

ผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิดกับแบบดับเบิลพีระมิดที่มีต่อความสามารถ
ในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
พฤษภาคม 2552

ผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิดกับแบบดัมเบลพีระมิดที่มีต่อความสามารถ
ในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
พฤษภาคม 2552
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิดกับแบบดัมเบลพีระมิดที่มีต่อความสามารถ
ในการยกน้ำหนักของนักกีฬาเยาวชนชายจังหวัดลำปาง



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
พฤษภาคม 2552

อนุชิต แสงศิริรัตน์. (2552). ผลการฝึกด้วยน้ำหนักรูปแบบแฟลตพีระมิดกับแบบดับเบิลพีระมิด
ที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง.ปริญญาโท
กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.พัชรศักดิ์ ฐัญประจันบาน; ผู้ช่วยศาสตราจารย์
แผน เจียรไน.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักรูปแบบแฟลตพีระมิดกับ
แบบดับเบิลพีระมิดที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง
กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง จำนวน 24 คน ได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง
แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน ได้แก่ เป็นกลุ่มควบคุม ฝึกด้วยน้ำหนักด้วยโปรแกรม
ปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักด้วยโปรแกรมแฟลตพีระมิด และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วย
น้ำหนักด้วยโปรแกรมดับเบิลพีระมิด 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยทำการทดสอบ
ความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แล้วนำผลที่ได้ไป
หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-Way Analysis of
Variance) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (Univariate Analysis of Variance)
วิเคราะห์ความแตกต่างรายคู่ตามวิธีของแอลเอสดี (LSD)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และ
กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.1 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก
กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์
ที่ 2 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก
กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.1 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก
กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.1 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



EFFECTS OF FLAT PYRAMID AND DOUBLE PYRAMID TRAINING ON WEIGHT LIFTING
PERFORMANCE OF MALE YOUTH IN LAMPANG PROVINCE



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

Anuchit Saengsirirat. (2009). *Effects of Flat Pyramid and Double Pyramid Weight Training Program for Performance of male youth in Lampang Province*. Master thesis. M.Ed. (Physical Education). Bangkok: Graduate School, Srinakarinwirot University.
Advisor Committee: Dr.Phatchasak Thanprachanban ,Asst. Prof.Phan Jiaranai.

The purpose of this study was to investigate the Effects of Flat Pyramid and Double Pyramid weight Training Program for Performance in male youth in Lampang Province. Subjects were select by Purposive Sampling of 24 male youth Lifter in Lampang Province. They were divided into three groups. Each group of eight male youth Weightlifter. The control group was trained by manual program while the first experiment group was trained by Flat Pyramid Program and the second experiment group was trained by Double Pyramid Program. The groups were trained three times a week on Monday, Wednesday and Friday from 15.30 – 17.30 pm. Each experimental group was trained for 8 weeks. Data was collected by measuring weight lifting performance before and after 2nd, 4th, 6th and 8th week of training. Data was analyzed by calculating mean, standard deviation. One-Way Analysis of Variance and Univariate Analysis of Variance and pairing comparison for mean differences by the LSD Method . The result revealed that:

1. Mean of weight lifting performance before the training between the control group, the first and second experiment group. The three groups showed no difference. After the 2nd, 4th, 6th and 8th weeks. The three groups were improved at .05 level of significance.

2. Mean of weight lifting performance before the training. The control group showed difference. After the 2nd, 4th, 6th and 8th weeks. The control group was improved at .05 level of significance.

- 2.1 Mean of weight lifting performance before the training. The control group showed difference. After the 4th and 8th weeks. The control group was improved at .05 level of significance.

- 2.2 Mean of weight lifting performance After the training 2nd week. The control group showed difference. After the 8th week. The control group was improved at .05 level of significance.

3. Mean of weight lifting performance before the training. The first experiment group showed difference. After the 2nd, 4th, 6th and 8th weeks. The first experiment group was improved at .05 level of significance.

3.1 Mean of weight lifting performance before the training. The first experiment showed difference. After the 6th and 8th weeks. The first experiment group was improved at .05 level of significance.

3.2 Mean of weight lifting performance After the training 2nd week. The first experiment group showed difference. After the 6th and 8th week. The first experiment group was improved at .05 level of significance.

3.3 Mean of weight lifting performance After the training 4th week. The first experiment group showed difference. After the 6th and 8th week. The first experiment group was improved at .05 level of significance.

4. Mean of weight lifting performance before the training. The second experiment group showed difference. After the 2nd, 4th, 6th and 8th weeks. The second experiment group was improved at .05 level of significance.

4.1 Mean of weight lifting performance before the training. The second experiment showed difference. After the 6th and 8th weeks. The second experiment group was improved at .05 level of significance.

4.2 Mean of weight lifting performance After the training 2nd week. The second experiment showed difference. After the 6th and 8th weeks. The second experiment group was improved at .05 level of significance.

4.3 Mean of weight lifting performance After the training 4th week. The second experiment showed difference. After the 6th and 8th weeks. The second experiment group was improved at .05 level of significance.

4.4 Mean of weight lifting performance After the training 6th week. The second experiment showed difference. After the 8th week. The second experiment group was improved at .05 level of significance.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

ผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิดกับแบบดัมเบลพีระมิดที่มีต่อความสามารถ
ในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง

ของ
อนุชิต แสงศิริรัตน์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2552

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน

..... ประธาน

(อาจารย์ ดร.พัชรชศักดิ์ รัชฎประจันบาน)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประเสริฐ ข่ายม่าน)

..... กรรมการ

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรณัย)

(อาจารย์ ดร.พัชรชศักดิ์ รัชฎประจันบาน)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์แผน เจียรณัย)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ไวพจน์ จันทรเสม)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความเมตตากรุณาอย่างสูงจาก อาจารย์ ดร.พัชรชศักดิ์ ธีญประจันบาน ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แผน เจียรนัย กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ให้ความรู้ คำปรึกษา แนะนำแนวทางในการปฏิบัติตนให้กับผู้วิจัยจนกระทั่งสำเร็จการศึกษาในระดับปริญญาโท นอกจากนี้ยังช่วยแนะนำ แก้ไข ปรับปรุง ข้อบกพร่องต่างๆ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความถูกต้องมีคุณค่าทางวิชาการ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตากรุณาของท่านที่เสียสละเวลาอันมีค่าในการจัดทำงานวิจัยทุกขั้นตอนจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทุกท่านที่ให้ความเมตตา ตลอดจนให้คำแนะนำทำให้ได้รับประสบการณ์ในการทำวิจัย และรู้สึกถึงคุณค่าของงานวิจัยที่จะช่วยให้การทำงานด้านการพัฒนาการกีฬาให้เป็นไปอย่างมีคุณค่ามากขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ธงชาติ พูเจริญ วาที่ร้อยตรีศักดิ์ชัย ธิตะจาริ และ จำสับเอกอรัญ บุญลือ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา ช่วยเหลือตรวจสอบ แก้ไข เครื่องมือในการทำวิจัย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองอธิการบดีสถาบันการพลศึกษาประจำวิทยาเขตลำปาง ที่สนับสนุนอุปกรณ์การฝึกซ้อมยกน้ำหนัก และผู้อำนวยการโรงเรียนสมปราบพิทยาคม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนักเพื่อทำวิจัย ตลอดจนนักกีฬายกน้ำหนักยุวชนชายจังหวัดลำปางทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี

คุณค่า คุณประโยชน์ และความดีใดๆ ที่เกิดจากปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้คุณพ่อช่วย คุณแม่เม่นาว แซ่โล้ว ที่ให้การสนับสนุน อีกทั้งเป็นแรงใจอันยิ่งใหญ่ให้กับผู้วิจัย ตลอดจนผู้ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำวิจัยทุกท่าน ในการทำปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงมิได้ถ้าขาดความช่วยเหลือและกำลังใจจาก คุณรวิวรรณ แสงศิริรัตน์ และครอบครัวแสงศิริรัตน์ทุกคนที่คอยให้กำลังใจ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

อนชิต แสงศิริรัตน์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	2
ความสำคัญของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา.....	3
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
ประวัติความเป็นมาของการฝึกยกน้ำหนัก.....	5
การฝึกด้วยน้ำหนัก.....	6
การฝึกด้วยน้ำหนักแบบพรีละมิด.....	9
การออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก.....	17
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ.....	22
สถิติยอดเยียมกีฬา ยกน้ำหนัก.....	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
งานวิจัยต่างประเทศ.....	33
งานวิจัยในประเทศ.....	34
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	39
กลุ่มตัวอย่าง.....	39
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	40
การสร้างเครื่องมือ.....	40
การหาคุณภาพเครื่องมือ.....	41
อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย.....	41

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	41
การจัดกระทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	42
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	43
วิธีจัดกระทำข้อมูล	43
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	61
สรุปผลการวิจัย	62
อภิปรายผลการวิจัย	63
ข้อเสนอแนะ.....	65
บรรณานุกรม.....	66
ภาคผนวก.....	70
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	103

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ตัวอย่างโปรแกรมการฝึกน้ำหนักแบบพีระมิด.....	10
2 ลักษณะการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น.....	10
3 จุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก.....	17
4 ช่วงระยะเวลาพักระหว่างเซตของความหนักของงานต่างๆ และประโยชน์ที่ได้รับ.....	19
5 ระดับความหนักของงานในการฝึกความแข็งแรง.....	20
6 ระดับความหนักและงานที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรง.....	20
7 ประเภทของเส้นใยและความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ.....	23
8 งานของการฝึกยกน้ำหนัก.....	25
9 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก กีฬาโรงเรียนกีฬาแห่งประเทศไทย ชาย (อายุไม่เกิน 14 ปี).....	27
10 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก กีฬาโรงเรียนกีฬาแห่งประเทศไทย ชาย (อายุไม่เกิน 16 ปี).....	28
11 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก กีฬาโรงเรียนกีฬาแห่งประเทศไทย หญิง (อายุไม่เกิน 14 ปี).....	29
12 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก กีฬาโรงเรียนกีฬาแห่งประเทศไทย หญิง (อายุไม่เกิน 16 ปี).....	30
13 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก ยูวชนประเทศไทย ชาย (อายุ 13 -17 ปี).....	31
14 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก ยูวชนประเทศไทย หญิง (อายุ 13 -17 ปี).....	32
15 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบแมชชิงกรุป (Matching Group).....	40
16 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก.....	44
17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก.....	45

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
18 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8.....	46
19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	47
20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4.....	48
21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6.....	49
22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8.....	50
23 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8	51
24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8.....	52
25 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนัก ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยวิธีของแอลเอสดี (LSD).....	53
26 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถ ในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก สัปดาห์หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8.....	54

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยวิธีของแอลเอสดี (LSD).....	55
28 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนัก ของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยวิธีของแอลเอส (LSD).....	56
29 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถ ในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8.....	57
30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่าง ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยวิธีของแอลเอสดี (LSD).....	58
31 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนัก ของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยวิธีของแอลเอส (LSD).....	59
32 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม.....	72
33 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1.....	73
34 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2.....	75
35 บันทึกการทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม.....	100
36 บันทึกการทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1.....	100
37 บันทึกการทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2.....	101

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
2 รูปพีระมิดแสดงปริมาณงานของการฝึก.....	9
3 โปรแกรมยกน้ำหนักแบบพีระมิด.....	11
4 รูปแบบการยกน้ำหนักแบบพีระมิด.....	13
5 รูปแบบการยกน้ำหนักแบบสควิพีระมิด.....	13
6 รูปแบบการยกน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด.....	14
7 รูปแบบการยกน้ำหนักแบบดัมเบลพีระมิด.....	14
8 รูปแบบของช่วงระยะเวลาการฝึกยกน้ำหนัก.....	16
9 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการยกน้ำหนัก ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แสดงเป็นกราฟ.....	60
10 อุปกรณ์ในการฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนัก.....	82
11 ภาพประกอบการฝึกด้วยน้ำหนัก.....	84
12 ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ.....	94

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันได้มีการนำการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) มาใช้กันอย่างแพร่หลายในกลุ่มผู้ออกกำลังกาย นักกีฬา ผู้ฝึกสอนกีฬา และผู้บริหารศูนย์บริการสุขภาพมีความสนใจการฝึกด้วยน้ำหนักมากขึ้น การที่บุคคลต่างๆ ให้ความสนใจการฝึกด้วยน้ำหนักมากขึ้นนั้นเพื่อต้องการเพิ่มขนาดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (กรวี บุญชัย. 2539: 1) ซึ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจัดเป็นองค์ประกอบสำคัญของสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) ที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตประจำวันและการเล่นกีฬา บุคคลที่มีกล้ามเนื้อแข็งแรงและขนาดใหญ่ ย่อมสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะกล้ามเนื้อสามารถทำให้เกิดแรง (Force) ในการเคลื่อนไหว

กิจกรรมการออกกำลังกายที่ต้องการใช้ความเร็วระยะสั้นๆ มีส่วนประกอบสำคัญคือแรง (Force) เพื่อให้ส่วนประกอบของร่างกายเคลื่อนไหวไปในทิศทางที่ต้องการ ซึ่งการฝึกโดยให้กล้ามเนื้อมีการต่อต้านแรงต้านสูงกว่าปกติเพื่อสร้างความแข็งแรงและขนาดของกล้ามเนื้อได้ดีและเร็วที่สุดได้แก่ การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) (Bompa. 1999a: 3)

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) คือ ความสามารถของร่างกายที่ทำงานต่อต้านกับแรงต้านเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อเป็นสัดส่วนกับความกว้างของหน้าตัดกล้ามเนื้อโดยยึดหลักการฝึกเกินอัตรา (Overload Training) การทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงจำเป็นต้องเพิ่มขนาดหน้าตัดกล้ามเนื้อ (Muscle hypertrophy) โดยการฝึกการทำงานต่อต้านกับแรงต้านด้วยน้ำหนักสูงสุดซึ่งกล้ามเนื้อส่วนนั้นจะสามารถยกได้และน้ำหนักต้องเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (พิชิต ภูติจันทร์. 2535: 87-88)

เฮวเวิร์ด (Heyward. 1991: 127) กล่าวว่ากรยกน้ำหนักสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้เพิ่มขึ้น เมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ความอดทนของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย อันเนื่องจากร่างกายมีแหล่งพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Energy) เพิ่มขึ้นในกล้ามเนื้อ สามารถลดการบาดเจ็บของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่เกิดจากการเล่นกีฬาหรือเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในชีวิตประจำวัน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงระบบประสาทควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อและการเปลี่ยนแปลงในตัวกล้ามเนื้อเอง หลังจากการฝึก 4 - 6 สัปดาห์ กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งเกิดจากการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อมากขึ้นโดยมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อมากขึ้น

มอแรน และ แม็คไยน์ (Moran; & McGlynn. 2001: 15) กล่าวว่ากรฝึกยกน้ำหนักมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ฝึกเองว่าต้องการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรง หรือความอดทนของกล้ามเนื้อ ผู้จัดโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักควรเข้าใจถึงเป้าหมายการฝึกยกน้ำหนักเพื่อให้กล้ามเนื้อเกิดความแข็งแรง พื้นที่หน้าตัดกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ควรเลือกจัดโปรแกรมให้เหมาะสมและตรงตามเป้าหมายของการฝึก

พอเลตโต (Pauletto. 1991: 50) และ บอมปา (Bompa. 1999a: 25-54) ซึ่งให้เห็นวิธีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่นิยมกันอย่างแพร่หลายและเป็นวิธีที่ง่ายต่อการแนะนำเทคนิคของการฝึก คือ การฝึกยกน้ำหนักด้วยพีระมิดสองรูปแบบ (Double Pyramid Weight Training) ซึ่งมีทั้งแบบพีระมิดขึ้น (Ascending Pyramid) คือ การฝึกในลักษณะที่เพิ่มน้ำหนักแต่ละเซตที่ฝึกขึ้นและลดจำนวนครั้งที่ยกในแต่ละเซตลง และการฝึกแบบพีระมิดลง (Descending Pyramid) คือ การฝึกในลักษณะที่เริ่มจากน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกมาก จำนวนที่ยกในแต่ละเซตน้อย จากนั้นลดน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกลงพร้อมกับเพิ่มจำนวนครั้งที่ยกมากขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิดประกอบด้วยพีระมิดหลายรูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการยกน้ำหนักแบบพีระมิด (The Pyramid) สควีพี้ระมิด (The Skewed Pyramid) แพลตพีระมิด (The Flat Pyramid) และดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) (Bompa. 1999a: 53-54) ซึ่งมีการทำวิจัยเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิดหลายรูปแบบ และจากประสบการณ์ตรงของผู้วิจัยที่ได้มีโอกาสเข้าร่วมเก็บตัวฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนักตัวแทนทีมชาติไทยกับผู้ฝึกสอนชาวไทยและชาวต่างชาติหลายท่าน ซึ่งผู้ฝึกสอนแต่ละท่านมีรูปแบบการฝึกที่แตกต่างกันทั้งในด้านความถี่ของการฝึกซ้อมในรอบสัปดาห์ และเปอร์เซ็นต์ความหนัก (%RM) ในการฝึกซ้อม ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิดและสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักโดยใช้หลักการเพิ่มและลดความหนัก (%RM) ในการฝึกซ้อมแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ขึ้นมา เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแพลตพีระมิด (The Flat Pyramid) กับแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแพลตพีระมิดกับแบบดับเบิลพีระมิดที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแพลตพีระมิดกับแบบดับเบิลพีระมิดที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง

ความสำคัญของการวิจัย

จากการวิจัยในครั้งนี้ทำให้ทราบผลของการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักแบบแพลตพีระมิด (The Flat Pyramid) และกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักกีฬาว่ายน้ำนักยูวชนชาย สังกัดจังหวัดลำปาง มีอายุระหว่าง 12-15 ปี จำนวน 28 คน จัดเป็นนักกีฬาใหม่ซึ่งมีทักษะต่ำ มีระยะเวลาการฝึกกีฬาว่ายน้ำหนักเป็นเวลา 6 เดือน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็น นักกีฬาว่ายน้ำนักยูวชน จังหวัดลำปาง อายุระหว่าง 12 - 15 ปี จำนวน 24 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบแมชชิงกรุป (Matching Group)

ตัวแปรที่ศึกษา

- 1.ตัวแปรอิสระ ได้แก่ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิดและโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด
- 2.ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์

ข้อดกมลเบื่องต้น

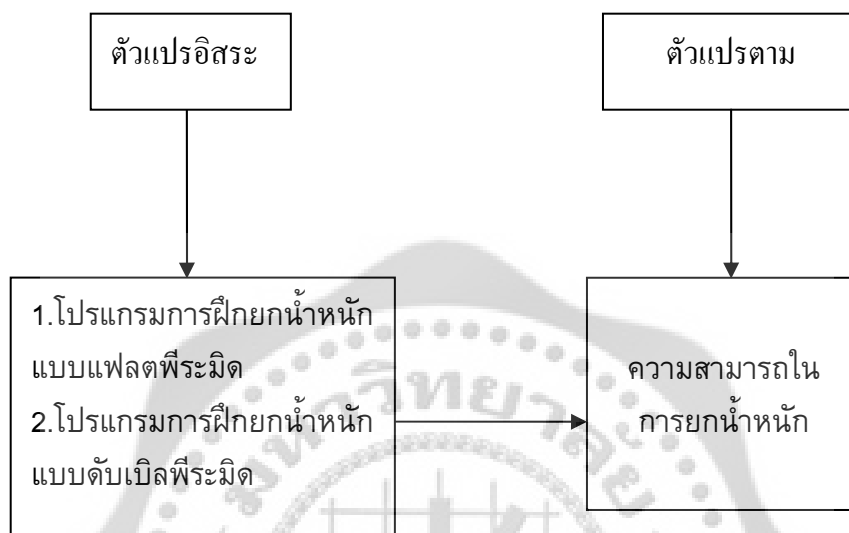
การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมกลุ่มตัวอย่างในเรื่องอาหาร การพักผ่อน การออกกำลังกายและการเข้าร่วมกิจกรรมอื่นๆ ของกลุ่มตัวอย่างในระยะเวลาที่เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้

นิยามศัพท์เฉพาะ

- 1.การฝึกด้วยน้ำหนัก หมายถึง การฝึกซ้อมกีฬาว่ายน้ำหนักของนักกีฬาว่ายน้ำนักยูวชนชาย จังหวัดลำปาง
- 2.การฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) หมายถึง รูปแบบฝึกโดยการเพิ่มน้ำหนักจากการอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) ยกที่ 60 % จากนั้น ยกที่ 80 % ซึ่งเป็นเซตที่อยู่ระหว่างกลางและคงที่ ที่น้ำหนัก 90 % ตลอดช่วงของการฝึก เซตสุดท้ายลดน้ำหนักลงต่ำสุด ยกที่ 80% (Bompa.1999a: 53-54) (ภาคผนวก ก)
- 3.การฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) หมายถึง การยกน้ำหนักในลักษณะที่ฝึกฝนตรงข้ามกันอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วยพีระมิด 2 พีระมิด (Bompa.1999a: 53-54) มีการเพิ่มน้ำหนักจากน้อยไปหามากตามน้ำหนักที่กำหนดแล้วลดน้ำหนักลงตามลำดับ (ภาคผนวก ก)
- 4.โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบปกติ หมายถึง โปรแกรมการฝึกของนักกีฬาว่ายน้ำนักยูวชนชาย จังหวัดลำปาง ที่ผู้ฝึกสอนสร้างขึ้น

5.ความสามารถในการยกน้ำหนัก หมายถึง ความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนัก ท่าสแนทช์ (Snatch 1RM)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมติฐานของการวิจัย

1.การฝึกด้วยน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ทำให้ความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกัน

2.การฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ทำให้ความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกัน

3.การฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) ทำให้ความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกัน

4.การฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ทำให้ความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

- 1.ประวัติความเป็นมาของการฝึกยกน้ำหนัก
- 2.การฝึกด้วยน้ำหนัก
- 3.การฝึกด้วยน้ำหนักแบบพรีมิด
- 4.การออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
- 5.ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
- 6.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.ประวัติความเป็นมาของการฝึกยกน้ำหนัก

