

ผลของการฝึกด้วยพลัย์โอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อ
พลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์
ของ
วัชร สอนดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
กุมภาพันธ์ 2551

ผลของการฝึกด้วยพลัย์โอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อ
พลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ
ของ
วัชระ สอนดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
กุมภาพันธ์ 2551

วัชร สอนดี. (2550). ผลของการฝึกด้วยพลัย์โอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เลิขระนัย, รองศาสตราจารย์ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยพลัย์โอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกรีฑาชายของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีอายุ ระหว่าง 19 – 23 ปี จำนวน 20 คน เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยให้ 10 คนแรก เป็น กลุ่มทดลอง ทำการฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกด้วยพลัย์โอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก และให้ 10 คน หลัง เป็น กลุ่มควบคุม ทำการฝึกตามปกติ นักกรีฑาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีพื้นฐานความแข็งแรงในระดับที่สามารถยกน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก (Half squat) ได้อยู่ระหว่าง 1.5 - 2.0 เท่าของน้ำหนักตัว โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 2 วัน และนำเครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อขา (Margaria-Kalamen Power Test) เป็นเครื่องมือทดสอบ โดยทำการทดสอบ ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผล ที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติที ค่าสถิติเอฟ และวิเคราะห์ ความแปรปรวนชนิดวัดซ้ำและเปรียบเทียบรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni' s method)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มทดลองที่มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง เท่ากับ 19.20 0.42, 64.50 6.81และ174.50 6.99 ตามลำดับ กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง เท่ากับ 18.80 0.632, 64.20 5.05 และ174.30 6.68 ตามลำดับ
2. ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE EFFECT OF PLYOMETRIC TRAINING COMBINE WITH
WEIGHT TRAINING ON LEG POWER OF SRINAKHARINWIROT UNIVERSITY
TRACK AND FIELD ATHLETES

AN ABSTRACT
BY
WACHARA SONDEE

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University
February 2008

Wachara Sondee. (2008). The Effect of plyometric training combine with weight training on legs power of Srinakharinwirot University track and field athletes. Master thesis, M.Ed. (Physical Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assist. Prof. Pan Jearanai, Asso. Prof. Piboon Srichaisawat.

This study was intended to find the effects of plyometric training combine with weight training on legs power of Srinakharinwirot University track and field athletes.

The subjects of 20 were purposively sampled from Srinakharinwirot University track and field athletes' ages between 19 – 23 years old. The qualified subjects had to pass the half – squat legs press for 1.5 – 2.0 times of their body weights. Then, they were divided into 2 equal groups of 10 each for the Experimental Group trained by plyometric training combine with weight training program and the regular training program, and the Controlled Group trained by the regular training program for 8 weeks, 2 days a week. The subjects were tested for their legs power by Margaria – Kalamen Power Test before training as the Pre – test, after 4 weeks of training as the Mid – test and after 8 weeks of training as the Post – test.

After the data were statistically treated for mean, standard deviation, t – test, F- test and Repeated Measure of Variance with Pairing Comparison by Bonferroni's Method, it was found as follows:

1. The age, weight and height means and standard deviations of the Experimental Group were 19.20, 0.42; 64.50, 6.81 and 174.50, 6.99, respectively. The Controlled group had the age, weight and height means and standard deviations of 18.80, 0.63; 64.20, 5.05 and 174.30, 6.68, respectively.
2. When compared between the Pre – test and Mid – test means of the Controlled Group and the Experimental Group, there was no significant difference. However, after 8 weeks of training, the Post – test means of the two groups were significantly different, at .05 levels.
3. When compared the Pre – test mean with the Mid – test mean and Post – test mean, the Experimental Group was significantly different, at .05 levels. The same result was found when compared the Mid – test mean with the Post – test mean.
4. The Controlled Group did not show a significant difference between the Pre – test mean and the Mid – test mean. However, the Pre – test mean and the Post – test mean were significantly different, at .05 levels. The same result was found when compared the Mid – test mean with the Post – test mean.

ผลของการฝึกด้วยพลัย์โอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อ
พลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์
ของ
วัชร สอนดี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
กุมภาพันธ์ 2551
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แผน เกียรตินัย ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำ งานวิจัยนี้ทุกขั้นตอน อีกทั้งทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ในการทำงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องพลังกล้ามเนื้อ ให้รู้ถึงคุณค่าของพลังกล้ามเนื้อที่สามารถทำให้นักกีฬาสามารถพัฒนาศักยภาพขึ้นได้ และท่านยังเป็น แบบฉบับของอาจารย์ที่ทุ่มเทให้กับศิษย์และงานด้านวิชาการอย่างไม่เห็นแก่เหน็ดเหนื่อยจนทำให้ปริญญานิพนธ์ ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์และมีคุณค่าทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วัฒนา สุทธิพันธุ์ รองศาสตราจารย์ สุนทร แม้นสงวน ที่ช่วยเหลือเป็นกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์เพิ่มเติม

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนั่นหา สีสะมาด อาจารย์ ธงชาติ พุทธิเจริญ พันอากาศเอก อานันต์ หัตถา อาจารย์ เอกวิทย์ แสงผล และอาจารย์ ถาวร กมฺพศรี ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการให้คำปรึกษาแนะนำ การปรับปรุงโปรแกรมการฝึกและขอขอบคุณนักกรีฑาชาย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒที่ให้ความร่วมมือในการฝึกกับผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.พิมพา ม่วงศิริธรรม และ ดร.สาธิต ประจันบาน ที่ให้คำปรึกษาและ แนะนำปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์กับผู้วิจัยเป็นอย่างดี

คุณค่า คุณประโยชน์ และคุณงามความดี ที่เกิดจากปริญญานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แก่คุณแม่ วันดี สอนดี คุณพ่อ กิตติ สอนดี ตลอดจนญาติ พี่น้อง เพื่อน ๆ ทุกคน ที่เป็นแรงใจที่ยิ่งใหญ่ให้กับผู้วิจัย จนทำให้การทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

วัชระ สอนดี

สารบัญ

บทที่

หน้า

1 ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	5
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	5
ตัวแปรที่ศึกษา.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	6
สมมติฐานการวิจัย	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	8
ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ	9
รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อ	12
ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก	14
รูปแบบการสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก.....	19
ความสำคัญของพลัยโอเมตริก	21
ขั้นตอนการออกโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก	24
ความสำคัญการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก	29
หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก.....	30
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	34
งานวิจัยต่างประเทศ	34
งานวิจัยในประเทศ.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	วิธีดำเนินการวิจัย..... 53
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	53
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	53
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	54
การเก็บรวบรวมข้อมูล	55
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	56
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 57
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	57
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	57
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
5	สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ..... 64
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	64
สรุปผลการวิจัย	65
อภิปรายผล.....	67
ข้อเสนอแนะ	69
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	69
บรรณานุกรม.....	71
ภาคผนวก	76
ภาคผนวก ก	77
ภาคผนวก ข	85
ภาคผนวก ค	89
ภาคผนวก ง.....	95
ภาคผนวก จ	98

สารบัญ (ต่อ)

บทที่

หน้า

ภาคผนวก จ	101
ภาคผนวก ช	106
ภาคผนวก ซ	111
ภาคผนวก ฌ.....	114
ภาคผนวก ญ	116
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	118

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงจำนวนครั้งของการยกกับความหนักคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ของหนึ่งอาร์เอ็ม.....	19
2 แสดงความหนักคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ของหนึ่ง อาร์เอ็ม จำนวนครั้งเป้าหมาย และจำนวนชุดที่ใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อตามเป้าหมายที่กำหนดไว้.....	20
3 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของอายุน้ำหนัก และส่วนสูง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	58
4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของพลังกล้ามเนื้อ ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8.....	59
5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อ ของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8..	60
6 ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย ของพลังกล้ามเนื้อ ของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8.....	61
7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8.....	62
8 ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย ของพลังกล้ามเนื้อ ของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8.....	63
9 แสดงโปรแกรมการฝึกด้วยด้วยพลัยโอเมตริก (Plyometric training) ของกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก.....	86
10 แสดงโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ของกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก	87

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder).....	89
2 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps).....	89
3 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps).....	90
4 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings).....	90
5 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อหุบขา (Adductors).....	91
6 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อน่อง (Calf).....	91
7 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings).....	92
8 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อเท้าและข้อเท้า (Feet and angle).....	92
9 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Lower back).....	93
10 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อหน้าอก (Chest).....	93
11 เอียงลำตัว (Oblige).....	95
12 ก้มตัวเป็นมุมฉาก (Good Morning)	95
13 ย่อคิงเวทขึ้นยืนตรง (Dead Lift).....	96
14 ยกเข่าสูง (High Knee).....	98
15 เตะก้น (Back kick).....	98
16 เตะหน้า (stretch Leg bound).....	99
17 กระโดดเข้าแตะอก (Truck Jumps).....	101
18 กระโดดจากท่าย่อตัว (Squat Jumps).....	102
19 กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds).....	103
20 กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง (Jump over cones or barriers).....	104
21 ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก (Half squat).....	106
22 ท่าเหยียดขา (Leg extension).....	107
23 ท่างอขา (Leg curl).....	108
24 ท่าเขย่งส้นเท้า (Heel Raise).....	109

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การแข่งขันกีฬาแทบทุกชนิดไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันในระดับใดก็ตาม หากนักกีฬาสามารถควบคุมสิ่งต่าง ๆ ได้ และสามารถนำเอาความสามารถสูงสุดที่มีอยู่ในตัวออกมาใช้ได้ ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงการแข่งขัน การวางแผนและรูปแบบในการฝึกซ้อมเพื่อทำให้นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายสมบูรณ์ถึงขีดสุด จึงจำเป็นต้องมีการเสริมสร้างองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายในด้านต่างๆ เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ หรือทำให้นักกีฬาเกิดการพัฒนา พลังกล้ามเนื้อ รวมไปถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยองค์ประกอบในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางการกีฬา ประกอบด้วย ส่วนประกอบหลัก ๆ ดังนี้ สมรรถภาพทางกายและทักษะทางกีฬา (Physical fitness and Sport skills) สมรรถภาพทางจิต (Mental fitness) และสิ่งแวดล้อม (Environment) หากขาดส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งไป อาจจะส่งผลต่อความสามารถของนักกีฬาที่จะแสดงออกมา ไม่ว่าจะเป็นผลการแข่งขันหรือรวมถึงสถิติที่จะเกิดขึ้นด้วย ดังนั้นแล้วส่วนประกอบหลักๆ ของสมรรถภาพทางการกีฬาทั้ง 3 ส่วน จึงมีความสัมพันธ์กัน ซึ่งสมรรถภาพทางกายและทักษะทางกีฬา (Physical fitness and Sport skills) เป็นสิ่งจำเป็นมากที่สุด ในช่วงแรกของการฝึกซ้อม แต่สำหรับนักกีฬาที่มีความสามารถอยู่แล้วสิ่งที่มีความสำคัญคือ ความสามารถในการควบคุมจิตใจ ความคิด และอารมณ์ ที่เรียกว่าสมรรถภาพทางจิต จะมีความสำคัญยิ่งกว่าส่วนอื่น

วุฒิพงศ์ ปรมัตถการ และ อารี ปรมัตถการ (2545: 32-33) ได้สรุปไว้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพทางกาย มีดังนี้

1. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance)
2. ความอ่อนตัว (Flexibility)
3. ความคล่องตัว (Agility)
4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength)
5. ความเร็ว (Speed)
6. พลังกล้ามเนื้อ (Muscular power)
7. ความอดทนทั่วไป (General endurance)

ดังนั้นจึงมีผู้พยายามที่จะนำเอาความรู้ในศาสตร์ต่างๆมาประยุกต์ใช้เพื่อให้ประสบความสำเร็จทางการกีฬาที่สูงยิ่งขึ้น เพื่อให้ นักกีฬาสามารถแสดงความสามารถสูงสุด (Peak performance) ออกมา นอกจากนี้แล้วในปัจจุบัน ได้มีการทำการวิจัยศึกษาเกี่ยวกับการวิ่งกันมากขึ้น เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของนักกรีฑาให้ดีขึ้น ถ้าจะเปรียบเทียบสถิติในการวิ่งระดับโลกของนักวิ่งชั้นนำจากอดีตถึงปัจจุบัน จะเห็นได้ว่าสถิติการวิ่ง 100 เมตรชายจะมีการทำสถิติใหม่เกิดขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งสถิติล่าสุดที่ทำได้โดย Asafa Powell ทำเวลาไว้ที่ 9.74 วินาที และผลของการที่ทำให้สถิติดีขึ้นนั้น สาเหตุเนื่องมาจากการพัฒนารูปแบบและโปรแกรมในการฝึกซ้อมในรูปแบบต่างๆ ที่สามารถทำให้เกิดการพัฒนาสมรรถภาพทางกาย และทักษะทางกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น รูปแบบและวิธีการในการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ อาทิ การฝึกเสริมด้วยการกระโดด (Jump training) การฝึกด้วยการยกน้ำหนัก (Weight training) เป็นต้น การฝึกซ้อมในรูปแบบดังกล่าวข้างต้นสามารถจะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขึ้นมาได้เช่นกัน แต่ยังไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่นักกีฬาจะนำมาใช้ในเกมการแข่งขัน จึงมีผู้ทำการคิดค้นและศึกษารูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อใหม่ๆ ขึ้นมา ซึ่งรูปแบบการฝึกที่มีการวิจัยและศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา เมื่อไม่นานมานี้ คือ ในช่วงระยะเวลา 30 ปี ที่ผ่านมานี้ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาโดยวิธีการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก (Plyometric) และการฝึกด้วยการยกน้ำหนัก (Weight training) รูปแบบของการฝึกแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบด้วยกัน ซึ่งเป็นการนำเอาวิธีการฝึกด้วยน้ำหนักเข้ามาผสมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของพลังกล้ามเนื้อขา ในส่วนของนักวิ่งที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อขาในการทำงาน ในส่วนของการออกตัว (Start) การเคลื่อนไหวตลอดจนการเร่งอัตราความเร็ว ซึ่งวิธีการฝึกในลักษณะนี้ ในประเทศไทยเริ่มจะได้รับความนิยมและนำมาฝึกกับนักกีฬาเมื่อไม่นานมานี้เอง จึงยังเป็นเรื่องใหม่สำหรับวงการกีฬาอยู่ แต่ก็มีงานวิจัยที่สนับสนุนวิธีการฝึกลักษณะนี้อาไว้ว่ามีประสิทธิภาพมาก เพราะเดิมการฝึกจะเป็นการฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544: 7-8) สรุปไว้ว่า รูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา โดยการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก (Plyometric) ผสมผสานกับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) มี 3 รูปแบบด้วยกัน ดังนี้

1. การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก (Plyometric training with Weight) เป็นการฝึกในรูปแบบหนึ่งของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก แต่จะใช้ น้ำหนักจากภายนอกเพิ่มเข้าไป โดยการแบกน้ำหนัก 30% ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ
2. การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Combined plyometric training and Weight training) เป็นการฝึกในรูปแบบหนึ่งในลักษณะที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกก่อนแล้วตามด้วยการฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักในวันเดียวกัน หรือรวมกันในลักษณะฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนัก

ก่อนแล้วตามด้วยฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยพลัยโอเมตริกในวันเดียวกัน หรือรวมกันในลักษณะฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยพลัยโอเมตริกคนละวันกับฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนัก

3. การฝึกเชิงซ้อน (Complex training) เป็นการฝึกในรูปแบบหนึ่งของการฝึกด้วยน้ำหนัก แล้วตามด้วยฝึกพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุดของการฝึกจนกว่าจะเสร็จสิ้นตามโปรแกรมการฝึกซ้อมในวันนั้นๆ

ซึ่งรูปแบบการฝึกทั้ง 3 วิธีนี้ จะมีผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาและการเล่นกรีฑาในประเภทลู่และลานเป็นอย่างมาก เพราะว่าพลังกล้ามเนื้อขาถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่มความเร็วให้กับนักกรีฑา เนื่องจากพลังกล้ามเนื้อจัดเป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้ดีขึ้น พลังกล้ามเนื้อเกิดจากการทำงานประสานกันระหว่างความแข็งแรงและความเร็วของกล้ามเนื้อ ดังนั้นการเล่นกรีฑา พลังกล้ามเนื้อจะมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากกล้ามเนื้อขาทำให้เกิดพลังที่ใช้ในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย

ปัจจุบันการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก เป็นที่ยอมรับว่ามีผลทำให้พัฒนาพลังกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมและรูปแบบวิธีการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาในแต่ละประเภทที่จำเป็นต้องใช้พลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก ในลักษณะที่มีการเคลื่อนไหวโดยอาศัยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ซึ่งมีการเปลี่ยนทิศทางของการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว หรือมีการเร่งความเร็วของการวิ่งไปสู่จุดหมาย จึงได้มีการออกแบบโปรแกรมการฝึกซ้อมและวิธีการฝึกซ้อมรวมกันระหว่างการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Combined plyometric training and Weight training) ซึ่งจัดเป็นการรวมกันของโปรแกรมการฝึกในลักษณะที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกก่อนแล้วตามด้วยโปรแกรม การฝึกยกน้ำหนักในวันเดียวกัน การฝึกในลักษณะนี้เป็นการฝึกที่สามารถทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อที่มีผลต่อนักกีฬาประเภทต่างๆ มาแล้ว ซึ่งวิธีนี้ยังไม่ได้มีการฝึกในนักกรีฑาชายของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒอย่างจริงจัง เพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ต้องการศึกษาว่าวิธีการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Combined plyometric training and Weight training) มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชายมากน้อยเพียงใดผู้วิจัยมองเห็นถึงประโยชน์ในการวิจัยครั้งนี้ว่า นักกรีฑามีความจำเป็นที่จะต้องใช้พลังกล้ามเนื้อขาอย่างมาก ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถของการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วในลักษณะรุนแรงและต่อเนื่องได้ นอกจากนี้พลังกล้ามเนื้อขายังเกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่วของร่างกายอีกด้วย เพราะเมื่อพลังกล้ามเนื้อขามีพลังเพียงพอในการควบคุมร่างกายให้ต้านแรงเฉื่อย จะทำให้ร่างกายส่วนต่างๆ สามารถเคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น แต่ทว่ากับนักกรีฑาชายของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒที่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับพลังกล้ามเนื้อขามาก่อน รวมถึงผลจากการแข่งขันในกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทยทุกครั้ง และที่ผ่านมาเมื่อไม่นานนี้ผลจากการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทยที่ออกมาจากนักกรีฑานั้นไม่ด้นัก นั่นก็เพราะสาเหตุจากนักกรีฑาของมหาวิทยาลัยยังขาดความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาจึงทำให้

แสดงความสามารถออกมาไม่ดีนัก เพราะเมื่อเทียบสภาพความสามารถทางกายและทางจิตของนักกรีฑาจากหลายๆ มหาวิทยาลัยแล้ว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒไม่เป็นรองใคร แต่ยังขาดพลังกล้ามเนื้อขาที่เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางการกีฬาของนักกรีฑาเพื่อให้ประสบผลสำเร็จในการแข่งขันในครั้งต่อไป

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะศึกษาผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Combined plyometric training and Weight training) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา ของนักกรีฑาชาย ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา ที่จะแสดงถึงประสิทธิภาพและความสามารถของนักกีฬาที่จะใช้ในการแข่งขัน ซึ่งผลของการฝึกในการวิจัยครั้งนี้ ก็เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการเลือกรูปแบบวิธีการฝึกและการจัดโปรแกรมการฝึกซ้อมให้กับนักกรีฑาเพื่อพัฒนาและเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อขาได้อย่างเหมาะสมต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของกลุ่มที่ทำการฝึกตามปกติรวมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มที่ทำการฝึกตามปกติเพียงอย่างเดียว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย
3. เพื่อเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มที่ทำการฝึกตามปกติรวมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มที่ทำการฝึกตามปกติเพียงอย่างเดียว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย

ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้ทราบผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย และผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพิจารณาโปรแกรมการฝึกพลังกล้ามเนื้อขา ให้กับนักกีฬาหรือผู้ที่ประสงค์จะเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อขา เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษา ค้นคว้า และวิจัยต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกรีฑาชายของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีอายุ ระหว่าง 19 - 23 ปี จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักกรีฑาชายของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีอายุ ระหว่าง 19 - 23 ปี จำนวน 20 คน เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยให้ 10 คนแรก เป็น กลุ่มทดลอง ทำการฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก และให้ 10 คน หลังเป็น กลุ่มควบคุม ทำการฝึกตามปกติ นักกรีฑาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีพื้นฐานความแข็งแรงในระดับที่สามารถยกน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมูมจาก (Half squat) ได้อยู่ระหว่าง 1.5 - 2.0 เท่าของน้ำหนักตัว

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ แบ่งเป็นดังนี้

1.1 กลุ่มทดลอง ทำการฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

1.2 กลุ่มควบคุม ทำการฝึกตามปกติ

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ พลังกล้ามเนื้อขา

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การฝึกพลัยโอเมตริก หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อให้หดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น

(Eccentric contraction) อย่างรวดเร็ว แล้วตามด้วยหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric contraction) อย่างรวดเร็วทันที โดยไม่ใช้น้ำหนักจากภายนอก ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การย่อตัวให้เข้าเป็นมูมจาก (Half squat) ต่อเนื่องกับการกระโดดขึ้นจากพื้นในแนวดิ่ง โดยใช้มือทั้งสองข้างประสานกันไว้ที่ท้ายทอยเพื่อทำการผนวกความแข็งแรงและความเร็วของกล้ามเนื้อเข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดพลังกล้ามเนื้อ เช่น ในการกระโดดในแบบต่างๆ

2. การฝึกด้วยน้ำหนัก หมายถึงการฝึกกล้ามเนื้อให้หดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น และหดตัว

แบบความยาวลดลงด้วยความเร็วที่กำหนด โดยใช้น้ำหนักจากภายนอก ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ท่าแบก

น้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก (Half squat) , ทำงอขา (Leg curl) , ทำเหยียดขา (Leg extension) และ ทำเขย่งยกส้นเท้า (Heel raise) เป็นท่าในการฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) ได้โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น บาร์เบลล์ (Barbell)

3. การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Combined plyometric training and weight training) หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อตามโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกทั้งหมดก่อนแล้ว และในวันเดียวกันแต่ละคนจะฝึกด้วยการฝึกกล้ามเนื้อตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อเป็นการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) ได้โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ (Dumbbell) บาร์เบลล์ (Barbell) ควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อเพื่อทำการการผนวกความแข็งแรงและความเร็วของกล้ามเนื้อ เพื่อให้เกิดพลังกล้ามเนื้อ เช่น ในการกระโดดในแบบต่างๆ (Jumping) ในแต่ละช่วงเวลาของการฝึก

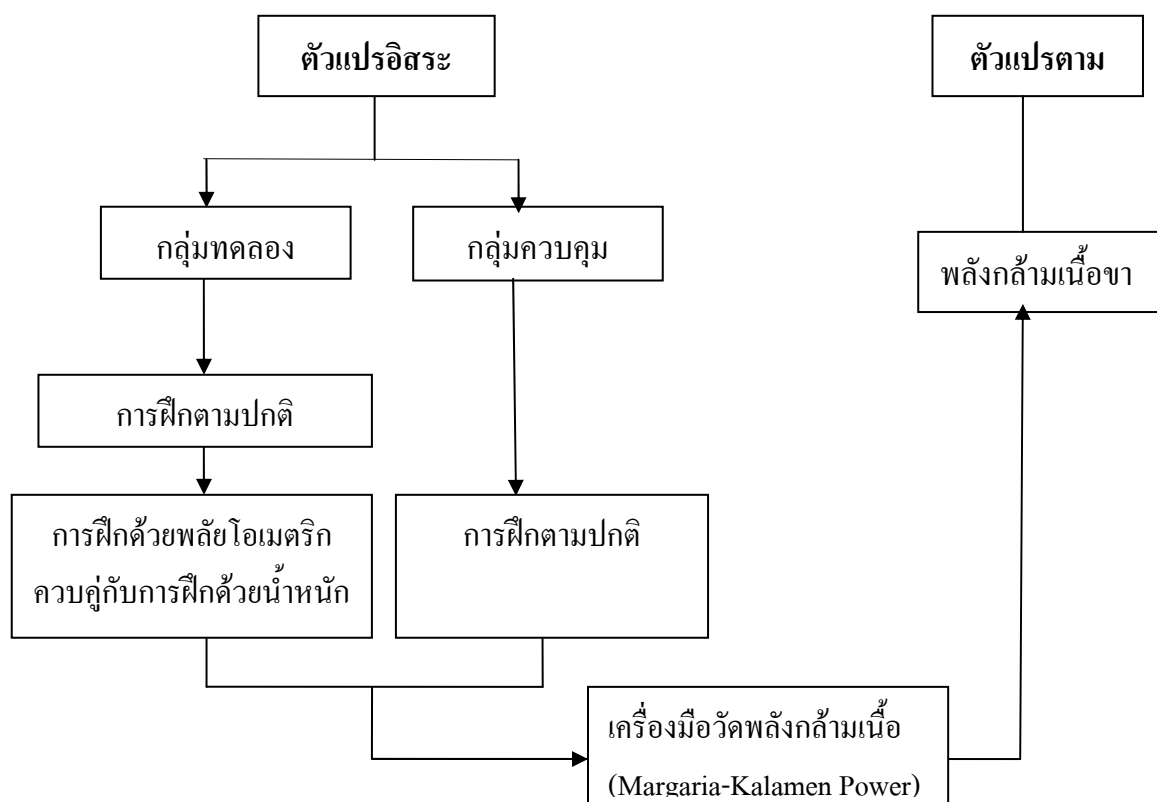
4. พลังกล้ามเนื้อขา (Legs muscular power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อขา ที่ออกแรงทำให้เกิดงานในระดับสูงได้อย่างรวดเร็ว ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาถึงพลังกล้ามเนื้อขา โดยใช้เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Margaria-Kalamen Power Test) เป็นตัวทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา

5. การฝึกตามปกติ หมายถึง โปรแกรมการฝึกกรีฑาที่ได้สร้างขึ้นเพื่อทำการฝึกในแต่ละสัปดาห์

6. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง บุคคลที่มีความรู้ความสามารถทางด้านต่างๆ โดยเฉพาะและเป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับจากบุคคลทางด้านวิชาการ ว่าเป็นผู้มีความรู้ความเชี่ยวชาญ

7. นักกรีฑาชาย หมายถึง นักกรีฑาชาย ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

1. พลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน
2. พลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน
3. พลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ
3. รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อ
4. ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก
5. รูปแบบการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
6. ความสำคัญของพลัยโอเมตริก
7. ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก
8. ความสำคัญของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก
9. หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 10.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 10.2 งานวิจัยในประเทศ

ความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) เป็นความสามารถในการหดตัว เพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือแรงต้าน และเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีผู้ได้ให้ความหมายดังต่อไปนี้

เดวิด (David. 1991: 74) ได้ให้ความหมายว่า ความแข็งแรงตามหลักกลศาสตร์ หมายถึง แรง (F) จะเท่ากับมวล (Mass) คูณด้วยอัตราเร่ง (Accelerate) แรง หมายถึง การออกแรงเอาชนะแรงดึงดูดโลก ซึ่งแรงที่เกิดขึ้นได้น้อยที่สุดจะมีค่าเท่ากับมวลและอัตราเร่งของแรงดึงดูดโลก เช่น การกระโดดแรงที่เกิดขึ้นจะต้องมากกว่าน้ำหนักร่างกายและแรงดึงดูดโลก ซึ่งเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว

กรมพลศึกษา (2543:18) ได้ให้ความหมายว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) ไว้ว่าเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัว เพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างเต็มที่ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือกล้ามเนื้อของร่างกายหลาย ๆ ส่วนทำงานร่วมกัน เช่น ความสามารถในการบีบมือ ความสามารถในการยกน้ำหนัก ความสามารถในการดึงไดนาโมมิเตอร์ เป็นต้น

พิชิต ภูติจันทร์ (2547: 26) ได้ให้ความหมายว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง กำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกเพื่อต้านกับแรงต้านทาน เป็นที่ยอมรับกันว่า การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถสร้างได้โดยฝึกให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงต่อสู้กับความต้านทานหรือน้ำหนักที่สูงขึ้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงต้านกับแรงต้านทานหรือการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น การยกน้ำหนัก การกระโดด เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจัดเป็นสมรรถภาพทางกลไกด้านหนึ่งซึ่งช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพด้านอื่น ๆ และเป็นพื้นฐานในการฝึกที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬา เช่น การฝึกความแข็งแรงแบบรวดเร็ว (Speed strength) การฝึกพลังกล้ามเนื้อ (Muscular power) เป็นต้น ดังนั้น การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกายให้มีความใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวของนักกีฬาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความสำคัญของพลังกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกลไกที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักกีฬา ซึ่งแต่ละคนจะมีขีดความสามารถไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับได้รับการฝึกฝนและพันธุกรรมของแต่ละบุคคล สำหรับนักกีฬาลังของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งสำคัญ โดยพลังของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็วซึ่งเป็นคุณสมบัติที่เฉพาะที่สามารถบ่งบอกถึงความสำเร็จของนักกีฬาได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุด

ซมิทไบลเชอร์ (Schmidtbleicher. 1992: 381-395) ลงความเห็นไว้ว่า ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อกับพลังกล้ามเนื้อ ไม่ได้แยกจากกันอย่างแท้จริง และพลังกล้ามเนื้อก็เป็นผลจากการใช้วิธีการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้สูงสุด และการฝึกโดยใช้วงจรเหยียด- สั้น

สโตน (Stone. 1993: 7-15) เตือนว่าในการฝึกจะต้องเน้นไปที่การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความเร็วระยะสุดท้ายของการฝึก ซึ่งในการฝึกนั้นจะต้องใช้ความเร็วเฉพาะ และเหมาะสมกับความเร็วในการแข่งขัน ยิ่งไปกว่านั้นการฝึกความแข็งแรงโดยใช้น้ำหนักมากแต่เพียงอย่างเดียวจะทำให้ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นในระยะเริ่มแรกของการฝึก แต่จะมีผลทำให้ลดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในระยะหลัง ๆ

บอมปา (Bompa. 1993: 47-53) ได้สรุปผลการศึกษาของเฮคคินเนนและโคมิ (Hakkinen; & Komi. 1983: 455-460) พบว่าการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นจากการฝึกนั้นมีพื้นฐานมาจากการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทที่ทำให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. ใช้เวลาน้อยลงในการระดมหน่วยยนต์ (Motor unit recruitment) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็ว
2. เซลประสาทยนต์ (Motor neurons) มีความอดทนเพิ่มขึ้นในการเพิ่มความถี่ของการปล่อยกระแสประสาท
3. มีความสอดคล้องกันมากขึ้นและดีขึ้นของหน่วยยนต์ (Motor unit) กับรูปแบบของการปล่อยกระแสประสาท
4. กล้ามเนื้อทำงานโดยใช้จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อมากขึ้นในเวลาสั้น
5. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันภายในกล้ามเนื้อ (Intramuscular coordination) หรือมีการทำงานประสานกันมากขึ้นระหว่างปฏิกิริยาเร่งการทำงานของกล้ามเนื้อ (Excitatory reaction) กับปฏิกิริยารั้งการทำงานของกล้ามเนื้อ (Inhibitory reaction) ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ของระบบประสาทส่วนกลาง
6. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ร่วมกันทำงาน (Intermuscular coordination) ระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หดตัวออกแรง (Agonistic muscular) กับกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงกันข้ามซึ่งทำหน้าที่คลายตัว (Antagonistic muscular) เป็นผลให้กล้ามเนื้อหดตัวออกแรงได้เร็วขึ้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อเพื่อนำไปใช้ในการแข่งขันกีฬานั้น โปรแกรมการฝึกจะต้องมีความเฉพาะเจาะจงกับกีฬาแต่ละชนิด โดยใช้ท่าฝึกที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬานั้นๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกในท่าทางที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬามากเท่าใดก็จะเกิดประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

นิวตัน และ เคเรเมอร์ (Newton; & Karemer. 1994: 20-31) ได้ให้ความหมายว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ หมายถึง พลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการที่กล้ามเนื้อออกแรงเต็มที่อยู่อย่างรวดเร็วหนึ่งครั้ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญของประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวที่ต้องการความเร็วสูง และยังมีผลต่อการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ตลอดจนการเร่งความเร็วในระหว่างการแข่งขันกีฬานิตต่างๆ ด้วย ในขณะที่นักกีฬาพยายามใช้เวลาในการออกแรงและเร่งความเร็วของส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยใช้เวลา น้อยลง ทั้งนี้เกิดจากการพัฒนากลไกการทำงานของกล้ามเนื้อที่สำคัญสองประการ คือ

1. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากภายในระยะเวลาที่สั้น ซึ่งเรียกว่า อัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)

2. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งคุณสมบัติอันสำคัญทั้งสองประการนี้เอง เป็นแนวทางในการหา ยุทธวิธีของการฝึกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สรุปได้ว่า การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อนั้น จะต้องมีการพัฒนาองค์ประกอบ 5 ประการของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ คือ

1. ความแข็งแรงที่ความเร็วต่ำ (Slow velocity strength)
2. ความแข็งแรงที่ความเร็วสูง (High velocity strength)
3. อัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)
4. วงจรเหยียดตัวออก-หดตัวสั้นเข้า (Stretch-shortening cycle)
5. การทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ร่วมกันทำงานและทักษะของการ

เคลื่อนไหว (Intermuscular coordination & skill)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ พอสรุปได้ว่าองค์ประกอบทั้งห้า ประการนี้จะต้องได้รับการพัฒนาควบคู่กันไป จึงจะเกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อสูงสุด ดังนั้น ยุทธวิธีของการฝึกที่เหมาะสมก็คือ ใช้การผสมผสานวิธีการฝึกแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ไม่ใช่การฝึกด้วยน้ำหนัก หรือการฝึกด้วยพลัซโอเมตริกอย่างใดอย่างหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว

เยสซิส (Yessis, 1994: 42-45) ได้กล่าวไว้ว่า ในชนิดกีฬาที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อนั้น มีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิด ซึ่งประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหว 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ความเฉื่อย (inertia)
2. โมเมนตัม (momentum)
3. ความเร่ง (acceleration)

โดยเมื่อมีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิดจะเริ่มดันออกแรงเอาชนะความเฉื่อยก่อน และการออกแรงนั้นจะต้องไม่คงที่ เพื่อให้เกิดโมเมนตัม และความเร่งตามมา ซึ่งเป็นการทำงานในระดับสูงของระบบประสาทที่ต้องปล่อยกระแสประสาทไปยังกล้ามเนื้อที่ออกแรงนั้น ในเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ อีกทั้งยังต้องการข้อต่อที่ใช้ในการเคลื่อนที่หลาย ๆ ข้อต่อมาทำงานสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละข้อต่อก็จะมีช่วงของเวลาของการเร่งความเร็ว และช่วงเวลาของการลดความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของข้อต่อนั้น ๆ แตกต่างกันไป ในทางปฏิบัติทางกีฬาบางชนิดเป็นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง (speed-strength) ซึ่งต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง ได้แก่ วิ่งระยะสั้น ทักษะกีฬาบางชนิดต้องใช้ความแข็งแรงด้วยความเร็ว (strength- speed) ซึ่งต้องการความแข็งแรงมากกว่าความเร็ว ได้แก่ ยกน้ำหนัก ดังนั้นในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยการพัฒนาความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อ และการพัฒนาความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อนั้นเปอร์เซ็นต์ในการพัฒนาในแต่ละส่วน จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของกีฬาแต่ละชนิด

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลังกล้ามเนื้อ ในแต่ละชนิดกีฬาที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อนั้นประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหว 3 ส่วน คือ ความเฉื่อย (inertia) โมเมนตัม (momentum) และ ความเร่ง (acceleration) จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นแรงระเบิด

กิม (Kim, 1999: 125-126) ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง แรง x ความเร็ว (ความเร็ว = ระยะทาง/เวลา) ดังนั้น พลัง คือ ความสามารถของแรงระเบิดและพลังในการเคลื่อนไหว โดยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ ดังนั้น การเพิ่มพลัง ความเร็ว และกำลัง จะต้องเพิ่มโดยการพัฒนาความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ

พิชิต ภูติจันทร์ (2547: 11) ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาในรูปความแข็งแรงและรวดเร็วไม่ว่าจะอยู่ในรูปการเคลื่อนไหวหรือการรับน้ำหนัก เช่น การกระโดดสูง การงัดข้อ เป็นต้น

สนธยา สีละมอด (2547: 292-293) ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuro-muscular) หรือการเอาชนะแรงต้านได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว พลังเป็นผลของแรงกล้ามเนื้อ (Muscular Force) และอัตราความเร็ว (Velocity) ของการเคลื่อนไหว เพราะฉะนั้นพลังจะเท่ากับแรงคูณด้วยอัตราความเร็ว ($P=FXV$)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาในรูปของความแข็งแรงและความเร็วหรือทางหลักวิทยาศาสตร์สรุปว่า พลัง = แรง x ความเร็ว แต่กีฬายังมีองค์ประกอบอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ที่สำคัญคือ ทักษะ เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างระบบต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งก็คือความสามารถในการใช้พลังได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่ออกมาคือความเร็วในการเคลื่อนที่ของร่างกาย

รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อ

ในการแข่งขันกีฬานั้นนักกีฬาจำเป็นต้องมีการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อของตน เพื่อใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ของการแข่งขัน ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปบ้างตามแต่ชนิดกีฬานั้นๆ

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544: 14-15) ได้สรุปรูปแบบของพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาไว้ ดังนี้

1. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการลงสู่พื้นและเปลี่ยนทิศทาง (Landing/Reactive power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดนั้น ทักษะในการลงสู่พื้นเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งและมักจะต่อเนื่องกับทักษะของการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดด นักกีฬาจำเป็นต้องใช้พลังกล้ามเนื้อในการควบคุมร่างกายในขณะที่ลงสู่พื้น และสามารถที่จะปฏิบัติทักษะที่ตามมานั้นได้อย่างรวดเร็วไม่ว่าจะเป็นการ

เปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดดก็ตาม พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในการลงสู่พื้นจะมีความสัมพันธ์กับความสูงของการตกลงสู่พื้น การลงสู่พื้นจากความสูง 80-100 เซนติเมตรนั้น ข้อเท้าจะต้องรับน้ำหนักประมาณ 6-8 เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งในขณะที่ลงสู่พื้นนั้น กล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric contraction) นักกีฬาที่ได้รับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้ออย่างดีแล้ว ก็จะสามารถควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะที่ลงสู่พื้นได้ ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น หลังจากนั้นถ้ามีการกระโดดขึ้นในทันทีหรือมีการเปลี่ยนทิศทาง กล้ามเนื้อของมัดนั้นก็จะหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric contraction) สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้นในการแข่งขันกีฬาประเภททีม

2. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทุ่ม-ฟ่ง-ขว้าง (Throwing power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่ต้องการมีการทุ่ม-ฟ่ง-ขว้าง อุปกรณ์กีฬาแต่ละชนิดนั้น ต้องการพลังกล้ามเนื้อเพื่อที่จะสร้างความเร็วให้กับอุปกรณ์กีฬานั้นจากจุดเริ่มต้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และมีอัตราเร่งเพิ่มขึ้นตลอดระยะทางของการเคลื่อนที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาที่จะต้องปล่อยอุปกรณ์ออกไปจากมือเพื่อให้ได้ระยะทางมากที่สุด

3. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดขึ้นจากพื้น (Take – off power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่มีการกระโดดนั้น ต้องการกล้ามเนื้อในลักษณะของแรงระเบิด (Explosive) เพื่อให้ประสิทธิภาพในการกระโดดดีที่สุด ซึ่งเป็นการกระโดดในขณะที่วิ่งมาด้วยความเร็วสูงหรือมีการย่อตัวก่อนที่จะกระโดดขึ้นไป ซึ่งถ้ายังมีการย่อตัวลงมากก็จะต้องมีพลังกล้ามเนื้อมาก เพื่อที่จะออกแรงยกตัวลอยขึ้นจากพื้น ได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้านักกีฬามีพลังกล้ามเนื้อไม่มากพอจะทำให้การกระโดดนั้นช้าลง และมีผลให้ประสิทธิภาพของการกระโดดลดลงด้วย

4. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้เริ่มต้นในการเคลื่อนที่ (Starting power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่ความเร็วต้นของการเคลื่อนที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่นั้น ๆ สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้นในการแข่งขันกีฬาที่มีการต่อสู้ การออกอาวุธได้เร็วกว่าย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้รวมทั้งการเริ่มต้นวิ่งออกจากที่ยืนเท้าของนักวิ่งระยะสั้น ผู้ที่มีพลังกล้ามเนื้อมากกว่าก็จะเริ่มต้นวิ่งได้เร็วกว่า

5. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการชะลอความเร็ว (Deceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมชนิดต่างๆ ที่มีการหลอกหลอคู่ต่อสู้หรือมีการชะลอความเร็วสลับกับการเร่งความเร็วหรือมีการชะลอความเร็วแล้วมีการเปลี่ยนทิศทาง ต้องการพลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก ซึ่งกล้ามเนื้อจะมีการหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นเพื่อรับแรงกระแทกจากการวิ่ง จำเป็นต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากพอ ซึ่งการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้จะเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อได้ง่าย

6. พลังกล้ามเนื้อในการเร่งความเร็ว (Acceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมและกีฬาประเภทบุคคลชนิดต่างๆทั้งที่แข่งขันกันบนบกและในน้ำ ต่างก็มีสถานการณ์ในการเร่งความเร็วด้วยกันทั้งสิ้น พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนร่างกายให้ไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วหรือสามารถเอาชนะแรงต้านทานของน้ำได้

จากการศึกษาสรุปได้ว่า รูปแบบของพลังกล้ามเนื้อทั้งหกประเภทนี้เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีพื้นฐานมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็ว (Fast twitch fiber) ด้วยกันทั้งสิ้น ซึ่งในแต่ละรูปแบบมีความเฉพาะเจาะจงต่อประเภทกีฬาแต่ละชนิด จึงต้องมีการเลือกรูปแบบในการฝึกพลังกล้ามเนื้อให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) เป็นการฝึกให้กล้ามเนื้อค่อยๆ ปรับตัว ให้สามารถรับน้ำหนัก หรือความต้านทานที่เพิ่มมากขึ้น (Overload) ซึ่งการเพิ่มแรงต้านทานในการฝึกจะทำให้กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเกิดการตอบสนองต่อแรงต้านทาน โดยการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อและเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อให้สูงขึ้น ในปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬาจากหลายประเทศ ในประเทศแถบอเมริกา รัสเซีย จีน และเยอรมัน เป็นต้น ได้หันมาสนใจ และการนำเอาการฝึกด้วยน้ำหนักบรรจุไว้ในโปรแกรมการฝึกกีฬากันอย่างกว้าง เพราะการฝึกทักษะกีฬาควบคู่กับการฝึกด้วยแรงต้านทานจะทำให้สถิติการแข่งขันกีฬาทุกประเภทดีขึ้น ถ้าจะให้เกิดผลที่ดีที่สุดควรจะฝึกกล้ามเนื้อของนักกีฬาได้ใช้และถูกกระตุ้นมากที่สุด โดยอาจจะใช้การฝึกด้วยน้ำหนักในลักษณะเดียวกับการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาประเภทนั้น ๆ ซึ่งมีผู้แนะนำถึงหลักการฝึกด้วยน้ำหนักไว้ดังนี้

พอลเลตโต (Pauleto, 1991: 108) ได้ให้ความหมายว่า การฝึกยกน้ำหนัก สามารถสรุปได้ดังนี้คือ

1. การกำหนดปริมาณของน้ำหนักที่มากเพียงพอที่นักกีฬาสามารถยกได้ ประมาณ 7 - 8 ครั้ง หรือ 9 ครั้ง
2. ให้ปฏิบัติ 3 ชุด โดยปฏิบัติชุดละ 7 - 10 ครั้ง ต่อการฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อแต่ละมัด
3. จะต้องเพิ่มน้ำหนักหรือแรงต้านทานขึ้น เมื่อนักกีฬาสามารถปฏิบัติได้มากกว่า 10 ครั้งในแต่ละชุด
4. ให้ฝึกยกน้ำหนักวันเว้นวัน หรือ 3 ครั้งต่อสัปดาห์

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535: 208-209) ได้กล่าวถึง การฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training) ไว้ว่า สมรรถภาพทางร่างกายของนักกีฬา หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อ (Power) ได้ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์ เป็นต้น ซึ่งนับว่าเป็นการฝึกที่ใช้วิทยาศาสตร์ มีหลักการและเหตุผลที่เชื่อถือและสามารถพิสูจน์ได้ การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการฝึกที่มีการวางแผนโดยค่อยๆ เพิ่มความต้านทาน (Weight) จนกระทั่งสมรรถภาพทางร่างกายของนักกีฬาพัฒนาขึ้น

ยัง (Young, 1993: 172-178) เสนอแนะว่า คนเราต้องการที่จะฝึกทั้งแบบที่ใช้ น้ำหนักมากและแบบที่ใช้ น้ำหนักน้อย เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง

แอมเฮม และเพรนดิซ (Amheim; & Prentice, 1993: 35-36) ได้กล่าวถึง หลักของการฝึกพอสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ควรให้มีการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้วยทุกครั้งอยู่เสมอ ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรม และหลังปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ เพื่อลดการบาดเจ็บจากการฝึกที่หนักได้
2. ควรมีการเสริมแรงจิตใจให้มากขึ้น ในการฝึกกิจกรรมที่หนักขึ้น และควรที่จะมีการผ่อนคลายบ้าง เพราะจะช่วยลดความเบื่อหน่ายในการฝึกได้
3. ควรมีการเพิ่มน้ำหนักมากขึ้น เพื่อเกิดผลต่อปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา
4. ควรมีการฝึกที่เป็นประจำสม่ำเสมอ โดยกำหนดเป็น โปรแกรมการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้แบบปกติ บนพื้นฐานของประสิทธิภาพ
5. ระดับความเข้มข้นในการฝึก เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ
6. ควรมีการพัฒนาในขั้นก้าวหน้าตามลำดับ เช่น มีการเพิ่มงานมากขึ้น
7. มีความเป็นเฉพาะเจาะจง ให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการฝึก เช่น เน้นในด้านสมรรถภาพ ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความทนทาน หรือมีผลต่อระบบไหลเวียน โดยให้มีความเหมาะสมต่อกีฬานั้นๆ
8. คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นในด้านความแตกต่างในแต่ละบุคคล
9. จะต้องช่วยลดความเครียด ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติได้ หรือไม่ฝึกหนักเกินไปจนเกินระดับความสามารถของนักกีฬา
10. คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย เช่น ในด้านสิ่งแวดล้อม การให้นักกีฬาได้รู้จักเทคนิควิธีการปฏิบัติได้ถูกต้อง อุปกรณ์อยู่ในสภาพเรียบร้อย ปลอดภัย เป็นต้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านเช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์ เป็นต้น ซึ่งการฝึกจะต้องฝึกจากกล้ามเนื้อมัดใหญ่ก่อนแล้วตามด้วยมัดเล็กและควรฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน โดยการใช้ น้ำหนักควรเริ่มต้นจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยต้องคำนวณถึงน้ำหนักที่ใช้ 60-70 ของ 1 อาร์เอ็ม โดยระดับความเร็วในการยกใช้เวลา 2 วินาทีและการเคลื่อนที่ลงใช้เวลาประมาณ 4 วินาที

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร (2536: 9-12) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนัก หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) ได้โดยการใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์ นอกจากนี้ หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก มีข้อปฏิบัติดังนี้

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ขา หลัง ออก ท้อง และแขน
2. ฝึกปฏิบัติ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที ต่อวัน เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายได้รับการพักผ่อนประมาณ 48 ชั่วโมง
3. ฝึกปฏิบัติจากน้ำหนักที่เริ่มต้นจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยการคิดคำนวณจากน้ำหนัก 60 - 70% ของน้ำหนักสูงสุดที่ได้เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการเริ่มฝึก
4. กลุ่มกล้ามเนื้อในแต่ละกลุ่มควรฝึกปฏิบัติ ใช้เวลาอย่างน้อยติดต่อกัน 60 - 90 วินาที ด้วยน้ำหนักที่มาก ทำซ้ำๆ 10 - 12 ครั้ง
5. ระดับความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก เพื่อให้เกิดความแข็งแรง ควรกระทำ ซ้ำๆ กัน ในการยกใช้เวลา 2 วินาที และการเคลื่อนที่ลงใช้เวลาประมาณ 4 วินาที
6. ความต้านทานแบบก้าวหน้าของการฝึก การปรับตัวทางสรีรวิทยาของ เส้นใยกล้ามเนื้อเกิดขึ้นอย่างช้าๆ การเพิ่มน้ำหนักควรเพิ่มประมาณ 5% ของน้ำหนักที่ใช้ในขณะนั้น เมื่อปฏิบัติซ้ำ 8 - 12 ครั้ง หรือจะเพิ่มน้ำหนักทุกๆ 2 สัปดาห์
7. ความต่อเนื่องของการฝึก ควรใช้เวลาประมาณ 20 นาที ให้มีช่วงของการพักระหว่างสถานีน้อยที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะของการฝึกความแข็งแรงได้สูงมาก และกระตุ้นระบบไหลเวียนโลหิตเพียงเล็กน้อย

เฮดริค (Hedrick, 1995: 22-29) ได้ให้ความหมายว่า ในการฝึกเพื่อพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อนั้น เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็ว จะพัฒนาได้มากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า โดยการฝึกด้วยน้ำหนักที่สามารถยกได้ 6-12 ครั้ง และใช้เวลาพักน้อย

