

ผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
พฤษภาคม 2560

ผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา

พฤษภาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร



บทคัดย่อ
ของ
นนทนันต์ เผ่าภูรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
พฤษภาคม 2560

นนทนต์ เฝ้าภูรี. (2560). ผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร.

ปริญญาณิพนธ์ กศ.ม. (สุขศึกษาและพลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาณิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อทราบและเปรียบเทียบผลการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นนิสิตชายวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 30 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน นำนิติตมาทดสอบความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร คนละ 2 เทียว และบันทึกผลการทดสอบความเร็ว (วินาที) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 15 คน โดยใช้วิธีการเรียงลำดับแบบเก่งสลับอ่อน หลังจากนั้นให้ทั้ง 2 กลุ่ม จับฉลากเพื่อจัดเป็น กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เพื่อทำการฝึก ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆละ 3 วัน โดยทำการทดสอบความเร็วในการวิ่ง 50 เมตรระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติทีและวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำและทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของบอนเฟอร์โรนี

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง เท่ากับ 21.27 0.46, 65.60 10.69, 172.33 6.37 ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง เท่ากับ 21.53 0.99, 71.93 16.74, 175.20 5.57 ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 7.84 0.86, 7.81 0.90, 7.57 0.92 ตามลำดับ และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 7.82 0.87, 7.76 0.87, 7.52 0.88 ตามลำดับ จากตาราง 4 แสดงว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตรไม่แตกต่างกัน กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.05 กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

THE EFFECT OF THE COMPLEX TRAINING ON THE RUNNING SPEED OF 50 METER

AN ABSTRACT
BY
NONTANAN PHAOPHURI



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

May 2017

Nonthanan Phaophuri. (2017). *Effect of Complex Training on the Running Speed of Fifty Meter among Srinakharinwirot University Track and Field Athletes*. Master thesis, M.Ed. (Health Education and Physical Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Dr. Paiboon Srichaisawat.

This study was intended to identify the effects of complex training on a running speed of fifty meters. The subjects used in this research consisted of thirty. A male student majoring in Physical Education at Ubon Ratchathani Rajabhat University. The subjects were by multi-stage sampling. The students were tested at the speed of fifty meters and recorded the results of the speed test per(second). The samples were divided into two groups of fifteen students and then labeled for classification. Then the splendid sorting method was used and the two groups were labeled as Experiment 1 and Experiment 2. This was achieved through the regular training program for eight weeks, and three days a week by speed testing the speed at fifty meters during the pre-test, week four after the post-test and week eight of the post-test

After the data were statistically treated for mean, standard deviation, t-test and Repeated Measure of Variance with Pairing Comparison by Bonferroni's Method, the finding were as follows: Experimental Group One had the mean and standard deviation of age, weight and height were 21.27 0.46, 65.60 10.69, 172.33 6.37, respectively. Experimental Group Two used mean and standard deviation in terms of age, weight and height at 21.53 0.99, 71.93 16.74, 175.20 and 5.57 respectively. Experimental Group One had a mean and a standard deviation of fifty meters running speed pre-test, week four after the post-test and week eight of the post-test was 7.84 0.86, 7.81 0.90, 7.57 0.92, respectively. Experimental Group Two had the mean and standard deviation of the fifty meter running speed pre-test, four weeks after the post-test and eight weeks of the post-test was 7.82 0.87, 7.76 0.87, 7.52 0.88, respectively. Table 4 revealed that the pre-test, week four after the post-test and week eight of the post-test there were no significant differences. Experimental Group One had an average of fifty meters running distance between the pre-test and four weeks after the post-test there was no significant difference. However, the pre-test and eight weeks of the post-test, four weeks after the post-test and eight weeks of the post-test was significantly different at a level of .05, Experimental Group Two had an average of fifty meters running speed between the pre-test and four weeks after the post-test, pre-test and eight weeks of the post-test, four weeks after the post-test and eight weeks of the post-test was significantly different at a level of .05

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ไพบุลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ท่านได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษาแนะนำในการจัดทำงานวิจัยทุกขั้นตอน อีกทั้งทำให้ผู้วิจัยได้ประสบการณ์ในการทำงานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนให้รู้ถึงหลักการจัดโปรแกรมการฝึกที่ถูกต้องและมีความเหมาะสม ทำให้ผู้ทดลองฝึกแล้วสามารถพัฒนาศักยภาพได้ดียิ่งขึ้น และท่านยังเป็นแบบฉบับของอาจารย์ที่ทุ่มเทให้กับศิษย์และงานด้านวิชาการอย่างไม่เหน็ดเหนื่อยจนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์และมีคุณค่าทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วัฒนา สุทธิพันธุ์ ประธานคณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ภาควัฒน์ รัตนโรจนา กรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาและแนะนำปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ปริญญานิพนธ์มีความสมบูรณ์ และอาจารย์ ดร.แอน มหาคิตะ ได้เสียสละให้คำปรึกษาและช่วยเหลือมาโดยตลอดเป็นอย่างดี

คุณค่า คุณประโยชน์ และคุณงามความดีที่เกิดจากปริญญานิพนธ์นี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แด่คุณแม่คำปน เผ่าภูรี คุณพ่อทองสา เผ่าภูรี ตลอดจนญาติ พี่น้อง เพื่อนๆทุกคน ที่เป็นแรงใจที่ยิ่งใหญ่ให้กับผู้วิจัยจนทำให้การทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

นนทนันต์ เผ่าภูรี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	ภูมิหลัง
	ความมุ่งหมายของการวิจัย
	ความสำคัญของการวิจัย
	ขอบเขตของการวิจัย
	ประชากรที่ใช้ในการวิจัย
	กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
	ตัวแปรที่ศึกษา
	นิยามศัพท์เฉพาะ
	กรอบแนวคิดในการวิจัย
	สมมุติฐานการวิจัย
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	ความสำคัญและหลักการฝึกแบบเชิงซ้อน
	ความสำคัญและหลักการฝึกด้วยน้ำหนัก
	ความสำคัญและหลักการฝึกแบบพลัยโอเมตริก
	หลักการและเทคนิคการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง
	ทฤษฎีและหลักการฝึกความเร็ว
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	งานวิจัยต่างประเทศ
	งานวิจัยในประเทศ
3	วิธีดำเนินการวิจัย
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
	การเก็บรวบรวมข้อมูล
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สารบัญ

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
การวิเคราะห์ข้อมูล	32
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	33
5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	38
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	38
สรุปผลการวิจัย	39
อภิปรายผล	40
ข้อเสนอแนะ	42
ข้อเสนอแนะในการทำงานวิจัยครั้งต่อไป	42
บรรณานุกรม	43
ภาคผนวก	47
ภาคผนวก ก	48
ภาคผนวก ข	50
ภาคผนวก ค	54
ภาคผนวก ง	56
ภาคผนวก จ	60
ภาคผนวก ฉ	63
ภาคผนวก ช	65
ภาคผนวก ซ	69
ประวัติย่อผู้วิจัย	72

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงจุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก.....	9
2	เวลาในการเก็บสะสมพลังงานระบบ phosphagent ในกล้ามเนื้อ.....	15
3	แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติที่.....	33
4	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการวิ่ง ระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติที่.....	33
5	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	34
6	ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni).....	35
7	เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	36
8	ทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni).....	37
9	โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน สัปดาห์ที่ 1-4.....	58
10	โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน สัปดาห์ที่ 5-8.....	59
11	ค่าประมาณความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ (1 RM).....	67

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 ยกเข่าสูง (High knee).....	55
2เตะก้น (Back kick).....	55
3 เตะหน้า (Stretch leg bound).....	55
4 ทำ Barbell Squat จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1.....	61
5 ทำ Barbell Squat จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2.....	62
6 ทำการกระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) เน้นความไกล.....	64



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กรีฑาถือได้ว่าเป็นกีฬาที่เก่าแก่ ที่เกิดขึ้นมาพร้อมกับมนุษย์ เนื่องจากในสมัยก่อนมนุษย์ต้องอาศัยการวิ่งเพื่อเอาตัวรอดในการอยู่อาศัย ไม่ว่าจะเป็นการวิ่งเร็วเพื่อหนีพ้นจากสัตว์ร้าย วิ่งไล่เพื่อจับสัตว์เอาไว้เป็นอาหาร ฯลฯ ซึ่งเมื่อเทียบกับปัจจุบัน ก็เปรียบเสมือนการวิ่งในประเภทต่างๆ การแข่งขันในระดับใดก็ตาม หากนักกีฬาสามารถควบคุมสิ่งต่างๆ ได้ และสามารถนำเอาความสามารถสูงสุดที่มีอยู่ในตัวออกมาใช้ได้ย่อมก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงการแข่งขัน จึงต้องมีการวางแผนและรูปแบบในการฝึกซ้อมเพื่อให้นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายสมบูรณ์ถึงขีดสุด จึงจำเป็นต้องมีการเสริมสร้างองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายในด้านต่างๆ เพื่อจะนำไปสู่ความสำเร็จหรือทำให้นักกีฬาเกิดการพัฒนาลงกล้ามเนื้อรวมไปถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ดังนั้น จึงมีผู้พยายามที่จะนำเอาความรู้ในศาสตร์ต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้ประสบความสำเร็จทางการกีฬาที่สูงยิ่งขึ้นเพื่อให้นักกีฬาสามารถแสดงความสามารถสูงสุด (Peak Performance) ออกมา นอกจากนี้แล้วในปัจจุบันได้มีการทำการวิจัยศึกษาเกี่ยวกับการวิ่งกันมากขึ้น เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬาให้ดีขึ้น จะเห็นได้ว่าความเร็วในการวิ่งของนักกีฬาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างมากในเกมการแข่งขัน ดังนั้นผู้ฝึกสอนจึงมีความจำเป็นในการที่จะพัฒนาความเร็วในการวิ่งให้กับนักกีฬาซึ่งการพัฒนาความเร็วในการเคลื่อนไหวนั้น สามารถทำได้ด้วยการฝึกโปรแกรมเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังให้กับกล้ามเนื้อ ซึ่งจะมีผลทำให้แรงถีบยันเท้าส่งตัวในแต่ละก้าวของการวิ่งเพิ่มขึ้นทำให้ช่วงก้าวของการวิ่งยาวขึ้น ขณะเดียวกันช่วยเพิ่มอัตราความเร็วในการก้าวเท้าและการวิ่งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ชนินทร์ชัย อินทิตราภรณ์ (2544: 7-8) สรุปไว้ว่า รูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาลงกล้ามเนื้อขาโดยการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก (Plyometric) ผสมผสานกับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) มี 3 รูปแบบด้วยกัน ดังนี้

1. การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก (Plyometric training with Weight) เป็นการฝึกในรูปแบบหนึ่งของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก แต่จะใช้น้ำหนักจากภายนอกเพิ่มเข้าไป โดยการแบกน้ำหนัก 30% ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ
2. การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Combined plyometric training and Weight training) เป็นการฝึกในรูปแบบหนึ่งในลักษณะที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกก่อนแล้วตามด้วยการฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักในวันเดียวกัน หรือรวมกันในวันฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักก่อนแล้วตามด้วยฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยพลัยโอเมตริกในวันเดียวกัน หรือรวมกันในวันฝึกตาม โปรแกรมฝึกด้วยพลัยโอเมตริกคนละวันกับฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนัก

3. การฝึกเชิงซ้อน (Complex training) เป็นการฝึกในรูปแบบหนึ่งของการฝึกด้วยน้ำหนัก แล้วตามด้วยฝึกพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุดของการฝึกจนกว่าจะเสร็จสิ้นตามโปรแกรมการฝึกซ้อมในวันนั้นๆ

ซึ่งรูปแบบการฝึกทั้ง 3 วิธีนี้ จะมีผลต่อการพัฒนาพลังงานกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาและการเล่นกรีฑาในประเภทลู่อและลานเป็นอย่างมาก เพราะว่าพลังงานกล้ามเนื้อขาถือว่าเป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่มความเร็วให้กับนักกรีฑา เนื่องจากพลังงานกล้ามเนื้อจัดเป็นหนึ่งในองค์ประกอบที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้ดีขึ้น พลังกล้ามเนื้อเกิดจากการทำงานประสานกันระหว่างความแข็งแรงและความเร็วของกล้ามเนื้อ ดังนั้นการเล่นกรีฑา พลังกล้ามเนื้อจะมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เนื่องจากกล้ามเนื้อขาทำให้เกิดพลังที่ใช้ในการเคลื่อนไหวส่วนต่างๆของร่างกาย

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) กล่าวว่า ความเร็วในการเคลื่อนไหวในการฝึกความแข็งแรงให้ควบคุมจังหวะความเร็วในการเคลื่อนไหวแต่ละครั้งให้สม่ำเสมอ ความเร็วในการปฏิบัติแต่ละครั้งยิ่งช้ามากเท่าใด ยิ่งมีส่วนทำให้ออกแรงมากขึ้น ซึ่งจะทำให้น้ำหนักตกดที่กล้ามเนื้อนั้นเต็มที่ การปฏิบัติเร็วขึ้นจะมีแรงผลักดัน (Momentum) เข้ามาเกี่ยวข้อง ความเร็วในการปฏิบัติแต่ละครั้งยิ่งช้ามากเท่าใด จะยิ่งมีส่วนทำให้การเสี่ยงต่อการบาดเจ็บลดลง

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) กล่าวว่า จังหวะที่ลดหรือวางน้ำหนักลงในการฝึกด้วยน้ำหนัก หากใช้เวลาเป็นสองเท่าของจังหวะที่ออกแรงยกน้ำหนักขึ้นจะทำให้กล้ามเนื้อได้รับผลใกล้เคียงกัน แสดงว่าทุกๆจังหวะในการฝึกด้วยน้ำหนัก สามารถพัฒนากล้ามเนื้อได้ทั้งสิ้น

ไพฑูรย์ วงศ์อนุการ (2544) พบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักที่ความเร็ว 9 วินาที คือ ในจังหวะดันน้ำหนักขึ้นใช้ระยะเวลา 3 วินาที และในจังหวะผ่อนน้ำหนักลงใช้ระยะเวลา 6 ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไคร์เซฟที่มากกว่า การฝึกด้วยน้ำหนักที่ความเร็ว 6 วินาที คือ ในวินาที จังหวะดันน้ำหนักขึ้นใช้ระยะเวลา 2 วินาที และในจังหวะผ่อนน้ำหนักลงใช้ระยะเวลา 4 วินาที

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว แสดงว่าเรื่องจังหวะของการฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาในส่วนของจังหวะของการฝึกด้วยน้ำหนักโดยใช้การฝึกแบบเชิงซ้อนเพื่อทดสอบความเร็วของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Barbell Squat ที่แตกต่างกันและตามด้วยท่ายืนกระโดดไกล อภิสิทธิ์ เทียนทอง (2541) พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกในรูปแบบการกระโดดมีส่วนสำคัญในการพัฒนาความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขา และส่งผลต่อการพัฒนาความเร็วในการวิ่ง ทั้งนี้ด้านการศึกษาความแตกต่างของจังหวะการฝึกด้วยน้ำหนักในประเทศไทยยังมีการศึกษาที่น้อยมาก ส่วนต่างประเทศยังไม่เผยแพร่มากนัก และเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการฝึกซ้อมและพัฒนาทางด้านความเร็วให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น จึงส่งผลให้ทำงานวิจัยชิ้นนี้ขึ้นมา

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อทราบผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร

ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้ทราบผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร และผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการพิจารณาโปรแกรมการฝึกความเร็วในการวิ่งระยะสั้นให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าและวิจัยต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชายวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 33 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นนิสิตชายวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 33 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sample) เพื่อให้ได้นิสิตชายเพียงจำนวน 30 คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ แบ่งเป็นดังนี้
 - 1.1 โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1
 - 1.2 โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การฝึกแบบเชิงซ้อน (Complex Training) หมายถึงการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุดซึ่งใช้ท่าฝึกที่เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ท่าฝึกบาร์เบล สควอช (Barbell Squat) แล้วตามด้วยการกระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds)

2. การฝึกด้วยน้ำหนัก (weight training) หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังให้กับกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การฝึกด้วยน้ำหนักในท่าบาร์เบล สควอช (Barbell Squat) โดยคำนวณหาค่า 1RM ของแต่ละคนแล้วฝึกที่ความหนัก 80% ของ 1RM

3. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ โดยการฝึกจะมีลักษณะของการยืดตัวยาวออกของกล้ามเนื้อและหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็ว เพื่อกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การฝึกพลัยโอเมตริกทำการกระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds)

4. ความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร (50 Meter Sprint Speed) หมายถึง เวลาที่ทำให้ได้น้อยที่สุดในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ซึ่งผู้วิจัยทำการทดสอบจำนวน 3 ครั้ง ได้แก่ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

5. จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training Rhythm) หมายถึง จังหวะในการปฏิบัติการฝึกด้วยน้ำหนักในท่าบาร์เบล สควอช (Barbell Squat) ซึ่งกล้ามเนื้อมีลักษณะของการยืดตัวยาวออก (Eccentric Contraction) และหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อ (Concentric Contraction) ซึ่งในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบจังหวะการฝึกด้วยน้ำหนักไว้ทั้งหมด 2 รูปแบบ คือ

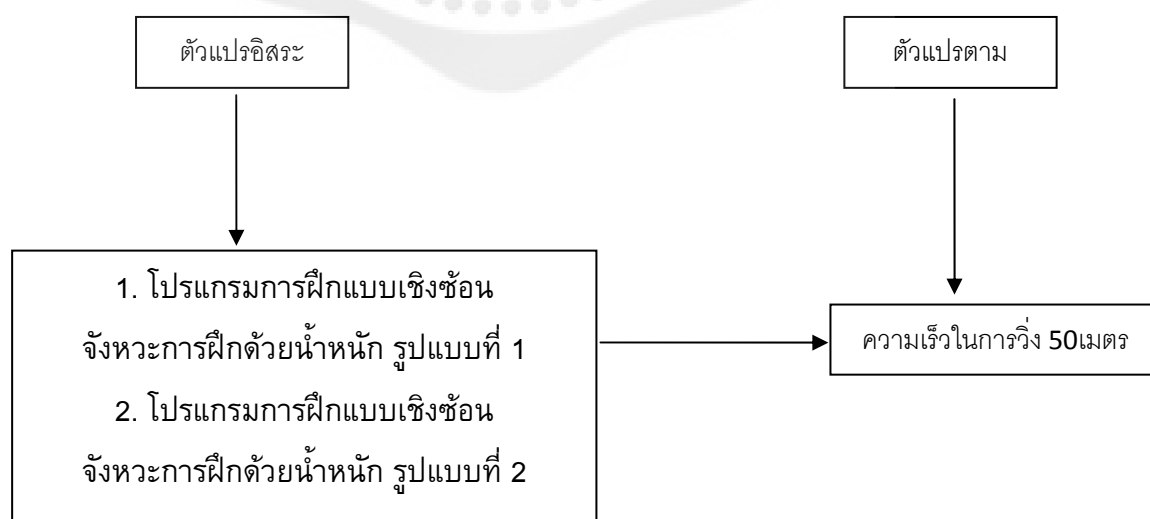
5.1 จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1 (Weight Training Rhythm 1)

หมายถึง จังหวะในการย่อหัวเข่า สะโพกและลำตัวลง (Eccentric Contraction) ระยะเวลา 6 วินาที และจังหวะในการเหยียดหัวเข่าและลำตัวขึ้น (Concentric Contraction) ระยะเวลา 3 วินาที ในท่าบาร์เบล สควอช (Barbell Squat) (6วินาที:3วินาที)

5.2 จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2 (Weight Training Rhythm 2)

หมายถึง จังหวะในการย่อหัวเข่า สะโพกและลำตัวลง (Eccentric Contraction) ระยะเวลา 3 วินาที และจังหวะในการเหยียดหัวเข่าและลำตัวขึ้น (Concentric Contraction) ระยะเวลา 6 วินาที ในท่าบาร์เบล สควอช (Barbell Squat) (3วินาที:6วินาที)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานการวิจัย

ผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ความสำคัญและหลักการฝึกแบบเชิงซ้อน
2. ความสำคัญและหลักการฝึกด้วยน้ำหนัก
3. ความสำคัญและหลักการฝึกแบบพลัยโอเมตริก
4. หลักการและเทคนิคการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง
5. ทฤษฎีและหลักการฝึกความเร็ว
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยในประเทศ

ความสำคัญและหลักการฝึกแบบเชิงซ้อน

ซู (Chu. 1996) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกแบบเชิงซ้อน (Complex Training) หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อโดยการฝึกด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุด ซึ่งใช้ท่าฝึกที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน ถูกพัฒนาโดยชาวยุโรปเพื่อฝึกพัฒนาให้เกิดกำลังระเบิด (Explosive Power) ซึ่งจัดเป็นแนวทางการฝึกที่มีประสิทธิภาพและเป็นการกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular System) รวมทั้งสร้างความหลากหลายในการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬา และการฝึกแบบเชิงซ้อน (Complex Training) สามารถพัฒนาให้เกิดกำลังกล้ามเนื้อในกีฬาที่เฉพาะการฝึกเกี่ยวกับหน้าที่การทำงาน (Function Training) ซึ่งเป็นศัพท์ใหม่ในวงการ โดยอาศัยแนวคิดว่าการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนักในระดับสูงเป็นการฝึกกล้ามเนื้อชนิด IIb และทำให้กล้ามเนื้อชนิด IIc ได้ทำงานแบบกล้ามเนื้อชนิด IIb มีลักษณะเป็นการเตรียมร่างกายตามที่กีฬาแต่ละชนิดต้องการ ซึ่งต่างกับโปรแกรมเก่า ๆ ที่เคยมีที่ไม่ค่อยคำนึงถึงกีฬามากนัก กำลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการฝึกแบบเชิงซ้อนจะสามารถไปใช้กับกีฬานั้นๆ ได้ทันที ซึ่งกำลังกล้ามเนื้อนี้จะเพิ่มเป็น 3 เท่าของการฝึกแบบเก่าๆ การฝึกแบบเชิงซ้อน ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 อย่าง ดังนี้

1. การฝึกด้วยแรงต้าน (Resistance Training) เมื่อกล่าวถึงการฝึกด้วยแรงต้าน หลายคนจะนึกถึงการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ซึ่งอันที่จริงแล้วการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกด้วยแรงต้าน เช่นการใช้ Free weight Machines weight และ Medicine ball เป็นต้น ซึ่งสามารถทำให้ร่างกายกระตุ้นเซลล์ประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor Neurones) ได้เกือบ 50%

2. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ตามหลักทฤษฎีรายงานว่า ร่างกายจะมีการกระตุ้นกลไก (Mechanism) ซึ่งทำให้นักกีฬามีความได้เปรียบในการแสดงความสามารถของร่างกาย และการฝึกพลัยโอเมตริกกับร่างกายส่วนล่างนั้นจำเป็นต้องเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วเช่น กระโดดให้พ้นจากพื้นอย่างรวดเร็ว ส่วนร่างกายส่วนบน เช่นการฝึกการส่งเมดิซินบอล ก็ต้องตอบสนองกลับอย่างรวดเร็วเช่นกัน

3. การฝึกความเร็ว (Sprint Training) ตามหลักทฤษฎี ความเร็วของการเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 อย่าง คือ ความยาวของช่วงก้าว (Stride Length) กับความถี่ของช่วงก้าว (Stride Frequency) ถ้านักกีฬาไม่สามารถเพิ่มความถี่ของช่วงก้าว โดยการถีบเท้าแรงๆ และยกเท้าให้พ้นจากพื้นเร็วๆ ก็ควรจะเพิ่มความยาวของช่วงก้าว ด้วยเหตุนี้การพัฒนาความถี่ของช่วงก้าว จึงเป็นเรื่องยาก มีการประมาณว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ 300% แต่เพิ่มความเร็วได้แค่ 10 %

4. การฝึกเฉพาะกีฬา (Sport-specific Training) ในการฝึกเฉพาะกีฬาต้องพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของกีฬานั้นๆ เสียก่อนว่า กีฬานั้นมีการเคลื่อนไหวแบบใดบ้าง เพื่อที่จะได้กระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อที่กีฬานั้นต้องการ เช่น กีฬาบาสเกตบอลต้องฝึกชุดของท่า Leg Press อย่างหนักแล้วตามด้วยการฝึกท่า Rim jump ซ้ำๆ

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

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544: 67-68) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก ต่างก็เป็นกิจกรรมการฝึกที่มีความหนักอยู่ในระดับสูง ซึ่งในระยะแรกๆ มีข้อแนะนำว่าไม่ควรนำมาฝึกในวันเดียวกัน เพราะอาจเกิดการบาดเจ็บได้ ดังนั้น จึงควรมีการจัดกิจกรรมการฝึกทั้ง การฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกให้อยู่สลับวันกัน ในระยะหลังๆ ได้มีการศึกษาถึงผล การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ซึ่งมีการฝึกในวัน เดียวกันในลักษณะที่ใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักก่อนแล้วตามด้วยโปรแกรมการฝึกด้วย พลัยโอเมตริก หรือใช้โปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกก่อนแล้วตามด้วยโปรแกรมการฝึกด้วย น้ำหนัก ซึ่งพบว่า มีผลให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว

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

1. การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก (Plyometric training with Weight) เป็นการฝึกในรูปแบบหนึ่งของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก แต่ที่ใช้ น้ำหนักจากภายนอกเพิ่มเข้าไป โดยการแบก น้ำหนัก 30% ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ

2. การฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Combined plyometric training and Weight training) เป็นการฝึกในรูปแบบหนึ่งในลักษณะที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกก่อนแล้วตามด้วยการฝึกโปรแกรมยกน้ำหนักในวันเดียวกัน หรือรวมกันในวันฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนักก่อนแล้วตามด้วยฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยพลัยโอเมตริกในวันเดียวกัน หรือรวมกันในวันฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยพลัยโอเมตริกคนละวันกับฝึกตามโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนัก

3. การฝึกเชิงซ้อน (Complex training) เป็นการฝึกในรูปแบบหนึ่งของการฝึกด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยฝึกพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุดของการฝึกจนกว่าจะเสร็จสิ้นตามโปรแกรมการฝึกซ้อมในวันนั้นๆ

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การฝึกแบบเชิงซ้อนใช้ฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง และกำลังของกล้ามเนื้อ โดยมีการฝึกด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในกล้ามเนื้อชนิดเดียวกันทันทีในแต่ละชุด สามารถใช้ฝึกเพื่อพัฒนาศักยภาพทางด้านร่างกายในด้านต่างๆ ของนักกีฬาได้

ความสำคัญและหลักของการฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) เป็นการฝึกให้กล้ามเนื้อค่อยๆ ปรับตัว ให้สามารถรับน้ำหนัก หรือความต้านทานที่เพิ่มมากขึ้น (Overload) ซึ่งการเพิ่มแรงต้านทานในการฝึกจะทำให้กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเกิดการตอบสนองต่อแรงต้านทาน โดยการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อให้สูงขึ้น ในปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬาจากหลายประเทศในประเทศแถบอเมริกา รัสเซีย จีน และเยอรมัน เป็นต้น ได้หันมาสนใจ และการนำเอาการฝึกด้วยน้ำหนัก บรรจุไว้ในโปรแกรมการฝึกกีฬากันอย่างกว้างขวาง เพราะการฝึกทักษะกีฬาคบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักจะทำให้สถิติการแข่งขันกีฬาทันทีดีขึ้น ถ้าจะให้เกิดผลที่ดีที่สุดควรจะให้กล้ามเนื้อของนักกีฬาได้ใช้และถูกกระตุ้นมากที่สุด โดยอาจจะใช้การฝึกด้วยน้ำหนักในลักษณะเดียวกับการเคลื่อนไหวที่ใช้ในกีฬาประเภทนั้น ๆ ซึ่งมีผู้แนะนำถึงหลักการฝึกด้วยน้ำหนักไว้ดังนี้

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535: 208-209) ได้กล่าวถึง การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ไว้ว่า สมรรถภาพทางร่างกายของนักกีฬา หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อ (Power) ได้โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์ เป็นต้น ซึ่งนับว่าเป็นการฝึกที่ใช้วิทยาศาสตร์มีหลักการและเหตุผลที่เชื่อถือสามารถพิสูจน์ได้ การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการฝึกที่มีการวางแผนโดยค่อยๆ เพื่อความต้านทาน (Weight) จนกระทั่งสมรรถภาพทางร่างกายของนักกีฬาพัฒนาขึ้น

การฝึกด้วยน้ำหนักเป็นการออกกำลังกายที่เป็นไปตามกฎของการใช้และไม่ใช้ (Law of use and disuse) กล่าวคือ เมื่อมีการใช้ร่างกายหรือมัดกล้ามเนื้อมัดใดในการฝึก กล้ามเนื้อมัดนั้นก็จะได้รับผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นการฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานต่อต้านกับแรงต้านทานที่สูงกว่าปกติ ทำให้กล้ามเนื้อต้องปรับสภาพภายในกล้ามเนื้อให้สามารถเอาชนะแรงต้านทานนั้น ผลของการฝึกคือ กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงความอดทนเพิ่มมากขึ้น

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวถึงความสำคัญของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักไว้ว่า โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ได้ถูกบรรจุเข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและการฝึกซ้อมกีฬา เพื่อความเป็นเลิศในการแข่งขัน ซึ่งผลของการฝึกที่ได้มีการเตรียมการอย่างถูกต้องเหมาะสมจะช่วยให้พัฒนาร่างกายให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามความไม่เข้าใจในหลักการและวิธีการฝึกที่ชัดเจนก่อให้เกิดความสับสนและความไม่แน่ใจในผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นไม่ว่าจะเป็นการใช้ปริมาณความหนักเบาในการฝึกให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการฝึกและสภาพร่างกาย หลักเกณฑ์การปรับความหนักในการฝึก ตลอดจนรูปแบบและวิธีการฝึกที่ควรจะนำมาใช้ในการฝึกให้บังเกิดผลสูงสุดความไม่แน่ชัดในรายละเอียดเหล่านี้ส่งผลให้เกิดความบกพร่องผิดพลาดในการฝึกที่อาจนำมาซึ่งการสูญเสียเวลาและโอกาสแห่งความสำเร็จ ยิ่งไปกว่านั้น ผลที่ได้รับโดยตรงอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อสุขภาพ รูปร่างทรวดทรงความไม่ประสานกันของกล้ามเนื้อในการประกอบทักษะหรือกิจกรรมการเคลื่อนไหว

ตาราง 1 แสดงจุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก เจริญ กระบวนรัตน์ (2545)

จุดมุ่งหมายในการฝึก	ร้อยละความหนัก	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
	สูงสุด		
ความอดทน	30-50	12-15	3-5
ความแข็งแรง	70-90	6-8	4-5
กำลังความเร็ว	50-70	8-10	3-4
ระบบไหลเวียนโลหิต	20-30	15-20	3-5

ระยะเวลาของการยกในการฝึกด้วยน้ำหนัก

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2536: 9-12) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนัก หมายถึง การฝึกที่ช่วย เสริม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) ได้โดยการใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบล บาร์เบลล์ นอกจากนี้ หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก มีข้อปฏิบัติดังนี้

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ขา หลัง ออก ท้อง และแขน
2. ฝึกปฏิบัติ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที ต่อวัน เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายได้รับการพักผ่อนประมาณ 48 ชั่วโมง
3. ฝึกปฏิบัติจากน้ำหนักที่เริ่มต้นจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยการคิดคำนวณจากน้ำหนัก 60 - 70% ของน้ำหนักสูงสุดที่ได้เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการเริ่มฝึก
4. กลุ่มกล้ามเนื้อในแต่ละกลุ่มควรฝึกปฏิบัติ ใช้เวลาอย่างน้อยติดต่อกัน 60 - 90 วินาที ด้วยน้ำหนักที่มาก ทำซ้ำๆ 10 - 12 ครั้ง

5. ระดับความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก เพื่อให้เกิดความแข็งแรง ควรกระทำซ้ำๆ กันในการยกใช้เวลา 2 วินาที และการเคลื่อนที่ลงใช้เวลาประมาณ 4 วินาที

6. ความต้านทานแบบก้าวหน้าของการฝึก การปรับตัวทางสรีรวิทยาของ เส้นใย กล้ามเนื้อ เกิดขึ้นอย่างช้าๆ การเพิ่มน้ำหนักควรเพิ่มประมาณ 5% ของน้ำหนักที่ใช้ในขณะนั้น เมื่อปฏิบัติซ้ำ 8 - 12 ครั้ง หรือจะเพิ่มน้ำหนักทุกๆ 2 สัปดาห์

7. ความต่อเนื่องของการฝึก ควรใช้เวลาประมาณ 20 นาที ให้มีช่วงของการพักระหว่างสถานะน้อยที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะของการฝึกความแข็งแรงได้สูงมาก และกระตุ้นระบบไหลเวียนโลหิตเพียงเล็กน้อย

ปริมาณความหนักในการบริหารมีความเกี่ยวข้องอย่างมากกับแรงสูงสุดในการออกแรงยก โดยจะอยู่ในรูปของกำลังที่สร้างออกมา (Power Output) หรือปริมาณของงานที่กระทำและสามารถเพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มแรงต้านทานเข้าไปภายใต้สภาวะเดียวกันนั้นก็คือเพิ่มระยะเวลาในการเคลื่อนที่ โดยถ้ายิ่งเคลื่อนไหวได้ไกล่เคียงกับความเร็วสูงสุด (Maximum Velocity) มากเท่าไร ก็จะทำให้ความหนักในการบริหารนั้นๆ มีผลต่อกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น

