

ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขา
ของนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง

ปริญญาานิพนธ์
ของ
ธนอม โพธิ์มี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

พฤษภาคม 2552

ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขา
ของนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง

ปริญญานิพนธ์
ของ
ธนอม โพธิ์มี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
พฤษภาคม 2552
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขา
ของนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง

บทคัดย่อ
ของ
ธนอม โพธิ์มี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

พฤษภาคม 2552

ถนนม พันธ์มี. (2552). ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขา

ของนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง. ปรินญานพนธ์ กศม.

(พลศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

คณะกรรมการควบคุมอาจารย์ ดร.พัชรศักดิ์ ธีรประจันบาน,

ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรนัย.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขา และเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และกำลังกล้ามเนื้อขาของกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น กับกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ที่ผ่านการเรียนวิชากรีฑา 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเจาะจงเลือกจากสถิติเวลา แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว โดยใช้เวลาในการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 2 ชั่วโมง และมีการทดสอบความสามารถในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และยืนกระโดดไกล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แล้วนำผลเวลา และระยะทางที่ได้จากการทดสอบมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way Analysis of Variance) และเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี (Tukey)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวมีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยืนกระโดดไกล ภายในกลุ่มก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น กับกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวมีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยืนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

EFFECT OF PLYOMETRIC TRAINING ON SPEED AND MUSCULAR LEGS POWER
OF MALE STUDENTS AT INSTITUTE OF LAMPANG PHYSICAL EDUCATION CAMPUS

AN ABSTRACT
BY
TANOM POMEE

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University
May 2009

Tanom Pomee. (2009). *The Effect of Plyometric training on speed and muscular legs power of male students at Institute of Lampang Physical Education Campus*. Master thesis, M.Ed. (Physical Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Phatchasak Thanprachanban, Asst. Prof. Phan Jiaranai.

This research aims to study by comparing the effect of muscular leg power in sprinting and 100 metres running between using Plyometric training with sprint training and practicing with single(only) sprint training.

The pilot groups are thirty of male students at Institute of Lampang Physical Education Campus who have already studied of track and field 1 course with purposive random sampling. They are chosen by selecting from the best timing statistics and divided into two groups. Fifteen students are in group 1 and are trained by using Plyometric and sprint training. Group 2 students are trained by using sprint training only. The program of training set up for eight weeks. They are trained two hour a day and three days a week. The testing is in week two, four, six and eight. The tests are pre and post training, 100 metres running and standing board jump. The results of testing can be used to define mean, standard deviation, one-way analysis of variance and Tukey 's altermate test.

It was found as follows:

1. From the study of each group before entering the program in the first week and after following the program for eight weeks, the result shows that there is the different of the speed and muscular legs power. They perform better than before at the average of .05
2. When comparing between two groups, the research does not show the different of the speed and muscular leg power at the average of .05

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้อย่างสมบูรณ์ เพราะได้รับความกรุณา ความช่วยเหลือ อย่างดียิ่งจากอาจารย์ ดร.พัชรศักดิ์ ธีญประจักษ์บาน ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจริญนัย กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล ทำหน้าที่กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่แต่งตั้งเพิ่มเติม พร้อมทั้งอาจารย์ ดร.ไวพจน์ จันทรเสม ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกจากสถาบันการพลศึกษา ที่ได้ให้ความกรุณา ให้คำปรึกษาให้ ข้อเสนอแนะในการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำปริญญานิพนธ์ของผู้วิจัย จนทำให้ ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้อง มีคุณค่าทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญ ที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือตรวจสอบ แก้ไขเครื่องมือในการทำวิจัย ขอขอบพระคุณอาจารย์มนตรี ราชเนตร ที่ได้ให้คำปรึกษาชี้แนะเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ และสถิติที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งนักศึกษาชายระดับปริญญาตรีโปรแกรมพลศึกษา ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 ทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทดลอง

คุณค่า คุณประโยชน์ และความดีใด ๆ ที่เกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้ แต่คุณพ่อทองมาก คุณแม่นิตย โพธิ์มี ที่ให้การสนับสนุน อีกทั้งแรงใจอันยิ่งใหญ่ให้กับผู้วิจัย ตลอดจน ผู้ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำงานวิจัยทุกท่าน ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะสำเร็จลงมิได้ถ้าขาด ความช่วยเหลือ และกำลังใจจากคุณสุรวิรัตน์ โพธิ์มี และลูก ๆ ตลอดจนครอบครัวโพธิ์มีทุกคนที่คอยให้ กำลังใจจนทำให้การทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

ถนอม โพธิ์มี

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
	ความสำคัญของการวิจัย.....	3
	ขอบเขตของการวิจัย.....	3
	ประชากร ที่ใช้ในการวิจัย.....	3
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
	สมมุติฐานการวิจัย.....	6
2	เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
	ความรู้ และความหมายเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก.....	6
	หลักการฝึกแบบพลัยโอเมตริก.....	9
	หลักการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ.....	17
	หลักการในการฝึกซ้อม.....	21
	หลักการพัฒนาความเร็ว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ.....	26
	หลักการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ.....	34
	การวิจัยในต่างประเทศ.....	37
	การวิจัยในประเทศ.....	42
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
	การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	47
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	48
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	49
	การจัดกระทำ และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	52
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	74
สังเขป ความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า.....	74
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	77
อภิปรายผล.....	78
ข้อเสนอแนะ.....	83
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป.....	83
บรรณานุกรม.....	84
ภาคผนวก.....	90
ภาคผนวก ก โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดี่ยว.....	91
ภาคผนวก ข ภาพประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก.....	101
ภาคผนวก ค แสดงการอบอุ่นร่างกายด้วยกิจกรรมที่ทำให้ร่างกายมีความอ่อนตัว สำหรับนักกรีฑา.....	109
ภาคผนวก ง แสดงการอบอุ่นร่างกายช่วง Sport – Specific Warm up ของกรีฑา ประเภทวิ่งระยะสั้น (Sprinter).....	122
ภาคผนวก จ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และเครื่องมือในการทดสอบ.....	132
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	143

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงวิธีการอบอุ่นร่างกายก่อนที่จะประกอบกิจกรรม.....	24
2 แสดงวิธีการทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติหลังการฝึกซ้อม (Cool Down).....	26
3 สรุปคุณลักษณะการทำงานของระบบพลังงานสำรอง.....	31
4 เปรียบเทียบรูปแบบของการฝึกในระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และเกิดกรดแล็กติก.....	34
5 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เวลาในการวิ่ง ระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบ พลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรม การฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว.....	54
6 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรม การฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วย โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว.....	54
7 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของเวลาใน การวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึก วิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว.....	55
8 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วย โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว.....	56
9 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วย โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว	56

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
10 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว	57
11 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว	58
12 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น	58
13 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ตามช่วงเวลาของการทดสอบ ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8.....	59
14 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8.....	60
15 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว	61
16 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ตามช่วงเวลาของการทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8.....	61

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
17	ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วย โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวนในแต่ละสัปดาห์.....	62
18	แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของ ระยะทางในการยืนกระโดดไกล ก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรม การฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวน.....	63
19	ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ระยะทางในการยืนกระโดดไกล ก่อนการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วย โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวน.....	63
20	แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของระยะทาง ในการยืนกระโดดไกล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ระหว่าง กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึก วิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวน	64
21	ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ระยะทางในการยืนกระโดดไกล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวน	65
22	ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ระยะทางในการยืนกระโดดไกล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวน	65
23	ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ระยะทางในการยืนกระโดดไกล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวน.....	66

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
24 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ย ระยะทางในการย่นกระโดดไกล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว	67
25 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของ ระยะทางในการย่นกระโดดไกล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับ การฝึกวิ่งระยะสั้น.....	67
26 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยระยะทางในการย่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการ ฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ตามช่วงเวลาของการทดสอบ ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8	68
27 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยระยะทางในการย่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรม การฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้นในแต่ละสัปดาห์.....	69
28 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของ ระยะทางในการย่นกระโดดไกลก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว	70
29 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่าง ค่าเฉลี่ยระยะทางในการย่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรม การฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ตามช่วงเวลาของการทดสอบ ก่อนการฝึก และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8	70
30 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยระยะทางในการย่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรม การฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวในแต่ละสัปดาห์.....	71
31 โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น.....	92
32 นักศึกษากลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือกจากการทดสอบวิ่งระยะทาง 100 เมตร....	133

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
33 วิธีการสุ่มตัวอย่าง จำนวนนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบ พลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรม การฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว.....	134
34 ผลการทดสอบการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว.....	135
35 ผลการทดสอบการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่ การฝึกวิ่งระยะสั้น.....	136
36 ผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มการฝึกวิ่งระยะสั้น อย่างเดียว.....	137
37 ผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มฝึกแบบพลัยโอเมตริก ควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น.....	138

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 แผนภูมิแสดงปริมาณความแข็งแรงสูงสุดกับชนิดกีฬา.....	36
2 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยเวลาของการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับ การฝึกวิ่งระยะสั้นก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8.....	72
3 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยของการยืนกระโดดไกลของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกวิ่งระยะสั้น อย่างเดียว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8	73
4 ท่าที่ 1 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก.....	102
5 ท่าที่ 2 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก.....	103
6 ท่าที่ 3 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก.....	104
7 ท่าที่ 4 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก.....	105
8 ท่าที่ 5 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก.....	106
9 ท่าที่ 6 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก.....	107
10 ท่าที่ 7 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก.....	108
11 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณแขนส่วนบน.....	110
12 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณหัวไหล่ และกล้ามเนื้อด้านข้าง.....	111
13 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านข้างลำตัว และแขนท่อนบน.....	111
14 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านข้างลำตัว.....	112
15 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณหน้าอก.....	112
16 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก.....	113
17 แสดงการยืดกล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกาย.....	113
18 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขา และลำตัวด้านข้าง	114
19 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขา และลำตัวด้านข้าง	114
20 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหลัง.....	115
21 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านข้าง.....	115
22 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก.....	116
23 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านใน.....	116

บัญชีภาพประกอบ (ต่อ)

ภาพประกอบ	หน้า
24 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก และขาด้านหลัง.....	117
25 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหลัง.....	117
26 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านใน.....	118
27 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหน้า และด้านหลัง.....	118
28 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหน้า.....	119
29 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหน้า.....	119
30 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก และขา.....	120
31 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านหลัง และขาด้านใน.....	120
32 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณน่อง.....	121
33 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณสะโพกด้านข้าง.....	121
34 แสดงการวิ่งก้าวยาวตามปกติ.....	123
35 แสดงการวิ่งใช้เฉพาะข้อเท้า.....	124
36 แสดงการวิ่งยกเข่าสูง ช้า ๆ.....	124
37 แสดงการวิ่งยกเข่าสูงเร็วขึ้น.....	125
38 แสดงการวิ่งเตะขาตรง.....	125
39 แสดงการวิ่งเตะพับหลัง.....	126
40 แสดงการวิ่งเตะขาเหมือนท่าข้ามรั้ว สลับซ้าย-ขวา.....	126
41 แสดงการวิ่งกระโดดก้าวขา (Hop).....	127
42 แสดงการวิ่งกระโดดยกเข่าสูง.....	127
43 แสดงการวิ่งยกเข่าสูงบิดสะโพก.....	128
44 แสดงการยกเข่าก้าวขายาว.....	128
45 แสดงการเดินเตะขาตรงไปด้านหน้าแล้วเหวี่ยงออกด้านข้าง.....	129
46 แสดงการเดินเตะขาตรงออกด้านข้าง แล้วเหวี่ยงมาด้านหน้า.....	129
47 แสดงชุดท่าการบริหารร่างกาย 8 ท่า.....	131
48 อุปกรณ์ และรูปปั้นกระโดดไกล.....	140

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันนี้การกีฬาของประเทศไทยเจริญก้าวหน้ามากกว่าแต่ก่อนมาก ซึ่งเหตุมาจากในกีฬาแต่ละประเภทได้นำเอาหลักวิทยาศาสตร์การกีฬาเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมกีฬา เพื่อที่จะพัฒนาไม่ว่าจะเป็น การเตรียมตัว ก่อนการแข่งขัน ระหว่างการแข่งขัน และหลังการแข่งขัน การนำเอาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาเข้ามาพัฒนาทำให้นักกีฬามีความสามารถในการเล่นกีฬามากยิ่งขึ้นรวมถึงการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ และหลักการต่าง ๆ ตลอดจนความรู้ใหม่ ๆ มาทดลองใช้กับนักกีฬาตลอดเวลา การวิ่งระยะสั้นนักกีฬาต้องวัดกันด้วยสถิติ นักกีฬาต้องมีการฝึกซ้อม ต้องมีความอดทนในการฝึกซ้อมอย่างสูง ต้องการความเร็ว ความแข็งแรงความทนทาน ความคล่องแคล่วว่องไว และการประสานงานกันเป็นอย่างดีของระบบประสาท กล้ามเนื้อ และอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนไหว ในการวิ่ง การก้าวเท้า การลอยตัวในอากาศ และการวางเท้าสัมผัสพื้น ตามเป้าหมายให้ได้ระยะทางที่ได้สถิติ เร็วกว่า ก็สามารถจะได้เปรียบคู่แข่งเพราะมีการกำหนดเวลาเป็นสถิติเป็นตัวกำหนด ฉะนั้นนักกีฬาก็ต้องมี กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรง กล้ามเนื้อที่มีการยืดออก และหดตัวเข้าได้อย่างดี โดยเฉพาะในส่วนของกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อหน้าแข้ง กล้ามเนื้อขาท่อนบน กล้ามเนื้อหน้าขาด้านหน้า และด้านหลัง กล้ามเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อท้อง กล้ามเนื้อหน้าอก และกล้ามเนื้อหัวไหล่ ตลอดจนเอ็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อหลักในการวิ่งเพื่อให้ได้สถิติที่ดีที่สุด

การฝึกความแข็งแรงเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกในนักกีฬาในยุค กรีกโบราณ เมื่อ 2500 ปีก่อน เพราะมีหลักฐานคือ หิน (carved stores) หลายขนาดที่พบในสนามกีฬาโอลิมเปีย (Olympia) ซึ่งเชื่อกันว่านักกีฬากรีกโบราณนำมาใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จนมาถึง 60 ปี ที่ผ่านมามีความเจริญทางวิทยาศาสตร์มีมากขึ้น ก็ได้มีการพัฒนาโปรแกรมการฝึกเพื่อความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น

ซินิทร์ วรรณมณี (2549: 1) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่อยู่ส่วนล่างเป็นหลัก ซึ่งจะทำให้นักกีฬามีขีดความสามารถเพิ่มขึ้นกว่าเดิม ตลอดจนนักกีฬาเองก็ต้องมีระเบียบวินัยในตนเองเกี่ยวกับการฝึกซ้อม จะต้องมีความรู้แบบที่แน่นอนเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน ผู้ฝึกสอนก็มีบทบาทที่สำคัญมากในการจัดรูปแบบของการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬารวมไปถึงการนำเอาหลักการหรือเทคนิควิธีการใหม่นำมาฝึกให้นักกีฬาของตนเอง เพื่อให้ นักกีฬาของตนมีประสิทธิภาพและมีการพัฒนาต่อไป

การที่จะทำลายสถิติของกีฬาต่าง ๆ นั้น ไม่ใช่แค่เพียงคนเรามีความแข็งแรง (strength) และความอดทน (endurance) เพิ่มขึ้นเท่านั้น แต่การมีความเร็วเพิ่มขึ้นก็มีความสำคัญมาก เชื่อว่าความเร็ว

เกิดขึ้นได้เพราะประสิทธิภาพในการถ่ายทอดสัญญาณประสาทที่บริเวณ (neuromuscular junction) มีสูงขึ้น การฝึกกล้ามเนื้ออาจทำให้พื้นที่สัมผัสระหว่างปลายประสาท และกล้ามเนื้อ (motor and plate) มีมากขึ้น ทำให้การถ่ายทอดสัญญาณประสาทเกิดขึ้นได้ดี และรวดเร็ว อันเป็นผลต่อกล้ามเนื้อสามารถตอบสนองต่อการกระตุ้นของประสาทได้เร็วขึ้น

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 41) ได้กล่าวไว้ว่า นอกเหนือจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแล้ว ท่าทางการวิ่งที่ถูกต้องคือ องค์ประกอบ ที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการฝึกความเร็วที่จะละเอียดหรือมองข้ามมิได้ ผู้ฝึกสอนกีฬาที่ดีจะต้องมีความละเอียด และพิถีพิถันในการสอนหรือแนะนำท่าทางการเคลื่อนไหว เช่น การก้าวเท้า การยกเข่า การวัดสั้นเท้า การวางเท้าสัมผัสพื้น ให้นักกีฬาได้ฝึกปฏิบัติจนเกิดเป็นทักษะอัตโนมัติที่ต้องการในการเคลื่อนไหว ส่งผลให้การพัฒนาความเร็วเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

พลัยโอเมตริก (Plyometric) หมายถึง การฝึกหัด หรือการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อเชื่อมโยงความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหว เพื่อทำให้เกิดประเภทของการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็วมักใช้การฝึกกระโดด และการฝึกแบบงอเข่า (Depth Jump) แต่พลัยโอเมตริกอาจรวมถึงการฝึกหรือการออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืด-เหยียด (Stretch reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว “การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกมีรากฐานมาจากความเชื่อว่าการเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วมากเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวของกล้ามเนื้อเข้าทันทีได้มากยิ่งขึ้นเท่านั้น ฮูเบอร์ (Huber. 1987: 34)

การแข่งขันกีฬานานาชาติเป็นกิจกรรมประเภทหนึ่งที่ต้องวัดกันตรงที่สถิติของนักกีฬา ประสิทธิภาพการแข่งขันกีฬานานาชาติแต่ละประเภทนั้นจะขึ้นอยู่กับทักษะความสามารถความสมบูรณ์ทางด้านร่างกาย จิตใจ การฝึกซ้อมที่สม่ำเสมอ อย่างถูกต้องตามหลักการ วิธีการฝึก และสิ่งที่สำคัญจะต้องจัดโปรแกรมการฝึกให้สอดคล้อง และตรงตามเป้าหมายที่วางไว้ การฝึกซ้อม ในการสร้างเสริมกล้ามเนื้อทางด้านความแข็งแรงความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อรวมทั้งความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ทำให้เกิดพลัง และเส้นเอ็นตลอดจน องค์ประกอบของร่างกายที่มีผลต่อการเล่นกีฬา ในการวิ่ง เพื่อให้ได้มีสถิติที่ดีที่สุด และมีประสิทธิภาพมากที่สุด รวมทั้งความรู้ที่ได้จากการเข้าอบรม ผู้ฝึกสอน หลักสูตรสหพันธ์กีฬานานาชาติในหลักสูตรต่าง ๆ ความรู้ที่ได้รับจากการเข้าอบรม และประสบการณ์ต่าง ๆ จึงเห็นว่าการฝึกด้วยโปรแกรมแบบพลัยโอเมตริกเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการฝึก เพื่อพัฒนาความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาในการวิ่งระยะสั้นของนักกีฬา

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงมีความเชื่อว่าถ้าผ่านการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกมาทำการฝึกควบคู่กับโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นจะสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกลไก และพัฒนาประสิทธิภาพความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาของนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง
2. เพื่อเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และกำลังกล้ามเนื้อขา ระหว่างการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

ความสำคัญของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขา ของนักศึกษาชาย อีกทั้งยังจะได้นำผลการศึกษาไปพัฒนาการเรียน การสอน ในวิชา พลศึกษา ในส่วนที่เกี่ยวข้อง และพัฒนาความสามารถของนักกีฬาในการวิ่งระยะสั้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ และเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาค้นคว้าต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ที่ผ่านการเรียน วิชา กรีฑา 1 มาแล้ว จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ที่ผ่านการเรียน วิชา กรีฑา 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน โดยวิธีการเจาะจงเลือกจากสถิติเวลา ที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถวิ่งได้จากอันดับที่ 1 ถึงอันดับที่ 30 เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่

1.1 โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น

1.2 โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

2. ตัวแปรตาม ได้แก่

2.1 ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร

2.2 กำลังกล้ามเนื้อขา

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมเรื่องการรับประทานอาหาร การพักผ่อน การออกกำลังกาย และการเข้าร่วมกิจกรรมพลศึกษาอื่น ๆ ของกลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้

นิยามศัพท์เฉพาะ

พลัยโอเมตริก หมายถึง การออกกำลังกาย หรือการฝึกบริหารร่างกายที่ใช้กำลังความแข็งแรง และความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อเคลื่อนไหวอย่างฉับพลันซึ่งการฝึกสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การฝึกกระโดด และการเขย่ง เป็นต้น

การฝึกแบบพลัยโอเมตริก หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อเพื่อเชื่อมโยงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเข้ากับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อโดยวิธีการกระโดด การเขย่ง แบบต่าง ๆ

การฝึกวิ่งระยะสั้น หมายถึง การฝึกซ้อมตามโปรแกรมการฝึกซ้อมวิ่งระยะสั้น ตามที่ผู้วิจัย ได้สร้างขึ้นโดยกำหนดไว้ใน ภาคผนวก ก

ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนไหวหรือเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งในเวลาที่น้อยที่สุด ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร

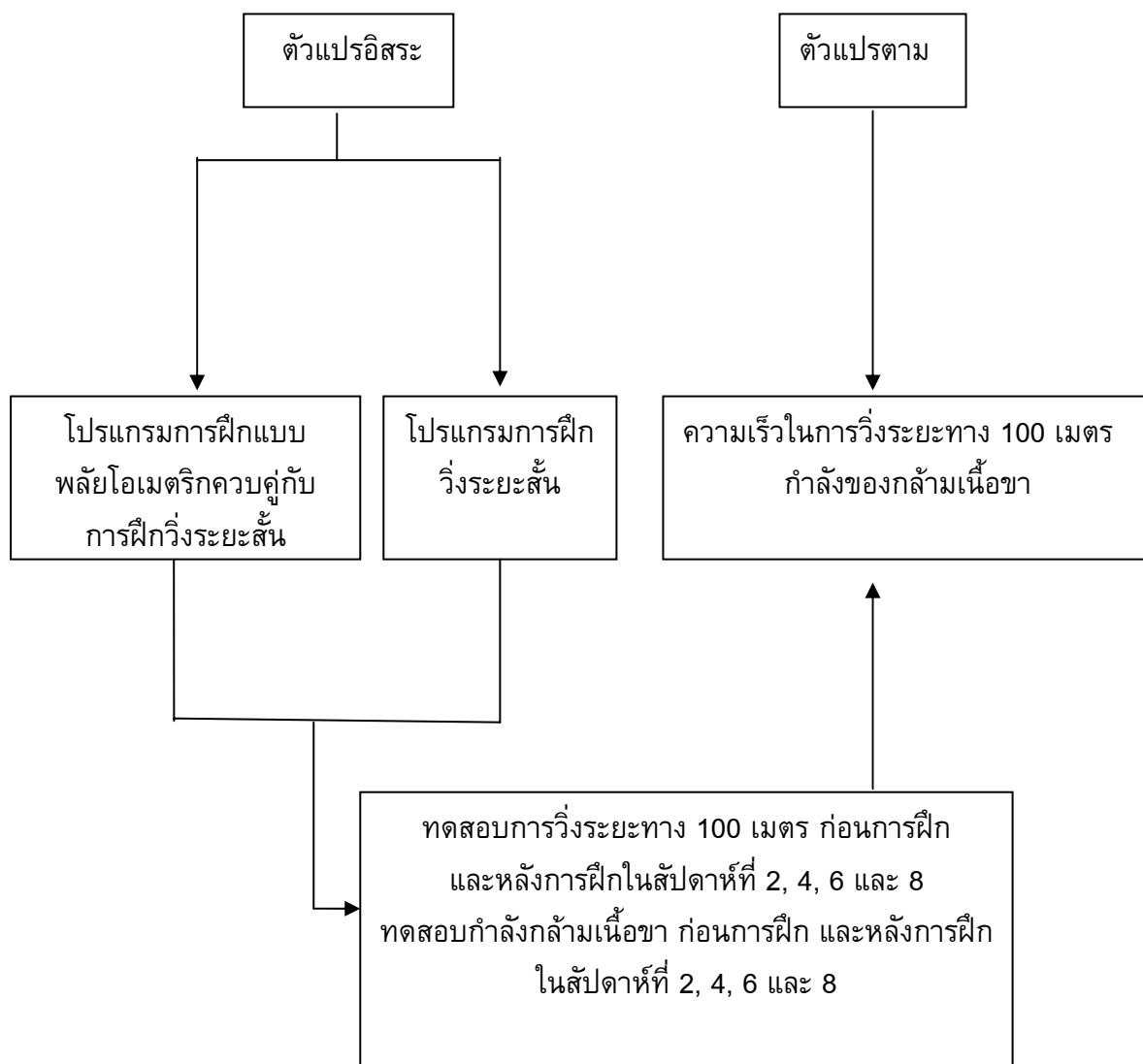
กำลังกล้ามเนื้อขา หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อขาที่ทำงานหรือหดตัวอย่างแรง และรวดเร็วในเวลาจำกัดในการยืนกระโดดไกล

นักศึกษา หมายถึง นักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ที่ผ่านการเรียน วิชา กรีฑา 1 มาแล้ว

วิ่งระยะสั้น หมายถึง การวิ่งในระยะทาง 100 เมตร โดยใช้เวลาในการวิ่งจากจุดเริ่มต้นจนถึงเส้นชัยระยะทาง 100 เมตร ได้น้อยที่สุดของผู้เข้ารับการทดสอบ

เวลา หมายถึง สถิติของนักศึกษาชาย กลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึก และหลังการฝึกซ้อมแล้วทำการทดสอบสถิติในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานของการวิจัย

ผู้ที่รับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น มีความเร็วในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และมีกำลังกล้ามเนื้อขา ดีกว่าผู้ที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น อย่างเดียว

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทำการศึกษาเอกสาร และสรุปงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และต่างประเทศเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พอสรุปได้ดังนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการค้นคว้า

1. ความรู้ และความหมายเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก (Plyometric)
2. หลักการฝึกแบบพลัยโอเมตริก
3. หลักการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ
4. หลักการในการฝึกซ้อม
5. หลักการฝึกความเร็ว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ
6. หลักการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
7. งานวิจัยในต่างประเทศ
8. งานวิจัยในประเทศ

1. ความรู้ และความหมายเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก (Plyometric)

ในช่วง 10 ปี ที่ผ่านมามีการคิดค้นแบบฝึกที่ได้พัฒนากล้ามเนื้อขึ้นมาใหม่ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) และกลายเป็นที่นิยมในกลุ่มผู้ฝึกสอนกรีฑาทั้งประเภทลู่วิ่งและประเภทลานตลอดจนกีฬาประเภทอื่น ๆ อีกมากการฝึกแบบนี้เป็นการนำเอาเทคนิคต่าง ๆ ที่ทันสมัยมาร่วมใช้ในการฝึกรูปแบบใหม่ ๆ ซึ่งมีผู้ได้ให้คำจำกัดความของพลัยโอเมตริก (Plyometric) ดังต่อไปนี้

พลัยโอเมตริก (Plyometric) มาจากภาษา กรีก คือ Plethyein และมีความหมายว่าเพิ่มมากขึ้นหรือมาจากรากศัพท์ภาษา กรีก ที่ว่า Plio หมายถึง เพิ่มขึ้นมากขึ้นอีกรวมกับคำว่า Metric ซึ่งหมายถึงการวัดขนาดหรือระยะ (Measure) ตามที่เข้าใจในปัจจุบัน การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) จึงหมายถึง การออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารกายที่รวมไว้ซึ่งกำลัง ความแข็งแรงและความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน ลักษณะของการฝึกสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การฝึกกระโดด (Jump Training) และ เขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่าง ๆ กัน เพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower Extremities) (เจริญ กระบวนรัตน์. 2538: 119) นอกจากนั้น พลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหว

ด้วยแรงสูงสุด และใช้เวลาน้อยที่สุด โดยมีการยืดตัว (Pre-stretch) ของกล้ามเนื้อออกเล็กน้อยก่อนที่จะมีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วก่อให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อ ซึ่งพลัง (Power) ก็คือ ความแข็งแรง (Strength) รวมกับความเร็ว (Speed) ชู (Chu. 1992: 80)

พลัยโอเมตริก (Plyometric) หมายถึง การฝึกหัด หรือการออกกำลังกายที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเชื่อมโยงความแข็งแรงกับความเร็วของการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้เกิดประเภทของการเคลื่อนไหวแบบรวดเร็วมักใช้การฝึกกระโดด และการฝึกแบบงอเข้า (Depth Jump) แต่พลัยโอเมตริกอาจรวมถึงการฝึกหรือการออกกำลังกายแบบใด ๆ ก็ได้ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืด-เหยียด (Stretch reflex) เพื่อผลิตแรงปฏิกิริยาหรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว “การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกมีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่า การเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วมากเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวของการหดสั้นเข้าทันทีได้มากยิ่งขึ้นเท่านั้น” ฮูเบอร์ (Huber. 1987: 34) การเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งมีความเห็นว่าการเกิดมาจากการยืดของกล้ามเนื้อสปินเดิล (Spindle) ซึ่งเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาประสาทสัมผัสของกล้ามเนื้อเรียกว่า มัยโอเทติก รีเฟล็กซ์ (Myotatic Reflex) และนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Motor unit) เช่นเดียวกับการเพิ่มจำนวนของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Clutch, McGown and Bryce. 1983: 54)

ชู และพลัมเมอร์ (อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. 2544: 8; อ้างอิงจาก Chu and Plummer. 1984: 31) แนะนำว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริก ช่วยพัฒนาระบบประสาท และกล้ามเนื้อ นั่นคือ พลัยโอเมตริก กระทำเหมือนเครื่องมือหรือสื่อของการฝึกระบบประสาท และกล้ามเนื้อเพื่อใช้ตอบโต้อย่างรวดเร็วและอย่างแรงระหว่างการยืดกับการหดของการกระทำนั้น ๆ การหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างมีประสิทธิภาพในการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) นำไปสู่การทำงานร่วมกันแบบพร้อม ๆ กัน ของหน่วยยนต์ และการรวมตัวกันทำงานของหน่วยยนต์ใหญ่ขึ้นได้ง่ายขึ้นอีกด้วย โดยผ่าน ไมโอเทติก รีเฟล็กซ์ (Myotatic reflex) ผลลัพธ์ของการฝึกพลัยโอเมตริก อาจเพิ่มแรงเช่นเดียวกับการเพิ่มความเร็ว และการเพิ่มความเร็วกับความแข็งแรง ก็คือพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