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ได้กล่าวถึงการใช้แรงในการยกน้ำหนักว่า ในการในการเคลื่อนไหวร่างกายจำเป็นต้องอาศัยกล้ามเนื้อหลายมัด ทำหน้าที่ประสานงานร่วมกัน เพื่อให้การเคลื่อนไหวนั้นบรรลุผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ การยกน้ำหนักก็เช่นกัน กล้ามเนื้อจะทำงานเพื่อการเคลื่อนไหวโดยใช้แรง 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. แรงขับเคลื่อน (Positive force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยสามารถเอาชนะความต้านทาน ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางตรงกันข้ามกับความต้านทาน เป็นแรงที่ใช้ในการยก ผลัก ดัน น้ำหนักให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ ลักษณะดังกล่าวนี้ เส้นใยของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวจะหดตัวสั้นเข้า และหนาขึ้นเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric contraction)

2. แรงต้านทาน (Negative force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ไม่สามารถเอาชนะความต้านทาน หรือในอีกลักษณะหนึ่งพยายามต้านทานความเคลื่อนไหว ซึ่งในการยกน้ำหนักจะเป็นจังหวะที่ผู้ยกค่อย ๆ ลดหรือวางน้ำหนักลง ลักษณะดังกล่าวนี้ เส้นใยของกล้ามเนื้อจะเหยียดตัวยาวออกเป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยืดยาวออก (Eccentric contraction)

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539: 153) ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทานต้องกำหนดแผนการฝึกตามลำดับจากกล้ามเนื้อใหญ่ไปสู่กล้ามเนื้อเล็ก เพราะกล้ามเนื้อเล็กจะทำได้เร็วกว่ามัดใหญ่และมีขีดจำกัดความสามารถรับน้ำหนักได้น้อยกว่า แผนการฝึกต้องจัดโดยไม่ให้กล้ามเนื้อมัดเดิมถูกใช้งานต่อเนื่องกัน จึงควรเรียงลำดับดังนี้ คือ ขาส่วนบนและสะโพก ส่วนอกและแขนส่วนหลัง หลังและขาด้านหลัง ขาส่วนล่างและข้อเท้า หัวไหล่ และแขนส่วนบน ด้านหลังหน้าท้องแขนส่วนบนและด้านหน้า การฝึกกล้ามเนื้อต้องศึกษาว่ามัดกล้ามเนื้อใดที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเคลื่อนที่ของกิจกรรมการออกกำลังกายนั้น เนื่องจากกีฬาทุกประเภทใช้กล้ามเนื้อมัดสำคัญ ๆ แตกต่างกัน ควรฝึกเฉพาะเจาะจง หรือใกล้เคียงกับการนำไปใช้จริงให้มากที่สุด เนื่องจากกิจกรรมทางการกีฬาทุกชนิดต้องการความเร็วและกำลังในขณะร่วมกิจกรรมกล้ามเนื้อจะทำงานแบบเคลื่อนที่ทั้งสิ้น ฉะนั้นการฝึกกล้ามเนื้อของนักกีฬาประเภทที่กล้ามเนื้อต้องทำงานแบบเคลื่อนที่จึงต้องฝึกแบบเคลื่อนที่

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545:67-68). ได้กล่าวไว้ว่า ในยุคปัจจุบันบทบาทความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์การกีฬา ได้เข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนารูปแบบวิธีการฝึกของกีฬา ประเภทต่างๆ อย่างมาก ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ได้มีการนำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้ในการกีฬาอย่างไม่หยุดยั้ง ไม่ว่าจะเป็นในด้านของการฝึกซ้อม หรือการแข่งขันก็ตาม วิธีการอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการช่วยพัฒนาและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ถึงพร้อมซึ่งความสมบูรณ์แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วยิ่งขึ้นและเป็นที่ยอมรับนิยมแพร่หลายในต่างประเทศ โดยเฉพาะแถบยุโรปและอเมริกา ซึ่งแต่เดิมผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬา มีทัศนคติและความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเรื่องของการฝึกยกน้ำหนักอย่างมาก โดยคิดไปว่าการฝึกยกน้ำหนักเป็นสิ่งต้องห้ามมิให้บรรดานักกีฬาปฏิบัติกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบรรดานักกีฬาที่ต้องการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว อาทิเช่น วิ่งระยะสั้น (Sprinter) นักว่ายน้ำระยะสั้น เป็นต้น โดยเชื่อว่าการฝึกยกน้ำหนักจะมีผลทำให้ ความรวดเร็ว ว่องไวในการเคลื่อนที่ลดลง จนกระทั่งต่อมาได้มีการค้นคว้าวิจัย และทดลองพิสูจน์ หาข้อเท็จจริงดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่า การฝึกยกน้ำหนักทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลัง ความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ในด้านความอดทนก็ตาม นักกีฬาในทุกประเภท รวมทั้งนักกีฬาในประเภทลู่วิ่งและลานที่มีชื่อเสียงเป็นเจ้าของสถิติทั้งในอดีตและปัจจุบันล้วนแต่ยอมรับว่าได้ใช้วิธีการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกซ้อมเทคนิคทักษะในประเภทกีฬาที่ตนเข้าร่วมการแข่งขันทั้งสิ้น

การบริหารร่างกายด้วยการยกน้ำหนัก (Weight Lifting Exercise) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย มีหลักและวิธีการปฏิบัติที่สำคัญ 2 ประการด้วยกัน คือ

ประการแรก ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรง (Power Strength) ให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (Large Muscle Group) ซึ่งทำหน้าที่ในการออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวโดยตรง (Mover) วิธีปฏิบัติเพื่อบริหารกลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวนี้ จะต้องยกน้ำหนักในแต่ละท่าที่กำหนดด้วยความรวดเร็ว ทำให้กล้ามเนื้อและข้อต่อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวโดยตรงต้องออกแรงทำงานพร้อมกันอย่างต่อเนื่อง ก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางด้านกำลังความแข็งแรงแก่กล้ามเนื้อ

ประการที่สอง ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดย่อย (Synergist) ซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวของกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ให้สามารถทำหน้าที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการฝึกด้วยน้ำหนัก ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาจะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจในหลักการต่างๆ ที่สำคัญ ในการทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่และแข็งแรงขึ้น อย่างเป็นระบบ คือหลักการใช้ความหนักในการฝึกเกินปกติ (Principle of Overload) และการจัดช่วงเวลาพัก (Recovery) ได้อย่างเหมาะสม โดยจะต้องคำนึงถึงความเมื่อยล้าและความตึงตัว ที่จะเกิดกับกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่ามีความสำคัญในการพัฒนาความเจริญเติบโตและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น โดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย หรือปัญหาตามมา ซึ่งหลักการปฏิบัติในการฝึกที่สำคัญมีดังนี้

1. น้ำหนักที่ยกในแต่ละท่า ควรฝึก 3-5 ชุด
2. น้ำหนักที่ใช้ฝึกความแข็งแรง คือ น้ำหนักที่นักกีฬาสามารถยกได้ติดต่อกัน 6 - 8 ครั้ง

ต่อชุด

3. การยกน้ำหนักแต่ละท่าที่ฝึกควรยกด้วยความเร็วปานกลาง
4. การฝึกกล้ามเนื้อในแต่ละส่วนไม่ควรเกิน 3 ครั้งต่อสัปดาห์

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นการฝึกที่ต้องการคุณภาพขั้นสูงสุดต่อกล้ามเนื้อนั้น จะต้องเตรียมร่างกายขั้นพื้นฐานให้ถูกต้องตามขั้นตอนของหลักและวิธีการฝึก ซึ่งเริ่มฝึก จากเบาไปหาหนัก โดยค่อยๆ เพิ่มปริมาณหรือความหนักขึ้นทีละน้อยๆ ตามพื้นฐานของระดับความสามารถที่ค่อยๆ ได้รับการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ โดยอาศัยพื้นฐาน ด้วยการกำหนดความหนักที่จะทำการฝึกให้สัมพันธ์กับจำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนชุด (Set) จึงจำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพความแข็งแรงขั้นพื้นฐานของนักกีฬาแต่ละบุคคล ขณะเดียวกัน ควรคำนึงถึงเป้าหมายของการฝึกด้วยว่า ต้องการ กำลังความแข็งแรง (Explosive strength) หรือความแข็งแรงแบบอดทน (Strength endurance) ด้วยเหตุนี้ การที่จะกำหนดปริมาณความหนัก จำนวนครั้ง จำนวนชุด จึงควรจะได้พิจารณาให้สัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดต่อนักกีฬา และตัวนักกีฬาเองจึงสมควรอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาหาความรู้ในรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลหลักและวิธีการฝึกให้เป็นที่เข้าใจถูกต้องก่อนที่จะลง

มือปฏิบัติ เพื่อป้องกันความผิดพลาดและอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับอวัยวะภายในร่างกายและกล้ามเนื้อต่าง ๆ

สนธยา สีละมาด (2547: 223-224) ได้กล่าวไว้ว่า ความแข็งแรงอาจจะปรับปรุงได้โดยการใช้แรงต้านทานภายใน เช่น ความพยายามที่จะจ่อแขนขณะที่ใช้แขนอีกข้างหนึ่งด้านไว้ หรือแรงต้านทานภายนอกในร่างกาย เช่น น้ำหนักของร่างกาย (การดันพื้น) ลูกบอลน้ำหนัก (Medicine ball) ยางหรือผ้ายืด หรือเครื่องมือออกกำลังกาย อย่างไรก็ตาม การพัฒนาความแข็งแรงถึงจะสามารถกระทำได้หลากหลายวิธีแต่ก็ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะที่เฉพาะเจาะจงของชนิดกีฬา บางชนิดกีฬาต้องการพลัง (Power) ขณะที่บางชนิดกีฬาต้องการความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) เพราะมีระยะเวลาของการปฏิบัติกิจกรรมยาวนาน เพราะฉะนั้น การพัฒนาความแข็งแรงให้เหมาะสมกับชนิดกีฬาจะต้องใช้วิธีการฝึกซ้อมที่แตกต่างกันตามความต้องการที่เฉพาะเจาะจงของแต่ละชนิดกีฬา

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นการฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) โดยการฝึกโดยใช้แรงต้านทานทั้งภายในและภายนอกทั้งนี้จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดกีฬานั้น ๆ ด้วยและยังต้องคำนึงถึงแผนการฝึกตามลำดับมัดกล้ามเนื้อใหญ่ไปสู่กล้ามเนื้อเล็กเพื่อลดการเกิดการบาดเจ็บเพราะกล้ามเนื้อมัดเล็กจะล้าได้เร็วกว่ามัดใหญ่และไม่ควรฝึกกล้ามเนื้อมัดเดิมต่อเนื่องกัน

รูปแบบการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

บอมปา (Bompa.1993:75-78) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยการฝึกด้วยน้ำหนัก ใช้ระยะเวลาของการฝึก 4 – 6 สัปดาห์ ดังนี้

ตาราง 1 ความหนักคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ของหนึ่ง อาร์เอ็ม

ความหนัก	70 % - 80 % (ของหนึ่งอาร์เอ็ม)
จำนวนครั้ง	6 - 12 (ครั้ง)
จำนวนชุด	4 - 6 (8) (ชุด)
เวลาพัก	3 - 5 (นาที)

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544: 44-45) ได้สรุปความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งของการยกน้ำหนักกับความหนักที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ของหนึ่งอาร์เอ็ม ไว้ดังนี้

ตาราง 2 ความหนักคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ของหนึ่ง อาร์เอ็ม จำนวนครั้งเป้าหมายและจำนวนชุดที่ใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

เป้าหมายของการฝึก	ความหนัก (%ของหนึ่ง อาร์เอ็ม)	จำนวนครั้งของเป้าหมาย	จำนวนชุด
พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พัฒนาพลังกล้ามเนื้อ	ตั้งแต่ 85 % ขึ้นไป	ไม่เกิน 6 ครั้ง	2-6
กีฬาที่ใช้ความพยายามครั้งเดียว	80-90%	1-2 ครั้ง	3-5
กีฬาที่ใช้ความพยายามซ้ำๆกัน	75-85%	3-5 ครั้ง	3-5
พัฒนาเส้นใยขนาดของกล้ามเนื้อ	65-85%	6-12 ครั้ง	3-6
พัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ	ตั้งแต่ 67% ลงมา	ตั้งแต่ 12 ครั้งขึ้นไป	2-3

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 84-85) ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจุบันโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักได้ถูกบรรจุเข้าเป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกาย เพื่อสุขภาพและการฝึกซ้อมกีฬาเพื่อความเป็นเลิศในการแข่งขัน ซึ่งเป็นผลของการฝึกที่ได้มีการเตรียมการอย่างถูกต้องเหมาะสม จะช่วยพัฒนาร่างกายให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การฝึกยกน้ำหนักกับเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ประกอบการฝึก ได้แก่ ดัมเบลล์ หรือเครื่องฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน สิ่งสำคัญประการแรก ต้องถามก่อนว่าต้องการฝึกเพื่ออะไร จากนั้นจึงเริ่มศึกษาวิธีการฝึกฝึกทำไม ซึ่งเป็นเป้าหมาย หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ หากขาดทิศทางที่เป็นเป้าหมายอย่างชัดเจน รูปแบบวิธีการก็จะสับสนขาดความมุ่งมั่นในการฝึก ดังนั้นควรจะต้องทราบก่อนว่าจะฝึกอะไร มีโปรแกรมการฝึกแบบใดที่เหมาะสม ซึ่งได้กล่าวถึงรายละเอียดพื้นฐานของโปรแกรมการฝึก 4 แบบ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาประกอบการฝึก ดังนี้

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 1 เน้นการพัฒนาความอดทน และความตึงตัวของกล้ามเนื้อช่วยรักษาทรุดทรอง และทำให้กล้ามเนื้อกระชับได้รูปร่างสัดส่วนสวยงามโดยไม่ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดเปลี่ยนแปลง หรือใหญ่ขึ้นมากนัก

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 2 เน้นการพัฒนาความแข็งแรง หรือเสริมสร้างรูปร่างกล้ามเนื้อให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เป็นการฝึกที่จำเป็นต้องอาศัยเทคนิค และวิธีการหลายขั้นตอน เพื่อให้ได้มาซึ่งความแข็งแรงสมบูรณ์สูงสุด

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 3 เน้นการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อ เพื่อมุ่งเน้นไปใช้ประโยชน์ ทางด้าน กิจกรรมกีฬา และเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้ได้คุณสมบัติเหมาะสมกับชนิด และประเภทกีฬา การฝึกโปรแกรมนี้จะช่วยเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อและความเร็วในการเคลื่อนไหว

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 4 เน้นพัฒนาระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบใช้ออกซิเจน หรือ พัฒนาระบบไหลเวียนเลือด ตลอดจนเสริมสร้างความอดทนของกล้ามเนื้อ เหมาะสำหรับผู้ทำการศึกษา ออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ

การสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักควรคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้ (เจริญ กระบวนรัตน์ .2545:264)

1. น้ำหนักที่ใช้ไม่ควรเป็นน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ 1 ครั้ง (1 - RM)
2. ท่าที่ใช้ฝึกควรมีอย่างน้อย 6 ท่า และไม่ควรเกิน 14 ท่า แต่ละท่าควรฝึก 3 เซต
3. จำนวนครั้งที่ยกต่อเซต จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึก
4. ควรฝึกวันเว้นวันหรือ 3 วันต่อสัปดาห์
5. ในการฝึกแต่ละครั้งควรใช้เวลาประมาณ 1 ชั่วโมง
6. โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักแต่ละโปรแกรม ถ้าจะให้ได้ดี ควรใช้เวลาในการฝึก ประมาณ 8 - 12 สัปดาห์

จากการศึกษาสรุปได้ว่า รูปแบบการสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก มีพื้นฐานการฝึกหลัก ๆ อยู่ 4 รูปแบบด้วยกัน คือ เน้นการพัฒนความอดทน เน้นการพัฒนความแข็งแรง เน้นการพัฒนากำลัง กล้ามเนื้อและเน้นพัฒนาระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบใช้ออกซิเจน และยังคงคำนึงถึงน้ำหนักที่ใช้ ท่าที่ใช้ จำนวนครั้งที่ใช้ต่อเซต ระยะเวลาในการฝึกต่อสัปดาห์ เวลาในการฝึกแต่ละครั้ง ดังนั้นผู้ ฝึกสอนต้องรู้จักความสามารถของนักกีฬาและรูปแบบของการฝึกซ้อมให้เหมาะสมกับนักกีฬาและ ผู้วิจัยได้นำหลักการฝึกยกน้ำหนักจากตารางข้างต้นนำมาเป็นแนวทางในการจัด โปรแกรมการฝึกในครั้งนี้

ความสำคัญของพลัยโอเมตริก

พลัยโอเมตริก หมายถึง การออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารร่างกายที่รวมไว้ซึ่งกำลัง ความ แข็งแรง และความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหว อย่างฉับพลัน ลักษณะของ การฝึกสามารถกระทำได้หลากหลายรูปแบบอาทิเช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และเข่ง (Hopping) ในรูปแบบต่างๆ กันเพื่อพัฒนาลำตัวส่วนล่าง (Lower Extremities) และการบริหารลำตัว ส่วนบน (Upper Extremities) ดังนั้น Plyometric training จึงเป็นการนำเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน

เฮดริค (Hedrick. 1994: 33-39) แนะนำให้ฝึกพลัยโอเมตริก หลังจากฝึกวิ่งเร็วและฝึกด้วย น้ำหนักมาแล้ว 4-6 สัปดาห์

ชานซ์ (Chance, 1995: 16-23) ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเป็นการเหยียดตัวออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าใด ก็ยังมีการพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้าทันที่มากยิ่งขึ้นเท่านั้น ดังนั้น การฝึกพลัยโอเมตริก จึงมีเป้าหมายเพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วของการเคลื่อนไหว ซึ่งก็คือการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั่นเอง

อัลเลอไฮลิเกน (Allerheiligen, 1995: 26-31) และวาเธน (Wathen, 1993: 435-446) ได้เสนอแนะวิธีการทดสอบความแข็งแรงในระดับที่ฝึกพลัยโอเมตริก ต่อไปนี้ โดยมีเกณฑ์ดังนี้ ส่วนล่างของร่างกาย – สามารถแบกน้ำหนักย่อตัวได้ 1.5-2.5 เท่าของน้ำหนักตัว หรือแบกน้ำหนักย่อตัวด้วยน้ำหนักขนาด 60% ของน้ำหนักตัวได้ 5 ครั้ง ภายในไม่เกิน 5 วินาที

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538: 120) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมุ่งพัฒนาเสริมสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้อง และมีความจำเป็นต่อชนิดกีฬานั้น เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการแข่งขัน ซึ่งเป็นการฝึก ที่มุ่งพัฒนาเฉพาะมัดกล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว จึงควรมีการฝึกกล้ามเนื้อ เฉพาะส่วนโดยยึดหลักและทฤษฎีในการฝึกกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยวิธีเขย่งและกระโดดสามารถกระทำได้ หลายรูปแบบ เช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่างๆ กันเพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower Extremities)

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544: 45-51) ได้กล่าวไว้ว่า พลัยโอเมตริก (Plyometric) เป็นส่วนหนึ่งของวงจรเหยียด - สั้น (Stretch- Shorten Cycle) โดยที่กล้ามเนื้อหดตัว แบบความยาวเพิ่มขึ้นก่อน แล้วจึงหดสั้นแบบความยาวลดลง แต่จะเรียกว่า พลัยโอเมตริกได้จะต้องเป็นไปในลักษณะที่หดตัวแบบยาวเพิ่มขึ้นในช่วงสั้นๆ อย่างรวดเร็ว แล้วตามด้วยการหดตัวแบบความยาวลดลงอย่างเต็มที่เท่านั้น

สนธยา สีละมอด (2547: 309) ได้สรุปไว้ว่าการฝึกซ้อมด้วยพลัยโอเมตริก คือ การฝึกกล้ามเนื้อจะต้องทำให้มีการหดตัวอย่างเต็มแรงและรวดเร็วเมื่อมีการยืดยาวออกก่อนแล้วการยืดยาวออกก่อนอย่างรวดเร็วจะทำให้มีการหดสั้นเข้าอย่างเต็มกำลังโดยการฝึก แบบพลัยโอเมตริก จะต้องเรียนรู้เทคนิคที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งและการลงสู่พื้นกล้ามเนื้อจะต้องมีการยืดยาวออกก่อนสิ่งสำคัญต้องแน่ใจว่านักกีฬามีการงอขา (แขน) ในทางกลับกันการหดตัวสั้นเข้าควรเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการยืดยาวออกโดยการเคลื่อนไหวจากระยะยืดยาวออกจะต้องราบเรียบต่อเนื่องและรวดเร็วที่สุด ซึ่งการฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกจะเป็นผลให้มีการถ่ายโอนความแข็งแรง ไปสู่พลังระเบิด

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลัยโอเมตริก คือ การฝึกกล้ามเนื้อในลักษณะที่กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นก่อนแล้วจึงหดสั้นแบบความยาวลดลงอย่างฉับพลัน โดยมีรูปแบบการฝึก อาทิเช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่างๆ การเตรียมตัวก่อนที่จะ

ฝึกพลัยโอเมตริกควรทำการฝึกด้วยน้ำหนักเสียก่อน เพื่อลดโอกาสของการบาดเจ็บ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐาน และเตรียมระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อให้รับแรงกระแทกที่หนักได้

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544: 51-53) ได้สรุปไว้ว่า

ข้อดีของการฝึกพลัยโอเมตริก

1. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะแรงระเบิดมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก ดังนั้นการออกแรงอย่างรวดเร็ว จึงเป็นการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อด้วย จากการศึกษาของ แฮคคิเนน โคมิ และอลเลน (Hakkinen, Komi ; & Alen. 1985: 65-76) พบว่า ในลักษณะของการฝึก ลักษณะของการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น ทำให้สามารถเพิ่มอัตราการพัฒนาแรงและพลังกล้ามเนื้อได้ดีกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยม
2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะไม่มีภาระลดอัตราความเร็วลงในระยะที่จะสุดช่วงของการเคลื่อนที่เหมือนที่เกิขึ้นกับการฝึกด้วยน้ำหนัก ซึ่งน้ำหนักจะหยุดอยู่ที่สุดช่วงของการเคลื่อนที่ไหวพอดี้ ดังนั้นพลัยโอเมตริกจึงเป็นการออกแรงมากและเพิ่มอัตราความเร็วตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ซึ่งเหมือนกับลักษณะของกีฬาส่วนใหญ่
3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะที่ใช้อัตราความเร็วสูงกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักทำให้สามารถถ่ายโยงลักษณะของการเคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็วสูงไปยังสถานการณ์ในการแข่งขันจริงได้
4. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของวงจรเหยียด - สั้น ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเหมือนกับการทำงานของกล้ามเนื้อในนักกีฬาส่วนใหญ่

ข้อเสียของการฝึกพลัยโอเมตริก

1. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกทำให้เกิดแรงกระแทกในระดับสูงเมื่อลงสู่พื้น ซึ่งแรงกระแทก 3 - 4 เท่าของน้ำหนักตัวนั้นทำให้เกิดการบาดเจ็บในระบบกล้ามเนื้อและโครงสร้างกระดูกได้
2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกตามแบบที่ใช้ทั่วไปนั้น ในการฝึกส่วนล่างของร่างกายใช้น้ำหนักตัวเป็นน้ำหนักในการฝึก ส่วนการฝึกในส่วนบนของร่างกายจะใช้เมดิซิมบอลขนาด 3 - 10 กิโลกรัมเป็นน้ำหนักในการฝึก
3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะที่ใช้อัตราความเร็วสูง ดังนั้นความแข็งแรงที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก

ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544: 45-51) ได้สรุปไว้ว่า ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ข้อควรพิจารณาก่อนการฝึก

1.1 **อายุ** เนื่องจากท่าฝึกพลัยโอเมตริกบางท่ามีความหนักอยู่ในระดับสูงและ มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในส่วนของกระดูกที่กำลังเจริญเติบโต จึงมีข้อเสนอว่านักกีฬาที่มีอายุต่ำกว่า 16 ปี จะต้องไม่ฝึกท่าที่มีความหนักอยู่ในระดับช็อก (Chock) ซึ่งเป็นระดับสูงสุด ซึ่งได้แก่ ท่าดีพ์จัมพ์ (Depth jumps)

1.2 **น้ำหนักตัว** ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน 220.00 ปอนด์ ไม่ควรฝึกท่าดีพ์จัมพ์ (Depth jumps) จากความสูงเกิน 18.00 นิ้ว (45.72 ซม.)