เวสคอต และคณะ (Westcott; et al. 2001) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยแรงต้านที่ระยะเวลาม้าเสมอ (Regular Speed) กับการฝึกด้วยแรงต้านที่ระยะเวลาแบบช้า (Super Slow) ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการฝึกด้วยแรงต้านที่ระยะเวลาม้าเสมอกับการฝึกด้วยแรงต้านที่ระยะเวลาแบบช้า ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยแรงต้านที่ระยะเวลาแบบช้า มีผลทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกที่ระยะเวลาม้าเสมอ

ไพฑูรย์ วงศ์อนุการ (2544) ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่ระยะเวลา 6 วินาทีและ 9 วินาที ต่อการปฏิบัติ 1 ครั้ง ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคออดไทร์เซฟ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาความแตกต่างของการฝึกด้วยน้ำหนักที่ระยะเวลา 6 วินาทีและ 9 วินาที ต่อการปฏิบัติ 1 ครั้ง ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคออดไทร์เซฟ ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ฝึกการฝึกด้วยน้ำหนักที่ระยะเวลา 9 วินาที ต่อการปฏิบัติ 1 ครั้ง มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักที่ระยะเวลา 6 วินาที ต่อการปฏิบัติ 1 ครั้ง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 9 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า การเพิ่มความหนักของการบริหารโดยการเร่งความเร็ว (ลดระยะเวลา) ของการเคลื่อนไหวนั้นมีความสำคัญมาก เมื่อมีจุดประสงค์หลักในการเพิ่มกำลัง (Power Output) ไม่ใช่เพียงแค่เพิ่มความสามารถในการยกเพียงอย่างเดียว

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) ได้กล่าวไว้ว่า โดยวัตถุประสงค์ของการฝึก คือ การพัฒนาปรับปรุง ไม่ใช่ทำให้สมรรถภาพลดลง และระบบการฝึกซ้อมที่ให้ผลดีจะต้องอาศัยหลักการฝึก 3 ประการ คือ

1. หลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Principle Of Overload)

การที่จะกระทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น สามารถใช้หลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ โดยหลักการนี้ หมายถึง การเพิ่มความเครียด (Stress) หรือปริมาณของน้ำหนักให้กับกล้ามเนื้อมากกว่าที่เคยได้กระทำตามปกติอย่างช้า ๆ และเมื่อกล้ามเนื้อสามารถปรับตัวเข้ากับน้ำหนักหรือความเครียดนั้นได้แล้ว ปริมาณน้ำหนักก็就会被เพิ่มขึ้น หลักจากนั้นกล้ามเนื้อก็就会被กระตุ้นอย่างช้า ๆ และเป็นระบบ ผลตอบรับที่ได้ก็จะเป็นไปในทางบวก คือ ความแข็งแรงที่เพิ่มมากขึ้น

2. หลักการฝึกเฉพาะเจาะจง (Principle Of Specificity)

การฝึกเฉพาะเจาะจงในด้านการเพิ่มความแข็งแรงนั้น หมายถึง การเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนที่นักกีฬาจะใช้ในการเล่นกีฬาหรือแสดงทักษะแต่ละชนิด โดยที่นักกีฬาก็จะต้องปฏิบัติตาม หลักการและวิธีการต่าง ๆ ที่จะนำไปกระตุ้นกล้ามเนื้อลักษณะของการเคลื่อนไหว และการใช้พลังงานที่เฉพาะเจาะจงในกีฬาแต่ละชนิด ซึ่งในความเฉพาะเจาะจงทางระบบพลังงาน (Metabolic) จะเป็นแนวทางในการกำหนดน้ำหนักและจำนวนรอบที่ใช้ ส่วนรูปแบบการฝึกนั้นจะมีความเฉพาะเจาะจงทางชีวกลศาสตร์ในการเคลื่อนไหวเป็นตัวกำหนด

3. หลักการย้อนกลับ (Principle Of Reversibility)

หลักการย้อนกลับเป็นผลที่เกิดจากความสัมพันธ์ของการกำหนดภาระงานในการฝึกกับเวลาที่เหมาะสม จะช่วยกระตุ้นหรือพัฒนาให้สมรรถภาพดีขึ้น ถ้ากำหนดภาระงานในการฝึกหนักมากเกินไปที่สภาพร่างกายนักกีฬาจะรับได้ สมรรถภาพของนักกีฬาก็จะลดต่ำลง

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) เป็นการฝึกให้กล้ามเนื้อค่อย ๆ ปรับตัว ให้สามารถรับน้ำหนัก หรือความต้านทานที่เพิ่มมากขึ้น (Overload) ซึ่งการเพิ่มแรงต้านทานในการฝึกจะทำให้กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเกิดการตอบสนองต่อแรงต้านทาน โดยการเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อให้สูงขึ้น โดยที่การฝึกด้วยน้ำหนักจะต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดกีฬานั้น ๆ ด้วยและยังต้องคำนึงถึงแผนการฝึกตามลำดับมัดกล้ามเนื้อ ใหญ่ไปสู่มัดเล็กเพื่อลดการเกิดการบาดเจ็บเพราะกล้ามเนื้อมัดเล็กจะล้าได้เร็วกว่ามัดใหญ่ และไม่ควรฝึกกล้ามเนื้อมัดเดิมต่อเนื่องกันจะทำให้กล้ามเนื้อไม่ได้มีการพักตัวเพื่อซ่อมแซมและพัฒนาศักยภาพ และก่อให้เกิดการบาดเจ็บขึ้นได้

ความสำคัญและหลักการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

พลัยโอเมตริก หมายถึง การออกกำลังกายหรือการฝึกบริหารร่างกายที่รวมไว้ซึ่งกำลังความแข็งแรง และความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อการเคลื่อนไหว อย่างฉับพลัน ลักษณะของ การฝึกสามารถกระทำได้หลากหลายรูปแบบ อาทิเช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่างๆ กันเพื่อพัฒนาลำตัวส่วนล่าง (Lower Extremities) และการบริหารลำตัว ส่วนบน (Upper Extremities) ดังนั้น Plyometric training จึงเป็นการนำต่าง ๆ มาใช้ร่วมกัน

ชู (Chu. 1992) โดยพลัยโอเมตริกเป็นหลักการฝึกเพื่อพัฒนากำลังระเบิด (Explosive Power) และเป็นส่วนสำคัญที่เพิ่มความสามารถของนักกีฬาโดยเป็นที่ยอมรับของโค้ช และนักกีฬาในการนำมาส่งเสริมความสามารถให้เพิ่มขึ้น

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

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

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538: 120) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมุ่งพัฒนาเสริมสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้อง และมีความจำเป็นต่อชนิดกีฬานั้น เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการแข่งขัน ซึ่งเป็นการฝึกที่มุ่งพัฒนา เฉพาะมัดกล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว จึงควรมีการฝึกกล้ามเนื้อ เฉพาะส่วน โดยยึดหลัก และทฤษฎีในการฝึกกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยวิธีเขย่งและกระโดดสามารถกระทำได้ หลาย รูปแบบ เช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่าง ๆ กันเพื่อพัฒนา ส่วนล่างของร่างกาย (Lower Extremities)

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

เพียรชัย คำวงศ์ (2537) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริก เป็นการฝึกเพื่อกระตุ้นตัวรับรู้ในกล้ามเนื้อให้มีการระดมการทำงานของกล้ามเนื้อภายในเวลาน้อยที่สุด การกระตุ้นตัวรับรู้ (Receptor) เป็นสาเหตุให้มีการเร่งเร้าการยับยั้ง และรูปแบบการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน (Agonists) และกลุ่มกล้ามเนื้อตรงข้าม (Antagonists) ซึ่งมัสเซล สปินเดิล (Muscle Spindle) และ กอนจิ เทนดอล ออร์แกน (Golgi Tendon Organ)

วอร์คหอสานสกี (Vorkhoshansky. 1983) ได้รายงานไว้ว่า ขั้นตอนในการทำงานของกล้ามเนื้อในการฝึกแบบพลัยโอเมตริก แบ่งออกเป็น 3 ระยะคือ

ระยะที่ 1 Amortization เป็นระยะที่กล้ามเนื้อยืดเหยียดตัวออกเพื่อสะสมพลังงานศักย์หรือแรงไว้ก่อนที่จะหดตัว เพื่อปฏิบัติการเคลื่อนไหว

ระยะที่ 2 Reactive Recovery เป็นระยะที่กล้ามเนื้อหดตัวกลับสู่สภาพเดิมซึ่งก่อให้เกิดแรงและความเร็วในการหดตัวเพื่อกระโดดขึ้นในแนวตั้งหรือในทิศทางที่ต้องการ

ระยะที่ 3 Active take-off เป็นระยะที่กล้ามเนื้อเมื่อรับน้ำหนักขณะลงสู่พื้น เพื่อทำการกระโดดต่อไป การฝึกแบบพลัยโอเมตริก อุปกรณ์ที่ใช้จะเป็นกล่อง รั้ว กรวย ถูทราย และเมดิซีนบอล เป็นต้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า พลัยโอเมตริกเป็นหลักการฝึกเพื่อพัฒนากำลังระเบิด (Explosive Power) โดยที่กล้ามเนื้อมีลักษณะเหยียดยาวออกและหดสั้นเข้าอย่างรวดเร็ว โดยผู้ฝึกจะต้องมีพื้นฐานของความแข็งแรงหรือมีการฝึกท่าทางการฝึกที่ถูกต้องก่อนที่จะได้รับการฝึกตามโปรแกรมเพื่อลดการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นระหว่างทำการฝึกโปรแกรมได้

หลักการและเทคนิคการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรง

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545) รูปแบบการฝึกเพิ่มเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อมือ 3 แบบ คือ

1. การฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) การฝึกแบบนี้เป็นลักษณะการเกร็งกล้ามเนื้อกล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกไม่เปลี่ยนแปลงขนาดความยาวของกล้ามเนื้อ เช่น การเกร็งมัดกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่ง
2. การฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic) การฝึกแบบนี้ร่างกายส่วนที่ฝึกจะเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงขนาดความยาวของกล้ามเนื้อตามลักษณะของท่าฝึก เช่น การวิดพื้น (Push-up) ลูกนั่ง (Sit-up) และการยกน้ำหนัก เป็นต้น
3. การฝึกกล้ามเนื้อแบบไอโซไคเนติก (Isokinetic) การฝึกแบบนี้กล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงขนาดและความยาวเช่นเดียวกับแบบไอโซโทนิค แต่กล้ามเนื้อจะถูกกำหนดทิศทางของการเคลื่อนไหวและเป็นการเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงการเคลื่อนที่

แอมเฮม และเพรนติซ (Amheim; & Prentice. 1993: 35-36) ได้กล่าวถึง หลักของการฝึกพอสรุปได้ดังนี้ คือ

1. ควรให้มีการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้วยทุกครั้งอยู่เสมอ ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรม และหลังปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ เพื่อลดการบาดเจ็บจากการฝึกที่หนักได้
2. ควรมีการเสริมแรงจิตใจให้มากขึ้น ในการฝึกกิจกรรมที่หนักขึ้น และควรที่จะมีการ ผ่อนคลายบ้าง เพราะจะช่วยลดความเมื่อยหนื่อยในการฝึกได้
3. ควรมีการเพิ่มน้ำหนักมากขึ้น เพื่อเกิดผลต่อปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา
4. ควรมีการฝึกที่เป็นประจำสม่ำเสมอ โดยกำหนดเป็นโปรแกรมการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้แบบปกติ บนพื้นฐานของประสิทธิภาพ
5. ระดับความเข้มข้นในการฝึก เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ
6. ควรมีการพัฒนาในขั้นก้าวหน้าตามลำดับ เช่น มีการเพิ่มงานมากขึ้น
7. มีความเป็นเฉพาะเจาะจง ให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการฝึก เช่น เน้นในด้านสมรรถภาพ ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความทนทาน หรือมีผลต่อระบบไหลเวียน โดยให้มีความเหมาะสมต่อกีฬานั้นๆ

8. คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นในด้านความแตกต่างในแต่ละบุคคล

9. จะต้องช่วยลดความเครียด ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติได้ หรือไม่ฝึกหนักเกินไปจนเกินระดับความสามารถของนักกีฬา

10. คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย เช่น ในด้านสิ่งแวดล้อม การให้นักกีฬาได้รู้จักเทคนิควิธีการปฏิบัติได้ถูกต้อง อุปกรณ์อยู่ในสภาพเรียบร้อย ปลอดภัย เป็นต้น

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ถึงแม้ว่ารายละเอียดของโปรแกรมการออกกำลังกายจะมีความเฉพาะของแต่ละบุคคล แต่องค์ประกอบพื้นฐานของการกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายจะเหมือนกัน ซึ่งองค์ประกอบหรือหลักพื้นฐานการฝึกนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับโปรแกรมออกกำลังกายทุกชนิด โดยใช้พื้นฐานการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกาย คือ FITT ซึ่งประกอบด้วย

ความถี่หรือบ่อย(Frequency: F)

ความถี่โดยทั่วๆ ไป หมายถึง จำนวนครั้งของการออกกำลังกายในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งจากรายงานการวิจัย พบว่า การออกกำลังกาย 3 วันในหนึ่งสัปดาห์ ทำวันเว้นวันก็เพียงพอต่อการพัฒนาองค์ประกอบต่าง ๆ ของสมรรถภาพทางกาย อย่างไรก็ตามความถี่ของการออกกำลังกายยังเกี่ยวข้องกับระยะเวลาและระดับความหนัก

ความหนักของการออกกำลังกาย(Intensity: I)

การกำหนดระดับความหนักของการออกกำลังกาย ที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเฉพาะทางด้านสรีรวิทยาและขบวนการเผาผลาญในร่างกายในขณะออกกำลังกาย ซึ่งระดับความหนักของการออกกำลังกายเริ่มต้นของการกำหนดโปรแกรมการออกกำลังกายจะขึ้นอยู่กับเป้าหมายของโปรแกรม อายุ ความสามารถ ความชอบและระดับสมรรถภาพ

ระยะเวลาของการออกกำลังกาย(Time or Duration: T)

ระยะเวลาและระดับความหนักของการออกกำลังกายจะมีความสัมพันธ์แบบแปรผกผันกัน คือ ถ้าระดับความหนักสูงระยะเวลาของการออกกำลังกายจะสั้น ซึ่งระยะเวลาของการออกกำลังกายไม่ได้ขึ้นอยู่กับระดับความหนักเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับสุขภาพ ระดับสมรรถภาพเริ่มต้น ความสามารถในการใช้ออกซิเจนของร่างกายอย่างน้อย 20- 30 นาที ติดต่อกัน โดยใช้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ทำงานแบบต่อเนื่องหรืออาจจะแบ่งทำเป็นช่วงๆ ในหนึ่งวันให้ครบ 30 นาที ซึ่งจะเหมาะสมสำหรับคนที่มีความสมบูรณ์ทางกายต่ำ

การปรับสภาพร่างกายของผู้ทำการฝึกต่อโปรแกรมการออกกำลังกาย ระยะเวลาของการออกกำลังกายควรปรับเพิ่มขึ้นช้าๆ และปรับเวลาเพิ่มขึ้นทุกๆ 2- 3 สัปดาห์ ซึ่งผู้สูงอายุและผู้ที่มีระดับสมรรถภาพทางกายต่ำควรปรับเวลาขึ้น ก่อนที่จะปรับระดับความหนักขึ้นในช่วงเริ่มต้นโปรแกรมการออกกำลังกาย ซึ่งส่วนใหญ่แล้วระยะเวลาของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก การฝึกด้วยแรงต้าน ความอ่อนตัวในการฝึก รวมกันแต่ละครั้งไม่ควรเกิน 60 นาที ซึ่งจะทำให้เกิดโอกาสน้อยต่อการบาดเจ็บและฝึกหนักเกินไป

กิจกรรม (Type or Mode: T)

ชนิดของกิจกรรมที่จะใช้ในการออกกำลังกายหรือการฝึก เพื่อให้เหมาะสมกับการพัฒนาองค์ประกอบทางกาย เช่น การฝึกเพื่อปรับปรุงหรือพัฒนาองค์ประกอบของร่างกาย (Body Composition) ชนิดของกิจกรรมควรจะเป็นการฝึกแบบแอโรบิก เพื่อลดไขมันในร่างกายร่วมกับการฝึกด้วยแรงต้าน เพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อ ลักษณะดังกล่าวนี้ก็เป็นหลักการฝึกแบบเฉพาะเจาะจง

ช่วงเวลาการพักฟื้น

ช่วงเวลาการพักฟื้น(Recovery Time) ทั้งในระหว่างรอบของการบริหารร่างกายและระหว่างโปรแกรมการฝึกซ้อมระหว่างวันเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญ โดยช่วงการพักที่อยู่ระหว่างรอบของการบริหารร่างกายจะถูกกำหนดโดยจุดประสงค์ของแต่ละโปรแกรม ถ้าโปรแกรมหักมีจุดประสงค์ในการเพิ่มความสามารถในการเพิ่มความแข็งแรงสูงสุด สมควรที่จะใช้แรงต้านที่หนัก(Heavy) ด้วยระยะเวลาพักที่ยาวนานหลายนาที แต่ถ้าจุดมุ่งหมายของโปรแกรม คือ เพื่อเพิ่มความสามารถของการยกน้ำหนักที่ความหนักสูง ๆ (High- Intensity) แล้วช่วงเวลาของการพักระหว่างรอบควรจะมากกว่า 1 นาที ส่วนถ้าต้องการเพิ่มความอดทนในระยะยาว(Long- Term Endurance) ควรใช้เวลาพักที่สั้นร่วมกับแรงต้านหรือน้ำหนักที่ต่ำ

เจริญ กระบวนรัตน์ (2546) กล่าวว่า เวลาพักที่กำหนดไว้ในการฝึกความแข็งแรงใช้เวลา 2- 5 นาที ในการฝึก 1- 5 เซต เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกได้มีเวลาในการเก็บสะสมพลังงานระบบ Phosphagent หรือ ATP- CP ในกล้ามเนื้อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 2 เวลาในการเก็บสะสมพลังงานระบบ phosphagent ในกล้ามเนื้อ

เวลาในการพัก (วินาที)	การเก็บสะสมพลังงาน ระบบ phosphagent ในกล้ามเนื้อ
10	10%
30	50%
60	75%
90	87%
120	93%
150	97%
180	99%
210	101%
240	102%

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ควรให้มีการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้วยทุกครั้ง อยู่เสมอ ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรมและหลังปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ เพื่อลดการบาดเจ็บจากการฝึกที่หนักได้ มีการเพิ่มน้ำหนักมากขึ้น เพื่อเกิดผลต่อปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา โปรแกรมควรมีการฝึกที่เป็นประจำสม่ำเสมอ และเน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ มีการเพิ่มงานมากขึ้นในทุกๆ 4 สัปดาห์ มีความเป็นเฉพาะเจาะจง สอดคล้องกับเป้าหมายในการฝึก เช่น เน้นความแข็งแรง ความเร็วในการวิ่ง และคำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นในด้านความแตกต่างในแต่ละบุคคล โดยใช้ความหนักในการฝึกของโปรแกรมให้เหมาะสมกับความแข็งแรงของแต่ละคน

ทฤษฎีและหลักของการฝึกความเร็ว

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาลิวิธน์ (2536) ได้รายงานว่ ความสัมพันธ์ของความเร็ว (Speed) กับกำลัง (Power) และแรง (Force) สามารถเขียนความสัมพันธ์ได้ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{Power} &= \text{Force (strength)} \times \text{Velocity (speed)} \\ &= \frac{\text{Force} \times \text{Distance}}{\text{Time}} \\ &= \frac{\text{Work}}{\text{Time}} \end{aligned}$$

แรงที่มารกระทำ มี 2 อย่างคือแรงบวก (Positive Force) และแรงลบ (Negative Force) แรงบวกเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่วนแรงลบเกิดได้จากแรงเสียดทาน ความต้านทานของอากาศ แรงโน้มถ่วง และแรงเฉื่อย ในการเพิ่มแรงบวก อาจกล่าวโดยสรุปได้ดังนี้

1. สามารถเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อได้บ้าง แต่อยู่ในขอบเขตจำกัดสามารถทำได้โดยการฝึกการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วซ้ำๆ กัน
 2. สามารถเพิ่มความเร็วของการเคลื่อนไหวโดยการเพิ่มความแข็งแรง เพื่อต่อสู้กับความต้านทาน แต่วิธีนี้จะได้ผล ถ้าความต้านทานมีน้อย
 3. สามารถเพิ่มความเร็วได้ โดยการเพิ่มการร่วมงานของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว รวมทั้งกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับความชำนาญด้วย
 4. สามารถเพิ่มความเร็วได้โดยการเพิ่มความเร็วเชิงมุม และเพิ่มความยาวของคาน
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาลิวิธน์ (2536) ได้รายงานว่ มีปัจจัยหลายอย่างที่มีอิทธิพลต่อความเร็ว ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้คือ

1. ความยาวของกล้ามเนื้อ

เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีความยาวเป็น 2 เท่าของเส้นใยกล้ามเนื้ออีกเส้นหนึ่งซึ่งมีคุณสมบัติภายในกล้ามเนื้อเหมือนกัน จะสามารถหดตัวได้สั้นเป็น 2 เท่าของการหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อที่สั้นกว่า (ในเวลาเดียวกัน) ดังนั้นกล้ามเนื้อที่มีเส้นใยยาวจึงได้เปรียบทางด้านความเร็วมากกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยสั้น นอกจากนั้นเส้นใยกล้ามเนื้อที่อยู่ขนานกับแนวของมัดกล้ามเนื้อ ยังเพิ่มข้อได้เปรียบทางด้านความเร็วอีกด้วย

2. แรง และอัตราเร่ง

ตามกฎการเคลื่อนที่ข้อที่สองของนิวตันกล่าวว่าอัตราเร่งของวัตถุได้สัดส่วนกับแรงที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหว หมายความว่าเมื่อแรงเพิ่มเป็น 2 เท่า อัตราเร่งก็จะเพิ่มเป็น 2 เท่า ดังนั้นนักวิ่งจะเพิ่มอัตราเร่งโดยการเพิ่มแรงของเท้าที่ใช้ยันพื้นที่ยืนวิ่ง

3. ผลของกำลังสอง

กฎนี้เกี่ยวกับแรงที่เป็นลบ คือ กฎนี้กล่าวว่าความต้านทานของอากาศ และน้ำจะแปรผันเป็นสัดส่วนกับความเร็วกำลังสอง ถ้าความเร็วของร่างกายเพิ่มเป็น 2 เท่า ความต้านทานจะเพิ่มเป็น 4 เท่า และถ้าเพิ่มความเร็วเป็น 4 เท่า ความต้านทานจะเพิ่มมากขึ้นเป็น 16 เท่า

4. ความสัมพันธ์ระหว่างความเร็วกับแรง

ได้มีการแสดงจากการวิจัยว่า แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง เมื่ออัตราของการหดสั้นเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อสามารถหดตัวได้แรงมากที่สุดเมื่อความเร็วของการหดตัวเป็นศูนย์ (คือการหดตัวชนิดไอโซเมตริก) ในทำนองเดียวกันกล้ามเนื้อจะหดตัวได้ความเร็วมaksimalเมื่อไม่มีความต้านทานเลย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เมื่อมีความต้านทานกล้ามเนื้อจะหดตัวด้วยความเร็ว น้อยลง

5. อายุ และเพศ

ในผู้ชายความเร็วจะเพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 21 ปี ความเร็วสูงสุดจะคงอยู่ 3-4 ปี หลังจากนั้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้นความเร็วจะค่อยๆ ลดลงด้วยอัตราคงที่

6. อุณหภูมิ

นักวิจัยพบว่าความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มได้โดยการเพิ่มอุณหภูมิ การเพิ่มอุณหภูมิของกล้ามเนื้อโดยการออกกำลังกายเพื่ออบอุ่นร่างกายเป็นวิธีที่ดีที่สุด

7. ลักษณะรูปร่างของร่างกาย

ผู้ที่เหมาะในการวิ่งน่าจะเป็นผู้ที่มีความสูงขนาดกลาง และมีรูปร่างอยู่ในระหว่างคนผอม และคนขนาดกลาง หรือจัดอยู่ในพวกที่เรียกว่า Meso - Ectomorphs อย่างไรก็ตามก็ยังมีข้อยกเว้นอยู่บ้าง

8. ความแข็งแรง

ความแข็งแรง และความเร็วจะมีความสัมพันธ์กันน้อย ถ้าเป็นการเคลื่อนไหวที่มีความต้านทานน้อย แต่เมื่อความเร็วของการเคลื่อนไหวที่มีความต้านทานมาก ความแข็งแรงมีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมาก ทั้งมีหลักฐานว่าความแข็งแรงที่พัฒนาได้จากการฝึกชนิดไอโซโทนิคจะเกี่ยวข้องกับความเร็วมากกว่าการฝึกไอโซเมตริก

9. ความอ่อนตัว

เป็นที่ทราบกันว่า การจำกัดความอ่อนตัว (น้อยกว่าปกติ) ของบริเวณตะโพก และต้นขาจะทำความเร็วในการวิ่งลดลง เพราะการขัดขวางจากกลุ่มกล้ามเนื้อตรงข้าม เพิ่มมากขึ้นในช่วงที่การเคลื่อนไหวเกือบจะสุด เช่นการเหยียดเกือบจะเต็มที่

10. ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความเร็วภายใต้สภาวะต่างกัน

10.1 การเคลื่อนไหวอย่างง่ายที่มีความต้านทานน้อย

ความเร็วของการหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งเกิดภายในกล้ามเนื้อเองเป็นปัจจัยที่จำกัดความเร็วส่วนการร่วมงานกันของกล้ามเนื้อโดยอาศัยระบบประสาท และแรงกล้ามเนื้อที่มีความสำคัญรองลงไป

10.2 การเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนที่มีความต้านทานน้อย

การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหวชนิดต่างๆ เป็นตัวจำกัดความเร็วของการเคลื่อนไหว

10.3 การเคลื่อนไหวซับซ้อนที่มีความต้านทานมาก

การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อ และความแข็งแรงเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อความเร็ว

11. เมคานิกส์ของร่างกายและความเร็วในการวิ่ง

จากการวิเคราะห์โดยการถ่ายรูปแสดงว่า การวิ่งระยะสั้นที่มีประสิทธิภาพนั้น มีการยกหัวเข่าสูง ช่วงก้าวยาวและวางเท้าลงในตำแหน่งที่อยู่ใต้จุดศูนย์ถ่วงของผู้วิ่ง สิ่งที่มีความสำคัญในการวิ่งก็คือแรงขับเคลื่อนตรงไปข้างหน้า ขาคควรเคลื่อนไหวตรงไปข้างหน้าและข้างหลัง แขนและไหล่ควรเคลื่อนไหวในแนวที่จะดึงร่างกายให้เหมาะสมไปทางที่ร่างกายต้องการ และมุมของการพุ่งของร่างกาย (ที่ทำกับพื้น) ควรจะเหมาะสม เพื่อให้ได้ความเร็วมากที่สุด

จากการศึกษาสรุปได้ว่า มีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อความเร็วในการวิ่ง ผู้วิจัยได้เลือกใช้โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน ที่มีการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกแบบพลัยโอเมตริกใช้ฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อในส่วนต่างๆ เพื่อใช้กับกลุ่มทดลองเพื่อดูพัฒนาการทางด้านความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยทางด้านการฝึก ทั้งการฝึกแบบคอมเพล็กซ์ การฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ของงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย พอสรุปเป็นเนื้อหาสาระสำคัญดังนี้

งานวิจัยต่างประเทศ

คลัทช์ วิลตัน แมคกอร์น และไบรซ์ (Clutch, Wilton, McGown; & Bryce. 1983: 5 - 10) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของเดิฟท์จัมพ์ และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของขา และการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง กลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 32 คน ซึ่งเป็นนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนัก จำนวน 16 คน และนักกีฬาโอลิมปิกชายของมหาวิทยาลัย จำนวน 16 คน แล้วแบ่ง ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่ม (Randomly Assigned) กลุ่มที่ 1 ฝึกเดิฟท์จัมพ์ควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก (เดิฟท์จัมพ์ ชุดที่ 1 จากความสูง .75 เมตร 10 ครั้ง, ชุดที่ 2 จากความสูง 1.10 เมตร 10 ครั้ง, ชุดที่ 3 จากความสูง .75 เมตร 10 ครั้ง, ชุดที่ 4 จากความสูง 1.10 เมตร 10 ครั้ง)(ฝึกด้วยน้ำหนักท่าเดดลิฟท์ นอนดันบนม้านั่ง และแบกน้ำหนักย่อตัวให้ต้นขาขนานกับพื้น (Parallel Squat) ความหนัก 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 6 ครั้ง 3 ชุด)

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว (ฝึกด้วยน้ำหนักท่าเดดลิฟท์ นอนดันบนม้านั่ง และแบกน้ำหนักย่อตัวให้ต้นขาขนานกับพื้น(Parallel Squat) ความหนัก 80% ของหนึ่งอาร์เอ็ม 6 ครั้ง 3 ชุดทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 16 สัปดาห์ สำหรับนักกีฬาวอลเลย์บอลนั้นมีการฝึกกีฬาวอลเลย์บอลเพิ่มเติมอีก 5 วันต่อสัปดาห์ วันละ 2 ชั่วโมงครึ่ง)

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว (ไม่ได้ฝึกเดิพธ์จัมพ์ หรือไม่ได้ฝึกกีฬาวอลเลย์บอล) จะมีความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งไม่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มที่ฝึกเดิพธ์จัมพ์ควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักหรือฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว แต่มีการฝึกกีฬาวอลเลย์บอลเพิ่มเติมจะมีความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

คริตเพท (Kritpet. 1988: 1244-A) ได้ทำการศึกษา"ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท และพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometric) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา" โดยใช้นักศึกษาชาย 15 คน และนักศึกษาหญิง 2 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนักชั้นสูงในภาคฤดูหนาว นักศึกษา 9 คน ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) อย่างเดียวและอีก 8 คน ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometric) ทั้งสองกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน วันละ 50 นาที ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ซึ่งผลการทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ของค่าเฉลี่ย กล้ามเนื้อพลงขาในการยืนกระโดดแต่ละฝาด้านก่อนและหลังการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometric)

ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อด้านหลังขาท่อนบน (Hamstring) ก่อนและหลังการฝึกทั้งสองโปรแกรม มีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อดัม และคณะ (Adams; et al. 1992: Abstract) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) และการฝึกน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Squat - Plyometric) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาโดยแบ่งกลุ่มนักกีฬาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) และกลุ่มที่ 3 ฝึกน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Squat - Plyometric)

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ 1 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็น 3.3 เซนติเมตร ในกลุ่มที่ 2 ฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็น 3.81 เซนติเมตร ส่วนกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งมากกว่า 10 เซนติเมตร

ลอบเบอร์ (Lauber. 1993: 1465) ได้ทำการศึกษาเรื่อง "เปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกกับการยกน้ำหนัก การยกน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา" กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิชิแกน เพศหญิง จำนวน 39 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมกลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ 4 ฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการฝึก

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคุมพัลส์โอเมตริก มีพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งดีที่สุด

วิลสัน และคนอื่นๆ (Willson; et al. 1993: Online) ได้ทำการศึกษาทฤษฎีการฝึกด้วยแรงต้าน 3 รูปแบบ ที่จะช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางการเคลื่อนไหวของนักกีฬา การฝึกทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ 1. การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) 2. การฝึกแบบพัลส์โอเมตริก (Plyometric training) และ 3. การฝึกด้วยน้ำหนักแบบแรงระเบิด (Explosive weight training) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาที่เคยได้รับการฝึกมาก่อนจำนวน 64 คนแบ่งกลุ่มโดยวิธีสุ่ม ออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ฝึกแบบพัลส์โอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแรงระเบิด ใช้ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 การทดสอบประกอบด้วย 1. การวิ่งเร็วระยะ 30 เมตร 2. การกระโดดในแนวตั้ง 3. เครื่องวัดแรงของการเหยียดขา และ 4. การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่สูงสุด

ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีผลการทดสอบที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกๆ การทดสอบ

พอลเฮมมัต และเบ็กการ์ด (Polhemus; & Burkhardt. 1980) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการรวมการฝึกตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไปของการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกแบบพัลส์โอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียวกับการฝึกท่า Bench Press, Power Clean, Half Squat และ Military Press โดยมีกลุ่มทดลองจำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 การฝึกตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไป กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกแบบพัลส์โอเมตริก และกลุ่มที่ 3 การฝึกด้วยน้ำหนักเช่นเดียวกันแต่เพิ่มน้ำหนักระหว่างการฝึกแบบพัลส์โอเมตริก

ผลการวิจัยพบว่า การฝึกตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไปของการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกแบบพัลส์โอเมตริก จะเพิ่มความแข็งแรงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 กลุ่ม

งานวิจัยในประเทศ

ไพฑูรย์ วงศ์อนุการ (2544) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่ความเร็ว 6 วินาที และ 9 วินาที ต่อการปฏิบัติ 1 ครั้ง ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคออดไทร์เซฟ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 เพศหญิง จำนวน 30 คน ทำการทดสอบข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบลักษณะการกระจายของข้อมูลโดยวิธี Chi-Square goodness of fit test แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มควบคุม ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนและชีวิตประจำวันตามปกติ กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Knee Extension ที่ความเร็ว 6 วินาที ต่อการปฏิบัติ 1 ครั้ง กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Knee Extension ที่ความเร็ว 9 วินาที ต่อการปฏิบัติ 1 ครั้ง ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 9 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคออดไทร์เซฟและปรับความหนักที่ใช้ในการฝึก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 3 ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 และภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 9 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว วิเคราะห์

ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ 2 มิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ มิติเดียว และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของ Tukey ภายหลังการทดลอง 9 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. วิธีการฝึกต่างกันจะส่งผลให้มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไทร์เซฟต่างกัน หรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาการฝึก หรือระยะเวลาการฝึกต่างกันจะส่งผลให้มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไทร์เซฟต่างกันหรือไม่นั้นขึ้นอยู่กับวิธีการฝึก

2. กลุ่มควบคุม มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไทร์เซฟก่อนการฝึก ภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 3 การฝึกสัปดาห์ที่ 6 และการฝึกสัปดาห์ที่ 9 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

3. กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Knee Extension ที่ความเร็ว 6 วินาที ต่อ การปฏิบัติ 1 ครั้ง มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไทร์เซฟ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 9 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก

4. กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกด้วยน้ำหนักในท่า Knee Extension ที่ความเร็ว 9 วินาที ต่อ การปฏิบัติ 1 ครั้ง มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไทร์เซฟ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 สัปดาห์ที่ 6 และสัปดาห์ที่ 9 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก

วิทยา เหมพันธ์ (2546) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้โปรแกรมการฝึกแบบ คอมเพล็กซ์ การฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตรในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายที่อยู่ในชมรมกีฬาฟุตบอลและ กำลังศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการสุ่มจากกลุ่มประชากร โดยการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน มาแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยวิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (Randomly Assignment) กลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมฟุตบอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบบคอมเพล็กซ์ ควบคู่กับการฝึกโปรแกรมฟุตบอล กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกโปรแกรมฟุตบอล และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกโปรแกรมฟุตบอล ทำการฝึกโปรแกรม ฟุตบอลเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ทำ การฝึก แบบคอมเพล็กซ์ การฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกแบบพลัยโอเมตริกก่อนการฝึกโปรแกรมฟุตบอล ในวันจันทร์ และวันพฤหัสบดี ทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร พลังอนากาคนิยม และ ความสามารถสูงสุดทางสมรรถภาพอนากาคนิยม ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการ ทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำที่มีสองมิติ วิเคราะห์ ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็น รายคู่ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร โดยใช้วิธีของตูกี ภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มควบคุม พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร ค่าระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มทดลองที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร ค่าระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 และค่าระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. กลุ่มทดลองที่ 2 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร ค่าระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 และก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. กลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร ค่าระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าระหว่างภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 และค่าระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. กลุ่มทดลองที่ 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร ค่าระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ค่าระหว่างภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 และค่าระหว่างก่อนการทดลองกับภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. อัตราการลดลงของเวลาในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร พบว่าภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการลดลงมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มทดลองที่ 3 และกลุ่มควบคุมตามลำดับ

อุทัย บุญประเสริฐ (2549) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2548 สาขาวิชาเอกพลศึกษา ของสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 18 - 20 ปี จำนวน 30 คน นำมาสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นร่วมกับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นร่วมกับโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ทำการทดลองใช้เวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 นำ ผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบวัดซ้ำแบบสองมิติ และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ Tukey ภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม และระยะเวลาการทดลองที่ต่างกัน คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่า วิธีการทดลองกับระยะเวลาการทดลองมีปฏิสัมพันธ์กันส่งผลต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร ระหว่างกลุ่มควบคุม (ฝึกโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นเพียงอย่างเดียว) กับกลุ่มทดลองที่ 1 (ฝึกโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก) และกลุ่มทดลองที่ 2 (ฝึกโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก) ก่อนการทดลอง และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 (ฝึกโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับโปรแกรมการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก) กับกลุ่มทดลองที่ 1 (ฝึกโปรแกรมการฝึกวิ่งระยะสั้นควบคู่กับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก) พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิฑูรย์ ยมะสมิต (2552) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าที่มีต่อความแข็งแรงและความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ของนักเรียนเตรียมทหาร ปีการศึกษา 2551 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ 1 ที่มีอายุระหว่าง 15 – 17 ปี ปีการศึกษา 2551 จำนวน 30 นาย เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง(Purposive Sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 นาย กลุ่มควบคุมฝึกกายบริหารของกองทัพบก และกลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าด้วยน้ำหนัก ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ได้แก่ จันทร์ พุธ และศุกร์ รวมระยะเวลา 8 สัปดาห์ จากนั้นมีการทดสอบเวลาในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 นำ ผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่ง 50 เมตร ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 เมื่อพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทำการทดสอบหาค่าที่ (T - Test) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการวิ่ง 50 เมตรของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าความสามารถในการวิ่งของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ความสามารถในการวิ่งของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาของ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ส่วนหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขามีค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ชูศักดิ์ รับเงิน (2548) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบ กล้ามเนื้อยืดยาวออกในระยะเวลาของการยกต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไตร์เซ็ป กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม โปรแกรมวิทยาศาสตร์การกีฬา ที่มี อายุระหว่าง 18- 22 ปี จำนวน 60 คน ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไตร์เซ็ปด้วย เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระบบไอโซโคเนติก ยี่ห้อ BIODEX รุ่น system 3 แล้ว นำค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไตร์เซ็ปที่ทดสอบได้ มาทำการสุ่มเพื่อจัดเข้ากลุ่ม 4 กลุ่มๆ ละ 15 คน โดยใช้วิธี randomly assignment เป็น กลุ่มควบคุม ให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมกีฬาตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมกีฬาและฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักในระยะเวลา ของการยก 60 เปอร์เซ็นต์ ของระยะเวลาที่ยกได้สูงสุด โดยใช้ความหนัก 120 เปอร์เซ็นต์ของ 1RM กลุ่มทดลองที่ 2 ให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมกีฬาและฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักในระยะเวลา ของการยก 70 เปอร์เซ็นต์ ของระยะเวลาที่ยกได้สูงสุด โดยใช้ความหนัก 120 เปอร์เซ็นต์ของ 1RM และกลุ่มทดลองที่ 3 ให้นักศึกษาปฏิบัติกิจกรรมกีฬาและฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักใน ระยะเวลาของการยก 80 เปอร์เซ็นต์ ของระยะเวลาที่ยกได้สูงสุด โดยใช้ความหนัก 120 เปอร์เซ็นต์ ของ 1RM ทำการฝึกตามโปรแกรมทั้ง 4 กลุ่ม เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 2 วัน จากนั้นทำการทดสอบ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไตร์เซ็ปด้วยเครื่องมือทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระบบ ไอโซโคเนติก ยี่ห้อ BIODEX รุ่น system 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 8 นำ ผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ และการทดสอบภายหลัง โดยวิธี Tukey เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไตร์เซ็ป ภายหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. วิธีการฝึกที่ต่างกันจะส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไตร์เซ็ปต่างกันหรือไม่ นั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาการฝึก หรือระยะเวลาการฝึกที่ต่างกันจะส่งผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คอวดไตร์เซ็ปต่างกันหรือไม่ นั้นขึ้นอยู่กับวิธีการฝึก
2. ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองที่ 2 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไตร์เซ็ป เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ . 01
3. ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 2 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอวดไตร์เซ็ป มากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อคอวดไตร์เซ็ป เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วัชร สอนดี (2551) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่ กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกรีฑาชายของมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีอายุ ระหว่าง 19 - 23 ปี จำนวน 20 คน เลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยให้ 10 คนแรก เป็น กลุ่มทดลอง ทำการฝึกตามปกติรวมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก

ควบคุมกับการฝึกด้วยน้ำหนัก และให้ 10 คน หลังเป็นกลุ่มควบคุม ทำการฝึกตามปกติ ทำการวัดพลังของกล้ามเนื้อขา โดยใช้เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ(Margaria - Kalamen Power Test) ของกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำ ผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติ ร่วมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคุมกับการฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติ มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคุมกับการฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มควบคุมที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติ มีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

2. กลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกตามปกติร่วมกับการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคุมกับการฝึกด้วยน้ำหนักมีค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์ (2544) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ควบคุมกับการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกแบบพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาประเภททีมของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 72 คน โดยวิธีการจัดกระทำ แบบสุ่มและทำให้ตัวแปรควบคุมคงที่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 18 คน มีกลุ่มควบคุมฝึกตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคุมกับการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักและกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกเชิงซ้อน ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา พลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 12 นำ ผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว วิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตุกี เอ (Tukey a) ภายหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคุมกับการฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกแบบพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน มีผลต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การฝึกเชิงซ้อนมีผลต่อการพัฒนาพลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา มากกว่าการฝึกแบบพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การฝึกเชิงซ้อน และการฝึกแบบพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิคของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว มากกว่าการฝึกแบบพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิสิทธิ์ เทียนทอง (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วที่ระยะห่างระหว่างรั้วต่างกัน ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร ในนักกีฬาฟุตบอล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วที่ระยะห่างระหว่าง 1.10 เมตร 1.30 เมตร และ 1.50 เมตร ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตรในนักกีฬาฟุตบอล ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจงจากนักกีฬาฟุตบอล ของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ที่มีอายุระหว่าง 16-18 ปี จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม ฝึกโปรแกรมฟุตบอลอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกโปรแกรมฟุตบอลควบคู่กับการฝึกกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วที่ระยะห่างระหว่าง 1.10 เมตร 1.30 เมตร และ 1.50 เมตร ตามลำดับ โดยฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance: ANOVA) และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Tukey ผลการวิจัยพบว่า

1. ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 มีค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร แตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร ระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มพบว่า ไม่แตกต่างกันกัน ส่วนภายในกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มพบว่าค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร ความสามารถในการยืนกระโดดไกล พลังอนากาศนิยม และความสามารถสูงสุดทางสมรรถภาพอนากาศนิยมหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

3. เมื่อศึกษาอัตราการเปลี่ยนแปลงของเวลาในการวิ่งระยะทาง 40 เมตร พบว่า หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราการลดลงของเวลาในการวิ่งมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ตามลำดับ และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 3 มีอัตราการลดลงของเวลาในการวิ่งมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 1 ตามลำดับ

4. จากการวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การฝึกกระโดดเท้าคู่ข้ามรั้วที่ระยะห่างระหว่างรั้วต่างกัน ส่งผลต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตรไม่ต่างกัน แต่เมื่อดูอัตราการลดลงของเวลาในการวิ่งจะพบว่า ระยะห่างระหว่างรั้วที่ใกล้ จะส่งผลต่ออัตราการลดลงของเวลาในการวิ่งได้ดีกว่าในช่วง 4 สัปดาห์แรกของการฝึก พอหลังสัปดาห์ที่ 8 จะพบว่าระยะห่างระหว่างรั้วที่ไกล จะส่งผลต่อการลดลงของเวลาในการวิ่งได้ดีกว่า และการฝึกกระโดดข้ามรั้วยังส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการยืนกระโดดไกล พลังอนากาศนิยมและความสามารถสูงสุดทางสมรรถภาพอนากาศนิยม หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8

บงกช วุฒิเวช (2543) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 40 เมตร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 40 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาเพศชาย จากวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีอายุระหว่าง 19-20 ปี จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Random Sampling) และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน โดยการสุ่ม Randomly Assigned คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบพลัยโอเมตริก ทั้งนี้ทุกๆ กลุ่ม จะทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.00–18.00 น. นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one way analysis of variance: ANOVA) และทำ การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Tukey

ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม มีความเร็วในการวิ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการวิ่งดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการวิ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อนำค่าเฉลี่ยในการวิ่ง 40 เมตร มาศึกษาภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีอัตราความเร็วมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ตามลำดับ

ถาวร กุมุทศรี (2541) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักในระดับความหนักที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกด้วยน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่ระดับ 60% 70% และ 80% ของ 1 RM ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา และความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล ปีการศึกษา 2540 อายุระหว่าง 18-20 ปี โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย จำนวน 40 คน ทดสอบพลังกล้ามเนื้อเหยียดขาที่ถนัด พลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ไม่ถนัด และความเร็วในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร แล้วนำค่าพลังกล้ามเนื้อเหยียดขาข้างที่ถนัดมาแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันจำนวน 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 ควบคุม (ฝึกรวมกิจกรรมกีฬาตามปกติ) กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักที่ระดับ 60% ของ 1 RM กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักที่ระดับ 70% ของ 1 RM และกลุ่มที่ 4 ฝึกด้วยน้ำหนักที่ระดับ 80% ของ 1 RM ใช้เวลาในการฝึก 9 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน คือ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาการฝึก 40 นาที ทั้งนี้ในการยกน้ำหนักจะต้องปฏิบัติตามอย่างรวดเร็วตามสัญญาณของเครื่องให้จังหวะการปรับความหนักของงาน ด้วยการหาค่า 1 RM ทุก 3 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. ภายหลังการฝึกด้วยน้ำหนักที่ระดับ 60 % ของ 1 RM ภายหลังการฝึกด้วยน้ำหนักที่ระดับ 70 % ของ 1 RM และภายหลังการฝึกด้วยน้ำหนักที่ระดับ 80 % ของ 1 RM เป็นเวลา 9 สัปดาห์พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขา ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกด้วยน้ำหนักที่ระดับ 60% ของ 1 RM หลังการฝึกด้วยน้ำหนักที่ระดับ 70% ของ 1 RM และหลังการฝึกด้วยน้ำหนักที่ระดับ 80 % ของ 1 RM เป็นเวลา 9 สัปดาห์พบว่าค่าเฉลี่ยของพลังงานกล้ามเนื้อ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปจากเอกสารที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศ และต่างประเทศ จะเห็นได้ว่างานวิจัยทางด้านการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีมากพอสมควร แต่ในด้านการศึกษาผลการฝึกแบบเชิงซ้อนนั้น ในประเทศไทยมีการศึกษาที่น้อยมาก ส่วนต่างประเทศยังไม่เผยแพร่มากนักทั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการฝึกซ้อมและพัฒนาทางด้านความเร็วในการวิ่งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และเป็นประโยชน์ในการพัฒนากีฬาอื่นๆต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

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

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชายวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 33 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นนิสิตชายวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 33 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampl) โดยมีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1. นำประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี 33 คน ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampl) โดยวิธีการจับฉลาก (Lottery) เพื่อให้ได้นิสิตชายเพียงจำนวน 30 คน

2. นำนิสิตชายวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 30 คน มาทดสอบความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร คนละ 2 เที้ยว และบันทึกผลการทดสอบความเร็ว (วินาที) แล้วเรียงลำดับความสามารถจากความเร็วที่ได้จากการวิ่ง 50 เมตร

3. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 15 คน โดยใช้วิธีการเรียงลำดับแบบเก่งสลับอ่อน หลังจากนั้นให้ทั้ง 2 กลุ่ม จับฉลากเพื่อจัดเป็น กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เพื่อทำการฝึก ดังนี้

3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1

3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น (ภาคผนวก ง)
2. นาฬิกาจับเวลา จำนวน 2 เรือน
3. บาร์เบล จำนวน 2 อัน
4. แผ่นน้ำหนัก
5. กรวย จำนวน 8 อัน
6. ตลับเมตร 50 เมตร
7. แก้วน้ำพลาสติก จำนวน 2 ตัว
8. อุปกรณ์กำหนดจังหวะ (Metronome)
9. ใบบันทึกผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะ 50 เมตร

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร คู่มือและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน
3. นำโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

4. ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาหลักตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งก่อนทำการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือกับทางมหาวิทยาลัยและเรื่องการขอใช้สถานที่ต่างๆ
 2. ประชุมให้กลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายและวิธีการฝึกทดลองจนปฏิบัติกันของการทำวิจัย
 3. ทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร และฝึกท่าบาร์เบล สควอช (Barbell Squat) ที่ถูกต้อง ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน ก่อนทำการฝึก
 4. นำค่าความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 30 คน มาเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน ก่อนทำการฝึก
 5. หาค่า 1RM ของกลุ่มตัวอย่างในท่าบาร์เบล สควอช Barbell Squat เพื่อกำหนดความหนักให้เหมาะสมกับบุคคล
 6. ทำการฝึกตามโปรแกรมดังนี้
- กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนโดยใช้จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนักรูปแบบที่ 1 (6:3 วินาที)

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนโดยใช้จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนักรูปแบบที่ 2 (3:6 วินาที)

กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนในช่วงเวลา 16.30 น. - 18.00 น.

7. ทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และ ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม

8. นำผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

9. นำข้อมูลที่ได้สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนักและส่วนสูงระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2. เปรียบเทียบความแตกต่างความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติ (t-test Independent)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of Variance with Repeated Measure: ANOVA)

4. กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนความหมายดังต่อไปนี้

$\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบที (t-distribution) ที่ใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญ

F แทน ค่าที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบเอฟ (F-distribution) ที่ใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญ

SS แทน ผลบวกกำลังสอง

df แทน ชั้นความเป็นอิสระ

MS แทน ค่าความแปรปรวน

* แทน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

p แทน ความน่าจะเป็นที่โปรแกรมคำนวณให้เพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ผู้ทดสอบ กำหนดในการทดสอบค่า t และ F

กลุ่มทดลองที่ 1 คือ ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1

กลุ่มทดลองที่ 2 คือ ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. แสดงค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2. เปรียบเทียบความแตกต่างความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติ (t-test Independent)

3. วิเคราะห์ความแปรปรวนของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of Variance with Repeated Measure: ANOVA)

ถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ทำการทดสอบความแตกต่าง รายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีของบอนเฟร์โรนี (Bonferroni)

4. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอตั้งตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติที

	กลุ่มที่ศึกษา	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)
อายุ(ปี)	ทดลอง 1	21.27	0.46
	ทดลอง 2	21.53	0.99
น้ำหนัก(กิโลกรัม)	ทดลอง 1	65.60	10.69
	ทดลอง 2	71.93	16.74
ส่วนสูง(เซนติเมตร)	ทดลอง 1	172.33	6.37
	ทดลอง 2	175.20	5.57

จากตาราง 3 แสดงว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง เท่ากับ 21.27 0.46, 65.60 10.69, 172.33 6.37 ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง เท่ากับ 21.53 0.99, 71.93 16.74, 175.20 5.57 ตามลำดับ

ตาราง 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติที

ช่วงเวลา ทดสอบ	กลุ่มที่ศึกษา	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	t	p
ก่อนการฝึก	ทดลอง 1	7.84	0.86	.057	.955
	ทดลอง 2	7.82	0.87		
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	ทดลอง 1	7.81	0.90	.155	.878
	ทดลอง 2	7.76	0.87		
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	ทดลอง 1	7.57	0.92	.158	.876
	ทดลอง 2	7.52	0.88		

จากตาราง 4 แสดงว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 7.84 0.86, 7.81 0.90, 7.57 0.92 ตามลำดับ และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 7.82 0.87, 7.76 0.87, 7.52 0.88 ตามลำดับ พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตรไม่แตกต่างกัน

ตาราง 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measure: ANOVA)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ภายในกลุ่ม	.636	1.538	.414	64.558	$\leq .01$
ความคลาดเคลื่อน	.138	21.538	.006		

จากตาราง 5 แสดงว่าการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่ง 50 เมตรของกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measure: ANOVA) พบว่ามีความแตกต่างกัน จึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ตาราง 6 ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร
ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1
โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี(Bonferroni)

ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	$\bar{x}$	7.84	7.81	7.57
ก่อนฝึก	7.84	-	.029	.265*
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	7.81	-	-	.237*
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	7.57	-	-	-

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 6 แสดงว่ากลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร
ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์
ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .05

ตาราง 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measure: ANOVA)

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p
ภายในกลุ่ม	.437	1.032	.458	1.031	$\leq .01$
ความคาดเคลื่อน	6.418	14.449	.444		

จากตาราง 7 แสดงว่าการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของเวลาในการวิ่ง 50 เมตรของกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One Way Analysis of Variance with Repeated Measure: ANOVA) พบว่ามีความแตกต่างกันจึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ตาราง 8 ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ระยะเวลา	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
	$\bar{x}$	7.82	7.76	7.52
ก่อนฝึก	7.82	-	.061*	.299*
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	7.76	-	-	.239*
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	7.52	-	-	-

*แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตาราง 8 แสดงว่ากลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สังเขป ความมุ่งหมาย สมมติฐานและวิธีการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อทราบผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร

สมมติฐานการวิจัย

ผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน

วิธีการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เป็นนิสิตชายวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 33 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampl) โดยมีขั้นตอนปฏิบัติดังนี้

1. นำประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนิสิตวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี 33 คน ใช้การสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampl) โดยวิธีการจับฉลาก (Lottery) เพื่อให้ได้นิสิตชายเพียงจำนวน 30 คน

2. นำนิสิตชายวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 30 คน มาทดสอบความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร คนละ 2 เที้ยว และบันทึกผลการทดสอบความเร็ว (วินาที) แล้วเรียงลำดับความสามารถจากความเร็วที่ได้จากการวิ่ง 50 เมตร

3. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆละ 15 คน โดยใช้วิธีการเรียงลำดับแบบเก่งสลับอ่อนหลังจากนั้นให้ทั้ง 2 กลุ่ม จับฉลากเพื่อจัดเป็น กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 เพื่อทำการฝึก ดังนี้

3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก
รูปแบบที่ 1

3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก
รูปแบบที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น (ภาคผนวก ง)
2. นาฬิกาจับเวลา จำนวน 2 เรือน
3. บาร์เบล จำนวน 2 อัน
4. แผ่นน้ำหนัก
5. กรวย จำนวน 8 อัน
6. ตลับเมตร 50 เมตร
7. แก้วมีฝาปิดจำนวน 2 ตัว
8. อุปกรณ์กำหนดจังหวะ (Metronome)
9. ไบบันทึกผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะ 50 เมตร

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
 2. เปรียบเทียบความแตกต่างความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้สถิติ (t-test Independent)
 3. วิเคราะห์ความแปรปรวนของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of Variance with Repeated Measure: ANOVA)
- ถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ทำการความแตกต่างรายคู่ของค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

สรุปผลการวิจัย

1. กลุ่มทดลองที่ 1 (ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1) มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง เท่ากับ 21.27 0.46, 65.60 10.69, 172.33 6.37 ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ 2 (ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2) มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนักและส่วนสูง เท่ากับ 21.53 0.99, 71.93 16.74, 175.20 5.57 ตามลำดับ

2. กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 7.84 0.86, 7.81 0.90, 7.57 0.92 ตามลำดับ และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 7.82 0.87, 7.76 0.87, 7.52 0.88 ตามลำดับ จากตาราง 4 แสดงว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ในกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตรไม่แตกต่างกัน

3. กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

4. กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.05

อภิปรายผล

จากการวิจัย ผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตรของนิสิตชาย วิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี จำนวน 30 คน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า นิสิตชาย วิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานีมีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 ดีกว่า ก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.05 และพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ที่ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน สรุปได้ว่าการฝึกแบบเชิงซ้อนสามารถฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งได้

ดังนั้นผู้วิจัยจึงอภิปรายให้เห็นถึงผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ที่ดีขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะว่า ทั้ง 2 กลุ่มได้ทำการฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกาย ซึ่งเป็นไปตามหลักของการฝึกซ้อมทางด้านสรีรวิทยา ทางด้านกฎของหลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ (Principle Of Overload) การที่จะกระทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น สามารถใช้หลักการใช้ความหนักมากกว่าปกติ โดยหลักการนี้ หมายถึง การเพิ่มความเครียด (Stress) หรือปริมาณของน้ำหนักให้กับกล้ามเนื้อมากกว่าที่เคยได้กระทำตามปกติอย่างซ้ำๆ และเมื่อกล้ามเนื้อสามารถปรับตัวเข้ากับน้ำหนักหรือความเครียดนั้นได้แล้ว ปริมาณน้ำหนักก็จะถูกเพิ่มขึ้น หลักจากนั้นกล้ามเนื้อก็จะถูกกระตุ้นอย่างซ้ำ ๆ และเป็นระบบ ผลตอบรับที่ได้ก็จะเป็นไปในทางบวก คือ

ความแข็งแรงที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ทั้ง 2 กลุ่ม ได้ทำการฝึกที่มากกว่าปกติ และ ทุกๆ 4 สัปดาห์จะมีการปรับงานและเพิ่มงานในการฝึกซ้อมทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งเป็นไปตามหลักการ ใช้ความหนักมากกว่าปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีการฝึกแบบเชิงซ้อน (Complex Training) ประกอบไปด้วย การฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ โดยการฝึก ด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุด ซึ่งจะใช้เวลาฝึกที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อ ชนิดเดียวกันในการฝึก ดังนั้นเมื่อทำการฝึกซ้อมจะสามารถทำให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรง ความอดทน พลังของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้น จึงส่งผลต่อความเร็วในการวิ่งดีขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ซึ่งสอดคล้องกับ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2536) ที่ว่าการฝึกด้วยน้ำหนักทำให้สมรรถภาพของนักกีฬา เพิ่มขึ้นไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลัง ความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ความอดทนก็ตาม และ สอดคล้องกับ อนันต์ อัดชู (2538) ได้รายงานว่าการฝึกด้วยน้ำหนักของนักกีฬาก็เพื่อจะพัฒนาระบบกล้ามเนื้อให้มีกำลังและความแข็งแรง เพื่อจะทำให้ความสามารถของนักกีฬาดีขึ้น และเจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ได้กล่าวถึงความสำคัญของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักไว้ว่าโปรแกรมการฝึก ด้วยน้ำหนัก ได้ถูกบรรจุเข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและการฝึกซ้อมกีฬา เพื่อความเป็นเลิศในการแข่งขัน ซึ่งผลของการฝึกที่ได้มีการเตรียมการอย่างถูกต้องเหมาะสมจะช่วย ให้พัฒนาร่างกายให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ด้วยเหตุผลดังกล่าว การฝึก ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มทำให้เกิดการพัฒนาของกล้ามเนื้อที่ช่วยให้ส่งผลต่อค่าเฉลี่ยความเร็วใน การวิ่ง 50 เมตรที่ดีขึ้นหลังการฝึกเป็นเวลา 8 สัปดาห์

2. เปรียบเทียบผลของการฝึก

2.1 กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจ เป็นเพราะว่าโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1 และโปรแกรม การฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2 ได้ทำการฝึกซ้อมในโปรแกรมที่ความ หนักของงานเท่ากันทั้งหมด จะแตกต่างกันที่จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนักซึ่งก็เป็นจังหวะที่ฝึกใกล้เคียง กันมากระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทำให้ผลการฝึกทั้ง 2 กลุ่มออกมาไปในทิศทาง เดียวกัน อย่างไรก็ตามทำให้ทราบว่าโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนสามารถใช้ฝึกเพื่อพัฒนาความเร็ว ในการวิ่งได้

2.2 กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ระหว่างก่อน การฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ซึ่งระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับแนวคิด ยัง (Young, 1993: 172-178) เสนอแนะว่า คนเราต้องการที่จะฝึกทั้งแบบที่ใช้หนักมากและแบบที่ใช้หนักน้อย เพื่อพัฒนาการ เคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง ยกเว้นกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของพลัง กล้ามเนื้อขา ระหว่าง ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นของโปรแกรมการฝึก และมีการฝึกอย่างต่อเนื่องและมีการเพิ่มความหนักเข้า

ไปในทุกๆ 4 สัปดาห์ซึ่งในโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1 จะประกอบไปด้วย การฝึกทักษะการวิ่ง การฝึกความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ การฝึกพลัยโอเมตริกเป็นหลักการฝึกเพื่อพัฒนากำลังระเบิด (Explosive Power) และเป็นส่วนสำคัญที่เพิ่มความสามารถของนักกีฬาโดยเป็นที่ยอมรับของโค้ช และนักกีฬาในการนำมาส่งเสริมความสามารถให้เพิ่มขึ้น จึงทำให้สมรรถภาพทางด้านร่างกายดีขึ้นและส่งผลต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตรที่ดีขึ้นตามลำดับ

2.3 กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 สอดคล้องกับแนวคิดของ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538: 120) ได้กล่าวว่าการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้กับนักกีฬา จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมุ่งพัฒนาเสริมสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้องและมีความจำเป็นต่อชนิดกีฬานั้น เพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการแข่งขัน ซึ่งเป็นการฝึกที่มุ่งพัฒนาเฉพาะมัดกล้ามเนื้อที่มีความจำเป็นต่อการเคลื่อนไหว จึงควรมีการฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนโดยยึดหลักและทฤษฎีในการฝึกกำลังความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อด้วยวิธีเขย่งและกระโดด สามารถกระทำได้ หลายรูปแบบ เช่น การฝึกกระโดด (Jump training) และเขย่ง (Hopping) ในรูปแบบต่างๆ กันเพื่อพัฒนาส่วนล่างของร่างกาย (Lower Extremities) ทั้งนี้ทางผู้วิจัยจึงสร้างโปรแกรมที่มีการฝึกแบบพลัยโอเมตริกไว้ในโปรแกรมการฝึก และมีการฝึกอย่างต่อเนื่อง มีการเพิ่มความหนักเข้าไปในทุกๆ 4 สัปดาห์ ซึ่งในโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนจะประกอบไปด้วย การฝึกด้วยน้ำหนักในท่าบาร์เบล สควอช (Barbell Squat) ใช้ฝึกเพื่อพัฒนาการฝึกความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อ, การฝึกพลัยโอเมตริกเป็นหลักการฝึกเพื่อพัฒนากำลังระเบิด (Explosive Power) และการฝึกความเร็วในการวิ่ง จึงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยทำให้พัฒนาสมรรถภาพทางด้านร่างกายดีขึ้นและส่งผลต่อความเร็วในการวิ่ง 50 เมตรที่ดีขึ้นตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นวิธีการฝึกที่ต้องใช้พื้นฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและใช้ทักษะท่าทางการฝึกด้วยน้ำหนักที่ถูกต้อง ควรมีการตรวจสอบความพร้อมด้านร่างกายของนักกีฬาหรือผู้ทดลองก่อนเสมอเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมในเรื่องของจังหวะแรงต้านที่เหมาะสมในการออกกำลังกายที่ส่งผลต่อด้านอื่นๆ เช่น ความเร็วในการวิ่ง, ด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ, ด้านความคล่องตัว



บรรณานุกรม

- เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). การฝึกยกน้ำหนักเพื่อความสึดยอดของนักกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.
- . (2538). เทคนิคการฝึกความเร็ว. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. (2544). การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักและการฝึกเชิงซ้อนที่มีต่อการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และกันยา ปาลีวิวัฒน์. (2536). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ธรรม กมล การพิมพ์.
- ชูศักดิ์ รั้งเงิน. (2548). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบกล้ามเนื้อยืดยาวออกในระยะเวลาของการยกต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคออดไทร์เซฟ. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ถาวร กุมทศรี. (2541). ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร; และจรรยา มีสิน. (2536). หลักการการกำหนดการออกกำลังกาย. วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการ. หน้า 9 – 12.
- บงกช วุฒิเวชช์. (2543). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความเร็วในการวิ่ง 40 เมตร. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ไพฑูรย์ วงศ์อนุการ. (2544). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักที่ความเร็ว 6 วินาที และ 9 วินาที ต่อการปฏิบัติ 1 ครั้ง ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคออดไทร์เซฟ. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- เพียรชัย คำวงษ์. (2537). การฝึกกำลังกล้ามเนื้อด้วยวิธี Stretch-Shortening Exercise. สารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา. 4(1): 53.
- วิฑูรย์ ยมะสมิต. (2552). ผลการฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อความแข็งแรงและความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร ของนักเรียนเตรียมทหาร ปีการศึกษา 2551. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วิทยา เหมพันธ์. (2546). ผลของการฝึกแบบคอมเพล็กซ์ การฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตรในนักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วัชร สอนดี. (2551). ผลของการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกรีฑาชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2535). การฝึกความสมบรูณ์ทางกาย, กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน. กรุงเทพฯ: ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- (2539). สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. กรุงเทพฯ: โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ ภาควิชาศัลยศาสตร์อโศปติกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2549). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกที่มีต่อความเร็ว ในการวิ่งระยะทาง 30 เมตร. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- อภิรักษ์ เทียนทอง. (2541). ผลของการฝึกกระโดดเท้าช้างข้ามรั้วที่ระยะห่างระหว่างรั้วต่างกัน ที่มีต่อความเร็วในการวิ่งระยะทาง 40 เมตรในนักกีฬาฟุตบอล. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- Adams, k., O'Shea J.P; & Climstein, M. (1992). The Effect of Six Weeks of Squat, Plyometrics and Squat-plyometric Training on Power Production. *Journal of Applied Sports Science Research*. 6(1): 36-41.
- Allerheigen, W.B. (1994). Speed Development and Plyometric Training, pp.134. In T.R Baechle(ed) *Essential of Strength Training and Condition*. Human Kinetics, New York.
- Arnheim, D.; & Prentice, W. (1993). *Principle of Athletic Training*. 8th ed. St. Louis: Mosby-Year Book.
- Chu, D.A. (1992). *Jumping into Plyometric*. Leisure Press, Illinois.
- (1996). *Explosive Power&Strength: Complex Training for Maximum Results*. Human Kinetics, California.
- Clutch, D.; et al. (1983). "The Effect of Depth Jumps and Weight Training on Leg Strength and Vertical Jump", *Research Quarterly*. 54: 5 - 10.
- Hedrick, A. (1994). Strength / Power Training for the National Speed Skating Team. *Strength and Conditioning*. 16: 33 – 39.

- 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 Effect Plyometric Training on Selected Measures of Leg Strength and Weight Training and Plyometric Training*. Dissertation Abstracts International. 31: 1465 – A.
- Polhemus, J.P.; & Burkhardt, E. (1980). *The Effects of Plyometric Training Drill on the Physical Strength Gains of Collegiate Football, Nation Strength and Conditioning Association Journal*. 2: 13-15.
- Verkhoshansky, Y. (1983). *Perceptive in the Improvement of Speed Strength of Jumpers*, *Yessis Review of Soviet Physical Education and Sports*. 3: 28-34.
- Westcott, W. L.; et al. (2001). *Effect of regular speed and slow speed resistance training on muscle strength*. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 41: 154- 158.
- 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.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน

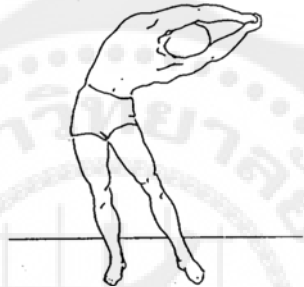
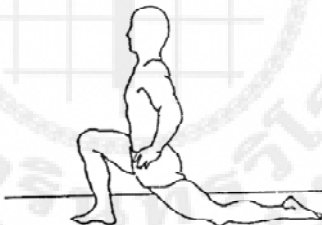
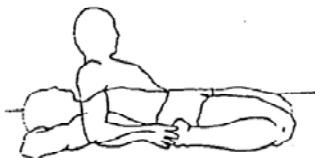
1. รองศาสตราจารย์ ดร.อภิรักษ์ณ เทียนทอง
ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ คณะสหเวชศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา
และการพัฒนากีฬา
2. อาจารย์เอกวิทย์ แสงผล
ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้ฝึกสอนสมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย
สถานที่ทำงาน สมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย
อาจารย์สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตกรุงเทพ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและ
สุขภาพ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ถาวร กมฺุทศรี
ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้ฝึกสอนสมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย
สถานที่ทำงาน สมาคมกรีฑาแห่งประเทศไทย
อาจารย์มหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา
4. นาวาตรีสิทธิชัย สุวระทีป
ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้ฝึกสอนและอดีตนักกรีฑาระยะสั้นทีมชาติไทย
สถานที่ทำงาน หัวหน้าแผนกพลศึกษา กองบังคับการนักเรียน ศูนย์ฝึกทหารใหม่
กรมยุทธศึกษาทหารเรือ กองทัพเรือ
5. นาวาอากาศตรีวิษณุ โสภานิช
ตำแหน่ง ผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้ฝึกสอนและอดีตนักกรีฑาระยะสั้นทีมชาติไทย
สถานที่ทำงาน กองทัพอากาศ

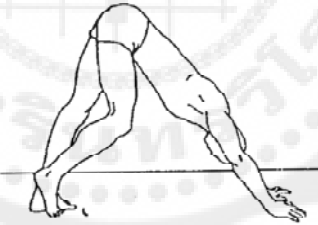
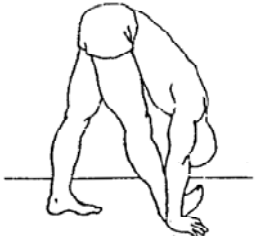
ภาคผนวก ข
การอบอุ่นร่างกาย (Warm up) การคลายอุ่น (Cool Down)
และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

การอบอุ่นร่างกาย การคลายอุ่น และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

เพื่อเตรียมความพร้อมของร่างกายก่อนการฝึกด้วยการวิ่งเหยาะๆ 5 นาที และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ที่เป็นการเคลื่อนไหวข้อต่อที่เกี่ยวข้องให้พร้อมสำหรับออกกำลังกาย และการคลายอุ่นร่างกาย (Cool Down) ด้วยการวิ่งเหยาะๆ 5 นาที เป็นการผ่อนคลายการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย และการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อที่เกี่ยวข้องให้กลับสู่สภาพปกติ ภายหลังจากการออกกำลังกาย

ท่าฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	เวลาที่ใช้ในการฝึก
1. ยืนดึงคอ	ต้นคอด้านหลัง 	15 วินาที
2. ยืนดึงคอ	ต้นคอด้านหน้า 	15 วินาที
3. ดึงไหล่	หัวไหล่ด้านข้าง 	ข้างละ 15 วินาที

ท่าฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	เวลาที่ใช้ในการฝึก
4. ดึงศอก	ต้นแขนด้านหลัง 	ข้างละ 15 วินาที
5. ยืดลำตัว	ลำตัวด้านข้าง 	ข้างละ 15 วินาที
6. ก้าวย่อ	สะโพก 	ข้างละ 15 วินาที
7. ยืดต้นขา	ต้นขาด้านหน้า 	15 วินาที

ท่าฝึก	กล้ามเนื้อและข้อต่อที่ฝึก	เวลาที่ใช้ในการฝึก
8. ประกบฝ่าเท้า	ต้นขาด้านใน 	15 วินาที
9. นั่งเหยียดขา	ต้นขาด้านหลัง 	15 วินาที
10. ยึดน่อง	น่องและเอ็นร้อยหวาย 	ข้างละ 15 วินาที
11. ยึดน่อง	น่องและเอ็นร้อยหวาย 	ข้างละ 15 วินาที

ที่มา Michael, (1990)



ภาคผนวก ค

วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบการกระตุนกล้ามเนื้อ (Drills)

วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบการกระตุंकกล้ามเนื้อ (Drills)

ท่าที่ 1 ยกเข่าสูง (High knee)

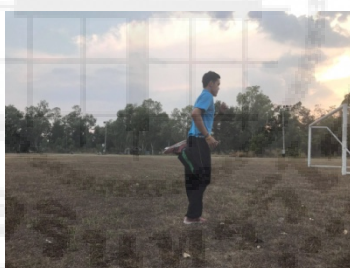
วิธีปฏิบัติ เริ่มเคลื่อนที่ออกไปโดยต้องยกเข่าให้สูงระดับเอวโดยทำสลับกันระหว่างขาซ้ายกับขาขวาโดยต้องแกว่งแขนให้สลับกับการขึ้นลงของขา



ภาพประกอบ 1 ยกเข่าสูง (High knee)

ท่าที่ 2 เตะก้น (Back kick)

วิธีปฏิบัติ เริ่มเคลื่อนที่ออกไปโดยต้องพับหน้าขาแล้วให้ส้นเท้าเตะก้นโดยทำสลับกันระหว่างขาซ้ายกับขาขวาโดยต้องแกว่งแขนให้สลับกับการขึ้นลงของขา



ภาพประกอบ 2 เตะก้น (Back kick)

ท่าที่ 3 เตะหน้า (Stretch leg bound)

วิธีปฏิบัติ เริ่มเคลื่อนที่ออกไปโดยเตะหน้าไปข้างหน้าเข้าทั้งสองข้างตึง ทำสลับกันระหว่างขาซ้ายกับขาขวาโดยต้องแกว่งแขนให้สลับกับการขึ้นลงของขา



ภาพประกอบ 3 เตะหน้า (Stretch leg bound)

ภาคผนวก ง
โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน

โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน

ผู้วิจัยได้สร้างโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่ง โดยใช้กับ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 : โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1

กลุ่มทดลองที่ 2 : โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2

กลุ่มทดลองทั้ง 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ในช่วงเวลา 16.30 น. – 18.00 น.

กลุ่มทดลองทั้ง 2 ฝึกโปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อนเหมือนกันจะแตกต่างกันที่จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนักในท่าบาร์เบล (Barbell Squat) ซึ่งจังหวะแรงต้านที่ใช้กับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีรายละเอียดดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 : ใช้จังหวะการฝึกแรงต้าน คือ ย่อลง 6 วินาที : เหยียดขึ้น 3 วินาที

กลุ่มทดลองที่ 2 : ใช้จังหวะการฝึกแรงต้าน คือ ย่อลง 3 วินาที : เหยียดขึ้น 6 วินาที

กลุ่มทดลองทั้ง 2 ฝึกตามโปรแกรมโดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1. อบอุ่นร่างกายโดยการวิ่งเหยาะๆ 5 นาที
2. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 5 นาที
3. กระตุกกล้ามเนื้อ 3 ท่า
4. ฝึกท่าบาร์เบล (Barbell Squat) โดยน้ำหนักที่ยกจะแตกต่างกันเหมาะสมกับบุคคลนั้นๆ โดยหาจากค่า 1 RM ฝึกทำนี้ 8 ครั้ง (80% ของ 1RM)
5. ต่อเนื่องด้วยการยืนกระโดดไกล 8 ครั้ง
6. พักระหว่างเซต 2 นาที ฝึกซ้ำเต็ม จำนวน 3-4 เซต
7. ฝึกความเร็วในการวิ่ง เวลาพักต่อเที่ยว 2 นาที (100% ของความเร็วสูงสุด)
8. คลายอบอุ่นร่างกายโดยการวิ่งเหยาะๆ 5 นาที
9. ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 5 นาที

หมายเหตุ - ทุกๆ 4 สัปดาห์ มีการทดสอบความแข็งแรงเพื่อปรับน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกแรงต้าน

- มีการทดสอบความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ก่อนการทดลอง หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตาราง 9 โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน สัปดาห์ที่1-4

รายการฝึก		ระยะเวลา(นาที)
วันจันทร์	1. Warm up (อบอุ่นร่างกาย)	5
	2. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5
	3. Drills (กระตุนกล้ามเนื้อ 3 ท่า)	10
	4. Complex Training (การฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก) (Barbell Squat x 8 ครั้ง => กระโดดเท้าคู่เน้นความไกล x 8 ครั้ง) x 3 เซต	40
	5. ฝึกความเร็ว (100% ของความเร็วสูงสุด) 30 เมตร x 5 เที้ยว, 50เมตร x 2 เที้ยว (เวลาพักต่อเที้ยว 2 นาที)	20
	6. Cool Down (คลายอบอุ่นร่างกาย)	5
	7. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5
วันอังคาร	หยุดพักผ่อน	
วันพุธ	1. Warm up (อบอุ่นร่างกาย)	5
	2. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5
	3. Drills (กระตุนกล้ามเนื้อ 3 ท่า)	10
	4. Complex Training (การฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก) (Barbell Squat x 8 ครั้ง => กระโดดเท้าคู่เน้นความไกลx 8 ครั้ง) x 3 เซต	40
	5. การฝึกความเร็ว (100% ของความเร็วสูงสุด) 50 เมตร x 3 เที้ยว (เวลาพักต่อเที้ยว 2 นาที)	20
	6. Cool Down (คลายอบอุ่นร่างกาย)	5
	7. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5
วันพฤหัสบดี	หยุดพักผ่อน	
วันศุกร์	1. Warm up (อบอุ่นร่างกาย)	5
	2. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5
	3. Drills (กระตุนกล้ามเนื้อ 3 ท่า)	10
	4. Complex Training (การฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก) (Barbell Squat x 8 ครั้ง => กระโดดเท้าคู่เน้นความไกลx 8 ครั้ง) x 3 เซต	40
	5. การฝึกความเร็ว (100% ของความเร็วสูงสุด) 30 เมตร x 5 เที้ยว, 50เมตร x 2 เที้ยว (เวลาพักต่อเที้ยว 2 นาที)	20
	6. Cool Down (คลายอบอุ่นร่างกาย)	5
	7. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5

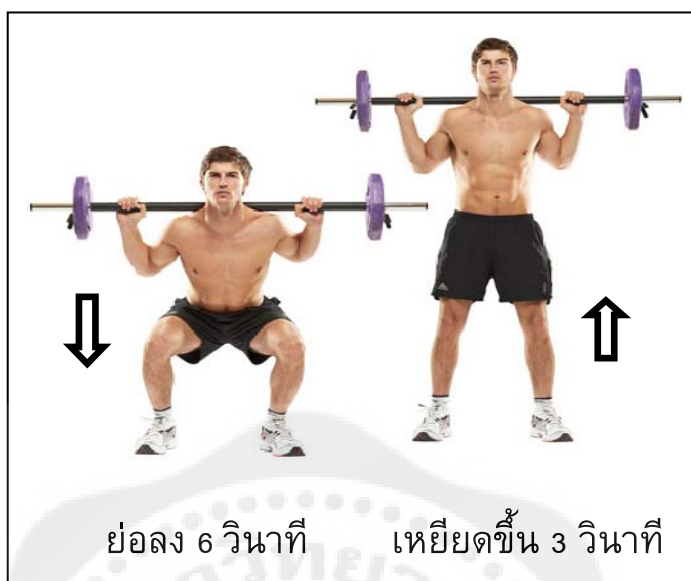
ตาราง 10 โปรแกรมการฝึกแบบเชิงซ้อน สัปดาห์ที่5-8

รายการฝึก		ระยะเวลา(นาที)
วันจันทร์	1. Warm up (อบอุ่นร่างกาย)	5
	2. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5
	3. Drills (กระตุนกล้ามเนื้อ 3 ท่า)	10
	4. Complex Training (การฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก) (Barbell Squat x 8 ครั้ง => กระโดดเท้าคู่เน้นความไกล x 8 ครั้ง) x 3 เซ็ต	40
	5. ฝึกความเร็ว (100% ของความเร็วสูงสุด) 30 เมตร x 5 เที้ยว, 50เมตร x 3 เที้ยว (เวลาพักต่อเที้ยว 2 นาที)	20
	6. Cool Down (คลายอบอุ่นร่างกาย)	5
	7. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5
วันอังคาร	หยุดพักผ่อน	
วันพุธ	1. Warm up (อบอุ่นร่างกาย)	5
	2. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5
	3. Drills (กระตุนกล้ามเนื้อ 3 ท่า)	10
	4. Complex Training (การฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก) (Barbell Squat x 8 ครั้ง => กระโดดเท้าคู่เน้นความไกล x 8 ครั้ง) x 3 เซ็ต	40
	5. การฝึกความเร็ว (100% ของความเร็วสูงสุด) 50 เมตร x 3 เที้ยว (เวลาพักต่อเที้ยว 2 นาที)	20
	6. Cool Down (คลายอบอุ่นร่างกาย)	5
	7. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5
วันพฤหัสบดี	หยุดพักผ่อน	
วันศุกร์	1. Warm up (อบอุ่นร่างกาย)	5
	2. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5
	3. Drills (กระตุนกล้ามเนื้อ 3 ท่า)	10
	4. Complex Training (การฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก) (Barbell Squat x 8 ครั้ง => กระโดดเท้าคู่เน้นความไกล x 8 ครั้ง) x 3 เซ็ต	40
	5. การฝึกความเร็ว (100% ของความเร็วสูงสุด) 30 เมตร x 5 เที้ยว, 50เมตร x 3 เที้ยว (เวลาพักต่อเที้ยว 2 นาที)	20
	6. Cool Down (คลายอบอุ่นร่างกาย)	5
	7. Stretching (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ)	5

ภาคผนวก จ

ทำการฝึกด้วยน้ำหนักรูปแบบที่ 1
และทำการฝึกด้วยน้ำหนักรูปแบบที่ 2

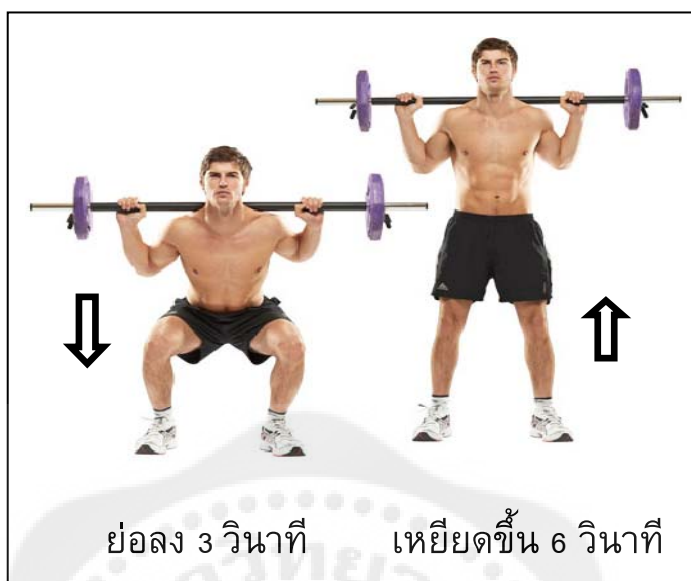
การฝึกท่าบาร์เบล (Barbell Squat) จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1



ภาพประกอบ 4 ท่าบาร์เบล (Barbell Squat) จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 1

- จุดประสงค์** เพื่อพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อหน้าขาและสะโพก
- วิธีปฏิบัติ** ยืนในท่าเตรียมพร้อม เท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า
แบกบาร์เบลไว้บนบ่า มือทั้งสองข้างจับคานไว้ให้แน่น
- ขั้นตอนในการปฏิบัติ** ค่อยๆ ย่อตัวลงตามจังหวะจนกระทั่งมุมที่เข่า เท่ากับ 90 องศาโดยที่หัวเข่าไม่เกินปลายเท้า ออกแรงดันน้ำหนักขึ้นตามจังหวะไปในแนวดิ่ง ค่อยๆ ย่อตัวลงปฏิบัติตามจังหวะจนครบจำนวนครั้งที่กำหนด

การฝึกท่าบาร์เบล (Barbell Squat) จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2



ภาพประกอบ 5 ท่าบาร์เบล (Barbell Squat) จังหวะการฝึกด้วยน้ำหนัก รูปแบบที่ 2

จุดประสงค์ เพื่อพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อหน้าขาและสะโพก

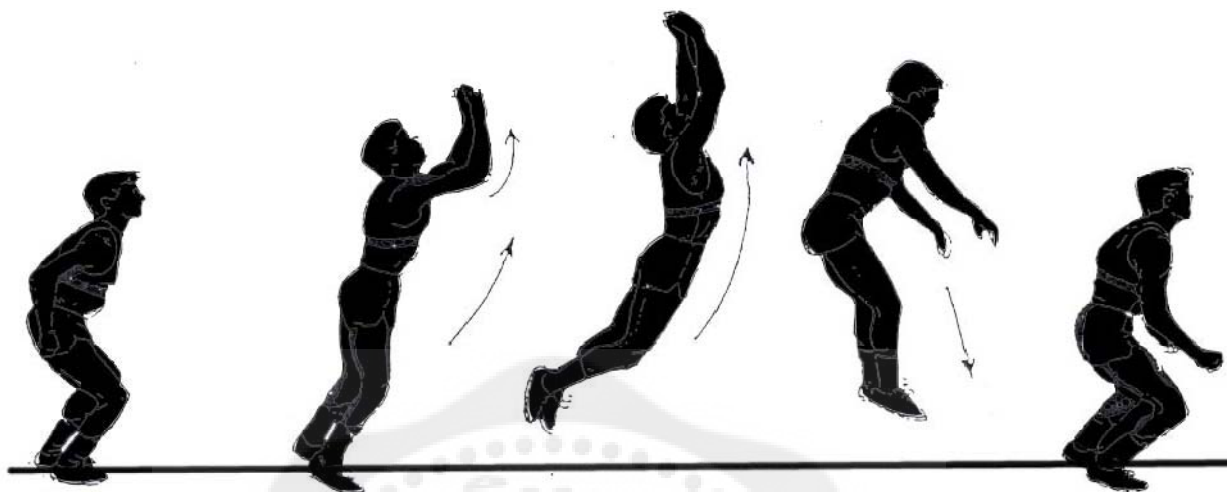
วิธีปฏิบัติ ยืนในท่าเตรียมพร้อม เท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไป
ข้างหน้าแบกบาร์เบลไว้บนบ่า มือทั้งสองข้างจับคานไว้ให้แน่น

ขั้นตอนในการปฏิบัติ ค่อยๆ ย่อตัวลงตามจังหวะจนกระทั่งมุมที่เข่า เท่ากับ 90 องศาโดยที่หัวเข่า
ไม่เกินปลายเท้า ออกแรงดันน้ำหนักขึ้นตามจังหวะไปในแนวดิ่ง ค่อยๆ ย่อ
ตัวลงปฏิบัติตามจังหวะจนครบจำนวนครั้งที่กำหนด



ภาคผนวก จ
ทำฝีกด้วยพลัยโอเมตริก

กระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds)



ภาพประกอบ 6 การกระโดดเท้าคู่ (Double Leg Bounds) เน้นความไกล

จุดประสงค์ เพื่อพัฒนาพลังระเบิดและความแข็งแรงกล้ามเนื้อหน้าขา สะโพกและลำตัว

วิธีปฏิบัติ ทำเริ่มต้น ยืนท่าเตรียมในท่า half – squat แขนปล่อยห้อยข้างลำตัว ไหล่โน้มไปข้างหน้าพ้นจากแนวเข่า เขยียดหลัง ยกศีรษะขึ้น

ขั้นตอนในการปฏิบัติ กระโดดเท้าคู่ออกไปข้างหน้า (Jump Forward) ใช้การเขยียดสะโพกและเหยียดแขนไปข้างหน้า พยายามให้ได้ระยะทางไกลมากที่สุด โดยลำตัวเหยียดออกเต็มที่ก่อนที่จะลงสู่พื้นในท่าเริ่มต้นเพื่อกระโดดขึ้นในจังหวะต่อไปของการฝึกอย่างต่อเนื่องตามโปรแกรมการฝึก



ภาคผนวก ช
แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
เพื่อปรับน้ำหนักให้เหมาะสมกับบุคคล

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพื่อปรับน้ำหนักให้เหมาะสมกับบุคคล

วัตถุประสงค์	ทดสอบความแข็งแรงเพื่อปรับน้ำหนัก
อุปกรณ์	บาร์เบล, แผ่นน้ำหนัก, แก้อั้วมีพนักพิง
วิธีการทดสอบ	- อธิบายวิธีการยกและการจับอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดสอบ - จัดน้ำหนักให้ผู้เข้ารับการทดสอบยก โดยเป็นการประมาณค่าน้ำหนักที่คิดว่า ผู้เข้ารับการทดสอบสามารถที่จะยกได้ไม่เกิน 10 ครั้ง (10 RM) และนับจำนวนครั้งที่ยกได้ นำค่าน้ำหนักและจำนวนครั้งที่ยกได้ไปประมาณค่า 1 RM จากตาราง
การบันทึกตาราง)	- บันทึกค่าน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง (ซึ่งเป็นค่าที่เทียบจากมีหน่วยเป็นปอนด์ต่อน้ำหนักตัว (ปอนด์) - นำค่าที่ได้ไปคำนวณหาน้ำหนักที่ความหนัก 80 % ของ 1 RM



ตาราง 11 ค่าประมาณความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ (1 RM)

% ของ 1 RM	100	93.5	91.0	88.5	86.0	83.5	81.0	78.5	76.0	73.5
จำนวนครั้ง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
น้ำหนักยก :	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(ปอนด์)	5.0	4.7	4.5	4.4	4.3	4.2	4.1	3.9	3.8	3.7
	10	9.4	9.1	8.9	8.6	8.4	8.2	7.9	7.6	7.4
	15	14.0	13.7	13.3	12.9	12.5	12.2	11.8	11.4	11.0
	20	18.7	18.2	17.7	17.2	16.7	16.2	15.7	15.2	14.7
	25	23.4	22.8	22.1	21.5	20.9	20.2	19.6	19.0	18.4
	30	28.1	27.3	26.6	25.8	25.1	24.3	23.6	22.8	22.1
	35	32.7	31.9	31.0	30.1	29.2	28.4	27.5	26.6	25.7
	40	37.4	36.4	35.4	34.4	33.4	32.4	31.4	30.4	29.4
	45	42.1	41.0	39.8	38.8	37.6	36.5	35.3	34.2	33.1
	50	46.8	45.5	44.3	43.0	41.8	40.5	39.3	38.0	36.8
	55	51.4	50.1	48.7	47.3	45.9	44.6	43.2	41.8	40.4
	60	56.1	54.6	53.1	51.6	50.1	48.6	47.1	45.6	44.1
	65	60.8	59.2	57.5	55.9	54.3	52.7	51.0	49.4	47.8
	70	65.5	63.7	62.0	60.2	58.5	56.7	55.0	53.2	51.5
	75	70.1	68.3	66.4	64.5	62.6	60.8	58.9	57.0	55.1
	80	74.8	72.8	70.8	68.8	66.8	64.8	62.8	60.8	58.8
	85	79.5	77.4	75.2	73.1	71.0	68.9	66.7	64.6	62.5
	90	84.2	81.9	79.7	77.4	75.2	72.9	70.7	68.4	66.2
	95	88.8	86.5	84.1	81.7	79.3	77.0	74.6	72.2	69.8
	100	93.5	91.0	88.5	86.0	83.5	81.0	78.5	76.0	73.5
	105	98.2	95.6	92.9	90.3	87.7	85.1	82.4	79.8	77.2
	110	102.9	100.1	97.4	94.6	91.9	89.1	86.4	83.6	80.9
	115	107.5	104.7	101.8	98.9	96.0	93.2	90.3	87.4	84.5
	120	112.2	109.2	106.2	103.2	100.2	97.2	94.2	91.2	88.2
	125	116.9	113.8	110.6	107.5	104.4	101.3	98.1	95.0	91.9
	130	121.6	118.3	115.1	111.8	108.6	105.3	102.1	98.8	95.6
	135	126.2	122.9	119.5	116.1	112.7	109.4	106.0	102.6	99.2
	140	130.9	127.4	123.9	120.4	116.9	113.4	109.9	106.4	102.9
	145	135.6	132.0	128.3	124.7	121.1	117.5	113.8	110.2	106.6
	150	140.3	136.5	132.8	129.0	125.3	121.5	117.8	114.0	110.3
	155	144.9	141.1	137.2	133.3	129.4	125.6	121.7	117.8	113.9
	160	149.6	145.6	141.6	137.6	133.6	129.6	125.6	121.6	117.6
	165	154.3	150.2	146.0	141.9	137.8	133.7	129.5	125.4	121.3
	170	159.0	154.7	150.5	146.2	142.0	137.7	133.5	129.2	125.0
	175	163.6	159.3	154.9	150.5	146.1	141.8	137.4	133.0	128.6
	180	168.3	163.8	159.3	154.8	150.3	145.8	141.3	136.8	132.3
	185	173.0	168.4	163.7	159.1	154.5	149.9	145.2	140.6	136.0
	190	177.7	172.9	168.2	163.4	158.7	153.9	149.2	144.4	139.7
	195	182.3	177.5	172.6	167.7	162.8	158.0	153.1	148.2	143.3

ตาราง 11 (ต่อ)

% ของ 1 RM	100	93.5	91.0	88.5	86.0	83.5	81.0	78.5	76.0	73.5
จำนวนครั้ง	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
น้ำหนักที่ยก :	400	374.0	364.0	354.0	344.0	334.0	324.0	314.0	304.0	294.0
(ปอนด์)	405	378.7	368.6	358.4	348.3	338.2	328.1	317.9	307.8	297.7
	410	383.4	373.1	362.9	352.6	342.4	332.1	321.9	311.6	301.4
	415	388.0	377.7	367.3	356.9	346.5	336.2	325.8	315.4	305.0
	420	392.7	382.2	371.7	361.2	350.7	340.2	329.7	319.2	308.7
	425	397.4	386.8	376.1	365.5	354.9	344.3	336.6	323.0	312.4
	430	402.1	391.3	380.6	369.8	359.1	348.3	337.6	326.8	316.1
	435	406.7	395.9	385.0	374.1	363.2	352.4	341.5	330.6	319.7
	440	411.4	400.4	389.4	378.4	367.4	356.4	345.4	334.4	323.4
	445	416.1	405.0	393.8	382.7	371.6	360.5	349.3	338.2	327.1
	450	420.8	409.5	398.3	387.0	375.8	364.5	353.3	342.0	330.8
	455	425.4	414.1	402.7	391.3	379.9	368.6	357.2	345.8	334.4

ที่มา: Wathen. (1994).



การทดสอบในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาความเร็วในการวิ่งระยะทาง 50 เมตร ในนิสิตชายวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยเวลาที่ใช้ในการวิ่งเป็นตัวแปรตาม จากผลของการฝึกแบบเชิงซ้อนในจังหวะการฝึกด้วยน้ำหนักทั้ง 2 รูปแบบ ผู้วิจัยได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางความเร็วในการวิ่งเพื่อประกอบการเก็บข้อมูลโดยมีรายละเอียดของการทดสอบ ดังนี้

1. แบบทดสอบความเร็วในการวิ่ง 50 เมตร

วัตถุประสงค์ เพื่อชี้วัดถึงความเร็วในการวิ่งจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยใช้เวลาน้อยที่สุด

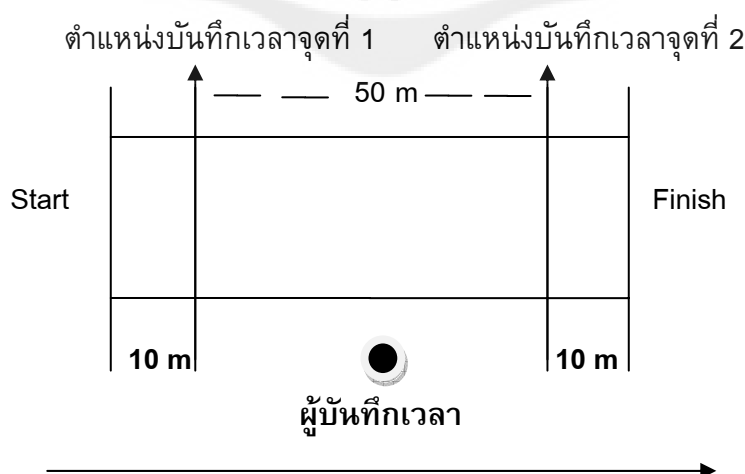
อุปกรณ์

1. นาฬิกาจับเวลาอ่านละเอียด 1/100 วินาที
2. ลู่วิ่ง 50 เมตรมีเส้นเริ่มและเส้นชัย
3. ธงปล่อยตัว (สีที่สามารถมองเห็นได้เด่นชัด)

วิธีการทดสอบ

1. เมื่อผู้ปล่อยตัวให้สัญญาณ “เข้าที่” ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนให้ปลายเท้าข้างใดข้างหนึ่งจรดเส้นเริ่มย่อตัวเล็กน้อย (แต่ไม่ใช่การย่อตัวในท่าออกวิ่ง)
2. เมื่อได้ยินสัญญาณปล่อยตัวให้ผู้รับการทดสอบวิ่งเร็วเต็มที่ไปตามทางที่กำหนดจนถึงเส้นชัยการบันทึกบันทึกเวลาเป็นวินาทีและทศนิยมสองตำแหน่ง

การบันทึก บันทึกเวลาเป็นวินาทีและทศนิยมสองตำแหน่งเลือกบันทึกเวลาที่ทำได้น้อยที่สุด จากการทดสอบ 2 ครั้ง



ใบบันทึกผลการทดสอบ หมายเลข

ชื่อ.....นามสกุล.....

น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร อายุ.....ปี

ผลการทดสอบ

กลุ่มทดลองที่.....

แบบทดสอบ	ก่อนการฝึก		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	
วิ่ง 50 เมตร (วินาที)	รอบที่ 1		รอบที่ 1		รอบที่ 1	
	รอบที่ 2		รอบที่ 2		รอบที่ 2	
	ค่าเฉลี่ย		ค่าเฉลี่ย		ค่าเฉลี่ย	

ลงชื่อผู้ที่เข้าทำการทดสอบ.....

ลงชื่อผู้บันทึก.....

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล
วันเดือนปีเกิด
สถานที่เกิด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน
ประวัติการศึกษา

นายหนนันทน์ เผ่าภูรี
17 เมษายน 2534
กรุงเทพฯ
43 ม.6 ต.โนนโพน อ.วารินชำราบ จ.อุบลราชธานี 34190

พ.ศ.2540

ประถมศึกษา
จาก โรงเรียนปรานีเนาวบุตร จ.สมุทรปราการ

พ.ศ.2546

มัธยมศึกษาตอนต้น (ม.1)

พ.ศ.2547

จาก โรงเรียนเซนต์ราฟาแอล จ.สมุทรปราการ
มัธยมศึกษาตอนต้นและตอนปลาย (ม.2 – ม.6)

พ.ศ.2552

จาก โรงเรียนสมุทรปราการ จ.สมุทรปราการ
ปริญญาตรี (วท.บ.) วิทยาศาสตร์การกีฬา

พ.ศ. 2560

จาก มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน
การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชา
การจัดการเรียนรู้พลศึกษา
จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