บอสโก และลันดิน และคณะ (อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. 2544: 8; อ้างอิงจาก Bosco. 1982: 53; Lundin and Others. 1986: 17) ชี้ให้เห็นว่าการฝึกพลัยโอเมตริก ยกย่องความเหมาะสมในการรับรู้ความรู้สึก จึงทำให้เกิดการปรับปรุงความทนต่อการเพิ่มน้ำหนักถ่วงในการเหยียดกล้ามเนื้อออกไปได้มากขึ้นการทนต่อน้ำหนักถ่วงของการเหยียดกล้ามเนื้ออาจสร้างรีเฟล็กซ์เหยียด ให้แข็งแรงขึ้นทำให้เหยียดกล้ามเนื้อได้มากขึ้น

นักสรีรวิทยาการออกกำลังกาย ผู้ฝึกสอน และนักวิจัยต่างยอมรับโดยทั่วกันว่าผลที่ดีที่สุดของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเกิดขึ้น เมื่อได้เข้าได้ร่วมในโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักที่ดีมา

ก่อนการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งที่ต้องกระทำก่อนการใช้โปรแกรมพลัยโอเมตริก เพื่อทำให้เกิดความเร็วและความแข็งแรง ซานโตส (อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. 2544: 8; อ้างอิงจาก Santos. 1986: 47) กล่าวว่า “ ถ้าปราศจากโปรแกรมสร้างความแข็งแรงพื้นฐานแล้วขาหรือแขนของนักกีฬาก็จะไม่สามารถทนต่อแรงที่เกิดขึ้นอย่างมากเกินไปของพลัยโอเมตริกได้” การรวมการฝึกด้วยน้ำหนักกับพลัยโอเมตริก (Weight and Plyometric) ช่วยเพิ่มความหลากหลาย และเพิ่มพูนการฝึกความแข็งแรงนำไปสู่การพัฒนากล้ามเนื้อ

ราวด์เทเบิล (Roundtable. 1986: 14) ได้กล่าวไว้ว่าตามธรรมชาติการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนและมีการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดและมีแรงพยายามเกิดขึ้นทุกครั้ง จากการศึกษาหลายเรื่องได้แนะนำว่าการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกควร ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ใช้เวลาแต่ละครั้งไม่เกิน 30 นาที ผลลัพธ์ที่ประสบผลสำเร็จต้องกระทำ 2-4 เทียวยาซ้ำแต่ละเทียวยา 5-10 ครั้ง พักระหว่างเทียวยาอย่างน้อย 3-5 นาที

โนวคอฟ (Noakov. 1987: 60) แนะนำว่าความสูงที่เหมาะสมสำหรับน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม ถึง 90 กิโลกรัม คือ 70 เซนติเมตร น้ำหนักตัวที่ต่ำกว่า 70 กิโลกรัมควรใช้ความสูงระหว่าง 75 ถึง 95 เซนติเมตร ส่วนความสูง 50 เซนติเมตร มีความเหมาะสมกับน้ำหนักตัว 100 กิโลกรัมหรือมากกว่านี้ การมีความสูงที่ต่ำกว่าเพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บจากระบบประสาทและกล้ามเนื้อเขาได้แนะนำว่าการฝึก 4 สัปดาห์ สำหรับการกระโดดวันเว้นวัน และความสูงเปลี่ยนไปทุกครั้ง จำนวนเทียวยาที่เหมาะสมคือ 2-4 เทียวยา และทำซ้ำเทียวยาละ 10 ครั้ง

สเปียร์ (อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. 2544: 9; อ้างอิงจาก Spear. 1990: 67) กล่าวถึงประโยชน์และข้อควรระวังในการฝึกพลัยโอเมตริกเพราะการฝึกที่ไม่ถูกต้องอาจนำไปสู่การบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ และข้อต่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และได้เสนอแบบฝึกพลัยโอเมตริกสำหรับขา เช่น การกระโดดสลับเท้า (Skipping) ใช้ระยะทาง 100 เมตร ส่วนการกระโดดแบบจิงโจ้ใช้ระยะทาง 50-75 เมตร ซึ่งจะช่วยพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้อน่อง ข้อเท้า ตามลำดับส่วนแขนให้ใช้ด้นพื้นแบบสปริงตัวลอยอยู่ในอากาศ และลงสู่พื้นที่เป็นเบาะทำ 1 ชุด จำนวน 10-30 ครั้ง จะช่วยให้เกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps) เป็นต้น

เฮดริค (Hedrick. 1994: 33-39) แนะนำให้ฝึกพลัยโอเมตริกหลังจากการฝึกวิ่งเร็วและการฝึกด้วยน้ำหนักมาแล้ว 4-6 สัปดาห์

ซานซ์ (วัชร สอนดี. 2551: 22; อ้างอิงจาก Chance. 1995: 16-23) ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกว่าเป็นการเหยียดตัวออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัวจะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าใดก็ยังมี

การพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้ากันที่มากยิ่งขึ้นเท่านั้น ดังนั้นการฝึกพลัยโอเมตริกจึงมีเป้าหมายเพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วของการเคลื่อนไหวซึ่งก็คือการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั่นเอง

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

สนธยา สีละมาต (2547: 305-306) ได้กล่าวไว้ว่า ในการปฏิบัติทักษะทางการกีฬาส่วนใหญ่ กล้ามเนื้อจะมีการหดตัวแบบเอกเซนทริก (Eccentric) และตามด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบคอนเซนทริก (Concentric) อย่างรวดเร็วซึ่งเป็นลักษณะการทำงานที่มีความเจาะจงและต้องการสมรรถภาพทางกายที่เฉพาะเจาะจงทางด้านพลังระเบิด (Explosive Power) หรือความสามารถในการใช้ความแข็งแรงเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยความเร็ว (Speed-strength) ความเร็ว และความแข็งแรง เป็นสมรรถภาพที่พบได้หลากหลายรูปแบบในการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การผสมผสานกันของความเร็ว และความแข็งแรงจะเกิดเป็นพลัง หลายปีมานี้ผู้ฝึกสอน และนักกีฬายายามปรับปรุงพลังเพื่อที่จะเพิ่มความสามารถทางกายให้สูงขึ้น การออกกำลังกายที่มี การกระโดด (Jump) กระโดดลงด้วยเท้าเดิม (Hops) กระโดดลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bound) ถูกนำมาใช้อย่างหลากหลายรูปแบบ ในการที่จะเพิ่มความสามารถทางการกีฬาปัจจุบันวิธีการฝึกพลังหรือพลังระเบิดดังกล่าวจะถูกเรียกว่า “พลัยโอเมตริก” (Plyometric)

จากการศึกษาสรุปได้ว่าพลัยโอเมตริกคือ การฝึกกล้ามเนื้อในลักษณะที่กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นก่อนแล้วจึงหดสั้นแบบความยาวลดลงอย่างฉับพลันโดยมีรูปแบบการฝึกอาทิ เช่น การฝึกกระโดด (Jump Training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่าง ๆ กัน การเตรียมตัวที่จะฝึกพลัยโอเมตริกควรทำการฝึกด้วยน้ำหนักเสียก่อนเพื่อลดโอกาสของการบาดเจ็บ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐาน และเตรียมระบบกล้ามเนื้อ และข้อต่อให้รับแรงกระแทกที่หนักได้

2. หลักการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538: 120) ได้กล่าวว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมุ่งพัฒนาเสริมสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้องและมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อชนิดกีฬานั้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการแข่งขันโดยเฉพาะกีฬาประเภทวิ่งระยะสั้นจะต้องเน้นการฝึกเพื่อพัฒนากำลังความแข็งแรง และความเร็วเป็นหลักซึ่งเป็นการฝึกที่มุ่งพัฒนาเฉพาะมัดกล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเคลื่อนไหวในการวิ่งเร็ว ดังนั้นการ

เสริมสร้างกำลังของความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาเพื่อพัฒนาด้านความเร็ว นั้น จึงควรมีการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนโดยยืดหลัก และทฤษฎีในการเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ด้วยวิธีการเขย่งหรือกระโดดสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การฝึกกระโดด (Jump Training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่าง ๆ กันเพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower Extremities)

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544: 45-51) ได้กล่าวไว้ว่า พลัยโอเมตริก (Plyometric) เป็นส่วนหนึ่งของวงจรการเหยียด-สั้น (Stretch - shorten Cycle) โดยที่กล้ามเนื้อหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น ก่อนแล้วจึงหดสั้นแบบความยาวลดลงแต่จะเรียกว่า พลัยโอเมตริกได้จะต้องเป็นไปในลักษณะที่หดตัวแบบยาวเพิ่มขึ้นในช่วงสั้น ๆ อย่างรวดเร็วแล้วตามด้วยการหดตัวแบบความยาวลดลงอย่างเต็มที่เท่านั้น

สนธยา สีสะมาต (2547: 306-308) ได้กล่าวไว้ว่า พลัยโอเมตริกจะมีพื้นฐานมาจากวงจรการยืดออก-การหดสั้นเข้า (Stretching-shortening Cycle) หรือรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch Reflex) ซึ่งกล้ามเนื้อจะมีการ (ยืดยาวออก) หดตัวแบบเอกเซนตริก (Eccentric) และตามด้วยการ (หดสั้นเข้า) หดตัวแบบคอนเซนตริก (Concentric) อย่างฉับพลันตามหลักสรีรวิทยาได้มีการแสดงให้เห็นว่า กล้ามเนื้อที่มีการยืดยาวออกก่อนที่จะหดตัวจะสามารถหดตัวได้อย่างเต็มกำลัง และรวดเร็วมาก ตัวอย่าง เช่น ถ้านักกีฬาอยู่บนกล่อง และกระโดดลงสู่พื้น (มีการงอเข้า) และกระโดดขึ้นทันทีที่เท้าสัมผัสพื้น การปฏิบัติเช่นนี้จัดเป็นพื้นฐานของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกทั้งใดที่อุ้งฝ่าเท้า (Ball of Foot) สัมผัสพื้น และมีการงอเข้าอย่างรวดเร็วจะเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อเหยียดสะโพก (Hip Extensors) มีการทำงานแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็ว การลดลงของอัตราความเร็วของร่างกายอย่างรวดเร็ว (หดตัวแบบเอกเซนตริก) และตามด้วยการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของอัตราความเร็ว (หดตัวแบบคอนเซนตริก) ในทิศทางตรงกันข้าม ผลของการทำงานแบบยืดยาวออกอย่างรวดเร็วจะก่อให้เกิดรีเฟล็กซ์ยืดหรือวงจรการยืดออก-การหดสั้นเข้า ซึ่งเป็นผลทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบสั้นเข้าอย่างเต็มกำลัง

การทำงานของรีเฟล็กซ์ยืด (Stretch Reflex) จะเป็นตัวกำหนดระดับการยืดของกล้ามเนื้อ และจะป้องกันไม่ให้เส้นใยกล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกมากเกินไป โดยอาศัยกลไกการทำงานของตัวรับรู้ความรู้สึกในกล้ามเนื้อ (Muscle Spindle) ตัวรับรู้ความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อจะรับรู้ถึงอัตรา และขนาดของการยืดยาวออก และประสาทรับรู้ความรู้สึกของตัวรับรู้ความรู้สึกภายในกล้ามเนื้อจะส่งสัญญาณประสาทไปยังประสาทสั่งการ (Motor Neuron) ในประสาทไขสันหลัง (Spinal Column) และประสาทสั่งการนี้เองจะเป็นตัวส่งสัญญาณประสาทมายังกล้ามเนื้อที่ยืดยาวออกให้มีการหดตัวกลับเพื่อป้องกันการยืดยาวออกที่มากเกินไป และบาดเจ็บ

ตามที่ภายในกล้ามเนื้อจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่ทำหน้าที่หดตัว (Contractile Element) ซึ่งจะเป็นเส้นใยกล้ามเนื้อ และส่วนที่ไม่ได้ทำหน้าที่ในการหดตัว (Non-Contractile) แต่จะเป็นองค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่น (Elastic Component) เมื่อมีการยืดยาวออกขององค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่นขณะที่กล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกจะก่อให้เกิดพลังงานศักย์ (Potential Energy) เหมือนกับการทำงานของสปริง เมื่อพลังงานศักย์มีการปลดปล่อยจะทำให้มีการเพิ่มขึ้นของพลังงานในการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ การทำงานลักษณะดังกล่าวจะพบได้ในการเคลื่อนไหวแบบพลัยโอเมตริก เมื่อกล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกอย่างรวดเร็วขององค์ประกอบที่ทำหน้าที่ยืดหยุ่นจะมีการยืดยาวออกดังนั้น จะมีการสะสมปริมาณของแรงในรูปของพลังงานศักย์ และการปลดปล่อยพลังงานศักย์ที่สะสมไว้จะเกิดขึ้นขณะที่กล้ามเนื้อมีการหดตัวสั้นเข้าซึ่งจะปล่อยออกมาในรูปของรีเฟล็กซ์ยืด

องค์ประกอบที่สำคัญของการปฏิบัติแบบพลัยโอเมตริกจะแบ่งออกได้ 3 ระยะ คือ ระยะกล้ามเนื้อยืดยาวออก (Eccentric Phase) ระยะสะสมพลังงาน (Amortization Phase) และระยะกล้ามเนื้อหดสั้นเข้า (Concentric Phase) ระยะสะสมพลังงานเป็นช่วงเวลาจากกล้ามเนื้อเริ่มต้นทำงานแบบยืดยาวออก (สัมผัสพื้น) ถึงเริ่มต้นการทำงานแบบหดสั้นเข้า (เริ่มต้นการกระโดด) ผลของการทำงานแบบพลัยโอเมตริก ดังกล่าว กล้ามเนื้อขาจะทำงานเหมือนกับการยืดอย่างยืดอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็นผลให้มีพลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อมากขึ้น ทำนองเดียวกันกล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกซ้อมจะมีความสามารถในการทำงาน แบบพลังระเบิดมากขึ้น ข้อดีที่ได้รับจากรีเฟล็กซ์ยืดจะทำให้ระยะสะสมพลังงานสั้นลง จากการศึกษาในนักกีฬาประเภทกระโดด และนักวิ่งระยะสั้น หรือนักกีฬาอื่น ๆ ที่อาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อแบบความเร็วแข็งแรง (Speed-strength) จะพบว่าเท้าของนักกีฬามีเวลาในการสัมผัสพื้นช่วงสั้น ๆ เพราะนักกีฬามีความสามารถในการใช้พลังงานที่เก็บสะสมไว้ในระยะกล้ามเนื้อยืดยาวออก และนำมาใช้ในระยะเวลาการหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็วตามพลังงานศักย์ (Potential Energy) ที่พัฒนาขึ้นในระยะแรกสามารถสูญเสียไปได้ (ในรูปของพลังงานความร้อน) ถ้าการหดตัวแบบเอ็กเซนตริกไม่ตามด้วยการหดตัวแบบคอนเซนตริกอย่างรวดเร็ว จึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่ต้องพึงระลึกไว้เสมอว่าอัตราความเร็วของการยืดยาวออกจะมีความสำคัญมากกว่าขนาดของการยืดยาวออก เมื่อใช้เวลาการเคลื่อนไหวสั้น และรวดเร็วพลังจะเพิ่มขึ้นมากกว่าการเคลื่อนไหวนาน และช้า

ชนินทรชัย อินทราภรณ์ (2544: 51-53) ได้กล่าวถึงการฝึกพลัยโอเมตริกไว้ว่า

ข้อดีของการฝึกพลัยโอเมตริก

1. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะแรงระเบิดมากกว่าการฝึก

ด้วยน้ำหนัก ดังนั้นการออกแรงอย่างรวดเร็ว จึงเป็นการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อด้วย จากการศึกษาของ แอคคิเนน โคมิ และอเลน (วัชระ สอนดี. 2551: 23; อ้างอิงจาก Hakkinen, Komi ; & Alen. 1985: 65-76) พบว่า ในลักษณะของการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นทำให้สามารถเพิ่มอัตราการพัฒนาแรง และพลังกล้ามเนื้อได้ดีกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยม

2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะไม่มีภาระผ่อนแรงลดอัตราความเร็วลงในระยะที่จะสุดช่วงของการเคลื่อนที่พอดี ดังนั้นพลัยโอเมตริกจึงเป็นการออกแรงมาก และเพิ่มอัตราความเร็วตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ซึ่งเหมือนกับลักษณะของกีฬาสส่วนใหญ่

3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะที่ใช้อัตราความเร็วสูงกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักทำให้สามารถถ่ายโยงลักษณะของการเคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็วสูงไปยังสถานการณ์ในการแข่งขันจริงได้

4. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของวงจรเหยียด-สั้นซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเหมือนกับการทำงานของกล้ามเนื้อในนักกีฬาส่วนใหญ่

ข้อเสียของการฝึกพลัยโอเมตริก

1. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกทำให้เกิดแรงกระแทกในระดับสูงเมื่อลงสู่พื้น ซึ่งแรงกระแทก 3-4 เท่าของน้ำหนักตัวนั้นทำให้เกิดการบาดเจ็บในระบบกล้ามเนื้อ และโครงสร้างกระดูกได้

2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกตามแบบที่ใช้ทั่วไปนั้น ในการฝึกส่วนล่างของร่างกายใช้น้ำหนักตัวเป็นน้ำหนักในการฝึก ส่วนการฝึกในส่วนบนของร่างกายจะใช้เมดิซิมบอลขนาด 3-10 กิโลกรัมเป็นน้ำหนักในการฝึก

3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะที่ใช้อัตราความเร็วสูง ดังนั้นความแข็งแรงที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก

สนธยา สีละมาด (2547: 309) ได้สรุปการฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกไว้ว่า

1. กล้ามเนื้อจะหดตัวอย่างเต็มแรง และรวดเร็วถ้ามีการยืดยาวออกก่อน
2. การยืดยาวออกก่อนอย่างรวดเร็วจะทำให้มีการหดสั้นเข้าอย่างเต็มกำลัง
3. สำหรับการปฏิบัติการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกการเรียนรู้เทคนิคที่ถูกต้องเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ
4. การลงสู่พื้นในการทำให้กล้ามเนื้อมีการยืดยาวออกก่อนสิ่งสำคัญต้องแน่ใจว่านักกีฬามีการงอขา (แขน)
5. การหดตัวสั้นเข้าควรเกิดขึ้นทันทีหลังจากมีการยืดยาวออก
6. การเคลื่อนไหวจากระยะยืดยาวออกควรราบเรียบต่อเนื่อง รวดเร็วเท่าที่จะเป็นไปได้

7. การฝึกซ้อมแบบพลัยโอเมตริกจะเป็นผลให้มีการถ่ายโยงความแข็งแรงไปสู่พลังระเบิด (Explosive Power)

การเตรียมสมรรถภาพสำหรับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Conditioning For Plyometrics)

ชนินทร์ชัย อินทิตราภรณ์ (2544: 45-46) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกก่อนการฝึกไว้ดังนี้

ข้อควรพิจารณาก่อนการฝึก

1. อายุเนื่องจากท่าการฝึกพลัยโอเมตริกบางท่ามีความหนักอยู่อยู่ในระดับสูงและมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในส่วนของกระดูกที่กำลังเจริญเติบโต จึงมีข้อเสนอแนะว่านักกีฬาที่มีอายุต่ำกว่า 16 ปี จะต้องไม่ฝึกท่าที่มีความหนักอยู่ในระดับช็อค (Chock) ซึ่งเป็นระดับสูงสุด ซึ่งได้แก่ ท่าดีเพิร์จัมพ์ (Depth Jumps)
2. น้ำหนักตัว ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน 220.00 ปอนด์ ไม่ควรฝึกท่า ดีเพิร์จัมพ์ (Depth Jumps) จากความสูงเกิน 18.00 นิ้ว (45.72 ซม.)
3. อัตราส่วนของความแข็งแรง หมายถึง น้ำหนักที่ยกท่าแบกน้ำหนักยกตัวได้มากที่สุดหารตัวน้ำหนักตัว ควรจะมีค่าระหว่าง 1.5 ถึง 2.5 จึงจะเหมาะสมสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก ทั้งนี้ค่าของการฝึกแต่ละแบบจำเป็นต้องใช้อัตราส่วนของความแข็งแรงแตกต่างกันไป
4. โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในปัจจุบัน ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในขณะนั้น จะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรกดังกล่าวเสียก่อนอย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ ก่อนที่จะฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก เพื่อให้อัตราส่วนของความแข็งแรงอยู่ในระดับที่เหมาะสม
5. โปรแกรมการฝึกความเร็วในปัจจุบัน ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความเร็วอยู่ในขณะนั้น จะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรกดังกล่าวเสียก่อนอย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ ก่อนที่จะฝึกด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก เพื่อลดอัตราส่วนของความบาดเจ็บ
6. ประสบการณ์ ถ้าผู้ฝึกไม่มีประสบการณ์มาก่อน จะต้องเริ่มจากปริมาณของการฝึกที่น้อยกว่าปกติ และจะต้องค่อย ๆ พัฒนาการฝึกไปเรื่อย ๆ
7. การบาดเจ็บ บริเวณที่บาดเจ็บได้ง่าย ได้แก่ ข้อเท้า เท้า หน้าแข้ง เข่า สะโพก และหลังส่วนล่าง ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินการบาดเจ็บเพื่อหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นในตอนเริ่มต้นของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก
8. พื้นผิวของสถานที่ฝึก พื้นผิวตามอุดมคติก็คือ พื้นแบบที่ใช้ในกีฬายิมนาสติกหรือพรมที่มีความยืดหยุ่นสามารถรองรับการกระแทกได้ดีหรือพื้นหญ้าก็อาจเป็นพื้นผิวตามอุดมคติได้

9. ข้อควรพิจารณาด้านความปลอดภัย ในการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นจะต้องเน้นให้ผู้ฝึกปฏิบัติด้วยเทคนิคที่ถูกต้อง ซึ่งผู้ฝึกสอนจะต้องแนะนำและแก้ไขให้ถูกต้อง ซึ่งถ้าผู้ฝึกสอนละเลย ก็จะทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย และต้องกำหนดโปรแกรมการฝึกได้อย่างเหมาะสม

สนธยา สีละมาต (2547: 309-310) ได้กล่าวไว้ว่า ขณะออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกแรงที่กระทำต่อระบบโครงสร้างของร่างกาย (Musculoskeletal System) จะมีขนาดมากกว่าปกติ ดังนั้น จึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับนักกีฬาที่จะต้องมีพื้นฐานที่ดีของความแข็งแรงและความอดทนการฝึกซ้อมด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ก่อนเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักกีฬาที่จะเริ่มฝึกพลัยโอเมตริก (Newton และ Kraemer. 1994) แนะนำว่านักกีฬาควรสามารถทำ ท่า Squat ด้วยความหนัก 150 % ของน้ำหนักร่างกายของตนเองให้ได้ก่อนที่จะพยายามฝึก ท่า Depth Jumps อย่างไรก็ตามการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกที่มีความหนักต่ำ สามารถนำมาใช้ร่วมกับการฝึกซ้อมด้วยน้ำหนักในระยะเริ่มแรกของการฝึกซ้อมพลัยโอเมตริกเพื่อที่จะค่อย ๆ เพิ่มสมรรถภาพของนักกีฬาให้สูงขึ้นได้แบบฝึกพลัยโอเมตริกที่มีความง่าย เช่น การกระโดดสลับขา (Skippin) การก้าวกระโดดที่ลงด้วยเท้าเดิม (Hopping) และการกระโดดที่ลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bounding) ควรนำมาฝึกก่อนเป็นอันดับแรก การออกกำลังกายที่มีความหนักมากขึ้น เช่น Single-leg Hop และ Depth Jumps ควรจำกัดด้วยสมรรถภาพของนักกีฬา

การออกแบบโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริก

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544: 46-47) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกไว้ดังนี้

ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก

1. การอบอุ่นร่างกายจะต้องมีการอบอุ่นร่างกาย ก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริกเสมอ เพื่อป้องกันการบาดเจ็บ และประสิทธิภาพในการฝึกจะเพิ่มขึ้น
2. ชนิดของกีฬา จะต้องเลือกท่าของการฝึกให้สัมพันธ์กับทิศทางของการเคลื่อนไหวของชนิดกีฬานั้น ๆ
3. ช่วงเวลาของการฝึก จะต้องจัดปริมาณ และความหนักของการฝึกให้สอดคล้องกับช่วงของเวลาของการฝึกที่มีทั้งก่อนฤดูการแข่งขัน ในฤดูการแข่งขัน และหลังฤดูการแข่งขัน
4. ระยะเวลาของโปรแกรมการฝึก จะใช้การฝึกพลัยโอเมตริกอยู่ในโปรแกรมการฝึก ระหว่าง 6-10 สัปดาห์
5. ความถี่ของการฝึก โดยทั่วไปจะฝึก 1-3 ครั้งต่อสัปดาห์

6. ลำดับชั้นของความหนัก ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับวงจรเหยียด-สั้น ซึ่งเป็นผลมาจากความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ความเร็วพื้นราบ น้ำหนักตัว ความพยายามของแต่ละบุคคล และความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะความต้านทาน ในขณะที่ความหนัก ของการฝึกเพิ่มขึ้น

7. ลำดับชั้นของปริมาณ ตามปกติแล้วปริมาณของการฝึกจะนับจากจำนวนครั้ง ที่สัมผัสพื้น และระยะทางทั้งหมดในการฝึก ในขณะที่ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้น ปริมาณของการฝึก ต้องลดลง

8. เวลาพัก เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น จะใช้ความพยายามสูงสุดในแต่ละครั้ง จึงต้องมีเวลาพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง เวลาพักระหว่างชุดให้เหมาะสม เช่น การฝึก ท่าเดิพธ์จัมพ์ (Depth Jumps) อาจจะต้องพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง 15-30 วินาที และระหว่าง ชุด 3-4 นาที

9. ความเมื่อยล้า จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เทคนิค และคุณภาพของการฝึกลดลง อาจเป็นสาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บได้ ความเมื่อยล้านี้อาจเป็นผลมาจากการฝึกพลัยโอเมตริกที่ยาวนานหรือ รวมกันระหว่างโปรแกรมการฝึกแบบอื่น ๆ เช่น การวิ่ง หรือการฝึกด้วยน้ำหนัก

สนธยา สีละมาต (2547: 310-314) ได้กล่าวไว้ว่า สำหรับผู้ฝึกสอนก่อนที่จะมีการออกแบบ โปรแกรมการฝึกซ้อม พลัยโอเมตริก จะต้องมั่นใจว่านักกีฬามีการพัฒนาความแข็งแรงมาเป็นอย่างดี เพราะจะช่วยให้นักกีฬาปฏิบัติการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็น ปัจจัยที่สำคัญในการป้องกันการบาดเจ็บ และการออกแบบโปรแกรมการฝึกซ้อมพลัยโอเมตริก ให้มีความเหมาะสมสิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญก็คือระดับความหนักของการฝึกซ้อมชนิดของพื้นผิว และ อุปกรณ์ที่นำมาใช้ สำหรับนักกีฬาหัดใหม่อาจจะออกกำลังกายบนพื้นผิวที่มีความอ่อนนุ่ม บนเบาะ บนหญ้า อย่างไรก็ตาม ถึงแม้การออกกำลังกายบนพื้นผิวที่มีความอ่อนนุ่มจะเป็นสิ่งที่ดีสำหรับนักกีฬา หัดใหม่ ก็ควรพึงระลึกไว้เสมอว่าพื้นผิวที่มีความอ่อนนุ่มสามารถลดผลของรีเฟล็กซ์ ยึดได้ เพราะมี เพียงพื้นผิวที่แข็งเท่านั้นที่สามารถเพิ่มปฏิกิริยาของระบบประสาทกล้ามเนื้อ เพราะฉะนั้น สำหรับ นักกีฬาที่มีพื้นฐานทางการกีฬาที่ดีหรือได้รับการฝึกซ้อมความแข็งแรงมาเป็นอย่างดี การออกกำลัง กายบนพื้นผิวที่มีความแข็งจะเป็นสิ่งที่ควรปฏิบัติและได้ผลดีกว่า

สิ่งสำคัญการฝึกซ้อมจะต้องมีความเฉพาะเจาะจง (Specificity) การออกกำลังกายจะต้อง มีความเหมือนหรือใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวขณะแข่งขันมากที่สุด ขณะเดียวกันก็ต้องปฏิบัติการ เคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูงสุด ถ้าพิจารณาถึงความเฉพาะเจาะจง ถ้าคุณต้องการที่จะแข่งขันด้วย ความเร็วสูงกว่าคุณต้องฝึกซ้อมด้วยความเร็วสูงกว่า ถ้าคุณฝึกซ้อมด้วยอัตราความเร็วที่ต่ำกว่า คุณจะสอนให้กล้ามเนื้อมีการปฏิบัติด้วยอัตราความเร็วที่ต่ำกว่า สำหรับอุปกรณ์ที่นำมาใช้ เช่น การสวมน้ำหนักที่ข้อเท้า จะเป็นการปฏิบัติที่ขัดต่อกฎของความเฉพาะเจาะจงเพราะจะทำให้

มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการวิ่ง ซึ่งทำให้นักกีฬารวิ่งด้วยอัตราความเร็วช้ากว่า สำหรับผลที่เกิดขึ้นจากการสวมหน้ากากที่ข้อเท้าจะฝึกให้คุณวิ่งช้าลง ทำนองเดียวกัน การวิ่งบนพื้นทรายก็เป็นการขัดต่อกฎของความเฉพาเจาะจง ถึงแม้ว่าการฝึกซ้อมบนพื้นทรายจะเป็นประโยชน์ สำหรับการฝึกซ้อมความแข็งแรงของข้อเท้าและกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) แต่การพับเท้ากลับ (Leg Turnover) จะทำได้ช้าลง และถ้ามีการฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอจะฝึกกล้ามเนื้อให้มีความเร็วในการทำงานลดลง

นอกจากนี้การจะเปลี่ยนเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าไปสู่กล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วจะต้องการปฏิบัติการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว “พลังระเบิด” กิจกรรมที่นำมาใช้จึงต้องยอมให้เท้าหรือมือมีเวลาสัมผัสกับพื้นผิวน้อยที่สุดการเคลื่อนไหวแบบพลังระเบิดจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่ทำให้เท้ามีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว และมีความสามารถในการที่จะยกเท้าขึ้นจากพื้นได้อย่างรวดเร็ว และสำหรับร่างกายส่วนบนการออกกำลังกายแบบพลังระเบิดโดยการใช้ลูกบอลน้ำหนักจะสอนให้กล้ามเนื้อตอบสนองต่อภายนอกอย่างรวดเร็ว