ในอดีตการฝึกยกน้ำหนัก มีความมุ่งหมายก็เพื่อสร้างคนให้เป็นนักรบ ที่มีความแข็งแรงในการสู้รบแต่เพียงอย่างเดียว ต่อมาระยะสงครามโลกครั้งที่ 2 มีกีฬายกน้ำหนัก (Weightlifting) ขึ้นมาเพื่อการแข่งขันเท่านั้น บุคคลที่เข้าร่วมการแข่งขันจะมีรูปร่างใหญ่โต แข็งแรงและมีกล้ามเนื้อเป็นมัดๆ จึงเป็นสาเหตุให้บุคคลทั่วๆ ไปมีความเข้าใจว่าหลังการฝึกด้วยน้ำหนักจะทำให้มีกล้ามเนื้อใหญ่ขึ้น แต่แนวคิดดังกล่าวได้ถูกเปลี่ยนแปลงโดยปี ค.ศ.1951 เดลอร์ม (De Lorme) ได้นำเสนอโปรแกรมการฝึก เรียกว่า Progressive Resistance Exercise มีแนวคิดเกี่ยวกับจำนวนครั้งทั้งหมดของการออกกำลังกาย (Repetition Maximum) และน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 10 ครั้ง (10 RM) วัตถุประสงค์ใช้สำหรับกองทัพเท่านั้น จากนั้น ปี ค.ศ. 1962 เบอเกอร์ (Berger) ได้นำเสนอแบบฝึก 3 เซต และยกจำนวน 6 ครั้ง (6 RM) วัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด (Maximum Strength) ต่อมา ปี ค.ศ.1979 เวสต์คอตท์ (Westcott) ได้นำเสนอโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก ที่เรียกว่า The Pyramid Program แนวคิดให้ยก 3 เซต โดยเพิ่มน้ำหนักขึ้น แต่ลดจำนวนครั้งในแต่ละเซตลง (วิริยา บุญชัย; และ วรรณ รัตนอมราพิน. 2528: 62-77) ในปัจจุบัน ทฤษฎีการฝึกความแข็งแรง (Strength Training Theory) ประกอบด้วยองค์ความรู้ (Body of Knowledge) ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาความแข็งแรง ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายของบุคคลทั่วไป โดยมีโครงการวิจัยเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Research Projects) เป็นตัวสนับสนุนและเขียนสรุปผลงานวิจัยออกมาเป็นแนวคิด ซึ่งแนวคิดบางอย่างก็ยังไม่ได้รับทดสอบ (Silvester. 1992: 16)

การแข่งขันยกน้ำหนัก (Weight Lifting In Competition)

กีฬายกน้ำหนักได้เริ่มมีการแข่งขันครั้งแรกในโลกที่กรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ เมื่อวันที่ 28 มีนาคม 2534 และต่อ่นั้นมาก็ได้จัดให้มีการแข่งขันขึ้นในกีฬาโอลิมปิก ครั้งที่ 1 กรุงเอเธน ประเทศกรีซใน พ.ศ. 2439 และนับแต่นั้นมาการแข่งขันยกน้ำหนักก็ได้เริ่มจัดให้มีในกีฬาระดับชาติ

ที่น่าสนใจอยู่ตอนหนึ่ง คือ ในระหว่าง พ.ศ.2471 - 2515 สหพันธ์ยกน้ำหนักระหว่างประเทศได้กำหนดทำการแข่งขันทั้งหมด 3 ท่าคือ

- 1.ท่าเพรสสองมือ
- 2.ท่าสแนทช์สองมือ
- 3.ท่าคลีนแอนด์เจอร์คสองมือ

และพบว่ามีปัญหาในการแข่งขันมาก คือ ท่าเพรส ฉะนั้นตั้งแต่โอลิมปิกครั้งที่ 20 พ.ศ. 2515 เป็นต้นมาจึงมีท่าแข่งขันอยู่เพียง 2 ท่า คือ

- 1.ท่าสแนทช์สองมือ
- 2.ท่าคลีนแอนด์เจอร์คสองมือ

ท่าสแนทช์

เป็นท่าการยกบาร์เบลล์จากพื้นขึ้นไปจนสุดแขนเหนือศีรษะในจังหวะเดียวโดยไม่มีการหยุดพักในช่วงใดช่วงหนึ่งของการยก

คลีนแอนด์เจอร์คสองมือ

เป็นท่าที่ใช้การยกเป็นสองจังหวะ โดยอันดับแรกดึงบาร์เบลล์จากพื้นขึ้นมาวางไว้บนบ่าด้านหน้าก่อนแล้วกระแทกบาร์เบลล์ขึ้นเหนือศีรษะอีกครั้ง (โสภณ อรุณรัตน์; และ ชาญชัย โพธิ์คลัง. 2534: 94)

2.การฝึกด้วยน้ำหนัก

ความหมายของ Weightlifting Training กับ Resistance Training

การฝึกยกน้ำหนัก (Weightlifting Training) กับการฝึกด้วยแรงต้าน (Resistance Training)

บุคคลทั่วไปมักเข้าใจสับสนกันระหว่างสองคำนี้ เพราะว่าการฝึกทั้งสองแบบจะมีลักษณะการใช้เครื่องมืออย่างเดียวกันคือ น้ำหนัก เช่น บาร์เบลล์ ดัมเบลล์ สวิงเบลล์ และ Multiple Weight Machines (โสภณ อรุณรัตน์; และ ชาญชัย โพธิ์คลัง. 2534: 1) ซึ่ง เอเบอร์ก (Aaberg. 1999: 4)

ชี้ให้เห็นว่า การฝึกยกน้ำหนักกับการฝึกด้วยแรงต้าน มีความเหมือน ความแตกต่างและจุดเน้น ดังนี้

2.1. การฝึกยกน้ำหนัก ตามรากศัพท์สามารถแยกออกเป็น 2 คำ ประกอบด้วย

2.1.1 น้ำหนัก (Weight) หมายถึง ความหนักของสิ่งของที่มีน้ำหนัก หรือ จำนวนของน้ำหนักบางสิ่งบางอย่าง

2.1.2 การยก (Lift) หมายถึง การยกขึ้น หรือ การออกแรงของตนเองในการยกของบางสิ่งบางอย่างได้ จุดเน้นจะอยู่ที่น้ำหนักและการที่จะยกน้ำหนักให้ได้มากที่สุดเท่าที่สามารถทำได้

2.2 การฝึกด้วยแรงต้าน ตามรากศัพท์สามารถแยกออกเป็น 2 คำ ประกอบด้วย

2.2.1 การฝึก (Training) หมายถึง การปฏิบัติที่เป็นระบบของการออกกำลังกาย

2.2.2 การต้านทาน (Resistance) หมายถึง ความพยายามหรือความสำเร็จในการต่อต้านจุดเน้น จะรวมเอาจำนวนครั้งที่ยกหลายๆ ครั้ง และน้ำหนักที่ใช้จะต้องสามารถเพิ่ม

ความสามารถด้านความเร็ว พลัง ความอดทน ความอ่อนตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ (เจริญ กระบวนรัตน์. 2540) ปัจจุบันบทบาทความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์การกีฬาได้เข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนารูปแบบวิธีการฝึกของกีฬาประเภทต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นในด้านของการฝึกซ้อมหรือการแข่งขันก็ตาม ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายในบรรดากลุ่มประเทศผู้นำทางการกีฬาทั่วโลก ซึ่งยังผลให้สถิติกีฬาหลายประเภทถูกพัฒนาก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ

การฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training) นับเป็นวิธีการฝึกอีกรูปแบบหนึ่งที่จะช่วยพัฒนาเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกายของนักกีฬาให้ถึงพร้อมซึ่งความสมบูรณ์แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เป็นที่ยอมรับและนิยมแพร่หลายในต่างประเทศ โดยเฉพาะแถบยุโรปและอเมริกา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบรรดานักกีฬาที่ต้องการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว อาทิเช่น นักวิ่งระยะสั้น (Sprinter) และนักว่ายน้ำระยะสั้น เป็นต้น โดยเชื่อว่าการฝึกยกน้ำหนักจะมีผลทำให้ความรวดเร็ว ความว่องไวในการเคลื่อนไหวลดลง จนกระทั่งต่อมาได้มีการศึกษาค้นคว้าวิจัย และทดลองเพื่อพิสูจน์หาข้อเท็จจริงดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่าการฝึกยกน้ำหนักทำให้สมรรถภาพของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลัง ความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ในด้านความอดทนก็ตาม (Masley;& others. 1953; Lears. 1973) นักกีฬาแทบทุกประเภท ล้วนแต่ยอมรับว่าได้ใช้วิธีการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกซ้อมเทคนิคทักษะในประเภทกีฬาที่ตนเข้าร่วมแข่งขันแทบทั้งสิ้น การบริหารร่างกายด้วยการยกน้ำหนัก (Weight Lifting Exercises) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกาย มีหลักและวิธีการปฏิบัติที่สำคัญ 2 ประการด้วยกัน โอเชีย (O Shea. 1979) คือ

ประการแรก ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรง (Power Strength) ให้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (Large Muscle Group) ซึ่งทำหน้าที่ในการออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหว โดย (Movers) วิธีการปฏิบัติเพื่อบริหารกลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวนี้ จะต้องยกน้ำหนักในแต่ละท่าที่กำหนดด้วยความรวดเร็ว การปฏิบัติในลักษณะเช่นนี้ จะทำให้กล้ามเนื้อตลอดจนข้อต่อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวนั้นโดยตรงต้องออกแรงทำงานพร้อมกันอย่างรวดเร็วเต็มที่เป็นการบริหารที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพในด้านของกำลังความแข็งแรงแก่กล้ามเนื้อที่ค่อนข้างสมบูรณ์แบบมากที่สุด วิธีหนึ่งสำหรับท่ายกน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกบริหารกล้ามเนื้อนั้นส่วนใหญ่ได้แก่ท่าพลิก ดัน ดึง ยก และท่าแบก ลูก-หนัง ท่า Bench Press Shoulder Press Power Snatch Power Clean High Pull Upright Rowing Dead Lift Lunge และ Squats เป็นต้น

ประการที่สอง ได้แก่การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดย่อย (Synergists) ซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวของกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ให้สามารถทำหน้าที่ได้สมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สำหรับวิธีปฏิบัติบริหารกล้ามเนื้อมัดย่อยนี้ แต่ละท่าที่ทำการยกจะต้องปฏิบัติอย่างช้าๆ หรืออาจจะยกแล้วหยุดนิ่งเกร็งกล้ามเนื้อไว้ช่วงระยะเวลาสั้นๆ สลับกันไปก็ได้ ซึ่งในหลักการปฏิบัติที่สำคัญคือ ถ้าต้องการบริหารกล้ามเนื้อส่วนใดก็ให้เคลื่อนไหวร่างกายส่วนที่รับน้ำหนักนั้นช้าๆ หรือให้กล้ามเนื้อที่ต้องการฝึกนั้นทำหน้าที่รับน้ำหนักด้วยการหดตัวเกร็งไว้ช่วงเวลาระยะสั้นๆ ประมาณ 3-5 วินาที ขนาดของน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกจะต้องมีน้ำหนักมากพอ (Heavy Loads) ส่วนท่าที่ใช้ในการบริหารก็เหมือนกับการฝึกด้วยวิธี

แรก แต่อาจแตกต่างกันออกไปบ้างทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทกีฬาและจุดมุ่งหมายของการฝึก

ในการฝึกคุณภาพความแข็งแรงขั้นสูงสุดให้บังเกิดผลดีต่อกล้ามเนื้อ จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการเตรียมร่างกายขั้นพื้นฐานอย่างถูกต้องตามขั้นตอนของหลักและวิธีการฝึก ซึ่งเริ่มฝึกจากเบาไปหาหนัก โดยค่อยๆ เพิ่มปริมาณงานหรือความหนัก (Intensity) ขึ้นทีละน้อยๆ ตามพื้นฐานของระดับความสามารถที่ค่อยๆ ได้รับการพัฒนาความก้าวหน้าให้สูงขึ้นตามลำดับ ซึ่งในการฝึกยกน้ำหนัก เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเช่นกัน จำเป็นต้องอาศัยการวางพื้นฐานด้วยการกำหนดความหนักหรือสัดส่วนของขนาดความหนักที่จะทำการฝึก ให้สัมพันธ์กับจำนวนครั้ง (Repetitions) และจำนวนเซต (Sets) ที่กำหนดให้ปฏิบัติในการฝึกและเพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติหรือผลดีต่อกล้ามเนื้อร่างกายมากที่สุด ขณะเดียวกันก็ควรคำนึงถึงเป้าหมายของการฝึกด้วยว่า ต้องการฝึกให้กล้ามเนื้อเกิดความสมบูรณ์แข็งแรงแบบใด อาทิเช่น แข็งแรงฉับไว (Endurance) เป็นต้นด้วยเหตุนี้การที่จะกำหนดปริมาณความหนัก จำนวนครั้งและจำนวนเซตที่จะทำการยกจึงควรจะได้พิจารณาให้สัมพันธ์กันเพื่อให้ง่ายต่อการปฏิบัติและผลดีต่อกล้ามเนื้อร่างกายมากที่สุดซึ่งหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติ มีดังนี้

1.การกำหนดความหนัก (Intensity) ของการปฏิบัติในการยกน้ำหนักแต่ละท่าขึ้นอยู่กักระดับความแข็งแรงของนักกีฬาในขณะเข้ารับโปรแกรมการฝึกและจุดมุ่งหมายของการฝึกเฉพาะในแต่ละประเภทกีฬา

2.การกำหนดจำนวนครั้ง (Repetition) ของการปฏิบัติในการยกน้ำหนักแต่ละท่า ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกว่าต้องการฝึกกำลัง ความแข็งแรงหรือความอดทน หรือว่าต้องการฝึกควบคู่ไปกับทั้งสองด้าน ซึ่งจะต้องกำหนดให้เหมาะสมกับความหนัก (Intensity) ที่จะทำการฝึกและลักษณะความต้องการเฉพาะด้านของประเภทกีฬานั้นๆ

3.การกำหนดจำนวนเซต (Sets) ของการปฏิบัติในการยกน้ำหนักแต่ละท่าก็เช่นกันจะเป็นจะต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และองค์ประกอบของการฝึกที่ต้องการในแต่ละประเภทกีฬาเป็นสำคัญ

4.การเปลี่ยนแปลงปริมาณความหนัก (Intensity) จำนวนครั้ง (Repetitions) และจำนวนเซต(sets) ในแต่ละท่าของการฝึก ควรปรับให้เหมาะสมกับสภาพความแข็งแรงและความอดทนของร่างกายที่ได้รับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นในแต่ละช่วงของการฝึกตามลำดับ ด้วยการยึดเป้าหมายของการฝึกเป็นหลัก

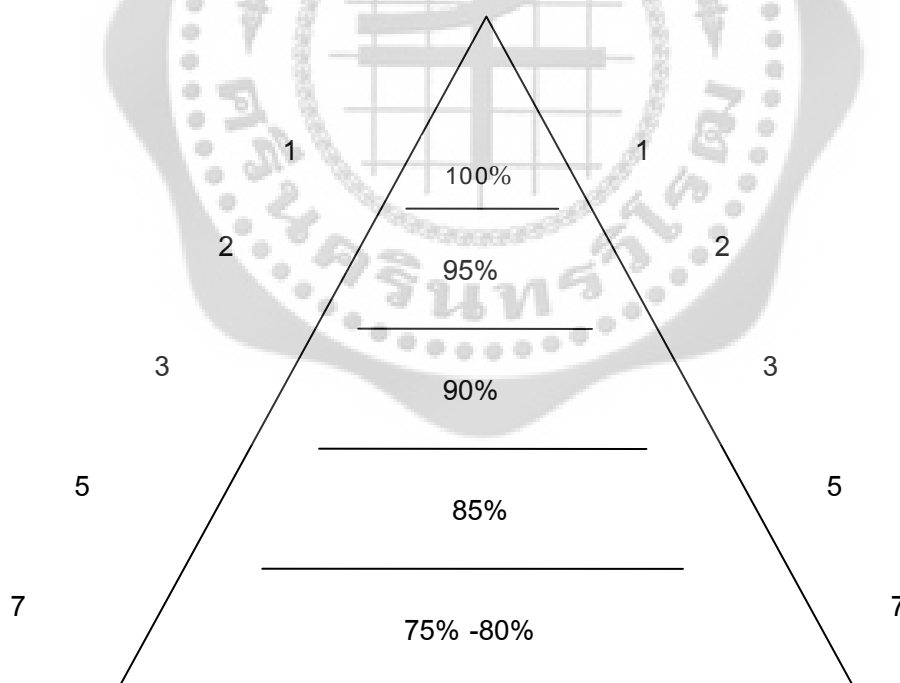
5.การกำหนดปริมาณความหนักของงานเป็นเปอร์เซ็นต์ในการฝึก ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายที่ต้องการเน้นให้เกิดสมรรถภาพทางด้านใดมากที่สุดแก่นักกีฬา และด้านใดที่ต้องการเป็นอันดับรองลงไป ทั้งนี้และทั้งนั้นจะต้องให้สอดคล้องสัมพันธ์กันกับการกำหนดจำนวนครั้งและจำนวนเซตที่จะให้นักกีฬายกน้ำหนักด้วย โดยจะต้องไม่ลืมจุดมุ่งหมายหลักของการฝึก

โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับนักกีฬา หากจะให้เกิดผลดีกับนักกีฬาที่เริ่มฝึกใหม่ (Beginner) หรือยังไม่มีประสบการณ์ในการยกน้ำหนักมาก่อน ควรเริ่มด้วยเปอร์เซ็นต์ความหนักขั้นต่ำ และควรฝึกผสมผสานกันไประหว่างความแข็งแรงกับความ

อดทนของกล้ามเนื้อในระยะเริ่มแรก เมื่อนักกีฬามีพื้นฐานความแข็งแรงดีขึ้นแล้วจึงเปลี่ยนมาฝึกผสมผสานกันระหว่างความแข็งแรงกับกำลัง โดยฝึกด้านความแข็งแรงในอัตราส่วนที่มากกว่ากำลัง ตัวอย่างเช่น ปริมาณการฝึกทั้งหมดคิดเป็น 100% ควรจะทำการฝึกด้านความแข็งแรง 70%-80% และด้านกำลัง 20%-30% เป็นต้น ขณะเดียวกัน อาจจะไม่ฝึกความอดทนเสริมด้วยหรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะความต้องการของแต่ละประเภทกีฬา หรือความบกพร่องของกล้ามเนื้อที่ต้องการจะส่งเสริมสร้างให้สมบูรณ์แข็งแรงมากยิ่งขึ้น

3.การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิด

การฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิด เป็นการฝึกด้วยน้ำหนักที่นิยมกันมาก ในการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ ความหนักของการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังให้สูงสุดต้องใช้ น้ำหนักตั้งแต่ 60-100 % ของกำลังสูงสุด ถ้าฝึกในน้ำหนักน้อยจำนวนครั้งในการทำซ้ำมาก ถ้าฝึกในน้ำหนักมากจำนวนครั้งในการซ้ำน้อยลง จำนวนครั้งของการทำซ้ำในการฝึกควรอยู่ในระหว่าง 1-10 ครั้งต่อเซต จำนวนชุดของการฝึกที่เหมาะสม คือ 3-6 ชุดต่อวัน ระหว่างชุดควรพักประมาณ 3-5 นาที ความบ่อยของการฝึกที่เหมาะสม 3 วันต่อสัปดาห์ ดังปริมาณงานของการฝึก (ดังภาพประกอบ 1)



ภาพประกอบ 1 รูปพีระมิดแสดงปริมาณงานของการฝึก (การกีฬาแห่งประเทศไทย มปป. 25)

จอร์ส แมคยีนิ (George McGlynn. 1996: 156) กล่าวว่า ในการฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิดเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยจะเริ่มการฝึกจากน้ำหนักมากขึ้นถึงน้ำหนักสูงสุด และจำนวนครั้งในการทำซ้ำจะลดลง ขณะเดียวกันถ้าฝึกที่น้ำหนักน้อยจำนวนที่ทำซ้ำจะเพิ่มจำนวนขึ้น ดังตัวอย่างโปรแกรมแบบฝึกดังนี้

ตาราง 1 ตัวอย่างโปรแกรมการฝึกน้ำหนักแบบพีระมิด จอร์ส แมคยีนิ (George McGlynn 1996)

เซต	จำนวนทำซ้ำ	น้ำหนัก (ปอนด์)
1	14	100
1	10	130
1	6	160
1	4	200
1	2	230
1	1	275

เพค (ซัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล. 2542: 10; อ้างอิงจาก Pyke. 1991: 260) ได้รายงานว่า การฝึกน้ำหนักแบบพีระมิด เป็นวิธีที่เพิ่มน้ำหนักในการฝึกขึ้นในขณะที่ลดจำนวนครั้งในการยกลง การฝึกแบบพีระมิดที่ใช้กับนักกีฬาที่มีระดับความสามารถสูง จะใช้ความหนักในการฝึก 80 -100% ของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ ส่วนการฝึกที่ใช้กับนักกีฬาที่มีระดับความสามารถรองลงมา หรือใช้สำหรับการฝึกที่เฉพาะเจาะจงจะใช้ความหนักในการฝึกช่วงกว้างกว่า 80-100% ของความหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ ซึ่งคราวิทซ์ และไคซาร์ (Kravitz; & Cisar . 1990: 33-35) ได้รายงานว่า การฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิด มีการฝึกทั้งแบบพีระมิดขึ้น (Ascending Pyramid) และพีระมิดลง (Descending Pyramid) การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น จะเริ่มจากเซตแรกใช้น้ำหนักที่เบาทำ 10 ครั้ง เซตต่อไป เพิ่มน้ำหนักขึ้นทีละน้อยจนถึงน้ำหนักสูงสุดที่ต้องการฝึก ดังตัวอย่างที่แสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ลักษณะการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น

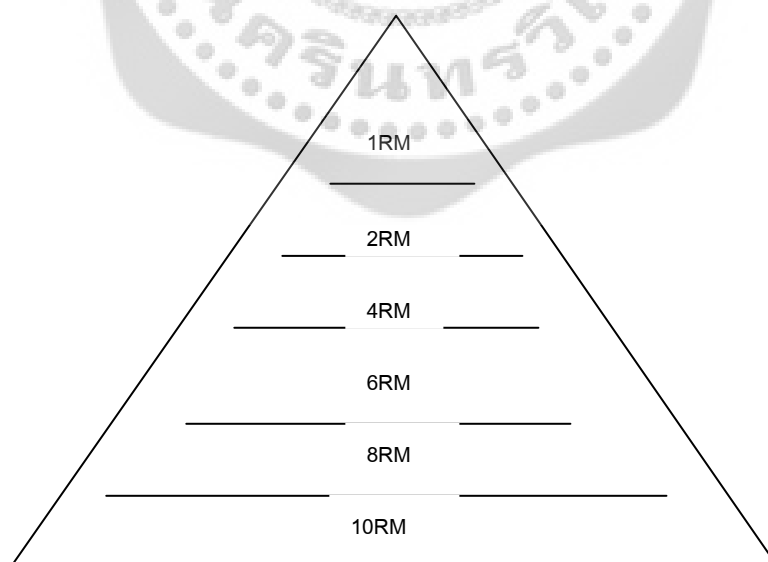
เซต	จำนวนครั้งที่ยก/เซต	น้ำหนักที่ยก (ปอนด์)
1	10	20
2	8	25

ตาราง 2 (ต่อ)

เซต	จำนวนครั้งที่ยก/เซต	น้ำหนักที่ยก (ปอนด์)
3	6	30
4	4	35
5	2-3	40

ที่มา: Kravitz; & Cisar (1993). *Resistance – Training Techniques*.

การยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง โดยเริ่มจากเซตใช้น้ำหนักในการยกมากจำนวนครั้งที่ทำต่อเซตน้อย แล้วค่อยๆ ลดน้ำหนักที่ใช้ฝึกลง และเพิ่มจำนวนครั้งในการยกขึ้น ซึ่งเป็นการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้นโดยจะเริ่มเซตแรกใช้น้ำหนักที่เบาเซตต่อๆ ไปเพิ่มน้ำหนักขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับเฟลค และ แครเมอร์ (Fleck; & Kraemer. 1987: 90) กล่าวว่า โปรแกรมแบบ Triangle หรือแบบพีระมิด (Pyramid) เป็นที่นิยมฝึกกันในกลุ่มนักกีฬายกน้ำหนักแบบเพาเวอร์ ลิฟเตอร์ (Power Lifter) ซึ่งจะเริ่มยกโดยใช้น้ำหนักน้อย จำนวนครั้งที่ยก 10-12 ครั้ง ชูต่อไปเพิ่มน้ำหนักให้มากขึ้น และจำนวนครั้งที่ยกให้น้อยลง จนกระทั่งครั้งสุดท้ายเหลือเพียงครั้งเดียว และน้ำหนักที่ใช้เท่ากับน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง (1RM) และจะปฏิบัติในทางกลับกันคือ เริ่มด้วยน้ำหนักที่มาก และลดลงเรื่อยๆ จากน้ำหนักมากไปหาน้ำหนักเบา (ดังภาพประกอบ 2)



ภาพประกอบ 2 โปรแกรมยกน้ำหนักแบบพีระมิด

ที่มา: Fleck; & Kraemre. (1987). *Designing Resistance Training Programs*. p.90

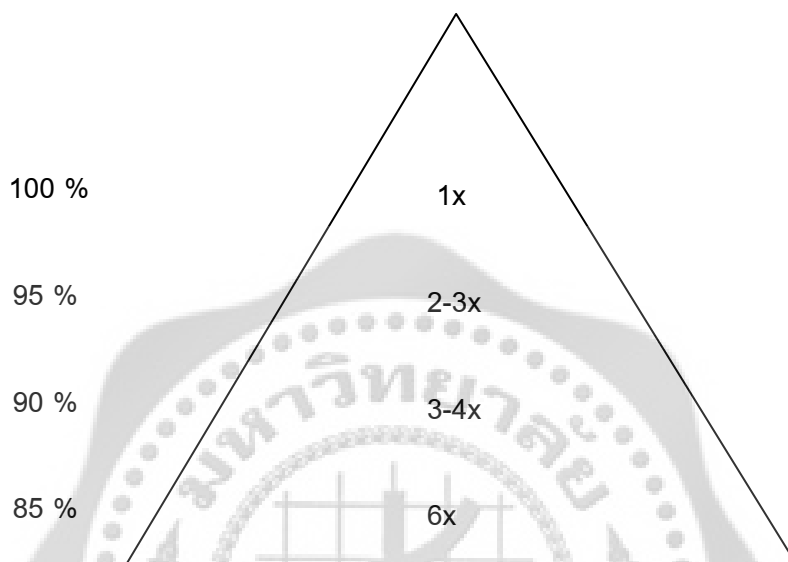
คราวิทซ์ และ ไคซาร์ (Kravitz; & Cisar. 1993 : 78) กล่าวว่า การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิด เป็นวิธีการฝึกที่ได้รับความนิยมมากวิธีหนึ่ง และเป็นวิธีที่ง่ายต่อการแนะนำ เทคนิคการฝึกการฝึกมีทั้งแบบพีระมิดขึ้นและพีระมิดลง การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้นนั้น คือการฝึกจะเริ่มจากเซตแรกใช้น้ำหนักในระดับเบา ทำ 10 ครั้ง เซตต่อไปเพิ่มน้ำหนักที่ยกขึ้นทีละน้อยจนถึงน้ำหนักสูงสุดที่ต้องการฝึก ส่วนการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง เป็นการฝึกที่ตรงข้ามกับการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น วิธีฝึกเริ่มจากใช้น้ำหนักที่ยกในระดับหนักมาก จำนวนครั้งที่ยก (Repetition) ต่อเซตน้อย แล้วค่อย ๆ ลดน้ำหนักที่ใช้ฝึกลง และเพิ่มจำนวนครั้งในการฝึก (ยก) ขึ้น เฟลค และ แครเมอร์ (Fleck; & Kraemer 1987: 90) กล่าวว่า โปรแกรมแบบพีระมิด เป็นที่นิยมฝึกกันในกลุ่มนักกีฬายกน้ำหนัก (Power Lifters) จะเริ่มยกในน้ำหนักที่น้อย จำนวนครั้งที่ยกประมาณ 10 -12 ครั้ง ชุดต่อไปเพิ่มน้ำหนักให้มากขึ้นและจำนวนครั้งที่ยกให้น้อยลงจนกระทั่ง ครั้งสุดท้ายเหลือเพียงครั้งเดียว และน้ำหนักที่ใช้เท่ากับน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง (1 RM) สามารถจะปฏิบัติในทางกลับกันได้ คือ เริ่มต้นด้วยน้ำหนักมากและลดลงเรื่อย ๆ จากหนักไปหาเบาอย่างเป็นสัดส่วน บอมปา และ โคแมคเชีย (Bompa; & Comacchia. 1998: 36-37) กล่าวว่า การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิด เป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุดรูปแบบหนึ่ง ในการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และการฝึกเพื่อการเพาะกาย (Body Building) โดยจะเพิ่มความหนักของงานในการฝึกมากขึ้น จนถึงความหนักสูงสุดตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยที่จำนวนในการทำซ้ำ (Repetition) ต่อเซตจะลดลง ประโยชน์ทางด้านสรีรวิทยาของการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิด คือ กระตุ้น (Activation) หรือ ระดม (Recruitment) หน่วยยนต์ในกล้ามเนื้อได้เป็นจำนวนมาก นอกจากนี้ยังพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและขนาดของกล้ามเนื้อได้อีกประการหนึ่ง

การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิด คือ รูปแบบการเพิ่มงานที่นิยมกันอย่างแพร่หลายที่มีโครงสร้างแสดงถึงความสำคัญในการเพิ่มงานถึงจุดสูงสุด และเป็นเทคนิคที่ง่ายต่อการฝึก การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิด เป็นวิธีการหนึ่งที่ได้รับคามนิยมกันอย่างแพร่หลายมากในการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นระบบโครงสร้างที่แสดงลักษณะการเพิ่มงานถึงจุดสูงสุด (Peak) มีลักษณะพื้นฐานของการฝึกแบบพีระมิดคือการทำหลาย ๆ เซต (Multiple Sets) ต่อการออกกำลัง 1 ท่า เมื่อเพิ่มน้ำหนักในการฝึกขึ้น จำนวนครั้งที่ทำซ้ำ (Repetitions) ต่อเซต (Set) ลดลงและจะเพิ่มน้ำหนักไปจนถึงน้ำหนักที่กำหนดตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ก่อนการฝึก อย่างไรก็ตาม จำนวนครั้งที่ทำซ้ำต่อเซตลดลงอย่างเป็นสัดส่วนกับปริมาณงานที่เพิ่มขึ้น บอมปา (Bompa. 1999a: 52-54) นอกจากนี้ การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิด เป็นวิธีการที่เพิ่มน้ำหนักการฝึกขึ้นในขณะที่ลดจำนวนครั้งในการยกลง โดยสามารถใช้น้ำหนักสูงสุดที่บุคคลนั้นสามารถยกได้มาคำนวณหาความหนักที่ใช้ในการฝึก การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดที่ใช้กับนักกีฬาที่มีระดับความสามารถสูง จะใช้ความหนักที่ 80-100% ของความหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 1 ครั้ง (1RM) พอเลตโต (Pauletto. 1991: 50)

รูปแบบการโหลดงานของพีระมิด (Pyramid Loading Pattern) คือ โปรแกรมการฝึกเริ่มจากฐาน (Base) ของพีระมิดและเพิ่มงานจนถึงจุดสูงสุด (Peak) หรือจากล่างสุด (Bottom) จนถึงปลายสุด (Top) ซึ่งลักษณะการยกน้ำหนักแบบพีระมิดประกอบด้วย พีระมิด (Pyramid) สควิพีระมิด

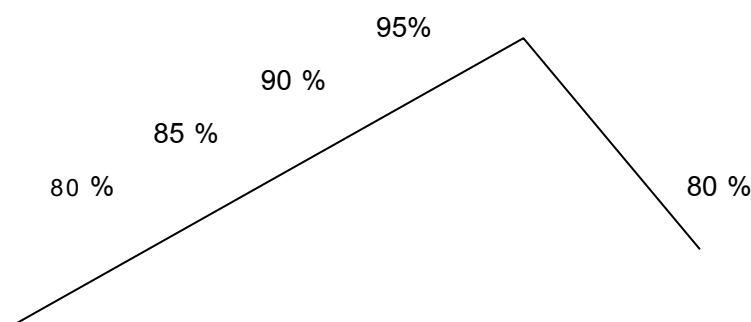
(Skewed Pyramid) แพลตพีระมิด (Flat Pyramid) และ ดับเบิลพีระมิด (Double Pyramid) บอมปา (Bompa. 1999a: 53-54) ดังนี้

1. พีระมิด (The Pyramid) เป็นรูปแบบการเพิ่มงานที่นิยมกันอย่างแพร่หลายของบุคคลทั่วไป โครงสร้างแสดงถึงการเพิ่มงานสูงสุด ขณะที่จำนวนการยกน้อยลงอย่างเป็นสัดส่วน (ดังภาพประกอบ 3)



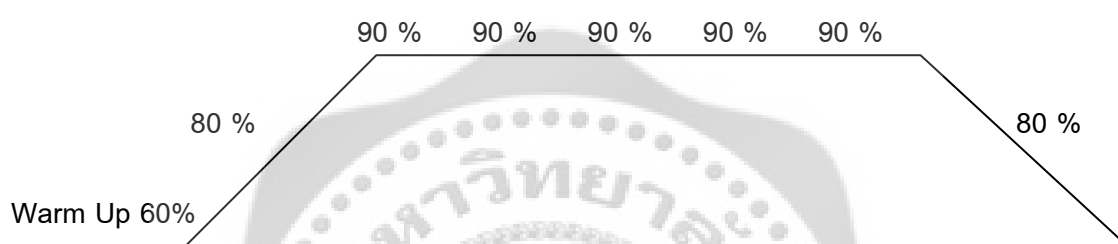
ภาพประกอบ 3 รูปแบบการยกน้ำหนักแบบพีระมิด (The Pyramid)

2. สกิวพีระมิด (The Skewed Pyramid) เป็นการนำเสนอรูปแบบโครงสร้างการเพิ่มงาน (Load) ที่พัฒนามาจากพีระมิดสองรูปแบบ (Double Pyramid) โดยมีการเพิ่มงานอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงระยะเวลาการฝึก จนกระทั่งเซตสุดท้ายของการยกจะมีการลดน้ำหนักที่ใช้ในการยกลง จุดประสงค์เพื่อให้เกิดความหลากหลาย (Variation) และเป็นแรงจูงใจ (Motivation) จำนวนครั้งของการยก (Repetition) ต่อเซต (Set) ขั้นต่ำ ประมาณ 4-6 ครั้งต่อเซต (ดังภาพประกอบ 4)



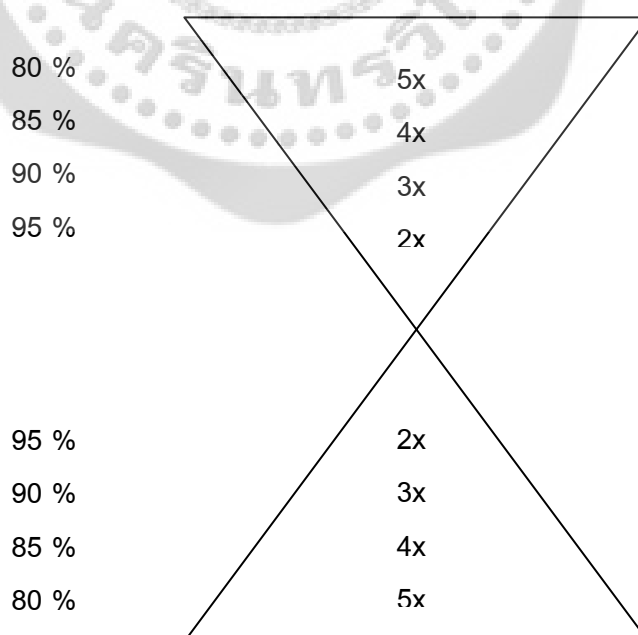
ภาพประกอบ 4 รูปแบบการยกน้ำหนักแบบสกิวพีระมิด (The Skewed Pyramid)

3. แพลตพีระมิต (The Flat Pyramid) เป็นรูปแบบการเพิ่มงานที่จะทำให้เกิดผลดีที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการยกน้ำหนักแบบพีระมิตที่ใช้กันทั่วไป (Tradition Pyramid) เนื่องจากการยกน้ำหนักแบบพีระมิตทั่วไป ระดับของความหนักที่ใช้ยกอยู่ระหว่าง 70-100 % ของ 1 RM แบ่ง เป็น 3 ระดับ คือระดับปานกลาง (Medium) ระดับหนัก (Heavy) ระดับสูงสุด (Maximum) ส่วนการยกน้ำหนักแบบแพลตพีระมิต (The Flat Pyramid) จะเป็นรูปแบบการเพิ่มงาน เริ่มจากการอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) ยกที่ 60 % จากนั้น ยกที่ 80 % ซึ่งเป็นเซตที่อยู่ระหว่าง กลาง และคงที่ ที่น้ำหนัก 90 % ตลอดช่วงของการฝึกเซตสุดท้ายลดน้ำหนักลงต่ำสุด ยกที่ 80 % (ดังภาพประกอบ 5)



ภาพประกอบ 5 รูปแบบการยกน้ำหนักแบบแพลตพีระมิต (The Flat Pyramid)

4. ดับเบิลพีระมิต (The Double Pyramid) เป็นการยกน้ำหนักในลักษณะที่ฝึกฝนตรงข้ามกันอย่างต่อเนื่อง ประกอบด้วยพีระมิต 2 พีระมิต (ดังภาพประกอบ 6)



ภาพประกอบ 6 รูปแบบการยกน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิต (The Double Pyramid)

ข้อควรระวังและข้อเสนอแนะการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดสองรูปแบบ

1. ก่อนฝึกยกน้ำหนัก ควรอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) และ ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ทุกครั้ง เพื่อป้องกันอาการบาดเจ็บจากการฝึกของกล้ามเนื้อ
2. ขณะฝึกยกน้ำหนัก ควรปฏิบัติตามขั้นตอนอย่างจริงจัง ไม่ควรมีการหยอกล้อหรือล้อเล่นกัน เพราะอาจเกิดอันตรายจากอุปกรณ์การฝึกได้
3. หลังฝึกยกน้ำหนัก ควรยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เพื่อไม่ให้กล้ามเนื้อเกิดการตึงหรือเกิดความเมื่อยล้า ชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล. (2542: 6; อ้างอิงจาก Stone; & O. Bryant. 1987) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อประกอบด้วย

3.1 อายุ (Age) สำหรับผู้ที่ไม่ได้รับการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ร่างกายจะมีการพัฒนาระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุดที่อายุประมาณ 18 ปี ในเพศหญิง และอายุ 20 ปี ในเพศชายหลังจากนั้นเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะลดลง เป็นผลสืบเนื่องมาจากเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle Fiber) มีขนาดลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2536: 379) กล่าวว่า เด็กที่มีสภาวะการเจริญเติบโตปกติ (Normal Condition) จะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอจนถึงอายุ 20 ปี หลังจากนั้นอัตราความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ช้าลง จนกระทั่งอายุ 25 ปี หลังจากนั้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแต่ละบุคคลจะลดลง 1% ในแต่ละปี สำหรับเพศหญิงจะอยู่ในช่วงอายุไม่เกิน 21 ปี

3.2 เพศ (Sex) เพศชายจะมีความแข็งแรงมากกว่าเพศหญิง เนื่องจากมีระดับของฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (Testosterone) ต่างกัน ทำให้เพศชายมีขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อใหญ่กว่าเพศหญิง ซึ่งทำให้มวลกล้ามเนื้อมากกว่าเพศหญิงด้วย (Muscle Mass) ซึ่ง เฟลค และ แครเมอร์ (Fleck; & Kraemer. 1987: 189 -190) ชี้ให้เห็นว่าความแข็งแรงของร่างกายเพศหญิง คือ 63.5% ของความแข็งแรงร่างกายเพศชาย ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่า ร่างกายส่วนบน (Upper Body) เพศหญิง มีความแข็งแรงอยู่ระหว่าง 35% - 79% โดยเฉลี่ย คือ 58.8% และ ร่างกายส่วนล่าง (Lower Body) เพศหญิง มีความแข็งแรงอยู่ระหว่าง 57% - 86% โดยเฉลี่ย คือ 71.9% ของเพศชาย องค์ประกอบที่มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ระหว่างเพศชายกับเพศหญิง มีความแตกต่างกัน สาเหตุจากการเปลี่ยนแปลงภายในมวลกล้ามเนื้อ มีการกระจายและมีคุณภาพของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (Muscle Tissue) ที่ต่างกัน ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์กับ อายุและเพศ ซึ่ง มอแรน และ แมคยีนน์ (Moran; & McGlynn. 2001: 107) ชี้ให้เห็นว่า โดยเฉลี่ย เพศชายจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่า 2 - 3 เท่า ของเพศหญิง

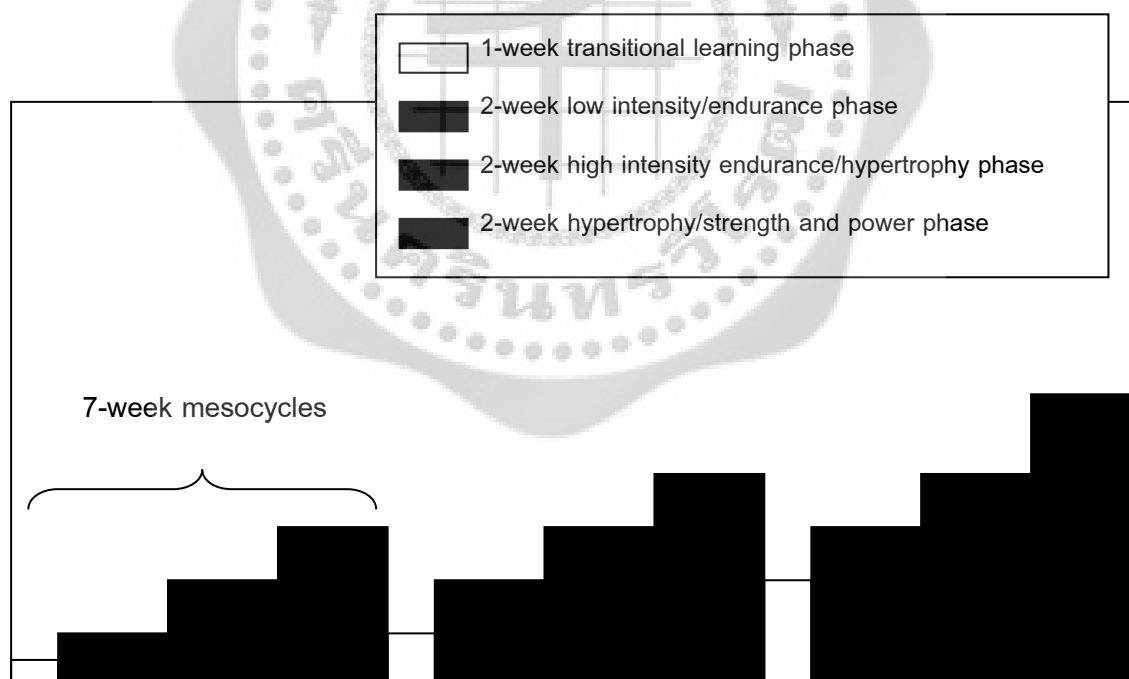
ช่วงระยะเวลาของการฝึก คือ การกำหนดระบบแบบแผนที่เหมาะสมกับตัวแปรของโปรแกรมซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อความก้าวหน้าในขั้นตอนการพัฒนาสมรรถภาพ มาตรฐานรูปแบบของช่วงระยะเวลาการฝึก ประกอบด้วยเวลาที่เพียงพอให้นำไปใช้ได้ ประสิทธิภาพของการฝึก แรงจูงใจและความต่อเนื่องระดับของสมรรถภาพ เอเบอร์ก (Aaberg. 1999: 57-59) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. **ขั้นการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ (Transitional Learning Phase)** คือ การประเมินความก้าวหน้า การทบทวนเป้าหมาย การเริ่มต้นโปรแกรมการฝึกและการเปลี่ยนลำดับของการฝึก ซึ่งระดับของความเข้มข้นการฝึกต่ำ จำนวนการยก 12-17 ครั้ง จำนวนเซต 1-2 เซต พักระหว่างเซต 2-3 นาที ใช้การยืดเหยียดกล้ามเนื้อระหว่างพัก

2. **ขั้นความหนักของงานต่ำและความอดทน (Low Intensity/Endurance Phase)** คือ เทคนิคความต่อเนื่องของการปรับปรุงและการสร้างความคุ้นเคยกับโปรแกรมการฝึก จำนวนการยก 21 - 28 ครั้ง จำนวนเซต 2 - 3 เซต พักระหว่างเซต 30-90 วินาที

3. **ขั้นความอดทนของเส้นใยกล้ามเนื้อ และการเพิ่มขนาด (High Intensity Endurance/Hypertrophy Phase)** คือ เป็นเทคนิคการปรับปรุงความต่อเนื่องของการเคลื่อนไหว เปลี่ยนลำดับของการฝึกและลดจังหวะการฝึก จำนวนการยก 8-12 ครั้งต่อเซต จำนวนเซต 3-5 เซต พักระหว่างเซต 1-3 นาที

4. **ขั้นการเพิ่มขนาด ความแข็งแรง และพลังของกล้ามเนื้อ (Hypertrophy/Strength and Power Phase)** คือ เป็นเทคนิคความต่อเนื่องของการเคลื่อนไหวใหญ่ๆ เปลี่ยนลำดับการฝึกและรักษาจังหวะการฝึกให้ช้า จำนวนการยก 3-6 ครั้งต่อเซต จำนวนเซต 3-5 เซต หรือจำนวนการยก 8-12 ครั้งต่อเซต จำนวนเซต 4-6 เซต พักระหว่างเซต 5 นาที (ดังภาพประกอบ 7)



ภาพประกอบ 7 รูปแบบของช่วงระยะเวลาการฝึกยกน้ำหนัก

ที่มา: Aaberg. (1999): *Developmental Conditioning for Women and Men*. p. 58

รูปแบบของงานมีความสำคัญต่อผู้รับการฝึก สังเกตได้จากสมรรถภาพต่างๆ ไป ความแข็งแรงที่ได้รับ การเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ ไขมันของร่างกายที่ลดลง ซึ่งการกำหนดช่วงเวลา

สามารถปรับเปลี่ยนเป้าหมายของการฝึกได้อย่างมากมาย การจัดโปรแกรมสำหรับร่างกายมนุษย์ (Whole-Body) สามารถจัดเป็นสองโปรแกรม คือ สำหรับร่างกายส่วนบน (Upper-Body) และร่างกายส่วนล่าง (Lower-Body) ซึ่งการออกแบบควรมีความเหมาะสมเฉพาะบุคคล

4.การออกแบบโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

การพัฒนารูปแบบโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ต้องกำหนดให้ผู้เข้ารับการฝึกมีการพัฒนาด้านความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยการเพิ่มแรงต้านให้ผู้เข้ารับการฝึกเฉพาะบุคคลอย่างเป็นขั้นตอนของการเพิ่มงาน เฮวาร์ด (Heyward. 1991: 127) การเลือกท่าฝึก (Exercise Selection) เป็นส่วนที่สำคัญของโปรแกรม เนื่องจากท่าฝึกที่ใช้ขึ้นอยู่กับกลุ่มของกล้ามเนื้อที่ต้องการเสริมสร้างและขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของโปรแกรมนั้นๆ องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดในการสร้างโปรแกรมการฝึก คือเป้าหมายในการฝึก เช่น ต้องการเพิ่มขนาดพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง ความอดทน และกำลังของกล้ามเนื้อ หรือเพื่อการฟื้นฟูจากการบาดเจ็บ ด้วยเหตุผลใดก็ตาม สิ่งที่ต้องเน้น คือ พิจารณากลุ่มกล้ามเนื้อที่ต้องการพัฒนาและเลือกท่าฝึกที่เหมาะสมสำหรับกล้ามเนื้อแต่ละมัด นอกจากนี้ควรเลือกท่าฝึกสำหรับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงกันข้าม เพื่อให้เกิดดุลยภาพและลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ (กรรวิ บุญชัย. 2539: 10-15) เกณฑ์ในการพิจารณาความหนักในการฝึกและจุดมุ่งหมายของการฝึก (ดังตาราง 3)

ตาราง 3 จุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก

จุดมุ่งหมาย	เปอร์เซ็นต์ของความหนัก	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
เสริมสร้างความแข็งแรง	90% - 100% สูงสุด	1 - 3	4 - 6
	80% - 89% ปานกลาง	3 - 5	3 - 5
	70% - 79% ต่ำ	5 - 10	3 - 4
เสริมสร้างกำลังความเร็ว (จังหวะการยกเร็ว)	80% - 90% สูงสุด	1 - 3	4 - 5
	70% - 79% ปานกลาง	3 - 5	3 - 4
	60% - 69% ต่ำ	5 - 8	2 - 3
เสริมสร้างความอดทน	60% - 70% สูงสุด	10 - 15	3 - 5
	50% - 59% ปานกลาง	15 - 20	3 - 4
	40% - 49% ต่ำ	20 - 25	2 - 3

ที่มา: เจริญ กระบวนรัตน์. (2545): *Speed Training*. หน้า. 68

แอนนาริโน (Annarino. 1976: 6-7) กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญของโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก มีความเกี่ยวข้องกับลำดับขั้นของความแตกต่างระหว่างตัวแปรที่ใช้ในการฝึก คือ

1. ความหนักของการฝึก (Intensity) คือ องค์ประกอบความสามารถของกล้ามเนื้อ (Muscle) ที่ยกน้ำหนักตามที่โปรแกรมการฝึกได้กำหนดไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงเปอร์เซ็นต์ของงาน (Load) หรือน้ำหนัก 1 RM เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนา ปริมาณของน้ำหนักที่เหมาะสม สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ ความหนักของการฝึกมาก (Heavy) ความหนักการฝึกปานกลาง (Medium) และความหนักการฝึกเบา (Low)

2. ระยะเวลาของการฝึก (Duration) คือ องค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับความหนักของการฝึก ความหนักของการฝึกที่มากจะทำ ได้ในระยะเวลาสั้นๆ และเมื่อระยะเวลาในการฝึกยาวนานระดับความหนักของการฝึกจะลดลง ซึ่งช่วงระยะเวลาของการฝึกมีส่วนสำคัญที่ทำให้การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย

3. ความถี่ของการฝึก (Frequency) คือ องค์ประกอบที่สำคัญ สำหรับบุคคลที่ยังไม่เคยได้รับการฝึกยกน้ำหนักมาก่อน ควรเริ่มการฝึกที่ความหนักของงานระดับต่ำ เพื่อลดอันตรายที่จะเกิดกับกล้ามเนื้อและเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกแต่ละสัปดาห์อย่างสม่ำเสมอ (วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์) เวลา 16.00 - 18.00 น. ตัวแปรการฝึก (Training Variable) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังให้กับกล้ามเนื้อ (เจริญ กระบวนรัตน์. 2538: 97-102) มีดังนี้ คือ

1. จำนวนครั้งที่ยก (Repetitions) ในแต่ละครั้งของการยกน้ำหนัก จะต้องกระทำอย่างต่อเนื่องนับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดการเคลื่อนไหว โดยไม่มีการหยุดชะงักหรือหยุดพักในจังหวะของการเคลื่อนไหวระหว่างการปฏิบัติ จำนวนครั้งที่ยกควรน้อย ประมาณ 1-5 ครั้งต่อเซต

2. จำนวนเซตที่ฝึก (Sets) การยกน้ำหนักเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จำนวนครั้งที่ปฏิบัติหรือยกติดต่อกันในการฝึกชุดหนึ่งๆ เรียกว่า เซต (Set) แต่ละท่าควรฝึก 3 ถึง 5 เซต

3. การพักระหว่างช่วงฝึก (Rest Interval) จากท่าหนึ่งไปสู่อีกท่าหนึ่งควรใช้เวลาพักน้อยที่สุด ซึ่งเวลาที่ใช้ในการฝึกจริงๆ จะอยู่ในช่วง 30-40 นาที เป็นช่วงเวลาที่มีความหมายที่สุดสำหรับการฝึกยกน้ำหนักแต่ละครั้ง (Workouts)

4. ความเร็วในการยกน้ำหนัก (Speed of Contraction) การยกแต่ละครั้งควรกระทำอย่างรวดเร็วฉับพลัน โดยเฉพาะในจังหวะที่ออกแรงยก (Positive Phase) ส่วนจังหวะที่ลดน้ำหนักกลับลงสู่ท่า เริ่มต้น (Negative Phase) ควรกระทำอย่างช้าๆ เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ตรงกันข้ามกับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ออกแรงได้รับการฝึกไปด้วยในตัว

5. เทคนิคการยกน้ำหนัก (Lifting Techniques) ประกอบด้วยหลักและวิธีการฝึก ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการฝึกสูงสุดตามที่ได้ตั้งเป้าหมายไว้ (ดังตาราง 4)

ตาราง 4 ช่วงระยะเวลาพักระหว่างเซตของความหนักของงานต่างๆ และประโยชน์ที่ได้รับ

ความหนัก (%)	ความเร็วในการยก	ช่วงเวลาพัก (นาที)	ประโยชน์
> 105	ช้า	4 - 5	ความแข็งแรง
80 – 100	ช้า ถึง กลาง	3 - 5	ความแข็งแรง
60 – 80	ช้า ถึง กลาง	2	ขนาด
50 – 80	เร็ว	4 - 5	กำลัง
30 – 50	ช้า ถึง กลาง	1 - 2	ความอดทน

ที่มา: Bompa. (1999) : *Periodization Training for Sports*. p. 50

โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก

หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training Principle) เป็นวิธีการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ได้แก่ ความแข็งแรง กำลัง และความอดทน ซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านสรีรวิทยาดังนั้น การฝึกด้วยน้ำหนักต้องประยุกต์การออกแบบ (Designing) และการสร้าง (Constructing) โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก โดยคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและยึดหลักการฝึก เฮวาร์ด (Heyward. 1991: 20) ดังนี้

1. หลักการฝึกที่เฉพาะเจาะจง (Principle of Specificity) หมายถึง การสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพในการทำงานหรือเล่นกีฬา จำเป็นต้องการเลือกวิธีการฝึกและโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อที่จะฝึกให้ถูกต้อง ซึ่งจะก่อให้เกิดทักษะการเคลื่อนไหวเฉพาะด้าน นอกจากนี้ มอแรน และ แมคยีนน์ (Moran; & McGlynn. 2001: 22) กล่าวว่า การฝึกยกน้ำหนักเพื่อให้บังเกิดผลที่ดีอย่างแท้จริงนั้น จำเป็นต้องยึดหลักการฝึกเฉพาะเจาะจงเพื่อเพิ่มความแข็งแรงและขนาดของกล้ามเนื้อ ซึ่งต้องคำนึงถึงกลุ่มกล้ามเนื้อที่ต้องการเสริมสร้าง ชนิดของกิจกรรมการฝึก ความหนักของการฝึกและปริมาณของการฝึกที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการฝึกมากที่สุด

2. หลักการฝึกเกิน (Overload Principle) หมายถึง การเพิ่มความเครียด (Stress) ให้กับกล้ามเนื้อโดยวิธีการให้ความหนักของงานมากขึ้นจากภาวะปกติในขณะทำการฝึก ซึ่งวิธีการฝึกเกิน (Overload) จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อระบบพลังงาน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ การหดตัวของกล้ามเนื้อที่มีระดับความตึงสูงสุดจะทำให้สรีรวิทยาของกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงไป ถ้ากล้ามเนื้อไม่ได้รับการฝึกในระดับที่เกินกว่าปกติจะไม่สามารถเพิ่มความแข็งแรง (Strength) และขนาด (Size) ของกล้ามเนื้อได้ แมคยีนน์ (McGlynn. 1999: 96)

3. การเพิ่มแรงต้านในการฝึก (Progressive Resistance) โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก

โดยทั่วๆ ไปจะต้องเพิ่มความหนักของงาน (Work Load) อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงระยะเวลาของการฝึก การเพิ่มแรงต้านในการฝึกจะสามารถพัฒนาความแข็งแรงและความอดทน การเพิ่มงานอย่างต่อเนื่องสามารถลดการบาดเจ็บเกี่ยวกับองค์ประกอบของกล้ามเนื้อลาย (Musculoskeletal) ได้ การเพิ่มแรงต้านในการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะใช้แรงต้านทานที่หนักมากเพื่อให้กล้ามเนื้อออกแรงเกือบถึงแรงสูงสุดที่สามารถทำได้ พอเลตโต (Pauletto. 1991: 49) จำนวนครั้งที่กระทำต่อเซตเป็นองค์ประกอบรองลงมาในการพิจารณาจัดโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก ที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สำหรับระดับความหนักของงานที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ดังตาราง 3 และ 4

ตาราง 5 ระดับความหนักของงานในการฝึกความแข็งแรง

ระดับความหนักของงาน	เปอร์เซ็นต์ของ 1 RM
ระดับหนัก (Heavy)	90 -100
ระดับปานกลาง (Medium)	80 - 89
ระดับเบา (Light)	60 - 79

ที่มา: Pauletto. (1991): *Strength Training for Coaches*. p.52

ตาราง 6 ระดับความหนักและงานที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรง

ระดับความหนัก (Load)	เปอร์เซ็นต์ของ 1 RM	ประเภทของการหดตัว
1. Supermaximum	> 105	Eccentric / isometric
2. Maximum	90 - 100	Concentric
3. Heavy	80 - 90	Concentric
4. Medium	50 - 80	Concentric
5. Low	30 - 50	Concentric

ที่มา: Bompa. (1999): *Periodization Training for Sports*. p. 45

เจริญ กระบวนรัตน์ (2538: 94 - 95) กล่าวว่า การใช้แรงในการฝึกด้วยน้ำหนัก (Positive and Negative Work) ในการเคลื่อนไหวของร่างกาย จำเป็นต้องอาศัยกล้ามเนื้อหลายมัดทำหน้าที่

ประสานงานร่วมกัน เพื่อให้การเคลื่อนไหวนั้นบรรลุผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ การฝึกด้วยน้ำหนักก็เช่นกัน คือ กล้ามเนื้อจะทำงานเพื่อให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวโดยใช้แรง 2 ลักษณะ คือ

1. แรงขับเคลื่อน (Positive Force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Contraction) โดยสามารถเอาชนะความต้านทานทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางตรงข้ามกับความต้านทาน เป็นแรงที่ใช้ในการยก ผลัก ดันน้ำหนักให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ (Positive Phase) ลักษณะดังกล่าวนี้ เส้นใยกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ออกแรงเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวจะหดตัวสั้นเข้าและหนาขึ้น เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ คอนเซนตริก คอนแทรคชั่น (Concentric Contraction)

2. แรงต้านทาน (Negative Force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Contraction) โดยไม่สามารถเอาชนะความต้านทาน หรือในอีกลักษณะหนึ่ง คือ การพยายามต้านการเคลื่อนไหว ซึ่งในลักษณะการฝึกด้วยน้ำหนัก จะเป็นจังหวะที่ผู้ทำการฝึกค่อยๆ ลด หรือวางน้ำหนักลง (Negative Phase) ลักษณะดังกล่าวนี้ เส้นใยกล้ามเนื้อจะยืดเหยียดตัวยาวออก เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบ เอคเซนตริก คอนแทรคชั่น (Eccentric Contraction) ในการฝึกด้วยน้ำหนักแต่ละครั้ง กลุ่มกล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกจะทำหน้าที่เป็นตัวออกแรง เพื่อการเคลื่อนไหวทั้งสองลักษณะ ดังกล่าวข้างต้นนี้ สลับเป็นจังหวะควบคู่กันไปทุกครั้ง ซึ่งในแต่ละครั้งของจังหวะไม่ว่าจะเป็นการยก (Positive Phase) หรือการวางน้ำหนักลง (Negative Phase) จะส่งผลต่อการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังให้กับกล้ามเนื้อทั้งสองลักษณะ แม้ว่าความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในจังหวะยก มากกว่าในจังหวะที่วางน้ำหนักลงก็ตาม หากปฏิบัติในช่วงการวางน้ำหนักกลับสู่ท่าเริ่มต้นได้อย่างถูกต้อง ประโยชน์ที่กล้ามเนื้อจะได้รับจากการฝึก จะมีค่าแตกต่างกันไม่มากนัก ซึ่งทุกจังหวะของการปฏิบัติในการฝึกยกน้ำหนัก สามารถพัฒนากล้ามเนื้อได้ทั้งสิ้น หากมีความเข้าใจและปฏิบัติเป็นไปอย่างถูกต้องตามหลักของวิธีการฝึกอย่างแท้จริง

ช่วงระยะเวลาของการฝึกความแข็งแรง

วัตถุประสงค์ เนื้อหาและวิธีการฝึกของขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงช่วงระยะเวลาของการฝึกความแข็งแรง ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการปรับปรุงความแข็งแรงของกีฬาแต่ละประเภท หรือความต้องการเฉพาะบุคคลของนักกีฬา เพื่อเพิ่มการปฏิบัติให้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจมากที่สุด บอมปา(Bompa. 1999a: 24 และ1999b: 209-210) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. ขั้นการปรับปรุงด้านกายวิภาค (Anatomical) คือ การเริ่มต้นโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงเพื่อปรับปรุงกล้ามเนื้อ ฟังซีด เส้นเอ็น และข้อต่อกระดูก

2. ขั้นการปรับปรุงการขยายตัว (Hypertrophy) คือ การเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากการ Short-term Hypertrophy คือ การสะสมของเหลว (อาการบวมน้ำ) หลังการฝึกประเภท Bodybuilding โดยเพิ่มน้ำ และ Constant Hypertrophy คือ การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง โดยการเพิ่มจำนวน หรือขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ

3. **ขั้นการปรับปรุงความแข็งแรงสูงสุด (Maximum Strength)** คือ การรวมกันระหว่างพลังและความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยมีผลกับระดับของความแข็งแรงสูงสุด

4. **ขั้นการปรับการเปลี่ยนแปลง (Conversion)** คือ การเปลี่ยนความแข็งแรงไปสู่พลังหรือความอดทนของกล้ามเนื้อหรือทั้งคู่ตามความต้องการและลักษณะของการปฏิบัติงาน

5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรง (Strength) คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อในการเพิ่มแรงกระทำมากที่สุด (**Maximum Force**) วัดได้จากความสามารถในการปฏิบัติ 1 ครั้ง ของการออกกำลังกายที่แรงต้านทานสูงสุด (1 RM) มอแรน และ แมคยีนน์ (Moran; & McGlynn. 2001: 9) ความแข็งแรงเป็นปัจจัยที่สำคัญของนักกีฬาทุกๆ ประเภท ประกอบด้วย การฝึกความแข็งแรงและความอดทน แต่ไม่ได้มีผลต่อการปรับปรุงระบบ แอโรบิก เพาเวอร์ หรือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ บอมปา (Bompa. 1999a: 8)

ประเภทของความแข็งแรง

การฝึกความแข็งแรง (Strength Training) มีความเกี่ยวข้องกับความแข็งแรงหลายประเภท บอมปา (Bompa. 1999a: 23) ดังนี้

1. **ความแข็งแรงทั่วๆ ไป (General Strength)** คือ พื้นฐานโดยรวมของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรง เพื่อปรับปรุงด้านกายวิภาค

2. **ความแข็งแรงเฉพาะ (Specific Strength)** คือ การเจาะจงการฝึกความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน เพื่อการเคลื่อนไหวของกีฬาแต่ละประเภท

3. **ความแข็งแรงสูงสุด (Maximum Strength)** คือ ความสามารถในการปฏิบัติของระบบประสาทของกล้ามเนื้อ ระหว่างการหดตัวสูงสุด

ประเภทของกล้ามเนื้อ

ประเภทของเส้นใยกล้ามเนื้อ การจำแนกชนิดและลักษณะการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อสามารถจำแนกได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ (กรรวิ บุญชัย. 2540: 79) คือ

1. **เส้นใยกล้ามเนื้อสีแดง (Type I, Aerobic type, Slow twitch)** เส้นใยชนิดนี้จะมีสีแดงมากเพราะมีเส้นเลือดฝอย Myoglobin, Mitochondria และ Aerobic Enzyme จำนวนมาก การหดตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ จึงหดตัวได้ไม่เร็วและไม่รุนแรงเท่ากับเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว ทั้งนี้เนื่องมาจากลักษณะของเส้นใยกล้ามเนื้อมีขนาดเล็กกว่า แต่การหดตัวสามารถหดตัวได้เป็นระยะเวลานานๆ ติดต่อกันดีกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว

2. **เส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว (Type II, Anaerobic type, Fast twitch)** เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้จะมีขนาดใหญ่ สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็วและรุนแรงในระยะเวลาสั้นๆ มีความสามารถในการทำงานที่มีความหนักมากได้ดี แต่เกิดความเมื่อยล้าเร็ว เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้ยังแบ่งออกเป็น

2.1 เส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว ชนิด เอ (Type II A, Fast Twitch Oxidative Glycolytic) เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้จะมีลักษณะของการทำงานทั้ง Aerobic และ Anaerobic สามารถหดตัวได้เร็วและทนความเมื่อยล้าได้

2.2 เส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว ชนิด บี (Type II B, Fast Twitch Glycolytic) เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้จะมีลักษณะของการทำงานแบบ Anaerobic สามารถหดตัวเร็ว เกิดความเมื่อยล้าเร็ว ทำงานแบบ Aerobic ได้ไม่ดีกล้ามเนื้อมัดต่างๆ ของร่างกายประกอบด้วยเส้นใยกล้ามเนื้อสีแดงและเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาวถึงแม้ว่ากล้ามเนื้อบางมัดจะมีเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาวมากกว่า หรือกล้ามเนื้อสีแดงมากกว่าลักษณะเช่นนี้ รหัสยีน (Genetic Code) เป็นตัวกำหนดซึ่งได้รับมาตั้งแต่เกิด (กรรวิ บุญชัย. 2540:79) ซึ่งสอดคล้องกับบอมปา(Bompa.1999a:8-9)กล่าวว่าเส้นใยกล้ามเนื้อสีขาวจะมีความสามารถในการหดตัวได้เร็วและรุนแรงจึงเหมาะกับการทำงานของกล้ามเนื้อที่ต้องใช้กำลังและความแข็งแรงในเวลาสั้นๆ ส่วนเส้นใยกล้ามเนื้อสีแดงจะมีความสามารถในการหดตัวช้าจึงเหมาะกับการทำงานของกล้ามเนื้อที่ต้องใช้ความอดทนในระยะเวลานานๆ

ตาราง 7 ประเภทของเส้นใยและความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อ

Slow	Intermediate	Fast
Type I Slow Oxidative (SO) Slow Twitch (ST)	Type II A Fast Oxidative Glycolytic (FOG) Fast Twitch (FT)	Type II B Fast Glycolytic (FG) Fast Twitch (FT)
เส้นใยกล้ามเนื้อสีแดงเข้ม	เส้นใยกล้ามเนื้อสีแดง	เส้นใยกล้ามเนื้อสีขาว

ที่มา: Silvester. (1992): *Weight Training for Strength and Fitness*. p.20

ชีวกลศาสตร์ของการฝึกความแข็งแรง

หน้าที่หลักของกล้ามเนื้อ คือ การหดตัว (Contraction) และการคลายตัว (Relaxation) ที่บ่งบอกถึงลักษณะการเคลื่อนไหว (Silvester. 1992: 21) การหดตัวของกล้ามเนื้อภายในร่างกายสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ; และ อารี ปรมัตถการ. 2542:19-20) คือ

1.ไดนามิก คอนแทรกชัน (Dynamic Contraction) หรือ ไอโซโทนิค (Isotonic) เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ทำให้ความยาวของกล้ามเนื้อ (Length) และความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Tension) เกิดการเปลี่ยนแปลง การหดตัวชนิดนี้ ยังแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1.1 คอนเซนตริก คอนแทรคชัน (Concentric Contraction) เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ทำให้กล้ามเนื้อหดตัวสั้นเข้าและมีการดึงตัวสูงขึ้น เพื่อต่อต้านกับแรงต้านทาน และส่งผลให้จุดยึดเกาะต้น (Origin) และจุดยึดเกาะปลาย (Insertion) เคลื่อนใกล้เข้าหากัน ซึ่งมีรูปแบบการหดตัวที่ไม่แน่นอน เช่น การทำงานของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (Biceps brachii) ขณะยกดัมเบล (Dumbbell) ขึ้นทำให้เกิดการงอที่ข้อศอก ส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อเกิดการหดตัว เป็นต้น

1.2 เอกเซนตริก คอนแทรคชัน (Eccentric Contraction) เป็นการยืดตัวออกของกล้ามเนื้อขณะที่ความตึงตัวสูงขึ้นเพื่อต่อต้านกับแรงต้านทาน และส่งผลให้จุดยึดเกาะต้น (Origin) และจุดยึดเกาะปลาย (Insertion) เคลื่อนที่ออกจากกัน ซึ่งมีรูปแบบการหดตัวที่ไม่แน่นอน เช่น การทำงานของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (Triceps) ขณะเหยียดวางดัมเบลลง (Dumbell) ทำให้มุมของข้อศอกเหยียดตรง ส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อเกิดการยืดตัวยาวออกจากกัน เป็นต้น

2. สเตติก คอนแทรคชัน (Static Contraction) หรือ ไอโซเมตริก (Isometric) เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อโดยที่ความยาวของกล้ามเนื้อไม่เปลี่ยนแปลง แต่มีความตึงตัวเพิ่มขึ้นตามลำดับ และไม่สามารถเคลื่อนไหวน้ำหนัก (Load) หรือ วัตถุให้เคลื่อนที่ไปได้ เช่น การทำงานของกล้ามเนื้อ (Elbow flexor) ในการดึงข้อ (Pull-up) ขณะโหนตัวอยู่หนึ่งๆ ส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อไม่เปลี่ยนแปลง การประสานงานของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวร่างกาย จำเป็นต้องอาศัยกล้ามเนื้อหลายมัดทำหน้าที่ประสานงานร่วมกัน เพื่อให้การเคลื่อนไหวนั้นสามารถออกแรงต่อต้านแรงต้านภายนอกได้อย่างมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงสุด ซึ่งสามารถแบ่งหน้าที่การประสานงานของกลุ่มกล้ามเนื้อ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และ กันยา ปาละวิรัตน์. 2536: 302; และกรรวิ บุญชัย. 2540: 80 - 81) ได้ดังนี้

1. กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ร่วมกันเพื่อให้ร่างกายเคลื่อนไหวไปในแนวใดแนวหนึ่ง (Mover หรือ Agonist) ประกอบด้วย Principal mover หรือ Prime mover เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่โดยตรงในการเคลื่อนไหว และ Assistant mover หรือ Secondary mover เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ช่วยสนับสนุนการเคลื่อนไหว

2. Principal mover หรือ Prime mover และ Assistant mover หรือ Secondary mover เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ คือ ถ้ากล้ามเนื้อมัดใดที่ทำให้ข้อต่อเคลื่อนที่ เรียกว่า Principal mover หรือ Prime mover ส่วนกล้ามเนื้อที่มีส่วนช่วยสนับสนุนการเคลื่อนไหวโดยทำงานน้อยกว่า เรียกว่า Assistant mover หรือ Secondary mover

3. กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงกันข้ามกับการเคลื่อนไหว (Antagonist) คือ เมื่อกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหว (agonists) หดตัวกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงกันข้ามกับการเคลื่อนไหว (Antagonist) จะคลายตัวออก

4. กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ช่วยในการยึดกระดูกในส่วนต่างๆ ของร่างกายให้คงสภาพอยู่หนึ่งกับที่ (Stabilizer, Fixator, Supportor) ในขณะที่ส่วนอื่นๆ เกิดการเคลื่อนไหว

5. กลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ช่วยป้องกันไม่ให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่ต้องการหรือเป็นกลุ่มที่ทำหน้าที่รักษาสสมดุลในการเคลื่อนไหว (Neutralizer)

6. กลุ่มกล้ามเนื้อที่ไม่ได้ทำหน้าที่เคลื่อนไหวโดยตรง (Synergist) แต่จะเป็นตัวช่วยให้

กล้ามเนื้ออื่นๆ เคลื่อนไหวได้เต็มที่

การเปลี่ยนแปลงแรงต้านทาน

ปริมาณ หรือ จำนวนของแรงต้าน (Resistance) ที่ใช้ในการฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training) สามารถคำนวณได้จากเปอร์เซ็นต์ความสามารถสูงสุดที่ยกได้ 1 ครั้ง (1RM) จากการออกกำลังกายแต่ละแบบฝึกในโปรแกรมของแต่ละบุคคล ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ความแข็งแรงแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันความสมดุลในการเปลี่ยนแปลงแรงต้านโดยตรงของอุปกรณ์การฝึกยกน้ำหนักจะนำไปสู่แนวคิด ซึ่งเป็นสากลทั่วไป ซิลเวสเตอร์ (Silvester.1992: 23)

ขั้นตอนการเพิ่มงาน

โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักโดยทั่วๆ ไปจะต้องเพิ่มความหนักของงาน (Work Load) อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงระยะเวลาของการฝึก การเพิ่มแรงต้านในการฝึกจะสามารถพัฒนาความแข็งแรงและความอดทน การเพิ่มงานอย่างต่อเนื่องสามารถลดการบาดเจ็บเกี่ยวกับองค์ประกอบของกล้ามเนื้อลาย (Musculoskeletal) ได้ การเพิ่มแรงต้านในการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะใช้ความต้านทานที่หนักมาก เพื่อให้กล้ามเนื้อออกแรงเกือบถึงแรงสูงสุดที่สามารถทำได้ พอเลตโต (Pauletto.1991: 49) จำนวนครั้งที่กระทำต่อเซต เป็นองค์ประกอบรองลงมาในการพิจารณาจัดโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก ที่มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสำหรับระดับความหนักของงานที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรง ดังตาราง 5,6 และ 8

ตาราง 8 งานของการฝึกยกน้ำหนัก

วัตถุประสงค์ของโปรแกรม	จำนวนเซต	จำนวนครั้งที่ยก	เปอร์เซ็นต์ของ 1RM	พักระหว่างเซต	ความบ่อยต่อ สัปดาห์
Strength fitness	3 - 4	8 - 12	3 - 6	1 - 2 min	3
Body building	4 - 8	8 - 20	65 - 85	30 sec	4 - 14
Maximum strength	3 - 6	1 - 6	80 -100	3 - 6 min	2 - 4

ที่มา: Silvester (1992): Weight Training for Strength and Fitness. p. 29

โสภณ อรุณรัตน์ และ ชัญชัย โพธิ์คลัง (2534: 3-4) กล่าวว่า ความแข็งแรงกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน รวมถึงกิจกรรมการเล่นกีฬา ซึ่งถือว่าความแข็งแรงเป็นตัวการที่สำคัญและเป็นพื้นฐานในการที่จะพัฒนาความสามารถ มีส่วนในการป้องกันและลดโอกาสการบาดเจ็บของร่างกาย ซึ่ง อนันต์ อัทธู (2527: 11) กล่าวว่า บุคคลใดที่มีกล้ามเนื้อแข็งแรงและขนาดใหญ่กว่า ย่อมมีแนวโน้มว่า จะสามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างมี

ประสิทธิภาพสูงกว่า เนื่องจากกล้ามเนื้อสามารถทำให้เกิดแรง (Force) หรือพลังที่ใช้ในการเคลื่อนไหวกับส่วนต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งเรื่องของความแข็งแรงกล้ามเนื้อนั้นจะขึ้นอยู่กับพื้นที่หน้าตัด (Area of Cross Section) ของกล้ามเนื้อแต่ละมัด ถ้ากล้ามเนื้อมัดใดมีพื้นที่หน้าตัดมาก กล้ามเนื้อนั้นจะมีความแข็งแรงมาก นอกจากนี้ มอแรน และ แมคยีนน์ (Moran; และ McGynn 2001: 15) กล่าวว่า ความแข็งแรงและขนาดของกล้ามเนื้อมีความสำคัญกับทักษะของกีฬาหลายๆ ประเภท ที่ต้องใช้ความสามารถในระยะสั้นๆ เช่น การขว้างลูกซอฟต์บอล การขว้างจักร การเสิร์ฟลูกเทนนิส เป็นต้น

ชู้ตคัต เวชแพตย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์ (2536: 10) และ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539: 47) กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength) เกิดจากปัจจัยต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ผลรวมของแรงจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหลายๆ มัดที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหว
 2. ความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวกับกล้ามเนื้อที่อยู่ตรงกันข้าม
 3. อัตราส่วนทางกลไกการทำงานของระบบคานาระหว่างกระดูกกับกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง
- ทั้งนี้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะต้องทำงานประสานสัมพันธ์กันในทุกๆ ด้าน จึงจะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้สูงขึ้นได้ ดังนั้น ในการสร้างความสมดุลควรเลือกรูปแบบฝึกเพื่อฝึกกล้ามเนื้อมัดที่ทำงานตรงกันข้ามด้วย เช่น การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) โดยใช้แบบฝึก Leg Extension ก็ควรพัฒนากล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) โดยใช้แบบฝึก Leg Curl ไปพร้อมๆ กัน เป็นต้น หากขาดความสมดุลอาจก่อให้เกิดการบาดเจ็บได้ (กรรวิ บุญชัย. 2539: 10)

กล้ามเนื้อขาที่ได้รับการฝึกความแข็งแรง

กิจกรรมใดๆ ก็ตามที่ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว เช่น ทำให้เราสามารถเดิน วิ่ง กระโดด การเล่นกีฬาและการประกอบกิจวัตรประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายทั้งสิ้น กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่หลัก คือ กล้ามเนื้อขาเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากที่สุด เนื่องจากมัดกล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่และเป็นส่วนรับน้ำหนักทั้งหมดของร่างกาย (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539: 122) ซึ่งกลุ่มกล้ามเนื้อของขาที่สำคัญ (ประวิทย์ สุทธิสมะ. 2526: 160 -165) ประกอบด้วย

1. กล้ามเนื้อสะโพก (Gluteus maximus) เป็นกล้ามเนื้อขนาดใหญ่และหนักที่สุดของร่างกาย ทำหน้าที่เหยียดข้อสะโพกให้ลำตัวตรง สามารถใช้เป็นที่สำหรับฉีดยาเข้ากล้ามเนื้อ
2. กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps Femoris) เป็นกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ประกอบด้วยสี่ส่วน คือ Rectus Femoris, Vastus Lateralis, Vastus Medialis และ Vastus Intermedius ทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวต้นขาและเหยียดขาให้ตรง
3. กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring muscles) เป็นมัดกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ประกอบด้วย Biceps Femoris, Semitendinosus และ Semimembranosus ทำหน้าที่งอขา งอหัวเข่าและช่วยในการเหยียดสะโพก

4. กล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius และ Soleus) เป็นมัดกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ที่ทำให้เกิดส่วนนูนของน่องขึ้นกล้ามเนื้อมัดนี้มีความแข็งแรงมากทำหน้าที่เหยียดเท้าและงอหัวเข่า

5. กล้ามเนื้อหน้าแข้ง (Tibialis Anterior) เป็นกล้ามเนื้อที่มีลักษณะรูปร่างยาวๆ อยู่ด้านหน้าของขา บริเวณหน้าแข้ง ทำหน้าที่กระดกหรืองอเท้าและหมุนฝ่าเท้าเข้าด้านในอีกด้วย

6. สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก (สมาคมยกน้ำหนักสมัครเล่นแห่งประเทศไทย. 2551)

ตาราง 9 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก กีฬาโรงเรียนกีฬาแห่งประเทศไทย ชาย (อายุไม่เกิน 14 ปี)

รุ่น (กก.)	สถิติ (กก.)	ชื่อเจ้าของสถิติ	สังกัด	เมื่อ	สถานที่ แข่งขัน
47	Snatch	75 พงศกร แดงสนั่น	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	25/08/50	ลำปาง
	Jerk	93 อรุณ ก้อนเงิน	รร.กพ.ชลบุรี	30/07/51	ขอนแก่น
	Total	167 พงศกร แดงสนั่น	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	25/08/50	ลำปาง
50	Snatch	82 มาโนชญ์ กิ่งสีดา	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	25/08/50	ลำปาง
	Jerk	106 มาโนชญ์ กิ่งสีดา	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	25/08/50	ลำปาง
	Total	188 มาโนชญ์ กิ่งสีดา	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	25/08/50	ลำปาง
56	Snatch	83 ชุติศักดิ์ ศรีพุ่ม	รร.กพ.นครสวรรค์	30/07/51	ขอนแก่น
	Jerk	110 พิชรพล ทิพย์สันเทียะ	เขต กพ. 2 ชลบุรี	26/08/50	ลำปาง
	Total	192 พิชรพล ทิพย์สันเทียะ	เขต กพ. 2 ชลบุรี	26/08/50	ลำปาง
62	Snatch	95 จตุภูมิ ชินวงศ์	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	26/08/50	ลำปาง
	Jerk	115 จตุภูมิ ชินวงศ์	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	26/08/50	ลำปาง
	Total	210 จตุภูมิ ชินวงศ์	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	26/08/50	ลำปาง
69	Snatch	93 จักรกฤษ เพียรสวัสดิ์	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	26/08/50	ลำปาง
	Jerk	112 จักรกฤษ เพียรสวัสดิ์	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	26/08/50	ลำปาง
	Total	205 จักรกฤษ เพียรสวัสดิ์	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	26/08/50	ลำปาง
69+	Snatch	110 ดิษนันท์ ธงภักดี	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	26/08/50	ลำปาง
	Jerk	122 ดิษนันท์ ธงภักดี	รร.กพ.นครสวรรค์	31/07/51	ขอนแก่น
	Total	220 ดิษนันท์ ธงภักดี	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	26/08/50	ลำปาง

ตาราง 10 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก กีฬาโรงเรียนกีฬาแห่งประเทศไทย ชาย
(อายุไม่เกิน 16 ปี)

รุ่น (กก.)	สถิติ (กก.)	ชื่อเจ้าของสถิติ	สังกัด	เมื่อ	สถานที่ แข่งขัน
47	Snatch	76 อนุวัฒน์ ชาววันเย็น	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	31/07/51	ขอนแก่น
	Jerk	98 วันชัย เหมือนนีก	รร.กพ.นครสวรรค์	31/07/51	ขอนแก่น
	Total	173 วันชัย เหมือนนีก	รร.กพ.นครสวรรค์	31/07/51	ขอนแก่น
50	Snatch	85 บัณฑิต ลาภมาก	รร.กพ.นครสวรรค์	31/07/51	ขอนแก่น
	Jerk	106 ณัฐพล การเมือง	รร.กพ.ศรีสะเกษ	31/07/51	ขอนแก่น
	Total	189 พงศกร แดงสนั่น	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	31/07/51	ขอนแก่น
56	Snatch	100 Mr.Mohamad Hafifi Mansor	รร.บูเกิจ จาลील มาเลเซีย	10/08/49	ชลบุรี
	Jerk	126 Mr.Mohamad Hafifi Mansor	รร.บูเกิจ จาลील มาเลเซีย	10/08/49	ชลบุรี
	Total	226 Mr.Mohamad Hafifi Mansor	รร.บูเกิจ จาลील มาเลเซีย	10/08/49	ชลบุรี
62	Snatch	107 Mr.Arrico Jumitih	รร.บูเกิจ จาลील มาเลเซีย	11/08/49	ชลบุรี
	Jerk	141 Mr.Arrico Jumitih	รร.บูเกิจ จาลील มาเลเซีย	11/08/49	ชลบุรี
	Total	248 Mr.Arrico Jumitih	รร.บูเกิจ จาลील มาเลเซีย	11/08/49	ชลบุรี
69	Snatch	120 ณัฐพล ใจศีล	รร.กพ.กรุงเทพฯ	28/08/50	ลำปาง
	Jerk	150 ณัฐพล ใจศีล	รร.กพ.กรุงเทพฯ	28/08/50	ลำปาง
	Total	270 ณัฐพล ใจศีล	รร.กพ.กรุงเทพฯ	28/08/50	ลำปาง
77	Snatch	116 พรชัย ลบศรี	รร.กพ.ชลบุรี	11/08/49	ชลบุรี
	Jerk	143 อนุวัฒน์ วิสาชัย	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	2/08/51	ขอนแก่น
	Total	253 อนุวัฒน์ วิสาชัย	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	2/08/51	ขอนแก่น
77+	Snatch	125 วิทย์ยา โลงสว่าง	รร.กพ.นครสวรรค์	28/08/50	ลำปาง
	Jerk	155 วิทย์ยา โลงสว่าง	รร.กพ.นครสวรรค์	28/08/50	ลำปาง
	Total	280 วิทย์ยา โลงสว่าง	รร.กพ.นครสวรรค์	28/08/50	ลำปาง

ตาราง 11 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก กีฬาโรงเรียนกีฬาแห่งประเทศไทย หญิง
(อายุไม่เกิน 14 ปี)

รุ่น (กก.)	สถิติ (กก.)		ชื่อเจ้าของสถิติ	สังกัด	เมื่อ	สถานที่ แข่งขัน
44	Snatch	52	วิภาดา ศิริมงคล	รร.กพ.กรุงเทพฯ	9/08/49	ชลบุรี
	Jerk	72	วิภาดา ศิริมงคล	รร.กพ.กรุงเทพฯ	9/08/49	ชลบุรี
	Total	124	วิภาดา ศิริมงคล	รร.กพ.กรุงเทพฯ	9/08/49	ชลบุรี
48	Snatch	65	สิริวิมล ประมวงค	รร.กพ.ชลบุรี	30/07/51	ขอนแก่น
	Jerk	85	สิริวิมล ประมวงค	รร.กพ.ชลบุรี	30/07/51	ขอนแก่น
	Total	150	สิริวิมล ประมวงค	รร.กพ.ชลบุรี	30/07/51	ขอนแก่น
53	Snatch	70	ดารารัตน์ ศรีสุวรรณ	รร.กพ.ชลบุรี	9/08/49	ชลบุรี
	Jerk	95	ดารารัตน์ ศรีสุวรรณ	รร.กพ.ชลบุรี	9/08/49	ชลบุรี
	Total	165	ดารารัตน์ ศรีสุวรรณ	รร.กพ.ชลบุรี	9/08/49	ชลบุรี
58	Snatch	66	ยุภาวรรณ กลิ่นเขียว	รร.กพ.ชลบุรี	31/07/51	ขอนแก่น
	Jerk	90	วิริญา สุวรรณรัตน์	รร.กพ.ชลบุรี	10/08/49	ชลบุรี
	Total	153	วิริญา สุวรรณรัตน์	รร.กพ.ชลบุรี	10/08/49	ชลบุรี
58+	Snatch	95	วรรณิษา ผลงาม	รร.กพ.ชลบุรี	26/08/51	ลำปาง
	Jerk	105	วรรณิษา ผลงาม	รร.กพ.ชลบุรี	26/08/51	ลำปาง
	Total	200	วรรณิษา ผลงาม	รร.กพ.ชลบุรี	26/08/51	ลำปาง

ตาราง 12 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก กีฬาโรงเรียนกีฬาแห่งประเทศไทย หญิง
(อายุไม่เกิน 16 ปี)

รุ่น (กก.)	สถิติ (กก.)	ชื่อเจ้าของสถิติ	สังกัด	เมื่อ	สถานที่ แข่งขัน
44	Snatch 60	รัชดาภรณ์ หล่อแหลม	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	31/07/51	ขอนแก่น
	Jerk 70	รัชดาภรณ์ หล่อแหลม	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	31/07/51	ขอนแก่น
	Total 130	รัชดาภรณ์ หล่อแหลม	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	31/07/51	ขอนแก่น
48	Snatch 69	วิภาวรรณ นาคพงศ์	รร.กพ.ชลบุรี	31/07/51	ขอนแก่น
	Jerk 95	วิภาวรรณ นาคพงศ์	รร.กพ.ชลบุรี	31/07/51	ขอนแก่น
	Total 164	วิภาวรรณ นาคพงศ์	รร.กพ.ชลบุรี	31/07/51	ขอนแก่น
53	Snatch 80	ดวงฤทัย เต๋อดิน	รร.กพ.ชลบุรี	27/08/50	ลำปาง
	Jerk 95	อรนุช จันทรโท	รร.กพ.ชลบุรี	1/08/51	ขอนแก่น
	Total 171	ดวงฤทัย เต๋อดิน	รร.กพ.ชลบุรี	27/08/50	ลำปาง
58	Snatch 95	ดาร์ตัน ศรีสุวรรณ	รร.กพ.ชลบุรี	1/08/51	ขอนแก่น
	Jerk 115	ดาร์ตัน ศรีสุวรรณ	รร.กพ.ชลบุรี	1/08/51	ขอนแก่น
	Total 210	ดาร์ตัน ศรีสุวรรณ	รร.กพ.ชลบุรี	1/08/51	ขอนแก่น
63	Snatch 86	วิริญา สุวรรณรัตน์	รร.กพ.ชลบุรี	29/08/50	ลำปาง
	Jerk 110	วิริญา สุวรรณรัตน์	รร.กพ.ชลบุรี	1/08/51	ขอนแก่น
	Total 190	วิริญา สุวรรณรัตน์	รร.กพ.ชลบุรี	29/08/50	ลำปาง
63+	Snatch 112	แพรวนภา เคนจันทิก	รร.กพ.สุพรรณบุรี	1/08/51	ขอนแก่น
	Jerk 140	แพรวนภา เคนจันทิก	รร.กพ.สุพรรณบุรี	1/08/51	ขอนแก่น
	Total 252	แพรวนภา เคนจันทิก	รร.กพ.สุพรรณบุรี	1/08/51	ขอนแก่น

ตาราง 13 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก ยูวชนประเทศไทย ชาย (อายุ 13 -17 ปี)

รุ่น (กก.)	สถิติ (กก.)	ชื่อเจ้าของสถิติ	สังกัด	เมื่อ	สถานที่ แข่งขัน
50	Snatch	95 สมยศ เก่งกว่าสิงห์	รร.กพ.ชลบุรี	28/08/50	ลำปาง
	Jerk	125 สมยศ เก่งกว่าสิงห์	รร.กพ.ชลบุรี	28/08/50	ลำปาง
	Total	220 สมยศ เก่งกว่าสิงห์	รร.กพ.ชลบุรี	28/08/50	ลำปาง
56	Snatch	106 TAWA Standard		1/10/48	
	Jerk	132 TAWA Standard		1/10/48	
	Total	238 TAWA Standard		1/10/48	
62	Snatch	115 สุชาติ สมบูรณ์	รร.กพ.สุพรรณบุรี	4/05/51	ขอนแก่น
	Jerk	143 ชินรัตน์ แก้วรัก	รร.กพ.ชลบุรี	21/10/48	ลำปาง
	Total	255 สุชาติ สมบูรณ์	รร.กพ.สุพรรณบุรี	4/05/51	อุบลฯ
69	Snatch	128 ณัฐพล ใจศีล	ราชนาวิ	8/05/51	นครศรีฯ
	Jerk	160 อัครพล แดงจันทิก	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	29/08/50	สุราษฎร์ฯ
	Total	286 ณัฐพล ใจศีล	กรุงเทพฯ	21/03/51	สุราษฎร์ฯ
77	Snatch	128 พรชัย ลบศรี	จ.ชลบุรี	22/09/50	นครศรีฯ
	Jerk	166 พรชัย ลบศรี	จ.ชลบุรี	22/09/50	สุราษฎร์ฯ
	Total	293 พรชัย ลบศรี	จ.ชลบุรี	22/09/50	สุราษฎร์ฯ
85	Snatch	141 จักรพันธ์ เหล็กกล้า	จ.นครราชสีมา	22/09/50	นครศรีฯ
	Jerk	166 พิทยา ตีบนอก	สโมสรวารพาร์ม	25/10/49	นครศรีฯ
	Total	298 พิทยา ตีบนอก	สโมสรวารพาร์ม	25/10/49	นครศรีฯ
94	Snatch	130 จักรพันธ์ เหล็กกล้า	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	30/04/50	ชลบุรี
	Jerk	170 จักรพันธ์ เหล็กกล้า	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	30/04/50	ชลบุรี
	Total	300 จักรพันธ์ เหล็กกล้า	รร.กพ.ทน.นครราชสีมา	30/04/50	ชลบุรี
94+	Snatch	130 วราวุฒิ แจ้งไธสง	จ.นครราชสีมา	24/09/50	นครศรีฯ
	Jerk	160 อานนท์ สาถัง	จ.ชลบุรี	24/09/50	นครศรีฯ
	Total	290 วราวุฒิ แจ้งไธสง	จ.นครราชสีมา	24/09/50	นครศรีฯ

ตาราง 14 สถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก ยุวชนประเทศไทย หญิง (อายุ 13 -17 ปี)

รุ่น (กก.)	สถิติ (กก.)		ชื่อเจ้าของสถิติ	สังกัด	เมื่อ	สถานที่ แข่งขัน
44	Snatch	70	ทิพอมร ภูปรี่ม	รร.กพ.ชลบุรี	20/10/48	ขอนแก่น
	Jerk	89	ทิพอมร ภูปรี่ม	รร.กพ.ชลบุรี	20/10/48	ขอนแก่น
	Total	159	ทิพอมร ภูปรี่ม	รร.กพ.ชลบุรี	20/10/48	ขอนแก่น
48	Snatch	79	TAWA Standard		1/10/48	
	Jerk	102	ทิพอมร ภูปรี่ม	WWC 2006	1/10/49	โดมินิกัน
	Total	180	TAWA Standard		1/10/48	
53	Snatch	84	อรนุช จันทรโต	จ.ชลบุรี	21/03/51	อุบลฯ
	Jerk	107	ดวงฤทัย เตอดิน	รร.กพ.ชลบุรี	4/05/51	ขอนแก่น
	Total	185	อังศุมาลิน สายเลิศ	จ.ชลบุรี	21/09/50	นครศรีฯ
58	Snatch	97	ปัทมา คุณทวี	รร.กพ.ชลบุรี	29/08/50	ลำปาง
	Jerk	125	ปัทมา คุณทวี	จ.ชลบุรี	21/09/50	นครศรีฯ
	Total	216	ปัทมา คุณทวี	จ.ชลบุรี	21/09/50	นครศรีฯ
63	Snatch	95	พิมศิริ ศิริแก้ว	รร.กพ.ชลบุรี	29/04/50	ชลบุรี
	Jerk	120	พิมศิริ ศิริแก้ว	รร.กพ.ชลบุรี	29/08/50	ลำปาง
	Total	207	พิมศิริ ศิริแก้ว	รร.กพ.ชลบุรี	29/08/50	ลำปาง
69	Snatch	96	วิริยา สุวรรณรัตน์	รร.กพ.ชลบุรี	6/06/51	ขอนแก่น
	Jerk	121	วิริยา สุวรรณรัตน์	จ.ชลบุรี	18/12/51	พิษณุโลก
	Total	214	วิริยา สุวรรณรัตน์	จ.ชลบุรี	18/12/51	พิษณุโลก
69+	Snatch	112	แพรวนภา เคนจันทิก	รร.กพ.สุพรรณบุรี	1/08/51	ขอนแก่น
	Jerk	140	แพรวนภา เคนจันทิก	รร.กพ.สุพรรณบุรี	1/08/51	ขอนแก่น
	Total	252	แพรวนภา เคนจันทิก	รร.กพ.สุพรรณบุรี	1/08/51	ขอนแก่น

7.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

ลอเบอร์. (Lauber. 1993: บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริก การฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของขา (The Effects of Plyometric Training on Selected Measures of Leg Strength and Power When Compared to Weight Training and Combination Weight Training and Plyometric Training) มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลของการฝึกพลัยโอเมตริก การฝึกยกน้ำหนัก และการฝึกยกน้ำหนักร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา เพศหญิง จำนวน 39 คน ของมหาวิทยาลัยมิชิแกน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนัก และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริก ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบวัดความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ ก่อนการฝึกและหลังการฝึก โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถการกระโดดในแนวดิ่ง สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ สถิติทดสอบค่าที (t-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง และการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Scheffe ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีแนวโน้มว่า กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริก มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อเพิ่มมากกว่ากลุ่มอื่นๆ และภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ความแข็งแรงและกำลังของกล้ามเนื้อ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีแนวโน้มว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและกำลังกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แวน และ พาทริเซีย (Van; & Patricia. 1997: บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัยเรื่อง ผลการฝึกความแข็งแรงที่มีต่อความแข็งแรงของขา ความหนาแน่นของขาและสมรรถภาพระบบหัวใจของผู้หญิง (Strength Training Effects on Leg Strength, Leg Density, and Cardiorespiratory Fitness of Females) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก 8 สัปดาห์ ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ความหนาแน่นของกล้ามเนื้อขาและสมรรถภาพของระบบหายใจและไหลเวียนเลือดของกลุ่มผู้หญิงที่ไม่เคยได้รับการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง จำนวน 40 คน อายุ 10-33 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ฝึกความหนาแน่นของกล้ามเนื้อ และฝึกสมรรถภาพของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด โดยใช้ Astrand Cycle Ergometer Protocol และ Balke Treadmill Protocol เป็นแบบทดสอบประเมินผลก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวและการวิเคราะห์ความแปรปรวนสามทางแบบวัดซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของขา ความหนาแน่นของขาและสมรรถภาพของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ .01 และกลุ่มทดลองก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

โรเบิร์ต และ คณะ. (Robert; etal. 2002: บทคัดย่อ) ได้ทำงานวิจัย เรื่องวิทยาศาสตร์การแพทย์ในการออกกำลังกายและเล่นกีฬา (Medicine and Science in Sports and Exercise) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการฝึกด้วยแรงต้านสูงสุดที่มีต่อการเพิ่มกำลัง (power) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในวัยหนุ่มและผู้หญิง เพศชาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นวัยรุ่นและผู้สูงอายุเพศชาย จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้ชายหนุ่ม จำนวน 8 คน เฉลี่ยอายุ 30 ± 5 ปี ฝึกโปรแกรม Isometric Squat ที่ระดับความหนัก 30% 60% 90% และ 100% ของ 1RM และกลุ่มผู้สูงอายุ จำนวน 10 คน เฉลี่ยอายุ 61 ± 4 ปี ฝึกโปรแกรม Squat Jump ที่ระดับความหนัก 30% และ 60% ของ 1RM ทดสอบกำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสัปดาห์ที่ -3 0 +3 +6 และ +10 โดยเครื่อง Omnikinetic Dynamometer สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ สถิติทดสอบที (t-test) การวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองวัดซ้ำสองมิติ และการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Scheffe ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกลุ่มผู้ชายหนุ่มเพิ่มขึ้นเฉลี่ย $23 \pm 15\%$ และกลุ่ม ผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นเฉลี่ย $40 \pm 42\%$ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีแนวโน้มว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มผู้ชายหนุ่ม กำลังของกล้ามเนื้อกลุ่มผู้ชายหนุ่ม เพิ่มขึ้นเฉลี่ย $15 \pm 14\%$ $33 \pm 16\%$ และ $26 \pm 12\%$ และกลุ่มผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นเฉลี่ย $7 \pm 5\%$ $36 \pm 23\%$ และ $25 \pm 16\%$ ซึ่งค่าเฉลี่ยกำลังของกล้ามเนื้อในการเปรียบเทียบภายหลังสัปดาห์ที่ 3 กลุ่มชายหนุ่ม เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มผู้สูงอายุ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่สัปดาห์ที่ +6 และ +10 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยในประเทศ

ชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดสองรูปแบบที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดสองรูปแบบ ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำพรรคนาวินเหล่าทหารสัญญาชน ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนสื่อสารทหารเรือ จังหวัดสมุทรปราการ อายุระหว่าง 18 - 20 ปี จำนวน 45 คน ได้จากแบบแผนการสุ่มในบล็อก (Randomized Block Design) แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโปรแกรมการยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกโปรแกรมการยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยเครื่องฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน (Machine Weight) ในท่า เบนช์ เพรส (Bench Press) หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว รูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำแบบมิติเดียว รูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำแบบสองมิติและการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ผลการวิจัย พบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มควบคุม มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแตกต่างกัน

ก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ถาวร กมฺพทศรี (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกัน ที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อขา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาความแตกต่างของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาอายุระหว่าง 18-20 ปี จำนวน 40 คน ได้มาจากการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกยกน้ำหนัก ที่ระดับความหนัก 60%, 70% และ 80% ตามลำดับ ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ ทำการทดสอบกำลังกล้ามเนื้อขา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 ด้วยเครื่องไอโซโคเนติก ไดนาโมมิเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียวและการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้ฝึกยกน้ำหนัก กับกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกที่ระดับความหนัก 60% กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกที่ระดับความหนัก 70% และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกที่ระดับความหนัก 80% มีกำลังกล้ามเนื้อขา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

สุทิศา ไกรสินธุ์ (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความแตกต่างผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบสท้านีรูปแบบเดียว และรูปแบบสองเซตต่อเนื่อง ที่มีความแข็งแรงกล้ามเนื้อ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) จากนักศึกษาชาย วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 19-20 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักแบบสท้านีรูปแบบเดียว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักแบบสท้านีรูปแบบที่สองเซตต่อเนื่อง ทั้งนี้ทุก ๆ กลุ่มจะทำการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30 – 18.30 น. และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักแบบสท้านีรูปแบบเดียว และกลุ่มที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักแบบสท้านีรูปแบบสองเซตต่อเนื่องหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มฝึกยกน้ำหนักแบบสท้านีรูปแบบเดียว และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มฝึกยกน้ำหนักแบบสท้านีรูปแบบสองเซตต่อเนื่อง มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อับดุลหาดี อุซัย (2542: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกัน ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา อายุระหว่าง 15-17 ปี จำนวน 40 คน ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60% ของ 1RM กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 70% ของ 1RM กลุ่มทดลองที่ 3 ฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 80% ของ 1RM ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้ Back and Leg Dynamometer ก่อนการฝึกและหลังการ ฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองซ้ำที่มีมิติเดียว และการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้ วิธีของ Tukey ผลการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 3 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่กลุ่มทดลองที่ 1 กับ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดนัย ดวงภูมิเมศรี (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนัก 6RM การฝึกยกน้ำหนัก 12 RM และการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังของกล้ามเนื้อขา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกยกน้ำหนัก 6RM การฝึกยกน้ำหนัก 12RM และการฝึกพลัยโอเมตริก ที่มีต่อกำลังของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เพศชาย โรงเรียนไชยฉิมพลีวิทยาคม กรุงเทพมหานคร ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน คือ กลุ่มการฝึกยกน้ำหนัก 6RM กลุ่มการฝึกยกน้ำหนัก 12RM และกลุ่มการฝึกพลัยโอเมตริก ทั้ง 3 กลุ่มได้รับการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ทดสอบความสามารถของกำลังขา โดยใช้การยืนกระโดดแตะผาผืน (Vertical Power Jump) ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6, 8 และ 10 สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว และการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยกำลังของกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่มทั้ง 3 กลุ่มภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6, 8 และ 10 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยกำลังของกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มทั้ง 3 กลุ่ม เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประวิทย์ ประมาณ (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบการฝึกยกน้ำหนักด้วยพีระมิดสองรูปแบบ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะเปรียบเทียบผลของการฝึกยกน้ำหนักด้วยพีระมิดสองรูปแบบ ที่มีต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและเปรียบเทียบความแตกต่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 ของกลุ่ม

ควบคุม กลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้นและกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนนายร้อย เพศชาย อายุ 18 -24 ปี โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า จังหวัดนครนายก โดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ประกอบด้วย กลุ่มควบคุม ที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น และกลุ่มทดลองที่ 2 การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ ตลอดช่วงระยะเวลาของโปรแกรมการฝึก ทั้ง 3 กลุ่มได้รับการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้เครื่อง Back and Leg Dynamometer ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายกลุ่มโดยวิธีของ Tukey

ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น และกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ภายในกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายในกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้นและกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จารุวัฒน์ ยอดชู (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิด 2 รูปแบบที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิด 2 รูปแบบที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากลุ่มตัวอย่างเป็นพลทหารหน่วยฝึกทหารปืนใหญ่ที่ 103 ค่ายสุรนารีกองทัพบกที่ 2 จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 45 คน จากการวางแผนทดลองแบบสุ่มในบล็อก โดยใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเป็นเกณฑ์ในการจัดบล็อก จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้นและกลุ่มฝึกน้ำหนักแบบพีระมิดลง ทำการทดลองโดยใช้โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ใช้เวลาในการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ และศุกร์ รวมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ แล้วทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาก่อนฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบทดลองแบบวัดซ้ำแบบ 2 มิติ วิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบทดลองแบบวัดซ้ำมิติเดียวและทดสอบความแตกต่างเป็นรายกลุ่มโดยวิธีของ Tukey ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้นและกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิดลง หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักแบบปิระมิดขึ้นและกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักแบบปิระมิดลงหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ถวัลย์ แดงไทย (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเรื่องการฝึกโดยใช้น้ำหนักแบบการเพิ่มน้ำหนักก้าวหน้าที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา และเปรียบเทียบผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักแบบการเพิ่มน้ำหนักก้าวหน้าที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงปีที่ 1 โรงเรียนกรุงเทพมหานครวิทยาลัย จำนวน 40 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกโดยใช้น้ำหนักตามโปรแกรมของ DeLorme-Watkins กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกโดยใช้น้ำหนักตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน นำผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ มาเปรียบเทียบกันโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมสองทางแบบวัดซ้ำ (Two way analysis of co-variance with repeated measure) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวกับวัดซ้ำ (One-way analysis of variance repeated with measure) การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way analysis of co-variance) และหาความแตกต่างเป็นรายคู่วิธีของ Tukey

ผลการวิจัยพบว่า หลังการวิจัยสัปดาห์ที่ 8 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจากการฝึกท่า lat pull down, lateral flexion, tricep extension และ leg extension พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งฝึกด้วยแบบฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความแข็งแรงมากกว่า ส่วนความแข็งแรงที่ได้รับจากการฝึกท่า bench press, leg curl และ incline sit-up ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบและวิธีการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฝึกด้วยน้ำหนักสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจเกี่ยวกับรูปแบบการฝึกด้วยน้ำหนักแบบปิระมิด ซึ่งประกอบด้วยการฝึกด้วยน้ำหนักแบบปิระมิด (Pyramid) สกิวปิระมิด (Skewed Pyramid) แพลตปิระมิด (Flat Pyramid) และ ดับเบิลปิระมิด (Double Pyramid) บอมปา (Bompa.1999a: 53-54) ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำหลักการแบบแพลตปิระมิด (Flat Pyramid) และ ดับเบิลปิระมิด (Double Pyramid) มาสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬา

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) กับการฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ที่มีผลต่อความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชาย จังหวัดลำปาง เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 และเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดกลุ่มประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ผลข้อมูล

การกำหนดกลุ่มประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักกีฬายกน้ำหนักยูวชนชาย สังกัดจังหวัดลำปาง มีอายุระหว่าง 12-15 ปี จำนวน 28 คน จัดเป็นนักกีฬาใหม่ซึ่งมีทักษะต่ำ มีระยะเวลาการฝึกกีฬายกน้ำหนักเป็นเวลา 6 เดือน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักกีฬายกน้ำหนักยูวชนชาย จังหวัดลำปาง อายุระหว่าง 12-15 ปี จำนวน 24 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้น ทดสอบความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ (Snatch 1RM) เรียงลำดับสถิติจากมากไปหาน้อย (1-24) แบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบ Matching Group ออกเป็นออกเป็น 3 กลุ่ม ดังตาราง 15

ตาราง 15 การแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบแมชชิงกรุป (Matching Group)

กลุ่มควบคุม (หมายเลข)	กลุ่มทดลองที่ 1 (หมายเลข)	กลุ่มทดลองที่ 2 (หมายเลข)
1	2	3
6	5	4
7	8	9
12	11	10
13	14	15
18	17	16
19	20	21
24	23	22

หลังจากได้กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มแล้ว นำสถิติสูงสุดในท่าสแนทช์ (Snatch 1RM) ของนักกีฬาทุกคนของทั้ง 3 กลุ่มไปจัดกระทำข้อมูลทางสถิติเพื่อให้ทั้ง 3 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 ดังนี้

1. คำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)
2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
3. ใช้สถิติ F-test เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทั้ง 3 กลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid)
2. โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid)
3. แบบทดสอบความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ (Snatch 1RM)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย
 - 1.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
 - 1.2 นำผลการศึกษาที่ได้ มาสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) และโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid)
 - 1.3 นำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid)

และโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แก้ไข ปรับปรุง

1.4 ทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) และโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ที่ผู้เชี่ยวชาญได้ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำมาให้ประธานและกรรมการควบคุมปริญาภิพนธ์ตรวจสอบหาข้อบกพร่องอีกครั้ง

การหาคุณภาพเครื่องมือ

นำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) และโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) จากประธานและผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. ฟลอร์ฝึกซ้อม (Plat form)
2. บาร์เบลล์ (Barbell)
3. แผ่นเหล็กยกน้ำหนัก (Disc)
4. เข็มขัดยกน้ำหนัก (Weiglifter belt)
5. รองเท้ายกน้ำหนัก (Weiglifter Shoe)
6. แท่นรองรับน้ำหนักสำหรับประกอบการฝึกความแข็งแรงของขา (Back Squat)
7. แบบบันทึกการทดสอบความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ (Snatch 1RM) ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนและวิธีการดังนี้

1. ขอสื่อขอความร่วมมือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนสพปราชพิทยาคม (สถานที่ฝึกซ้อมของนักกีฬายกน้ำหนัก จังหวัดลำปาง) เพื่อขอความร่วมมือในการใช้กลุ่มตัวอย่าง สถานที่ ตลอดจนสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ
2. ศึกษารายละเอียดของอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. นัดประชุมกลุ่มตัวอย่างเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและให้กลุ่มตัวอย่างลงชื่อรับทราบการเข้าร่วมการฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนักตามโปรแกรมที่กำหนด
4. ดำเนินการทดสอบความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ (Snatch 1RM) ของนักกีฬาทุกคน
5. นำสถิติที่ได้จากการทดสอบความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ (Snatch 1RM) ไปจัดกระทำข้อมูลทางสถิติเพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม

6.กลุ่มควบคุม ฝึกซ้อมตามโปรแกรมปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกซ้อมตามโปรแกรมแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกซ้อมตามโปรแกรมแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid)

7. กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกทุกวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 15.30 – 17.30 น. เป็นเวลา 8 สัปดาห์

8. ดำเนินการทดสอบความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ (Snatch1RM) หลังการฝึกซ้อม สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

9. จัดกระทำข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และอภิปรายผล

การจัดกระทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการยกน้ำหนัก ด้วยการทดสอบความสามารถสูงสุดในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์

1.หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนัก ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2.เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนัก ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)

3.เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนัก ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (Univariate Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ LSD

4.นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตาราง และกราฟ

5.กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน	สถิติที่ใช้ในการพิจารณาความแตกต่าง (F – test)
กลุ่มควบคุม	แทน	กลุ่มฝึกน้ำหนักด้วยโปรแกรมปกติที่ผู้ฝึกสอนสร้างขึ้น
กลุ่มทดลองที่ 1	แทน	กลุ่มฝึกยกน้ำหนักด้วยโปรแกรมแฟลตพีระมิด
กลุ่มทดลองที่ 2	แทน	กลุ่มฝึกยกน้ำหนักด้วยโปรแกรมดับเบิลพีระมิด

วิธีจัดกระทำข้อมูล

- 1.หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนัก ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก
- 2.เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนัก ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)
- 3.เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนัก ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (Univariate Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ LSD
- 4.นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตารางประกอบความเรียงและกราฟเส้น
- 5.กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก

กลุ่มที่ศึกษา		N	$\bar{x}$	S.D.
ความสามารถในการยกน้ำหนัก (กก.)	กลุ่มควบคุม	8	38.38	4.21
	กลุ่มทดลองที่ 1	8	38.50	3.93
	กลุ่มทดลองที่ 2	8	38.13	4.29

ตาราง 16 แสดงว่า กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการยกน้ำหนักเฉลี่ย 38.38 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.21 กลุ่มทดลองที่ 1 มีความสามารถในการยกน้ำหนักเฉลี่ย 38.50 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.93 กลุ่มทดลองที่ 2 มีความสามารถในการยกน้ำหนักเฉลี่ย 38.13 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.29

ตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
ความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
ก่อนการฝึก

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	.583	.292	.017	.983
ภายในกลุ่ม	21	360.750	17.179		
รวม	23	361.333	17.471		

* $P \leq .05$

ตาราง 17 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่ม
ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 18 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

ช่วงเวลาการทดสอบ	กลุ่มที่ศึกษา	N	$\bar{X}$	S.D.
ก่อนการฝึก	กลุ่มควบคุม	8	38.38	4.21
	กลุ่มทดลองที่ 1	8	38.50	3.93
	กลุ่มทดลองที่ 2	8	38.13	4.29
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	กลุ่มควบคุม	8	38.75	3.81
	กลุ่มทดลองที่ 1	8	37.38	3.78
	กลุ่มทดลองที่ 2	8	37.38	4.07
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มควบคุม	8	39.38	3.89
	กลุ่มทดลองที่ 1	8	37.38	5.69
	กลุ่มทดลองที่ 2	8	37.63	3.85
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	กลุ่มควบคุม	8	39.25	3.69
	กลุ่มทดลองที่ 1	8	40.75	3.99
	กลุ่มทดลองที่ 2	8	40.00	4.47
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มควบคุม	8	39.88	3.48
	กลุ่มทดลองที่ 1	8	41.88	3.87
	กลุ่มทดลองที่ 2	8	41.88	3.87

ตาราง 18 แสดงว่า จากการทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.38, 38.75, 39.38, 39.25 และ 39.88 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.21, 3.81, 3.89, 3.69 และ 3.48 ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.50, 37.38, 37.38, 40.75 และ 41.88 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.93, 3.78, 5.69, 3.99 และ 3.87 ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.13, 37.38, 37.63, 40.00 และ 41.88 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.29, 4.07, 3.85, 4.47 และ 3.87 ตามลำดับ

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
ความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	10.083	5.042	0.334	0.720
ภายในกลุ่ม	21	317.250	15.107		
รวม	23	327.333	20.149		

* $P \leq .05$

จากตาราง 19 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
ความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	19.000	9.500	0.458	0.639
ภายในกลุ่ม	21	435.625	15.107		
รวม	23	454.625	24.607		

* $P \leq .05$

จากตาราง 20 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่ม
ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
ความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	9.000	4.500	0.272	0.764
ภายในกลุ่ม	21	347.000	16.524		
รวม	23	356.000	21.024		

* $P \leq .05$

จากตาราง 21 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่ม
ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย
ความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	21.333	10.667	0.760	0.480
ภายในกลุ่ม	21	294.625	14.030		
รวม	23	315.958	24.697		

* $P \leq .05$

จากตาราง 22 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่ม
ทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 23 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

ช่วงเวลาการทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D.
ก่อนการฝึก	8	38.38	4.21
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	8	38.75	3.81
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	8	39.38	3.89
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	8	39.25	3.69
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	8	39.88	3.48

ตาราง 23 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.38, 38.75, 39.38, 39.25 และ 39.88 กิโลกรัม ตามลำดับ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.21, 3.81, 3.89, 3.69 และ 3.48 ตามลำดับ

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	11	498.725	45.339	53.678*	0.000
ภายในกลุ่ม	1	61230.625	61230.625		
รวม	12	61729.350	61275.964		

* $P \leq .05$

จากตาราง 24 แสดงว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนัก
ของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยวิธีของ
แอลเอสดี (LSD)

ช่วงเวลา ทดสอบ	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8
$\bar{x}$	38.38	38.75	39.38	39.25	39.88
ก่อนการฝึก	38.38	-	0.37	1.00*	0.87
			(P =.038)		1.50*
					(P =.003)
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	38.75	-	0.63	0.50	1.13*
					(P =.021)
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	39.38	-	-	-0.13	0.50
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	39.25	-	-	-	0.63
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	39.88	-	-	-	-

* $P \leq .05$

ตาราง 25 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึกแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 26 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

ช่วงเวลาการทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D.
ก่อนการฝึก	8	38.50	3.93
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	8	37.38	3.78
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	8	37.38	5.69
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	8	40.75	3.99
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	8	41.88	3.87

* $P \leq .05$

ตาราง 26 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.50, 37.38, 37.38, 40.75 และ 41.88 กิโลกรัม ตามลำดับ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.93, 3.78, 5.69, 3.99 และ 3.87 ตามลำดับ

ตาราง 27 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยวิธีของแอลเอสดี (LSD)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	11	691.425	62.857	19.058*	.000
ภายในกลุ่ม	1	61387.225	61387.225		
รวม	12	62078.650	61450.082		

* $P \leq .05$

จากตาราง 27 แสดงว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยวิธีของแอลเอสดี (LSD)

ช่วงเวลา ทดสอบ	$\bar{x}$	ก่อนการฝึก 38.50	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 37.38	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 37.38	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 40.75	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 41.88
ก่อนการฝึก	38.50	-	-1.12	-1.12	2.25*	3.38*
					(P = .020)	(P = .001)
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	37.38		-	0.00	3.37*	4.5*
					(P = .001)	(P = .000)
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	37.38			-	3.37*	4.5*
					(P = .001)	(P = .000)
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	40.75				-	1.33
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	41.88					-

* $P \leq .05$

ตาราง 28 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึกแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 29 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

ช่วงเวลาการทดสอบ	N	$\bar{x}$	S.D.
ก่อนการฝึก	8	38.13	4.29
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2	8	37.38	4.07
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	8	37.63	3.85
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6	8	40.00	4.47
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	8	41.88	3.87

ตาราง 29 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.13, 37.38, 37.63, 40.00 และ 41.88 กิโลกรัม ตามลำดับ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.29, 4.07, 3.85, 4.47 และ 3.87 ตามลำดับ

ตาราง 30 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดี่ยวแบบวัดซ้ำเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยวิธีของแอลเอสดี (LSD)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	11	672.100	61.100	45.140*	.000
ภายในกลุ่ม	1	60840.000	60840.000		
รวม	12	61512.100	60901.100		

* $P \leq .05$

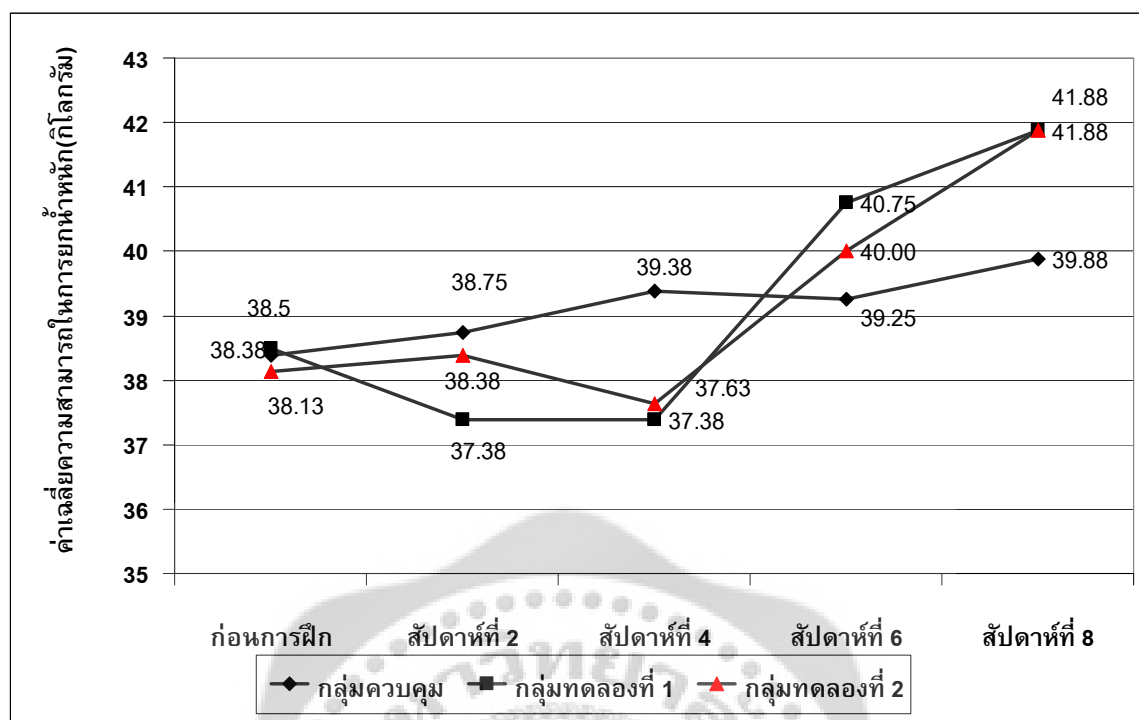
จากตาราง 30 พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 31 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนัก
ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิธีของ
แอลเอสดี (LSD)

ช่วงเวลา ทดสอบ	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	
$\bar{x}$	38.13	37.38	37.63	40.00	41.88	
ก่อนการฝึก	38.13	-	-0.75	-0.5	1.87* (P =.003)	3.75* (P =.000)
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2	37.38	-	0.25	2.62* (P =.000)	4.5* (P =.000)	
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	37.63	-	-	2.37* (P =.000)	4.25* (P =.000)	
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6	40.00	-	-	-	1.88* (P =.003)	
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	41.88	-	-	-	-	

* $P \leq .05$

ตาราง 31 แสดงว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึกแตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการยกน้ำหนักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการยกน้ำหนักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ สัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการยกน้ำหนักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพประกอบ 9 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถในการยกน้ำหนัก ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6, และ 8 แสดงเป็นกราฟเส้น

จากภาพประกอบ 1 แสดงว่า กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักใกล้เคียงกัน แต่ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักมากกว่าก่อนการฝึก โดยกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักมากกว่ากลุ่มควบคุม จะเห็นได้จากกราฟเส้น

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิดกับแบบดับเบิลพีระมิดที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิดกับแบบดับเบิลพีระมิดที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬายูวชนชายจังหวัดลำปาง

สมมติฐานของการวิจัย

1. การฝึกด้วยน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ทำให้ความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกัน
2. การฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ทำให้ความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกัน
3. การฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) ทำให้ความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกัน
4. การฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) ทำให้ความสามารถในการยกน้ำหนักก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬายกน้ำหนักยูวชนชายจังหวัดลำปาง จำนวน 24 คน ได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนัก นำผลการทดสอบมาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีความสามารถก่อนการฝึกใกล้เคียงกัน จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน โดยกลุ่มควบคุม ฝึกยกน้ำหนักด้วยโปรแกรมการฝึกแบบปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักด้วยโปรแกรมการฝึกแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักด้วยโปรแกรมการฝึกแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด (The Flat Pyramid) (ภาคผนวก ก)
2. โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบดับเบิลพีระมิด (The Double Pyramid) (ภาคผนวก ก)
3. แบบทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนัก (ภาคผนวก ข)

การจัดกระทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของความสามารถในการยกน้ำหนัก ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนัก ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA)
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนัก ของกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (Univariate Analysis of Variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ LSD
4. นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปตารางประกอบความเรียงและกราฟเส้น
5. กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 - 2.1 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
 - 2.2 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.1 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.3 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.1 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.4 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิดกับแบบดัมเบลพีระมิดที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนักของนักกีฬาเยาวชนชายจังหวัดลำปาง จำนวน 24 คน เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยฝึกทุกวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์ วันละประมาณ 2 ชั่วโมง โดยกลุ่มควบคุม ฝึกด้วยน้ำหนักตามโปรแกรมปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบดัมเบลพีระมิด ทำการทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนัก ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8

ผลการวิจัยพบว่า

(1) ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนัก ก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 มากกว่าก่อนการฝึกเท่ากับ 1.50, 3.38 และ 3.75 กิโลกรัม ตามลำดับ ทั้ง 3 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนัก ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ เพราะทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึกด้วยน้ำหนักซึ่งสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้เพิ่มขึ้น เมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ความสามารถของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย อันเนื่องจากร่างกายมีแหล่งพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Energy) เพิ่มขึ้นในกล้ามเนื้อ สามารถลดการบาดเจ็บของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่เกิดจาก

การเล่นกีฬาหรือเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในชีวิตประจำวัน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้น เกิดจากการเปลี่ยนแปลงระบบประสาทควบคุมการหดตัวของกล้ามเนื้อและการเปลี่ยนแปลงในตัว กล้ามเนื้อเอง หลังจากการฝึก 4 - 6 สัปดาห์ กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งเกิดจากการสังเคราะห์ โปรตีนในกล้ามเนื้อมากขึ้นโดยมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อมากขึ้น เฮวาร์ด (Heyward.1991: 127)

(2) ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของ ความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึกสัปดาห์ ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(3) ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก กับหลัง การฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของ ความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(4) ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก กับหลัง การฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของ ความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งความสามารถในการ ยกน้ำหนักของทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกแตกต่างกับการฝึก เป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ สอดคล้องกับหลักการฝึกเกิน (Overload Principle) ซึ่งเป็นการเพิ่มความเครียด (Stress) ให้กับ กล้ามเนื้อโดยวิธีการให้ความหนักของงานมากขึ้นจากภาวะปกติในขณะที่ทำการฝึก ซึ่งวิธีการฝึกเกิน (Overload) จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อระบบพลังงาน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ การหดตัวของกล้ามเนื้อที่มีระดับความตึงสูงสุดจะทำให้สรีรวิทยาของกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงไป ถ้า กล้ามเนื้อไม่ได้รับการฝึกในระดับที่เกินกว่าปกติจะไม่สามารถเพิ่มความแข็งแรง (Strength) และ ขนาด (Size) ของกล้ามเนื้อได้ แมคยีนน์ (McGlynn. 1999: 96) จากภาพประกอบ 9 (หน้า 56) จะ เห็นว่าผลการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุมมีการพัฒนาค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนัก มากกว่าก่อนการฝึกทุกสัปดาห์ เพราะกลุ่มควบคุมใช้โปรแกรมการฝึกแบบปกติที่ใช้ฝึกเป็นประจำ นักกีฬาจึงมีความเคยชินในการออกแรงต้านกับน้ำหนักและไม่รู้สึกเมื่อยล้าจนเกินไป กลุ่มทดลองที่

1 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิด และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักแบบดัมเบลพีระมิดหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 และ 4 มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักน้อยกว่าก่อนการฝึกและพัฒนา ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักมากกว่าก่อนการฝึก ในสัปดาห์ที่ 6 และ 8 ทั้ง 2 กลุ่มทดลองมีการฝึกที่หนักกว่ากลุ่มควบคุมในด้านจำนวนครั้งและจำนวนเซต นักกีฬาจึงเกิดความเมื่อยล้าจากการฝึกที่หนักมากขึ้นจึงทำให้ไม่สามารถที่จะยกน้ำหนักได้มากกว่าก่อนการฝึก เมื่อทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนักหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และ 8 นักกีฬาทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการยกน้ำหนักมากกว่าก่อนการฝึกและมากกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับ เฮয়ারด์ (Heyward.1991: 127) หลังจากการฝึก 4 - 6 สัปดาห์ กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้นซึ่งเกิดจากการสังเคราะห์โปรตีนในกล้ามเนื้อมากขึ้นโดยมีผลต่อการเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักสามารถพัฒนาความสามารถในการยกน้ำหนักได้ โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิดหรือดัมเบลพีระมิดควรใช้ในช่วงการฝึกที่ต้องการพัฒนาความสามารถในการยกน้ำหนักให้มากขึ้น โดยต้องเป็นช่วงเวลาที่ห่างจากการแข่งขัน ส่วนช่วงเวลาก่อนการแข่งขัน 2 – 4 สัปดาห์ ควรใช้โปรแกรมปกติ เพราะเป็นโปรแกรมที่ไม่หนักมาก นักกีฬาจึงจะสามารถทำสถิติได้ดีในวันแข่งขัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 1.ควรศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิดกับกลุ่มนักกีฬามีทักษะสูง เช่น นักกีฬาที่มีผลงาน อันดับ 1 – 5 ในการแข่งขันกีฬาเยาวชนแห่งชาติ หรือกีฬาแห่งชาติ
- 2.ควรศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบแฟลตพีระมิดหรือดัมเบลพีระมิดที่มีการเพิ่มน้ำหนักสูงสุดที่ 80% ของ 1RMกับการเพิ่มน้ำหนักสูงสุดที่ 90% ของ 1RM ของกลุ่มนักกีฬามีทักษะสูง



บรรณานุกรม

- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (มปป.). *การฝึกสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์
กรรวิ บุญชัย. (2539). *การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training)*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2540). *คิเนสโอลิมปิกเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- จารุวัฒน์ ยอดชู. (2544). *ผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบปริมาตร 2 รูปแบบที่มีต่อความ
แข็งแรงของกล้ามเนื้อขา*. ศษ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
รามคำแหง. ถ่ายเอกสาร
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2538). *Speed Training*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2540). *การฝึกยกน้ำหนักเพื่อความสุดยอดของนักกีฬา*. วารสารวิทยาศาสตร์การออก
กำลังกายและกีฬา. 1(1) : 20-24
- ชูศักดิ์ เวชแพทย; และ กันยา ปาละวิธน์. (2536). *สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย*. พิมพ์ครั้งที่ 4.
กรุงเทพฯ: ธรรมการพิมพ์.
- ชัชฎาพร พัทธกะเสถียรกุล. (2542). *ผลการฝึกด้วยน้ำหนักแบบพีระมิดสองรูปแบบที่มีต่อความ
แข็งแรงของกล้ามเนื้อ*. วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- दनัย ดวงกุมเมตร์. (2545). *ผลของการฝึกยกน้ำหนัก 6 RM การฝึกยกน้ำหนัก 12 RM และการ
ฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังของกล้ามเนื้อขา*. ศศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ. บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- ถวัลย์ แดงไทย.(2547). *ผลการฝึกโดยน้ำหนักแบบการเพิ่มน้ำหนักก้าวหน้าที่มีต่อความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อ*. ศศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
ถ่ายเอกสาร
- ถาวร กุมทศรี. (2542). *ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีต่อกำลัง
กล้ามเนื้อขา*. วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- ประวิทย์ ประมาน. (2547). *การเปรียบเทียบการฝึกยกน้ำหนักด้วยพีระมิดสองรูปแบบที่มีต่อการ
พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา*. ศศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ. บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- ประวิทย์ สุทธิสมะ. (2526). *กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ:
ชนะการพิมพ์.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2535). *เวชศาสตร์การกีฬา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ชนะการพิมพ์.

- วิริยา บุญชัย ; และ วรณา รัตนอมราพิน. (2528). *เชพอัฟ*. กรุงเทพฯ: สามเจริญพานิช.
- วุฒพงษ์ ปรมัตถการ ; และ อารี ปรมัตถการ. (2542). *วิทยาศาสตร์การกีฬา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). *สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ภาควิชา ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สมาคมยกน้ำหนักสมัครเล่นแห่งประเทศไทย. (2551). *บันทึกสถิติยอดเยี่ยมกีฬายกน้ำหนัก*. กรุงเทพฯ.
- ทศ ไกรสินธุ์. (2542). *ผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบสถานนีรูปแบบเซตเดียวและรูปแบบสองเซต ต่อเนื้อที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ*. วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- โสภณ อรุณรัตน์ ; และ ชาญชัย โพธิ์คลัง. (2534). *การฝึกโดยการใช้น้ำหนัก (Weight Training)*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- อนันต์ อัดชู. (2527). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรินติ้งเฮาส์.
- อับดุลหาดี อุซึง. (2542). *ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ*. วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร
- Annarino A.A.(1976). *Developmental Conditioning for Women and Men*. (1st ed.). United States of America: The C.V. Mosby Company.
- Aaberg,E.(1999). *Resistance Training Instruction*. Lllinois: Human Kinetics.
- Bompa, T.O.; & L.J. Comacchia. (1998). *Serious Strength Training*. IL: Human Kinetics.
- . (1999a). *Periodization Training for Sports*. Lllinois: Human Kinetics.
- . (1999b). *Periodization : Theory and Methodology of Training*. Lllinois: Human Kinetics.
- Flecks S.J.,& and Kremer W.J. (1987). *Designing Resistance Training Programs 90 :* Human Kinetics. United States of America.
- George McGlynn. (1996). *Dynamics of fitness University of San Francisco 10*.156.United Stated of America.
- Heyward.V.H. (1991). *Advance Fitness Assessment and Exercise Prescription*.(2nd ed). Illinois: Human Kinetics.
- Kravitz, L. ;& C.Cisar.(1993). *Resistance – Training Techniques*. Lllinois: Human Kinetics.
- Lauber, C.A. (1993). *The Effects of Plyometric Training on Selected Measures of Leg Strength and Power When Compared To Weight Training and Combination Weight Training and Plyometric Training*. *Dissertation Abstract International*.

23 (May1993):1465 – A.

McGlynn,G. (1999). *Dynamics of Fitness: A Pratical Approach*. (5th ed.).Boston:
WCB/McGraw – Hill.

Moran. G.T. ;& McGlynn, G.(2001). *Dynamic of Strength Training and Conditioning*,
(3rd ed.). Boston: WCB/McGraw – Hill.

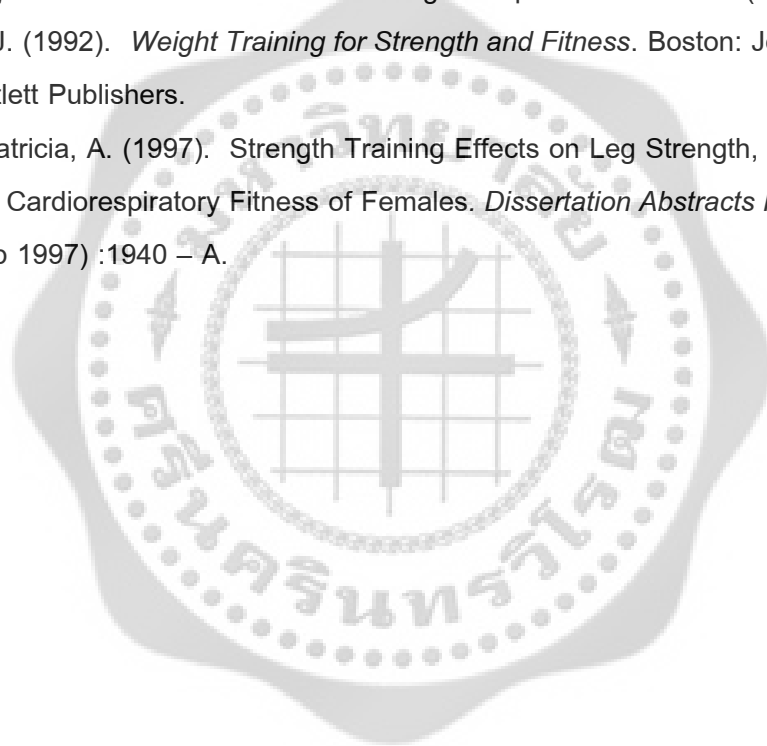
O,Shea, John. (1979). *Weight Training For Elite Athlete*, *Athletic Therapist Association
Journal* (Canada 5) (6)

Pauletto, B. (1991). *Strength Training for Coaches*. Lllinois: Leisure Press.

Robert U. N.; Keijo H., Matt M., Jeff V.; & William J.K. (2002).*Medicine and Science
in Sport and Exercise*. American College of Sports Medicine.34 (December 2002)

Silvester, L. J. (1992). *Weight Training for Strength and Fitness*. Boston: Jones and
Bartlett Publishers.

Van, O.; & Patricia, A. (1997). Strength Training Effects on Leg Strength, Leg Density
and Cardiorespiratory Fitness of Females. *Dissertation Abstracts Internatinonal*.52
(Feb 1997) :1940 – A.







ภาคผนวก ก
โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

ตาราง 32 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม

วัน	ท่าที่ฝึก	ความหนัก (%RM)	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
วันจันทร์	สแนทช์ (Snatch)	60	4	3
		70	3	3
		80	2	2
	คลีนพูล (Clean Pull)	70	3	4
		80	2	3
		90	1	2
	แบกหลัง (Back Squat)	70	3	4
		80	2	3
		90	1	2
	ลุกนั่ง (Sit – up)	-	10	6
	แบ็คอัพ (Back up)	-	10	6
วันพุธ	คลีนแอนด์เจอร์ค (Clean and Jerk)	60	3	4
		70	3	3
		80	2	2
	สแนทช์พูล (Snatch Pull)	70	4	4
		80	3	3
		90	2	3
	แบกหลัง (Back Squat)	60	4	3
		70	4	3
		80	3	2
	ดันไหล่ (Shoulder Press)	60	7	6
วันศุกร์	สแนทช์ (Snatch)	70	3	3
		80	2	2
		90	2	2
	คลีนพูล (Clean Pull)	60	4	3
		70	3	3
		80	2	3
	แบกหลัง (Back Squat)	60	4	3
		70	4	3

ตาราง 32 (ต่อ)

วัน	ท่าที่ฝึก	ความหนัก (%RM)	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
		80	3	3
	สะบัดหลัง	60	7	6
	(Good morning)			

ตาราง 33 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแบบแฟลตพีระมิด

วัน	ท่าที่ฝึก	ความหนัก (%RM)	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
วันจันทร์	สแนทช์ (Snatch)	60	3	1
		70	3	2
		80	2	5
		70	3	2
		60	3	1
	คลีนพูล (Clean Pull)	70	3	2
		80	3	2
		90	2	5
		80	3	2
		70	3	2
	แบกหลัง (Back Squat)	60	3	1
		70	3	2
		80	2	5
		70	3	2
		60	3	1
	ลุกนั่ง (Sit – up)	-	10	6
	แบ็คอัพ (Back up)	-	10	6
วันพุธ	คลีนแอนด์เจอร์ค (Clean and Jerk)	60	3	2
		70	3	2
		80	2	5
		70	3	2

ตาราง 33 (ต่อ)

วัน	ท่าที่ฝึก	ความหนัก (%RM)	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
วันศุกร์	สแนทช์พูล (Snatch Pull)	60	3	2
		70	3	2
		80	3	2
		90	2	5
		80	3	2
	แบกหลัง (Back Squat)	70	3	2
		60	3	2
		70	3	2
		80	2	5
		70	3	2
	ดันไหล่ (Shoulder Press)	60	3	2
		60	7	6
		70	3	2
		80	3	2
		90	2	5
	สแนทช์ (Snatch)	80	3	2
		70	3	2
		60	3	2
		70	3	2
		80	2	5
	คลีนพูล (Clean Pull)	60	3	2
		70	3	2
		80	2	5
		70	3	2
		60	3	2
	แบกหลัง (Back Squat)	60	3	2
		70	3	2
		80	2	5
		70	3	2
		60	3	2
	สะบัดหลัง	60	7	6
	(Good morning)			

ตาราง 34 โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแบบดัดเบิ้ลพีระมิด

วัน	ท่าที่ฝึก	ความหนัก (%RM)	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
วันจันทร์	สแนทช์ (Snatch)	60	3	3
		70	3	2
		80	2	1
		70	3	2
		60	3	3
	คลีนพูล (Clean Pull)	70	3	3
		80	3	2
		90	2	1
		80	3	2
		70	3	3
	แบกหลัง (Back Squat)	60	3	3
		70	3	2
		80	2	1
		70	3	2
		60	3	3
	ลุกนั่ง (Sit – up)	-	10	6
	แบ็คอัพ (Back up)	-	10	6
วันพุธ	คลีนแอนด์เจอร์ค (Clean and Jerk)	60	3	3
		70	3	2
		80	2	1
		70	3	2
		60	3	3
	สแนทช์พูล (Snatch Pull)	70	3	3
		80	3	2
		90	2	1
		80	3	2
		70	3	3
	แบกหลัง (Back Squat)	60	3	3

ตาราง 34 (ต่อ)

วัน	ท่าที่ฝึก	ความหนัก (%RM)	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
วันศุกร์	ดันไหล่ (Shoulder Press)	70	3	2
		80	2	1
		70	3	2
		60	3	3
		60	7	6
		60	3	3
	สแนทช์ (Snatch)	70	3	3
		80	3	2
		90	2	1
		80	3	2
		70	3	3
		60	3	3
	คลีนพูล (Clean Pull)	70	3	2
		80	2	1
		70	3	2
		60	3	3
		60	3	3
		60	3	3
	แบกหลัง (Back Squat)	70	3	2
		80	2	1
		70	3	2
		60	3	3
		60	3	3
		60	3	3
	สะบัดหลัง	60	3	3
		60	7	6
(Good morning)				

ภาคผนวก ข
แบบทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนัก



แบบทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนัก

แบบทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทช์ (Snatch 1RM) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นักกีฬายืดเหยียดกล้ามเนื้อและอบอุ่นร่างกาย 8-10 นาที
2. เริ่มต้นยกท่าสแนทช์ด้วยไม้พลอง 5 ครั้ง 3 เซต
3. ยกท่าสแนทช์ด้วยคานเปล่า 3 ครั้ง 3 เซต
4. ยกท่าสแนทช์ที่น้ำหนัก 50%RM 3 ครั้ง 2 เซต
5. ยกท่าสแนทช์ที่น้ำหนัก 70%RM 2 ครั้ง 2 เซต
6. ยกท่าสแนทช์ที่น้ำหนัก 80%RM 1 ครั้ง 2 เซต
7. ยกท่าสแนทช์ที่น้ำหนัก 90%RM 1 ครั้ง 1 เซต
8. ยกท่าสแนทช์ที่น้ำหนัก 95%RM 1 ครั้ง 1 เซต
9. ยกท่าสแนทช์ที่น้ำหนัก 100%RM 1 ครั้ง 1 เซต
10. ยกท่าสแนทช์ที่น้ำหนัก +100%RM 1 ครั้ง 1 เซต



ภาคผนวก ค

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
และแบบทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนัก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักและแบบทดสอบ ความสามารถในการยกน้ำหนัก

อาจารย์ธงชาติ พูเจริญ

ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ว่าที่ร้อยตรีศักดิ์ชัย ธิตะจारी

ผู้ฝึกสอนกีฬายกน้ำหนัก
โรงเรียนกีฬาจังหวัดชลบุรี

จำลองเอกอรัญ บุญลือ

ผู้ฝึกสอนกีฬายกน้ำหนัก
โรงเรียนกีฬาจังหวัดนครสวรรค์



ภาคผนวก ง
อุปกรณ์ในการฝึกซ้อมกีฬาว่ายน้ำหนัก



อุปกรณ์ในการฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนัก



ฟลอร์ (Plat Form) คาน (Bar Bell)



แผ่นเหล็กยกน้ำหนัก (Disc)



แท่น (Box)



เข็มขัดยกน้ำหนัก (Weightlifter Belt)

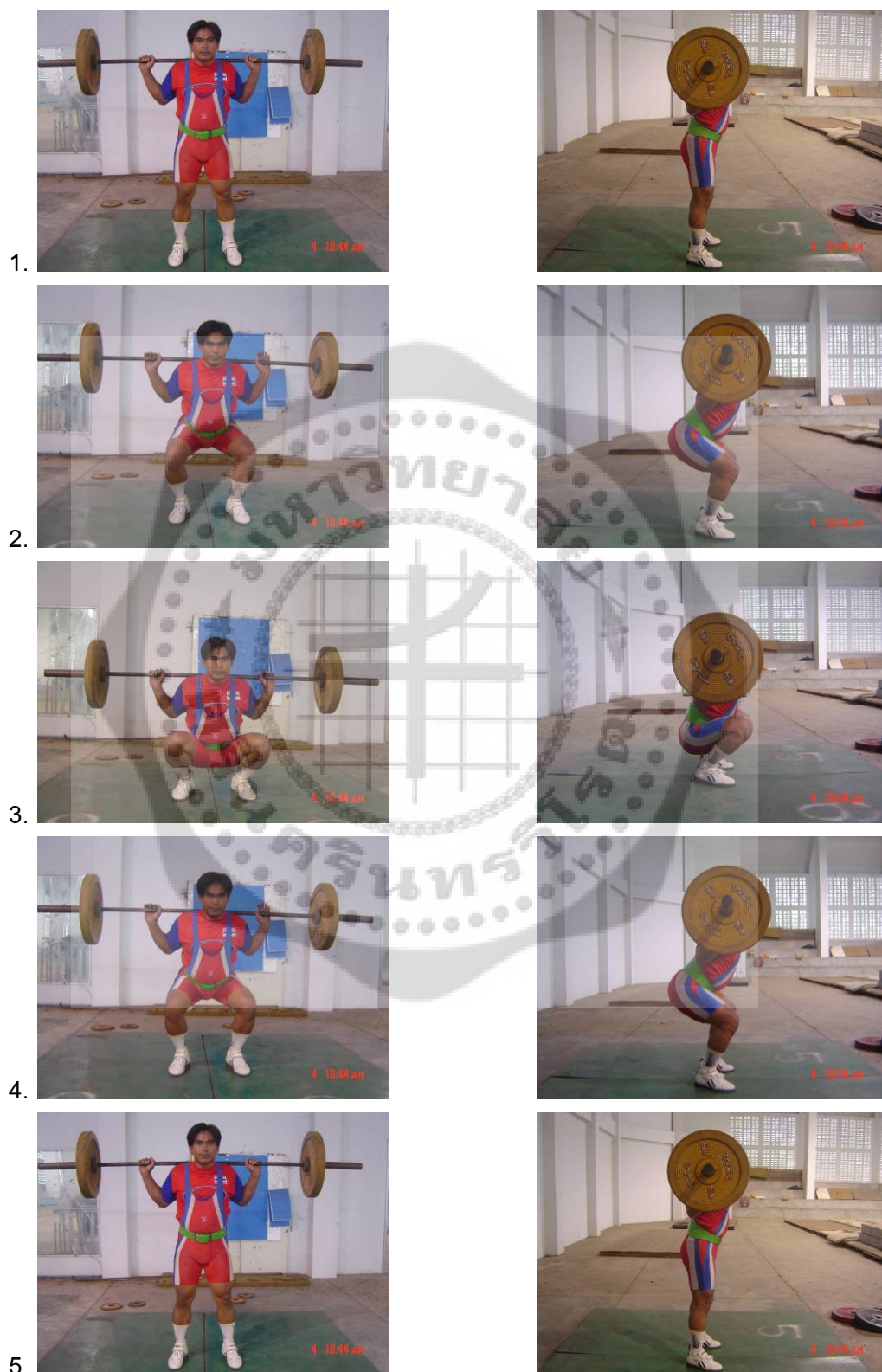


รองเท้ายกน้ำหนัก (Weightlifter Shoe)

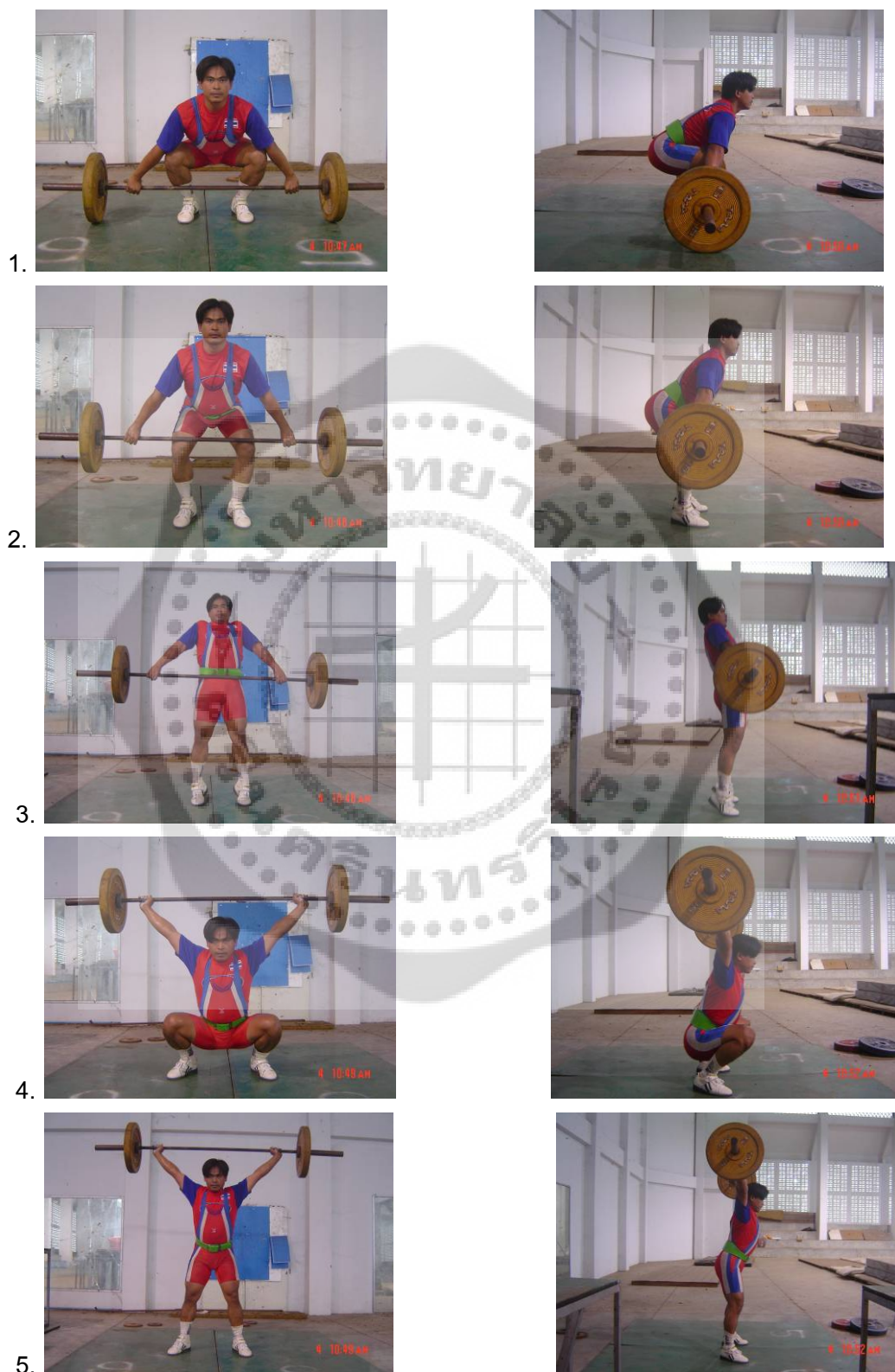


ภาคผนวก จ
ภาพประกอบการฝึกด้วยน้ำหนัก

ภาพประกอบ การฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนัก ท่าแบกหลัง (Back Squat)



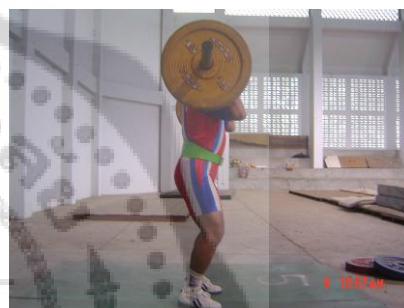
ภาพประกอบ การฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนัก ท่าสแนทช์ (Snatch)



ภาพประกอบ การฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนัก ท่าคลีนแอนด์เจอร์ค (Clean & Jerk)



ภาพประกอบ การฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนักท่าคลีนแอนด์เจอร์ค (Clean & Jerk)
(ต่อ)



ภาพประกอบ การฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนักท่าคลีนแอนด์เจอร์ค (Clean & Jerk)
(ต่อ)



ภาพประกอบ การฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนักท่าสแนทช์พูล (Snatch Pull)



ภาพประกอบ การฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนัก ท่าสแนทช์พูล (Snatch Pull) (ต่อ)



ภาพประกอบ การฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนัก ท่าคลีนพูล (Clean Pull)



ภาพประกอบ การฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนัก ท่าดันไหล่ (Shoulder Press)



ภาพประกอบ การฝึกซ้อมกีฬายกน้ำหนัก ท่าสะบัดหลัง (Good morning)



ภาพประกอบ การบริหารร่างกาย ท่า ลูก - นิ่ง (Sit-Up)



ภาพประกอบ การบริหารร่างกาย ท่า แบค-อัฟ (Back-Up)





ภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ



1.ท่าบริหารคอ ใช้เวลา 5 วินาทีในแต่ละทิศทาง





3. ทำบริหารต้นแขนด้านในหัวไหล่ ใช้เวลา 20 วินาที



4. ทำบริหารส่วนล่าง ใช้เวลา 20 วินาที



5. ทำบริหารขาหนีบ ใช้เวลา 30 วินาที



6. ทำบริหารต้นคอด้านหลัง 3 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 5 วินาที



7. ทำบริหารต้นขาด้านหลัง ใช้เวลา 20 วินาที ในแต่ละข้าง



8. ทำบริหารกล้ามเนื้อสะโพก ใช้เวลา 20 วินาที ในแต่ละข้าง



9. ทำบริหารกล้ามเนื้อขาด้านหลัง ใช้เวลา 20 วินาที ในแต่ละข้าง



10. ทำบริหารขาหนีบ สะโพก ใช้เวลา 30 วินาที



11. ทำบริหาร ขา ข้อเท้า เท้า 15 ครั้ง ในแต่ละทิศทาง



12. ทำบริหารแขน ใช้เวลา 20 วินาที





ภาคผนวก ข

บันทึกผลการทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนัก

บันทึกการทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนัก

ตาราง 35 บันทึกการทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มควบคุม

เลขที่	สถิติท่าสแนทช์ (กก.) (Snatch)				
	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 8
	5 ม.ค. 52	16 ม.ค. 52	30 ม.ค. 52	13 ก.พ. 52	27 ก.พ. 52
1	45	44	45	45	44
2	42	42	42	43	44
3	41	42	43	40	41
4	39	40	41	40	40
5	38	38	38	40	42
6	35	35	35	36	36
7	34	35	35	35	36
8	33	34	36	35	36

ตาราง 36 บันทึกการทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1

เลขที่	สถิติท่าสแนทช์ (กก.) (Snatch)				
	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 8
	5 ม.ค. 52	16 ม.ค. 52	30 ม.ค. 52	13 ก.พ. 52	27 ก.พ. 52
1	44	42	40	46	48
2	42	41	40	45	46
3	41	40	40	43	43
4	40	40	48	43	43
5	38	35	32	39	39
6	36	35	35	38	41
7	34	34	32	36	37
8	33	32	32	36	38

ตาราง 37 บันทึกการทดสอบความสามารถในการยกน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 2

เลขที่	สถิติท่าสแนทช์ (กก.) (Snatch)				
	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 6	สัปดาห์ที่ 8
	5 ม.ค. 52	16 ม.ค. 52	30 ม.ค. 52	13 ก.พ. 52	27 ก.พ. 52
1	43	42	41	45	47
2	43	42	43	45	47
3	41	40	40	44	45
4	40	40	40	42	41
5	37	35	32	38	40
6	36	35	35	36	39
7	33	33	35	35	38
8	32	32	35	35	38



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล นายอนุชิต แสงศิริรัตน์

วันเดือนปีเกิด 23 กุมภาพันธ์ 2516

สถานที่เกิด อำเภอบรรพตพิสัย จังหวัดนครสวรรค์

สถานที่อยู่ปัจจุบัน 820 หมู่ที่ 2 ตำบลชมพู อำเภอเมือง
จังหวัดลำปาง 52100

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2529 สำเร็จการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6
จากโรงเรียนบ้านทุ่งมหาชัย จังหวัดกำแพงเพชร

พ.ศ. 2532 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3
จากโรงเรียนทุ่งโพธิ์ทะเลพิทยะ จังหวัดกำแพงเพชร

พ.ศ. 2535 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6
จากโรงเรียนวชิรปราการวิทยาคม จังหวัดกำแพงเพชร

พ.ศ. 2537 สำเร็จการศึกษาระดับ ป.กศ.สูง พลศึกษา
จากวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดลำปาง

พ.ศ. 2539 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (คบ.) พลศึกษา
จากสถาบันราชภัฏเชียงใหม่

พ.ศ. 2552 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท (กศ.ม.) พลศึกษา
จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