1.3 **อัตราส่วนของความแข็งแรง** หมายถึง น้ำหนักที่ยกท่าแบกน้ำหนักย่อตัวได้มากที่สุด หากด้วยน้ำหนักตัว ควรจะมีค่าระหว่าง 1.5 ถึง 2.5 จึงจะเหมาะสมสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก ทั้งนี้ค่าของการฝึกแต่ละแบบจำเป็นต้องใช้อัตราส่วนของความแข็งแรงแตกต่างกันไป

1.4 **โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในปัจจุบัน** ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออยู่ในขณะนั้น จะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรกดังกล่าวเสียก่อน อย่างน้อย 2 - 4 สัปดาห์ ก่อนที่จะฝึกด้วยพลัยโอเมตริก เพื่อให้อัตราส่วนของความแข็งแรงอยู่ในระดับที่เหมาะสม

1.5 **โปรแกรมการฝึกความเร็วในปัจจุบัน** ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความเร็วอยู่ในขณะนั้น จะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรกดังกล่าวเสียก่อนอย่างน้อย 2 - 4 สัปดาห์ ก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริก เพื่อลดอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

1.6 **ประสบการณ์** ถ้าผู้ฝึกไม่มีประสบการณ์มาก่อน จะต้องเริ่มจากปริมาณของ การฝึกที่มากกว่าปกติ และการฝึกที่น้อยกว่าปกติ และจะต้องค่อยๆ พัฒนา การฝึกไปเรื่อย ๆ

1.7 **การบาดเจ็บ บริเวณที่บาดเจ็บได้ง่าย** ได้แก่ ข้อเท้า เท้า หน้าแข้ง เข่า สะโพกและหลังส่วนล่าง ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินการบาดเจ็บ เพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นในตอนเริ่มต้นของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

1.8 **พื้นผิวของสถานที่ฝึก** พื้นผิวตามอุดมคติก็คือ พื้นแบบที่ใช้ในกีฬายิมนาสติก หรือพรมที่มีความยืดหยุ่นสามารถรองรับการกระแทกได้ดี และพื้นหญ้าก็อาจเป็นพื้นผิวตามอุดมคติได้

1.9 ข้อควรพิจารณาด้านความปลอดภัยในการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นจะต้องเน้นให้ผู้ฝึกปฏิบัติด้วยเทคนิคที่ถูกต้อง ซึ่งผู้ฝึกสอนจะต้องแนะนำ และแก้ไขให้ถูกต้อง ซึ่งถ้าผู้ฝึกสอนละเลยก็เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย และต้องกำหนดโปรแกรมการฝึกได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 2 ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก

2.1 การอบอุ่นร่างกายจะต้องมีการอบอุ่นร่างกายก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริกเสมอ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บและประสิทธิภาพในการฝึกจะเพิ่มขึ้น

2.2 ชนิดของกีฬาจะต้องเลือกท่าของการฝึกให้สัมพันธ์กับทิศทางของการเคลื่อนไหวของชนิดกีฬานั้น ๆ

2.3 ช่วงเวลาของการฝึก จะต้องจัดปริมาณและความหนักของการฝึกให้สอดคล้องกับช่วงของเวลาของการฝึกที่มีทั้งก่อนฤดูการแข่งขัน ในฤดูการแข่งขันและ หลังฤดูแข่งขัน

2.4 ระยะเวลาของโปรแกรมการฝึก จะใช้การฝึกพลัยโอเมตริกอยู่ในโปรแกรมการฝึก ระหว่าง 6 - 10 สัปดาห์

2.5 ความถี่ของการฝึก โดยทั่วไปจะฝึก 1 - 3 ครั้งต่อสัปดาห์

2.6 ลำดับขั้นของความหนัก ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับวงจรเหยียด-สั้น ซึ่งเป็นผลมาจากความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ความเร็วพื้นราบ น้ำหนักตัว ความพยายามของแต่ละบุคคลและความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะความต้านทาน ในขณะที่ความหนัก ของการฝึกเพิ่มขึ้น

2.7 ลำดับขั้นของปริมาณ ตามปกติแล้วปริมาณของการฝึกจะนับจากจำนวนครั้ง ที่สัมผัสพื้นและระยะทางทั้งหมดในการฝึก ในขณะที่ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้นปริมาณ ของการฝึกต้องลดลง

2.8 เวลาพัก เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น จะใช้ความพยายามสูงสุดในแต่ละครั้ง จึงต้องมีเวลาพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง เวลาพักระหว่างชุดให้เหมาะสม เช่น การฝึกท่าเดฟแจมป์ อาจจะต้องพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง 15 - 30 วินาที และพักระหว่างชุด 3 - 4 นาที

2.9 ความเมื่อยล้า จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เทคนิค และคุณภาพของการฝึกลดลง อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บได้ ความเมื่อยล้านี้อาจเป็นผลมาจากการฝึกพลัยโอเมตริกที่ยาวนาน หรือรวมกันระหว่างกับโปรแกรมการฝึกแบบอื่นๆ เช่น การวิ่ง หรือการฝึกด้วยน้ำหนัก

ขั้นที่ 3 ลักษณะของการเคลื่อนไหว

- 3.1 กระโดดขาเดียวหรือสองขาและจะจับด้วยขาเดียวหรือสองขา ได้แก่
กระโดดอยู่กับที่ โดยปกติจะเป็นการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง
ขึ้นกระโดด อาจจะเป็นแนวราบ ในแนวดิ่ง หรือไปทางด้านข้าง
- 3.2 เขย่ง ขาเดียวหรือสองขา และจะจับด้วยขาเดียวหรือสองขา ในแนวราบ ที่มี
เป้าหมายให้ได้ระยะทางมากที่สุด ได้แก่
ระยะสั้น (10 ครั้งหรือน้อยกว่า)
ระยะไกล (มากกว่า 10 ครั้ง)
- 3.3 ช็อก (Chock) เป็นพลัยโอเมตริก ที่ระบบประสาทต้องทำงานอย่างหนักและ
เกิดความเครียดที่กล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเป็นอย่างมาก ได้แก่ ท่าเด็พจัมพ์ ซึ่งมีทั้ง การ
เคลื่อนไหวทั้งในแนวดิ่งและแนวราบ

ขั้นที่ 4 ลำดับขั้นของความหนัก

- 4.1 กระโดดอยู่กับที่ เป็นท่าที่มีความหนักอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งเน้นการกระโดดขึ้น
ในแนวดิ่งโดยการกระโดดขึ้นและลงสู่พื้นด้วยสองขา ได้แก่
กระโดดจากท่าย่อตัว
กระโดดกระตุกเข้าสองข้าง
กระโดดเตะปลายเท้า
กระโดดจากท่าย่อตัวแยกขา
กระโดดจากท่าย่อตัวแยกขาสลับกันไป
กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง
บ็อกซ์จัมพ์
- 4.2 ขึ้นกระโดด เป็นท่าฝึกที่เน้นการกระโดดทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง โดยกระโดด
แต่ละครั้งด้วยความพยายามเต็มที่ ในแต่ละชุดของการฝึก จะกระโดด 5 -10 ครั้ง ได้แก่
ขึ้นกระโดดไกล
ขึ้นเขย่งก้าวกระโดด
กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง
- 4.3 กระโดดและเขย่ง เป็นท่าฝึกที่เน้นการกระโดดซ้ำๆ กันคล้ายกับการรวมกัน
ระหว่างกระโดดอยู่กับที่และขึ้นกระโดดเข้าด้วยกัน ได้แก่
เขย่งสองขา
เขย่งขาเดียว

เข่งข้ามรั้วหรือกรวย

เข่งจากทำยอตัว

เข่งก้าวกระโดดซ้ำๆ

4.4 เดิพ์และบ็อกซ์จัมพ์ เป็นท่าฝึกที่เน้นการตอบสนองของรีเฟล็กซ์ซึ่ด เนื่องจากต้องยืนอยู่บนกล่องที่สูงจากพื้น ซึ่งเมื่อกระโดดลงสู่พื้นจะทำให้ได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของโลกมากขึ้น ความสูงของกล่องจะขึ้นอยู่กับขนาดของรูปร่างของนักกีฬาและจุดมุ่งหมายของโปรแกรมการฝึกในแต่ละช่วงของการฝึก ได้แก่

จัมพ์ สองขา

เดิพ์จัมพ์ ขาเดียว

การฝึกด้วยบ็อกซ์ ได้แก่ การใช้สองขา ขาเดียว สลับขาและกระโดดคร่อม

4.5 กระโดดแนวราบ เป็นท่าฝึกทำเน้นการเคลื่อนไหวในแนวราบด้วยความเร็วโดยปกติจะใช้ระยะทางมากกว่า 30 เมตร ได้แก่

กระโดดในแนวราบสลับขา

กระโดดในแนวราบผสมผสาน

กระโดดในแนวราบขาเดียว

กระโดดในแนวราบสองขา

ขั้นที่ 5 การออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก มี 16 ขั้นตอนดังนี้

สิ่งที่ควรพิจารณาทางด้านร่างกาย ได้แก่

1. อายุ
2. น้ำหนักตัว
3. อัตราส่วนของความแข็งแรง
4. โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อในปัจจุบัน
5. โปรแกรมการฝึกความเร็วในปัจจุบัน
6. ประสบการณ์
7. การบาดเจ็บ

โดยพิจารณาจากรายละเอียดจากขั้นตอนที่ 1

สิ่งที่ควรพิจารณาทางด้านกีฬา ได้แก่

8. ชนิดของกีฬา
9. ช่วงเวลาของการฝึก
10. ความยาวของโปรแกรมการฝึก

11. ความต้องการของเฉพาะกีฬานั้นๆ

โดยพิจารณาจากรายละเอียดจากขั้นตอนที่ 1

กำหนดโปรแกรม ได้แก่

12. จำนวนวันที่ใช้ฝึกใน 1 สัปดาห์

12.1 อาจเป็น 1, 2, 3 หรือ 4 วัน

13. วันที่ใช้ฝึก

13.1 อาจเป็นวันจันทร์หรือวันพฤหัสบดี

14. ปริมาณของการฝึก

14.1 หมายถึงจำนวนครั้งที่เท้าสัมผัสพื้น

น้อยกว่า 80 ครั้ง ต่ำ

80 - 120 ครั้ง ปานกลาง

120 - 160 ครั้ง สูง

มากกว่า 160 ครั้ง สูงมาก

15. ความหนักของการฝึก

ต่ำ

ต่ำจนถึงปานกลาง

ปานกลาง

ปานกลางจนถึงสูง

สูง

ช็อค (Chock)

16. ลำดับของการฝึก

จากง่ายไปหายาก

จากต่ำไปหาสูง

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ขั้นตอนการออกโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องทำการศึกษาให้
ถ่องแท้เสียก่อน โดยจะต้องคำนึงถึง อายุ น้ำหนัก ความแข็งแรง สถานที่การฝึกซ้อมและในการฝึกซ้อม
จะต้องคำนึงถึงช่วงเวลาของการฝึก ความถี่ของการฝึก ระดับขั้นของความหนัก เป็นต้น

ความสำคัญของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

วิลสัน และคณะ (Wilson; et al. 1993: 1279-1286) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยม การฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักแบบเคลื่อนที่ (Dynamic weight training) ควรจะนำมารวมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเคลื่อนไหวของนักกีฬา

ชนินทรชัย อินทราภรณ์ (2544: 67-68) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ต่างก็เป็นกิจกรรมการฝึกที่มีความหนักอยู่ในระดับสูง ซึ่งในระยะแรกๆ มีข้อเสนอแนะว่าไม่ควรนำมาฝึกในวันเดียวกัน เพราะอาจเกิดการบาดเจ็บได้ ดังนั้น จึงควรมีการจัดกิจกรรมการฝึกทั้งการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกให้อยู่สลับวันกัน ในระยะหลังๆ ได้มีการศึกษาถึงผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ซึ่งมีการฝึกในวันเดียวกันในลักษณะที่ใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักก่อนแล้วตามด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก หรือใช้โปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกก่อนแล้วตามด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ซึ่งพบว่า มีผลให้พลังงานเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว

ข้อดีของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

1. ใช้ข้อดีจากการฝึกด้วยน้ำหนักและข้อดีของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกในการฝึกแต่ละครั้งเพื่อให้เกิดการพัฒนาพลังงานเนื้อเพิ่มขึ้น
2. กล้ามเนื้อได้รับกิจกรรมการฝึกที่หลากหลาย ซึ่งจะมีการปรับตัวเพื่อพัฒนาได้ดีกว่าการใช้กิจกรรมการฝึกวันเดียวแบบซ้ำๆ กัน

ข้อเสียของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

1. ใช้เวลาในการฝึกเพิ่มขึ้น ถ้าใช้การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ในปริมาณการฝึกเท่ากับการฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียวรวมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว
2. ยังไม่มีการศึกษาว่าจะใช้สัดส่วนอย่างไรของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักจึงจะมีประสิทธิภาพมากที่สุด

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก คือการฝึกด้วยน้ำหนักก่อนแล้วตามด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก หรือใช้โปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกก่อนแล้วตามด้วยโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักภายในวันเดียวกันขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก

สิ่งสำคัญในการฝึกนักกีฬา ผู้ฝึกสอนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างยิ่ง เพื่อผลที่จะเกิดต่อนักกีฬา และเพื่อผลที่เกิดจากการฝึกซ้อม ก็คือหลักการสร้างโปรแกรมการฝึก เพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมาย จะต้องคำนึงถึงสภาวะความพร้อมของนักกีฬา เป็นสำคัญ อาทิเช่น อายุ เพศ รูปร่าง และระดับความพร้อมของร่างกาย เป็นต้น ฉะนั้นการกำหนดโปรแกรมในการฝึกให้ถูกต้องและเหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการวางแผนให้ตรงตามสภาพของนักกีฬาในแต่ละประเภท เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการฝึกซ้อม

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539: 153) ได้กำหนดองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานในการสร้างโปรแกรมการฝึกไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการออกกำลังกาย หรือชนิดของการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม จะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการสร้าง เช่น การสร้างโปรแกรม การฝึกความเร็ว ที่จะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้านความเร็ว หรือโปรแกรมการกระโดดไกล จะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาความสามารถในการกระโดดไกลได้จริง
2. ระยะเวลาการฝึกในแต่ละวันสำหรับนักกีฬา โดยเฉพาะกรีฑาในประเภทลู่และลานควรฝึก 1 - 2 ชั่วโมงแต่อย่างไรก็ตามจะต้องคำนึงถึงระดับสภาพความพร้อมของนักกีฬา เป็นสิ่งสำคัญ ถ้าฝึกมากหรือฝึกนานเกินไปจะทำให้ร่างกายทรุดโทรม เกิดการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และเกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกซ้อม ในทางกลับกันการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับผู้ฝึก ก็สามารถพัฒนาทักษะที่ฝึกนั้นได้ดียิ่งขึ้น
3. ช่วงเวลาในการฝึกใน 1 สัปดาห์การฝึกแต่ละสัปดาห์นั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึกแต่ละวัน และความหนักเบาของกิจกรรม โดยทั่วไประยะเวลาในการฝึกควรเป็น 3 วัน ต่อสัปดาห์ แต่ถ้าฝึก 2 วัน ต่อสัปดาห์ ร่างกายก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามที่ต้องการได้เหมือนกัน แต่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ หรือถ้าฝึกให้มากขึ้นเป็น 4 วัน ต่อสัปดาห์ อาจจะเป็นการสูญเปล่าเสียมากกว่าผลดี
4. ความหนัก – เบาของกิจกรรม การกำหนดความหนัก – เบาของกิจกรรมที่จะต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของบุคคลนั้นๆ ด้วย เพราะกล้ามเนื้ออาจล้าถ้าได้รับการฝึกการยกน้ำหนักมากเกินไป เพราะฉะนั้นในการปรับปรุงสมรรถภาพที่ดีควรฝึกแบบเป็นช่วง ๆ (Interval training) โดยใช้ความหนักที่ใกล้เคียงกับความสามารถสูงสุดแล้วพักหรือ การฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) ให้ฝึกด้วยความหนัก 60% - 80% ของความสามารถสูงสุดด้วยระยะเวลาที่ยาวนานแต่ช้าๆ และนอกจากนี้จะต้องเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก เบาลไปหาหนัก และจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม

5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความสามารถของบุคคลซึ่งขึ้นกับธรรมชาติของคน ๆ นั้น และขีดจำกัดความสามารถสูงสุดเฉพาะคน ผู้ฝึกสอนไม่ควรจะเร่งเร้าให้นักกีฬาทำสถิติให้ดีขึ้นเร็วเกินไป และจะต้องคำนึงเสมอว่าความสามารถของการฝึกแต่ละด้านแต่ละคนใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 4 - 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ก็ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น

6. ระดับความสามารถของร่างกายก่อนการฝึก จะเป็นสิ่งชี้ให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี การทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึก จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเปรียบเทียบได้ว่าดีขึ้นมากน้อยเพียงใด ในลักษณะเดียวกันจำเป็นต้องมีการทดสอบเบื้องต้นก่อนการเขียนโปรแกรมว่าความสามารถของนักกีฬายู่ระดับใด นอกจากนั้นค่อยปรับเปลี่ยนในระยะสัปดาห์ ที่ 2, 3 หรือ 4 สัปดาห์ ภายหลังที่เริ่มโปรแกรม นอกจากนี้ การทดสอบความสามารถของนักกีฬา ในแต่ละช่วงของการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน เพราะจะเป็นข้อมูลสำหรับการปรับเพิ่มโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของระดับความสามารถของนักกีฬาให้มากยิ่งขึ้นต่อไป

เพียร์สัน (Pearson.2000: 14-27) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกโดยใช้แรงต้านของนักกีฬาไว้ดังนี้

1. ในการกำหนดโปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านจะต้องคำนึงถึงลักษณะพื้นฐาน คือ การฝึกเกินพิกัดที่มีการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ (Progressive overload) โดยมุ่งไปสู่การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบประสาท และกล้ามเนื้อ ตลอดจนความสามารถในทางกีฬา
2. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านเพื่อพัฒนาความสามารถในทางกีฬาที่ถูกกำหนดขึ้นมานั้นจะต้องยึดหลักเฉพาะเจาะจง (Principle of training specificity) เพื่อที่จะฝึกนักกีฬาได้ตรงกับความต้องการของกีฬาแต่ละชนิด
3. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านทานเพื่อพัฒนาความสามารถทางกีฬาที่ดี ควรจะมีการวางแผนในการฝึกระยะยาว เพื่อที่จะให้เกิดการพัฒนาอย่างเหมาะสม และลดโอกาสของภาวะการฉีกข้อเข่า
4. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านทานที่มีการฝึกซ้อมหลาย ๆ ชุด จะให้ผลดีกว่าการฝึกซ้อมชุดเดียว
5. จะต้องใช้ความระมัดระวังเมื่อจะกำหนดโปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านสำหรับเด็กและผู้สูงอายุ จะต้องมีการปรับปริมาณของการฝึก ความหนักของการฝึก และเวลาพักให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 94 -100) ได้กล่าวไว้ว่า ถ้าโปรแกรมการฝึกที่ได้สร้างขึ้นมาจากตามหลักของการฝึกและมีความเหมาะสม กับระดับความสามารถของนักกีฬา ขั้นตอนในการนำโปรแกรมดังกล่าวไปใช้จะเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้การฝึกซ้อมบรรลุตามความมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งขั้นตอนในการนำโปรแกรมการฝึกไปใช้กับนักกีฬา มีทั้งหมด 8 ขั้นตอนคือ

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm-up) การอบอุ่นร่างกายจะมีทั้งแบบทั่วไป (General) และแบบเฉพาะของทักษะกีฬา (Special) ผลของการอบอุ่นร่างกายจะทำให้อุณหภูมิของร่างกายเพิ่มขึ้นให้ถึงจุดที่นักกีฬามีความพร้อมต่อการแข่งขันมากที่สุด และพยายามให้จุดความพร้อม ดังกล่าวอยู่ก่อนการแข่งขันประมาณ 5 นาที จากนั้นต้องรักษาความพร้อมดังกล่าว (Keep warm) จนถึงเวลาแข่งขัน โดยอาจใส่เสื้อคลุมหรือเคลื่อนไหวร่างกายเบาๆ ระยะเวลาของการอบอุ่นร่างกายของนักกีฬาจะต้องขึ้นอยู่กับความพร้อมของร่างกาย ผู้ฝึกสอนไม่ควรกำหนดระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกายให้นักกีฬาแต่ละคน แต่ควรให้นักกีฬายืดหยุ่นจนถึงจุดที่นักกีฬา มีความพร้อมต่อการฝึกหรือแข่งขันมากที่สุด

2. การยืดกล้ามเนื้อ (Stretch exercise) ภายหลังการอบอุ่นร่างกายหรือในช่วง การอบอุ่นร่างกายจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการยืดกล้ามเนื้อถ้าจะใช้ในการทำงาน ซึ่งมีประโยชน์ ในการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้น หรือใช้คลายความปวดเมื่อยหลังจากการฝึกซึ่งวิธีการยืดกล้ามเนื้อนั้น จะต้องจัดทำทางให้ถูกต้อง หยุดนึ่งในจุดที่ต้องการประมาณ 5 - 20 วินาที หรือทำซ้ำ ๆ หลายครั้ง การยืดกล้ามเนื้อจะต้องเริ่มจากอยู่กับที่ไปหาการเคลื่อนไหวที่โดยให้เหมาะสมกับประเภทกีฬา เป็นผลให้การประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อดีขึ้น สำหรับการแข่งขันหากไม่มีเวลามากพอการยืดอยู่กับที่อาจไม่จำเป็น แต่การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก

3. การฝึกทักษะพื้นฐาน (Drills) คือ การฝึกทักษะพื้นฐานที่เหมาะสมกับกีฬานั้นๆ เช่น การวิ่งสลับขา ฯลฯ จะต้องฝึกจากง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก ทักษะย่อยไปหาทักษะรวมการฝึกดังกล่าวจะทำให้ระบบประสาทสั่งงานได้ดีขึ้น เพื่อเตรียมพร้อมในการฝึกขั้นต่อไป

4. การฝึกทักษะเฉพาะ (Special exercise) เป็นการฝึกทักษะให้ต่อเนื่องและสมบูรณ์ เช่น การทำท่าทุ่มเฉพาะท่าในกีฬา 유도 เป็นต้น

5. โปรแกรมการฝึกซ้อม ในขั้นนี้จะดำเนินการได้เมื่อได้ดำเนินการตามข้อ 1 - 4 มาแล้ว การฝึกจะมีอยู่ 4 แบบ คือ

5.1 แอโรบิก (Aerobic) คือการออกกำลังกายที่กระตุ้นให้ร่างกายต้องสร้างพลังงานแบบให้ออกซิเจน เช่น การฝึกแบบเป็นช่วง (Interval training) หรือการฝึกการวิ่งในสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน (Fart lek) เป็นต้น

5.2 แอนแอโรบิก (Anaerobic) คือ การออกแรงในช่วงสั้น ๆ นักกีฬาจะใช้พลังงานที่มีสำรองในกล้ามเนื้ออยู่แล้ว เช่น การฝึกแบบวงจร (Circuit training) เป็นต้น

5.3 สปีด (Speed) คือการที่สามารถเอาชนะแรงต้านทานด้วยความเร็ว ขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ การฝึกความเร็วต้องเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกำลังเคลื่อนที่และการเคลื่อนที่โดยใช้ความเร็วสูงสุด เช่น การวิ่งระยะ 30 เมตร หรือการยกน้ำหนักด้วยความเร็วสูงสุด

5.4 ทักษะ (Skill) คือ การฝึกทักษะในกีฬานั้นๆ ควรให้นักกีฬารู้จักประยุกต์ใช้ทักษะในทุกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในการแข่งขัน โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก และจากทักษะย่อยไปหาทักษะรวม และควรทำซ้ำบ่อยๆ ในท่าที่ให้ผลดีที่สุด ในการฝึกกีฬานั้นหากการฝึกหลายแบบผู้ฝึกสอนควรจัดลำดับขั้นตอนของการฝึกให้ดี กล่าวคือ ควรจะฝึกทักษะก่อนเพราะร่างกาย ยังไม่เกิดความล้า ทำให้การฝึกทักษะได้ผลดีจากนั้นควรฝึกความเร็ว ดังนั้นลำดับขั้นตอนของการฝึกจึงเป็นสิ่งที่ผู้ฝึกสอนควรคำนึง

6. การฝึกความเร็วแบบอดทน (Speed endurance) การฝึกความเร็วแบบอดทนทำให้ร่างกายสามารถทนต่อสภาพการทำงานในลักษณะนั้นๆ ได้นานที่สุด เช่น สามารถทำเวลาในการวิ่ง 100 เมตร เป็นต้น ข้อควรคำนึงถึงลักษณะนี้จะใช้ความหนักของงานไม่มากเกินไป

7. การฝึกความแข็งแรง (Strength training) คือการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เฉพาะส่วนโดยใช้มือเปล่า หรืออุปกรณ์อื่นๆ ประกอบ เช่น การฝึกยกน้ำหนัก (Weight training) เป็นต้น

8. การคลายกล้ามเนื้อ (Cool down) เป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพื่อช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจของร่างกายเป็นเป้าหมาย หรือผลลัพธ์ที่ต้องการกลับสู่สภาวะปกติเร็วขึ้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก ต้องคำนึงถึงสภาวะความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ เช่น อายุ เพศ รูปร่าง และความพร้อมของนักกีฬาและต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม ระยะเวลาในการฝึกในแต่ละวัน ช่วงการฝึกในแต่ละสัปดาห์ความหนักเบาของกิจกรรม และขีดจำกัดความสามารถของนักกีฬา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (The combine training of plyometric and weight) ที่ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้ามีดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