ความหนัก (Intensity) ของการฝึกซ้อม พลังไอเมตริกจะขึ้นอยู่กับชนิดของปฏิบัติการออกกำลังกาย และแปรเปลี่ยนไปตามการเพิ่มขึ้นของความสูงหรือระยะทางการออกกำลังกายซึ่งจะมีตั้งแต่การปฏิบัติอย่างง่ายจนถึงความซับซ้อนสูงและการออกกำลังกายที่มีความหนัก เช่น การกระโดดสลับเท้า (Skipping) อยู่กับที่ที่มีความหนักน้อยกว่าการกระโดดด้วยเท้าตรงข้าม (Bounding) หรือการก้าวกระโดดที่ลงด้วยเท้าสองข้าง (Jumping) จะมีความหนักน้อยกว่าการกระโดดที่ลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bounding) อย่างไรก็ตาม สำหรับความหนักที่เหมาะสมของการฝึก พลังไอเมตริก ส่วนใหญ่จะใช้น้ำหนักของร่างกาย หรือความหนักที่ยอมให้นักกีฬามีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว

การฟื้นสภาพ (Recovery) เป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะทำให้การฝึกซ้อมพลังไอเมตริกได้รับประโยชน์อย่างแท้จริง ผู้ฝึกสอนจะต้องเปิดโอกาสให้นักกีฬามีเวลาการฟื้นสภาพทางสรีรวิทยาระหว่างการออกกำลังกายอย่างพอเพียง ปกติความเมื่อยล้าจากการออกกำลังกายแบบพลังไอเมตริกจะสามารถเกิดขึ้นได้สองทางคือความเมื่อยล้าเฉพาะที่ (Local) และความเมื่อยล้าของระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) ความเมื่อยล้าเฉพาะที่จะเป็นผลมาจากการพร้อมลงของพลังงานที่เก็บสะสมไว้ในกล้ามเนื้อและผลของกรดแล็กติกจากการปฏิบัติที่ยาวนานกว่า 10-15 วินาที แต่สิ่งที่สำคัญอย่างมากขณะฝึกซ้อมนักกีฬา นักกีฬาไม่ควรเกิดความเมื่อยล้าของระบบประสาทส่วนกลางซึ่งเป็นระบบที่มีความสำคัญในการกำหนดการส่งสัญญาณประสาทอย่างเต็มกำลังไปยังกล้ามเนื้อให้ปฏิบัติการทำงานอย่างมีคุณภาพ ตามที่การปฏิบัติการฝึกซ้อม พลังไอเมตริกจะเป็นผลของสัญญาณประสาทที่ส่งโดยระบบประสาทส่วนกลางไปยังกล้ามเนื้อที่ทำงาน ซึ่งสัญญาณจะมีความเร็ว พลังความถี่ที่แน่นอน การฝึกซ้อมที่ต้องการความเร็วในการหดตัวระดับสูงระบบประสาทจะต้องสามารถส่งสัญญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือความถี่ระดับสูงสุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ดังนั้น เมื่อช่วงเวลากการพักน้อย

1-2 นาที นักกีฬาจะเกิดความเมื่อยล้าทั้งกล้ามเนื้อที่ีการทำงาน (Local) และระบบประสาทส่วนกลาง (CNS) สำหรับการทำงานของกล้ามเนื้อ ช่วงเวลาการพักน้อยจะทำให้ไม่สามารถเคลื่อนย้ายกรดออกจากกล้ามเนื้อและสร้างพลังกลับคืนได้ไม่เพียงพอ กับการปฏิบัติในครั้งต่อไปที่มีความหนักเท่าเดิม ทำนองเดียวกันความเมื่อยล้าของระบบประสาทส่วนกลางจะทำให้ไม่สามารถส่งสัญญาณประสาทได้อย่างเต็มพลัง ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อมากกว่าที่จะเป็นการพัฒนาพลังในการปฏิบัติในเซตต่อไป ช่วงเวลาการพักจึงเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญสำหรับการฝึกซ้อมพลัยโอเมตริก

การวางแผนการฝึกซ้อม พลัยโอเมตริกในแต่ละครั้ง (A Plyometric Session Planning)

สนธยา สีสะมาต (2547: 314-315) ได้กล่าวไว้ว่า การเลือกชนิดและลำดับการออกกำลังกายในการฝึกซ้อมแต่ละครั้งควรวางแผนตามข้อแนะนำต่อไปนี้

1. เริ่มต้นด้วยการออกกำลังกายที่มีความเร็ว พลังระเบิด และออกแบบเพื่อการพัฒนาความแข็งแรงยืดหยุ่น (Elastic Strength) เช่น Low Hurdle Jump หรือ Low Drop Jump เป็นต้น
2. ตามด้วยการออกกำลังกายที่พัฒนาความแข็งแรงในการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ (Concentric Strength) เช่น Standing Long Jump หรือ High Hurdle Jump เป็นต้น
3. จบด้วยการฝึกซ้อมความแข็งแรงในการยืดยาวออกของกล้ามเนื้อ (Eccentric Strength) เช่น High Drop Jump เป็นต้นหรืออาจวางแผนการฝึกซ้อมในแต่ละครั้งตามข้อแนะนำต่อไปนี้
 - 3.1 เริ่มต้นด้วยการกระโดดข้ามรั้วต่ำ (Low Hurdle Jumps)
 - 3.2 เพิ่มงานขึ้นด้วยการกระโดดที่ลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bounding) หรือ การก้าวกระโดดที่ลงด้วยเท้าเดิม (Hopping)
 - 3.3 ตามด้วยการทำงานกับสเต็ปหรือกล่อง
 - 3.4 จบด้วยการทำงานกับลูกบอลน้ำหนักสำหรับกล้ามเนื้อท้อง และ กล้ามเนื้อลำตัวส่วนบน

3. หลักการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ

พลังของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะทำงานอย่างรวดเร็วและแรงโดยที่กล้ามเนื้อหดตัวเพียงหนึ่งครั้ง ในการประกอบกิจกรรมต่าง ๆ จำเป็นต้องอาศัยกำลังของร่างกายเป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่ง และอาจเป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพ หรือพลังสูงสุดที่ใช้ออกมาเร็วที่สุดเท่าที่เป็นไปได้ในช่วงเวลาหนึ่งเช่น การกระโดดสูง การกระโดดไกล การทุ่มน้ำหนัก หรือการเคลื่อนไหวอย่างใดอย่างหนึ่งที่กระทำในทันทีทันใด โดยที่กล้ามเนื้อหดตัวเพียงครั้งหนึ่งอย่าง

รวดเร็ว (ประทุม ม่วงมี. 2527: 372) ในการฝึกยกน้ำหนักนั้น จะช่วยเพิ่มพูนพลังด้วยการพัฒนาความแข็งแรงให้กล้ามเนื้อ ดังนั้นการฝึกเพื่อพัฒนาพลัง และความแข็งแรงนั้นจะต้องเกี่ยวกับงานที่ต้องกระทำต่อต้านกับน้ำหนักที่มีอัตราสูงสุดเท่าที่กล้ามเนื้อจะยกได้ (โสภณ อรุณรัตน์ และ ชาญชัย โพธิ์คลัง. 2534: 130) กำลังจึงเป็นคุณสมบัติที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะนำนักกีฬาไปสู่ความสำเร็จในการแข่งขันได้โดยง่ายหลักการทางด้านฟิสิกส์ถือว่าพลังเป็นอัตราส่วนกับงาน และเวลา กล่าวคือพลังเป็นจำนวนของงานที่กระทำติดต่อกัน โดยสม่ำเสมอ ในหนึ่งหน่วยเวลา ส่วนงานเป็นผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุที่มีความต้านทานให้พยายามเคลื่อนที่ไป (ชูศักดิ์ เวชแพทย และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2536: 309) ผลของการฝึกเพื่อพัฒนาพลังนั้นกล่าว โดยสรุปได้ว่า เป็นผลมาจากความแข็งแรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อนั่นเอง ซึ่งจะเห็นได้จาก พลัง = ความแข็งแรง X ความเร็ว พลังสูงสุดของนักกีฬาอาจแสดงได้โดยความสามารถหลายอย่าง เช่น การขว้าง การปล่อยวัตถุหรือร่างกายตนเองเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วจึงทำให้เกิดโมเมนตัม และโมเมนตัมก็จะเป็นแรงที่ไปกระทบวัตถุให้มีการเคลื่อนไหว (ชูศักดิ์ เวชแพทย และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2536: 311) ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อต่าง ๆ จะหดตัวได้ด้วยความเร็วแตกต่างกัน อัตราการเพิ่มความเร็วในการหดตัวสามารถทำให้เพิ่มขึ้นได้บ้างแต่อยู่ในขอบเขตจำกัด ทั้งนี้โดยการเคลื่อนไหวเร็ว ๆ ซ้ำ ๆ และเป็นเวลานาน นอกจากจะเพิ่มประสิทธิภาพของคำสั่งของระบบประสาทที่ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อแล้วยังทำให้ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอีกด้วย ความเร็วในการเคลื่อนไหวได้สัดส่วนโดยตรงกับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ดังนั้นถ้าอัตราความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น 5% อัตราความเร็วของการเคลื่อนไหวย่อมเพิ่มขึ้นในอัตราเดียวกัน

สมิท ไบลเชอร์ (Schmidtbleicher. 1992: 381-395) ลงความเห็นไว้ว่า ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อกับพลังกล้ามเนื้อ ไม่ได้แยกจากกันอย่างแท้จริง และพลังกล้ามเนื้อก็เป็นผลจากการใช้วิธีการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้สูงสุด และฝึกโดยใช้วงจรเหยียด-สั้น

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

บอมปา (Bompa. 1993: 47-53) ได้สรุปผลการศึกษาของเฮคคิเนน และคิมิ (Hakkinen; & Komi. 1983: 455-460) พบว่าการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นจากการฝึกนั้น มีพื้นฐานมาจากการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทที่ทำให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพในการทำงานเพิ่มขึ้นด้วยเหตุผลดังต่อไปนี้

1. ใช้เวลาน้อยลงในการระดมหน่วยยนต์ (Motor unit recruitment) โดยเฉพาะอย่างยิ่งเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวได้เร็ว

2. เซลประสาทยนต์ (Motor neurons) มีความอดทนเพิ่มขึ้นในการเพิ่มความถี่ของการปล่อยกระแสประสาท

3. มีความสอดคล้องกันมากขึ้น และดีขึ้นของหน่วยยนต์ (Motor unit) กับรูปแบบของการปล่อยกระแสประสาท

4. กล้ามเนื้อทำงานโดยใช้จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อมากขึ้นในเวลาสั้น

5. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันภายในกล้ามเนื้อ (Intramuscular coordination) หรือมีการทำงานประสานกันมากขึ้นระหว่างปฏิกิริยาเร่งการทำงานของกล้ามเนื้อ (Excitatory reaction) กับปฏิกิริยารั้งการทำงานของกล้ามเนื้อ (Inhibitory reaction) ซึ่งเกิดจากการเรียนรู้ของระบบประสาทส่วนกลาง

6. มีการพัฒนาการทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำงานร่วมกัน (Intermuscular coordination) ระหว่างกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หดตัวออกแรง (Agonistic muscular) เป็นผลให้กล้ามเนื้อหดตัวออกแรงได้เร็วขึ้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อเพื่อนำไปใช้ในการแข่งขันกีฬา นั้น โปรแกรมการฝึกจะต้องมีความเฉพาะเจาะจงกับกีฬาแต่ละชนิด โดยใช้ท่าฝึกที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬานั้น ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกในท่าทางที่ใกล้เคียงกับทักษะกีฬามากเท่าใดก็จะเกิดประสิทธิภาพมากขึ้นเท่านั้น

นิวตัน และเครเมอร์ (Newton; & Karemer. 1994: 20-31) ได้ให้ความหมายว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อหมายถึงพลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการที่กล้ามเนื้อออกแรงเต็มที่อย่างรวดเร็วหนึ่งครั้งซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญของประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวที่ต้องการความเร็วสูง และยังมีผลต่อการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ตลอดจนการเร่งความเร็วในระหว่างการแข่งขันกีฬาชนิดต่าง ๆ ด้วยในขณะที่นักกีฬาพยายามใช้เวลาในการออกแรง และเร่งความเร็วของส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยใช้เวลาน้อยลง ทั้งนี้เกิดจากการพัฒนากลไกการทำงานของกล้ามเนื้อที่สำคัญ 2 ประการ

1. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงได้มากภายในระยะเวลาที่สั้น ซึ่งเรียกว่า อัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)

2. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งคุณสมบัติอันสำคัญทั้ง 2 ประการนี้เอง เป็นแนวทางในการหายุทธวิธีของการฝึกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

สรุปได้ว่าการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อนั้นจะต้องมีการพัฒนาองค์ประกอบ 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. การทำงานประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อที่ร่วมกันทำงาน และทักษะของ

การเคลื่อนไหว (Intermuscular coordination & skill)

จากการศึกษาการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ พอสรุปได้ว่าองค์ประกอบทั้ง 5 ประการนี้จะต้องได้รับการพัฒนาควบคู่กันไป จึงจะเกิดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อสูงสุด ดังนั้น ยุทธวิธีของการฝึกที่เหมาะสมก็คือ ใช้การผสมผสานวิธีการฝึกแบบต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ไม่ใช้การฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกอย่างใดอย่างหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว

เยสซิส (Yessis. 1994: 42-45) ได้กล่าวไว้ว่า ในชนิดกีฬาที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อนั้นมีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิด ซึ่งประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหว 3 ส่วนด้วยกัน คือ

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

โดยเมื่อมีการเคลื่อนไหวในลักษณะเป็นแรงระเบิดจะเริ่มต้นออกแรงเอาชนะความเฉื่อยก่อนและการออกแรงนั้นจะต้องไม่คงที่ เพื่อให้เกิดโมเมนตัม และความเร่งตามมา ซึ่งเป็นการทำงานในระดับสูงของระบบประสาทที่ต้องปล่อยกระแสประสาท ไปยังกล้ามเนื้อที่ออกแรงนั้น ในเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้ อีกทั้งยังต้องการข้อต่อที่ใช้ในการเคลื่อนที่หลาย ๆ ข้อต่อ มาทำงานสัมพันธ์กัน ซึ่งแต่ละข้อต่อก็มีช่วงเวลาของการเร่งความเร็ว และช่วงเวลาของการลดความเร็ว ในการเคลื่อนที่ของข้อต่อนั้น ๆ แตกต่างกันไป ในทางปฏิบัติทางกีฬาบางชนิดเป็นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง (speed-strength) ซึ่งต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง ได้แก่ วิ่งระยะสั้น ทักษะกีฬาบางชนิดต้องใช้ความแข็งแรงด้วยความเร็ว (strength-speed) ซึ่งต้องการความแข็งแรงมากกว่าความเร็วได้แก่ ยกน้ำหนัก ดังนั้นในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ประกอบไปด้วยการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการพัฒนาความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อนั้นเปอร์เซ็นต์ในการพัฒนาในแต่ละส่วน จะแตกต่างกันไปตามลักษณะของกีฬาแต่ละชนิด

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลังกล้ามเนื้อ ในแต่ละชนิดกีฬาที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อนั้น

ประกอบไปด้วยการเคลื่อนไหว 3 ส่วน คือ ความเฉื่อย (inertia) โมเมนตัม (momentum) ความเร่ง (acceleration) จะทำให้เกิดการเคลื่อนที่ในลักษณะเป็นแรงระเบิด

คิม (Kim. 1999: 125-126) ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง แรง x ความเร็ว (ความเร็ว = ระยะทาง/เวลา) ดังนั้น พลัง คือ ความสามารถของแรงระเบิด และพลังในการเคลื่อนไหว โดยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ ดังนั้น การเพิ่มพลัง ความเร็ว และกำลัง จะต้องเพิ่มโดยการพัฒนาความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ

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

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

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่แสดงออกมาในรูปของความแข็งแรง และความเร็วหรือทางหลักวิทยาศาสตร์สรุปว่า พลัง = แรง x ความเร็ว แต่กีฬาที่มีองค์ประกอบอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้อง ที่สำคัญคือ ทักษะ เกิดจากการทำงานร่วมกันระหว่างระบบต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งก็คือความสามารถในการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลที่ออกมาคือความเร็วในการเคลื่อนของร่างกาย

การวิ่งระยะสั้น นั้นจะใช้กำลังเป็นส่วนใหญ่เกิดจากการพุ่งของร่างกายไปข้างหน้าด้วยพลังขาทั้งสองข้างซึ่งอัตราความเร็วของการพุ่งตัวนั้น จะขึ้นอยู่กับการรวบรวมของแรง และความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อจึงมีบทบาทในการเร่งความเร็วของการวิ่งมากกว่า ทวีศักดิ์ นาราชภูร (อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. 2544: 15; อ้างอิงจาก ทวีศักดิ์ นาราชภูร. 2517. หน้า190) การฝึกซ้อมเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น ผู้ฝึกสอนควรศึกษา ติดตามความเคลื่อนไหว และความก้าวหน้าทางทฤษฎี และข้อค้นพบใหม่ทางวิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อที่จะได้นำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์กับนักกีฬาต่อไป

4. หลักการในการฝึกซ้อม

ความก้าวหน้าของการพัฒนาสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา เป็นผลมาจากการใช้หลักการทางสรีรวิทยา และวิธีการฝึกซ้อมใหม่ ๆ คำว่าฝึกซ้อม (Training) หมายถึงการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ที่มีคุณค่าประโยชน์มาใช้ในการกระตุ้นร่างกายในขนาดที่เหมาะสม ทำให้ร่างกายเกิดการปรับตัว โดยมี

การปรับตัวให้เข้ากับภาวะแวดล้อม การเพิ่มสมรรถภาพของร่างกาย ขึ้นอยู่กับ ความแข็งแรง ความนาน (ระยะเวลา) และจำนวนครั้งของการกระตุ้นหากการกระตุ้นเบาเกิน สั้นเกิน และน้อยเกินไป ก็จะไม่เกิดการพัฒนา แต่ถ้ากระตุ้นหนักเกินไปก็อาจจะทำให้อวัยวะเสื่อมได้ ส่วนขั้นตอนการฝึกซ้อมกีฬา

ธาวุฒิ ปลื้มสำราญ (2542: 53) กล่าวว่า การฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬานั้น มีใช้เพียงแต่ผู้ฝึกเท่านั้นที่ต้องมีความรู้ความเข้าใจ นักกีฬาเองก็ควรทำความเข้าใจให้ถูกต้อง เพื่อให้ได้เป็นประโยชน์จากการฝึกอย่างแท้จริง ระดับการฝึกจำแนกได้เป็น 3 ระดับ คือ

1. การฝึกขั้นพื้นฐาน (Basic Training) การฝึกในขั้นนี้เป็นการฝึกขั้นพื้นฐานของร่างกาย ที่สำคัญ และจำเป็นต่อการเคลื่อนไหวการฝึกจะมีการเตรียมร่างกายในด้านความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อ ความอดทนหรือความทนทาน ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว เพื่อให้พร้อมที่จะรับการฝึกในขั้นต่อไป การฝึกในขั้นพื้นฐานถือว่าเป็นการเริ่มต้นของระบบฝึกซ้อม

2. การฝึกขั้นก้าวหน้า (Intermediate Training) การฝึกในขั้นนี้จะมุ่งเน้นที่การพัฒนาสมรรถภาพความสามารถของร่างกายโดยเฉพาะเจาะจงหลังจากที่ได้รับการฝึกขั้นพื้นฐานมาเป็นอย่างดี แล้ว ทั้งนี้จะต้องพิจารณาทักษะการเคลื่อนไหวที่เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกีฬา แต่ละประเภท และมุ่งเน้นการฝึกไปในลักษณะเทคนิค และทักษะเฉพาะด้านเพื่อพัฒนาศักยภาพในการเล่นกีฬาประเภทนั้น ๆ

3. การฝึกเพื่อการพัฒนาความสามารถขั้นสูงสุด (Training to Build up Performance) การฝึกจะเป็นทางด้านเทคนิค ทักษะเฉพาะตัวให้เกิดความชำนาญสูงสุด โดยจะมุ่งพัฒนาทางด้านความสามารถของแต่ละบุคคลในแต่ละประเภทกีฬา ให้มีการพัฒนาไปถึงขีดสูงสุด

สิ่งสำคัญในการฝึกนักกีฬาที่ผู้ฝึกสอนจะต้องมีความรู้ และความเข้าใจอย่างยิ่งเพื่อพัฒนา ตัวของนักกีฬา และเพื่อผลที่เกิดต่อการฝึกซ้อมก็คือ หลักการสร้างโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถของนักกีฬาให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายจะต้องคำนึงถึงสภาวะความพร้อมของนักกีฬา เป็นสำคัญ อาทิ อายุ เพศ รูปร่าง และระดับความพร้อมของร่างกายเป็นต้น ฉะนั้นการกำหนดโปรแกรมในการฝึกให้ถูกต้อง และเหมาะสมจึงเป็นสิ่งที่ต้องมีการวางแผนให้ตรงตามสภาพนักกีฬาในแต่ละประเภท เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการฝึกซ้อม

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535: 153) ได้กำหนดองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานในการสร้างโปรแกรมการฝึกดังนี้

1. กิจกรรมการออกกำลังกาย หรือชนิดของการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม ซึ่งจะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการสร้าง เช่น การสร้างโปรแกรมการฝึกความเร็วก็ต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาความเร็วหรือโปรแกรมการกระโดดไกล จะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาความสามารถในการกระโดดไกลได้จริง

2. ระยะเวลาในการฝึกแต่ละวันสำหรับนักกีฬา โดยเฉพาะกรีฑาประเภทลู่ และลาน ควรฝึก 1-2 ชั่วโมง แต่อย่างไรก็ตามก็ต้องคำนึงถึงระดับสภาพความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ ถ้าฝึกมากหรือฝึกนานเกินไปจะทำให้ร่างกายทรุดโทรม บาดเจ็บที่กล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และเกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกซ้อม ในทางกลับกันการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับผู้ฝึกก็สามารถพัฒนาทักษะที่ฝึกนั้นได้ดียิ่งขึ้น

3. ช่วงเวลาการฝึกใน 1 สัปดาห์ การฝึกแต่ละสัปดาห์ขึ้นอยู่กับเวลาในการฝึกแต่ละวัน และความหนักเบาของกิจกรรม โดยทั่วไประยะเวลาการฝึกควรเป็น 3 วันต่อสัปดาห์ แต่ถ้าฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ ร่างกายก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามต้องการได้เหมือนกัน แต่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ หรือมากกว่าขึ้นไปเป็น 4 วันต่อสัปดาห์ อาจเป็นการสูญเสียเปล่ามากกว่าผลดี

4. ความหนัก-เบา ของกิจกรรม การกำหนดความหนักเบาของกิจกรรมที่จะฝึกต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของบุคคลนั้น ๆ ด้วย เพราะกล้ามเนื้ออาจล้าถ้าได้รับการฝึกด้วยการยกน้ำหนักมากเกินไป เพราะฉะนั้นการปรับปรุงสมรรถภาพที่ดีก็ควรฝึกแบบเป็นช่วง ๆ (Interval training) โดยใช้ความหนักใกล้เคียงกับความสามารถสูงสุดแล้วพัก หรือการฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) ให้ฝึกด้วยความหนัก 60-80 % ของความสามารถสูงสุดด้วย ระยะเวลาที่ยาวนานแต่ช้า ๆ และนอกจากนี้จะต้องเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก และจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม

5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความสามารถของบุคคล ซึ่งขึ้นกับธรรมชาติของคน ๆ นั้น และขีดความสามารถสูงสุดเฉพาะคน ผู้ฝึกสอนไม่ควรเร่งเร้าให้นักกีฬาทำสถิติให้ดีขึ้นเร็วเกินไป และต้องคำนึงเสมอว่าความสามารถของการฝึกแต่ละด้านแต่ละคนใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ก็ทำให้มีการเปลี่ยนแปลง และพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น ในทำนองเดียวกันนี้ เพนนี (Penny. 1971: 3937) กล่าวว่า ช่วงเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ เป็นระยะเวลานานพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในร่างกาย และมีการพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว กำลังและความว่องไว

6. ระดับสมรรถภาพของร่างกายก่อนการฝึก จะเป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นว่าการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี การทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึก จึงเป็นสิ่งจำเป็นเพราะจะเปรียบเทียบได้ว่าดีขึ้นมากน้อยเพียงใด ในลักษณะเดียวกัน จำเป็นต้องมีการทดสอบเบื้องต้นก่อนการเขียนโปรแกรมว่าความสามารถของนักกีฬายู่ระดับใด จากนั้นค่อยปรับเปลี่ยนในระยะสัปดาห์ที่ 2, 3 หรือ 4 ภายหลังที่เริ่มโปรแกรม นอกจากนี้ การทดสอบความสามารถของนักกีฬาในแต่ละช่วงของการฝึกก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นเดียวกัน เพราะจะเป็นข้อมูล สำหรับการปรับเพิ่มโปรแกรมการฝึกให้มีความเหมาะสมกับการเปลี่ยนแปลงของระดับความสามารถของนักกีฬาให้มากยิ่งขึ้นต่อไป (มงคล แผงสาเคน. 2537: 46)

อย่างไรก็ตาม หาญพล บุญยะเวชชีวิน (ชนินทร์ วรรณมณี 2549: 16; อ้างอิงจาก หาญพล บุญยะเวชชีวิน. 2535. หน้า 24) ได้กล่าวว่า ถ้าโปรแกรมการฝึกที่ได้สร้างอย่างถูกต้องตามหลักการ และมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักกีฬาแล้ว ขั้นตอนการนำโปรแกรมห้ไปใช้ มีทั้งหมด 8 ขั้นตอน ดังนี้

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm-up)
2. การยืดกล้ามเนื้อ (Stretch exercise)
3. การฝึกทักษะพื้นฐาน (Drills)
4. การฝึกทักษะเฉพาะ (Special exercise)
5. โปรแกรมการฝึกซ้อม ซึ่งมี 4 แบบ
 - 5.1 แอโรบิค (Aerobic)
 - 5.2 แอนแอโรบิค (Anaerobic)
 - 5.3 อัตราเร็วหรือความเร็ว (Velocity)
 - 5.4 ทักษะ (Skill)
6. การฝึกความเร็วแบบอดทน (Speed endurance)
7. การฝึกความแข็งแรง (Strength training)
8. การคลายกล้ามเนื้อ (Cool down or Warm down)

วิธีการอบอุ่นร่างกายสำหรับนักกรีฑาก่อนการฝึกซ้อมและการแข่งขัน

วีระชัย สุขบุญชูเทพ (2545:14) ได้รวบรวมวิธีการอบอุ่นร่างกายสำหรับนักกรีฑาก่อนการฝึกซ้อมและแข่งขันไว้ดังนี้

วิธีการอบอุ่นร่างกายที่สำคัญมี 3 ขั้นตอน และต้องบริหารส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั่ว ๆ ไป (General) ก่อนแล้วจึงไปสู่ส่ววัยะที่ใช้กับกีฬาเฉพาะอย่าง (Specific) ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงวิธีการอบอุ่นร่างกายก่อนที่จะประกอบกิจกรรม

ที่	กิจกรรม	จุดประสงค์	เวลาที่ใช้ (อย่างน้อย)
1	วิ่งเบา ๆ หรือวิ่งเหยาะ ๆ	เพื่อเพิ่มอุณหภูมิแก่ร่างกาย	5 -10 นาที
2	กิจกรรมที่ทำให้ร่างกายมี	เพื่อให้ร่างกายสามารถยืดตัว	

ตาราง 1 (ต่อ)

ที่	กิจกรรม	จุดประสงค์	เวลาที่ใช้ (อย่างน้อย)
3	ความอ่อนตัว	ได้มาก	10 -12 นาที
	กิจกรรมเฉพาะของกรีฑา	เพื่อฝึกให้เกิดความสัมพันธ์	
	แต่ละประเภท	ระหว่างกล้ามเนื้อและประสาท เพื่อเตรียมร่างกายสำหรับ ฝึกซ้อมและแข่งขัน	5-8 นาที

โดยแท้จริงแล้ว การอบอุ่นร่างกายคือ หัวใจสำคัญของการเตรียมร่างกายและจิตใจของ นักกีฬาให้พร้อมก่อนที่จะเข้าสู่การฝึกซ้อมหรือการแข่งขันและในทุก ๆ ครั้งของการอบอุ่นร่างกายควรมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ทั้งในรูปแบบของการหยุดนิ่งจังหวะสุดท้ายของการเคลื่อนไหวค้างไว้ (Static Stretching) และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อในรูปแบบของการเคลื่อนไหวหรือแบบเป็นจังหวะ ที่มีแรงดิ่งกลับ (Dynamic Stretching/Ballistic Stretching) โดยปกติทั่วไปการอบอุ่นร่างกายจะใช้ เวลาประมาณ 20-30 นาที โดยมีขั้นตอนรายละเอียดของการอบอุ่นร่างกาย 3 ขั้นตอนคือ

ขั้นตอนแรก (The First Phase)

คือ การอบอุ่นร่างกายทั่วไป (General Warm Up) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่นักกีฬาใช้ในการ ปรับอุณหภูมิกายให้สูงขึ้นอีกประมาณ 2-3 องศาเซลเซียส โดยการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยกิจกรรม ต่าง ๆ อาทิเช่น การวิ่งเหยาะ ๆ การกระโดดเชือก หรือการบริหารด้วยกิจกรรมเป็นจังหวะหลากหลาย รูปแบบ นักกีฬาควรใช้เวลาในช่วงนี้เพื่ออบอุ่นร่างกายประมาณ 5-10 นาที หรือจนกระทั่งเหงื่อเริ่มออก หรืออัตราการเต้นของชีพจรสูงขึ้นประมาณ 120-130 ครั้งต่อนาที

ขั้นตอนที่สอง (The Second Phase)

