้ฝึกสอนไม่ควร

กำหนดเวลาในการอบอุ่นร่างกายให้กับนักกีฬาแต่ละคน แต่ควรให้นักกีฬาอบอุ่นร่างกายจนถึงจุดที่นักกีฬามีความพร้อมในการฝึก หรือการแข่งขันมากที่สุด

4.2.2 การยืดกล้ามเนื้อ (Stretch Exercise) ในช่วงของการอบอุ่นร่างกาย จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการยืดกล้ามเนื้อที่จะใช้งาน ซึ่งมีประโยชน์ในการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น หรือใช้ผ่อนคลายความปวดเมื่อยหลังการฝึกซึ่งวิธีการยืดกล้ามเนื้อนั้น จะต้องจัดทำทางให้ถูกต้องหยุดนิ่งในจุดที่ต้องการประมาณ 5-20 วินาที ทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง การยืดกล้ามเนื้อจะต้องเริ่มจากอยู่กับที่ไปหาการเคลื่อนที่ โดยให้เหมาะสมกับประเภทกีฬา ทำให้การประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบกล้ามเนื้อดีขึ้น สำหรับในช่วงการแข่งขันหากไม่มีเวลามากพอการยืดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่อาจไม่จำเป็น แต่การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็น

4.2.3 การฝึกทักษะพื้นฐาน (Drills) ต้องฝึกทักษะพื้นฐานที่เหมาะสมกับประเภทกีฬานั้น ๆ จะต้องฝึกจากง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก ทักษะย่อยไปหาทักษะรวม การฝึกดังกล่าวจะทำให้ระบบประสาทสั่งงานทำงานได้ดีขึ้น เพื่อเตรียมพร้อมกับการฝึกขั้นต่อไป

4.2.4 การฝึกทักษะเฉพาะ (Specific exercise) เป็นการฝึกทักษะกีฬาให้ต่อเนื่องและสมบูรณ์ เช่น การฝึกท่าทุ่มเฉพาะท่าในกีฬายูโด การฝึกออกจากเส้นเริ่มในการวิ่งระยะสั้น เป็นต้น

4.2.5 โปรแกรมการฝึกซ้อม ในขั้นนี้จะดำเนินการได้เมื่อ ได้ดำเนินการตามข้อ 1-4 มาแล้ว การฝึกจะมี 4 แบบ

4.2.5.1 Aerobic คือ การออกกำลังกายที่กระตุ้นให้ร่างกายต้องสร้างพลังงานแบบใช้ออกซิเจน จรรยาพร ธรณินทร์ (2535) เช่น การฝึกแบบสลับช่วง (Interval Training) หรือการฝึกโดยการวิ่งในสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน (Fartlek)

4.2.5.2 Anarobic คือ การออกแรงในช่วงสั้น ๆ นักกีฬาจะใช้พลังงานที่มีสำรองในกล้ามเนื้ออยู่แล้ว จรรยาพร ธรณินทร์ (2535) เช่น การฝึกแบบวงจร (Circuit Training) เป็นต้น

4.2.5.3 Speed คือ การที่สามารถเอาชนะแรงต้านทานด้วยความเร็วขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์ (2536) การฝึกความเร็วต้องเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่และการเคลื่อนที่โดยใช้ความเร็วสูงสุด เช่น การวิ่งระยะทาง 30 เมตร หรือการยกน้ำหนักด้วยความเร็วสูงสุด

4.2.5.4 Skill คือ การฝึกทักษะในกีฬานั้น ๆ ควรให้นักกีฬาได้รู้จักประยุกต์ใช้ทักษะในทุก ๆ สถานการณ์ที่เกิดขึ้นในการแข่งขันจริง หาญพล บุญยะเวชชีวิ (2535) ควรเริ่มจากง่ายไปหายาก จากทักษะย่อยไปหาทักษะรวมและควรทำซ้ำบ่อย ๆ ในท่าที่ให้ผลดีที่สุด ในการฝึกกีฬานั้นหากมีการฝึกหลายแบบ ควรจัดลำดับขั้นตอนของการฝึกให้ดี กล่าวคือ ควรจะฝึกทักษะก่อนเพราะร่างกายยังไม่เกิดความล้า ทำให้การฝึกทักษะได้ผลดี จากนั้นจึงค่อยฝึกความเร็ว ความแข็งแรง ฯลฯ

4.2.6 ฝึกความเร็วแบบอดทน (Speed Endurance) การฝึกความเร็วแบบอดทนจะทำให้ร่างกายสามารถทนต่อสภาพการทำงานในลักษณะนั้น ๆ ได้นานที่สุด เช่น สามารถทำเวลาในการวิ่ง 100 เมตร 4 เที้ยว ใช้เวลาใกล้เคียงกัน ตัวอย่างของการฝึกความเร็วแบบอดทน เช่น วิ่ง 8 x 100 เมตร เป็นต้น ข้อควรคำนึงในการฝึกลักษณะนี้ จะใช้ความหนักของงานไม่มากเกินไป

4.2.7 การฝึกความแข็งแรง (Strength Training) คือ การเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน โดยใช้ท่ามือเปล่าแต่ใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านหรือการใช้อุปกรณ์อื่น ๆ ประกอบ เช่น การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) การฝึกแบบพลัยโอเมตริก

4.2.8 การคลายกล้ามเนื้อ (Cool down) เป็นขั้นตอนสุดท้าย เพื่อช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจของร่างกายกลับสู่สภาวะปกติเร็วขึ้น หลังจากการออกกำลังกายอย่างหนัก

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

อาดัม (Adama : 1984 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการตอบสนองต่อการฝึกพลัยโอเมตริกแบบดีเพิร์จัมพ์ (Depth Jump) จากกล่องสูง 0.6 – 0.5 เมตรโดยใช้นักเรียนชายและหญิงในระดับมัธยมศึกษาอายุระหว่าง 12 – 17 ปี ได้ใช้กลุ่มตัวอย่าง 6 กลุ่ม โดยให้กลุ่ม 4 แรกแต่ละกลุ่มกำหนดความแตกต่างของความสูงในการทำดีเพิร์จัมพ์ ดังนี้ 0.61 – 0.75 – 1.22 – 1.50 เมตร ตามลำดับ กลุ่มที่ 5 ใช้รวมกิจกรรมหนักๆ ขณะที่กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มควบคุมในกิจกรรมที่ต้องใช้ในการกระโดดน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ พบว่าไม่มีความแตกต่างเกิดขึ้นระหว่างการกระโดดแต่ละผาผนังและการย่นกระโดดไกลระหว่าง 6 กลุ่ม

พอลฮีมีสและเบิร์ดฮาร์ด (จากยุทธนา วงศ์บ้านตุ๋. 2540 ; อ้างอิงจาก Polhemus and Burdhardt. 1980 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลการฝึกของการฝึกตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไปของการยกน้ำหนักกับแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกยกน้ำหนักอย่างเดียวกันด้วยการทำเบนซ์เพรสพาวเวอร์ คลีฮาล์ฟสควอทและมิลิทารี เพรส มีกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ให้กลุ่มที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักตามแบบฝึกที่นิยมใช้กันทั่วไป กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักตามแบบฝึกที่นิยมใช้กันทั่วไปกับพลัยโอเมตริก และ กลุ่มที่ 3 ฝึกเช่นเดียวกันแต่เพิ่มน้ำหนักระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริกผลการวิจัยพบว่าการยกน้ำหนักตามแบบที่นิยมกันกับการเพิ่มน้ำหนักในการฝึกพลัยโอเมตริกจะเพิ่มความแข็งแรงน้อยกว่า

ฟาวเลอร์ และคนอื่น ๆ (Fowler et al. 1995 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Pendulum Swing) ที่มีต่อการเพิ่มความแข็งแรงของขาและการกระโดดในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter-Movement Jump) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Weight Training and Pendulum Swing) กลุ่มที่สองฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว (Weight Training) ทำการฝึกเป็นเวลา 3 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบการเหยียดและงอของเข่าและสะโพกแบบไอโซเมตริก, การยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat), กระโดดสูง (Height Jump)

และการกระโดดในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter Movement Jump) ก่อนการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียวความแข็งแรงในการเหยียดและงอของสะโพก และความแข็งแรงในการงอของเข่าสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม แต่ในกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม พบว่ามีการเหยียดของเข่าสูงที่สุดซึ่งทำให้นักกีฬากลุ่มนี้สามารถกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

วิลสัน, เมอร์ฟี และ จิออร์จิ (Willson, Murphy and Giorgi. 1996 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลงานของแรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) และแบบหดสั้นเข้า (Concentric) ที่เกิดขึ้นจากการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นชาย จำนวน 41 คน ซึ่งเคยได้รับการฝึกมาก่อนถูกแบ่งอย่างสุ่มให้อยู่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก โดยให้กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มได้รับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกจบลง การทดสอบ มีดังนี้ 1. การกระโดดในแนวตั้ง (Vertical jump) 2. ลำดับของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออกและแบบหดสั้นเข้าที่มีขนาดความกว้างและยาวเท่ากัน (Isoinertial) 3. การดันพื้น (Push-up Tests) 4. การยกน้ำหนักท่าเบนช์เพรส (Bench Press) และ 5. การยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat) ผลการวิจัยพบว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มแรงการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) ของร่างกายส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักให้ผลในหน้าที่ของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric) จากผลนี้อธิบายถึงความเครียดที่เกิดโดยการฝึกที่แตกต่างกันและอธิบายถึงวิธีการฝึกที่ให้ได้มาซึ่งการเปลี่ยนแปลงและชนิดของการเคลื่อนไหว ซึ่งการฝึกอาจมีแนวโน้มที่จะสนับสนุนผลการฝึกที่เกิดขึ้น

มอนเทลลอน (Monteleone. 1996 : 106) ได้ศึกษาความเชื่อมั่นของความสัมพันธ์ภายในระหว่างการทดสอบพลังของกล้ามเนื้อในสนาม กลุ่มตัวอย่างเป็นชายที่เข้ารับการทดลองด้วยความสมัครใจ อายุเฉลี่ย 24.7 ปี (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.7) โดยใช้เครื่องวัดแรงกล้ามเนื้อ "ไอโซไคเนติก ไดนามอมิเตอร์" (Isokinetic Dynamometer) วัดการยืดและหดตัวของเข่าและพลังสูงสุด ทดสอบด้วยการกระโดดในแนวตั้ง การเขย่งการยืนกระโดดไกลในแนวตั้งกับการวิ่งเร็วอาจเป็นการถ่ายโยงของการกระโดดในแนวตั้งของการฝึกพลัยโอเมตริกอาจไม่ใช่ผลการฝึกพลัยโอเมตริกตั้งแต่ต้น ในทำนองเดียวกันกับความสัมพันธ์ระหว่างห้องปฏิบัติการกับภาคสนามที่มีค่าความสัมพันธ์ในระดับต่ำเกี่ยวกับผลของความเชื่อมั่นจากห้องปฏิบัติการเพื่อจะทำนายการเคลื่อนไหวในการกีฬาก็จะต้องอาศัยการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้ออยู่ดี

วิลสัน, เมอร์ฟี และวอลล์ (Wilson, Murphy and Wallhe. 1997 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป (Weight Training) และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ที่มีต่อความแข็งแรง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป กลุ่มที่สองฝึกแบบพลัยโอเมตริก ทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบโดยการกระโดดสูง (Height Jump) การวิ่งเร็ว 20

เมตร (Flying 20 m. Sprint) และการยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไปไม่มีการเพิ่มความสามารถในการวิ่งเร็ว 20 เมตร และกระโดดสูง แต่กลับเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริก

## 5.2 งานวิจัยในประเทศ

ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์ (2538 : บทคัดย่อ) ศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการกระโดดตะผาผนังและเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกทั้งสองแบบภายหลังการฝึกตามโปรแกรมครบ 4 6 8 และ 10 สัปดาห์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายอายุ 19-20 ปี จำนวน 40 คน เลือกโดยการสุ่มแบบเจาะจงและไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่สองฝึกแบบพลัยโอเมตริก ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าทั้งกลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักมีความสามารถในการกระโดดตะผาผนังสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากที่ได้ฝึกไปแล้ว 4 สัปดาห์และยังคงสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10 นอกจากนี้กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการกระโดดตะผาผนังสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังจากที่ได้ฝึกตามโปรแกรมการฝึกไปแล้ว 6 สัปดาห์ และยังคงสูงกว่าจนสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10

วันชัย บุญรอด (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติกโดยวิธี 4 ขั้นตอนคือ 1) ศึกษาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาทีมชาติไทยของสมาคมกรีฑาสมัครเล่นแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ 2) สร้างโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติก 3) ศึกษาคุณภาพเชิงประจักษ์ของโปรแกรมที่สร้างขึ้น 4) ทดลองเพื่อประเมินผลโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างประชากรสุ่มแบบกำหนดแบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุม 4 กลุ่มทำการฝึกตามโปรแกรมของสมาคมกรีฑา 8 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลองโดย 4 กลุ่มแรกฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและอีก 4 กลุ่มที่เหลือฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีแบบไอโซคิเนติกทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ทั้ง 12 กลุ่มนี้ทำการฝึกในกิจกรรมการวิ่ง 100 200 เมตร ทุ่มน้ำหนัก และขว้างจักร เช่นเดียวกันใช้เวลาฝึก 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบผลของการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 8 และ 12 แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมแบบทางเดียวและทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของตูกี้ ผลการวิจัยพบว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติกที่สร้างขึ้นดังปรากฏในภาคผนวกมีผลต่อความสามารถในการวิ่ง 200 เมตร จะดีกว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสำหรับความสามารถในการทุ่มน้ำหนักนั้นการฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของ

สมาคมกรีฑาฯ ดีกว่าการฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาทั้ง 3 โปรแกรม

นิรัน บุญยิ่ง (2540) ได้ศึกษาผลของการกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 200 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย วิทยาลัยพลศึกษา อ่างทอง จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน กลุ่มควบคุมฝึกวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกกระโดดเท้าเดียว ในระดับความหนัก 70 เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุดในระยะทาง 20 เมตร กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกวิ่งระยะสั้น ควบคู่กับการกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนัก 80 เปอร์เซ็นต์ของเวลาที่สามารถกระโดดได้เร็วที่สุดในระยะทาง 20 เมตร ทำการฝึก 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มการฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการฝึกกระโดดเท้าเดียวในระดับความหนัก 90 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มการทดลองทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภูสิต ถาดดา. (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซคิเนติกควบคู่พลัยโอเมตริก กับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายประเภทฟุตบอลและรักบี้ฟุตบอลที่กำลังศึกษาอยู่ในวิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม ปีการศึกษา 2540 ที่มีอายุ 18-22 ปี จำนวน 65 คน ทำการทดสอบวัดพลังกล้ามเนื้อขาและแขนก่อน การทดลองแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยการสุ่มแบบกำหนด คือ กลุ่มควบคุมฝึกแบบปกติ กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก และกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริกทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อและความแข็งแรงกล้ามเนื้อทุกตัวแปรไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำราญ เจริญชัย. (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2540 จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยพลัยโอเมตริก และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 70 นาที ทำการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

### ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัย์โอเมตริก ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 เท่ากับ 9.83, 10.03, 10.23, 10.22 เมตร และ 0.38, 0.35, 0.36, 0.42 เมตร ตามลำดับ
2. กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 เท่ากับ 9.82, 9.98, 10.10, 10.23 เมตร และ 0.38, 0.39, 0.43, 0.44 เมตร ตามลำดับ
3. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สยาม ใจมา. (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบพลัย์โอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความแข็งแรงและกำลังขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 50 คน ทำการทดสอบก่อนการฝึกโดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 โดยการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัย์โอเมตริก กลุ่มทดลองที่ 2 กำหนดให้ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ทั้งสองกลุ่มทำการฝึก 3 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังขา ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัย์โอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีความแข็งแรงและกำลังขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า

#### กลุ่มประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์ จังหวัดมหาสารคามจำนวน 12 คน

#### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์ จังหวัดมหาสารคามจำนวน 12 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬา วอลเลย์บอลตามปกติจำนวน 6 คน และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬา วอลเลย์บอลและเสริมด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกจำนวน 6 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก
  - 1.1 นำโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุงโปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกให้ดีขึ้น จำนวน 3 ท่าน ดังนี้
    - 1.1.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา สีละมาด
    - 1.1.2 อาจารย์ ทวีศักดิ์ ศูนย์กลาง
    - 1.1.3 อาจารย์ ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์
2. สถานที่และอุปกรณ์
  - 2.1 สถานที่และอุปกรณ์ของสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตมหาสารคาม
  - 2.2 รั้วความสูง 50 เซนติเมตร จำนวน 12 อัน
  - 2.3 กลัง ความสูง 50 เซนติเมตร จำนวน 12 กลัง
3. Leg Dynamometer
4. แบบทดสอบ standing board jump

#### วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย จากบัณฑิตวิทยาลัย ถึง ผู้เชี่ยวชาญ และรองอธิการบดีสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตมหาสารคาม

2. จัดเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ในการฝึก
3. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกและการทดสอบแก่ผู้ช่วยในการทดลองให้เข้าใจถูกต้อง

ใจถูกต้อง

4. ดำเนินการฝึกตามโปรแกรมการฝึก
  - 4.1 อธิบายและสาธิตทำในการฝึกแบบพลัยโอเมตริก
  - 4.2 ดำเนินการฝึกตามโปรแกรม โดยมีผู้ฝึกสอนอย่างใกล้ชิด
  - 4.3 ระยะเวลาในการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง ฝึกตามโปรแกรมในวันจันทร์, พุธ

ศุกร์ เวลาประมาณ 17.00-18.00 น.

5. ทดสอบการยื่นกระดูกโตไกลและวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

### วิธีจัดกระทำข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้งสองกลุ่ม
2. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยจากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขา กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติ (T-Test Independent) ที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. ใช้การวัดซ้ำแบบมิติเดียว Repeated measure in one dymentation ในการทดสอบความแตกต่างจากระยะเวลาในการฝึก
4. หากพบความแตกต่างของระยะเวลาในการฝึก จะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อขา นำเสนอข้อมูลในรูปตารางข้อมูล และความเรียงดังต่อไปนี้

ตาราง 1 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลองและนักกีฬากลุ่มควบคุม ระยะเวลาที่แตกต่างกัน

ระยะเวลา	กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S	t	p-value
ก่อนการฝึก	ควบคุม	6	123.38	1.356		
	ทดลอง	6	127.03	1.235	0.494	0.632
หลังการฝึก สัปดาห์ที่4	ควบคุม	6	126.60	1.660		
	ทดลอง	6	136.43	1.366	1.491	0.167
หลังการฝึก สัปดาห์ที่8	ควบคุม	6	128.10	1.896		
	ทดลอง	6	144.43	1.125	2.493*	0.032

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่4 และ 8 คือ 123.38, 126.60 และ 128.10 กิโลกรัม และ นักกีฬากลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่4 และ 8 คือ 127.03, 136.43, 144.43 กิโลกรัม ตามลำดับ และ ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง พบว่าก่อนการฝึกนักกีฬาในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกัน ภายหลังจากได้รับการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่านักกีฬาในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า นักกีฬากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 2 การเปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬากลุ่มทดลองและนักกีฬากลุ่มควบคุม ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน

ระยะเวลา	กลุ่ม	n	$\bar{X}$	S	t	p-value
ก่อนการฝึก	ควบคุม	6	1.88	0.105	0.027	0.378
	ทดลอง	6	1.88	0.108		
หลังการฝึก สัปดาห์ที่4	ควบคุม	6	1.89	0.110	1.071	0.098
	ทดลอง	6	1.96	0.108		
หลังการฝึก สัปดาห์ที่8	ควบคุม	6	1.88	0.101	3.823*	0.003
	ทดลอง	6	2.07	0.640		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่4 และ 8 คือ 1.88, 1.89 และ 1.88 เมตร และ นักกีฬากลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่4 และ 8 คือ 1.88, 1.96, 2.07 เมตรตามลำดับและ ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง พบว่าก่อนการฝึกนักกีฬาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกัน ภายหลังจากได้รับการฝึกเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่านักกีฬาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า นักกีฬากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 3 เปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาในกลุ่มควบคุมในระยะเวลาที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of square	Mean square	F	p-value
ระยะเวลาที่ทดสอบ	2	69.69	34.84	2.272	0.154
ความคลาดเคลื่อน	10	153.33	15.33		

จากตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับ .05

ตาราง 4 เปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลองในระยะเวลาที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of square	Mean square	F	p-value
ระยะเวลาที่ทดสอบ	2	910.24	455.12	24.836*	0.000
ความคลาดเคลื่อน	10	183.25	18.325		

จากตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลองในระยะเวลาของการฝึกที่พบความแตกต่าง

ระยะเวลาในการฝึก		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
	X	127.03	136.43	144.43
ก่อนการฝึก	127.03	-	9.40* (p =.048)	17.40* (p =.006)
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	136.43		-	8.00* (p =.011)
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	144.43			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 6 เปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อขา ของนักกีฬากลุ่ม  
ควบคุมในระยะเวลาที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of square	Mean square	F	p-value
ระยะเวลาที่ทดสอบ	2	55.735	27.86	1.770	0.744
ความคลาดเคลื่อน	10	156.63	15.66		

จากตาราง 6 เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับ .05

ตาราง 7 เปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อขา ของนักกีฬากลุ่มทดลองในระยะเวลาที่แตกต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	Sum of square	Mean square	F	p-value
ระยะเวลาที่ทดสอบ	2	0.117	0.059	26.57*	0.000
ความคลาดเคลื่อน	10	0.022	0.002		

จากตาราง 7 การเปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 การวิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลองในระยะ  
เวลาของการฝึกที่พบความแตกต่าง

ระยะเวลาในการฝึก		ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	X	1.88	1.96	2.06
ก่อนการฝึก	1.88	-	0.80* (p =.022)	0.19* (p =.024)
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	1.96		-	0.117
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	2.06			-

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni พบว่า  
พลังของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลองก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และยังพบว่าก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมี  
นัยสำคัญที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

#### บทย่อ

##### ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขาในระยะเวลาที่แตกต่างกัน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 12 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีการเล่นกีฬา วอลเลย์บอลตามปกติจำนวน 6 คน และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬา วอลเลย์บอลและเสริมด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกจำนวน 6 คน

##### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก
2. แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
3. แบบทดสอบพลังของกล้ามเนื้อขา

##### วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัยถึงผู้เชี่ยวชาญ และรองอธิการบดีสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตมหาสารคาม
2. จัดเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ในการฝึก
3. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกและการทดสอบแก่ผู้ช่วยในการทดลองให้เข้าใจ

##### ถูกต้อง

4. ดำเนินการฝึกตามโปรแกรมการฝึก
  - 4.1 อธิบายและสาธิตท่าในการฝึกแบบพลัยโอเมตริก
  - 4.2 ดำเนินการฝึกตามโปรแกรม โดยมีผู้ฝึกสอนอย่างใกล้ชิด
  - 4.3 ระยะเวลาในการฝึกของกลุ่มตัวอย่าง ฝึกตามโปรแกรมในวันจันทร์, พุธ,

ศุกร์ เวลาประมาณ 17.00 – 18.00 น.

5. ทดสอบการยื่นกระโดดไกลและวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

#### วิธีจัดกระทำข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้ง 2 กลุ่ม
2. ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยจากผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและพลังของกล้ามเนื้อขา กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติ (T-test Independent) ที่ระดับนัยสำคัญ .05
3. ใช้การวัดซ้ำแบบมิติเดียว Repeated measure in one dymentation ในการทดสอบความแตกต่างจากระยะเวลาในการฝึก
4. หากพบความแตกต่างของระยะเวลาในการฝึก จะทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni

#### สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกคือ 123.38 กิโลกรัม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 คือ 126.60 และ 128.10 กิโลกรัม และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลองก่อนการฝึก คือ 127.03 กิโลกรัม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 คือ 136.43 และ 144.43 กิโลกรัม
2. พลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มควบคุมก่อนการฝึก คือ 1.88 เมตร ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 คือ 1.89 และ 1.88 เมตร และพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก คือ 1.88 เมตร ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 คือ 1.96 และ 2.07 เมตร
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับ .05
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาโอลิมปิก ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่าไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬากลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาโอลิมปิก ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่านักกีฬากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. พลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาโอลิมปิก ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

8. พลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาโอลิมปิก ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่านักกีฬากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

จากการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาโอลิมปิกโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์ กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่ามีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่าวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีผลทำให้ความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นเป็นเพราะว่าวิธีการฝึกกล้ามเนื้อที่มีการเพิ่มความเข้มของการฝึกหรือการเพิ่มงานให้มากขึ้น ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ มีผลต่อความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อขาและนานพอที่จะทำให้เกิดการพัฒนาในด้านกำลังกล้ามเนื้อ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริก ดังที่ ชูและพลัมเมอร์ (Chu ; Plumer . 1984 : 30-31) อธิบายว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายที่จะช่วยฝึกฝนกำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี และผลการวิจัยของแรดคลิฟและฟาเรนติโนส (Radcliffe ; & Farentinos. 1985 : 3-5 ) พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นหนึ่งในวิธีที่ดีที่สุดต่อการที่จะพัฒนาให้เกิดกำลังสูงสุดในการฝึกกีฬานอกจากนี้คริทเพท (Kritpet. 1988 : บทคัดย่อ) ยังพบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อด้านหลังของขาที่นอนบนก่อน และหลังการฝึกท่าสควอตควบคู่กับพลัยโอเมตริกมีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของลูดเบอร์ (Laudber. 1993 : บทคัดย่อ) เรื่องเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริก การยกน้ำหนัก การยกน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ผลการฝึกพบว่าความสามารถในการกระโดดในแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและพบว่าภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มมีความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อก่อน และหลังการทดสอบแตกต่างกัน นอกจากนี้ผลการวิจัยของเบนเนช (Benesh. 1989 :195 3 A) พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกจะพัฒนาปรับปรุงความสามารถในการกระโดดตะเฝ้านั่งและช่วยส่งเสริมความแข็งแรง และพลังของกล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นและรอสส์ (Ross. 1970 ; 2727 - A) ยังพบว่าช่วงระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ทำให้มีการพัฒนาทางด้านความเร็วความ

แข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น แสดงว่าวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในลักษณะของการฝึกที่มีการเพิ่มงาน มีผลทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ มีผลต่อความสามารถในการเพิ่มความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาดีขึ้น

จากการวิจัยตลอดช่วงระยะเวลาของการทดลอง ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 จะเห็นได้ว่าการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาที่เป็นเช่นนี้ เพราะว่าการฝึกในในช่วงระยะเริ่มแรกจัดเป็นกิจกรรมขั้นเบาที่มีความตึงเครียดในกล้ามเนื้อน้อย จึงมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อน้อยเช่นกัน หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เริ่มมีการเพิ่มงานให้หนักขึ้นจัดเป็นกิจกรรมขั้นปานกลางหรือเป็นกิจกรรมที่ทำให้เกิดความตึงเครียดในกล้ามเนื้อมากขึ้น ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อมากขึ้นด้วย และภายหลังจากสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการฝึกมีการเพิ่มงานของการฝึกมากที่สุด

### **ข้อเสนอแนะ**

#### **ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งนี้**

ผู้วิจัยเห็นว่าควรมีความระมัดระวังเรื่องของการบาดเจ็บ โดยเฉพาะในเรื่องของการสวมรองเท้าในการฝึกของผู้ทดลองต้องเป็นรองเท้าที่ช่วยในการลดแรงกระแทกเป็นอย่างดีและการให้คำอธิบายท่าทางในการปฏิบัติให้ถูกต้องจะช่วยป้องกันอุบัติเหตุจากการฝึกได้เป็นอย่างดี

#### **ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป**

ควรมีการศึกษาวิจัยผลการฝึกพลัยโอเมตริกต่อการพัฒนาด้านความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา โดยใช้เวลาให้มากขึ้นและต่อเนื่อง

บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- เจริญ กระบวนทัศน์. (2541, 2 – 5 กุมภาพันธ์). เอกสารประกอบการอบรมผู้ฝึกสอนนักกีฬาทีมชาติไทยเรื่องหลักพื้นฐานในการฝึกซ้อมกีฬา. หน้า 95 – 98.
- จรรยาพร ธรณินทร์. (2535). “เกณฑ์ หลักการ และรูปแบบของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ” ในคู่มือส่งเสริมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : กระทรวงสาธารณสุข.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกัญญา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4 , กรุงเทพฯ : ชรรวมผลการพิมพ์.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. (2534). การฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อพลังของกล้ามเนื้อ. วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสันตนาการ. 17(3) : 53 –65.
- ธนิต ขำวัฒนพันธ์. (2531). หลักการฝึกซ้อมและเล่นกีฬาพื้นฐานอย่างไร. วารสารสุขศึกษาพลศึกษาและสันตนาการ.
- ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์. (2538). ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝาผนัง. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อุดรธานี.
- ภูสิต ถาดดา. (2540). การเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก, กับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน. วิทยานิพนธ์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- มงคล แฝงสาเคน. (2537). หลักและวิธีการฝึกกีฬา. มหาสารคาม : ภาควิชาพลศึกษา วิทยาลัยครู มหาสารคาม.
- ยุทธนา วงศ์บ้านตู. (2540). ผลการใช้โปรแกรมการฝึก 2 วิธีที่มีต่อความสามารถในการเตะเฉียงในกีฬามวยไทย. กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. อุดรธานี.
- วุฒิพงษ์ ประมัตถการ. (2537). การออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- วุฒิพงษ์ ประมัตถการ , อารี ประมัตถการ. (2539). วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- วันชัย บุญรอด. (2538). การพัฒนาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติก. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อุดรธานี.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). สมรรถภาพทางกายและการกีฬา. กรุงเทพฯ : โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล,

- สยาม ใจมา. (2542). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลีย์เมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังของขา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร. ถ่านเอกสาร.
- สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. (2536). การฝึกสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : ไทยมิตรการพิมพ์.
- สุจินต์รัตน์ โกวิทย์ศิริกุล. (2537). เปรียบเทียบผลของการฝึกกระโดดไกล และการฝึกกระโดดไกลควบคู่กับการฝึกความเร็วที่มีต่อความสามารถในการกระโดดไกล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุภาภรณ์ ศีลาเลิศเดชกุล. (2546?). ปฏิบัติการสรีระวิทยาการกีฬา. (เอกสารประกอบคำสอน). นครนายก : ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ล้ำราญ เจริญชัย. (2541). ผลการศึกษาด้วยพลีย์โอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดด. ปรินญาณิพนธ์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่านเอกสาร.
- หาญพล บุญยะเวชชีวิน. (2535, ตุลาคม). บทความสรุปการเป็นผู้ฝึก. วารสารสุขศึกษาพลศึกษาและสหนันทนาการ. 18(4) : 23 – 24.
- Adams, t. (1984). *AN Investigation of Selected Plometric trining Exercise on Muscular leg Strength and Power, in Track and field Quarterly Review*. P. 36 – 40.
- Benesh, T.A. (1989). "A Comparison of two Plyometric Training Techniques," *Dissertation Abstract International*. 28 : 195 3 A
- Chu, D.A. (1992). *Jumping into Plyometric*. Leisure Press, Illinois.
- Chu, Donald A. and Plummer, L. (1984). "The Language of Plyometric," *Nation Strength and Conditioning Association Journal*. 6 : 30 – 31.
- Fowler, N.E. et al. (1995). *The Effectiveness of Pendulum Swing For The Development of leg Strength and Counter movement Jump Performance, Journal of Sports – Science*. 13(2) 101 – 108.
- Kritprt, Thanpmwong Taweeboon. (1988). *The Effeects of Six Weeks Squat and Plyometric Training on Power Production*. (Online). Available : UMI Proquest Digital.
- Lauber, Cheistine Anne. (1993). *The Effects Of Plyometric Training On Selected Measures Of Leg Strength And Power When Compared To Weight Training And Combination Weight Training And Plyometric Training*. (Online). Available : UMI Proquest Digital Dissertations – Full Citation & Abstract. Retrieved December 17, 2003.

- Polhemus, R. and E. Burdhardt. (1980). *The Effects of Plyometric Training Drills on the Physical Strength Gains of collegiate Football Players, in national strength and conditioning association Journal.*
- Radcliffe, J.C. and R.C. Farentions, (1985). *Plyometric Explosive Power Training.* 2<sup>nd</sup> ed., Human Kinetics Publishers, Inc., Illinois.
- Ross, D.T. (1970). "Selected training procedures of the development of arm extensor and Swimming speed of the sprint crawl stroke," *Dissertation. Abstracts International.* 31 (6) : 2727A.
- Verkhoshaski, Y. (1983). "Perspective in the Improvement of Speed Strength of Jumper," *Yessis Review of Soviet Physical Education and Sports.* 3 : 28 – 34.
- Willson, G.J. Murphy, A.J. and Gicrgi, A. (1996). Weight and Plyometric Training : *Effects on Eccentric Concentric Free Production Canadian Journal of Apply Physiology.* 21(4) : 301 - 315.
- Wilson, G.J., Murphy, A.J. and Walshe, A.D. (1997). "Performance Benefits from weight and Plyometric Training : Effects of Initial Strength," *Coaching and Sport Science Journal.* 2(1) : 3 – 8.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.  
วิธีการอบอุ่นร่างกายและการคลายกล้ามเนื้อ  
การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

## วิธีการอบอุ่นร่างกายและการคลายกล้ามเนื้อ

ก่อนและหลังการฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก รวมถึงการทดสอบ (Tests) จำเป็นจะต้องมีการอบอุ่นร่างกายและผ่อนคลายกล้ามเนื้อเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมและการคืนสู่สภาพปกติของร่างกาย โดยการเหยียดยืดกล้ามเนื้อและข้อต่อด้วยท่า ดังต่อไปนี้

### การอบอุ่นร่างกาย

#### ท่าในการปฏิบัติ

##### 1. ท่าบริหารคอ

ยืนแยกเท้าให้เท้าทั้งสองข้างห่างกันประมาณช่วงไหล่มือทั้งสองข้างจับเอว ก้มศีรษะไปด้านหน้าเงยศีรษะไปด้านหลังเอียงศีรษะไปข้างซ้ายและข้างขวาครบ 4 ทิศทาง นับ 1 จำนวน 5 ครั้ง

##### 2. ท่าดึงศอก

ยืนแยกเท้าให้เท้าทั้งสองข้างห่างกันประมาณช่วงไหล่ยกแขนขวาขึ้นและงอแขนไปด้านหลังใช้มือซ้ายดึงศอกขวาไปด้านซ้ายให้รู้สึกตึงจากนั้นเปลี่ยนข้าง ดึงค้างไว้นานข้างละ 10 วินาที

##### 3. ท่าหมุนหัวไหล่

ยืนแยกเท้าให้เท้าทั้งสองข้างห่างกันประมาณช่วงไหล่ยกแขนทั้งสองข้างขึ้นเหนือศีรษะ หมุนแขนไปข้างหน้าเป็นวงกลมข้างลำตัวแล้วเปลี่ยนหมุนแขนมาด้านหลังทำด้านละ 10 ครั้ง

##### 4. ท่าหมุนเอว

ยืนแยกเท้าให้เท้าทั้งสองข้างห่างกันประมาณช่วงไหล่มือทั้งสองข้างจับเอวหมุนเอวไปด้านซ้ายแล้วเปลี่ยนหมุนไปด้านขวา ทำด้านละ 10 ครั้ง

##### 5. ท่าหมุนข้อมือและข้อเท้า

ยืนแยกเท้าให้เท้าทั้งสองข้างห่างกันประมาณช่วงไหล่ยกมือขึ้นข้างลำตัว หมุนข้อมือทั้งสองข้างพร้อมกับหมุนข้อเท้าซ้ายแล้วเปลี่ยนหมุนข้อเท้าขวา ทำข้างละ 10 ครั้ง

**หมายเหตุ** ให้ทำการฝึกก่อนการทดลองทุกครั้ง

## การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

### ทำในการปฏิบัติ

#### 1. ท่าเหยียดยึดกล้ามเนื้อคอ

ยืนแยกเท้าให้เท้าทั้งสองข้างห่างกันประมาณช่วงไหล่เอียงศีรษะไปด้านซ้ายและขวา ก้มศีรษะไปด้านซ้ายและขวา ก้มศีรษะมาด้านหน้าแล้วเงยศีรษะไปด้านหลัง ทั้ง 4 ทิศทาง ทำค้างไว้ นาน 10 วินาที

#### 2. ท่าเหยียดยึดกล้ามเนื้อแขนด้านหลัง

ยืนแยกเท้าให้เท้าทั้งสองข้างห่างกันประมาณช่วงไหล่ยกแขนขวาขึ้นและงอไปด้านหลังใช้มือซ้ายดึงศอกขวาไปด้านซ้ายให้รู้สึกตึงจากนั้นเปลี่ยนข้าง ดึงศอกค้างไว้ นานข้างละ 10 วินาที

#### 3. ท่าเหยียดยึดกล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง

ยืนแยกเท้าให้เท้าทั้งสองข้างห่างกันประมาณช่วงไหล่ยกแขนทั้งสองข้างและงอแขนไปด้านหลัง ใช้มือขวาจับที่ศอกซ้ายและมือซ้ายจับที่ศอกขวาเอียงลำตัวไปข้างซ้ายแล้วเปลี่ยนทำอีกข้าง ทำค้างไว้ นานข้างละ 10 วินาที

#### 4. ท่าเหยียดยึดกล้ามเนื้อหลังและสะโพก

ยืนแยกเท้าและงอเข่าเล็กน้อยก้มตัวไปด้านหน้าให้แขนทั้งสองข้างตึงปลายนิ้วมือแตะปลายนิ้วเท้า ทำค้างไว้ นาน 15 วินาที

#### 5. ท่าเหยียดยึดกล้ามเนื้อสะโพก

ก้าวเท้าขวาไปข้างหน้างอเข่าไม่ให้เข่าเกินปลายเท้าขวาพยายามเหยียดเท้าซ้ายให้ตึงค้ำน้ำหนักตัวลงตรงกลางระหว่างเท้าขวากับเท้าซ้าย เปลี่ยนข้างทำค้างไว้ นานข้างละ 10 วินาที

#### 6. ท่าเหยียดยึดกล้ามเนื้อโคนขา เอ็นหัวเข่าและข้อเท้า

ยืนตรงมือขวาตึงหนึ่งมือซ้ายดึงปลายเท้าขวาพับเข่ามาด้านหลัง เปลี่ยนข้าง ทำค้างไว้ข้างละ 10 วินาที

#### 7. ท่าเหยียดยึดกล้ามเนื้อเอว โคนขาและน่อง

นั่งเหยียดขาขวาราบกับพื้นงอขาซ้ายให้ฝ่าเท้าซ้ายชิดโคนขาด้านในและใช้มือทั้งสองข้างจับที่ข้อเท้าของที่เหยียดตึง เปลี่ยนข้าง ทำค้างไว้ข้างละ 10 วินาที

หมายเหตุ ให้ทำการฝึกหลังการทดลองทุกครั้ง

ภาคผนวก ข.  
โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

## โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

### สัปดาห์ที่ 1 – 4

#### ท่าที่ 1 Depth Jump

##### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนบนกล่องความสูง 50 เซนติเมตร ทำซิดเชนแนบลำตัว
2. ย่อเข้ากระโดดทำถ่วงสู่พื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้าและกระโดดให้สูงและเร็วที่สุดเสมือนการทำงานของสปริง
  - ปฏิบัติ 8 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

#### ท่าที่ 2 Box Jump

##### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตัวตรงหันหน้าเข้าหากกล่อง
2. ย่อเข้าเหวี่ยงแขนกระโดดขึ้นกล่อง
3. กระโดดกลับลงมาในทิศทางเดิมลงพื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้าปฏิบัติซ้ำจนครบจำนวน
  - ปฏิบัติ 8 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

### ท่าที่ 3 Chest Pass

#### วิธีปฏิบัติ

1. นั่งตัวตรงขาทั้งสองข้างเหยียดไปข้างหน้า
2. ถือลูกเมตชีนบอลด้วย 2 มือระดับอก
3. ส่งลูกเมตชีนบอลไปข้างหน้าด้วยความเร็ว
  - ปฏิบัติ 8 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

### ท่าที่ 4 Jump Over Barrier

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนหันหน้าเข้าหารั้วอันที่หนึ่ง
2. กระโดดเท้าคู่ขึ้นรั้ว การเคลื่อนไหวมาจากสะโพกและเข้ากระดูกเข้าถึงหน้าอกลงพื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้ากระโดดซ้ำด้วยความเร็ว
  - ปฏิบัติ 8 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

## ท่าที่ 5 Alternated bound

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงก้าวเท้าข้างที่ไม่ถนัดไปข้างหน้าครึ่งก้าว
2. ผลักเท้าซ้ายขึ้นจากพื้นและโยไปข้างหน้าอเข่าต้นขาขนานพื้นแกว่งแขนขวาไปข้างหน้า เท้าขวาเหยียดไปข้างหลังเพื่อผลักลำตัวไปข้างหน้า ลอยตัวในอากาศลงพื้นด้วยเท้าข้างซ้ายปฏิบัติซ้ำด้วยเท้าข้างขวา
  - ปฏิบัติ 8 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

## ท่าที่ 6 Overhead throw

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงมือทั้งสองข้างจับบอลพักไว้บริเวณเหนือศีรษะ
2. ทุ่มลูกบอลข้ามศีรษะออกไป
  - ปฏิบัติ 8 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

## ท่าที่ 7 Tuck Jump

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรง
2. กระโดดขึ้นกระตุกเข้าทั้งสองเข้าหาหน้าอกกลับสู่ท่าเริ่มต้นลงพื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้าย่อเข้า  
กระโดดขึ้น – ลง พื้นอย่างรวดเร็วเหมือนการทำงานของสปริง
  - ปฏิบัติ 8 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

## ท่าที่ 8 Two feet angle hop

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรง
2. กระโดดขึ้น – ลง ในแนวตั้ง โดยใช้แรงส่งจากข้อเท้าลงพื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้า กระโดดซ้ำให้  
เร็วที่สุดเหมือนการทำงานของสปริง
  - ปฏิบัติ 8 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

### หมายเหตุ

- กว้างความสูง 50 เซนติเมตร
- รั้วความสูง 50 เซนติเมตร
- เมตชีนบอลน้ำหนัก 3 กิโลกรัม
- พักระหว่างท่า 4 นาที

## โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก สัปดาห์ที่ 5 – 8

### ท่าที่ 1 Depth Jump

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนบนกล่องความสูง 50 เซนติเมตร ทำซิดเชนแนบลำตัว
2. ย่อเข้ากระโดดทำคู่ลงสู่พื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้าและกระโดดให้สูงและเร็วที่สุดเหมือนการทำงานของสปริง
  - ปฏิบัติ 12 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

### ท่าที่ 2 Box Jump

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตัวตรงหันหน้าเข้าหากกล่อง
2. ย่อเข้าเหวี่ยงแขนกระโดดขึ้นกล่อง
3. กระโดดกลับลงมาในทิศทางเดิมลงพื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้าปฏิบัติซ้ำจนครบจำนวน
  - ปฏิบัติ 12 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

### ท่าที่ 3 Chest Pass

#### วิธีปฏิบัติ

1. นั่งตัวตรงขาทั้งสองข้างเหยียดไปข้างหน้า
2. ถือลูกเมตชีนบอลด้วย 2 มือระดับอก
3. ส่งลูกเมตชีนบอลไปข้างหน้าด้วยความเร็ว
  - ปฏิบัติ 12 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

### ท่าที่ 4 Jump Over Barrier

#### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนหันหน้าเข้าหารั้วอันที่หนึ่ง
2. กระโดดเท้าคู่ขึ้นรั้ว การเคลื่อนไหวมาจากสะโพกและเข้ากระดูกเข้าถึงหน้าอกลงพื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้ากระโดดซ้ำด้วยความเร็ว
  - ปฏิบัติ 12 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

## ท่าที่ 5 Alternated bound

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงก้าวเท้าข้างที่ไม่ถนัดไปข้างหน้าครึ่งก้าว
2. ผลักเท้าซ้ายขึ้นจากพื้นและโยไปข้างหน้างอเข่าต้นขาขนานพื้นแกว่งแขนขวาไปข้างหน้า เท้าขวาเหยียดไปข้างหลังเพื่อผลักลำตัวไปข้างหน้า ลอยตัวในอากาศลงพื้นด้วยเท้าข้างซ้ายปฏิบัติซ้ำด้วยเท้าข้างขวา
  - ปฏิบัติ 12 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

## ท่าที่ 6 Overhead throw

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรงมือทั้งสองข้างจับบอลพักไว้บริเวณเหนือศีรษะ
2. พุ่งลูกบอลข้ามศีรษะออกไป
  - ปฏิบัติ 12 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

## ท่าที่ 7 Tuck Jump

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรง
2. กระโดดขึ้นกระตุกเข้าทั้งสองเข้าหาหน้าอกกลับสู่ท่าเริ่มต้นลงพื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้าย่อเข้า  
กระโดดขึ้น – ลง พื้นอย่างรวดเร็วเหมือนการทำงานของสปริง
  - ปฏิบัติ 12 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

## ท่าที่ 8 Two feet angle hop

### วิธีปฏิบัติ

1. ยืนตรง
2. กระโดดขึ้น – ลง ในแนวตั้ง โดยใช้แรงส่งจากข้อเท้าลงพื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้า กระโดดซ้ำให้  
เร็วที่สุดเหมือนการทำงานของสปริง
  - ปฏิบัติ 12 ครั้ง / 1 ชุด
  - ปฏิบัติ 3 ชุด
  - พักระหว่างชุด 2 นาที

### หมายเหตุ

- ก่อความสูง 50 เซนติเมตร
- รั้วความสูง 50 เซนติเมตร
- เมตชีนบอลน้ำหนัก 3 กิโลกรัม
- พักระหว่างท่า 4 นาที

ภาคผนวก ค.  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สนทยา สีละมอด  
ตำแหน่ง อาจารย์สอนประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ทวีศักดิ์ ศูนย์กลาง  
ตำแหน่ง ผู้ช่วยรองอธิการบดีสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตมหาสารคาม
3. อาจารย์ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์  
ตำแหน่ง อาจารย์สอนประจำคณะศึกษาศาสตร์ สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตมหาสารคาม

ประวัติย่อผู้วิจัย

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ – ชื่อสกุล

กิตติพงษ์ เฟิงศรี

วันเดือนปีเกิด

14 กันยายน 2522

สถานที่เกิด

อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

84/10 ถ.นครสวรรค์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง

จังหวัดมหาสารคาม 44000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2540

มัธยมศึกษาชั้นปีที่6 โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี

พ.ศ. 2542

ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูงวิชาเอกพลศึกษา

(ป.กศ.สูง) วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดมหาสารคาม

พ.ศ. 2544

ปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) สาขาพลศึกษา

พ.ศ. 2549

ปริญญาโทวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วท.ม.)

วิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