พอลฮีมัส และเบอร์ฮาร์ด (Polhemus; & Burkhardt. 1980: 13-15) ได้ทำการศึกษาผลของการรวมการฝึกตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไป ของการฝึกด้วยน้ำหนักกับพลัยโอเมตริก (Weight and Plyometrics) และการฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียวด้วยการทำ เบนช์เพรส (Bench press) พาวเวอร์คลีน (Power clean), ฮาล์ฟ สควอท (Half squat) และมิลิทารี (Military Press) มีกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ให้กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบฝึกที่นิยมใช้กันทั่วไป
กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมใช้กันทั่วไปกับพลัยโอเมตริก (Weight and Plyometrics)

กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักเช่นเดียวกันแต่เพิ่มน้ำหนักระหว่างการทำพลัยโอเมตริก
ผลการวิจัยพบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมใช้กันทั่วไป กับการเพิ่มน้ำหนักระหว่างการฝึกพลัยโอเมตริก จะเพิ่มความแข็งแรงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 กลุ่ม

คลัทช์ วิลตัน แมกกอร์น และไบรซ์ (Clutch, Wilton, McGown; & Bryce. 1983: 5 - 10) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของดีเพ็ชจัมพ์ และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของขา และการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง กลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 32 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 16 คน และนักกีฬาโอลิมปิกชายของมหาวิทยาลัย จำนวน 16 คน แล้วแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่ม (randomly assigned)

กลุ่มที่ 1 ฝึกดีเพ็ชจัมพ์ควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก

ดีเพ็ชจัมพ์

ชุดที่ 1 จากความสูง .75 เมตร 10 ครั้ง

ชุดที่ 2 จากความสูง 1.10 เมตร 10 ครั้ง

ชุดที่ 3 จากความสูง .75 เมตร 10 ครั้ง

ชุดที่ 4 จากความสูง 1.10 เมตร 10 ครั้ง

ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแคดลิฟท์ นอนดันบนม้านั่ง และแบกน้ำหนักย่อตัวให้ต้นขาขนานกับพื้น (Parallel Squat) ความหนัก 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 6 ครั้ง 3 ชุด

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแคดลิฟท์ นอนดันบนม้านั่ง และแบกน้ำหนักย่อตัวให้ต้นขาขนานกับพื้น (Parallel Squat) ความหนัก 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 6 ครั้ง 3 ชุด

ทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ สำหรับนักกีฬาวอลเลย์บอลนั้นมีการฝึกกีฬาวอลเลย์บอลเพิ่มเติมอีก 5 วันต่อสัปดาห์ วันละ 2 ชั่วโมงครึ่ง

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว (ไม่ได้ฝึกเด็พร์จัมพ์ หรือไม่ได้ฝึกกีฬาวอลเลย์บอล) จะมีความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มที่ฝึกเด็พร์จัมพ์ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักหรือฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว แต่มีการฝึกกีฬาวอลเลย์บอลเพิ่มเติมจะมีความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

อดัมส์ (Adams. 1984: 36-40) ได้พบว่า มีการเพิ่มของความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาโดยการกระโดดในแนวดิ่ง (Dept Jump) จากกล่องสูง 0.6 - 1.5 เมตร โดยใช้นักเรียนชาย และนักเรียนหญิงมัธยมศึกษาอายุระหว่าง 12 - 17 ปี ได้ใช้วิธีการสุ่มแบบกำหนดลงใน 6 กลุ่ม โดยให้ 4 กลุ่มแรกแต่ละกลุ่มกำหนดความแตกต่างของความสูง ดังนี้ 0.61, 0.75, 1.22 และ 1.50 เมตร ตามลำดับ กลุ่มที่ 5 ร่วมในกิจกรรมหนักๆ เช่นวิ่งกระโดด ขณะที่กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่ม ที่ควบคุมร่วมในกิจกรรมที่ต้องใช้กระโดดน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ พบว่าไม่มีความแตกต่างเกิดขึ้นระหว่างการกระโดดแต่ละฝายหนึ่งและการขึ้นกระโดดไกลระหว่าง 6 กลุ่ม

อเดล (Adel. 1988: 3234-A) ได้ทำการศึกษา ผลของการตอบสนองต่อการฝึกพลัยโอเมตริกแบบกระโดดในแนวดิ่ง เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กับนักกีฬาหญิงระดับนักกีฬาระหว่างโรงเรียน และนักกีฬาทีมชาติ การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงผลของการฝึกกระโดดในแนวดิ่ง ของนักกีฬาทีมชาติและของนักกีฬาระหว่างโรงเรียนเป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ 40 ครั้ง นักกีฬาหญิง 60 คน ใช้การสุ่มแบบกำหนดลงใน 3 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองกลุ่มแรกมี 21 คน ฝึกกระโดดในแนวดิ่ง จากความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร กลุ่มที่ 2 มี 21 คน ฝึกกระโดดจากความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร กลุ่มที่ 3 มี 18 คน เป็นกลุ่มควบคุม ตัวแปรตาม 2 ตัว ในการศึกษาครั้งนี้ คือ การกระโดดแต่ละฝายหนึ่ง และความแข็งแรงของขา

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผลการวิเคราะห์ทางสถิติความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จึงสรุปว่าการกระโดดในแนวดิ่งจากความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร เท่านั้น เป็นความสูงที่เหมาะสม สำหรับการเพิ่มความสามารถในการกระโดดแต่ละฝายหนึ่งของนักกีฬาหญิง เมื่อเปรียบเทียบกับกระโดด ในแนวดิ่ง ความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร สรุปว่าจุดมุ่งหมายสุดท้ายในการฝึกกระโดดในแนวดิ่งนั้น คือ การพัฒนาพลังขาไม่ใช่ความแข็งแรงของขา

เอเดล (Adel. 1988: 3234-A) ได้ทำการศึกษา “ผลของการตอบสนองต่อการฝึกพลัยโอเมตริกแบบกระโดดแนวดิ่ง เป็นเวลา 12 สัปดาห์กับนักกีฬาหญิงระดับนักกีฬาระหว่างโรงเรียน และนักกีฬาทีมชาติ” การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาถึงผลของการฝึกการกระโดดแนวดิ่งของนักกีฬาทีมชาติ และนักกีฬาระหว่างโรงเรียน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 40 ครั้ง นักกีฬา

หญิง 60 คน ใช้การสุ่มแบบการกำหนดลงใน 3 กลุ่ม กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองกลุ่มแรกมี 21 คน ฝึกกระโดดแนวตั้งจากความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร กลุ่มที่สองมี 21 คน ฝึกกระโดดจากความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร กลุ่มที่สามมี 18 คน เป็นกลุ่มควบคุม ตัวแปรตามสองตัว ในการศึกษาครั้งนี้ คือ การกระโดดแต่ละฝาค้าง และความแข็งแรงของขา

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผลการวิเคราะห์ทางสถิติแสดงว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่สองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับ กลุ่มควบคุม จึงสรุปว่าการฝึกกระโดดในแนวตั้งจากความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร เท่านั้น เป็นความสูงที่เหมาะสมกว่า สำหรับการเพิ่มความสามารถในการกระโดดแต่ละฝาค้างของนักกีฬาหญิงเมื่อเปรียบเทียบกับกระโดดในแนวตั้งความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร สรุปว่าจุดมุ่งหมายสุดท้าย ในการฝึกกระโดดในแนวตั้งนั้น คือ การพัฒนาพลังขาไม่ใช่ความแข็งแรงของขา

กริเทพ (Kritpet. 1988: 1244-A) ได้ทำการศึกษา “ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท และ พลัซโอมेटริก (Squat and Plyometric) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา” โดยใช้ นักศึกษาชาย 15 คน และ นักศึกษาหญิง 2 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนักชั้นสูงในภาคฤดูหนาว นักศึกษา 9 คน ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) อย่างเดียวและอีก 8 คน ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทคู่กับ พลัซโอมेटริก (Squat and Plyometric) ทั้งสองกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 50 นาที ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ซึ่งผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ของค่าเฉลี่ยกล้ามเนื้อพลังขาในการยืนกระโดดแต่ละฝาค้างก่อนและหลังการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับ พลัซโอมेटริก (Squat and Plyometric) นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อด้านหลังขาท่อนบน (Hamstring) ก่อนและหลังการฝึกทั้งสองโปรแกรม มีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดุกและเบนอิลียาฮู (Duke,S., and Eliyahu, D.B.:1992:10-15). ได้ทำการศึกษาเรื่อง พลัซโอมेटริก : การพัฒนาความสามารถทางกีฬาในด้านการกระโดดในแนวตั้งกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็น นักกีฬาระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 10 คน ทดสอบความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวตั้ง แล้วแบ่ง นักกีฬาออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียว

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัซโอมेटริก

ทำการฝึก 3 สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

กลุ่มที่ 2 ที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัซโอมेटริก พัฒนาความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งได้ดีกว่า

อดัม, โอชี และคลิมสไตน์ (Adams, O'Shea; & Climstein. 1992: 36-41) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัว พลิโยเมตริก และการฝึกด้วยท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลิโยเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 48 คน ทดสอบความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง แล้วแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม เท่า ๆ กัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 3 ฝึกพลิโยเมตริกเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 4 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลิโยเมตริก

ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 4 ที่ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลิโยเมตริก พัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งได้ดีที่สุด

อดัม และคณะ (Adams; et al. 1992: Abstract) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) การฝึกแบบพลิโยเมตริก (Plyometric) และการฝึกน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับการฝึกแบบพลิโยเมตริก (Squat - Plyometric) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา โดยแบ่งกลุ่มนักกีฬาออกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat)

กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบพลิโยเมตริก (Plyometric)

กลุ่มที่ 3 ฝึกน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับการฝึกแบบพลิโยเมตริก (Squat - Plyometric)

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็น 3.3 เซนติเมตร ในกลุ่มที่ 2 ฝึกแบบพลิโยเมตริกมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็น 3.81 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับการฝึกแบบพลิโยเมตริกมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งมากกว่า 10 เซนติเมตร

ลอบเบอร์ (Lauber. 1993: 1465) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “เปรียบเทียบผลการฝึกพลิโยเมตริกกับการยกน้ำหนัก การยกน้ำหนักร่วมกับพลิโยเมตริก ที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิชิแกน เพศหญิง จำนวน 39 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลิโยเมตริก

กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 4 ฝึกพลิโยเมตริกเพียงอย่างเดียว

เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการฝึก

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลิโยเมตริก มีพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งดีที่สุด

วิลสัน; และคนอื่นๆ (Willson; et al. 1993: Online) ได้ทำการศึกษาทฤษฎีการฝึกด้วยแรงต้าน 3 รูปแบบ ที่จะช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การฝึกทั้ง 3 รูปแบบได้แก่

1. การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training)
2. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric training)
3. การฝึกด้วยน้ำหนักแบบแรงระเบิด (Explosive weight training)

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาที่เคยได้รับการฝึกมาก่อนจำนวน 64 คนแบ่งกลุ่มโดยวิธีสุ่ม ออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแรงระเบิด ใช้ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 การทดสอบประกอบด้วย

1. การวิ่งเร็วระยะ 30 เมตร
2. การกระโดดในแนวดิ่ง
3. เครื่องวัดแรงของการเหยียดขา
4. การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่สูงสุด

ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีผลการทดสอบที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกๆ การทดสอบ

วิลสัน นิวตัน เมอร์ฟี และฮัมฟรีย์ (Wilson, Newton, Murphy ; & Humphries. 1993: 1279-1286) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ภาระงานของการฝึกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการฝึก 3 แบบ ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬาในลักษณะของการวิ่ง การกระโดดและการขี่จักรยาน กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นผู้ที่อยู่ในระหว่างการฝึกด้วยน้ำหนัก มีประสบการณ์ในการฝึกมาแล้วไม่ต่ำกว่า 1 ปี และสามารถแบกน้ำหนักยกย่องตัวได้มากกว่าน้ำหนักตัว จำนวน 64 คน ทดสอบความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬา ประกอบด้วย

1. ยืนกระโดดสูงในลักษณะย่อตัวลงแล้วกระโดดขึ้นทันที (Countermovement)
2. ยืนกระโดดสูงในลักษณะย่อตัวลงค้างไว้แล้วกระโดด (Static jump)
3. แรงเหยียดขาแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic leg extention)
4. วิ่ง 30 เมตร (30-m sprint)
5. พลังสูงสุดในการขี่จักรยาน 6 วินาที (6-s Cycle peak power)
6. แรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกในท่าแบกน้ำหนักยกย่องตัว (Maximum isometric force)
7. อัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)

แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถไม่แตกต่างกัน 4 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน

กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้กันทั่วไป โดยใช้น้ำหนัก 6-10 อาร์เอ็ม ฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1-2 จำนวน 3 ชุด

สัปดาห์ที่ 3 จำนวน 4 ชุด

สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 5 ชุด

สัปดาห์ที่ 5-10 จำนวน 6 ชุด

กลุ่มที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก โดยใช้เค้พซ์จัมพ์ จำนวน 6-10 ครั้งฝึกสัปดาห์ละ 2 วันดังนี้

สัปดาห์ที่ 1-2 จำนวน 3 ชุด จากความสูง .20 เมตร

สัปดาห์ที่ 3 จำนวน 4 ชุด จากความสูง .40 เมตร

สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 5 ชุด จากความสูง .60 เมตร

สัปดาห์ที่ 5-10 จำนวน 6 ชุด จากความสูง .80 เมตร

กลุ่มที่ 3 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก โดยกระโดดจากท่าย่อตัว ใช้น้ำหนักประมาณ 30 % ของความแข็งแรงสูงสุด จำนวน 6-10 ครั้งฝึกสัปดาห์ละ 2 วันดังนี้

สัปดาห์ที่ 1-2 จำนวน 3 ชุด

สัปดาห์ที่ 3 จำนวน 4 ชุด

สัปดาห์ที่ 4 จำนวน 5 ชุด

สัปดาห์ที่ 5-10 จำนวน 6 ชุด

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ให้ทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันตามปกติ ตลอด 10 สัปดาห์ ทดสอบความสามารถในการเคลื่อนไหวทางการกีฬา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยืนกระโดดสูง ในลักษณะย่อตัวลงแล้วกระโดดขึ้นทันที ของกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้กันทั่วไป กลุ่มที่ 2 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. หลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยืนกระโดดสูง ในลักษณะย่อตัวลงค้างไว้แล้วกระโดดของกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้กันทั่วไปและกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. หลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ และ 10 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการออกแรงเหยียดขาแบบไอโซคิเนติกของกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. หลังการฝึกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการออกวิ่ง 30 เมตรของกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

5. หลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ และ 10 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุดในการขึ้นจักรยาน 6 วินาทีของกลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้กันทั่วไปและกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6. หลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกในท่าสควอทของกลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้กันทั่วไปเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากการศึกษาผลการวิจัยที่เกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก จะเห็นได้ว่าความสามารถในการเคลื่อนไหวทางการกีฬาบางประการมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายใน 5 สัปดาห์ ความสามารถในการเคลื่อนไหวทางการกีฬาบางประการมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นภายใน 10 สัปดาห์

ฟาวเลอร์; และคนอื่นๆ (Fowler; et al. 1995: online) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Pendulum swing) ที่มีต่อความแข็งแรงของขา และการกระโดดในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter - movement jump) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก โดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Weight training and pendulum swing) กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว (Weight training) ทำการฝึกเป็นเวลา 3 สัปดาห์ และทำการทดสอบการเหยียด และการงอของเข่าและสะโพกแบบไอโซเมตริก การยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat) กระโดดสูง (Height jump) และการกระโดดในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter-movement jump) ก่อนการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว ความแข็งแรงในการเหยียดและงอของสะโพก และความแข็งแรงในการงอของเข่าสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม แต่พบว่าการเหยียดของเข่าสูงที่สุดของกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ซึ่งทำให้นักกีฬาในกลุ่มนี้สามารถกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

เมอร์ฟี และจิออร์จิ (Murphy; & Giorgi. 1996: Online) ได้ศึกษาผลของแรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) และแบบหดสั้นเข้า (Concentric) ที่เกิดขึ้นจากการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นชาย จำนวน 41 คน ซึ่งเคยได้รับการฝึกมาก่อน ถูกแบ่งอย่างสุ่มให้อยู่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก โดย

ให้กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มได้รับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และมีการทดสอบก่อนและหลังการฝึก การทดสอบมีดังนี้

1. การกระโดดในแนวดิ่ง (Vertical jump)
2. ลำดับของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออกและแบบหดสั้นเข้าที่มีขนาดความยาวและความกว้างเท่ากัน (Isoinertial)
3. การดันพื้น (Push – up)
4. การยกน้ำหนักท่า เบนช์เพรส (Bench press)
5. การยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat)

ผลการวิจัยพบว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) ของร่างกายส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักให้ผลในส่วนของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric) จากผลนี้อธิบายถึงความเครียด ที่เกิดขึ้นโดยการฝึกที่แตกต่างกัน และอธิบายถึงผลการฝึกที่นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงและชนิด ของการเคลื่อนไหว ซึ่งการฝึกอาจมีแนวโน้มที่จะสนับสนุนผลการฝึกที่เกิดขึ้น

งานวิจัยในประเทศ

พรหมเมศ จักรักษ์ (2535: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก และการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬารักบี้ฟุตบอลระดับเยาวชนทีมชาติ และระดับโรงเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเตรียมทหาร ปีการศึกษา 2534 มีอายุระหว่าง 16 - 19 ปีจำนวน 40 คน โดยแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ทดสอบความแข็งแรงของร่างกายและพลังกล้ามเนื้อ

กลุ่มที่ 1 ฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก 30 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันพฤหัสบดี

กลุ่มที่ 2 ฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก 30 นาที แล้วฝึกแบบปกติอีก 1 ชั่วโมง ในวันจันทร์ วันพุธ และวันพฤหัสบดี

กลุ่มที่ 3 ฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก 30 นาที (โดยฝึกพลัยโอเมตริกก่อน) ทั้งนี้จะลดจำนวนชุดของการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก และการฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก ให้จำนวนครั้งของท่าฝึกเสริมทั้งหมดในแต่ละแบบเท่ากับครึ่งหนึ่งของจำนวนเดิม แล้วฝึกแบบปกติอีก 1 ชั่วโมง ในวันจันทร์ วันพุธ และวันพฤหัสบดี

กลุ่มที่ 4 ฝึกแบบปกติ 1 ชั่วโมง ในวันจันทร์ วันพุธ และวันพฤหัสบดี

ใช้เวลาฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยฝึกบ็อกซ์จัมพ์ และเคพท์จัมพ์ โดยทำ 3 ชุด ชุดละ 8 ครั้ง ซึ่งกล่องสูง 75 เซนติเมตร

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อขา และพลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. หลังการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนซ้ายและแขนขวา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อขา และพลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. หลังการฝึกแบบปกติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนซ้ายและแขนขวา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อขา และพลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. หลังการฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก การฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก การฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก และการฝึกแบบปกติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงและกล้ามเนื้อไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ขันติ พุทธิพงษ์ (2536: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “การฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬา จากการฝึกแบบปกติกับการฝึกเสริม แบบพลัยโอเมตริก” กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักกีฬาของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) ปีการศึกษา 2534 มีอายุระหว่าง 14 - 17 ปี จำนวน 30 คน ทดสอบความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลองแล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถที่เท่ากันเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติ เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติ และฝึกเสริม แบบพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติ และฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน ทำการทดสอบหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 นำผลมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way Analysis of Variance) ถ้าพบมีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่แบบตูกิ (Tukey) และทดสอบค่าที (t-Test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกแบบปกติ กลุ่มที่ 2 ซึ่งฝึกแบบปกติและฝึกเสริมแบบพลัย์โอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน และกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกแบบปกติ และฝึกเสริม ด้วยพลัย์โอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. หลังการฝึกแบบปกติ การฝึกเสริมแบบพลัย์โอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน และการฝึกเสริมแบบพลัย์โอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของ ความแข็งแรง กล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ถนอมวงศ์ ถกฤษ์เพ็ชร และ จริญญา มีสิน (2536: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและแบบพลัย์โอเมตริกกับการฝึกแบบปกติที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เวลาและระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ” กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายระดับทีมมหาวิทยาลัยและระดับคณะของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2535 มีอายุระหว่าง 17 - 22 ปี จำนวน 27 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ เวลา และระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำ แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากัน 3 กลุ่มๆ ละ 9 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัย์โอเมตริกก่อนว่ายน้ำ กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัย์โอเมตริกหลังว่ายน้ำ กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและว่ายน้ำ ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน ทำการทดสอบระหว่างและหลังการทดลอง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One way Analysis of Variance) ถ้าพบมีความแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่แบบตุกี (Tukey)

วันชัย บุญรอด (2537: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการพัฒนาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัย์โอเมตริกและไอโซคิเนติก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาและประเมินโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัย์โอเมตริกและไอโซคิเนติก ที่มีผลต่อความสามารถในการวิ่ง 100 เมตร 200 เมตร ทูมน้ำหนัก ขว้างจักร ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างของประชากรเป็นนิสิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2537 ที่ผ่านการเรียนหรือกำลังเรียนวิชาเทคนิคและทักษะกรีฑาลู่หรือเทคนิค และทักษะกรีฑาตามมาแล้ว มีอายุระหว่าง 18 - 24 ปี จำนวน 84 คน แบ่งนิตออกเป็น 12 กลุ่ม โดยการสุ่มแบบกำหนดลงกลุ่มละ 7 คน ฝึกตามโปรแกรมดังนี้

โปรแกรมการฝึกวิ่ง 100 เมตร

1. กลุ่มฝึกเสริมด้วยพลัย์โอเมตริก ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที ฝึกแบบพลัย์โอเมตริก 25 นาที แล้วฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 100 เมตรอีก 50 นาที ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ส่วนในวันอังคารและวันพฤหัสบดีให้ฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 100 เมตร 55 นาที

2. กลุ่มฝึกเสริมด้วยไอโซคิเนติก ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ ฝึกแบบไอโซคิเนติก 10 นาที่ แล้วฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 100 เมตรอีก 50 นาที่ ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ส่วนในวันอังคารและวันพฤหัสบดีให้ฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 100 เมตร 55 นาที่

3. กลุ่มควบคุม ฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาที่ แล้วฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 100 เมตรอีก 50 นาที่ ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ส่วนในวันอังคารและวันพฤหัสบดีให้ฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 100 เมตร 55 นาที่ ดังนั้นการฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 100 เมตรจะเพิ่มขึ้นจาก 50 นาที่ เป็น 55 นาที่และจาก 55 นาที่ เป็น 60 นาที่ ในสัปดาห์ที่ 11 และ 12

โปรแกรมการฝึกวิ่ง 200 เมตร

1. กลุ่มฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ ฝึกแบบพลัยโอเมตริก 25 นาที่ แล้วฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 200 เมตรอีก 50 นาที่ ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ส่วนในวันอังคารและวันพฤหัสบดีให้ฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 200 เมตร 55 นาที่

2. กลุ่มฝึกเสริมด้วยไอโซคิเนติก ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ ฝึกแบบไอโซคิเนติก 10 นาที่ แล้วฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 200 เมตรอีก 50 นาที่ ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ส่วนในวันอังคารและวันพฤหัสบดีให้ฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 200 เมตร 55 นาที่

3. กลุ่มควบคุม ฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาที่ แล้วฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 200 เมตรอีก 50 นาที่ ในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ ส่วนในวันอังคารและวันพฤหัสบดีให้ฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 200 เมตร 55 นาที่ ทั้งนี้การฝึกทักษะกรีฑา วิ่ง 200 เมตรจะเพิ่มขึ้นจาก 50 นาที่ เป็น 55 นาที่และจาก 55 นาที่เป็น 60 นาที่ ในสัปดาห์ที่ 11 และ 12

โปรแกรมการฝึกทุ่มน้ำหนัก

1. กลุ่มฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก ฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่ ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ แล้วฝึกแบบพลัยโอเมตริก 25 นาที่ในวันจันทร์ และศุกร์ ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ ฝึกแบบพลัยโอเมตริก 25 นาที่ และฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่ ในวันอังคารและวันพฤหัสบดีส่วนในวันพุธ ให้ฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่

2. กลุ่มฝึกเสริมด้วยไอโซคิเนติก ฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่ ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ แล้วฝึกไอโซคิเนติก 10 นาที่ ในวันจันทร์ และศุกร์ ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที่ ฝึกไอโซคิเนติก 10 นาที่ แล้วฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่ ในวันอังคารและวันพฤหัสบดีส่วนในวันพุธ ให้ฝึกทักษะทุ่มน้ำหนัก 50 นาที่