ในขั้นนี้เป็นช่วงที่นักกีฬาใช้เพื่อการยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายซึ่งรวมไป ถึงกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ทุกกลุ่ม และกลุ่มกล้ามเนื้อสำคัญที่เกี่ยวกับการปฏิบัติทักษะการเคลื่อนไหว ในแต่ละประเภทกีฬา เวลาที่ใช้ในการอบอุ่นร่างกายช่วงนี้ประมาณ 10-12 นาที และส่วนใหญ่จะเป็น การยืดเหยียดกล้ามเนื้อในรูปแบบหยุดนิ่งในจังหวะสุดท้ายค้างไว้ (Static Stretching) หรือให้ผู้ ฝึกสอนกีฬาหรือเพื่อนร่วมทีมผลัดกันเป็นผู้กระทำการยืดกล้ามเนื้อให้ (Passive Stretching)

ขั้นตอนสุดท้ายของการอบอุ่นร่างกาย (The Final Part of The Warm Up)

ส่วนหนึ่งจะเป็นการยืดกล้ามเนื้อในรูปแบบของการเคลื่อนไหว (Ballistic Stretching) ทำการเคลื่อนไหวหรือการวิ่งการเคลื่อนไหวที่หลากหลายรูปแบบ และหลายทิศทางในแต่ละประเภทกีฬา (Sport-Specific Warm Up) รวมทั้งอาจจะมีการนำเอาทักษะพื้นฐานของแต่ละประเภทกีฬามาใช้ ประกอบรวมกับการเคลื่อนไหวหรือการอบอุ่นร่างกายในขั้นนี้ ซึ่งภายหลังจากที่นักกีฬาได้ใช้เวลา ในการปฏิบัติกิจกรรมการเคลื่อนไหวในช่วงนี้สิ้นสุดลงแล้ว โดยเวลาประมาณ 5-8 นาที นักกีฬาควร อยู่ในสภาพที่พร้อมจะลงทำการฝึกซ้อมหรือแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติหลังการฝึกซ้อม (Cool Down)

ชุมพล ปานเกตุ (2540: 237) ได้กล่าวว่า การทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติหลังการฝึกซ้อม (Cool Down) ไว้ดังนี้ คือ

การทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติหลังการฝึกซ้อมเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น เช่นเดียวกับการ อบอุ่นร่างกาย แต่นักกีฬา และผู้ฝึกสอนที่ไม่มีประสบการณ์มักจะปล่อยปละละเลย การฝึกเพื่อให้ ร่างกายคืนสู่สภาพปกติหลังการฝึกซ้อมจะเป็นการทำให้อุณหภูมิของร่างกายลดลงอัตราการเต้น ของหัวใจลดลง และทำให้ร่างกายฟื้นตัวขึ้นก่อนที่จะทำการฝึกซ้อมหรือแข่งขันในช่วงต่อไป ระหว่าง ช่วงการทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกตินี้ ผู้ฝึกสอนอาจจะพบทวน และประเมินผลการฝึก การทำงาน ให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติที่กระทำกันมีลักษณะดังนี้

ตาราง 2 แสดงวิธีการทำให้ร่างกายคืนสู่สภาพปกติหลังการฝึกซ้อม (Cool Down)

ที่	กิจกรรม	จุดประสงค์	เวลาที่ใช้ (อย่างน้อย)
1	วิ่งเหยาะ ๆ (ไม่ขาดออกซิเจน)	ลดอุณหภูมิของร่างกายค่อย ๆ ลดอัตราการเต้นของหัวใจ	5 นาที
2	ทำการเหยียดยืดร่างกาย (Stretching) เบา ๆ	ขจัดของเสีย (กรดแล็กติก) ออกจากกล้ามเนื้อ	5 นาที

5. หลักการพัฒนาความเร็ว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Speed and Coordination Development)

การฝึกความเร็ว (Seed Training)

ความเร็ว เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ต้องทำให้นักกีฬาประสบความสำเร็จ ได้ในการแข่งขันการฝึกความเร็วนั้นฝึกได้โดยการฝึกวิ่งเร็ว ๆ 60, 80 เมตร ฝึกความเร็วในการ

ตอบสนองเสียงสัญญาณต่าง ๆ การฝึกวิ่งเร็วจะต้องฝึกให้ก้าวเท้าเร็ว และก้าวเท้ายาวขึ้นด้วยถ้าฝึกหัดให้ก้าวเท้าเร็ว และก้าวเท้ายาวได้ในขณะเดียวกันความเร็วในการวิ่งจะต้องเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว

(Speed = Stride Length x Stride Frequency) การฝึกความเร็วจะต้องใช้การยกน้ำหนักช่วยเพื่อให้กล้ามเนื้อแข็งแรงมีพลังแล้วจะทำให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นมาก การที่จะทำลายสถิติของกีฬาดังต่าง ๆ นั้นไม่ใช่แค่เพียงคนเรามีความแข็งแรง (strength) และความอดทน (endurance) เพิ่มขึ้นเท่านั้น แต่การมีความเร็วเพิ่มขึ้นก็มีความสำคัญมาก เชื่อว่าความเร็วเกิดขึ้นได้เพราะประสิทธิภาพในการถ่ายทอดสัญญาณประสาทที่บริเวณ neuromuscular junction มีสูงขึ้น การฝึกกล้ามเนื้ออาจทำให้พื้นที่สัมผัสระหว่างปลายประสาทและกล้ามเนื้อ (motor end plate) มีมากขึ้น ทำให้การถ่ายทอดสัญญาณประสาทเกิดขึ้นได้ดีและรวดเร็วอันเป็นผลต่อกล้ามเนื้อสามารถตอบสนองต่อการกระตุ้นของประสาทได้เร็วขึ้น

ความเร็วคือ ความสามารถในการเดินทางหรือการเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ อย่างรวดเร็ว ความเร็วก็เหมือนกันกับความสามารถทางกลไกชีวภาพของร่างกายประเภทอื่น ๆ ที่แบ่งออกได้เป็นหลาย ๆ ประเภท เช่น ความเร็วสูงสุด (Maximal Speed) ที่นักวิ่งระยะสั้นใช้ หรือความเร็วเต็มที่ที่สามารถควบคุมร่างกายให้อยู่สภาพทรงตัวได้ (Optimal Speed) ซึ่งในการวิ่งก่อนกระโดด (Approach Run) สำหรับนักกรีฑาประเภทกระโดด หรือกระโดดขึ้นจากพื้น

ความเร็วคือ คุณสมบัติส่วนหนึ่งที่ได้มาจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและอีกส่วนหนึ่งได้มาจากการเรียนรู้หรือการฝึกมีนักกีฬาจำนวนมิใช่น้อยที่ยังเข้าใจผิดคิดว่าความเร็วเป็นคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ไม่สามารถฝึกให้ดีขึ้นได้ นักกีฬาที่จะสามารถประสบความสำเร็จได้จะต้องมีพรสวรรค์มาแต่กำเนิดเท่านั้น ซึ่งเป็นความคิดที่ไม่ถูกต้อง

ความเร็วคือ ปรัชญาการฝึกที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อเราต้องเรียนรู้การเดินก่อนที่จะสามารถวิ่งได้ และเราต้องเรียนรู้การวิ่งก่อนที่จะสามารถวิ่งได้เร็วขึ้น ในการวิ่งพื้นฐานนั้นต้องการการประสานงานของกล้ามเนื้อมากกว่า 10 มัด ดังนั้น ยิ่งฝึกการเคลื่อนไหวหรือการประสานงานของกล้ามเนื้อได้มากเท่าใด ประสิทธิภาพหรือความเร็วก็จะยิ่งเพิ่ม มากขึ้นเท่านั้น

ประการสุดท้าย ความเร็วของขาขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อน่อง (Calf) ซึ่งมีส่วนช่วยในการพัฒนากำลังในแต่ละช่วงก้าว และความเร็วในการก้าวเท้าวิ่ง ส่วนด้านการฝึกซ้อมความเร็ว นั้นสามารถแบ่งออกตามรูปแบบของลักษณะการเคลื่อนไหวในแต่ละประเภทกีฬา

การฝึกความเร็วจะต้องให้มีความเร็วเต็มที่หรือมีความเร็วใกล้เคียงกับความเร็วที่ใช้จริง การฝึกให้ได้ความเร็วเต็มที่ จะต้องฝึกวิ่งโดยใช้ระยะทางสั้น ๆ แต่ใช้ความเร็วเต็มที่ และการฝึกทักษะ

การวิ่งควมฝึกก่อนที่นักกีฬาจะเหนื่อย ด้วยเหตุผลนี้ช่วงการพักระหว่างเที่ยว และระหว่างชุด ควรจะนานเพื่อให้ผู้รับการฝึกหายเหนื่อยล้า

ปัจจัยที่มีผลต่อความเร็ว (Factors Affecting Seed)

สนธยา สีละมาต (2547: 395-397) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาความเร็วจะมียองค์ประกอบหลายประการเข้ามาเกี่ยวข้องโดยถ้าไม่คำนึงถึงปัจจัยทางพันธุกรรมความเร็วจะขึ้นอยู่กับเวลา ปฏิภาณความสามารถในการเอาชนะแรงต้านทานภายนอกของนักกีฬา เทคนิค สมาธิ และความตั้งใจ และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time)

เวลาปฏิกิริยาเป็นเวลาดังแต่เริ่มมีการกระตุ้น (เสียง แสง) และนักกีฬารับรู้ (การได้ยิน การมองเห็น) จนกระทั่งนักกีฬาเริ่มมีการตอบสนองต่อการกระตุ้น เช่น การเคลื่อนที่ออกจากแท่นปล่อยตัวต้วของนักวิ่ง สำหรับนักกีฬาการมีเวลาปฏิกิริยามากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานของระบบประสาท (Nervous System)

ความสามารถในการเอาชนะแรงต้านทานภายนอก (Ability to Overcome External Resistance)

การเคลื่อนไหวส่วนใหญ่ทางการกีฬา พลังจะมีปัจจัยอย่างหนึ่งที่เป็นตัวกำหนดความสามารถในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ขณะฝึกซ้อมหรือการแข่งขัน แรงต้านทานภายนอกที่มาทำให้นักกีฬาไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วจะมาจากแรงดึงดูดของโลก อุปสรรคสิ่งแวดล้อม (น้ำ ลม) และคู่แข่ง การเอาชนะแรงต้านทานดังกล่าวนักกีฬาจะต้องมีการปรับปรุงพลังเพื่อที่จะเพิ่มแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อและทำให้นักกีฬาสามารถเพิ่มอัตราความเร็วได้

อย่างไรก็ตาม ในการฝึกซ้อมของนักกีฬาจะมีการปฏิบัติการณ์ฝึกซ้อมที่มีความรวดเร็วและทำซ้ำจำนวนหลายเที่ยว ฉะนั้นในการฝึกซ้อมความเร็ว ถ้านักกีฬาต้องการที่จะพัฒนาให้ได้ อย่างสมบูรณ์นักกีฬาควรได้มีการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อด้วยเพื่อที่จะสนับสนุนให้นักกีฬามีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วได้ระยะทางยาวขึ้นหรือได้จำนวนครั้งเพิ่มขึ้น

เทคนิค (Technique)

ความสามารถทางด้านความเร็ว และเวลาปฏิกิริยาบ่อยครั้งจะขึ้นอยู่กับ เทคนิค ทักษะ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดตำแหน่งร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพจะสนับสนุนการปฏิบัติที่ต้องใช้ความเร็ว การรักษาตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงให้ถูกต้อง และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยให้การปฏิบัติการณ์เคลื่อนไหวมีความง่ายขึ้น

สมาธิและความตั้งใจ (Concentration and Willpower)

การมีความสามารถทางด้านพลังระดับสูงจะช่วยสนับสนุนให้นักกีฬาเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น ความเร็วของการเคลื่อนไหวจึงถูกกำหนดโดยความสามารถในการเคลื่อนไหว (Mobility) ลักษณะของกระบวนการทางระบบประสาท และสมาธิที่ตั้งมั่น ความตั้งใจและสมาธิที่ตั้งมั่นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการที่จะทำให้ นักกีฬาได้รับความเร็วระดับสูง การฝึกซ้อมความเร็วในบางครั้งนักกีฬาจึงควรได้รับการพัฒนาทักษะทางด้านจิตวิทยาด้วยเช่นกัน

ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Muscle Elasticity)

ความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อและความสามารถในการคลายตัวของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (Agonist) และกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม (Antagonist) จะเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะทำให้ นักกีฬาเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและปฏิบัติเทคนิคได้ถูกต้อง ขณะเดียวกัน ความอ่อนตัวของข้อต่อจะเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเพิ่มความยาวของช่วงก้าวซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของการเพิ่มความเร็วในการวิ่ง

ขั้นตอนการพัฒนาความเร็ว (Step in Speed Development)

การพัฒนาความเร็วก็เหมือนกับการพัฒนาความแข็งแรง พลัง และความอดทน กล่าวคือ การพัฒนาจะต้องมีการฝึกซ้อมอย่างเป็นขั้นตอน ด้วยเหตุผลที่ว่าความเร็วเป็นผลของการหดตัวอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อ ความเร็วจึงขึ้นอยู่กับความแข็งแรง พลัง และความอดทนของกล้ามเนื้อ เป็นสำคัญ นอกจากนี้การจะเพิ่มความเร็วยังขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อและความอ่อนตัวของข้อต่อต่าง ๆ ภายในร่างกายด้วยเช่นกัน

ความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Coordination)

การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเป็นผลมาจากสัญญาณประสาทที่ส่งมาจากระบบประสาทส่วนกลาง การหดตัวคลายตัวของกล้ามเนื้อช้าหรือเร็วจะขึ้นอยู่กับสัญญาณประสาทที่มาควบคุม การที่นักกีฬาจะมีความเร็วขึ้นได้นักกีฬาจึงควรฝึกสมองหรือระบบประสาทให้เร็วก่อน นักกีฬาจะต้องฝึกประสาทให้มีการทำงานด้วยความรวดเร็วบ่อย ๆ โปรแกรมความคิดช้า (Slow-thinking Program) ต้องถูกแทนที่ด้วยโปรแกรมกลไกที่มีความรวดเร็ว (Easter Motor Program) กล่าวคือ การทำงานจะต้องเป็นไปอย่างอัตโนมัติทั้งระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อ การทำงานของระบบประสาทมีความสัมพันธ์กับระบบกล้ามเนื้อ ขณะเดียวกัน กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (Agonist) จะต้องมีการหดตัวคลายตัวที่สัมพันธ์กับการหดตัวคลายตัวของกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม (Antagonist)

ความเร็วแบบระเบิด (Burst Speed)

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 39-41) ได้กล่าวไว้ว่ากีฬาบางประเภทต้องการ การเคลื่อนไหวที่รวดเร็วฉับพลันในช่วงระยะสั้น ๆ ประมาณ 5-10 วินาที หรือต่ำกว่าซึ่งเป็นการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และต้องการการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุดโดยเฉพาะอย่างยิ่ง กำลังความแข็งแรงกล้ามเนื้อ

ต้นขาด้านหน้า คือ ส่วนสำคัญยิ่งสำหรับการเคลื่อนไหวแบบแรงระเบิดของความเร็วขาในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ดังนั้นการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า จึงมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับกีฬาที่ต้องมีการเคลื่อนที่ที่รวดเร็ว ฉับไว การฝึกความเร็วระยะทางช่วงสั้น ๆ (Short-Distance Speed Training) สามารถกระทำได้ 3 ครั้ง หรือวันต่อสัปดาห์ในระยะแรกของการฝึกอาจจะมีอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อเกิดขึ้น และจะค่อย ๆ หายไปจนในที่สุดจะไม่มีอาการดังกล่าวปรากฏ ลักษณะเช่นนี้คือ ข้อบ่งชี้ถึงความเร็วที่ได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น จากการฝึก อย่างไรก็ตาม สิ่งสำคัญที่พึงตระหนักไว้เสมอในการฝึกความเร็วคือ ยิ่งพยายามใช้ความเร็วสูงมากเท่าใด อัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับขา ก็จะสูงมากขึ้นเท่านั้นวิธีการฝึก ที่ดีที่สุด คือจะต้องเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อ และความปรึ้มเพิ่มความเร็วในการฝึกขึ้น ทีละเล็กละน้อยตามลำดับและจะต้องลดความหนัก หรือความเร็วในการฝึกซ้อมลงทันที ถ้าหากกล้ามเนื้อมีอาการปวดเพิ่มขึ้น

การฝึกซ้อมระบบพลังงานสำรอง (Training of Energy Supply System)

สนธยา สีละมาต (2547: 68-70) ได้กล่าวถึงการฝึกซ้อมระบบพลังงานสำรอง ไว้ดังนี้คือ การฝึกซ้อมกีฬาส่วนใหญ่จะมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มการพัฒนาในระบบพลังงานของร่างกายทั้งระบบแอนแอโรบิก (Anaerobic) และแอโรบิก (Aerobic) ดังนั้น นักกีฬาที่มีการฝึกซ้อมจะทำให้สามารถออกกำลังกายได้เป็นเวลายาวนานขึ้นและที่ระดับความหนักที่สูงขึ้น การฝึกซ้อม ของนักกีฬาแต่ละประเภทการแข่งขันจะมีรูปแบบของการฝึกซ้อมที่เฉพาะเจาะจงแตกต่างกันไปตามลักษณะธรรมชาติของการแข่งขัน การฝึกซ้อมของนักวิ่งมาราธอนจะมุ่งเน้น ไปที่ความสามารถทางด้านความอดทนแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Endurance Capacity) เป็นหลัก ขณะที่รูปแบบการฝึกซ้อมของนักวิ่งระยะสั้นจะมุ่งเน้นการฝึกซ้อมไปทางด้านความเร็วแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Alactate) เป็นหลัก แต่สำหรับการทำงานของร่างกายในการแข่งขันบางประเภท เช่น การวิ่ง 400 เมตร วายน้ำ 200 เมตร นักกีฬาต้องเรียนรู้การเอาชนะการเกิดกรดและความรู้สึกเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ เพราะฉะนั้น นักกีฬาต้องได้รับการฝึกซ้อมระบบพลังงานระบบแล็กเตต (Lactate System) โดยการฝึกซ้อมควรมุ่งไปที่ความสามารถในการทนทานต่อ แล็กเตต (Lactate Tolerance) เป็นหลัก

ความสัมพันธ์ของการฝึกความเร็วกับระบบพลังงาน

การที่เข้าใจเรื่องการฝึกความเร็วได้นั้นจะต้องมีความเข้าใจในเรื่องระบบพลังงานของร่างกายเสียก่อนเพราะระบบพลังงานนั้นเป็นตัวที่จะสร้างพลังงานออกมาในรูปแบบที่แตกต่างกันสามารถจำแนกออกเป็น 3 ประเภทด้วย คือ

1. ระบบการสร้างพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนและไม่ก่อให้เกิดกรดแล็กติก

(Anaerobic Alactate Energy System) “AAES” เป็นระบบที่นำเอาพลังงานสำรองซึ่งสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อในรูปแบบของ ATP, CP มาสร้างเป็นพลังงานได้ทันทีที่สามารถสร้างพลังงานได้ระยะเวลานั้น ๆ ไม่เกิน 4-5 วินาที

2. ระบบการสร้างพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนแต่ก่อให้เกิดกรดแล็กติก (Anaerobic Lactate Energy System) “ALES” เป็นระบบที่นำเอาพลังงานที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อในรูปแบบของกลัยโคเจน (Glycogen) มาสังเคราะห์เป็นพลังงานโดยกระบวนการ กลัยโคไลซิส (Glycolysis) ซึ่งจะก่อให้เกิดกรดแล็กติกขึ้นในกระบวนการสังเคราะห์พลังงานทำงานได้ประมาณ 45 วินาที

3. ระบบการสร้างพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Energy System) “AES” เป็นระบบที่นำเอาออกซิเจนจากการหายใจมาช่วยในกระบวนการสร้างพลังงานโดยสร้างพลังงานในกระบวนการ เครปส์ไคเคิล (Krebs Cycle) สามารถสร้างพลังงานได้เป็นจำนวนมาก แต่ในระยะเวลาใช้การสร้างค่อนข้างนานไม่ทันกับการทำงานในระยะเวลาอันสั้นเหมาะสมกับการวิ่งประเภท ระยะกลาง-ไกล หรือกีฬาประเภทที่ต้องใช้ความอดทน

ตาราง 3 สรุปคุณลักษณะการทำงานของระบบพลังงานสำรอง

ระบบพลังงานสำรอง	แอนแอโรบิกอแล็กเทต (Anaerobic Alactate)	แอนแอโรบิกแล็กเทต (Anaerobic Lactate)	แอโรบิก (Aerobic)
ผลิตพลังงานโดยผลที่ได้	เอทีพีและซีทีพี	การสลายไกลโคเจน	คาร์โบไฮเดรตและไขมัน
เวลาที่	พลังงานโดยตรง 8 วินาที	2 - 3 มิลลิโมล เอทีพี 20 วินาที - 45 วินาที	36 - 38 มิลลิโมล เอทีพี มากกว่า 2 - 3 นาที
การเกิดกรด	ไม่เกิดแล็กเทต	เกิดแล็กเทต	ไม่เกิดแล็กเทต
ชื่อ	ระบบอแล็กเทต	ระบบแล็กเทต	ระบบแอโรบิก
กิจกรรม	การเริ่มต้น	การออกกำลังกายช่วงสั้น ๆ	การออกกำลังกายระยะยาว
ตัวอย่าง	การวิ่ง 100 เมตร	การปั่นจักรยานแข่งขัน 1 กม. วิ่ง 400 - 800 เมตร	จักรยานทางไกล วิ่งระยะไกล วิ่งมาราธอน
ความสามารถ	ความเร็ว	ทนทานต่อแล็กเทต	ความอดทน

การฝึกเพื่อพัฒนาระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน

1.ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนและไม่เกิดกรดแล็กติก (Anaerobic Alactic Energy System)

จะต้องฝึกด้วยความหนักสูง (High Intensity) โดยทำงานในระยะเวลาสั้น ๆ 4-7 วินาที โดยประมาณ หรือการวิ่งเร็วเต็มที่ 40-50 เมตร การฝึกแบบนี้เป็นการฝึกเพื่อให้เกิดความเร็ว(Speed) ซึ่งจะต้องคำนึงถึง

1.1 การฝึกความเร็วแบบ Anerobic ไม่ควรฝึกขณะเมื่อยล้า (Fatigue)

1.2 ควรมีการพักผ่อน 24-36 ชั่วโมง หรือการซ้อมเบา ๆ ก่อนที่จะฝึกความเร็ว

1.3 การฝึกต่อเซตควรฝึกประมาณ 3-4 เที้ยว พักระหว่างเที้ยว 2-3 นาที และพักระหว่างเซตประมาณ 8-10 นาที หรือมั่นใจว่านักกีฬาหายเหนื่อยแน่นอนแล้ว

1.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการชดเชย ATP และ CP กลับคืนเข้าสู่กล้ามเนื้อ

30 วินาที ชดเชยได้ 50 %

60 วินาที ชดเชยได้ 75 %

90 วินาที ชดเชยได้ 80 %

3 นาที ชดเชยได้ 98 %

1.5 จำนวนเซตในการฝึก 4 เซต หรือระยะทางรวมในการฝึกไม่เกิน 600 เมตร เป็นที่ยอมรับในการฝึกแบบนี้

ขอแนะนำเพื่อเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาความเร็วในการใช้พลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน และไม่เกิดกรดแล็กติกดังนี้

ความเร็วในการวิ่ง	95-100 %
ระยะทาง	20-60 เมตร
จำนวนเที้ยวในแต่ละเซต	3-4 เที้ยว
เวลาพักในแต่ละเที้ยว	90-180 วินาที
จำนวนเซต	3-4 เซต
เวลาพักในแต่ละเซต	8-10 นาที
ระยะทางรวมในแต่ละเซต	80-200 เมตร
ระยะทางรวมทั้งหมด	400-600 เมตร

ตัวอย่าง 1. 5 X 30, 4X40 = 310 เมตร

2. 4X 30, 4 X 40, 4 X 50 = 480 เมตร

3. 4 X 40, 4 X 50, 4 X 60 = 600 เมตร

2. ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจนแต่เกิดกรดแล็กติก (Anaerobic Lactic Energy System)

เป็นการสร้างพลังงานโดยอาศัยกระบวนการกลายโคไลซิส (Glycolysis) โดยการสังเคราะห์ กลัยโคเจน และกลูโคส มาเป็นพลังงานทำให้เกิดกรดแล็กติก ซึ่งจะมีผลเสียต่อกระบวนการหดตัวของกล้ามเนื้อ การฝึกในระบบนี้จึงต้องทำให้ร่างกายมีความอดทนต่อภาวะ เกิดกรดแล็กติกสามารถทำงานด้วยความเร็วสูงได้เป็นระยะเวลานาน ๆ ระยะทางในการฝึกประมาณ 300-600 เมตร จึงเหมาะสมที่จะนำมาใช้สำหรับการฝึก ซึ่งสามารถสร้างเป็นรูปแบบของการฝึกได้ 3 รูปแบบดังนี้

2.1 ความเร็วแบบอดทน (Speed Endurance)

เป็นการฝึกเพื่อจะให้นักกีฬารักษาความเร็วในการวิ่งได้นาน โดยการฝึกวิ่งด้วยความเร็ว (95-100 %) ในระยะเวลา 7-20 วินาที หรือระยะทางประมาณ (60-150 เมตร) โดยวิ่ง 2-3 เซ็ต ๆ ละ 2-5 เที้ยว พัก 2-5 นาทีต่อเที้ยว และพัก 8-10 นาทีต่อเซ็ต โดยมีระยะทางรวมในการวิ่งประมาณ 300-1,200 เมตร

ตัวอย่าง	3(60,80,100)	รวม	720	เมตร
	3(120,150)	รวม	810	เมตร

2.2 ความอดทนพิเศษแบบที่ 1 (Special Endurance I)

ฝึกวิ่งด้วยความเร็ว 90-100 % หรือ 20-40 วินาที ในระยะทางประมาณ 150-300 เมตร โดยวิ่งประมาณ 1-5 เที้ยว พักระหว่างเที้ยวให้เกือบหายใจเหนื่อย หรือหายใจเหนื่อยอย่างสมบูรณ์แล้วระยะทางรวมทั้งหมดในการวิ่งประมาณ 300 -1,200 เมตร

ตัวอย่าง	2(150,200)	รวม	700	เมตร
	3 x 250	รวม	750	เมตร

2.3 ความอดทนพิเศษแบบที่ 2 (Special Endurance II)

ฝึกวิ่ง 1-3 เที้ยว ด้วยความเร็ว 90-100 % ในระยะเวลา 40 วินาที ถึง 2 นาที ระยะทางประมาณ 300-600 เมตร พักระหว่างเที้ยวประมาณ 20-30 นาที โดยการพักด้วยการวิ่งช้า ๆ หรือการวิ่งเหยาะจะทำให้การขับถ่ายกรดแล็กติกออกจากร่างกายทำได้รวดเร็วกว่าการเดินหรือการนั่งเฉย ๆ

ตัวอย่าง	3 x 400	รวม	1200	เมตร
	2 x 300 , 1 x 350	รวม	950	เมตร

ตาราง 4 เปรียบเทียบรูปแบบของการฝึกในระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน อเล็กเทต และเล็กติก

รายละเอียด	ระบบอเล็กเทต	ระบบเล็กเทต
	ความเร็ว	ความเร็วอดทน
ความหนัก	95 - 100 %	90 - 100 %
ระยะทางในการวิ่ง	20 - 60 เมตร	80 - 150 เมตร
จำนวนเที่ยว/ชุด (Set)	3 - 4 เที่ยว	2 - 5 เที่ยว
การฟื้นฟูสภาพ/เที่ยว	1.5 - 3 นาที	2 - 5 นาที
จำนวนชุด (Set)	3 - 5 ชุด	2 - 3 ชุด
การฟื้นฟูสภาพ/ชุด(Set)	8 - 10 นาที	8 - 10 นาที
ระยะทางรวม/ชุด (Set)	80 - 120 เมตร	150 - 300 เมตร
ระยะทางรวม/การฝึกซ้อม		
แต่ละครั้ง	400 - 600 เมตร	300 - 1200 เมตร

6. หลักการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นพื้นฐานของการมีสุขภาพดี ซึ่งเป็นพื้นฐานการพัฒนาความสามารถมีส่วนในการป้องกัน และลดการบาดเจ็บของร่างกาย (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2536: 139) คนที่มีความแข็งแรงย่อมสามารถประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดี ในกีฬาบางอย่างความแข็งแรงก็ถือว่าเป็นตัวการสำคัญ และมักจะเป็นพื้นฐานในการที่จะทำให้เล่นกีฬาได้อย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาที่ต้องใช้แรงมาก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยิ่งมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น (Peal and Moran. 1986: 241) ฉะนั้นในการฝึกจึงต้องมีการศึกษาว่าเป็นกีฬาประเภทใดและต้องการกล้ามเนื้ออะไรเพราะการฝึกโดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงต่าง ๆ จะเป็นการเพิ่มคุณสมบัติแก่กล้ามเนื้อขาวให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้การฝึกถ้าหากกระทำอย่างเหมาะสมแล้วเราจะพบการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน เช่น กล้ามเนื้อจะเปลี่ยนขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งเราจะพิจารณากันที่พื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่นของกล้ามเนื้อเป็นสำคัญทั้งนี้ เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของ ซาร์โคพลาสซึม (Sarcoplasm) นั้นไขมันจะลดลง และเพิ่มความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) ซึ่งเท่ากับเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อโดยทั่วไป และสามารถทำให้ต่อต้านการฉีกขาดของกล้ามเนื้อหรือ ลดการบาดเจ็บได้ (โสภณ อรุณรัตน์ และชาญชัย โพธิ์คลัง. 2534: 130)

สำหรับการเสริมสร้างความแข็งแรงให้กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหว และกลุ่มกล้ามเนื้อตรงข้ามซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวควบคู่กันไป หากผู้ฝึกสอนกีฬาให้การเสริมสร้างความแข็งแรงเฉพาะกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหวเพียงอย่างเดียวก็จะทำให้กล้ามเนื้อตรงข้าม ไม่มีความแข็งแรงพอซึ่งทำให้มีโอกาสฉีกขาดได้ง่ายเมื่อใช้งานมาก ๆ เช่น ในสภาพของการแข่งขันเป็นต้น ดังนั้นในการจัดโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องมีการวางแผนและต้องเข้าใจในชนิดกีฬานั้น ๆ ว่ากล้ามเนื้อมัดใดทำหน้าที่เคลื่อนไหวโดยตรง และกล้ามเนื้อมัดใดทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหว จึงจำเป็นต้องพัฒนาทั้งสองส่วนไปพร้อม ๆ กัน

สุพิตร สมานิต (2536: 13) ได้กล่าวให้ความหมายไว้ว่า “ความแข็งแรงเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อซึ่งทำให้เกิดความตึงตัว เพื่อใช้แรงในการยกหรือดันสิ่งของต่าง ๆ ”

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกัลยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 261) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความสามารถของร่างกายหรือส่วนหนึ่งของร่างกายที่ทำงาน เกิดจากการรวมปัจจัย 3 อย่างเข้าด้วยกันดังนี้

1. แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อมัดงาน (Agonists)
2. ความสามารถของกล้ามเนื้อกลุ่มตรงข้าม (Antagonists) ที่ทำงานประสานร่วมกันกับกล้ามเนื้อมัดงาน

3. อัตราส่วนทางแมคคานิคของการจัดระบบคาน (กระดูก) ที่เกี่ยวข้อง

เจริญ กระบวนรัตน์ (2544: 265) ได้ให้ความหมายของความแข็งแรงไว้ดังนี้

“เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงต้านทานกับแรงที่มากระทำต่อร่างกายจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่ง”

กรมพลศึกษา (2543:18) ได้ให้ความหมายว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ว่าเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัวเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่างเต็มที่ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่งหรือกล้ามเนื้อของร่างกายหลาย ๆ ส่วนทำงานร่วมกัน เช่น ความสามารถในการบีบมือ ความสามารถในการยกน้ำหนัก ความสามารถในการดึงไดนาโมมิเตอร์ เป็นต้น

พิชิต ภูติจันทร์ (2547: 26) ได้ให้ความหมายว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหมายถึง กำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกเพื่อต้านกับแรงต้านทานเป็นที่ยอมรับกันว่าการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถสร้างได้โดยฝึกให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงต่อสู้กับความต้านทานหรือน้ำหนักที่สูงสุด

สำหรับผู้เขียนความแข็งแรง หมายถึง ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อให้ออกแรงต้านกับแรงที่มากระทำต่อร่างกาย ความแข็งแรงสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. ความแข็งแรงสูงสุด (Maximum Strength)

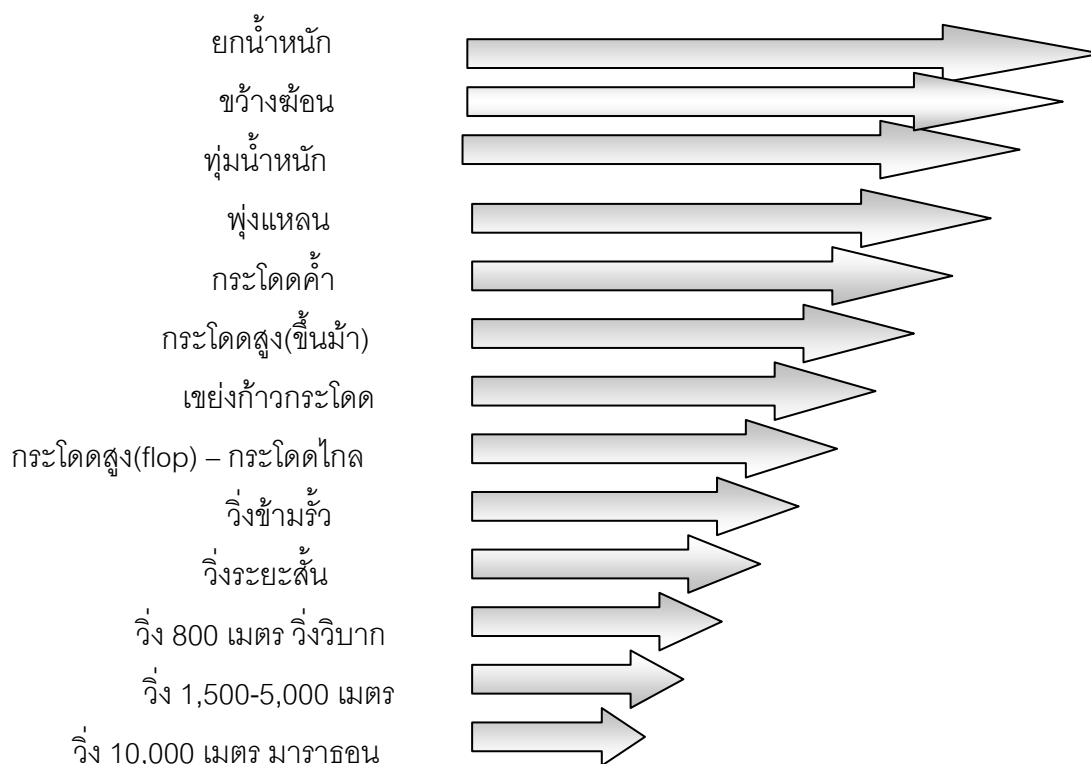
2. ความแข็งแรงฉบับพลัง (Elastic Strength)

3. ความแข็งแรงผสมความทนทาน (Strength Endurance)

ความแข็งแรงสูงสุด (Maximum Strength)

เป็นความแข็งแรงที่ให้พลังงาน (force) มากที่สุดเท่าที่กลุ่มกล้ามเนื้อของร่างกายจะหดตัวและส่งออกมาได้ ความแข็งแรงประเภทนี้ไม่ได้คำนึงถึงว่าพลังงานที่ได้นั้นจะมีความเร็วเพียงใด พลังงานประเภทนี้จะใช้มากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับกีฬาที่ต้องการเอาชนะแรงต้านทานและต้องสามารถควบคุมให้อยู่ในภาวะที่ปรารถนาตัวอย่างความต้องการพลังงานประเภทนี้ในกีฬาประเภทต่าง ๆ แสดงตามภาพที่ 2

นักกีฬาจะสร้างความแข็งแรงได้เร็วมากขึ้นถ้าฝึกกล้ามเนื้อใหญ่ก่อนแล้วตามด้วยการฝึกกล้ามเนื้อที่ยังไม่เคยชินรวมกับระบบประสาท แล้วฝึกโดยใช้จำนวนครั้งน้อยลง แต่ถ้าจะลดจำนวนครั้งในการฝึกลง (ประมาณ 1-5 ครั้ง แต่ให้งานหนัก 85-100 %) นั้น ควรทำเฉพาะนักกีฬาที่มีกล้ามเนื้อแข็งแรงเท่านั้น



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงปริมาณความแข็งแรงสูงสุดกับชนิดกีฬา

(Dick, Frank William. 1980: 177)

ความแข็งแรงฉับพลันหรือพลังระเบิด (Elastic Strength or Explosive Strength)

เป็นความแข็งแรงประเภทที่กล้ามเนื้อเกิดปฏิกิริยาอย่างทันทีทันใดต่องานหรือความต้านทานที่กระทำต่อมันความแข็งแรงประเภทนี้เป็นความแข็งแรงที่ผสมผสานระหว่างความเร็วในการหดตัวและความเร็วในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อซึ่งบางครั้งอาจหมายถึงกำลัง (Power) ความแข็งแรงประเภทนี้เหมาะสำหรับกีฬาประเภทวิ่ง กระโดด เช่น เวลากระโดดขึ้นจากพื้น (Take off) และทุ่ม ฟัน ขว้าง ซึ่งต้องการพลังงานแบบทันทีทันใด

ความแข็งแรงแบบทนทาน (Strength Endurance)

เป็นความแข็งแรงที่เกิดขึ้นในขณะที่ร่างกายมีความสามารถที่จะทำงานเพื่อสู้กับความเหนื่อยล้าได้เป็นระยะเวลาอันยาวนานซึ่งเหมาะสำหรับกีฬาประเภทที่ใช้ความทนทานในลักษณะที่ขาดออกซิเจนและมีกรดแลคติกเกิดขึ้นในกล้ามเนื้อความแข็งแรงประเภทนี้เป็นความแข็งแรงที่ผสมผสานกันหลาย ๆ แบบเช่น กีฬาที่ต้องใช้แรงปะทะเป็นเวลานาน ๆ รักบี้ฟุตบอล ฟุตบอล มวยปล้ำ ยูโด เป็นต้น

7. การวิจัยในต่างประเทศ

อดัม (Adam. 1984: 36-40) ได้ทำการวิจัยพบว่า มีการเพิ่มความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา โดยการทำ เดิฟท์ จัมพ์ จากกล่องสูง 0.60-1.50 เมตร โดยใช้นักเรียน ชายและหญิง ระดับมัธยมศึกษา อายุระหว่าง 12-17 ปี ได้ใช้วิธีการสุ่มแบบกำหนดลงใน 6 กลุ่มโดยให้ 4 กลุ่มแรก แต่ละกลุ่มกำหนดความแตกต่างของความสูงในการทำ เดิฟท์ จัมพ์ ดังนี้ 0.60, 0.75, 1.22 และ 1.50 เมตร ตามลำดับ กลุ่มที่ 5 ร่วมในกิจกรรมหนัก ๆ เช่น วิ่งกระโดด ขณะที่กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มควบคุม ร่วมในกิจกรรมที่ต้องใช้การกระโดดน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างเกิดขึ้นในการกระโดดแต่ละฝายนั่งและยืนกระโดดไกล ระหว่าง 6 กลุ่ม

บราวน์ เมย์เฮนและโบลิช (อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. 2544: 23; อ้างอิงจาก Brown, Mayhen and Boleach. 1986: บทคัดย่อ) พิจารณาการฝึกพลัยโอเมตริก ต่อการกระโดดแต่ละฝายนั่งของนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 26 คน โดยการสุ่มแบบกำหนดลงกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกทำ เดิฟท์ จัมพ์ จำนวน 3 เทียว ๆ ละ 10 ครั้ง โดยทำการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมกระทำการฝึกบาสเกตบอลตามปกติ ผลชี้ให้เห็นว่า ทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในการกระโดดแต่ละฝายนั่งโดยไม่ใช้แขนช่วย กลุ่มพลัยโอเมตริก ปรับปรุงความสามารถในการกระโดดแต่ละฝายนั่งโดยใช้แขนช่วยกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

จีมาร์ (Gemar. 1986: บทคัดย่อ) ได้ค้นคว้าผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก และ พลัยโอเมตริก ต่อพลังขา ซึ่งวัดได้ด้วยการกระโดดแต่ละฝายนั่ง ยืนกระโดดไกล และวิ่งเร็ว 40 เมตร กลุ่มพลัยโอเมตริก

ฝึก 2 วัน ต่อสัปดาห์ กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ทำอะไร มีการทดสอบก่อนการฝึกระหว่างฝึก และหลังการฝึกเพื่อประเมินผลการฝึกค่าเฉลี่ยที่ได้รับในกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักพลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุมในการทำการทดสอบขึ้นกระโดดไกล ผลต่างเท่ากับ 11.2 ซม., 9.5 ซม., และ 0.5 ซม. กระโดดแต่ละฝ่าผนังเท่ากับ 2.3 ซม., 1.78 ซม. และ 0.2 ซม. และวิ่งเร็ว 40 เมตร เท่ากับ -0.21 วินาที , -0.20 วินาที และ -0.03 วินาที ผลที่ได้รับทั้ง 2 กลุ่มประสบความสำเร็จมากกว่าที่ได้รับจากกลุ่มควบคุมแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

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

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าผลการวิเคราะห์ทางสถิติความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม จึงสรุปว่าการกระโดดในแนวตั้งจากความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร เท่านั้น เป็นความสูงที่เหมาะสม สำหรับการเพิ่มความสามารถในการกระโดดแต่ละฝ่าผนังของนักกีฬาหญิง เมื่อเปรียบเทียบกับกระโดด ในแนวตั้งความสูง 0.75 และ 1.1 เมตร สรุปว่าจุดมุ่งหมายสุดท้ายในการฝึกกระโดดในแนวตั้งนั้น คือ การพัฒนาพลังขาไม่ใช่ความแข็งแรงของขา

คริตเพท (Kritpet. 1988: 1244-A) ได้ทำการศึกษา “ผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก ท่าสควอท และพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometric) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา” โดยใช้นักศึกษาชาย 15 คน และนักศึกษานหญิง 2 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนักขั้นสูงในภาคฤดูหนาว นักศึกษา 9 คน ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) อย่างเดียวและอีก 8 คน ฝึกด้วยน้ำหนัก ท่าสควอท คู่กับพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometric) ทั้งสองกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 50 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ซึ่งผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ของค่าเฉลี่ยกล้ามเนื้อพลังขาในการขึ้นกระโดดแต่ละฝ่าผนังก่อนและหลังการฝึกด้วยน้ำหนัก ท่าสควอท คู่กับพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometric) นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังของ

กล้ามเนื้อด้านหลังขาท่อนบน (Hamstring) ก่อนและหลังการฝึกทั้งสองโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เบนเนช (Benesh. 1989: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการฝึกพลัยโอเมตริก 2 วิธี จุดประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาความแตกต่างของเทคนิคในการฝึกพลัยโอเมตริก 2 วิธี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถของการกระโดดสูงซึ่งนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับโรงเรียน จำนวน 24 คน ซึ่งใช้วิธีจับคู่ด้วยส่วนสูงและน้ำหนัก แล้วแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เท่า ๆ กันซึ่งแต่ละกลุ่มนั้นต้องทดสอบการกระโดดแต่ละฝ่ายหนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อของมาร์กาเรียแบบทดสอบจักรยานของวินเกตและแบบทดสอบความแข็งแรงของขาทำการฝึก 6 สัปดาห์ ผลทดลองพบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกจะพัฒนาและปรับปรุงความสามารถในการกระโดดแต่ละฝ่ายหนึ่ง แล้วยังช่วยส่งเสริมความแข็งแรงของขา และพลังกล้ามเนื้อขาด้วย ส่วนการถ่วงน้ำหนักในการฝึกพลัยโอเมตริกไม่ได้ช่วยเสริมให้ความสามารถดีกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียวการวิจัยนี้สนับสนุนส่วนที่ว่า การฝึกพลัยโอเมตริกไม่ว่าจะมีน้ำหนักถ่วง หรือไม่มีน้ำหนักถ่วงก็ส่งเสริมการกระโดดสูงและพลังขาเช่นเดียวกัน

ดุก และเบนอิลียาฮู (วัชร สอนดี. 2551: 36; อ้างอิงจาก Duke, S., and Eliyahu, D.B. 1992: 10-15) ได้ทำการศึกษาเรื่อง พลัยโอเมตริก: การพัฒนาความสามารถทางกีฬาในด้านการกระโดดในแนวดิ่งกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬาระดับมหาวิทยาลัย จำนวน 10 คน ทดสอบความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง แล้วแบ่งนักกีฬาออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก

ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก พัฒนาความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งได้ดีกว่า

อดัม, โอชี และคลิมสไตน์ (Adams, O'Shea; & Climstein. 1992: 36-41) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัว พลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อ กลุ่มประชากร จำนวน 48 คน ทดสอบความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง แล้วแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม เท่า ๆ กันดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 3 ฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 4 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริก

ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 4 ที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริก พัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งได้ดีที่สุด

อดัม และคณะ (Adams; et al. 1992: Abstract) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) และการฝึกน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Squat-Plyometric) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาโดยแบ่งกลุ่มนักกีฬาส่งออกเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนัก ท่าสควอท (Squat)

กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric)

กลุ่มที่ 3 การฝึกน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

(Squat-Plyometric)

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนัก ท่าสควอท มีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็น 3.3 เซนติเมตร ในกลุ่มที่ 2 ฝึกแบบพลัยโอเมตริก มีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็น 3.81 เซนติเมตร ส่วนในกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก มีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งมากกว่า 10 เซนติเมตร

ลอบเบอร์ (Lauber. 1993: 1456) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “เปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกกับการยกน้ำหนัก การยกน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา” กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิชิแกน เพศหญิง จำนวน 39 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก

กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 4 ฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว

เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก มีพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งดีที่สุด

วิลสัน; และคนอื่น ๆ (Willson; et al. 1993: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาทฤษฎีการฝึกด้วยแรงต้าน 3 รูปแบบ ที่จะช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การฝึกทั้ง 3 รูปแบบได้แก่

1. การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training)

2. การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training)

3. การฝึกด้วยน้ำหนักแบบแรงระเบิด (Explosive Weight training)

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาที่เคยได้รับการฝึกมาก่อนจำนวน 64 คน แบ่งกลุ่มโดยวิธีสุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกแบบพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ฝึกด้วย

น้ำหนักแบบแรงระเบิด ใช้ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ทำการทดลองทั้งหมด 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 การทดสอบประกอบด้วย

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

ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีผลการทดสอบที่เพิ่มขึ้นอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ในทุก ๆ การทดสอบ

ฟาวเลอร์; และคนอื่น ๆ (Fowler; et al. 1995: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Pendulum swing) ที่มีต่อความแข็งแรงของขา และการกระโดดในทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter-movement jump) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก โดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Weight training and pendulum swing) กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว (Weight training) ทำการฝึกเป็นเวลา 3 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว ความแข็งแรงในการเหยียด และการงอของสะโพก และความแข็งแรงในการงอของเข่าสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่ง แบบลูกตุ้ม แต่พบว่ามีการเหยียดของเข่าสูงที่สุดของกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึก แบบพลัยโอเมตริก ซึ่งทำให้นักกีฬาในกลุ่มนี้สามารถกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

เมอร์ฟี และจิออริจิ (วัชรระ สอนดี. 2551: 40; อ้างอิงจาก Murphy; & Giorgi. 1996: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของแรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) และหดตัวสั้นเข้า (Concentric) ที่เกิดขึ้นจากการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่าง เป็น ชาย จำนวน 41 คน ซึ่งเคยได้รับการฝึกมาก่อน ถูกแบ่งอย่างสุ่มให้อยู่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก โดยให้กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มได้รับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) ของร่างกาย ส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักให้ผลในส่วนของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric) จากผลนี้อธิบายถึงความเคียด ที่เกิดขึ้นโดยการฝึกที่แตกต่างกัน และอธิบายถึงผลการฝึกที่นำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงและชนิดของการเคลื่อนไหวซึ่งการฝึกอาจมีแนวโน้มที่จะสนับสนุนผลการฝึกที่เกิดขึ้น

Brechter และคณะ (2002: บทคัดย่อ) ศึกษาแรงกระทำต่อข้อต่อระหว่างกระดูกสะบ้ากับกระดูกต้นขาที่ข้อเข่า (Patellofemoral joint stress) ระหว่างการเดิน ขึ้น-ลงบันได ในกลุ่มผู้ที่มีอาการเจ็บที่ข้อต่อนี้ จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ไม่มีอาการเจ็บ จำนวน 10 คน ทั้ง 2 กลุ่มได้รับการตรวจดังนี้

1. ทำ MRI เพื่อวัดพื้นที่ผิวสัมผัส (Contact area) ของข้อต่อ ระหว่างกระดูกสะบ้ากับกระดูกต้นขา

2. วิเคราะห์การเคลื่อนไหวระหว่างการเดินทางขึ้น-ลงบันได

นำผลข้อมูลที่ได้มาใส่แบบจำลองทางชีวกลศาสตร์ (Biomechanic model) เพื่อคำนวณค่าแรงกระทำต่อข้อต่อระหว่างกระดูกสะบ้ากับกระดูกต้นขา ผลการวิจัยพบว่า แรงกระทำต่อข้อต่อระหว่างกระดูกสะบ้ากับกระดูกต้นขาขณะเดินขึ้น-ลงบันได ระหว่างกลุ่มที่มีอาการเจ็บและกลุ่มที่ไม่มีอาการเจ็บ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม กลุ่มที่มีอาการเจ็บข้อต่อมีลักษณะการเดินช้าลงและมีการเหยียดข้อเข่าน้อยลง ส่งผลให้แรงปฏิกิริยาที่ข้อเข่าลดลงทำให้มีค่าแรงกระทำที่ข้อต่อคงที่

Caulfield และคณะ (2004: บทคัดย่อ) ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของแรงปฏิกิริยาจากพื้นที่กระทำต่อร่างกายขณะกระโดดลงสู่พื้นในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าไม่มั่นคง เปรียบเทียบกับผู้ที่มีสุขภาพร่างกายปกติด้วยการวัดเวลาและปริมาณปฏิกิริยาในช่วง 150 มิลลิวินาทีแรก ขณะกระโดดลงสู่พื้นของทั้ง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ให้กระโดดด้วยขาข้างเดียว 5 ครั้ง ลงสู่แผ่นวัดปฏิกิริยา ผลพบว่ากลุ่มที่มีภาวะข้อเท้าไม่มั่นคง รูปแบบของแรงปฏิกิริยาผิดปกติไป เนื่องมาจากเกิดการบาดเจ็บซ้ำเพราะมีแรงกระแทกต่อข้อเท้ามากขึ้นในขณะกระโดดลงสู่พื้น

8. การวิจัยในประเทศ

ประเสริฐ บุญศิริโรจน์ (2538: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝ่าผนังของนักเรียนชาย เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝ่าผนังภายหลังการฝึกตามโปรแกรมครบ 4, 6, 8 และ 10 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชาย อายุ 19-20 ปี จำนวน 40 คน เลือกมาโดยการสุ่มแบบเจาะจง โดยทุกคนเป็นผู้ที่ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน กลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักกลุ่มที่ 2 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 10 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า ทั้งกลุ่มที่ฝึกด้วยแบบพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก มีความสามารถในการยื่นกระโดดแตะฝ่าผนังสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากที่ได้ฝึกไปแล้ว 4 สัปดาห์ และคงสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงที่สุด การฝึกสัปดาห์ที่ 10 นอกจากนี้กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการยื่นแตะฝ่าผนังสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก หลังจากที่ได้ฝึกตามโปรแกรมการฝึกไปแล้ว 6 สัปดาห์ และยังคงสูงกว่าจนถึงที่สุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10

อับดุลหาดี อุซัย (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการยกน้ำหนักในระดับความหนักที่แตกต่างกันที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้มาจากกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงของนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา ชั้น ปวช. โปรแกรมกีฬาและสุขภาพ ระหว่างอายุ 15-17 ปี จำนวน 40 คน ออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% 70% และ 80 % ของ 1RM ตามลำดับ ทั้งนี้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบการทดลอง แบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว รวมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดในการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลของการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สฤณี ลิ้มพัฒนาลิทธิ (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความแข็งแรง ที่มีผลต่อกำลังของแขนและหัวไหล่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักศึกษาที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ชั้นปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 50 คน ทำการทดสอบก่อนการฝึก โดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงและกำลังของแขนและหัวไหล่ และทำการแบ่งกลุ่มทดลองเป็นสองกลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 กำหนดให้ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 2 กำหนดให้ฝึกกล้ามเนื้อด้วยพลัยโอเมตริก ทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังของแขนและหัวไหล่ ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที

ผลการศึกษาพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงที่มีผลต่อกำลังของแขนและหัวไหล่ ไม่แตกต่างกันที่ระดับ .05

สยาม ใจมา (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ชั้นปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 50 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยสุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรง และกำลังขาก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที

ผลการวิจัยพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อความแข็งแรงและกำลังขาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาประเภททีมของวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 72 คน โดยใช้วิธีการจัดกระทำแบบสุ่มและทำให้ตัวแปรควบคุมคงที่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 18 คน มีกลุ่มควบคุมฝึกตามปกติ กลุ่มทดลองฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองฝึกเชิงซ้อน ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา พลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว วิเคราะห์แบบความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำและทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของ Tukey หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า

1. การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองฝึกเชิงซ้อนมีผลต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การฝึกเชิงซ้อนมีผลต่อการพัฒนาพลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา มากกว่า การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การฝึกเชิงซ้อนและการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อการพัฒนาพลังความแข็งแรงสูงสุดแบบ ไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว มากกว่า การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชินวัฒน์ ไช้เกตุ (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อการเพิ่มความเร็วในการออกตัวของนักวิ่งระยะสั้น และเปรียบเทียบพัฒนาการความเร็วในการยันเท้า ออกจากบล็อกสตาร์ทของเท้าซ้ายและขวา ความเร็วในระยะทาง 30 เมตร โดยมีกลุ่มทดลองเป็น นักกีฬาระยะสั้นระดับเยาวชนที่มีอายุเฉลี่ย 16 ปี จำนวน 10 คน เป็นชาย จำนวน 5 คน เป็นหญิง จำนวน 5 คน ของสมาคมกรีฑาจังหวัดเชียงใหม่

ผลการทดลองพบว่า เวลาในการวิ่งระยะทาง 15 เมตร แรก ระยะทาง 15 เมตร หลัง และเวลารวม 30 เมตร ไม่มีค่าความแตกต่างกันในช่วงก่อนและหลังฝึก แต่เวลาในการยันเท้า ออกจากบล็อกสตาร์ทของเท้าซ้ายและขวา มีค่าน้อยลงในช่วงหลังการฝึกตามโปรแกรมที่มีระดับ นัยสำคัญที่ $P = 0.05$ มีค่าน้อยลง

สรุปได้ว่า โปรแกรมพลัยโอเมตริกที่นำมาทำการฝึกซ้อมสามารถสร้างความแข็งแรงให้กับ กล้ามเนื้อ ในเรื่องของแรงระเบิด (Explosive Power) ณ จุดเริ่มต้นของการออกวิ่งจากบล็อกสตาร์ท ควรที่จะมีการสร้างโปรแกรม และรูปแบบของการฝึกพลัยโอเมตริกในส่วนของการสร้างความเร็ว ในการวิ่งเพื่อเป็นการพัฒนาขีดความสามารถต่อไป

ยงศักดิ์ ณ. สงขลา (ชินินทร์ วรรณมณี 2549: 18; อ้างอิงจาก ยงศักดิ์ ณ. สงขลา 2546: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริกในระดับความหนักต่างกัน ที่มีความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร จากกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายปีที่ 1 ที่มีอายุ 18-20 ปี จำนวน 60 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา เพื่อเปรียบเทียบ ความเร็วในการวิ่ง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ทำการฝึกทักษะในการวิ่งระยะสั้นควบคู่กับการออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก โดยกระโดดเท้าขวามั่วในระดับความสูง 50, 60 และ 70 เซนติเมตร จำนวน 8 ครั้ง กับกลุ่มควบคุม ในระยะเวลา 6 สัปดาห์

ผลการทดลองพบว่ามีค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำการฝึกควบคู่กันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 และผลของการทดสอบของกลุ่มที่ทำการฝึกกระโดดข้ามรั้วระดับความสูง 70 เซนติเมตร ดีกว่า 60 เซนติเมตร และ ระดับความสูง 60 เซนติเมตร ดีกว่า 50 เซนติเมตร หลังการ ทดลองมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 ส่วนกลุ่มที่ทำการฝึกการกระโดดข้ามรั้ว ระดับความสูง 50 เซนติเมตร ทำการทดสอบก่อน-หลังการฝึกพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน สรุปได้ว่า

การพัฒนากำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อให้มีประสิทธิภาพด้วย ทำการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมพลัยโอเมตริก โดยกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วในระดับความสูงของรั้วอย่างน้อย 60 เซนติเมตร ขึ้นไปและควรจะนำโปรแกรมแบบนี้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ เช่นนักกีฬาประเภทอื่น หรือประชาชนทั่วไป

สุริโย ธีราช (2548: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในระยะ 60 เมตร ร่วมกับการฝึกตามโปรแกรมปกติกับฝึกตามปกติอย่างเดียวต่อการเพิ่มความเร็วในระยะ 60 เมตร ของนักวิ่งระยะสั้นประเภท 100 เมตร เยาวชนชาย โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกรีฑาเยาวชนชาย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 10 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน ใช้เวลาในการฝึกซ้อม 6 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า การฝึกตามโปรแกรม 2 อย่างร่วมกันมีค่าเฉลี่ยผลต่างเท่ากับ 0.338 วินาที และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แล้วสำหรับผลการฝึกตามโปรแกรมอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยผลต่างเท่ากับ 0.216 วินาที และมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 มีค่าเปรียบเทียบผลการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม ต่างกัน

สรุปได้ว่าทำการฝึกตามโปรแกรมทั้ง 2 แบบควบคู่กันดีกว่า ทำการฝึกตามโปรแกรมอย่างเดียว มีค่าทางสถิติ เท่ากับ 0.120 วินาที

สรุปจากการศึกษา งานวิจัยทั้งต่างประเทศ และในประเทศจะเห็นได้ว่างานวิจัยทางด้านพลัยโอเมตริกมีมากมายหลายรูปแบบ แต่งานวิจัยทางด้านการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาในการวิ่งระยะสั้น เพื่อการพัฒนาทางด้านความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑานั้น มีการศึกษาวิจัยน้อยมาก ซึ่งการศึกษานี้สามารถนำไปใช้ประกอบการฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขัน และการพัฒนาในการกีฬาที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ศึกษาถึงผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาในการวิ่งระยะสั้น ซึ่งจะนำผลการศึกษาไปใช้พัฒนาการฝึกซ้อมของนักกีฬาทางด้านความเร็วให้สูงขึ้น และเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการกีฬาของชาติต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. ศึกษา เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ดำเนินงานวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูล
5. จัดทำข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล อภิปราย

การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ที่ผ่านการเรียน วิชา กรีฑา 1 มาแล้ว จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ที่ผ่านการเรียน วิชา กรีฑา 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน โดยวิธีการเจาะจงเลือกจากสถิติเวลาที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถวิ่งได้จากอันดับที่ 1 ถึงอันดับที่ 30 เป็นกลุ่มตัวอย่าง และจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยวิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่าง แบบแมชชีนกรุป (Matching group)

วิธีการสุ่มตัวอย่าง

ใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเลือก ดำเนินการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. นักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง ที่ผ่านการเรียน วิชา กรีฑา 1 มาแล้ว ทดสอบความสามารถในการวิ่งระยะสั้นโดยทำการทดสอบวิ่งระยะทาง 100 เมตร บันทึกผลสถิติเวลา
2. นำผลสถิติเวลาในการวิ่งของผู้เข้ารับการทดสอบมาทำการจัดอันดับจากผู้ที่สามารถทำเวลาในการวิ่งได้น้อยที่สุดไปหามากที่สุดตามลำดับ
3. เลือกกลุ่มตัวอย่างจากผู้ที่สามารถทำสถิติเวลาในการวิ่งจากอันดับที่ 1- อันดับี่ 30

4. จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยวิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบแมชชีนกรุป (Matching group) โดยการนำเอาสถิติมาเรียงลำดับจากน้อยไปหามากรวมสถิติให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด และหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบน โดยค่าทางสถิติที่มีความแตกต่างกันให้น้อยที่สุด

5. นำค่าเฉลี่ยของเวลาที่ได้ในการวิ่งของทั้ง 2 กลุ่ม มาทำการทดสอบทางสถิติค่าที (t-test) ผลการทดสอบพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าความสามารถในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

6. ทำการจับฉลากเพื่อกำหนดกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น
2. โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น
3. แบบทดสอบวัดกำลังขา ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)
4. แบบทดสอบวัดความเร็ว วิ่งระยะทาง 100 เมตร

ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ

ดำเนินการสร้างโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษา ค้นคว้า หนังสือ เอกสาร วารสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกวิ่งระยะสั้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น

2. ศึกษาหลักเกณฑ์ และวิธีการในการสร้างโปรแกรมทั้ง 2 แบบ
3. ดำเนินการสร้างโปรแกรมทั้ง 2 แบบ ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

3.1 สร้างโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้กล่องสูง 60 เซนติเมตร

(ดูรายละเอียดใน ภาคผนวก ก)

3.2 สร้างโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น (ดูรายละเอียดใน ภาคผนวก ก)

4. นำโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจแก้ไขเพิ่มเติม และนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น

5. นำโปรแกรมทั้ง 2 แบบ ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบจำนวน 3 ท่าน

(ดูรายละเอียด ภาคผนวก ข)

วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. นำโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ข) ตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity)

2. นำโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น ทั้ง 2 แบบ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้วให้ประธาน และกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ตรวจสอบครั้งสุดท้าย

3. นำโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นไปทำการฝึกกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ตามโปรแกรมการฝึกที่กำหนดไว้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทำการตรวจสอบร่างกายโดยทั่วไป (Physical Examination)

ณ.ห้องศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง

2. นำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มาทำการทดสอบความสามารถในวันเดียวกัน ด้านกำลังกล้ามเนื้อขา โดยใช้วิธีการทดสอบด้วยวิธียืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump) และทำการทดสอบความสามารถในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 1 บันทึกผลระยะทางที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถกระโดดได้ บันทึกสถิติเวลาของผู้เข้ารับการทดสอบที่สามารถวิ่งได้ ลงในบันทึกผล

3. ทำการฝึกกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ตามโปรแกรมการฝึก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๗ ละ 3 วัน ๗ ละ 2 ชั่วโมง (วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 17.00 -19.00 น.)