3. กลุ่มควบคุม ฝึกทักษะท่อน้ำหนัก 50 นาทีแล้วฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาที ในวันจันทร์ และศุกร์ฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาที แล้วฝึกทักษะท่อน้ำหนัก 50 นาที ในวันอังคารและวันพฤหัสบดี พุธสัปดาห์ในวันพุธ ให้ฝึกทักษะท่อน้ำหนัก 50 นาที

โปรแกรมการฝึกขว้างจักร

1. กลุ่มฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริกฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาที ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาที แล้วฝึกแบบพลัยโอเมตริก 25 นาที แล้วฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาทีในวันอังคารและวันพฤหัสบดี พุธสัปดาห์ ในวันพุธ ให้ฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาที

2. กลุ่มฝึกเสริมด้วยไอโซคิเนติกฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาทีฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาทีแล้ว ฝึกไอโซคิเนติก 10 นาทีในวันจันทร์ และศุกร์ฝึกด้วยน้ำหนัก 30 นาทีฝึกไอโซคิเนติก 10 นาทีแล้วฝึก ทักษะขว้างจักร 50 นาทีในวันอังคารและวันพฤหัสบดี พุธสัปดาห์ ในวันพุธ ให้ฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาที

3. กลุ่มควบคุมฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาทีแล้วฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาทีในวันจันทร์ และ ศุกร์ฝึกด้วยน้ำหนัก 55 นาทีแล้วฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาทีในวันอังคารและวันพฤหัสบดี พุธสัปดาห์ ในวันพุธ ให้ฝึกทักษะขว้างจักร 50 นาที

โดยที่กลุ่มควบคุมทั้งสี่นั้น ฝึกตามโปรแกรมของสมาคมกรีฑาสมัครแห่งประเทศไทยที่ได้ ปรับปรุงให้เหมาะสมกับนักกรีฑาที่เริ่มเล่น ใช้เวลาในการฝึก 12 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก โปรแกรม การฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกเสริมแบบไอโซคิเนติก และโปรแกรมของสมาคมกรีฑาสมัคร แห่งประเทศไทย มีผลต่อการวิ่งของนักกรีฑา 100 เมตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกมีผลต่อ ความสามารถในการวิ่ง 200 เมตร ดีกว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑาสมัครแห่งประเทศไทย หลังการฝึก 8 และ 12 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการฝึกนักกรีฑาด้วยการ เสริมวิธีการไอโซคิเนติกมีผลต่อการวิ่งของนักกรีฑา 200 เมตรดีกว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของ สมาคมกรีฑาสมัครแห่งประเทศไทยหลังการฝึก 12 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาของสมาคมกรีฑาสมัครแห่งประเทศไทยมีผลต่อ ความสามารถในการท่อน้ำหนักดีกว่าโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกเสริมแบบ พลัยโอเมตริกหลังการฝึก 8 และ 12 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และดีกว่าโปรแกรม

การฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการไอโซคินติกหลังการฝึก 12 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. โปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการไอโซคินติกและโปรแกรมของสมาคมกรีฑาสมัครแห่งประเทศไทย มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อดีกว่าโปรแกรมโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกและโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการไอโซคินติกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนุกุล ไบโกล (2540: ออนไลน์) ได้ทำการศึกษากำลังกล้ามเนื้อขาของนิสิตวิชาเอกพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ทำการวัดกำลังกล้ามเนื้อขาในการวิ่งขึ้นบันได 3 ก้าว ของนิสิตวิชาเอกพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ นิสิตชาย 30 คน นิสิตหญิง 30 คน รวม 60 คน

ผลการศึกษาพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกำลังกล้ามเนื้อขาในการวิ่งขึ้นบันได 3 ก้าว ของนิสิตชาย เท่ากับ 133.66 (+,-) 12.60 กิโลกรัม- เมตร/วินาที และของนิสิตหญิงเท่ากับ 89.00 (+,-) 11.48 กิโลกรัม - เมตร/วินาทีและผลการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของกำลังกล้ามเนื้อขาในการวิ่งขึ้นบันได 3 ก้าว มากกว่านิสิตหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

2. เกณฑ์ปกติของกำลังกล้ามเนื้อขาในการวิ่งขึ้นบันได 3 ก้าว

นิสิตชาย

- ระดับต่ำ คือ 121 กิโลกรัม- เมตร/วินาที
- ระดับปานกลาง ระหว่าง 121 - 144 กิโลกรัม- เมตร/วินาที
- ระดับสูง 145 กิโลกรัม- เมตร/วินาทีขึ้นไป

นิสิตหญิง

- ระดับต่ำ 78 กิโลกรัม- เมตร/วินาที
- ระดับปานกลาง ระหว่าง 78 - 99 กิโลกรัม- เมตร/วินาที
- ระดับสูง 100 กิโลกรัม- เมตร/วินาที ขึ้นไป

สมภพ ศาครดี (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาว่ายน้ำหนักในท่าสแนทซ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาว่ายน้ำหนักในท่าสแนทซ์ กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักกีฬาว่ายน้ำหนัก จังหวัดกาญจนบุรีทั้งชายและหญิงมีอายุระหว่าง 17-23 ปี จำนวน 20 คน ทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดเข้าข้างที่ถนัด การเหยียดเข้าข้างที่ไม่ถนัด การงอเข้าข้างที่ถนัด การงอเข้าข้างที่ไม่ถนัด และความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทซ์ แล้วนำค่าพลัง

กล้ามเนื้อขาในการเหยียดเข้าข้างที่ถนัด มาแบ่งนักกีฬาออกเป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียว 90 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมพลัซโอมेटริก 30 นาที แล้วฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนัก 90 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทั้งในการฝึกพลัซโอมेटริก จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมตลอดระยะเวลาของการฝึก

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียว และการฝึกพลัซโอมेटริกควบคู่กับการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดเข้าข้างที่ถนัด ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียว เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดเข้าข้างที่ไม่ถนัด การงอเข้าข้างที่ถนัด การงอเข้าข้างที่ไม่ถนัด และความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. หลังการฝึกพลัซโอมेटริกควบคู่กับการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดเข้าข้างที่ไม่ถนัด และความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. หลังการฝึกพลัซโอมेटริกควบคู่กับการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนัก เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาการงอเข้าข้างที่ถนัด และการงอเข้าข้างที่ไม่ถนัด ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ถาวร กมุทศรี (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกด้วยการยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่ระดับ 60% 70% และ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา และความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร กลุ่มตัวอย่างของประชากรเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2540 อายุระหว่าง 18 - 20 ปี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 40 คน ทดสอบพลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ถนัด พลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ไม่ถนัด และความเร็วใน

การวิ่งระยะทาง 30 เมตร และนำค่าพลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ถนัด มาแบ่งนักศึกษออกเป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จำนวน 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน

กลุ่มที่ 1 ควบคุม (ร่วมกิจกรรมกีฬาตามปกติ)

กลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาทีในวันจันทร์ พุธ และศุกร์

กลุ่มที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาทีในวันจันทร์ พุธ และศุกร์

กลุ่มที่ 4 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80 % ของหนึ่งอาร์เอ็ม 40 นาทีในวันจันทร์ พุธ และศุกร์

ใช้เวลาในการฝึก 9 สัปดาห์ ทั้งนี้ในการยกน้ำหนักจะต้องปฏิบัติตามวิธีมาตรฐานของเครื่องให้จังหวะ โดยมีการควบคุมความหนักด้วยการหาค่าหนึ่งอาร์เอ็ม ทุก 3 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของหนึ่งอาร์เอ็ม การฝึกยกน้ำหนักระดับ 70% ของหนึ่งอาร์เอ็มและการฝึกยกน้ำหนักระดับ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม เป็นเวลา 9 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อ ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของหนึ่งอาร์เอ็ม การฝึกยกน้ำหนักระดับ 70% ของหนึ่งอาร์เอ็มและการฝึกยกน้ำหนักระดับ 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม เป็นเวลา 9 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อับดุลหาดี อุซึง (2541: ออนไลน์) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงของนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา ชั้นปวช. โปรแกรมกีฬาและสุขภาพ ระหว่างอายุ 15 - 17 ปี จำนวน 40 คน ออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60%, 70% และ 80% ของ 1 RM ตามลำดับ ทั้งนี้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบการทดลอง แบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว รวมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการวิเคราะห์ ความแปรปรวนแบบทางเดียว โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดในการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลของการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ 3 ภายหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

สยาม ใจมา (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 50 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่มโดยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ทั้งสองกลุ่มทำการฝึก 3 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังขาก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 , 4 และ 8 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ

ผลการวิจัยพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อความแข็งแรงและกำลังขาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศฤงค์ ลิ้มพัฒนาศิริ (2542: ออนไลน์) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความแข็งแรงที่มีผลต่อกำลังของแขนและหัวไหล่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ชั้นปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 50 คน ทำการทดสอบก่อนการฝึกโดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงและกำลังของแขนและไหล่ และทำการแบ่งกลุ่มทดลองเป็นสองกลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 กำหนดให้ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 2 กำหนดให้ฝึกกล้ามเนื้อด้วยพลัยโอเมตริก ทั้งสองกลุ่มทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังของแขนและหัวไหล่ ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 , 4 , 6 และ 8 และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ

ผลการศึกษาพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงที่มีผลต่อกำลังของแขนและหัวไหล่ ไม่แตกต่างกันที่ระดับ .05

อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน (2542: ออนไลน์) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความสามารถในการวิ่งระยะสั้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การศึกษาชั้นสูง วิชาเอก พลศึกษา ชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดลำปางที่ผ่านการเรียนกรีฑา 1 มาแล้ว จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 30 คน คือ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมฝึกระยะสั้นเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น โดยใช้เวลาในการฝึก ตามโปรแกรมการฝึกเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 1 ชั่วโมง 30 นาที และมีการทดสอบความสามารถในการวิ่งระยะทาง 60 เมตร ในสัปดาห์ที่ 1, สัปดาห์ที่ 4, สัปดาห์ที่ 6, สัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 10 แล้วนำผลเวลาที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง

(Two- Way analysis of variance) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One- Way analysis of variance) และเปรียบเทียบรายคู่ โดยวิธีของตุกี(Tukey)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยเวลาของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 60 เมตร ภายหลังจากการฝึก 10 สัปดาห์ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน
2. ค่าเฉลี่ยของการขึ้นกระโดดไกล ภายหลังจากการฝึก 10 สัปดาห์ ทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน
3. ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่ง 60 เมตร ในระหว่างการฝึกทุก 2 สัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
4. ค่าเฉลี่ยของการขึ้นกระโดดไกลในระหว่างการฝึกทุก 2 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักและการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาประเภททีมของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 72 คน โดยใช้วิธีการจัดกระทำแบบสุ่มและทำให้ ตัวแปรควบคุมคงที่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 18 คน มีกลุ่มควบคุมฝึกตามปกติกลุ่มทดลองฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองฝึกเชิงซ้อน ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา พลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และหลังการทดลองสัปดาห์ 12 นำผลที่นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว วิเคราะห์แบบความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำและทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตุกี (Tukey) หลังการทดลอง 12 สัปดาห์พบว่า

1. การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักและกลุ่มทดลองฝึกเชิงซ้อนมีผลต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. การฝึกเชิงซ้อนมีผลต่อการพัฒนาพลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา มากกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. การฝึกเชิงซ้อนและการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อการพัฒนาพลังความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว มากกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เรวดี วงศ์จันทร์ (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีช่วงระยะห่างของการฝึกต่างกัน ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง 40 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Sample random sampling) จากนักศึกษาชาย อายุ 18 - 20 ปี ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกสองวันติดต่อกัน คือ วันจันทร์และวันอังคาร (ระยะห่างของการฝึก 24 ชั่วโมง) กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกวันเว้นวัน คือ วันจันทร์และวันพุธ (ระยะห่างของการฝึก 48 ชั่วโมง) กลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกวันเว้นสองวัน คือ วันจันทร์และวันพฤหัสบดี (ระยะห่างของการฝึก 72 ชั่วโมง) ตั้งแต่เวลา 17.00 - 19.00 น. เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 ตามลำดับ นำค่าของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่แบบระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่ม โดยใช้วิธีของ Tukey

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงระหว่างการฝึก ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 1 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงระหว่างภายหลังสัปดาห์ที่ 8 ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงระหว่างภายหลังสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 และสัปดาห์ที่ 2 - 8 ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าภายหลังสัปดาห์ที่ 8 มากกว่าภายหลังสัปดาห์ที่ 6 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 2 และก่อนการฝึกตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังสัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 สัปดาห์ที่ 4 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยทั้งต่างประเทศและภายในประเทศเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักในรูปแบบต่าง ๆ ผลของงานวิจัยที่ได้ศึกษาทำให้ทราบว่า การฝึกพลัยโอเมตริก ก่อให้เกิดพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น และการฝึกด้วยน้ำหนักก็สามารถทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อขาเช่นกัน รูปแบบในการฝึก เช่น การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วย น้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ก็สามารถทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก ประมาณ 4 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับโปรแกรมในการฝึกแต่ละรูปแบบ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกรีฑาชายของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีอายุ ระหว่าง 19 – 23 ปี จำนวน 30 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักกรีฑาชายของมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีอายุ ระหว่าง 19 - 23 ปี จำนวน 20 คน เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยให้ 10 คนแรก เป็น กลุ่มทดลอง ทำการฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกด้วยพลัซโสมेटริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก และให้ 10 คน หลังเป็นกลุ่มควบคุม ทำการฝึกตามปกติ นักกรีฑาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีพื้นฐานความแข็งแรงในระดับที่สามารถยกน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมูมฉาก (Half squat) ได้อยู่ระหว่าง 1.5 - 2.0 เท่าของน้ำหนักตัว

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกปกติ (ภาคผนวก ก)
2. โปรแกรมการฝึกด้วยพลัซโสมेटริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (ภาคผนวก ข)
3. เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Margaria-Kalamen Power Test) (ภาคผนวก ซ)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือขั้นที่ 1

1. สร้างโปรแกรมการฝึกตามปกติ
2. เสนอโปรแกรมการฝึกตามปกติ ต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในการทำวิจัย เพื่อพิจารณา ตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุง
3. นำโปรแกรมการฝึกตามปกติ ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุงโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสม จำนวน 5 ท่าน
4. นำโปรแกรมการฝึกตามปกติ ไปใช้กับกลุ่มทดลองใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมก่อนนำไปฝึกจริง
5. นำโปรแกรมการฝึกตามปกติ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์ในการวิจัยต่อไป

วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือขั้นที่ 1

ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมการฝึกตามปกติไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) จำนวน 5 ท่าน

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือขั้นที่ 2

1. สร้างโปรแกรมการฝึกด้วยพลัซโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก
2. เสนอโปรแกรมการฝึกด้วยพลัซโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในการทำวิจัย เพื่อพิจารณา ตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุง
3. นำโปรแกรมการฝึกด้วยพลัซโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุงโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสม จำนวน 5 ท่าน
4. นำโปรแกรมการฝึกด้วยพลัซโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ไปใช้กับกลุ่มทดลองใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมก่อนนำไปฝึกจริง
5. นำโปรแกรมการฝึกด้วยพลัซโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์ในการวิจัยต่อไป

วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือขั้นที่ 2

ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมการฝึกด้วยพลัซโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) จำนวน 5 ท่าน

เครื่องมือขั้นที่ 3 (Margaria Kalamen Power Test)

ชุดเครื่องมือทดสอบพลังกล้ามเนื้อ (Margaria Kalamen Power Test)

วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือขั้นที่ 3

หาค่าความเชื่อมั่นแบบวัดซ้ำซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .90

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ตามขั้นตอนต่อไปนี้ โดยการออกแบบการทดลองที่มีการจัดดำเนินการแบบสุ่มเฉพาะเจาะจงโดยขั้นตอนมีดังนี้

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ขอความร่วมมือไปยังชมรมกรีฑาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษา

2. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ขอความร่วมมือไปยังผู้ฝึกสอนทีมชมรมกรีฑาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสถานที่ที่ใช้ในการฝึก

3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ที่จะใช้ในการวิจัย

4. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และแบบฝึก เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 สถานที่ได้แก่

4.1.1 ห้องฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training Room) ชมรมกรีฑาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

4.1.2 สนามกีฬากลาง ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

4.2 อุปกรณ์

4.2.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก

4.2.2 เครื่องวัดส่วนสูง

4.2.3 โอลิมปิกบาร์เบลล์ 1 ชุด

4.2.4 เครื่องออกกำลังกาย

4.2.5 รั้วสำหรับกระโดด ความสูง 50 เซนติเมตร จำนวน 5 รั้ว

4.2.6 นาฬิกาจับเวลา

5. เตรียมกลุ่มตัวอย่างทำการศึกษา โดยดำเนินการดังนี้

5.1 ปฐมนิเทศให้กลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายและวิธีการฝึกตลอดจนปฏิบัติในการฝึกแต่ละครั้งตลอดระยะเวลาในการทดลอง

6. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.1 กลุ่มทดลอง ฝึกตามตารางโปรแกรมการฝึกตามปกติร่วมกับโปรแกรมการฝึกด้วยพลัซโม่ตรรกควมคุมกับการฝึกด้วยน้ำหนก ในช่วงเช้า ฝึกด้วยพลัซโม่ตรรก เวลา 90 นาที ทุกวันจันทร์และพฤหัสบดี และฝึกด้วยน้ำหนกในช่วงบ่ายเวลา 90 นาที ทุกวันจันทร์และพฤหัสบดี

6.2 กลุ่มควบคุม ฝึกตามตารางโปรแกรมการฝึกตามปกติ

7. ทำการวัดพลังของกล้ามเนื้อขา โดยใช้เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ

(Margaria - Kalamen Power Test) ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

8. ทำการทดสอบ 3 ครั้ง และเลือกครั้งที่ดีที่สุดเป็นผลของการทดสอบ

9. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ

10. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ระหว่าง กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที (t-test Independent)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measure: ANOVA)

ถ้าพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ แทนความหมายดังต่อไปนี้

$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบที (t-distribution) ที่ใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญ
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบเอฟ (F-distribution) ที่ใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญ
SS	แทน	ผลบวกกำลังสอง
df	แทน	ชั้นความเป็นอิสระ
MS	แทน	ค่าความแปรปรวน
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
p	แทน	ความน่าจะเป็นที่โปรแกรมคำนวณให้เพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ผู้ทดสอบกำหนดในการทดสอบค่า t และ F
กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกฝึกด้วยพลัซโอมेटริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก		
กลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่ฝึกตามปกติ		

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ระหว่าง กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที (t-test Independent)
3. วิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measure: ANOVA)

ถ้าพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้สถิติที

กลุ่มที่ศึกษา		ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
อายุ (ปี)	ทดลอง	19.20	0.42
	ควบคุม	18.80	0.63
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ทดลอง	64.50	6.81
	ควบคุม	64.20	5.05
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	ทดลอง	174.50	6.99
	ควบคุม	174.30	6.68

จากตาราง 3 แสดงว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง เท่ากับ 19.20 0.42, 64.50 6.81 และ 174.50 6.99 ตามลำดับ กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง เท่ากับ 18.80 0.632, 64.20 5.05 และ 174.30 6.68 ตามลำดับ

ตาราง 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของพลังกล้ามเนื้อขา ระหว่าง กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที

ช่วงเวลา ทดสอบ	กลุ่มที่ศึกษา	ค่าเฉลี่ย(วัดต์) ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(วัดต์) (SD)	t	p
ก่อนการฝึก	ทดลอง	1489.01	169.68	.055	.957
	ควบคุม	1485.07	148.37		
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	ทดลอง	1587.94	165.96	1.173	.256
	ควบคุม	1509.24	132.18		
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	ทดลอง	1714.68	165.52	2.267*	.036
	ควบคุม	1559.50	139.55		

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลจากตาราง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 1489.01 169.68, 1587.94 165.96และ 1714.68 165.52 ตามลำดับ กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 1485.07 148.37, 1509.24 132.18 และ 1559.50 139.55 ตามลำดับ

จากตาราง 4 แสดงว่า ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 8 กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมี ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 โดยเมื่อดูจากค่าเฉลี่ยแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขา มากกว่ากลุ่มควบคุม

ตาราง 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของพลังกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลอง ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก	727726.00	9	80858.44		
ภายในสมาชิก	281835.79	20	129408.23		
ระยะเวลาการฝึก	255939.07	2	127969.53	88.95*	.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและ ระยะเวลาการฝึก	25896.72	18	1438.70		
รวม	1009561.79	29			

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 5 แสดงว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ บอนเฟอร์โรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 6

ตาราง 6 ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย ของพลังกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลอง ระหว่าง
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี

ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
		1489.01	1587.95	1714.68
ก่อนการฝึก	1489.01	-	-98.93*	-225.68*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	1587.95		-	-126.74*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	1714.68			-

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 6 แสดงว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่
8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มควบคุม ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ระหว่างสมาชิก	512095.90	9	56899.54		
ภายในสมาชิก	30711.08	20	15451.07		
ระยะเวลาการฝึก	28838.55	2	14419.27	13.975*	.000
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและ ระยะเวลาการฝึก	18572.53	18	1031.80		
รวม	542806.98	29			

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 7 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มควบคุม ระหว่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ บอนเฟอร์โรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 8

ตาราง 8 ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ย ของพลังกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มควบคุม ระหว่าง
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอร์โรนี

ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ก่อนการฝึก 1485.07	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 1509.25	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 1559.50
ก่อนการฝึก	1485.07	-	-24.17	-74.44*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	1509.25		-	-50.26*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	1559.50			-

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 8 แสดงว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขป ความมุ่งหมาย สมมติฐานและวิธีการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของกลุ่มที่ทำการฝึกตามปกติรวมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มที่ทำการฝึกตามปกติเพียงอย่างเดียว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย
3. เพื่อเปรียบเทียบผลระหว่างกลุ่มที่ทำการฝึกตามปกติรวมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มที่ทำการฝึกตามปกติเพียงอย่างเดียว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย

สมมติฐานการวิจัย

1. พลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน
2. พลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน
3. พลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

วิธีการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักกรีฑาชายของมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีอายุ ระหว่าง 19 – 23 ปี จำนวน 20 คน เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยให้ 10 คนแรก เป็น กลุ่มทดลอง ทำการฝึกตามปกติรวมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก และให้ 10 คน หลัง เป็น กลุ่มควบคุมทำการฝึกตามปกติ นักกรีฑาที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีพื้นฐานความแข็งแรงในระดับที่

สามารถยกน้ำหนักท่าเบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก (Half squat) ได้อยู่ระหว่าง 1.5 - 2.0 เท่าของน้ำหนักตัว

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกตามปกติ (ภาคผนวก ก)
2. โปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (ภาคผนวก ข)
3. เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Margaria-Kalamen Power Test) (ภาคผนวก ช)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง ระหว่าง กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย (Mean) ของพลังกล้ามเนื้อ ระหว่าง กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติ (t-test Independent)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measure: ANOVA)

ถ้าพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

สรุปผลการวิจัย

1. กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง เท่ากับ 19.20 0.42, 64.50 6.81 และ 174.50 6.99 ตามลำดับ กลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง เท่ากับ 18.80 0.632, 64.20 5.05 และ 174.30 6.68 ตามลำดับ

2. ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติ มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อ ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มควบคุมที่

ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติ มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

3. กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. กลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติ มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัย ผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า นักกรีฑาชายในกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่า ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่า กลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทำให้พลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชายดีขึ้น

ดังนั้นผู้วิจัยจึงอภิปรายให้เห็นถึงผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อขา ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ทั้ง 2 กลุ่ม ได้ทำการฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกาย ซึ่งเป็นไปตามหลักของการฝึกซ้อมทางด้านสรีรวิทยา ทางด้านกฎของการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Law of overload) ที่ว่าร่างกายจะมีการพัฒนามากขึ้นถ้าร่างกายมีการฝึกงานหรือได้รับการกระตุ้นที่มากกว่าปกติ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ทั้ง 2 กลุ่ม ได้มีการทำการฝึกที่มากกว่าปกติ และทุก ๆ 2 สัปดาห์จะมีการปรับงานและเพิ่มงานในการฝึกซ้อมทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งเป็นไปตามหลักของการเพิ่มความหนักของงาน กลุ่มควบคุมฝึกตามปกติจะโปรแกรมขึ้นพื้นฐานที่ประกอบไปด้วย การฝึกความอดทน การฝึกความเร็ว การฝึกกระโดด และกลุ่มทดลองจะฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ดังนั้น เมื่อทำการฝึกซ้อมจะสามารถทำให้เกิดการพัฒนาพลังเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ คิม

(Kim. 1999: 125-126) ที่ว่า พลัง หมายถึง แรง x ความเร็ว (ความเร็ว= ระยะทาง/เวลา) พลัง คือ ความสามารถของแรงระเบิดและพลังในการเคลื่อนไหวโดยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ ดังนั้น

การเพิ่มพลัง ความเร็ว และกำลัง จะต้องเพิ่มโดยการพัฒนาความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ สอดคล้องกับแนวคิดของ สนธยา สีละมาด (2547: 292-293) ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuro-muscular) หรือการเอาชนะแรงต้านได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว พลังเป็นผลของแรงกล้ามเนื้อ (Muscular Force) และอัตราความเร็ว (Velocity) ของการเคลื่อนไหว เพราะฉะนั้นพลังจะเท่ากับแรงคูณด้วยอัตราความเร็ว ($P=FXV$) ด้วยเหตุผลดังกล่าว การฝึกของทั้ง 2 กลุ่ม ทำให้เกิดการพัฒนากล้ามเนื้อที่ช่วยให้เกิดการหดตัวได้เร็วขึ้น พลังของกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาจึงเพิ่มขึ้นหลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์

2. เปรียบเทียบผลของการฝึก

2.1 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าในช่วง ก่อนการฝึก ถึงหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 การพัฒนาเพิ่มของพลังกล้ามเนื้อขา จากการฝึกตามโปรแกรมทั้ง 2 กลุ่ม สามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาได้ใกล้เคียงกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึกซ้อมในระดับความหนักของงานไม่แตกต่างกันมาก อย่างไรก็ตามมีแนวโน้มจากกลุ่มทดลองจะมีการเพิ่มขึ้นของพลังกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุม และเมื่อผ่านช่วงการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองก็มีพลังกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มควบคุมฝึกโปรแกรมขึ้นพื้นฐานเท่านั้น ไม่ได้มุ่งเน้นในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาโดยเฉพาะจึงทำให้การเพิ่มขึ้นของพลังเกิดขึ้นน้อย ทั้งนี้กลุ่มทดลองฝึกโปรแกรมขึ้นพื้นฐานร่วมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก มีการเพิ่มความหนักของงานมากขึ้นไม่ว่าจะเป็นในส่วนของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกได้มีการเพิ่มจำนวนครั้งในการฝึกซ้อม จำนวนชุดในการฝึกซ้อมมากขึ้นหรือในส่วนของการฝึกด้วยน้ำหนักเองก็ได้มีการเพิ่มความหนักในการฝึกซ้อมมากขึ้นและลดจำนวนครั้งลง ทำให้เกิดการพัฒนากล้ามเนื้อขาให้มากขึ้นเพราะเป็นการฝึกที่มุ่งเน้นความแข็งแรงและพลังโดยเฉพาะและตามหลักทฤษฎีของการฝึกซ้อมด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักจะเห็นผลเมื่อผ่านการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ไปแล้ว จึงเป็นสาเหตุของความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535: 208-209) ได้กล่าวว่าการฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training) หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อ (Power) ได้โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น คัมเบลล์ บาร์เบลล์ เป็นต้น ซึ่งนับว่าเป็นการฝึกที่ใช้วิทยาศาสตร์ มีหลักการและเหตุผลที่เชื่อถือและสามารถพิสูจน์ได้ การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการฝึกที่มีการวางแผนโดยค่อยๆ เพิ่มความต้านทาน (Weight) จนกระทั่งสมรรถภาพทางร่างกายของนักกีฬาพัฒนาขึ้นและสอดคล้องกับแนวคิดของ ธนอมวงศ์ ฤกษ์เพชร (2536: 9-12) ได้อธิบายไว้ว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) ได้โดยการใช้น้ำหนักเป็น

แรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์ นอกจากนี้ยัง สอดคล้องกับแนวคิดของ ชานซ์

(Chance, 1995: 16-23) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก ว่าเป็นการเหยียดตัวออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้ากันที่มากยิ่งขึ้นเท่านั้น ดังนั้น การฝึกพลัยโอเมตริก จึงมีเป้าหมายเพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วของการเคลื่อนไหว ซึ่งก็คือการพัฒนาพลังซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538: 120) ได้กล่าวว่าการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมุ่งพัฒนาเสริมสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้อง และมีความจำเป็นต่อชนิดกีฬานั้น เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการแข่งขัน ซึ่งเป็นการฝึก ที่มุ่งพัฒนาเฉพาะมัดกล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว จึงควรมีการฝึกกล้ามเนื้อ เฉพาะส่วนโดยยึดหลักและทฤษฎีในการฝึกกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยวิธีเข่งและกระโดดสามารถกระทำได้ หลายรูปแบบ เช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และเข่ง (Hopping) ในรูปแบบต่างๆ กันเพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower Extremities) ด้วยเหตุผลทางด้านการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่กล่าวมาในการวิจัยครั้งนี้ซึ่งได้ทำการฝึกทั้งพลัยโอเมตริกและน้ำหนักจึงเป็นเหตุผลให้กลุ่มทดลองมีการเพิ่มขึ้นของพลังกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งฝึกเฉพาะ โปรแกรมขึ้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นการฝึกสมรรถภาพทั่วไป

2.2 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 โดยที่กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ระหว่าง ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่ระหว่างสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การฝึกถือว่าเป็นการเพิ่มงานเข้าไปให้กับนักกรีฑาและทุก ๆ 2 สัปดาห์และจะมีการปรับงานและเพิ่มงานในการฝึกซ้อม กลุ่มควบคุมจะฝึกโปรแกรมการฝึกซ้อมขึ้นพื้นฐานที่ประกอบไปด้วย การฝึกความอดทน การฝึกความเร็ว การฝึกกระโดดแบบหัวใจ โดยที่กลุ่มทดลองจะฝึกโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา เพราะเป็นการฝึกในลักษณะการเพิ่มความแข็งแรงรวมถึงการหดตัวอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อของการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ เช่น การกระโดดข้ามรั้ว การย่อตัวกระโดดและการกระโดดแนวราบ เป็นต้น จึงส่งผลให้ความสามารถของพลังกล้ามเนื้อขาดีขึ้นตามลำดับร่วมกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่เป็นการฝึกในลักษณะการเอาชนะแรงต้านทานจากภายนอกซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของของ ชมิตทไบลเชอร์ (Schmidtbleicher, 1992: 381-395) ลงความเห็นว่า ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อกับพลังกล้ามเนื้อ ไม่ได้แยกจากกันอย่างแท้จริง และพลังกล้ามเนื้อก็เป็นผลจากการใช้วิธีการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้สูงสุด และการฝึกโดยใช้อุปกรณ์เหยียดสั้น แล้วยังสอดคล้องกับแนวคิด พิชิต ภูติจันทร์ (2547: 26) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหมายถึง กำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกเพื่อต้านกับแรงต้านทาน เป็นที่

ยอมรับกันว่า การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถสร้างได้โดยฝึกให้กล้ามเนื้อได้ออกแรง ต่อสู้กับความต้านทานหรือน้ำหนักที่สูงขึ้นและสอดคล้องกับแนวคิด ยัง (Young, 1993: 172-178) เสนอแนะว่า คนเราต้องการที่จะฝึกทั้งแบบที่ใช้น้ำหนักมากและแบบที่ใช้น้ำหนักน้อย เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง ยกเว้นกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า การฝึกซ้อมอยู่ในช่วงเริ่มต้นเป็นโปรแกรมการฝึกทั่วไป ไม่ได้เน้นการพัฒนาพลังทำให้เกิดการพัฒนาได้น้อย จึงยังไม่เห็นความแตกต่าง แต่ก็มีการพัฒนาขึ้นจากก่อนของการฝึก ทั้งนี้ตามหลักของการฝึกที่จะทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อนั้นจะต้องทำการฝึกด้วยน้ำหนักมาก จึงจะก่อให้เกิดการพัฒนาได้

ข้อเสนอแนะ

การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาได้ ดังนั้นผู้ที่ต้องการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาควรได้นำเอาโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักไปใช้ให้เกิดประโยชน์

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบระหว่างโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก โปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก และโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
2. ควรมีการวิจัยเพิ่มถึงผลของการฝึกกล้ามเนื้อส่วนอื่น ๆ ของร่างกายด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. (2543). *กิจกรรมการทดสอบและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.
- จันดี พุทธิพงศ์. (2536). *ผลการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬา*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). *การฝึกยกน้ำหนักเพื่อความสุขของนักกีฬา*. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.
- _____. (2538). *เทคนิคการฝึกความเร็ว*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. (2544). *การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. (2534, 1 พฤษภาคม). การฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความแข็งแรงและพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ. *วารสารการฝึกสอนว่ายน้ำ*. หน้า 39 – 63.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และ จริญญา มีสิน. (2536). หลักการการกำหนดการออกกำลังกาย. *วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการ*. หน้า 9 – 12.
- พรหมเมศ จักบุญรักษ์ และถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. (2535, สิงหาคม). *ผลของการเสริมการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้*. *วารสารสมาคมกีฬาเวชศาสตร์แห่งประเทศไทย*. 5 (2): 75-80
- พิชิต ภูตจันทร์. (2547). *การฝึกยกน้ำหนักเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- เรวดี วงศ์จันทร์. (2544). *ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีช่วงระยะห่างของการฝึกต่างกัน ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิพงศ์ ปรมัตถาภกร; และ อารี ปรมัตถาภกร. (2545). *วิทยาศาสตร์การกีฬา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วันชัย บุญรอด. (2537). *การพัฒนาโปรแกรมการฝึกนักกรีฑาด้วยการเสริมวิธีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและไอโซคิเนติก*. วิทยานิพนธ์ ค.ค. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2535). *การฝึกความสมบรูณ์ทางกาย, กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- _____. (2539). *สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา*. กรุงเทพฯ: โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สฤณี ลิ้มพัฒนาสี. (2542). *ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงที่มีต่อกำลังของแขนและไหล่*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สนธยา สีละมาด. (2547). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมภพ สาครดี. (2540). *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬายกน้ำหนักในท่าสแนท*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สยาม ไจมา. (2542). *ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงที่มีต่อกำลังของขา*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. (2542). *ผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะสั้น*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนุกุล ใบไกล. (2540). *การศึกษากำลังกล้ามเนื้อขาของนิสิตวิชาเอกพลศึกษา ชั้นปีที่ 1*. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อับดุลหาดี อุเซ็ง. (2541). *ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- Adams, T.M. (1984). "An Investigation of Selected Plyometric Exercise on Muscular Leg Strength and Power", *Track and Field Quarterly Review*. 84(4): 36–40.
- Adams K.; O'Shea J. K.; & Climstein, M. (1992). The Effects of Six Week of Squat, Plyometric and Squat - Plyometric Training on Power Production", *Journal Applied Sport Science Research*. 6: 36 -41.
- Adel. (1988). Response of Female Athletes To Twelve-Week Plyometric Depth Jump Training, (University of North Texas). *Dissertation Abstracts International*. 49: 3234-A.

- Allerheiligen, W.B.; & Roger, R. (1995). Plyometrics Program Design, part 2. *National Strength and Conditioning Association Journal*. 33 – 39.
- Arnheim, D. ; & Prentice, W. (1993). *Principle of Athletic Training*. 8th ed. St. Louis: Mosby-Year Book.
- Bauer.T. ; & Thayer, R.E. ;& Baras, G. (1990). Comparison of Training Modalities for Power Development in the Lower Extremity. *Journal of Applied Sports Science Research*. 4: 115 – 121.
- Bompa, O. (1993). *Periodization of Strength: the New Wave in Strength Training*. Toronto: Veritas Publishing.
- Clutch, D. ; et al. (1983). “The Effect of Depth Jumps and Weight Training on Leg Strength and Vertical Jump”, *Research Quarterly*. 54: 5 - 10.
- Davis, R.J. ; et al. (1991). *Physical Education and the Study of Sport*. England: Wolfe Publishing.
- Fowler, NE.; et al. (1995). The Effectiveness of a Pendulum Swing for the Development of Leg Strength and Counter-Movement Jump Performance. *Journal of Sport Science*. 13(2): 101-108. Retrieved January 20, 2007, from www.pubmed.com
- Hakkinen, K ; Komi, P.V. ;& Alen, M. (1985). The Effect of Explosive Type Strength Training on Electromyography and Force Production Characteristics of Leg Extensor Muscle During Concentric and Various Stretch – Shortening Cycle Exercises. *Scandinavian Journal of Sport Science*. 125: 587 – 600.
- Hedrick, A. (1994). Strength / Power Training for the National Speed Skating Team. *Strength and Conditioning*. 16: 33 – 39.
- _____. (1995, June). Training for Hypertrophy. *National Strength and Conditioning Association Journal*. 17(3): 22 - 29.
- Kim, Sang H. (1999). Taekwando Kyorugi. 2nd ed. Wethersfield: Turtle Press.
- Kritpet, T.T. (1988). The Effects of Six Week of Squat and Plyometric Training on Power Production, (Oregon State University) Dissertation Abstracts International. 50: 1244 – A.
- La Chance. (1995). “Plyometric Exercise”, *National Strength and Conditioning Association, Plyometric and Medicine Ball Training*. Colorado Springs: National Strength and Conditioning Association.

- Lauber, C.A. (1993). The Effect Plyometric Training on Selected Measures of Leg Strength and Weight Training and Plyometric Training. *Dissertation Abstracts International*. 31: 1465 – A.
- Newton, R.U. ;& Kraemer, W.J. (1994, October). “Developing Explosive Muscular Power: Implications for a Mixed Methods Training Strategy”, *National Strength and Conditioning Association Journal*. 16: 20–31.
- Pauleto. (1991). Strength Training for Coaches. Illinois: leisure Press.
- Pearson, D. (2000, August). The National Strength and Conditioning Association’s Basic Guidelines for the Resistance Training of Athletes. *National Strength and Conditioning Association Journal*. 22(4): 14-27.
- Polhemus, R.; & Burkhardt, Ed. (1980). “The Effects of Plyometric Training Drills on The Physical Strength Gains of Collegiate Football Players”, *National Strength and Conditioning Association Journal*. 2(5): 14 - 17.
- Schmidtbleicher, D. (1992,). Training for Power Event. *Strength and Power in Sport*. P.V.Komi, ed. pp.381-395. London: Blackwell Scientific Publications.
- Stone, M.H. (1993). Explosive exercise and training. *National Strength and Conditioning Association Journal*. 15: 7 – 15.
- Wilson, G.L.; et al. (1993). The Optimal Training Load for the Development of Dynamic Athletic Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 25(11): 1279 – 1286.
Retrieved January 20, 2
- Young, W.B.; & Bill, G.E. (1993). The Effect of Voluntary Effect to Influence Speed of Contraction on Strength, Muscular Power and Hypertrophy Development. *Journal of Strength and Condition Research*. 7: 172 – 178.
- Yessis, M. (1994). Training for Power Sports- Part 1. *National Strength and Conditioning Association Journal*. 16 (5): 42 – 45.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
โปรแกรมการฝึกตามปกติ

โปรแกรมการฝึกตามปกติ

เนื้อหา

โปรแกรมการฝึกตามปกติเป็นโปรแกรมการฝึกกรีฑาของนักกรีฑามหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเตรียมทีมแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัย มีรายละเอียดการฝึกซ้อมดังนี้

โปรแกรมการฝึกตามปกติ สัปดาห์ที่ 1 – 2

จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 20x2 - 100 Jog 100 x 2 laps@60% - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Basic hurdle - Drills *A 30x2 - Cool Down	พัก	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 20x2 - 100 Jog 100 x 2 laps@60% - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 30x2 - 100 x 6 @ 60% rest 30s - Cool Down	พัก	พัก
- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x2 - Drills *B 10x2 - Quick core 10x 3 - Cool Down	พัก	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10 x 2 - Run 150 x 3 - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10x 2 - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10x 2 - Run 50 x 3 - Run 80 x 2 - Cool Down	พัก	พัก

โปรแกรมการฝึกตามปกติ สัปดาห์ที่ 3 – 4

จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 20x2 - 100 Jog 100 x 2 laps@60% - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Medicine ball - Drills *A 30x2 - Elasticity - Cool Down	พัก	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 20x2 - 100 Jog 100 x 2 laps@60% - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 30x2 - 100 x 6 @ 60% rest 30s - Cool Down	พัก	พัก
- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x2 - Drills *B 10x2 - Quick core 0 x 2 - Cool Down	พัก	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10x 2 - Run120 x 3 - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10x 2 - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10x 2 - Run 50 x 3 - Run 80 x 2 - Cool Down	พัก	พัก

โปรแกรมการฝึกตามปกติ สัปดาห์ที่ 5 – 6

จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 20x2 - 100 Jog 100 x 2 laps@60% - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Medicine ball - Drills *A 30x2 - Elasticity - Cool Down	พัก	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 20x2 - 100 Jog 100 x 2 laps@70% - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 30x2 - 100 x 6 @ 70% rest 45s - Cool Down	พัก	พัก
- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x2 - Drills *B 10x2 - Quick core 20x 2 - Cool Down	พัก	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10x 2 - Run 80 x 2 - Run 120 x1 - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10x 2 - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core10 x 2 - Run 40 x 4 - Run 60 x 3 - Cool Down	พัก	พัก

โปรแกรมการฝึกตามปกติ สัปดาห์ที่ 7 – 8

จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 20x2 - 100 Jog 100 x 2 laps@60% - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Basic hurdle - Drills *A 30x2 - Elasticity - Cool Down	พัก	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 20x2 - 100 Jog 100 x 2 laps@70% - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *A 30x2 - 100 x 6 @ 70% rest 45s - Cool Down	พัก	พัก
- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x2 - Drills *B 10x2 - Quick core 20 x 2 - Cool Down	พัก	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10x 2 - Run 80 x 3 - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10x 2 - Cool Down	- warm up - Static stretching - Jogging 7 Minute - Dynamic stretching - Build up 100x3 - Drills *B 20x2 - Quick core 10 x 2 - Run 20 x 4 - Run 40 x 3 - Cool Down	พัก	พัก

คู่มือโปรแกรมการฝึกซ้อม

Static stretching

- ยืดเหยียดกล้ามเนื้อน่อง (Calf)
- ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder)
- ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหน้าอก (Chest)
- ยืดเหยียดกล้ามเนื้อเท้าและข้อเท้า (Feet and angle)
- ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings)

Dynamic stretching

- หมุนแขนหน้า - หลัง (Forward - Backward shoulder rotation)
- บิดตัวซ้าย - ขวา (Right and Left - Trunk twitch)
- หมุนเอวซ้าย - ขวา (Hip rotation)
- ย่อเข่า (Bent knee)
- กระโดดตบ (Jumping jack)

Drill *A

- ยกเข่าสูง (High knee)
- เตะก้น (Back kick)
- เตะหน้า (Stretch leg bound)

Drill *B

- ยกเข่าสูง (High knee)
- เข่าต่ำ (Angling)
- เตะก้น (Back kick)
- เตะหน้า (Stretch leg bound)
- กระโดดขา (Kangaroo)

Basic hurdle

- เดินข้ามรั้ว หน้า - หลัง (Walk forward – backward with hurdle)
- เดินใต้รั้ว (Walk under hurdle)
- วิ่งข้ามรั้ว (Hurdle run)

Quick core

- เข้าสูงและสปีด (High knee speed)
- เข้าต่ำและสปีด (Low knee speed)
- เตะก้นและสปีด (Black kick speed)

ภาคผนวก ข

โปรแกรมการฝึกด้วยพลัย์โอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

โปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

เนื้อหา

โปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นการฝึกโดยใช้การฝึกด้วยพลัยโอเมตริก(Plyometric training) และการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) จำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ในวันจันทร์และวันพฤหัสบดี ในแต่ละวันแบ่งออกเป็น ช่วงฝึกซ้อมเวลาเช้า 90 นาที เป็นช่วงของการฝึกด้วย พลัยโอเมตริก และช่วงฝึกซ้อมเวลาบ่ายอีก 90 นาที เป็นช่วงของการฝึกด้วยน้ำหนัก มีรายละเอียดดังนี้

โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก (ช่วงเช้า)

1. ฝึกตามโปรแกรมตามปกติ
 - 1.1 พัก 10 นาที
 - 1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 ท่า
2. ฝึกโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก
3. คลายอุ่น (Cool down)
 - 3.1 วิ่งเหยาะๆ 7 - 10 นาที
 - 3.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 ท่า

โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก (ช่วงบ่าย)

- 3.2.1.1 ฝึกตามโปรแกรมตามปกติ
 - 1.1 พัก 10 นาที
 - 1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 ท่า
 - 1.3 ท่าการอบอุ่นกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึกด้วยการยกน้ำหนัก 3 ท่า

ก่อนการฝึกด้วยน้ำหนัก

- 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
- 3 คลายอุ่น (Cool down)
 - 3.1 วิ่งเหยาะๆ 7 - 10 นาที
 - 3.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 ท่า

ตาราง 9 แสดงโปรแกรมการฝึกด้วยด้วยพลัยโอเมตริก (Plyometric training) ของกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

สัปดาห์ที่	จังหวะการฝึก แต่ละครั้ง	จำนวน (ครั้ง)	จำนวน (ชุด)	เวลาพักต่อท่า (นาที)	เวลาพักระหว่างชุด (นาที)
1 - 2	เร็ว	3	3	1 - 2	2 - 3
3 - 4	เร็ว	4	3	1 - 2	2 - 3
5 - 6	เร็ว	5	3	2 - 3	3 - 5
7 - 8	เร็ว	6	3	2 - 3	3 - 5

กลุ่มทดลอง ฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก โดยกำหนดท่าในการฝึกของวันจันทร์และวันพฤหัสบดี ดังนี้

- การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกโดยใช้ท่าประกอบด้วย
 - กระโดดเข้าแตะออก (Truck jumps) เป็นการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง
 - กระโดดจากท่าย่อตัว (Squat jumps)
 - กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds)
 - กระโดดข้ามรั้วหรือสิ่งกีดขวาง (Jump over cones or barriers)

หมายเหตุ

- ก่อนทำการฝึกผู้วิจัยได้อธิบายและทำการสาธิตเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกในแต่ละส่วนให้กลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาเข้าใจและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง

- ใช้การฝึกแบบเวียนให้ครบทั้งสี่ท่าก่อนแล้วกลับมาฝึกท่าที่ 1 - 4 อีกครั้ง
- กระโดดข้ามรั้วหรือสิ่งกีดขวาง (Jump over cones or barriers) ระยะห่างระหว่างรั้ว 150

เซนติเมตร ความสูงของรั้ว 50 เซนติเมตร

ตาราง 10 แสดงโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ของกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

สัปดาห์ที่	จังหวะการฝึก แต่ละครั้ง	จำนวน (ครั้ง)	จำนวน (ชุด)	ความหนัก (%)	เวลาพักต่อท่า (นาที)	เวลาพักระหว่างชุด (นาที)
1 - 2	เร็ว	6	3	70	1 - 2	2 - 3
3 - 4	เร็ว	5	3	80	1 - 2	2 - 3
5 - 6	เร็ว	4	3	85	2 - 3	3 - 5
7 - 8	เร็ว	3	3	90	2 - 3	3 - 5

กลุ่มทดลอง ฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก โดยกำหนดท่าในการฝึกของวันจันทร์และวันพฤหัสบดี ดังนี้

- การฝึกด้วยน้ำหนักท่าที่ใช้ในการฝึกประกอบด้วย
 - ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข้าเป็นมุมฉาก (Half squat) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า และก้น
 - ท่างอขา (Leg curl) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง
 - ท่าเหยียดขา (Leg extension) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า
 - ท่าเขย่งส้นเท้า (Heel Raise) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน่อง

หมายเหตุ

- ก่อนทำการฝึกผู้วิจัยได้อธิบายและทำการสาธิตเกี่ยวกับ โปรแกรมการฝึกใน แต่ละส่วน ให้กลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาเข้าใจและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
- ใช้การฝึกแบบเวียนให้ครบทั้งสี่ท่าก่อนแล้วกลับมาฝึกท่าที่ 1 - 4 อีกครั้ง
- มีการทดสอบเพื่อหา 1 RM ทุก 2 สัปดาห์

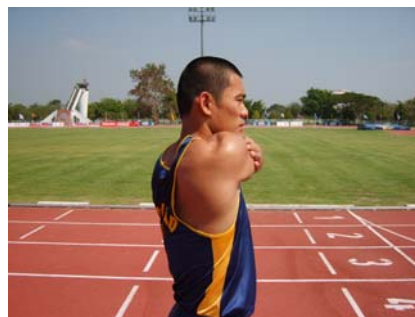
ภาคผนวก ค

วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

ท่าที่ 1 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder)

วิธีปฏิบัติ เหยียดแขนข้างซ้ายให้ตรง ใช้แขนข้างขวารั้งแขนซ้ายให้เหยียดตรงผ่านหน้าอก จนรู้สึกตึงบริเวณไหล่ข้างซ้ายค้างไว้ 20 - 30 วินาที ทำสลับข้าง



ภาพประกอบ 1 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulder)

ท่าที่ 2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps)

วิธีปฏิบัติ ชูแขนทั้งสองข้างเหยียดตรงเหนือศีรษะเหยียดให้สุดจนรู้สึกตึงบริเวณต้นแขนด้านหลัง ค้างไว้ 20 - 30 วินาที



ภาพประกอบ 2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps)

ท่าที่ 3 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps)

วิธีปฏิบัติ ยืนตรงใช้มือซ้ายจับปลายเท้าข้างซ้ายไปด้านหลัง และดึงให้แนบกับสะโพกยื่นมือขวาไปแตะกำแพงเพื่อรักษาสมดุลจนรู้ถึงบริเวณต้นขาด้านหน้า ค้างไว้ 20 - 30 วินาที ทำสลับข้าง



ภาพประกอบ 3 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps)

ท่าที่ 4 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings)

วิธีปฏิบัติ เขยียดขาข้างซ้ายตรงไปด้านข้างกระดูกปลายเท้าขึ้นใช้มือข้างขวาประคองตัวจนรู้สึกถึงบริเวณต้นด้านหลัง ค้างไว้ 20 - 30 วินาที ทำสลับข้าง



ภาพประกอบ 4 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings)

ท่าที่ 5 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหูรูด (Adductors)

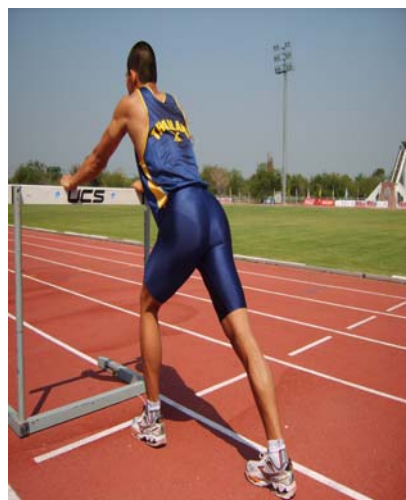
วิธีปฏิบัติ นั่งบนพื้นโดยให้ฝ่าเท้าทั้งสองข้างประกบกัน ใช้มือดึงเข่ามาให้ชิดกับลำตัวก้มตัวลงไปหาข้อเท้าซ้าย จนรู้สึกตึงบริเวณขาหนีบค้างไว้ 20 - 30 วินาที



ภาพประกอบ 5 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหูรูด (Adductors)

ท่าที่ 6 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อน่อง (Calf)

วิธีปฏิบัติ ยืนห่างจากผนัง 3 ฟุตก้าวเท้าซ้ายไปข้างหน้าประมาณ 30 เซนติเมตร ไล่ตัวไปทางด้านหน้า พักแขนทั้งสองข้างไว้ที่ผนัง โดยให้ขาขวาเหยียดตรง จนรู้สึกตึงบริเวณน่อง ค้างไว้ 20 - 30 วินาที ทำสลับข้าง



ภาพประกอบ 6 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อน่อง (Calf)

ท่าที่ 7 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings)

วิธีปฏิบัติ นั่งบนพื้น เหยียดเท้าข้างซ้ายให้ตรง งอขาข้างขวาให้ฝ่าเท้าขวาประกบบริเวณด้านในของต้นขาซ้ายค่อยๆก้มตัวไปหาเท้าซ้ายใช้มือจับบริเวณข้อเท้าหรือปลายเท้าของขาข้างซ้าย จนรู้สึกตึงบริเวณต้นขาด้านหลัง ค้างไว้ 20 - 30 วินาที ทำสลับข้าง



ภาพประกอบ 7 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings)

ท่าที่ 8 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อเท้าและข้อเท้า (Feet and angle)

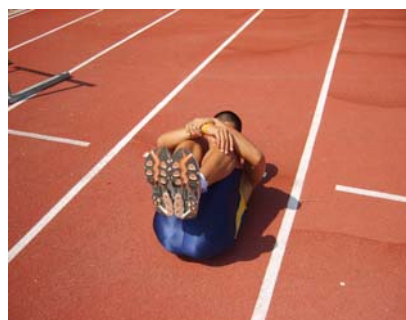
วิธีปฏิบัติ นั่งบนส้นเท้า วางมือทั้งสองไว้ด้านหน้า เพื่อรักษาสมดุล เอนตัวไปทางด้านหลังช้าๆ จนรู้สึกตึงบริเวณเท้า และข้อเท้า ค้างไว้ 20 - 30 วินาที



ภาพประกอบ 8 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหน้าขา (Quadriceps)

ท่าที่ 9 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Lower back)

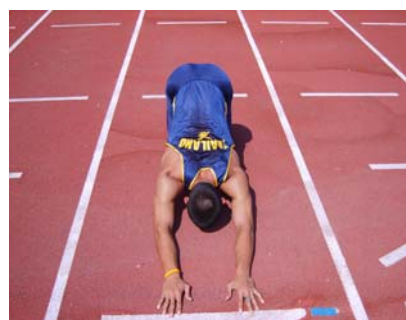
วิธีปฏิบัติ นอนหงายบนพื้น เข่างอ ใช้มือทั้งสองข้างจับไว้บริเวณต้นขาด้านหลัง ดึงเข้ามาหาหน้าอก จนรู้สึกตึงบริเวณหลังส่วนล่างค้างไว้ 20 - 30 วินาที



ภาพประกอบ 9 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Lower back)

ท่าที่ 10 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหน้าอก (Chest)

วิธีปฏิบัติ โนมตัวลงไปเหยียดแขนทั้งสองข้างแตะกับพื้น กดศีรษะและหน้าอกลงพื้น จนรู้สึกตึงบริเวณหน้าอกค้างไว้ 20 - 30 วินาที



ภาพประกอบ 10 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหน้าอก (Chest)

ภาคผนวก ง

วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบการอบอุ่นกล้ามเนื้อก่อนการฝึกด้วยน้ำหนัก

วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบการอบอุ่นกล้ามเนื้อก่อนการฝึกด้วยน้ำหนัก

ท่าที่ 1 เอียงลำตัว (Oblige)

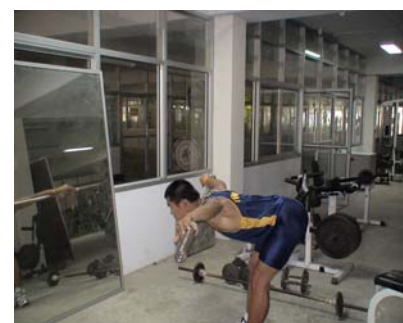
วิธีปฏิบัติ ยืนแบกบาร์เบลล์ไว้บนไหล่ทางแขนออกให้ขนานกับพื้นจับบาร์เบลล์ไว้ เอียงลำตัวไปด้านข้างลำตัวที่ละด้านเริ่มจากซ้ายสลับไปขวา



ภาพประกอบ 11 เอียงลำตัว (Oblige)

ท่าที่ 2 ก้มตัวเป็นมุมฉาก (Good morning)

วิธีปฏิบัติ ยืนแบกบาร์เบลล์ไว้บนไหล่ทางแขนออกให้ขนานกับพื้นจับบาร์เบลล์ไว้ ก้มลำตัวไปด้านหน้าสลับกับยืนตัวตรง



ภาพประกอบ 12 ก้มตัวเป็นมุมฉาก (Good morning)

ท่าที่ 3 ย่อดึงบาร์เบลล์ขึ้นยืนตรง (Dead lift)

วิธีปฏิบัติ ย่อจับบาร์เบลล์ความกว้างเท่ากับหัวไหล่ แขนทั้งสองข้างตึง แล้วดึงบาร์เบลล์ขึ้นยืนตัวตรงแขนทั้งสองข้างตึง



ภาพประกอบ 13 ย่อดึงบาร์เบลล์ขึ้นยืนตรง (Dead lift)

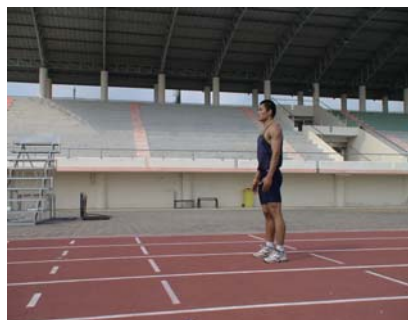
ภาคผนวก จ

วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบการกระตุ้นกล้ามเนื้อ (Drills)

วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบการกระตุ้นกล้ามเนื้อ (Drills)

ท่าที่ 1 ยกเข่าสูง (High knee)

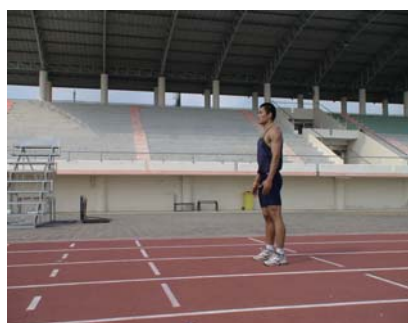
วิธีปฏิบัติ เริ่มเคลื่อนที่ออกไปโดยต้องยกเข่าให้สูงระดับเอวโดยทำสลับกันระหว่างขาซ้ายกับขาขวาโดยต้องแกว่งแขนให้สลับกับการขึ้นลงของขา



ภาพประกอบ 14 ยกเข่าสูง (High knee)

ท่าที่ 2 เตะก้น (Back kick)

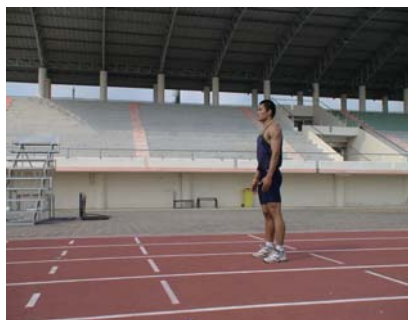
วิธีปฏิบัติ เริ่มเคลื่อนที่ออกไปโดยต้องพับหน้าขาแล้วให้ส้นเท้าเตะก้นโดยทำสลับกันระหว่างขาซ้ายกับขาขวาโดยต้องแกว่งแขนให้สลับกับการขึ้นลงของขา



ภาพประกอบ 15 เตะก้น (Back kick)

ท่าที่ 3 ตะหน้า (Stretch leg bound)

วิธีปฏิบัติ เริ่มเคลื่อนที่ออกไปโดยตะหน้าไปข้างหน้าเข้าทั้งสองข้างตั้ง ทำสลับกันระหว่างขาซ้ายกับขวาโดยต้องแกว่งแขนให้สลับกับการขึ้นลงของขา



ภาพประกอบ 16 ตะหน้า (Stretch leg bound)

ภาคผนวก น
ทำฝึกด้วยพลัยโอเมตริก

ทำฝึกด้วยพลัยโอเมตริก

ท่าที่ 1 กระโดดเข้าแตะออก (Truck jumps) เป็นการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง

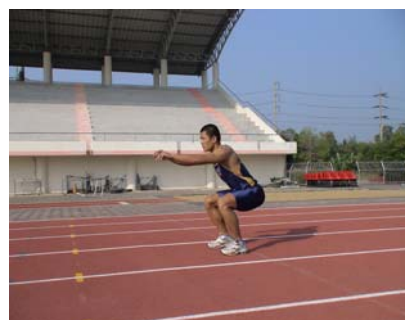


ภาพประกอบ 17 กระโดดเข้าแตะออก (Truck jumps)

วิธีปฏิบัติ

1. ยืนเตรียมพร้อมเท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า
2. กระตุกเข้า โดยเน้นที่การกระชากเข้าให้ถึงอก
3. ออกแรงกระโดดขึ้นในแนวดิ่งอย่างเต็มที่และเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้
4. ลงสู่พื้นด้วยปลายเท้าก่อน แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น
5. ออกแรงกระโดดขึ้นในแนวดิ่งอย่างเต็มที่และเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่ค้างไว้จนครบตามที่กำหนดในการฝึก

ท่าที่ 2 กระโดดจากท่าย่อตัว (Squat jumps)

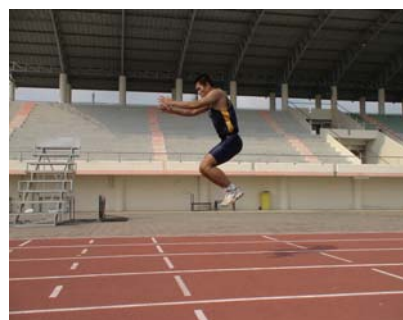


ภาพประกอบ 18 กระโดดจากท่าย่อตัว (Squat jumps)

วิธีปฏิบัติ

1. ยืนเตรียมพร้อมเท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า
2. ค่อยๆ ย่อตัวลงจนกระทั่งมุมที่เข่า เท่ากับ 90 องศา โดยให้น้ำหนักตัวตกอยู่ที่ข้อเท้าทั้งสองข้าง แล้วค้างไว้อยู่ในท่าเริ่มต้น
3. ออกแรงกระโดดขึ้นในแนวตั้งอย่างเต็มที่และเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้
4. ลงสู่พื้นด้วยปลายเท้าก่อน แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น
5. ออกแรงกระโดดขึ้นในแนวตั้งอย่างเต็มที่และเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่ค้างไว้จนครบตามที่กำหนดในการฝึก

ท่าที่ 3 กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds)

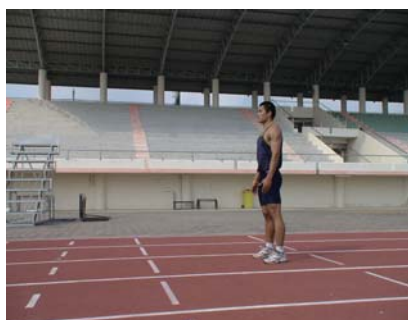


ภาพประกอบ 19 กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds)

วิธีปฏิบัติ

1. ยืนเตรียมพร้อมเท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า
2. ค่อยๆ ย่อตัวลงจนกระทั่งมุมที่เข่า เท่ากับ 90 องศา โดยให้น้ำหนักตัวตกอยู่ที่ข้อเท้าทั้งสองข้าง แล้วค้างไว้อยู่ในท่าเริ่มต้น
3. ออกแรงกระโดดขึ้นในแนวราบอย่างเต็มที่และเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่ค้างไว้นานครบตามที่กำหนดในการฝึก
4. ลงสู่พื้นด้วยปลายเท้าก่อน แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น

ท่าที่ 4 กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง (Jump over cones or barriers)



ภาพประกอบ 20 กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง (Jump over cones or barriers)

วิธีปฏิบัติ

1. ยืนเตรียมพร้อมเท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า
2. ค่อยๆ ย่อตัวลงจนกระทั่งมุมที่เข่า เท่ากับ 90 องศา โดยให้น้ำหนักตัวตกอยู่ที่ข้อเท้าทั้งสองข้าง แล้วค้างไว้อยู่ในท่าเริ่มต้น
3. ออกแรงกระโดดไปข้างหน้าอย่างเต็มที่และเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยไม่ค้างไว้จนครบตามที่กำหนดในการฝึก
4. ลงสู่พื้นด้วยปลายเท้าก่อน แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น

ภาคผนวก ข
ทำฝึกด้วยน้ำหนัก

ท่าฝึกด้วยน้ำหนัก

ท่าที่ 1 การฝึกท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าเป็นมุมฉาก (Half squat)



ภาพประกอบ 21 ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าเป็นมุมฉาก (Half squat)

วิธีปฏิบัติ

1. ขึ้นเตรียมพร้อมเท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้าแบกโอลิมปิคบาร์เบลไว้บนบ่า มือทั้งสองข้างจับคานไว้ให้แน่น
2. ค่อยๆ ย่อตัวลงจนกระทั่งมุมที่เข่า เท่ากับ 90 องศา โดยให้น้ำหนักตัวตกอยู่ที่ข้อเท้าทั้งสองข้าง แล้วค้างไว้อยู่ในท่าเริ่มต้น
3. ออกแรงดันน้ำหนักขึ้นไปในแนวดิ่ง
4. ค่อยๆ ย่อตัวลงกลับสู่ท่าเริ่มต้น
5. ออกแรงดันน้ำหนักขึ้นไปในแนวดิ่งโดยไม่ค้างไว้จนครบตามที่กำหนดในการฝึก

ท่าที่ 2 การฝึกท่าเหยียดขา (Leg extension)



ภาพประกอบ 22 ท่าเหยียดขา (Leg extension)

วิธีปฏิบัติ

1. นั่งเตรียมพร้อมเท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า มือทั้งสองข้างจับที่จับไว้ให้แน่น
2. ค่อยๆ ออกแรงเตะอุปกรณ์จนกระทั่งมุมที่เข่า เท่ากับ 180 องศา แล้วค้างไว้ในท่าเริ่มต้น
3. ออกแรงเตะอุปกรณ์โดยไม่ค้างไว้จนครบตามที่กำหนดในการฝึก

ท่าที่ 3 การฝึกท่างอขา (Leg curl)



ภาพประกอบ 23 ท่างอขา (Leg curl)

วิธีปฏิบัติ

1. นอนคว่ำเตรียมพร้อมเท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า มือทั้งสองข้างจับที่จับไว้ให้แน่น
2. ค่อยๆ ออกแรงพับขาจนกระทั่งส้นเท้าชิดกัน แล้วค้างไว้อยู่ในท่าเริ่มต้น
3. ออกแรงพับขาจนกระทั่งส้นเท้าชิดกัน โดยไม่ค้างไว้จนครบตามที่กำหนดในการฝึก

ท่าที่ 4 การฝึกท่าเขย่งส้นเท้า (Heel raise)



ภาพประกอบ 24 ท่าเขย่งส้นเท้า (Heel raise)

วิธีปฏิบัติ

1. ยืนเตรียมพร้อมเท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า แยกโอลิมปิกบาร์เบลไวบนบ่า มือทั้งสองข้างจับคานไว้ให้แน่น
2. ค่อยๆ เขย่งเท้าขึ้นจนสุดปลายเท้า โดยให้น้ำหนักตัวตกอยู่ที่ปลายเท้าทั้งสองข้าง แล้วค้างไว้อยู่ในท่าเริ่มต้น
3. ออกแรงดันน้ำหนักขึ้นไปในแนวดิ่ง
4. ค่อยๆ ย่อตัวลงกลับสู่ท่าเริ่มต้น
5. ออกแรงดันน้ำหนักขึ้นไปในแนวดิ่งโดยไม่ค้างไว้จนครบตามที่กำหนดในการฝึก

ภาคผนวก ข

เครื่องมือทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

Margaria Kalamen Power Test

วัตถุประสงค์

เพื่อวัดการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อ

อุปกรณ์

1. ชุดจับเวลา ประกอบด้วย เครื่องวัดเวลาตอบสนอง 1 เครื่อง แผ่นรับสัญญาณ 2 แผ่น
2. ผู้ช่วยวิจัย
3. ขั้นบันได 12 ขั้น มีจุดเริ่มห่างจากขั้นบันได 6 เมตร ขั้นบันไดแต่ละขั้นสูงประมาณ 17.5 ซม. และวางแผ่นรับสัญญาณไว้ที่บันไดขั้นที่ 3 และ ขั้นที่ 9

วิธีการทดสอบ

1. ชั่งน้ำหนักร่างกายของนักกีฬา (กก.)
2. บันทึกความสูงของขั้นบันไดจากขั้นที่ 3 ถึงบันไดขั้นที่ 9
3. นักกีฬาเตรียมความพร้อมด้วยการวิ่งผ่าน 2 ถึง 3 เที้ยว
4. นักกีฬายืนพร้อมที่เส้นเริ่ม เมื่อได้ยินสัญญาณคำสั่ง “ไป” นักกีฬาวิ่งออกไปด้วยความเร็วสูงสุด ผ่านบันไดทีละ 3 ขั้น คือก้าวลง ขั้นที่ 3 ขั้นที่ 6 และขั้นที่ 9
5. ผู้ช่วยจดเวลาลงในใบบันทึก โดยเวลาจะเริ่มขึ้นเมื่อนักกีฬาเหยียบลงบนแผ่นรับสัญญาณที่วางอยู่บนบันไดขั้นที่ 3 และจะหยุดเมื่อนักกีฬาเหยียบลงบนแผ่นรับสัญญาณที่วางอยู่บนบันไดขั้นที่ 9
6. นักกีฬาทดสอบซ้ำ 2 ครั้ง โดยให้นักกีฬาพัก 2-3 นาที ระหว่างเที้ยว
7. นำผลเวลาการวิ่งที่ดีที่สุดมาคำนวณหาพลัง

การคำนวณ

การคำนวณหาพลัง โดยใช้สมการต่อไปนี้

$$\text{พลัง (วัตต์)} = (\text{มวล} \times \text{ระยะทาง}) \times 9.8 / \text{เวลา}$$

กำหนดให้

$$\text{พลัง} = \text{Power (Watts)}$$

$$\text{มวล} = \text{น้ำหนักของร่างกาย (กก.)}$$

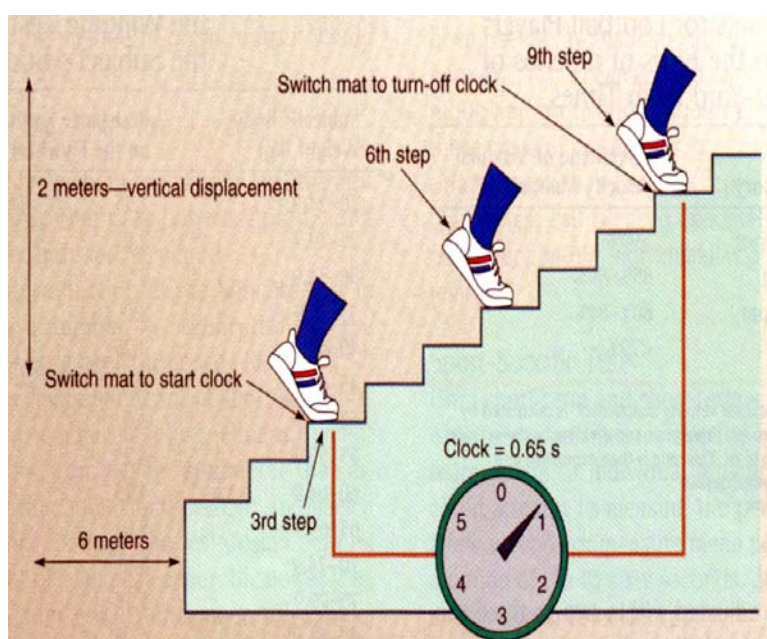
$$\text{ระยะทาง} = \text{ความสูงของขั้นบันไดแต่ละขั้น (เมตร)}$$

$$\text{เวลา} = \text{เวลา (มิลลิวินาที)}$$

ยกตัวอย่าง

1. บันไดสูงขั้นละ 17.5 ซม. รวมความสูงของขั้นบันไดเท่ากับ 1.05 เมตร (17.5×6)
2. นักกีฬามีน้ำหนักเท่ากับ 60 กก.
3. เวลาการวิ่งที่ดีที่สุดเท่ากับ .456 มิลลิวินาที
4. พลังของนักกีฬาจะเท่ากับ

$$\begin{aligned} \text{พลัง} &= (60 \times 1.05) \times 9.8 / .456 \\ &= 1353.95 \text{ วัตต์} \end{aligned}$$



ภาคผนวก ฅ

ข้อมูลผลการทดลอง

ข้อมูลผลการทดลอง

กลุ่มทดลอง

	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
	1742.1	1919.78	1994.19
	1208.05	1375.27	1432.21
	1598.67	1691.18	1773.28
	1532.01	1589.9	1721
	1312.15	1393.18	1556.34
	1491.3	1516.95	1667.45
	1671.23	1732.34	1823.32
	1532.55	1590.07	1828.17
	1502.03	1614.59	1798.21
	1300.02	1456.21	1552.71
x	1489.01	1587.94	1714.68

กลุ่มควบคุม

	ก่อนการฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
	1656.23	1705.32	1800.21
	1245.55	1367	1400
	1599.21	1600.32	1700.32
	1523.04	1539.65	1545.02
	1315.54	1323.43	1355.56
	1500.21	1505.56	1523
	1662.21	1644.52	1677.05
	1534.57	1548.55	1600
	1512.03	1534.21	1550.12
	1302.12	1323.9	1443.8
x	1485.07	1509.24	1559.50

ภาคผนวก ญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณา

โปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณา โปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก

1. ผศ. สนธยา สีสะมาด

ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา ของการกีฬาแห่งประเทศไทย
สถานที่ทำงาน ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. อาจารย์ ธงชาติ พู่เจริญ

ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. พ.อ.อ. อนันต์ หัตถา

ตำแหน่ง หัวหน้างานวิชาการ กองการฝึกอบรมสำนักพัฒนานุเคราะห์การกีฬาแห่งประเทศไทย
สถานที่ทำงาน การกีฬาแห่งประเทศไทย

4. อาจารย์ เอกวิทย์ แสงผล

ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้ฝึกสอนสมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย
สถานที่ทำงาน สมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย

5. อาจารย์ ถาวร กมฺุทศรี

ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้ฝึกสอนสมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย
สถานที่ทำงาน สมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นาย วัชรระ สอนดี
วันเดือนปีเกิด	9 กันยายน 2526
สถานที่เกิด	อยุธยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	100/9 ม. 7 ต. บางโหนด อ. บ้านหมอ จ. สระบุรี 18130
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2538	ประถมศึกษา จากโรงเรียนแสนโกสินุสรณ์ จ. อยุธยา
พ.ศ.2541	มัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนวินิตศึกษาในพระบรมราชูปถัมภ์ จ.ลพบุรี
พ.ศ.2544	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนวินิตศึกษาในพระบรมราชูปถัมภ์ จ.ลพบุรี
พ.ศ.2548	ปริญญาตรี (วท.บ.) พลศึกษา จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2551	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