3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 เข้ารับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ในช่วงเวลา 17.00 -19.00 น.

3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 เข้ารับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ในช่วงเวลา 17.00 -19.00 น.

4. ทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขา โดยใช้วิธีการทดสอบด้วยวิธียืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump) และทำการทดสอบจับเวลาความสามารถในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของผู้เข้ารับการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม ในทุกวันเสาร์หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 บันทึกผลระยะทางที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถกระโดดได้ และบันทึกสถิติเวลาของผู้เข้ารับการทดสอบที่สามารถวิ่งได้ ลงในบันทึกผล

5. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

6. นำผลที่ได้รับมาสรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

สถานที่เก็บข้อมูล

สถานที่ทำการฝึกซ้อม สนามกีฬาากลางจังหวัดลำปาง อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

สถานที่เก็บข้อมูล สนามกีฬาากลางจังหวัดลำปาง อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

อุปกรณ์ในการเก็บข้อมูล

เครื่องมือทดสอบ แบบทดสอบวัดกำลังขา ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)

และวิ่งระยะทาง 100 เมตร

อุปกรณ์การทดสอบ

1. สายเทปวัดขนาดความยาว 50 เมตร

2. นาฬิกาจับเวลา

3. กล้องบลูทู้ทมีความสูง 60 เซนติเมตร

4. รั้ว 8 ตัว

5. นกหวีด

6. แผ่นยางสำหรับยืนกระโดดไกล

7. สนามกรีฑามาตรฐาน 400 เมตร ใช้สนามกีฬาากลางจังหวัดลำปาง

การจัดกระทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยนำผลการทดสอบของผู้เข้ารับการทดสอบที่ได้มาดำเนินการตามขั้นตอนด้วยการใช้โปรแกรม SPSS version 13.0 เพื่อเปรียบเทียบภายหลังทำการฝึกซ้อมของความแตกต่างของแต่ละบุคคลเพื่อใช้ในการสรุปผลการทดลอง ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของสถิติเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม

2. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของระยะทางที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถยืนกระโดดไกลได้ ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม

3. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)

4. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางที่สามารถยืนกระโดดไกลได้ ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)

5. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ภายในกลุ่มเดียวกัน ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)

6. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางที่สามารถยืนกระโดดไกลได้ ภายในกลุ่มเดียวกัน ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)

7. เปรียบเทียบภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA) ของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อขาของระยะทางที่สามารถยืนกระโดดไกล โดยวิธีตุกี (Tukey)

8. คำนัยสำคัญทางสถิติ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนความหมายดังนี้

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบที (t - distribution) ที่ใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญ

F แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการแจกแจงแบบเอฟ (F - distribution) ที่ใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญ

SS แทน ผลบวกกำลังสอง

df แทน ชั้นความเป็นอิสระ

MS แทน ค่าความแปรปรวน

* แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Sig. แทน ความน่าจะเป็นที่โปรแกรมคำนวณให้เพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ผู้ทดสอบกำหนดในการทดสอบค่า t และ f

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

การวิจัยเรื่อง ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาของ

นักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลในรูปตารางข้อมูล และความเรียง ดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยนำผลการทดสอบของผู้เข้ารับการทดสอบที่ได้มาดำเนินการตามขั้นตอนด้วยการใช้โปรแกรม SPSS version 13.0 เพื่อเปรียบเทียบภายหลังทำการฝึกซ้อมของความแตกต่างของแต่ละบุคคลเพื่อใช้ในการสรุปผลการทดลอง ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของสถิติเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม
2. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของระยะทางที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถยืนกระโดดไกลได้ ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม
3. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)
4. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางที่สามารถยืนกระโดดไกลได้ ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)
5. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ภายในกลุ่มเดียวกัน ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)
6. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางที่สามารถยืนกระโดดไกลได้ ภายในกลุ่มเดียวกัน ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)
7. เปรียบเทียบภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA) ของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อขาของระยะทางที่สามารถยืนกระโดดไกล โดยวิธีตุกี (Tukey)
8. คำนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

	กลุ่มที่ศึกษา	N	$\bar{X}$	S.D.
เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร	กลุ่มทดลองที่ 1	15	13.00	.67
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	13.00	.69

จากตาราง 5 แสดงว่า เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น มีค่าเฉลี่ย 13.00 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .67 และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ย 13.00 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .69

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1	.000	.000	.000	1.000
ภายในกลุ่ม	28	13.258	.474		
รวม	29	13.258			

จากตาราง 6 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคุมกับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคุมกับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

ช่วงเวลาการทดสอบ	กลุ่มที่ศึกษา	N	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลองที่ 1	15	13.00	.67
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	13.00	.69
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 1	15	12.89	.67
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	12.93	.70
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลองที่ 1	15	12.68	.66
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	12.81	.70
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	กลุ่มทดลองที่ 1	15	12.47	.66
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	12.70	.71
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลองที่ 1	15	12.33	.66
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	12.62	.71

จากตาราง 7 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคุมกับการฝึกวิ่งระยะสั้น คือ 13.00, 12.89, 12.68, 12.47 และ 12.33 วินาที ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .67, .67, .66, .66 และ .66 ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว คือ 13.00, 12.93, 12.81, 12.70 และ 12.62 วินาที ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .69, .70, .70, .71 และ .71 ตามลำดับ

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1	.015	.015	.032	.860
ภายในกลุ่ม	28	13.269	.474		
รวม	29	13.284			

จากตาราง 8 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1	.132	.132	.280	.601
ภายในกลุ่ม	28	13.201	.471		
รวม	29	13.333			

จากตาราง 9 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1	.385	.385	.809	.376
ภายในกลุ่ม	28	13.338	.476		
รวม	29	13.724			

จากตาราง 10 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1	.634	.634	1.333	.258
ภายในกลุ่ม	28	13.307	.475		
รวม	29	13.940			

จากตาราง 11 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 12 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น

ช่วงเวลาการทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	15	13.00	.67
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	15	12.89	.67
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	15	12.68	.66
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	15	12.47	.66
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	15	12.33	.66

จากตาราง 12 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น คือ 13.00, 12.89, 12.68, 12.47 และ 12.33 วินาที ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .67, .67, .66, .66 และ .66 ตามลำดับ

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ตามช่วงเวลาของการทดสอบ ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	4	4.64	1.16	2067.49	0.00*
ภายในกลุ่ม	56	0.03	0.00		
รวม	60	4.67			

จากตาราง 13 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ตามช่วงเวลาการทดสอบแต่ละสัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของ
ค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก
แบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ ที่ 2, 4, 6
และ 8

ช่วงเวลาที่ทดสอบ		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
$\bar{X}$		13.00	12.89	12.68	12.47	12.33
ก่อนการฝึก	13.00	-	0.11*	0.32*	0.53*	0.67*
หลังการฝึก						
สัปดาห์ที่ 2	12.89		-	0.21*	0.42*	0.56*
หลังการฝึก						
สัปดาห์ที่ 4	12.68			-	0.21*	0.35*
หลังการฝึก						
สัปดาห์ที่ 6	12.47				-	0.14*
หลังการฝึก						
สัปดาห์ที่ 8	12.33					-

* $P < .05$

จากตาราง 14 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ตามช่วงเวลาการทดสอบแต่ละสัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 15 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

ช่วงเวลาการทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	15	13.00	.69
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	15	12.93	.70
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	15	12.81	.70
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	15	12.70	.71
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	15	12.62	.71

จากตาราง 15 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว คือ 13.00, 12.93, 12.81, 12.70 และ 12.62 วินาที ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน .69, .70, .70, .71 และ .71 ตามลำดับ

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ตามช่วงเวลาของการทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	4	1.47	0.36	1962.75	0.00*
ภายในกลุ่ม	56	0.01	0.00		
รวม	60	1.48			

จากตาราง 16 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ตามช่วงเวลาการทดสอบแต่ละสัปดาห์มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ในแต่ละสัปดาห์

ช่วงเวลาที่ทดสอบ		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
$\bar{X}$		13.00	12.93	12.81	12.70	12.62
ก่อนการฝึก	13.00	-	0.07*	0.19*	0.30*	0.38*
หลังการฝึก						
สัปดาห์ที่ 2	12.93		-	0.12*	0.23*	0.31*
หลังการฝึก						
สัปดาห์ที่ 4	12.81			-	0.11*	0.19*
หลังการฝึก						
สัปดาห์ที่ 6	12.70				-	0.08*
หลังการฝึก						
สัปดาห์ที่ 8	12.62					-

* $P < .05$

จากตาราง 17 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ตามช่วงเวลาการทดสอบแต่ละสัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 18 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของระยะทางในการ ยื่นกระโดดไกล ก่อนการฝึก ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่ กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

	กลุ่มที่ศึกษา	N	$\bar{X}$	S.D.
ระยะทางการยื่นกระโดดไกล	กลุ่มทดลองที่ 1	15	226.13	14.09
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	227.20	20.38

จากตาราง 18 แสดงว่า ระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วย โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น มีค่าเฉลี่ย 226.13 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.09 และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ย 227.20 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 20.38

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระยะทาง ในการยื่นกระโดดไกล ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบ พลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น อย่างเดียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1	8.533	8.533	.028	.869
ภายในกลุ่ม	28	8600.133	307.148		
รวม	29	8608.667			

จากตาราง 19 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 20 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของระยะทาง ในการยื่นกระโดดไกล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

ช่วงเวลาการทดสอบ	กลุ่มที่ศึกษา	N	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลองที่ 1	15	226.13	14.09
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	227.20	20.38
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	กลุ่มทดลองที่ 1	15	230.80	14.36
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	229.80	20.47
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลองที่ 1	15	239.00	14.97
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	235.46	20.71
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	กลุ่มทดลองที่ 1	15	246.60	15.49
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	240.93	20.86
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลองที่ 1	15	251.00	15.50
	กลุ่มทดลองที่ 2	15	243.53	20.82

จากตาราง 20 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น คือ 226.13, 230.80, 239.00, 246.60 และ 251.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.09, 14.36, 14.97, 15.49 และ 15.50 ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว คือ 227.20, 229.80, 235.46, 240.93 และ 243.53 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 20.38, 20.47, 20.71, 20.86 และ 20.82 ตามลำดับ

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1	7.500	7.500	.024	.878
ภายในกลุ่ม	28	8758.800	312.814		
รวม	29	8766.300			

จากตาราง 21 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1	93.633	93.633	.287	.597
ภายในกลุ่ม	28	9147.733	326.705		
รวม	29	9241.367			

จากตาราง 22 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1	240.833	240.833	.713	.406
ภายในกลุ่ม	28	9456.533	337.733		
รวม	29	9697.367			

จากตาราง 23 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	1	418.133	418.133	1.241	.275
ภายในกลุ่ม	28	9437.733	337.062		
รวม	29	9855.867			

จากตาราง 24 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 25 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น

ช่วงเวลาการทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	15	226.13	14.09
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	15	230.80	14.36
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	15	239.00	14.97
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	15	246.60	15.49
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	15	251.00	15.50

จากตาราง 25 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น คือ 226.13, 230.80, 239.00, 246.60 และ 251.00 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 14.09, 14.36, 14.97, 15.49 และ 15.50 ตามลำดับ

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ตามช่วงเวลาของการทดสอบ ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	4	6511.81	1627.95	875.02	0.00*
ภายในกลุ่ม	56	104.18	1.86		
รวม	60	6626.00			

จากตาราง 26 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ตามช่วงเวลาการทดสอบ แต่ละสัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 27 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของ
ค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบ
พลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ในแต่ละสัปดาห์

ช่วงเวลาทดสอบ		ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
$\bar{X}$		226.13	230.80	239.00	246.60	251.00
ก่อนการฝึก	226.13	-	4.67*	12.87*	20.47*	24.87*
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	230.80		-	8.20*	15.80*	20.20*
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	239.00			-	7.60*	12.00*
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	246.60				-	4.40*
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	251.00					-

* $P < .05$

จากตาราง 27 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยื่นกระโดดไกลของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ตามช่วงเวลาการทดสอบ
แต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 28 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

ช่วงเวลาการทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	15	227.20	20.38
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	15	229.80	20.47
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	15	235.46	20.71
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	15	240.93	20.86
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	15	243.53	20.82

จากตาราง 28 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว คือ 227.20, 229.80, 235.46, 240.93 และ 243.53 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 20.38, 20.47, 20.71, 20.86 และ 20.82 ตามลำดับ

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ตามช่วงเวลาของการทดสอบ ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	4	2914.26	728.56	1912.48	0.00*
ภายในกลุ่ม	56	21.33	0.38		
รวม	60	2953.60			

จากตาราง 29 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ตามช่วงเวลาในการทดสอบแต่ละสัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

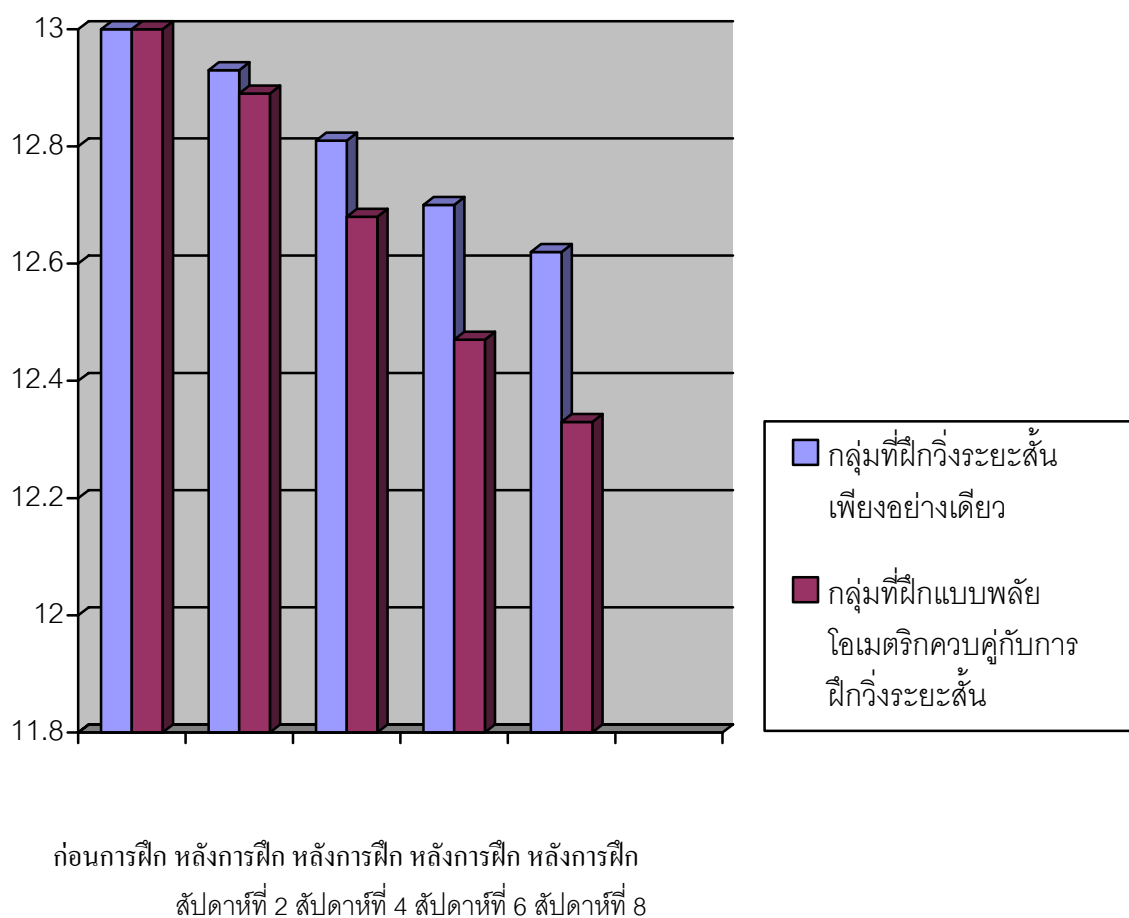
ตาราง 30 ผลการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยระยะทางในการยื่นกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ในแต่ละสัปดาห์

ช่วงเวลาที่ทดสอบ	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
$\bar{X}$	227.26	229.80	235.46	240.93	243.53
ก่อนการฝึก	227.26	-	2.54*	8.20*	13.67*
หลังการฝึก					
สัปดาห์ที่ 2	229.80	-	5.66*	11.13*	13.73*
หลังการฝึก					
สัปดาห์ที่ 4	235.46		-	5.47*	8.07*
หลังการฝึก					
สัปดาห์ที่ 6	240.93			-	2.60*
หลังการฝึก					
สัปดาห์ที่ 8	243.53				-

* $P < .05$

จากตาราง 30 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยื่นกระโดดไกลของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ตามช่วงเวลาการทดสอบแต่ละสัปดาห์ พบว่า ทุกสัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

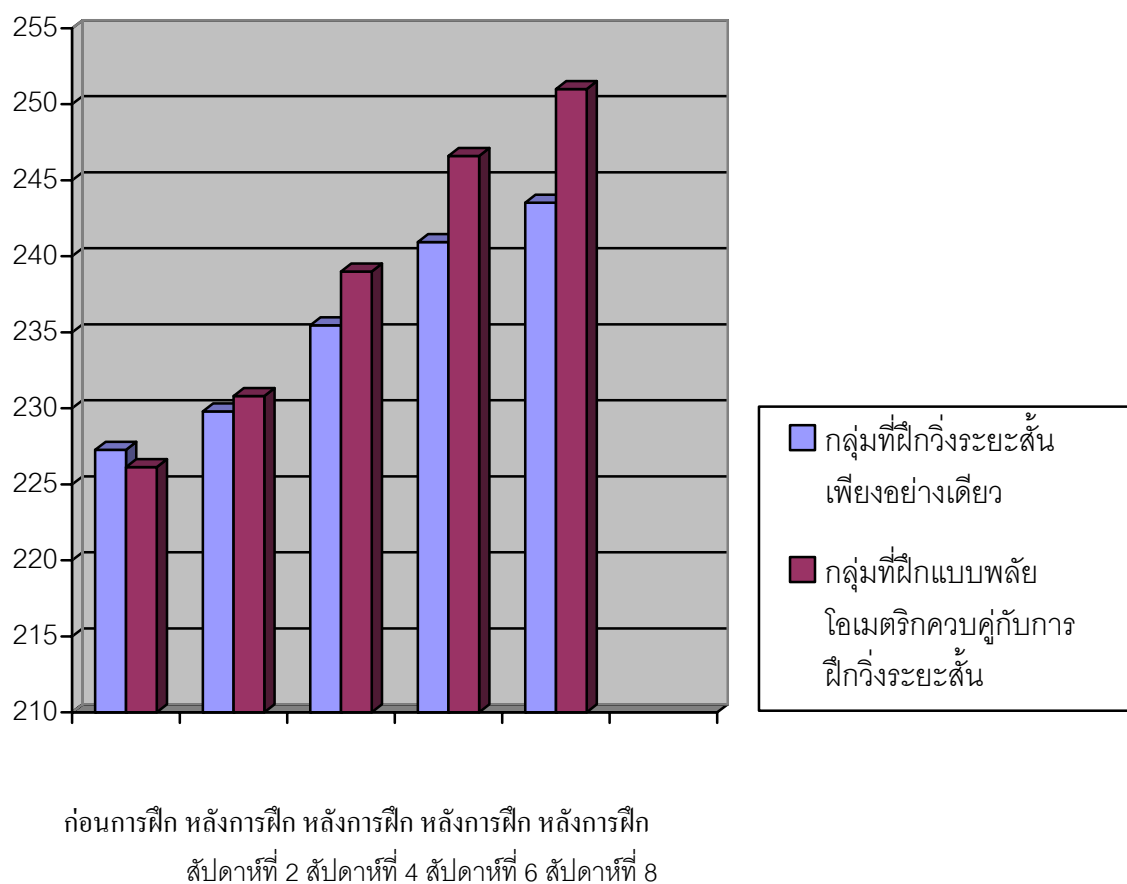
(วินาที)



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยเวลาของการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

จากภาพประกอบ เวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว มีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้นตามลำดับ

(เซนติเมตร)



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยของการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่ม ทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

จากภาพประกอบ ระยะทางการยืนกระโดดไกล ทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว มีการพัฒนาในทางที่ดีขึ้นตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขป ความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ที่มีต่อความเร็วที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และกำลังกล้ามเนื้อขาในการยืนกระโดดไกล โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ที่ผ่านการเรียน วิชา กรีฑา 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน ซึ่งแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงเลือกจากสถิติเวลา ออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ ฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ในกลุ่มทดลองที่ 1 และฝึกตามโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยทำการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และ วันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 17.00 -19.00น. ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 บันทึกสถิติเวลาของผู้เข้ารับการทดสอบที่สามารถวิ่งได้ และบันทึกผลระยะทางที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถกระโดดได้ ลงในใบบันทึกผล นำผลการทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึกมาวิเคราะห์ผลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS version 13.0

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาของนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง
2. เพื่อเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และกำลังกล้ามเนื้อขา ระหว่างการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง ที่ผ่านการเรียน วิชา กรีฑา 1 มาแล้ว จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขต ลำปาง ที่ผ่านการเรียน วิชา กรีฑา 1 มาแล้ว จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยวิธีการเจาะจงเลือกจากสถิติเวลา

สมมุติฐานของการวิจัย

ผู้รับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น มีความเร็ว ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และมีกำลังกล้ามเนื้อ ดีกว่าผู้ที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น อย่างเดียว

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ที่เกี่ยวข้องจาก เอกสาร แนวคิด ทฤษฎี ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในหัวข้อดังต่อไปนี้
 - 1.1 ความรู้ และความหมายเกี่ยวกับพลัยโอเมตริก (Plyometric)
 - 1.2 หลักการฝึกแบบพลัยโอเมตริก
 - 1.3 หลักการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ
 - 1.4 หลักการในการฝึกซ้อม
 - 1.5 หลักการฝึกความเร็ว และความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ
 - 1.6 หลักการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
 - 1.7 งานวิจัยในต่างประเทศ
 - 1.8 งานวิจัยในประเทศ
2. สร้างโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการวิ่งระยะสั้น จำนวน 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)
3. สร้างโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น จำนวน 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ก)
4. นำโปรแกรมการฝึกที่สร้างขึ้นทั้ง 2 โปรแกรม ไปขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการ ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญด้านการเป็นผู้ฝึกสอนกรีฑา
5. นำกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มาทำการทดสอบความสามารถ ด้านกำลังกล้ามเนื้อ โดยใช้วิธีการทดสอบด้วยวิธียืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump) และทำการทดสอบความสามารถในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกในสัปดาห์ที่ 1 บันทึกสถิติเวลาของผู้เข้า

6. ทำการฝึกกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ตามโปรแกรมการฝึก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 2 ชั่วโมง (วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 17.00 -19.00 น.)

6.1 กลุ่มทดลองที่ 1 เข้ารับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ในช่วงเวลา 17.00 -19.00 น.

6.2 กลุ่มทดลองที่ 2 เข้ารับการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ในช่วงเวลา 17.00 -19.00 น.

7. ทำการทดสอบจับเวลาความสามารถในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขา โดยใช้วิธีการทดสอบด้วยวิธียืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump) ของผู้เข้ารับการฝึกทั้ง 2 กลุ่ม ในทุกวันเสาร์หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 บันทึกสถิติเวลาของผู้เข้ารับการทดสอบที่สามารถวิ่งได้ และบันทึกผลระยะทางที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถกระโดดได้ ลงในใบบันทึกผล

8. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

9. นำผลที่ได้รับมาสรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยนำผลการทดสอบของผู้เข้ารับการทดสอบที่ได้มาดำเนินการตามขั้นตอนด้วยการใช้โปรแกรม SPSS version 13.0 เพื่อเปรียบเทียบภายหลังทำการฝึกซ้อมของความแตกต่างของแต่ละบุคคลเพื่อใช้ในการสรุปผลการทดลอง ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของสถิติเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

2. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของระยะทางที่ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถยืนกระโดดไกลได้ ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม

3. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)

4. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางที่สามารถยึนกระโดดไกลได้ ระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)

5. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ภายในกลุ่มเดียวกัน ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)

6. หาค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะทางที่สามารถยึนกระโดดไกลได้ ภายในกลุ่มเดียวกัน ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)

7. เปรียบเทียบภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA) ของค่าเฉลี่ยเวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และค่าเฉลี่ยกำลังกล้ามเนื้อขาของระยะทางที่สามารถยึนกระโดดไกล โดยวิธีตุกี (Tukey)

8. คำนัยสำคัญทางสถิติ .05

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยึนกระโดดไกล ภายในกลุ่มก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น กับกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียวมีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยึนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มภายหลังการฝึก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. กลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และค่าเฉลี่ยของระยะทางในการยึนกระโดดไกล ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัย ผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ที่มีต่อความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาของ นักศึกษาชาย สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วย โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรม การฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ผลการวิเคราะห์การทดสอบทางสถิติเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และระยะทางในการย่นกระโดดไกล ภายในกลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 พบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีการพัฒนาเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และระยะทางในการย่น กระโดดไกล ดีขึ้นเรื่อย ๆ จนสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่เมื่อ เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์การทดสอบหลังการฝึกเป็น เวลา 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และ กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีการพัฒนาเวลาที่ใช้ในการวิ่ง และระยะทางการย่นกระโดดไกล ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งไม่เป็นไปตามข้อสมมุติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า การฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น ไม่ได้ส่งผลต่อการ พัฒนาความเร็วได้ดีกว่าการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

ดังนั้นผู้วิจัยจึงอภิปรายให้เห็นถึงผลการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับ การฝึกวิ่งระยะสั้น และการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว ที่มีต่อความเร็ว และกำลัง กล้ามเนื้อขา ดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และระยะทางในการย่น กระโดดไกล ภายในกลุ่มหลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า ทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยของความเร็ว และกำลัง กล้ามเนื้อขา หลังการฝึกพัฒนาขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะว่าทั้ง 2 กลุ่ม ได้ทำการฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มสมรรถภาพ ทางกาย ซึ่งเป็นไปตามหลักของการฝึกซ้อมทางด้านสรีรวิทยา ทางด้านกฎของการใช้ความหนัก มากกว่าปกติ (Law of overload) ที่ว่าร่างกายจะมีการพัฒนาขึ้น ถ้าร่างกายมีการฝึกงาน หรือได้รับ การกระตุ้นที่มากกว่าปกติ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ทั้ง 2 กลุ่ม ได้ทำการฝึกที่มากกว่าปกติ และทุก ๆ 2 สัปดาห์ จะมีการปรับงาน และเพิ่มงานในการฝึกซ้อมทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งเป็นไปตามหลักของการเพิ่ม ความหนักของงาน โดยทั้ง 2 กลุ่ม ฝึกตามโปรแกรมที่ประกอบไปด้วย การฝึกความอดทน การฝึก ความเร็ว การฝึกกระโดดไกล ดังนั้น เมื่อทำการฝึกซ้อมจะสามารถทำให้เกิดการพัฒนาพลังเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ คิม (Kim. 1999; 125-126) ที่ว่า พลัง หมายถึง แรง x ความเร็ว (ความเร็ว = ระยะทาง/เวลา) พลัง คือ ความสามารถของแรงระเบิด และพลังในการเคลื่อนไหว โดยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ ดังนั้น การเพิ่มพลัง ความเร็ว และกำลัง จะต้องเพิ่มโดยการ พัฒนาความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ สอดคล้องกับแนวคิดของ สนธยา สีละมาต (2547:

ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และการยืนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังจากการฝึกตามโปรแกรมการฝึกจำนวน 8 สัปดาห์ พบว่า เวลาในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และระยะทางในการยืนกระโดดไกล ของทั้ง 2 กลุ่ม มี ค่าเฉลี่ยของความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกพัฒนาขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ทั้ง 2 กลุ่ม ได้ทำการฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกาย ซึ่งเป็นไปตามหลักของการฝึกซ้อมทางด้านสรีรวิทยา ทางด้านกฎของการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Law of overload) ที่ว่าร่างกายจะมีการพัฒนาขึ้น ถ้าร่างกายมีการฝึกงาน หรือได้รับการกระตุ้นที่มากกว่าปกติ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ทั้ง 2 กลุ่ม ได้ทำการฝึกที่มากกว่าปกติ และทุก ๆ 2 สัปดาห์ จะมีการปรับงาน และเพิ่มงานในการฝึกซ้อมทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งเป็นไปตามหลักของการเพิ่มความหนักของงาน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกตามโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นที่ประกอบไปด้วย การฝึกความอดทน การฝึกความเร็ว การฝึกกระโดดสูง ดังนั้น เมื่อทำการฝึกซ้อมจะสามารถทำให้เกิดการพัฒนาพลังเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ คิม (Kim. 1999; 125-126) ที่ว่า พลัง หมายถึง $\text{แรง} \times \text{ความเร็ว}$ ($\text{ความเร็ว} = \text{ระยะทาง/เวลา}$) พลัง คือ ความสามารถ ของแรงระเบิด และพลังในการเคลื่อนไหว โดยการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อ ดังนั้น การเพิ่มพลัง ความเร็ว และกำลัง จะต้องเพิ่มโดยการพัฒนาความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ สอนธยา สีละมาต (2547: 292-293) ได้ให้ความหมายว่า พลัง หมายถึง ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular system) หรือการเอาชนะแรงต้านได้ด้วยการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว พลังเป็นผลของแรงกล้ามเนื้อ (Muscular Force) และอัตราความเร็ว (Velocity) ของการเคลื่อนไหว เพราะฉะนั้นพลังจะเท่ากับแรงคูณด้วยอัตราความเร็ว ($P = F \times V$) ด้วยเหตุผลดังกล่าวการฝึกของทั้ง 2 กลุ่ม ทำให้เกิดการพัฒนากล้ามเนื้อที่ช่วยให้เกิดการหดตัวได้เร็วขึ้น กำลังกล้ามเนื้อขา ของนักศึกษา ชาย จึงเพิ่มขึ้นหลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์

ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และการยืนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม หลังการฝึกตามโปรแกรมการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า เวลาที่ใช้ในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และระยะทางในการยืนกระโดดไกลของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่าง

1. ความแข็งแรง และพลังของกล้ามเนื้อ
2. ความยาวช่วงก้าว
3. ความถี่ของการก้าว
4. เทคนิคของการวิ่งระยะสั้น

การฝึกแบบพลัยโอเมตริกนั้น เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถสร้างเสริมความแข็งแรง และพลังของกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพวิธีหนึ่ง ซึ่งความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยที่สำคัญ ปัจจัยหนึ่งของการพัฒนาความเร็วในการวิ่ง จากการศึกษาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกยังช่วยในการพัฒนาระบบประสาท และกล้ามเนื้อ (Neuromuscular system) เพื่อใช้ในการตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว และเพิ่มแรงได้มากขึ้น (Explosive power) (Chu and Plummer. 1984: 31) การศึกษาค้างนี้ ใช้การฝึกแบบพลัยโอเมตริกซึ่งเป็นการศึกษาเพื่อพัฒนาทางด้านความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งของการพัฒนาความเร็ว โดยไม่ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบด้านอื่นๆ ที่มีผลต่อการพัฒนาความเร็ว อาจทำให้ความชัดเจนของการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของผู้เข้ารับการฝึกมีน้อยลง และส่งผลให้เวลาในการวิ่งของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้จะเห็นได้ว่า การพัฒนาเพิ่มของกำลังกล้ามเนื้อเพิ่มได้ใกล้เคียงกัน เพราะทั้ง 2 กลุ่ม ทำการฝึกซ้อมความหนักของงาน ไม่แตกต่างกันมากนัก และการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่ออกแบบมุ่งเน้นในการพัฒนาความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาความเร็ว ไม่สอดคล้องกับการวิ่งระยะสั้นซึ่งโดยทั่วไปการวิ่งระยะสั้นนั้นเป็นการวิ่งแบบพุ่งตัวไปข้างหน้าทีละหนึ่งขาหรือหนึ่งก้าว และรูปแบบการฝึกวิ่งระยะสั้น ต้องพัฒนาความเร็วในแนวนอน (horizontal speed) พุ่งไปข้างหน้า ซึ่งสามารถเขียนเป็นสมการได้ดังนี้ $\text{ความเร็วในการวิ่ง} = \text{ความเร็วของจำนวนก้าว} \times \text{ความยาวของช่วงก้าว}$ (ชุมพล ปานเกตุ. 2540: 29) และในการพัฒนาความเร็วของการวิ่งระยะสั้นนั้นยังมีปัจจัยอื่นๆ อีก ที่เข้ามาเกี่ยวข้อง และจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องพัฒนามากขึ้นเพื่อนำไปสู่ผลของความสำเร็จในการวิ่งระยะสั้น คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่ง ความถี่ของการก้าวเท้า เทคนิคของการวิ่งระยะสั้น (อรรถพล เพ็ญสุภา. 2539: 42) สอดคล้องกับแนวคิด เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 41) ได้กล่าวไว้ว่า

ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งคือการฝึกแบบพลัยโอเมตริก มีผลต่อการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อขา เพราะเป็นการฝึกในลักษณะการเพิ่มความแข็งแรงรวมถึงการหดตัวอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ เช่น การกระโดดข้ามรั้ว การย่อตัวกระโดด การกระโดดแนวราบ และการกระโดดขึ้นกล่องแบบต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งตามปกติในการฝึกแบบพลัยโอเมตริกเป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวด้วยแรงสูงสุด และใช้เวลาน้อยที่สุด โดยมีการยืดตัว (Pre-stretch) ของกล้ามเนื้อออกเล็กน้อยก่อนที่จะมีการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็วก่อให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อ ซึ่งพลัง (Power) ก็คือ ความแข็งแรง (Strength) รวมกับความเร็ว (Speed) ชู (Chu, 1992: 80) ดังนั้น เมื่อดูจากแผนภูมิที่แสดงถึงความก้าวหน้าของการพัฒนาความเร็วในการวิ่งระยะทาง 100 เมตร และระยะทางในการยืนกระโดดไกลหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 จะเห็นได้ว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มในการพัฒนาความเร็วค่อนข้างมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 แสดงให้เห็นว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกส่งผลต่อการพัฒนาความแข็งแรง กำลังกล้ามเนื้อขา และความเร็วดีขึ้นตามลำดับ สอดคล้องกับแนวคิดของ ชมิท ไบลเชอร์ (Schmidtbleicher, 1992: 381-395) ลงความเห็นไว้ว่า ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อกับพลังกล้ามเนื้อไม่ได้แยกจากกันอย่างแท้จริง และพลังกล้ามเนื้อก็เป็นผลจากการใช้ วิธีการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้สูงสุด และการฝึกโดยใช้วงจรเหยียด-สั้น และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ พิซติ ญูติจันท์ (2547: 26) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง กำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกเพื่อต้านกับแรงต้านทานเป็นที่ยอมรับกันว่าการพัฒนา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถสร้างได้โดยการฝึกให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงต่อสู้กับความต้านทานหรือน้ำหนักที่สูงขึ้น แสดงให้เห็นว่า การฝึกด้วยโปรแกรมแบบพลัยโอเมตริกส่งผลต่อการพัฒนาความแข็งแรง และกำลัง

1. ปัจจัยทางด้านคิเนติกส์ และคิเนแมติกส์ของการวิ่งระยะสั้น

2. ปัจจัยทางด้านสมรรถภาพทางกาย

โดยเฉพาะการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดขา (Quadricep muscle) กล้ามเนื้อที่ใช้ในการงอขา (Hamstring muscle) และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการพยุ่งร่างกายขณะที่ยืน (Bicep serae) ที่จะทำให้เร่งความเร็วในการวิ่งได้ดีขึ้น และนอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาความอ่อนของการก้าวเท้าได้ดีขึ้น โดยเฉพาะความอ่อนตัวของเท้า เสริมสร้างโค้งฝ่าเท้า (Foot arch) ให้มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยเสริมความยาวของช่วงก้าวของการวิ่งให้เพิ่มมากยิ่งขึ้นที่เป็นประโยชน์ต่อการเร่งความเร็วของการวิ่งที่มากยิ่งขึ้น (อรรถพล เพ็ญสุภา. 2539: 78) นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ (วัชร สอนดี. 2551: 68; อ้างอิงจาก Chance.1995.หน้า16-23) กล่าวว่า การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นการเหยียดออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้าทันที่มากยิ่งขึ้นเท่านั้น ดังนั้นการฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก จึงมีเป้าหมายเพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วของการเคลื่อนไหว ซึ่งก็คือ การพัฒนาพลัง สอดคล้องกับแนวคิดของ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538:120) ได้กล่าวว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะมุ่งพัฒนาเสริมสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้อง และมีความจำเป็นต่อชนิดกีฬานั้น เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการแข่งขัน ซึ่งเป็นการฝึกที่มุ่งพัฒนาเฉพาะมัดกล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว จึงควรมีการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน โดยยึดหลัก และทฤษฎีในการฝึกกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วย วิธีเขย่ง และกระโดดสามารถกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่างๆ กัน เพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower Extremities) ด้วยเหตุผลที่กล่าวมา ในการวิจัยครั้งนี้ จึงทำให้การฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้นในกลุ่มทดลองที่ 1 มีแนวโน้มในการพัฒนาทางด้านความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขา ค่อนข้างดีกว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ที่ฝึกเฉพาะโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว สอดคล้องกับแนวคิดของ รอส (Ross. 1970: 71) กล่าวว่า การฝึกกล้ามเนื้อควบคู่กับการฝึกทักษะย่อมจะได้ผลดีกว่าการฝึกทักษะอย่างเดียว ดังนั้นกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบบ พลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น จึงมีการพัฒนาทางด้านความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาค่อนข้างดีกว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ดังนั้นถ้ามีการฝึกในระยะเวลาที่มากขึ้น หรือโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความหนักของการฝึกมากขึ้น น่าจะมีผลต่อการพัฒนาความเร็วได้ดีขึ้น จะเห็นได้ว่าระยะเวลาในการฝึกก็

จากการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อขาด้วยการยืนกระโดดไกลโดยเปรียบเทียบผลก่อนการฝึก และหลังการฝึกพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 มีกำลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิมอันเนื่องมาจากผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกนั่นเอง ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 กำลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นหลังการฝึกซ้อมเช่นเดียวกัน แต่เพิ่มขึ้นค่อนข้างน้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งโปรแกรมการฝึกที่กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแต่ละวันจะมีการเสริมสร้างความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อขาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่นกัน แต่ถ้ากลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการฝึกมากขึ้นฝึกอย่างต่อเนื่องต่อไปอีก น่าจะเห็น ผลที่แตกต่างกันได้ชัดเจนกว่านี้

นอกจากการใช้โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกเพื่อการพัฒนาความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อขาแล้ว ในการฝึกทางด้านความเร็วควรจะมีการศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการพัฒนาความเร็วของการวิ่งระยะสั้นด้วย

ข้อเสนอแนะ

ในการพัฒนาความเร็วในการวิ่งระยะสั้นนั้น สามารถใช้โปรแกรมการฝึกได้ทั้ง 2 แบบ ซึ่งสามารถพัฒนาความเร็ว และกำลังกล้ามเนื้อขาได้ พลัยโอเมตริกจะใช้ได้ดีในลักษณะพลังระเบิดระยะสั้น ๆ แต่ในการพัฒนาความเร็วในการวิ่งระยะสั้นควรมีการศึกษาปัจจัยทางด้านคิเนติกส์ และคิเนแมติกส์ของการวิ่งระยะสั้นควบคู่ไปด้วยเพื่อจะทำให้เกิดความชัดเจนของผลที่เกิดขึ้นได้มากขึ้นกว่านี้ เนื่องจากปัจจัยทางด้านคิเนติกส์ และคิเนแมติกส์ของการวิ่งระยะสั้นจะสามารถพัฒนารูปแบบของการวิ่งระยะสั้นได้อย่างถูกต้อง และทำให้ผลของการวิ่งดีขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรได้มีการศึกษาผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อการพัฒนากีฬาประเภทกระโดด เช่น การกระโดดสูง กระโดดไกล การแข่งก้าวกระโดดเป็นต้น
2. ควรได้มีการศึกษาผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความสามารถในการกีฬาประเภทอื่น
3. เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยในด้านอื่น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2535). *การฝึกสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- กรมพลศึกษา. (2543). *กิจกรรมการทดสอบและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2544). *การฝึกกล้ามเนื้อด้วยการยกน้ำหนัก*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2548). *การอบรมเชิงปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา: ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ (สำหรับผู้ฝึกสอน)*. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- (2538). *เทคนิคการฝึกความเร็ว*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2545). *หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์; และประเวศ วชิรฤกษ์. (2538). *ความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของขา จำนวนก้าวในการวิ่ง และเวลาในการวิ่งเร็ว 50 เมตร*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ชนินทร์ วรรณมณี. (2549). *ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็วและกำลังกล้ามเนื้อขา*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. (2544). *การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา*. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชินวัฒน์ ไช้เกตุ. (2545). *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อการเพิ่มความเร็วในการออกตัวนักวิ่งระยะสั้น*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- ชุมพล ปานเกตุ. (2540). *การฝึกสอนกรีฑาเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย; และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย*. กรุงเทพฯ: เทพรัตน์การพิมพ์.
- ธำมณี ปลื้มสำราญ. (2542). *เวชศาสตร์การกีฬา เอกสารประกอบการสอนวิชา พล.422 เวชศาสตร์การกีฬา*. ภาควิชาพลศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ปทุม ม่วงมี. (2527). *รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา*. กรุงเทพฯ: บุรพาสาน.
- ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์. (2538). *ผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการกระโดดแต่ละฝ่าหนึ่ง*. ปรินญาศิลปศาสตร์มหาบัณฑิต. สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2547). *การฝึกยกน้ำหนักเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- มงคล แผงสาเคน. (2537). *หลักและวิธีการฝึกกีฬา*. มหาสารคาม: ภาควิชาพลศึกษา วิทยาลัยครูมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- วัชร สอนดี. (2551). *ผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วีระชัย สุขบุญชูเทพ. (2545). *เอกสารประกอบการสอนวิชากรีฑา*. เชียงราย: หมวดวิชา พลานามัยโรงเรียนดำรงราษฎร์สงเคราะห์. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2535). *กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2536). *การฝึกสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.
- สฤษดิ์ ลิ้มพัฒนาลิทธิ. (2542). *ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงที่มีต่อกำลังของแขนและไหล่*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สนธยา สีละมาด. (2547). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพิตร สมานิต. (2536). *ออกกำลังกายเพื่อสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพมหานคร: การศาสนา.
- สยาม ใจมา. (2542). *ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงที่มีต่อกำลังของขา*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุริโย ธีราช. (2548). *โปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในระยะ 60 เมตร ของนักวิ่งระยะสั้นประเภท 100 เมตร*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ถ่ายเอกสาร.
- โสภณ อรุณรัตน์; และชาญชัย โพธิ์คลัง. (2534). *การฝึกโดยการใช้น้ำหนัก*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

- อรรถพล เพ็ญสุภา. (2539). *การวิเคราะห์คิเนแมติกส์ของการวิ่งระยะสั้น*. ภาควิชาพลศึกษาและ
นันทนาการคณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่ราย. ถ่ายเอกสาร.
- อนันต์ อัดฐ. (2538). *หลักการฝึกกีฬา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. (2544). *ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะสั้น*.
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อับดุลหาดี อุซัย. (2541). *ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อความ
แข็งแรงของกล้ามเนื้อขา*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- Adam, T. M. (1984). "An Investigation of Selected Plyometric Training Exercise on Muscle
Leg Strength and Power," Track and Field Quarterly Review. 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 Reserach. 6: 36-41.
- Adel. (1988). *Response of Female Plyometric Training on Power Athletes To Twelve-Week
Plyometric Depth Jump Training*, (University of North Texas). Dissertation Abstracts
International. 49:3234-A.
- Allerheiligen, W.B.;& Roger, R. (1995). *Plyometric Program Design, part 2*. Natinonal
Strength and Conditioning Association Journal. 33-39.
- Benesh, T. A. (1989). "A Comparson of two Plyometric Training Techniques",Dissertation
Abstract International. 28:195 3 A.
- Berger, R.A. (1962). Optimum Reptition for the Development of Strength, Research.
Quarterly. 33 (3):329-A.
- Bompa, O. (1993). *Perodization of Strength: the New Wave in Strength Training*. Toronto:
Veritas Publishing.
- Brechter, JH and CM Powers. (2002). *Patellofemoral Joint stress during stair ascend and
descent in persons With and without patellofemoral pain*. Gait & Posture.
- Caulfield B and M Garrett. (2004). *Chang in ground reaction force during jump landing in
subjects with functional instablility of the ankle joint*. Clin Biomech.
- Chu, D.A. (1992). *Jumping into Plyometric*. Leisure Press, Illinois.

- Clutch, D.; et al. (1983). *"The Effects of Depth Jumps and Weight Training on Leg Strength and Vertical Jump"*, Research Quarterly. 54: 5-10.
- Dick, Frank William. (1980). *Sports Training Principles*. London: Henry Kimpton (Publishers) Ltd.
- 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 Sciences. 13(2): 101-108. Retrieved January 20, 2007, from WWW. pubmed.com.
- Gemar, J. A. (1986). *"The Effects of Weight Training and Plyometric Training on Vertical Jump, Standing Long Jump and Forty-Meter Sprint,"* Dissertation Abstracts International. 47: 2944-A.
- Hedrick, A. (1994). *Strength / Power Training for the National Speed Skating Team*. Strength and Conditioning. 16: 33-39.
- Huber, J. (1987). *Increasing a Diver's Vertical Jump through Plyometric Training*, National Strength and Conditioning Association Journal.
- Kim, Sang H. (1999). *Taekwondo 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.
- Lauber, C.A. (1993). *The Effects of Plyometric Training on Selected Measures of Leg Strength and Weight Training and Plyometric Training*. Dissertation Abstracts International. 31: 1465-A.
- Miller, B.P. (1982). *The Effect of Plyometric Training on the Vertical Jump Performance of Adult Female Subjects*, British Journal of Sport Medicine.
- 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.
- Novkov, P. (1987). *"Depth Jump,"* National Strength and Conditioning Journal. 9: 60-61.
- Pearl, B. and G.T. Moran. (1986). *Getting Stronger*. Shelter Publication, Inc., Bolinger.
- Penny, G.D. (1971). *A Study of the Effect of Resistance Running on Speed, Strength, Power, Muscular Endurance and Ability*, Illinois. Abstracts International.

- Peter J.L. Thompson. (1991). *Inttduction to Coaching Theory*. West Sussex: Marshallarts Print Seruices Ltd.
- Radcliffe, J.C. and R.C. and R.C. Farentions. (1985). *Plyometric Explosive Power Training*. 2nd ed., Human Kinetics Publishers, Ine., Illinois.
- Ross, D.T. (1970). "*Selected training procedures of the development of arm extensor And swimming speed of the sprint crawl stroke,*" Dissertation. Abstracts International.
- Roundtable, G. (1986). *Practical Considerations for Utilizing Plyometric Part I and part II*, National Strength and conditioning Association Journal. 8: 14-24.
- Rushsll, B.S. and S.P. Frank. (1990). *Training for Sport and Fitness*. Macmillan Education Austraiiapy Ltd., South Melbourne.
- 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.
- Verkhosaski, Y. (1973). "*Depth Jump in the Training of Jumper,*" Track Technique. 51: 1618-1619.
- Yessis, M. (1994). *Training for Power Sports-Part 1*. National Strength and conditioning Association Journal. 16(5): 42-45.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น

โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น

ในการฝึกทุกครั้งกลุ่มทดลองที่ 1 จะฝึกโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น 50 นาที โดยใช้ท่าฝึก 7 ท่า โดยผู้วิจัย สร้างโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกขึ้นมาใหม่เอง เพื่อฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง กล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อน่อง ดังนี้ (เอกสารภาคผนวก ข)

ท่าที่ 1 กระโดดลงด้วยเท้าตรงข้าม (Bound)

ท่าที่ 2 กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) แบบเน้นความไกล

ท่าที่ 3 กระโดดเท้าคู่ข้ามรั้ว (Hurdle Jump)

ท่าที่ 4 กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) แบบขึ้นลงกล่อง

ท่าที่ 5 บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump)

ท่าที่ 6 เด็ปท์ จัมพ์ (Depth Jump)

ท่าที่ 7 บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และ เด็ปท์ จัมพ์ (Depth Jump)

ตาราง 31 โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น (ภาคผนวก ข)

สัปดาห์ที่	ท่าที่ 1	ท่าที่ 2	ท่าที่ 3	ท่าที่ 4	ท่าที่ 5	ท่าที่ 6	ท่าที่ 7
1 – 2	2 เซตๆ ละ 30 เมตร	2 เซตๆ ละ 30 เมตร	2 เซตๆ ละ 6 ตัว 1 กล่อง	2 เซตๆ ละ 8 ครั้ง 1 กล่อง	2 เซตๆ ละ 8 ครั้ง		
3 – 4	3 เซตๆ ละ 30 เมตร	3 เซตๆ ละ 30 เมตร	3 เซตๆ ละ 8 ตัว 1 กล่อง	3 เซตๆ ละ 10 ครั้ง 1 กล่อง	3 เซตๆ ละ 10 ครั้ง	3 เซตๆ ละ 10 ครั้ง	
5 – 6	4 เซตๆ ละ 40 เมตร	4 เซตๆ ละ 40 เมตร	4 เซตๆ ละ 8 ตัว	4 เซตๆ 1 กล่อง	4 เซตๆ 1 กล่อง	4 เซตๆ 1 กล่อง	4 เซตๆ 2 กล่อง
7 – 8	3 เซตๆ ละ 30 เมตร	3 เซตๆ ละ 30 เมตร	3 เซตๆ ละ 6 ตัว	3 เซตๆ ละ 8 ครั้ง	3 เซตๆ ละ 8 ครั้ง	3 เซตๆ ละ 8 ครั้ง	3 เซตๆ ละ 5 ครั้ง

หมายเหตุ 1. พักระหว่างเทียะ 3-5 นาที

2. กล่องที่ใช้ฝึกมีความสูงของกล่อง 60 เซนติเมตร

โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น 8 สัปดาห์

โปรแกรมการฝึกวิ่ง 100 เมตร

สัปดาห์ที่ 1

รายการฝึกซ้อมวันจันทร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 20 เมตร X 6 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 30 เมตร X 5 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
5. 40 เมตร X 4 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

รายการฝึกซ้อมวันพุธ

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 150 เมตร X 2 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
5. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

รายการฝึกซ้อมวันศุกร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 120 เมตร X 2 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
5. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น
สัปดาห์ที่ 2

รายการฝึกซ้อมวันจันทร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
 2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
 3. 20 เมตร X 6 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 4. 30 เมตร X 5 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 5. 40 เมตร X 4 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 5. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
-

รายการฝึกซ้อมวันพุธ

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
 2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
 3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 4. 150 เมตร X 2 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
 5. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
-

รายการฝึกซ้อมวันศุกร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
 2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
 3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 4. 120 เมตร X 2 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
 5. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
-

โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น
สัปดาห์ที่ 3

รายการฝึกซ้อมวันจันทร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
 2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
 3. 30 เมตร X 8 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 4. 40 เมตร X 6 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 5. 50 เมตร X 4 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
-

รายการฝึกซ้อมวันพุธ

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
 2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
 3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 4. 150 เมตร X 2 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
 5. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
-

รายการฝึกซ้อมวันศุกร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
 2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
 3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 4. 100 เมตร X 3 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
 5. 120 เมตร X 2 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
 6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
-

โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น
สัปดาห์ที่ 4

รายการฝึกซ้อมวันจันทร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
 2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
 3. 30 เมตร X 8 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 4. 40 เมตร X 6 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 5. 50 เมตร X 4 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
-

รายการฝึกซ้อมวันพุธ

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
 2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
 3. วิ่งยกเข้าสูง (เร็ว – ช้า – เร็ว) ระยะทาง 30 เมตร จำนวน 4 เที้ยว พักระหว่างเที้ยวด้วยการเดินกลับ
 4. 80 เมตร X 3 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 5. 150 เมตร X 2 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
 6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
-

รายการฝึกซ้อมวันศุกร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
 2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
 3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
 4. 100 เมตร X 3 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
 5. 120 เมตร X 2 เที้ยว (95 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
 6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
-

โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น
สัปดาห์ที่ 5

รายการฝึกซ้อมวันจันทร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 40 เมตร X 6 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 50 เมตร X 5 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
5. 60 เมตร X 4 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

รายการฝึกซ้อมวันพุธ

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 100 เมตร X 3 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
5. 120 เมตร X 2 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

รายการฝึกซ้อมวันศุกร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. วิ่งยกเข้าสูง (เร็ว – ช้า – เร็ว) ระยะทาง 30 เมตร จำนวน 5 เที้ยว พักระหว่างเที้ยวด้วยการเดินกลับ
4. 80 เมตร X 3 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
5. 120 เมตร X 2 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น
สัปดาห์ที่ 6

รายการฝึกซ้อมวันจันทร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 40 เมตร X 6 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 50 เมตร X 5 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
5. 60 เมตร X 4 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

รายการฝึกซ้อมวันพุธ

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 100 เมตร X 3 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
5. 120 เมตร X 2 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

รายการฝึกซ้อมวันศุกร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. วิ่งยกเข้าสูง (เร็ว – ช้า – เร็ว) ระยะทาง 20 เมตร จำนวน 4 เที้ยว พักระหว่างเที้ยวด้วยการเดินกลับ
4. 80 เมตร X 3 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
5. 120 เมตร X 2 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น
สัปดาห์ที่ 7

รายการฝึกซ้อมวันจันทร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 30 เมตร X 5 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 50 เมตร X 4 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
5. 60 เมตร X 3 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

รายการฝึกซ้อมวันพุธ

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 120 เมตร X 2 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
5. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

รายการฝึกซ้อมวันศุกร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. วิ่งยกเข้าสูง (เร็ว – ช้า – เร็ว) ระยะทาง 20 เมตร จำนวน 4 เที้ยว พักระหว่างเที้ยวด้วยการ เดินกลับ
4. 80 เมตร X 2 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
5. 150 เมตร X 1 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด)
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้น

สัปดาห์ที่ 8

รายการฝึกซ้อมวันจันทร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 30 เมตร X 5 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 50 เมตร X 4 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
5. 60 เมตร X 3 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

รายการฝึกซ้อมวันพุธ

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. 80 เมตร X 3 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
4. 120 เมตร X 2 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 5 นาที
5. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

รายการฝึกซ้อมวันศุกร์

1. การอบอุ่นร่างกาย (ภาคผนวก ค)
2. ฝึกทักษะพื้นฐานการวิ่งและการประสานงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (ภาคผนวก ง)
3. วิ่งยกเข้าสูง (เร็ว – ช้า – เร็ว) ระยะทาง 20 เมตร จำนวน 4 เที้ยว พักระหว่างเที้ยวด้วยการ เดินกลับ
4. 80 เมตร X 2 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด) พักระหว่างเที้ยว 3 นาที
5. 150 เมตร X 1 เที้ยว (100 % ของความเร็วสูงสุด)
6. ทำการคลายอุ่นด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

ภาคผนวก ข

ภาพประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

ท่าที่ 1 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

ท่าทำการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าส่วนกลาง (vastus lateralis, Vastus medialis and Sartorius) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus) กล้ามเนื้อน่อง (Gastronemius Soleus) และกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoid)



ภาพประกอบ 4 กระโดดสลับเท้า (Bound)

วิธีการปฏิบัติ

1. เริ่มต้นด้วยการวิ่งเหยาะๆ
2. ถือเท้าซ้ายขึ้นจากพื้นและยกไปข้างหน้า เท้าขวาเหยียดไปข้างหลังเพื่อผลักดันตัวไปข้างหน้า
3. ขณะเดียวกัน ก็แกว่งแขนขวาไปข้างหน้าเท้าขวาเหยียดไปข้างหลังเพื่อผลักดันตัวไปข้างหน้า
4. ลอยตัวอยู่ในอากาศช่วงเวลาสั้นๆ และลงพื้นด้วยเท้าซ้ายยกเท้าขวาไปข้างหน้า แกว่งแขนซ้ายไปข้างหน้าและเท้าซ้ายเหยียดไปข้างหลัง
5. ทำแต่ละก้าวให้ยาวและให้ได้ระยะทางมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้
6. พยายามให้เวลาการสัมผัสพื้นของเท้าสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ท่าที่ 2 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

ท่าทำการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้อน่อง (Gastronemius) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus) กล้ามเนื้อหน้าแขน (Biceps brachii) และกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoid) ซึ่งเกี่ยวพันกันในทางอ้อม



ภาพประกอบ 5 การกระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) แบบเน้นความไกล

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนเท้าคู่ในท่าผ่อนคลาย (Relax) แยกเท้ากว้างขนาดช่วงหัวไหล่
2. ย่อเข่าลงสู่ท่า Squat ทิ้งแขนลงข้างลำตัว เหยียดแขน ชี้นิ้วแม่มือขึ้นเหนือศีรษะ และกระโดดไปข้างให้ไกลเท่าที่จะเป็นไปได้
3. ลงสู่พื้นด้วยอุ้งฝ่าเท้า
4. รักษาตำแหน่งลำตัวตั้งตรงในแนวดิ่งและไม่ควรให้เข่าแยกออกจากกัน
5. ย่อเข่าและกระโดดขึ้นจากพื้นอย่างรวดเร็วเหมือนการทำงานของสปริง
6. แกว่งแขนทั้งสองข้างอย่างรวดเร็ว
7. พยายามให้เวลาการสัมผัสพื้นของเท้าสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ท่าที่ 3 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

ท่าทำการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้อน่อง (Gastronemius) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus) กล้ามเนื้อหน้าแขน (Biceps brachii) และกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Deltoid) ซึ่งเกี่ยวพันกันในทางอ้อม



ภาพประกอบ 6 การกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้ว (Hurdle Jump)

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนเท้าคู่ในท่าผ่อนคลาย (Relax) แยกเท้ากว้างขนาดช่วงหัวไหล่
2. ย่อเข่าลงสู่ท่า Squat ทิ้งแขนลงข้างลำตัว กระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วการเคลื่อนไหวมาจากสะโพกและเข่า
3. รักษาตำแหน่งลำตัวตั้งตรงในแนวดิ่งเข่าไม่แยกออกจากกัน
4. กระตุกเข่าถึงหน้าอก เหวี่ยงทั้งสองขึ้นเพื่อรักษาสมดุลและเพิ่มความสูง
5. ลงสู่พื้นด้วยความยืดหยุ่นในท่า Squat ด้วยอุ้งฝ่าเท้าและกระโดดขึ้นอีกครั้งอย่างรวดเร็ว
6. พยายามให้เวลาการสัมผัสพื้นของเท้าระหว่างรั้วสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ท่าที่ 4 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

ท่าท่าฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus) กล้ามเนื้อด้านหลังส่วนล่าง (Latissimus dorsi, External obliques) และกล้ามเนื้อบริเวณลำตัว (Internal obliques)



ภาพประกอบ 7 การกระโดดเท้าคู่ (Double leg Bounds) แบบขึ้นกล่อง

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนเท้าคู่ในท่าผ่อนคลาย (Relax) แยกเท้ากว้างขนาดช่วงหัวไหล่
2. ห่างพอประมาณ 25 นิ้ว โดยใช้กล่องที่มีความสูง 60 เซนติเมตร
3. ย่อเข้าทิ้งแขนลงข้างลำตัว เหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกระโดดขึ้นกล่อง ด้วยความยืดหยุ่นในท่า Squat ด้วยอุ้งฝ่าเท้า
4. รักษาร่างกายให้อยู่ในท่า Squat กระโดดลงจากกล่องลงพื้น ด้วยความยืดหยุ่นในท่า Squat ด้วยอุ้งฝ่าเท้าให้ออกแรงถีบตัว จากกล่องให้ตัวลอยสูงขึ้นที่สุดและไกลที่สุดก่อนลงสู่พื้น
5. กระโดดขึ้นกล่องต่อไปจนครบ
6. พยายามให้เวลาการสัมผัสพื้น และกล่องของเท้าสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ท่าที่ 5 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

ทำการฝึกท่ากล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring) และกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus)



ภาพประกอบ 8 บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump)

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนเท้าคูในท่าที่ผ่อนคลาย (Relax) แยก เท้ากว้างขนาดช่วงหัวไหล่
2. ห่างกล่องประมาณ 25 นิ้ว โดยใช้กล่องที่มีความสูง 60 เซนติเมตร
3. ย่อเข้าทิ้งแขนลงข้างลำตัว เหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกระโดดขึ้นกล่อง ด้วยความยืดหยุ่นในท่า Squat ด้วยอุ้งฝ่าเท้า
4. รักษาร่างกายให้อยู่ในท่า Squat กระโดดลงจากกล่องลงพื้น ด้วยความยืดหยุ่นในท่า Squat ด้วยอุ้งฝ่าเท้า
5. กระโดดขึ้นกล่องต่อไปจนครบ
6. พยายามให้เวลาการสัมผัสพื้น และกล่องของเท้าสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ท่าที่ 6 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

ท่าท่าการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus) และหลังส่วนล่าง (Latissimus dorsi External oblique)



ภาพประกอบ 9 เดิพธ์ จัมพ์ (Depth Jump)

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนเท้าคู่ในท่าผ่อนคลาย (Relax) แยกเท้ากว้าง ขนาดช่วงหัวไหล่ บนกล่องกระโดด (Box Jump) ซึ่งกล่องมีความสูง 60 เซนติเมตร หันหน้าไปหาทิศที่ ที่จะกระโดด
2. ย่อเข้า แขนลงข้างลำตัว เหยียดแขนขึ้นหัวแม่มือขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกับกระโดดเท้าคู่เหยียด ร่างกายขึ้นไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วให้สูงที่สุดและระยะทางไกลที่สุด ด้วยแรง พยายามสูงสุด
3. ลงสู่พื้นด้วยความยืดหยุ่นในท่า Squat ด้วยอุ้งฝ่าเท้าและกระโดดขึ้นจากพื้นอย่างรวดเร็ว เหมือนการทำงานของสปริง
4. พยายามให้เวลาการสัมผัสพื้นของเท้าสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ท่า 7 ประกอบการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

ท่าท่าการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus)



ภาพประกอบ 10 บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และ เดปท์ จัมพ์ (Depth Jump)

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนเท้าคู่ในท่าผ่อนคลาย (Relax) แยกเท้ากว้างขนาดช่วงหัวไหล่ ห่างกล่องกระโดด (Box Jump) ประมาณ 30 นิ้ว ซึ่งกล่องมีความสูง 60 เซนติเมตร หันหน้าไปหาทิศที่จะกระโดด
2. ย่อเข้าทั้งแขนลงข้างลำตัว เหวี่ยงแขนขึ้นหัวแม่มือขึ้นเหนือศีรษะ พร้อมกระโดดเท้าคู่ขึ้นบนกล่องด้วยความยืดหยุ่นในท่า Squat ด้วยอุ้งฝ่าเท้า กระโดดลงสู่พื้นด้วยความยืดหยุ่น ในท่า Squat ด้วยอุ้งฝ่าเท้า และไปยังจุดเริ่มต้นอย่างรวดเร็ว และกระโดดไปข้างหน้าขึ้นบน กล่องต่อไป
3. พยายามกระตุกเข้าขึ้นตรง ๆ พร้อมเหวี่ยงแขนให้นิ้วหัวแม่มือตั้งขึ้นเพื่อรักษาสมดุลย์
4. พยายามให้เวลาการสัมผัสพื้น และกล่องของเท้าสั้นที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ภาคผนวก ค

แสดงการอบอุ่นร่างกายด้วยกิจกรรมที่ทำให้ร่างกายมีความอ่อนตัว
สำหรับนักกรีฑา

แสดงการอบอุ่นร่างกายด้วยกิจกรรมที่ทำให้ร่างกายมีความอ่อนตัว สำหรับนักกรีฑา

(การอบรมผู้ฝึกสอนกรีฑาสหพันธ์กรีฑานานาชาติ Run, Jump, Throw TAAF Guide to Teaching Athletics)

กิจกรรมที่ทำให้ร่างกายมีความอ่อนตัวสำหรับนักกรีฑา เพื่อให้กล้ามเนื้อมีการยืดตัวได้มาก อันเป็นการอบอุ่นร่างกายวิธีหนึ่ง ท่าทางของการอบอุ่นร่างกายด้วยการบริหารกายในแบบยืดกล้ามเนื้อ มีวิธีการดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 11 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณแขนส่วนบน

วิธีปฏิบัติ ใช้มือขวาอ้อมไปวางบนไหล่ซ้ายและใช้มือซ้ายจับบริเวณศอกขวา
ใช้มือซ้ายออกแรงดันไปด้านหลังทำค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 12 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณหัวไหล่ และกล้ามเนื้อด้านข้าง

วิธีปฏิบัติ ใช้มือขวายกข้อศอกศีรษะไปแตะบริเวณกลางหลัง
ใช้มือซ้ายจับข้อศอกกดลง ทำค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 13 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านข้างลำตัว และแขนท่อนบน

วิธีปฏิบัติ ยกมือประสานบนศีรษะ แล้วเอนตัวไปด้านข้าง ทำค้างไว้ 10 วินาที
สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 14 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านข้างลำตัว

วิธีปฏิบัติ นั่งทับส้นเท้า ก้มตัว และเหยียดแขนไปกับพื้นให้มาก
ให้พยายามดึงลำตัวเข้าหาจุดศูนย์ถ่วงให้มาก ทำค้างไว้ 10 วินาที
สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 15 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านหน้าอก

วิธีปฏิบัติ จับผ้าแขนเหยียดตึงห่างกันประมาณ 1 ช่วงไหล่
ให้ยกแขนทั้งสองอ้อมศีรษะลงไปด้านหลัง ทำสลับหน้า - หลัง 10 ครั้ง



ภาพประกอบ 16 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก

วิธีปฏิบัติ นอนหงายตั้งเข่ากับพื้นมีมือรองศีรษะ
ให้ออกแรงดันสะโพกลงพื้นให้มาก ทำค้างไว้ 10 วินาที



ภาพประกอบ 17 แสดงการยืดกล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกาย

วิธีปฏิบัติ นอนหงายกับพื้น เหยียดแขน – ขาให้เป็นแนวเส้นตรง
ปลายเท้าเหยียดออกออกแรงเหยียดลำตัวทั้งส่วนบนและล่าง ทำค้างไว้
10 วินาที



ภาพประกอบ 18 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาลำตัวด้านข้าง

วิธีปฏิบัติ นิ่งเหยียดขาขวา โดยยกเข่าซ้ายตั้งวางไขว้ไว้
ใช้ศอกขวาดันขาซ้ายไปทางขวา และบิดลำตัวพร้อมหันหน้ามา ทางซ้าย
ทำค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



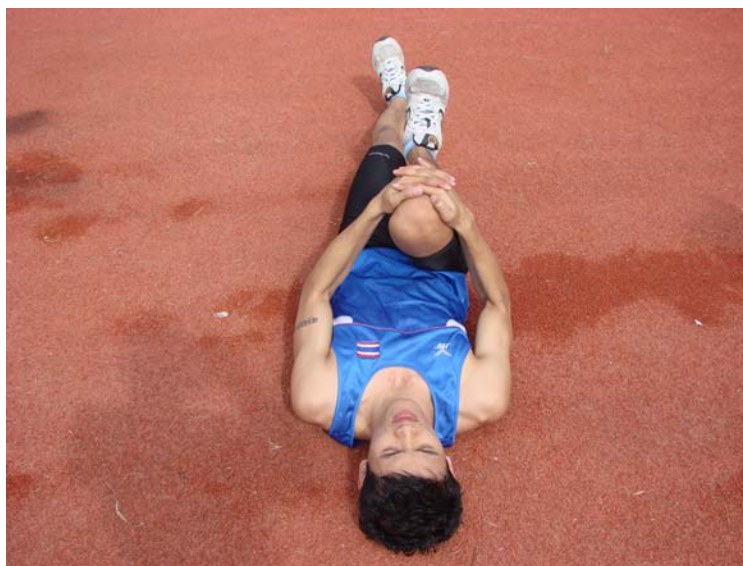
ภาพประกอบ 19 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณหลัง สะโพก และขาด้านหลัง

วิธีปฏิบัติ นิ่งตั้งเข่า มือทั้งสองจับใต้เข่า ดึงลำตัวให้ศีรษะชิดช่องระหว่างเข่า
ทั้งสอง ไล่อวัยวะไปด้านหลังให้สะโพกยกสูง ทำติดต่อกัน 6 – 8 ครั้ง



ภาพประกอบ 20 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหลัง

วิธีปฏิบัติ นอนหงายเหยียดขาขวา มือจับเข่าซ้ายมาชิดลำตัว ออกแรงดึงให้มากที่สุดค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 21 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านข้าง

วิธีปฏิบัติ นอนหงายเหยียดขาซ้าย มือจับเข่าขวาขึ้นมา ออกแรงดึงขาขวามาชิดลำตัวด้านซ้ายให้มากที่สุดค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 22 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก

วิธีปฏิบัติ นอนหงายไขว้เท้าซ้ายมาด้านขวาแล้วบิดลำตัวหันหน้าไปด้านซ้าย ใช้มือขวาจับบริเวณเหนือเข่า ออกแรงดึงมาข้างขวาให้มากที่สุด ทำค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 23 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านใน

วิธีปฏิบัติ นั่งแยกขาให้ฝ่าเท้าชนกัน โดยก้มตัวมือจับปลายเท้า ให้ก้มตัวลงให้มากที่สุด ทำค้างไว้ 10 วินาที



ภาพประกอบ 24 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก และขาด้านหลัง

วิธีปฏิบัติ นั่งเหยียดขาตรง มือจับข้อเท้าหรือปลายเท้า
ให้ออกแรงดันสะโพกไปด้านหน้าให้มาก ทำค้างไว้ 10 วินาที



ภาพประกอบ 25 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหลัง

วิธีปฏิบัติ นอนหงายเหยียดขาซ้าย และงอเข่าขวามาชิดลำตัว
ใช้มือจับบริเวณข้อพับหัวเข่าและเหยียดขาตรงมาข้างบนให้มาก
ทำค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 26 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านใน

วิธีปฏิบัติ นั่งแยกขาให้มาก ปลายเท้าตั้งตรง
เอนตัวไปด้านซ้าย ทำค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 27 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหน้า และด้านหลัง

วิธีปฏิบัติ ยืนก้าวขา ก้มตัวให้ขาหลังเป็นเส้นตรงให้มาก
กดลำตัวโดยการออกแรงลงสู่พื้นผ่านไปด้วยเท้าหน้า
ทำค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 28 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหน้า

วิธีปฏิบัติ นอนตะแคงให้มือซ้ายรับน้ำหนักของศีรษะ ส่วนมือขวาจับข้อเท้า
 ดึงเข้าชิดสะโพก
 ออกแรงดึงให้มาก ทำค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย - ขวา



ภาพประกอบ 29 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณขาด้านหน้า

วิธีปฏิบัติ นั่งคุกเข่าทับส้นเท้า แล้วเอนตัวไปด้านหลัง - หลัง
 ทำสลับกัน 10 วินาที



ภาพประกอบ 30 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณด้านหลัง และขาด้านใน

วิธีปฏิบัติ นิ่งเหยียดขาซ้าย โดยมีขาขวาพับเข้ามาข้างในให้ฝ่าเท้าชิดขาซ้าย
ก้มตัวมือจับข้อเท้า ทำค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 31 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณสะโพก และขา

วิธีปฏิบัติ นิ่งในท่าข้ามรั้ว แล้วกดลำตัวไปข้างหน้า ทำค้างไว้ 10 วินาที
สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 32 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณน่อง

วิธีปฏิบัติ ยืนก้าวเท้าขวา เอนลำตัวให้ศีรษะชิดกำแพง
ออกแรงดันลำตัวเข้าหากำแพงตรงๆ โดยให้ขาซ้ายเหยียดตึง
ไม่ยกฝ่าเท้า ทำค้างไว้ 10 วินาที สลับซ้าย – ขวา



ภาพประกอบ 33 แสดงการยืดกล้ามเนื้อบริเวณสะโพกด้านข้าง

วิธีปฏิบัติ ยืนแยกขา ก้าวเท้าซ้ายเข้าหากำแพง ให้ศีรษะชิดกำแพง
ออกแรงดันสะโพกไปด้านขวาให้มาก โดยทำค้างไว้ 10 วินาที
สลับซ้าย – ขวา

ภาคผนวก ง

แสดงการอบอุ่นร่างกายช่วง Sport – Specific Warm up ของกรีฑา
ประเภทวิ่งระยะสั้น (Sprinter)

แสดงการอบอุ่นร่างกายช่วง Sport – Specific Warm up ของกรีฑา
ประเภทวิ่งระยะสั้น (Sprinter)



ภาพประกอบ 34 แสดงการวิ่งก้าวยาวตามปกติ

วิธีปฏิบัติ วิ่งก้าวยาวโดยเน้นขาข้างหลังเหยียดสุด
กระตุกเข้าหน้าสูงระดับสะโพก



ภาพประกอบ 35 แสดงการวิ่งใช้เฉพาะข้อเท้า

วิธีปฏิบัติ วิ่งงอเข่าเล็กน้อยโดยใช้ข้อเคลื่อนที่
เหวี่ยงแขนโดยจุดหมุนอยู่ที่ไหล่



ภาพประกอบ 36 แสดงการวิ่งยกเข่าสูง ช้า ๆ

วิธีปฏิบัติ วิ่งยกเข่าให้สูงโดยขาพอนบนขนานพื้น
เหวี่ยงแขนแรงจุดหมุนอยู่ที่ไหล่



ภาพประกอบ 37 แสดงการวิ่งยกเข่าสูง เร็วขึ้น

วิธีปฏิบัติ วิ่งยกเข่าให้สูงโดยขาทำอนบนขนานพื้น
เหวี่ยงแขนแรงจุดหมุนอยู่ที่ไหล่



ภาพประกอบ 38 แสดงการวิ่งเตะขาตรง

วิธีปฏิบัติ วิ่งเตะขาตรงไปข้างหน้า
ใช้ปลายเท้าส่วนหน้าสัมผัสพื้น



ภาพประกอบ 39 แสดงการวิ่งเตะพับหลัง

วิธีปฏิบัติ วิ่งเตะเท้าพับขึ้นทางหลัง
ให้พับเข้าให้มากและปลายเท้าสัมผัสพื้น



ภาพประกอบ 40 แสดงการวิ่งเตะขาเหมือนท่าข้ามรั้วสลับซ้าย – ขวา

วิธีปฏิบัติ วิ่งเตะขาไปข้างหน้าเหยียดตรง
ตบปลายเท้าสัมผัสพื้น



ภาพประกอบ 41 แสดงการวิ่งกระโดดก้าวขา (Hop)

วิธีปฏิบัติ วิ่งกระโดดไปข้างหน้า
ใช้สปริงข้อเท้า



ภาพประกอบ 42 แสดงการวิ่งกระโดดยกเข่าสูง

วิธีปฏิบัติ วิ่งโดยกระตุกเข่าให้สูงขึ้น
ใช้สปริงข้อเท้าพาดตัวไปข้างหน้า



ภาพประกอบ 43 แสดงการวิ่งยกเข่าสูงบิดสะโพก

วิธีปฏิบัติ วิ่งโดยใช้สปริงข้อเท้าให้ลำตัวสูงขึ้น
 บิดสะโพกข้างที่เข่างอเข้าหาลำตัว



ภาพประกอบ 44 แสดงการยกเข่าก้าวขายาว

วิธีปฏิบัติ เดินยกเข่าขึ้น แล้วเหยียดขาไปข้างหน้า
 ให้ขาที่เหยียดไปข้างหน้าตบลงโดยปลายเท้าสัมผัสพื้น



ภาพประกอบ 45 แสดงการเดินเตะขาตรงไปด้านหน้า
แล้วเหวี่ยงออกด้านข้าง

วิธีปฏิบัติ เดินขาเหยียดตรงไปข้างหน้า หลังจากนั้นก็เหวี่ยงขาไป
ตบปลายเท้าลงสัมผัสพื้นแล้วเหวี่ยงมาด้านข้าง



ภาพประกอบ 46 แสดงการเดินเตะขาตรงออกด้านหน้า
แล้วเหวี่ยงมาด้านข้าง

วิธีปฏิบัติ เดินเตะขาเหยียดตรงไปข้างหน้า
ตบปลายเท้าลงสัมผัสพื้นแล้วเหวี่ยงมาด้านข้าง

ท่าการบริหารร่างกาย

ท่าที่ 1



จากท่ายืนตรง ก้าวเท้าทิ้งน้ำหนักตัวไป
ข้างหน้า ฝ่าเท้าแนบพื้น ย่อตัวกด
น้ำหนักลง 5 วินาที ปฏิบัติสลับซ้าย-ขวา

ท่าที่ 2



ยืนตรง ยกเท้าขึ้นทางด้านหลัง เอามือ
จับข้อเท้า เท้าอีกข้างหนึ่งเหยียดตรง
ในแนวตั้งข้างละ 5 วินาทีปฏิบัติ 2-3 ครั้ง

ท่าที่ 3



ยืนตรง แยกเท้ากว้าง 1 ช่วงไหล่ ยก
แขนแนบศีรษะ เอียงตัวซ้าย - ขวา
สลับกัน นานข้างละ 5 วินาที ปฏิบัติ
2 - 3 ครั้ง

ท่าที่ 4



ยืนตรงมือเท้าแตะเอว บิดลำตัวซ้าย
ขวา สลับกันข้างละ 5 วินาที ปฏิบัติ
2 - 3 ครั้ง

ท่าที่ 5



ยืนแยกเท้า เหยียดแขนก้มตัว
เหยียดแขน เหยียดตัว ปฏิบัติ 10 ครั้ง

ท่าที่ 6



ยืนแยกเท้า ก้มแตะสลับข้อเท้าซ้าย
ขวาปฏิบัติ 10 ครั้ง

ท่าที่ 7



กระโดดตบ 10 ครั้ง

ท่าที่ 8



นั่งย่อ และยืนบิดลำตัว
ซ้าย ขวาสลับกัน ปฏิบัติ 10-15 ครั้ง

ภาพประกอบ 47 แสดงการบริหารร่างกาย 8 ท่า

ภาคผนวก จ

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และเครื่องมือในการทดสอบ

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 32 จำนวนนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการคัดเลือก จากการทดสอบวิ่งระยะทาง 100 เมตร

คนที่	สถิติ	คนที่	สถิติ
1	11.52	16	13.17
2	11.69	17	13.17
3	12.05	18	13.29
4	12.19	19	13.31
5	12.23	20	13.41
6	12.33	21	13.49
7	12.42	22	13.50
8	12.56	23	13.50
9	12.61	24	13.60
10	12.64	25	13.68
11	12.68	26	13.69
12	12.81	27	13.83
13	12.84	28	13.86
14	13.10	29	13.92
15	13.13	30	13.99

จากตาราง 32 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เป็นนักศึกษาชาย
สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง อำเภอเมืองลำปาง จังหวัดลำปาง

ตาราง 33 วิธีการสุ่มตัวอย่าง จำนวนนักศึกษา กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบ
พลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก
วิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

กลุ่มทดลองที่ 1			กลุ่มทดลองที่ 2		
คนที่	รหัส	สถิติ	คนที่	รหัส	สถิติ
1	512005	11.69	2	512027	11.52
4	512037	12.05	3	512056	12.19
5	492009	12.33	6	512023	12.23
8	492015	12.42	7	512065	12.56
9	492005	12.64	10	492006	12.61
12	512063	12.68	11	512048	12.81
13	512032	13.10	14	512010	12.84
16	512034	13.17	15	512019	13.17
17	512018	13.29	18	512011	13.13
20	512026	13.31	19	512025	13.41
21	512017	13.49	22	512050	13.50
24	492017	13.50	23	512015	13.69
25	492010	13.60	26	512055	13.68
28	512001	13.86	27	492011	13.86
29	512016	13.99	30	512035	13.92
รวมสถิติ		195.12	รวมสถิติ		195.12
ค่าเฉลี่ย		13.00	ค่าเฉลี่ย		13.00
ค่าส่วนเบี่ยงเบน		0.67	ค่าส่วนเบี่ยงเบน		0.69

จากตาราง 33 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบแมชชิงกรุป (Matching group) โดยการนำ
เอาสถิตินำมาเรียงลำดับจากน้อยไปหามากรวมสถิติให้ได้ค่าที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด และหาค่าเฉลี่ย
ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยค่าทางสถิติที่มีความแตกต่างกันให้น้อยที่สุด

ตาราง 34 ผลการทดสอบการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
1	11.69	11.59	11.39	11.19	11.07
2	12.05	11.92	11.72	11.52	11.40
3	12.33	12.22	12.07	11.87	11.74
4	12.42	12.30	12.12	11.92	11.80
5	12.64	12.53	12.31	12.10	11.88
6	12.68	12.56	12.34	12.12	12.00
7	13.10	13.00	12.80	12.59	12.46
8	13.17	13.04	12.80	12.58	12.44
9	13.29	13.17	12.95	12.73	12.60
10	13.31	13.20	13.00	12.80	12.68
11	13.49	13.37	13.16	12.95	12.82
12	13.50	13.36	13.15	12.96	12.81
13	13.60	13.48	13.27	13.04	12.82
14	13.86	13.74	13.53	13.33	13.21
15	13.99	13.87	13.67	13.47	13.34

จากตาราง 34 ผลการทดสอบการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น (วินาที) ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 8

ตาราง 35 ผลการทดสอบการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก
วิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
1	11.52	11.44	11.31	11.20	11.12
2	12.19	12.11	12.00	11.87	11.79
3	12.23	12.15	12.02	11.90	11.82
4	12.56	12.48	12.36	12.25	12.17
5	12.61	12.54	12.43	12.30	12.22
6	12.81	12.73	12.61	12.50	12.44
7	12.84	12.76	12.63	12.51	12.43
8	13.17	13.10	13.00	12.87	12.79
9	13.13	13.07	12.97	12.84	12.76
10	13.41	13.34	13.22	13.10	13.02
11	13.50	13.44	13.33	13.22	13.15
12	13.69	13.62	13.50	13.39	13.32
13	13.68	13.60	13.49	13.37	13.30
14	13.86	13.80	13.69	13.57	13.50
15	13.92	13.84	13.71	13.68	13.60

จากตาราง 35 ผลการทดสอบการวิ่งระยะทาง 100 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วย
โปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว (วินาที) ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 8

ตาราง 36 ผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
1	222	227	237	247	252
2	218	223	232	241	246
3	236	241	251	261	265
4	224	229	238	246	250
5	253	258	266	275	280
6	218	223	230	238	243
7	240	245	252	260	264
8	233	238	246	253	258
9	230	235	244	250	254
10	227	231	240	247	251
11	210	214	221	227	232
12	233	237	244	250	254
13	239	244	254	261	265
14	196	200	206	213	217
15	213	217	224	230	234

จากตาราง 36 ผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกวิ่งระยะสั้น (เซ็นติเมตร) ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 8

ตาราง 37 ผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว

ลำดับที่	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
1	243	246	252	258	261
2	236	239	246	252	255
3	247	249	255	260	263
4	261	263	269	274	276
5	243	246	252	258	260
6	224	226	232	238	241
7	214	217	223	229	231
8	255	258	263	269	271
9	231	234	239	244	247
10	224	226	232	237	241
11	214	217	222	227	230
12	188	190	195	200	203
13	203	205	210	215	217
14	216	218	223	229	231
15	210	213	219	224	226

จากตาราง 37 ผลการทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดไกล ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นอย่างเดียว (เซ็นติเมตร) ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2,4,6 และ 8

เครื่องมือในการทดสอบ ยืนกระโดดไกล (Standing Broad Jump)

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้

แผ่นยางสำหรับยืนกระโดดไกล

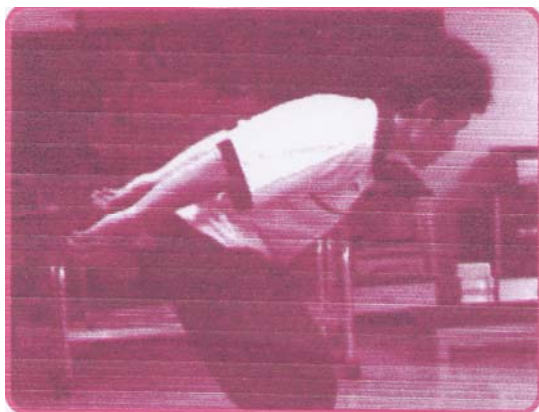
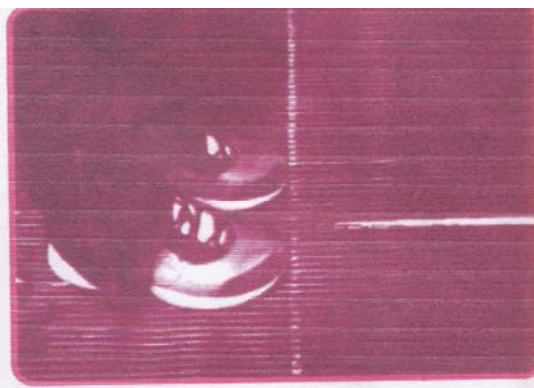
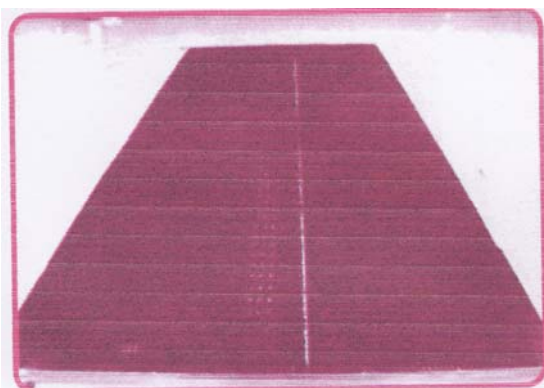
2. วิธีดำเนินการทดสอบ

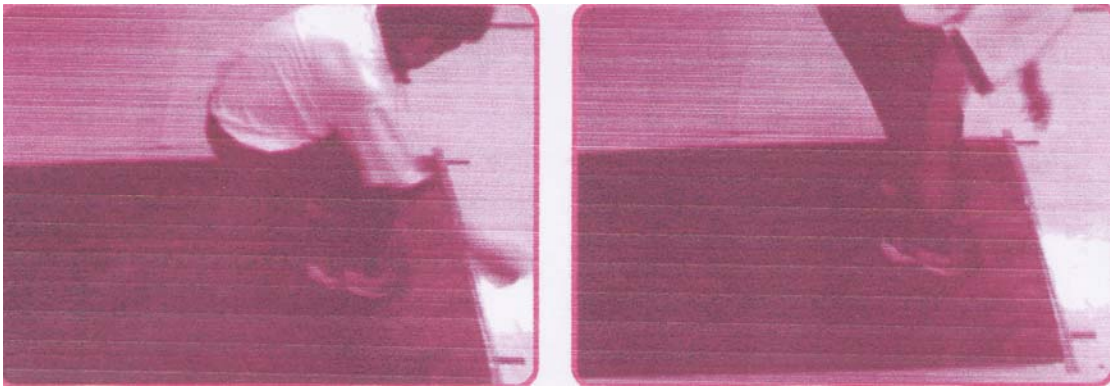
2.1 ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนเตรียมพร้อมอยู่หลังเส้นเริ่ม

2.2 ผู้เข้ารับการทดสอบกระโดดไปข้างหน้าให้ไกลที่สุด โดยก่อนกระโดดปลายเท้าจะต้องไม่ล้ำเส้นเริ่ม

2.3 วัดระยะทางที่ทำได้โดยวัดจากเส้นเริ่ม ไปจนถึงตำแหน่งที่ไกลที่สุดที่ผู้เข้ารับการทดสอบกระโดดถึงคือ บริเวณส้นเท้า คัดคะแนน (ระยะทางเป็นเซนติเมตร)

2.4 ทำการทดสอบ 2 ครั้ง เอาค่าที่มาก





ภาพประกอบ 48 อุปกรณ์และรูปปั้นกระโดดไกล

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์

รองศาสตราจารย์ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. อาจารย์ธงชาติ พู่เจริญ

อาจารย์ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. นายกอบกิจ ธรรมมานุชิต

ผู้อำนวยการโรงเรียนกีฬาจังหวัดลำปาง กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นายถนอม โพธิ์มี
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 26 กุมภาพันธ์ 2502
สถานที่เกิด	5 หมู่ที่ 3 ตำบลโพหัก อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี 70160
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	796/17 หมู่ที่ 12 ตำบลต้นธงชัย อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52100
ตำแหน่งหน้าที่การทำงานในปัจจุบัน	ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตลำปาง อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง 52100
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2520	ประกาศนียบัตรวิชาชีพ จากวิทยาลัยครูหมู่บ้านจอมบึง อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี
พ.ศ. 2522	ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง วิชาเอก พลศึกษา จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี
พ.ศ. 2524	ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอก พลศึกษา จากวิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี
พ.ศ. 2552	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม. พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร