

ผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงและความเร็ว

ปริญญานิพนธ์
ของ
พวงผกา มนตรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

ตุลาคม 2550

ผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงและความเร็ว

ปริญญานิพนธ์
ของ
พวงผกา มนตรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
ตุลาคม 2550
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี เนื่องด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.พันธ์วีรา ขวัญบุรณจันทร์ ประธานกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์สนทยา สีละมัต กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.อัจฉริยา กสิยะพัท และ อาจารย์ถนอมศักดิ์ เสนาคำ ประธานและกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ และอาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ทุกท่านที่ให้ความรู้ คำปรึกษา ข้อเสนอแนะต่างๆ และข้อแก้ไขต่างๆ จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเสร็จ สมบูรณ์ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์วัฒนา สุทธิพันธุ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงพล ต่อนี้ และอาจารย์กัญญกมล บัวแก้ว ที่ให้คำปรึกษา กำลังใจ และแนะนำเป็นอย่างดี เกี่ยวกับการทำงานวิจัยและวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์สุรัชย์ จังธนสมบัติ โรงเรียนนนทรีวิทยา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล ใช้สถานที่ในการทำงานวิจัย และกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 คน ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการฝึกทดลองระยะเวลา 8 สัปดาห์

คุณความดีของปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอโน้มถวายเป็นพุทธานุชาและบุญคุณบุพการี คุณพ่อผิน มนตรี และคุณแม่สมเพชร มนตรี ตลอดจนพี่-น้องและเพื่อนๆทุกคน ที่ให้การสนับสนุน และคอยเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา จนทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จด้วยดี ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

พวงผกา มนตรี

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	2
ความสำคัญของการวิจัย	2
ขอบเขตของการวิจัย	3
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	3
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ศึกษา	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวความคิด	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	28
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	28
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	29
วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	29
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	30
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	32
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	49
สังเขปความมุ่งหมาย สมมติฐาน และวิธีดำเนินการวิจัย	49
สรุปผลการวิจัย	51
อภิปรายผล.....	52
ข้อเสนอแนะ	57
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	58

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	59
ภาคผนวก.....	63
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	79

บัญชีตาราง

บทที่	หน้า
1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	33
2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที่.....	34
3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	35
4 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของ บอนเฟอโรนี.....	36
5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	36
6 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี.....	37
7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที่.....	38
8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	39
9 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของ บอนเฟอโรนี.....	40
10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	41

บัญชีตาราง (ต่อ)

บทที่	หน้า
11 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่ม ควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของ บอนเฟอโรนี.....	41
12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้อง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติ.....	42
13 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้องของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	43
14 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องของกลุ่ม ทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้ วิธีของบอนเฟอโรนี.....	43
15 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หน้าท้องของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	44
16 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็ว ระหว่างกลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติ.....	45
17 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	46
18 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็วของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการ ฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี.....	47
19 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเร็วของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ.....	47
20 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี.....	48

บัญชีภาพประกอบ

บทที่	หน้า
1 พัฒนากล้ามเนื้อขาและสะโพก (Squat).....	68
2 พัฒนากล้ามเนื้อขาและสะโพก (Walking Lunge).....	69
3 พัฒนากล้ามเนื้อแขนด้านหลัง (Seat Drop).....	70
4 พัฒนากล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Prone Back Raise).....	71
5 พัฒนากล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนบน (Sit-Up).....	72
6 พัฒนากล้ามเนื้อแขนส่วนหน้า (Reverse Hand Grip).....	73

ผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงและความเร็ว

บทคัดย่อ
ของ
พวงผกา มนตรี

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

ตุลาคม 2550

พวงผกา มนตรี. (2550). ผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงและความเร็ว. ปรินญาณิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.พันธ์วิรา ขวัญบุรณจันทร์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สนธยา สีละมาด.

การศึกษานี้ ทำการศึกษาผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 20 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆละ 10 คน คือ กลุ่มที่ทำการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน และกลุ่มควบคุม ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (ขา แขน หน้าท้อง) และความเร็ว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยวัดจากแรงเหวี่ยงขา งอแขนห้อยตัว ลูก-นั่ง 30 วินาที และวิ่ง 50 เมตร เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้วิธีการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที่และวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำแล้วทำการหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีการของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ผลการวิจัยพบว่า

1. คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และสัปดาห์ที่ 4

2. คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และสัปดาห์ที่ 4

3. คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน
กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

4. คะแนนเฉลี่ยความเร็ว กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และสัปดาห์ที่ 4

EFFECTS OF BODY WEIGHT RESISTANCE TRAINING UPON STRENGTH AND SPEED

AN ABSTRACT

BY

PUANGPAKA MONTREE

Presented in Partial Fulfilment of the Requirements for the
Master of Science Degree in Sport Science
at Srinakharinwirot University

October 2007

Puangpaka Montree. (2007). *Effects of Body Weight Resistance Training upon Strength and Speed*. Master thesis, M.Sc. (Sport Coaching). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Dr. Panwira Kwanburanachan, Asst. Prof. Sonthaya Seelamad.

The purpose of this study was to investigate and compare effects of body weight resistance training upon strength and speed. Subjects were 20 netball players in Nonsi Wittaya School. They were randomly selected and divided into two groups, 10 for experimental group and 10 for control group. Muscle strength (leg, arm, abdominal) and speed tests were done before training and after training on week 4 and week 8 by using the leg dynamometer, flexed arm hang, 30 second sit-up and run 50 meter test. Data was analyzed using means, standard deviations, t-test and One-way Analysis of variance (ANOVA) with repeated measure, Bonferroni Post Hoc test was calculated with an alpha level of .05 for all statistical tests.

The result indicated as follows:

1. Leg strength, experimental group and control group, before training, after 4 weeks of training there were no significant differences. But after 8 weeks of training were significant differences at .05 level.

For the experimental group, before training, after 4 weeks of training and after 8 weeks of training were significant differences at .05 level.

For the control group, before training, after 4 weeks of training were no significant differences but after 8 weeks of training was significant differences with before training, after 4 weeks of training.

2. Arm strength, experimental group and control group, before training, after 4 weeks of training there were no significant differences. But after 8 weeks of training were significant differences at .05 level.

For the experimental group, before training, after 4 weeks of training and after 8 weeks of training were significant differences at .05 level.

For the control group, before training, after 4 weeks of training were no significant differences but after 8 weeks of training was significant differences with before training, after 4 weeks of training.

3. Abdominal strength, experimental group and control group, before training there were no significant differences. But after 4 weeks of training and after 8 weeks of training were significant differences at .05 level.

For the experimental group, before training, after 4 weeks of training and after 8 weeks of training were significant differences at .05 level.

For the control group, before training, after 4 weeks of training and after 8 weeks of training were significant differences at .05 level.

4. Speed, experimental group and control group, before training, after 4 weeks of training there were no significant differences. But after 8 weeks of training were significant differences at .05 level.

For the experimental group, before training, after 4 weeks of training and after 8 weeks of training were significant differences at .05 level.

For the control group, before training, after 4 weeks of training were no significant differences but after 8 weeks of training was significant differences with before training, after 4 weeks of training.

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันการฝึกด้วยแรงต้านทานได้เข้ามามีบทบาทจนถือได้ว่าถูกบรรจุเข้าไว้เป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและการฝึกซ้อมกีฬาเพื่อความเป็นเลิศในการแข่งขัน ซึ่งผลของการฝึกที่ได้มีการเตรียมการอย่างถูกต้องเหมาะสม จะช่วยพัฒนาร่างกายให้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การทำงานที่ต้องออกแรงต้านทานกับแรงต้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์ทางการกีฬาหรือแรงดึงดูดของโลก ล้วนต้องการความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะหดตัวให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งองค์ประกอบด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจัดได้ว่าเป็นสิ่งสำคัญในการกำหนดระดับความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อที่ต้องออกแรงทำงานกับแรงต้านทาน สามารถกล่าวได้ว่าการฝึกด้วยแรงต้านเป็นวิธีฝึกอีกอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ ทั้งยังเป็นการช่วยลดอัตราเสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บ ดังที่ เจริญ กระบวนรัตน์ (2546: 111) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักนับเป็นอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการที่จะช่วยพัฒนา เสริมสร้าง สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้พร้อมซึ่งความสมบูรณ์แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วและการพัฒนาขึ้นของความแข็งแรง ความเร็วและความอดทน ก็จะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน กล่าวได้ว่า การพัฒนาความแข็งแรงต้องอาศัยความอดทนเป็นพื้นฐาน การพัฒนาความเร็วต้องอาศัยความแข็งแรงและความอดทนเป็นพื้นฐานด้วยเช่นกัน สำหรับการฝึกด้วยแรงต้าน สามารถนำมาจัดทำโปรแกรมการฝึกให้ได้ผลในหลายรูปแบบตามแต่ที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ เช่น การจัดโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านเพื่อเปลี่ยนหรือรักษารูปร่าง การจัดโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านเพื่อเสริมสร้างรูปร่างและกล้ามเนื้อให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โปรแกรมที่มีการพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ รวมทั้งการจัดโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แม้ว่าจะมีหลายวิธีให้เลือกในการฝึกเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับนักกีฬา เช่น การฝึกแบบสถานี (Circuit training) วิธีการฝึกแบบไอโซโทนิก (Isotonic Method) หรือการฝึกแบบเอกเซนทริก (The Eccentric Method) เป็นต้น การฝึกอีกวิธีที่สามารถเห็นผลและเป็นการฝึกที่ทำการฝึกได้ง่ายอีกวิธีหนึ่ง คือ การฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านเป็นการฝึกอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกายด้านต่าง ๆ ได้เช่นกัน เนื่องจากการฝึกด้วยวิธีใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านนี้ เป็นการฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานต่อต้านกับแรงต้านทานจากน้ำหนักของร่างกายแทนการใช้อุปกรณ์ (weight machine) ซึ่งสามารถที่จะเพิ่มน้ำหนักได้จากการถ่วงน้ำหนักไปยังกล้ามเนื้อมัดนั้นโดยตรง ข้อดีของการฝึกโดยวิธีใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน ดังที่ ชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล (กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. 2546) กล่าวว่า เป็นการฝึกที่ไม่ต้องใช้อุปกรณ์ สะดวกในการฝึกสามารถฝึกที่ไหนก็ได้ ค่าใช้จ่ายในการฝึกน้อย และเป็นการฝึกที่เรียนรู้จากง่ายไปหายาก และใน

การพัฒนาความเร็ว ยังต้องมีพื้นฐานของความแข็งแรง จึงจะสามารถพัฒนาความเร็วได้ สันธยา สีละมาต (2547: 217) ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อเราพยายามที่จะพัฒนาความแข็งแรง อาจจะมีการถ่างโยงไปสู่ความเร็วและความอดทนด้วย

จุดมุ่งหมายของการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านเพื่อลดแรงกระแทก และลดการเกิดการบาดเจ็บของข้อต่อต่าง ๆ ที่อาจเกิดจากร่างกายรับน้ำหนักมากเกินไปเหมาะสำหรับการช่วยสร้างเสริมความแข็งแรงของนักกีฬาระดับเยาวชนหรือนักกีฬาหัดใหม่ เพราะเป็นวิธีที่ปลอดภัยอีกวิธีหนึ่ง และยังสามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมัดหลักได้ทุกส่วน ซึ่งความแข็งแรงเป็นรากฐานในการพัฒนาความเร็วและสมรรถภาพทางกายอื่น ๆ ต่อไป อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานการปฏิบัติในการฝึกด้วยน้ำหนักกับอุปกรณ์ (Weight Machine) ต่อไปอีกด้วย ด้วยเหตุนี้จึงเป็นแรงจูงใจให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านว่าจะช่วยสร้างเสริมความแข็งแรง และสามารถถ่างโยงไปสู่การพัฒนาความเร็วจากการฝึกตามโปรแกรมการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้มากน้อยเพียงใด และเพื่อเป็นส่วนช่วยในการเลือกโปรแกรมการฝึกจากหลาย ๆ โปรแกรมที่จะพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาระดับเยาวชนหรือนักกีฬาหัดใหม่ และผลจากการฝึกสามารถถ่างโยงผลการฝึกความแข็งแรงไปสู่การพัฒนาความเร็วได้มากที่สุด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว
2. ทำให้ทราบความแตกต่างการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 40 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 20 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นทำการทดสอบความแข็งแรงโดยใช้การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer) แล้วทำการสุ่มแบบเป็นระบบจากคะแนนน้อยไปหาคะแนนมาก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม

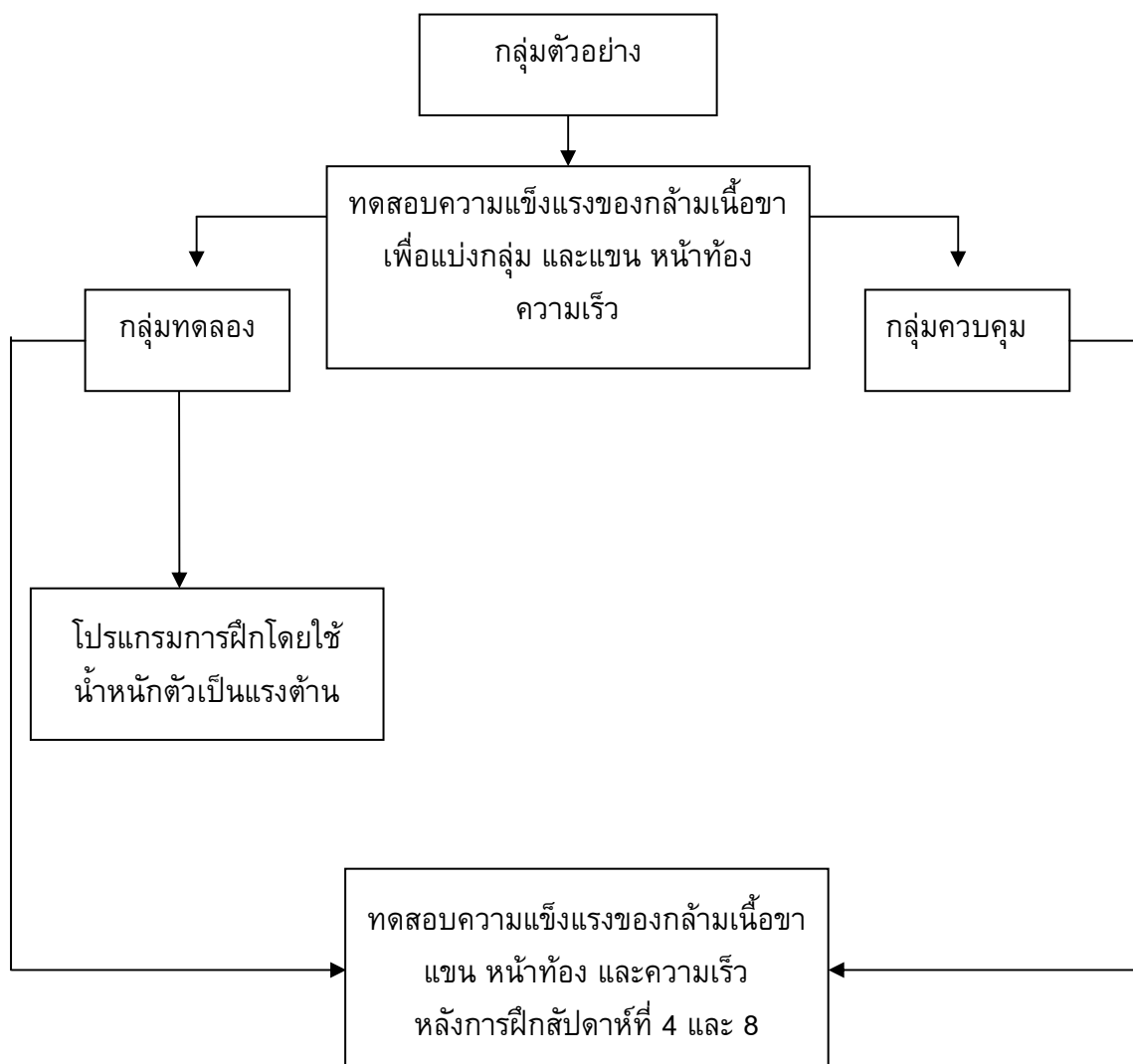
ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ โปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน
2. ตัวแปรตาม คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็ว

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่หดตัวเพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือต้านน้ำหนักเพียงครั้งเดียวโดยไม่จำกัดเวลา ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ทำการทดสอบกล้ามเนื้อขา แขนและหน้าท้อง (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ. 2537)
2. ความเร็ว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยใช้ระยะเวลาที่สั้นที่สุด ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ทำการทดสอบโดยการวิ่ง 50 เมตร (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ. 2537)
3. การฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน หมายถึง การฝึกที่ใช้น้ำหนักตัวเป็นตัวกำหนดความหนักของงาน โดยให้กล้ามเนื้อที่ต้องการทำการฝึก ออกแรงทำงานต้านกับแรงดึงดูดของโลก เพื่อสร้างเสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งในการทำวิจัยครั้งนี้มีโปรแกรมการฝึกทั้งหมด 6 ท่า

กรอบแนวคิดในการวิจัย



สมมุติฐานในการวิจัย

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วก่อนการฝึกและหลังการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านมีความแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

- 1.1 ความรู้เกี่ยวกับการฝึก
- 1.2 การใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน
- 1.3 การฝึกความแข็งแรงในแต่ละวัย
- 1.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
- 1.5 สมรรถภาพร่างกายในเด็ก
- 1.6 ข้อพิจารณาพื้นฐาน สำหรับการฝึกยกน้ำหนักในแต่ละช่วงอายุ
- 1.7 การตอบสนองต่อการฝึกในเด็ก
- 1.8 ข้อแนะนำการฝึกอย่างปลอดภัย
- 1.9 การสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
- 1.10 ปัจจัยที่มีผลต่อความเร็ว

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.1 งานวิจัยในต่างประเทศ
- 2.2 งานวิจัยในประเทศ

ความรู้เกี่ยวกับการฝึก

ฝ่ายวิชาการกรมพลศึกษา (2536: 1) กล่าวว่า โปรแกรมการฝึกน้ำหนักโดยทั่วไปนั้น ส่วนมากจะฝึก 3 วัน/สัปดาห์ วันละ 48 - 80 นาที ซึ่งจะทำให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงในร่างกายดังต่อไปนี้

1. พัฒนาเส้นใยของมัดกล้ามเนื้อ คือ การฝึกสามารถเปลี่ยนรูปร่างและองค์ประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อได้ เช่น ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ถ้าเปรียบเทียบกันพบว่า ทำให้ใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวได้เร็ว (Fast-twitch) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในขณะที่เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า (Slow-twitch) เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกันแต่เพียงเล็กน้อย ส่วนผลจากการฝึกความอดทนของกล้ามเนื้อ ใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าจะเพิ่มปริมาณความสามารถในการใช้ออกซิเจนได้มากกว่าใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วเพียงเล็กน้อย

2. ปรับปรุงระบบไหลเวียนโลหิต คือ ซึ่งถ้าได้ฝึกแล้วจะเกิดการพัฒนาระบบของกล้ามเนื้อหัวใจ ทำให้กล้ามเนื้อหัวใจมีความหนา โต สามารถสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ละมาก ๆ ได้

3. เริ่มสร้างความแข็งแรงและความอดทน คือ การฝึกในลักษณะที่ทำหลาย ๆ ครั้ง จะทำให้เพิ่มความแข็งแรงและมีประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อส่วนนั้น อีกอย่างจะช่วยกล้ามเนื้อไม่ให้เกิดการล้าเร็ว แต่จะสามารถทำงานติดต่อกันไปในระยะเวลาอันยาวนาน ซึ่งถ้าหากใช้แรงต้าน (High Resistance) และจำนวนครั้งในการยก (High Repetition) ที่พอเหมาะจะทำให้เกิดความอดทนได้เป็นอย่างดี

4. เพิ่มกล้ามเนื้อแทนที่ไขมัน คือ การออกกำลังกายจะช่วยให้อวัยวะในร่างกายสลายไขมันที่สะสมในร่างกายออกมาใช้ได้ดีขึ้น และสามารถที่จะกำจัดไขมันออกจากหลอดเลือดได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ

5. พัฒนาสมรรถวิสัยให้สามารถฝึกได้หนักขึ้น คือ ในการออกกำลังกายที่ต้องใช้พลังงานมาก หัวใจจะสูบฉีดโลหิตเพื่อไปเลี้ยงกล้ามเนื้อโดยมีออกซิเจนเพียงพอ ถ้าออกซิเจนไม่พอจะทำให้เกิดกรดแลคติก (Lactic Acid) ขึ้น นักกีฬาจะรู้สึกเหนื่อยมากขึ้น แต่ถ้านักกีฬาได้ฝึกซ้อมหรือบริหารร่างกาย (Body Conditioning) ที่ถูกต้องแล้ว จะทำให้ความเหนื่อยล้าน้อยลงหรือลดลงไปได้ และสามารถที่จะเพิ่มความหนักของงานขึ้นไปได้อีก

6. มีความรู้สึกสบาย เชื่อมมั่นในตนเองในความแข็งแรง และสมรรถภาพร่างกาย ซึ่งการมีสมรรถภาพร่างกายที่ดีจะช่วยส่งเสริมให้นักกีฬาผู้นั้นสามารถปฏิบัติตามรูปแบบ และเทคนิคที่ได้ฝึกมาอย่างถูกต้องเป็นอัตโนมัติ และมีประสิทธิภาพ

หลักพื้นฐานในการฝึก

เกษม ช่วยพั่ง (2536 : 56-60) กล่าวว่า การฝึกหัดและการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาคือสิ่งที่จำเป็น การที่จะทำให้ นักกีฬาเป็นผู้ที่มีความสามารถที่ดี ทำได้ด้วยการฝึกเท่านั้น การฝึกนักกีฬาไม่ใช่ฝึกเฉพาะทักษะ เทคนิคและกลยุทธ์วิธีเท่านั้น แต่จะต้องฝึกและเสริมสร้างให้ร่างกายแข็งแรง อดทน มีพลัง มีความเร็ว มีความคล่องแคล่วว่องไว ผู้ฝึกจะต้องมีความรู้และเข้าใจเรื่องของหลักการฝึก สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ดี นอกจากนี้การฝึกที่ดีจะต้องทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นผลทำให้สมรรถภาพทางกายดีขึ้น ซึ่งต้องอาศัยการฝึกขั้นพื้นฐานเป็นองค์ประกอบขั้นพื้นฐานในการฝึก 3 ประการ คือ หลักการฝึก การกำหนดปริมาณของการฝึกและขั้นตอนของการฝึก ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. หลักการฝึก ในการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย หลักการสำคัญ ได้แก่ อวัยวะต่าง ๆ ทำงานหนัก ซึ่งมากพอที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการพัฒนา หรือปรับปรุงสมรรถภาพทางกายได้ และไม่ก่อให้เกิดอันตรายกับร่างกาย ซึ่งอาศัยหลักการต่อไปนี้

1.1 หลักการทำงานหนักกว่าปกติ (Overload Principle) มีวัตถุประสงค์ให้กล้ามเนื้อต่าง ๆ ในร่างกายรวมทั้งกล้ามเนื้อหัวใจ มีการพัฒนาโดยให้ทำงานมากกว่าปกติ เช่น ความแข็งแรง

โดยการให้กล้ามเนื้อต่าง ๆ ทำงานกับแรงต้านทาน หรือน้ำหนักมากกว่าปกติ พัฒนาความอ่อนตัว โดยให้กล้ามเนื้อยืดตัวมากกว่าปกติ หรือพัฒนาความอดทนโดยให้กล้ามเนื้อออกแรงซ้ำ ๆ กัน นาน ๆ มากกว่าปกติ (Dick. 1980 : 172-173)

1.1.1 เพิ่มงาน (Progressive) ได้แก่ การเพิ่มจำนวนครั้ง เพิ่มเวลา และเพิ่มระยะทางในการฝึก

1.1.2 เพิ่มความหนัก (Intensity) ได้แก่ การเพิ่มน้ำหนัก หรือลดเวลาการปฏิบัติ แต่น้ำหนักเท่าเดิม

1.1.3 เพิ่มความเข้ม (Density) ได้แก่ การลดระยะเวลาการพักลงแต่การปฏิบัติเหมือนเดิม

1.2 หลักเฉพาะ (Principle of Specificity) เป็นแนวทางในการพัฒนาลักษณะเฉพาะของสมรรถภาพทางกายแต่ละด้าน ซึ่งอาจจะส่งผลถึงสมรรถภาพทางกายด้านอื่น ๆ หรือไม่มีก็ได้ เช่น การออกกำลังกายเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ อาจมีผลพัฒนาความอดทนทั่ว ๆ ไป เล็กน้อย แต่เป้าหมายการพัฒนาสมรรถภาพทางกายแต่ละด้านหรือแต่ละส่วนของร่างกาย มักจะพบอยู่เสมอว่าการเน้นการฝึกในวงจำกัด เช่น นักฟุตบอลที่พัฒนาเฉพาะส่วนล่างของร่างกายก็จะพัฒนาเฉพาะส่วนนั้น แต่ส่วนบนมีการพัฒนาน้อยมาก การฝึกโดยอาศัยหลักเฉพาะนั้น ฟอกซ์ (1984 : 126-127) กล่าวว่า สามารถแยกการฝึกได้ 2 ลักษณะ คือ

1.2.1 ฝึกเฉพาะกลุ่มกล้ามเนื้อ ได้แก่ เน้นการฝึกกล้ามเนื้อที่เป็นหลักในการทำงาน เช่น การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อหัวใจของนักท่อน้ำหนัก ฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องของนักมวย เป็นต้น

1.2.2 ฝึกเฉพาะแบบ ได้แก่ ความแตกต่างของโปรแกรมการฝึกของนักกีฬา เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะกีฬานั้นๆ

1.3 หลักความก้าวหน้า (Principle of Progression) เมื่อร่างกายได้ทำงานหนักมาระยะเวลาหนึ่งแล้ว ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลง (พัฒนา) ที่ระดับหนึ่ง ถ้าไม่เพิ่มความหนักในการฝึกร่างกายก็จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีก ดังนั้นจึงมีการเพิ่มปริมาณในการฝึกขึ้นซึ่งการเพิ่มนี้ไม่ควรให้มากเกินไปหรือน้อยเกินไป และการฝึกต้องฝึกอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน เพื่อให้ร่างกายได้ปรับตัวเข้ากับระดับของการฝึกในแต่ละระดับก่อนแล้ว จึงมีการเพิ่มงานขึ้นเป็นระยะ ๆ

2. การกำหนดปริมาณการฝึก เพื่อให้การฝึกของแต่ละคนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยหลักการดังต่อไปนี้

2.1 ความถี่ (Frequency) หมายถึง ความบ่อยในการฝึก จำนวนวันของการฝึกในแต่ละสัปดาห์เป็นสิ่งที่ใช้ในการพิจารณาความถี่ในการฝึกที่เหมาะสมควรเป็น 3-4 วัน/สัปดาห์ เพราะจะทำให้มีการพัฒนาสมรรถภาพ โดยที่ไม่เกิดการบาดเจ็บและมีเวลาในการฟื้นตัวเพียงพอ

2.2 ความหนัก (Intensity) การฝึกจะต้องมีความหนักพอเพียง เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสมรรถภาพและสุขภาพทางกายที่ดี

2.3 เวลา (Time) การออกกำลังกายแต่ละครั้งควรใช้เวลาที่เพียงพอ คือ ประมาณ 15 นาทีขึ้นไป ระยะเวลาที่ออกกำลังกายจะสัมพันธ์กับความหนักในการออกกำลังกาย คือ กรณีที่ฝึกทางด้านความอดทนทั่วไปต้องออกกำลังกายนานเกิน 15 นาที ที่ความหนัก 60-80 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุด แต่ถ้าเป็นการฝึกเพื่อสุขภาพควรใช้เวลา 30 นาทีขึ้นไป

3. ขั้นตอนของการฝึก การที่พัฒนาสมรรถภาพทางกายมี 3 ขั้นตอน คือ

3.1 การอบอุ่นร่างกาย เป็นการเตรียมร่างกายให้พร้อมก่อนการทำงานหนัก นอกจากนี้ยังเป็นการป้องกันการบาดเจ็บของกล้ามเนื้ออีกด้วย

3.2 การฝึกสมรรถภาพที่จะปฏิบัติต่อจากการอบอุ่นร่างกายที่พร้อมจะทำงานแล้ว เช่น การว่ายน้ำ การเล่นกีฬาต่าง ๆ การฝึกด้วยการยกน้ำหนัก กิจกรรมการฝึกควรที่จะหนักพอสมควร คือ ประมาณ 60-80 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุด และเมื่อร่างกายมีการพัฒนาขึ้นควรจะมีการเพิ่มระดับของการฝึกขึ้น อาจจะเพิ่มเวลาแต่น้ำหนักเท่าเดิม หรือเวลาเท่าเดิมแต่น้ำหนักเพิ่มขึ้น

3.3 การผ่อนคลาย เป็นช่วงภายหลังการฝึกสมรรถภาพแล้ว หลักการ คือ ลดระดับความหนักลงแต่ร่างกายยังมีการเคลื่อนไหว เหตุผลคือ เพื่อให้กล้ามเนื้อยังคงหดตัวทำงานเพื่อส่งเลือดเข้าสู่หัวใจ

ความรู้เกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อความแข็งแรง

การฝึกยกน้ำหนักถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกายทั้งเพื่อสุขภาพ และการฝึกซ้อมกีฬาเพื่อความเป็นเลิศในการแข่งขัน การฝึกยกน้ำหนักเป็นวิธีที่ดีที่สุด ในการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของขนาดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ผลของการฝึกที่ได้มีการเตรียมการอย่างถูกต้องเหมาะสม จะช่วยพัฒนาร่างกายให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น วารสาร กีฬาสมาคมกีฬาวงศาาสตร์แห่งประเทศไทย (2536 : 34) การฝึกน้ำหนักเป็นการฝึกด้วยฟรีเวทหรือเครื่องยกน้ำหนัก (Free Weight Versus Machines) ฟรีเวท หมายถึง เครื่องมียกน้ำหนักที่ไม่ได้ติดกับเครื่อง เช่น บาร์เบล (Barbells) และดัมเบล (Dumbbells) ส่วนเครื่องยกน้ำหนัก (Machines) เป็นอุปกรณ์ที่มีน้ำหนักติดกับเครื่องมีหลายชนิดที่มีการทำงานคล้ายคลึงกัน มีคุณสมบัติช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเช่นเดียวกัน ควรออกแรงยกน้ำหนักให้ตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ของข้อต่อ การทำงานของเครื่องยกน้ำหนักจะเน้นพัฒนาที่กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ส่วนฟรีเวทจะช่วยทำให้กล้ามเนื้อมัดเล็ก ๆ ได้ออกแรงโดยตรง และฝึกได้หลาย ท่าทางในการเพิ่มน้ำหนักของฟรีเวท ทำให้ผู้ฝึกมีความรู้สึกว่าได้ออกแรงเต็มที่กว่าใช้เครื่องยกน้ำหนัก เนื่องจากเครื่องยกน้ำหนักมียางรองและลวดผ่านรอกเป็นตัวพยุงน้ำหนัก ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความปลอดภัย ผู้ที่เริ่มยกน้ำหนักใหม่ ๆ ควรใช้เครื่องยกน้ำหนัก

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร (2536 : 9 -12) ได้กล่าวถึงความหมายของการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) ความทนทานของกล้ามเนื้อ (Power Endurance) และยังสามารถฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังของกล้ามเนื้อ (Power Training) ได้โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบล บาร์เบล และ

เครื่องมือแรงต้านทานแบบไอโซคิเนติกส์ นอกจากนี้ในการฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักมีข้อปฏิบัติ ดังนี้

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ท้อง หลัง ลำตัว และแขน
 2. ฝึกปฏิบัติสัปดาห์ละ 3 วัน โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาทีต่อวัน เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายได้รับการพักผ่อนประมาณ 48 ชั่วโมง
 3. ฝึกปฏิบัติเริ่มต้นที่น้ำหนักจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยการคิดคำนวณจากน้ำหนัก 60-70 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักสูงสุดที่ทำได้ เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการเริ่มฝึก
 4. กลุ่มกล้ามเนื้อในแต่ละกลุ่ม ควรฝึกปฏิบัติใช้เวลาติดกันอย่างน้อย 60-90 วินาที ด้วยน้ำหนักที่มาก ทำซ้ำ 8-12 ครั้ง
 5. ระดับความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก การปรับตัวทางสรีรวิทยาของเส้นใยกล้ามเนื้อเกิดขึ้นอย่างช้า ๆ การเพิ่มน้ำหนักควรเพิ่มประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักที่ใช้ในขณะนั้น เมื่อปฏิบัติซ้ำ ๆ 8-12 ครั้งได้อย่างถูกต้องและง่ายดาย หรืออาจเพิ่มน้ำหนักทุก ๆ 2 สัปดาห์
- พอลเลตโต (Pauletto. 1991 : 108) ได้อธิบายเพิ่มเติมถึงการฝึกยกน้ำหนัก สามารถสรุปได้ดังนี้ คือ
1. ควรกำหนดปริมาณของน้ำหนักที่มากเพียงพอที่นักกีฬาสามารถยกได้ประมาณ 7-9 ครั้ง
 2. ให้ปฏิบัติ 3 เซต โดยปฏิบัติเซตละ 7-10 ครั้ง ต่อการฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อแต่ละมัด
 3. จะต้องเพิ่มน้ำหนักหรือแรงต้านทานขึ้น เมื่อนักกีฬาสามารถปฏิบัติได้มากกว่า 10 ครั้งในแต่ละเซต
 4. ให้ฝึกยกน้ำหนักวันเว้นวัน หรือ 3 ครั้งต่อสัปดาห์
- นอกจากนี้ แอมเฮมและเพรนติซ (Amheim; & Prentice. 1993 : 35-36) ได้กล่าวถึงหลักของการฝึกพอสรุปได้ดังนี้คือ
1. ควรให้มีการอบอุ่นร่างกายและคลายกล้ามเนื้อด้วยทุกครั้งอยู่เสมอ ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรม และหลังเลิกปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ เพื่อช่วยลดการบาดเจ็บจากการฝึกที่หนักได้
 2. ควรมีการเสริมแรงจิตใจให้มากขึ้นในการฝึกกิจกรรมที่หนักขึ้น และควรที่จะมีการผ่อนคลายบ้าง เพราะจะช่วยลดความเบื่อหน่ายในการฝึกได้
 3. ควรมีการเพิ่มน้ำหนักมากขึ้น เพื่อเกิดผลต่อปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา
 4. ควรมีการฝึกที่เป็นประจำสม่ำเสมอ โดยกำหนดเป็นโปรแกรมการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้แบบปกติ บนพื้นฐานของประสิทธิภาพ
 5. ระดับความเข้มข้นในการฝึกเน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ
 6. ควรมีการพัฒนาในขั้นก้าวหน้าตามลำดับ เช่น มีการเพิ่มงานมากขึ้น

7. มีความเป็นเฉพาะเจาะจง ให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการฝึก เช่น เน้นในด้านสมรรถภาพ ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความทนทาน หรือมีผลต่อระบบไหลเวียนโดยให้มีความเหมาะสมต่อกีฬานั้น ๆ

8. คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นในด้านความแตกต่างในแต่ละบุคคล

9. จะต้องช่วยลดความเครียดที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติได้ หรือไม่ฝึกหนักเกินไป จนเกินระดับความสามารถของนักกีฬา

10. คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย เช่น ในด้านสิ่งแวดล้อม การให้นักกีฬาได้รู้จักเทคนิควิธีการปฏิบัติได้ถูกต้อง อุปกรณ์อยู่ในสภาพเรียบร้อย ปลอดภัย เป็นต้น

ความสำคัญของการฝึกยกน้ำหนัก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545 : 66-68) ได้กล่าวไว้ว่า ในยุคปัจจุบันบทบาทความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์การกีฬาได้เข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนารูปแบบวิธีการฝึกของกีฬาประเภทต่าง ๆ อย่างมาก ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าได้มีการนำมาปรับปรุงและประยุกต์ใช้ในการกีฬาอย่างไม่หยุดยั้ง ไม่ว่าจะเป็นในด้านการฝึกซ้อมหรือการแข่งขันก็ตาม ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ในบรรดากลุ่มประเทศผู้นำทางการกีฬาทั่วโลก ซึ่งยังผลให้สถิติของกีฬาหลายประเภทได้มีการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ

การฝึกยกน้ำหนัก นับเป็นวิธีการอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งต่อการที่จะช่วยพัฒนา และเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ถึงพร้อมซึ่งความสมบูรณ์แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ปัจจุบันวิธีการดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับและนิยมแพร่หลายในต่างประเทศ โดยเฉพาะแถบยุโรปและอเมริกา ซึ่งแต่เดิมผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬามีทัศนคติและความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเรื่องของการฝึกยกน้ำหนักอย่างมาก โดยคิดไปว่าการฝึกยกน้ำหนักเป็นสิ่งต้องห้าม มิให้บรรดานักกีฬาปฏิบัติกันโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบรรดานักกีฬาที่ต้องการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว อาทิเช่น นักวิ่งระยะสั้น นักว่ายน้ำระยะสั้น เป็นต้น โดยเชื่อว่าการฝึกยกน้ำหนักจะมีผลทำให้ความรวดเร็ว ว่องไว ในการเคลื่อนไหวลดลง จนกระทั่งต่อมาได้มีการค้นคว้าวิจัย และทดลองพิสูจน์หาข้อเท็จจริงดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่า การฝึกยกน้ำหนัก ทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลัง ความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ในด้านของความอดทนก็ตาม นักกีฬาในทุกประเภทรวมทั้งนักกีฬาประเภทลู่และลานที่มีชื่อเสียงเป็นเจ้าของสถิติทั้งในอดีตและปัจจุบัน ล้วนแต่ยอมรับว่าได้ใช้วิธีการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกซ้อมเทคนิค ทักษะในประเภทกีฬาที่ตนเข้าร่วมการแข่งขันทั้งสิ้น

ในการฝึกที่ต้องการคุณภาพขั้นสูงสุดให้บังเกิดผลดีต่อกล้ามเนื้อนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการเตรียมร่างกายขั้นพื้นฐานให้ถูกต้องตามขั้นตอนของหลักและวิธีการฝึก ซึ่งเริ่มฝึกจากเบาไปหาหนัก (Intensity) โดยค่อย ๆ เพิ่มปริมาณหรือความหนักขึ้นทีละน้อย ๆ ตามพื้นฐานของระดับความสามารถที่ค่อย ๆ ได้รับการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ ซึ่งในการฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเช่นเดียวกัน จำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานด้วยการกำหนดความหนักที่จะ

ทำการฝึกให้สัมพันธ์กับจำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ที่กำหนดให้ปฏิบัติในการฝึกและเพื่อให้บังเกิดประสิทธิภาพหรือเป็นผลดีต่อกล้ามเนื้อและร่างกายมากที่สุด จึงจำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพความแข็งแรงพื้นฐานของนักกีฬาแต่ละบุคคลขณะเดียวกัน ควรคำนึงถึงเป้าหมายการฝึกด้วยว่าต้องการให้กล้ามเนื้อเกิดความสมบูรณ์แข็งแรงแบบใด อาทิเช่น กำลังความแข็งแรง (Explosive strength) หรือความแข็งแรงแบบอดทน (Strength endurance) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การที่จะกำหนดปริมาณความหนัก จำนวนครั้ง จำนวนเซตที่จะทำการยก จึงควรพิจารณาให้สัมพันธ์กันเพื่อให้บังเกิดผลที่สมบูรณ์แบบกับการฝึกมากที่สุด ผู้ฝึกสอนกีฬาและตัวนักกีฬาเอง จึงสมควรอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาหาความรู้ในรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลหลักและวิธีการฝึก โดยเป็นที่เข้าใจให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ เพื่อป้องกันความผิดพลาดและอันตรายที่จะเกิดขึ้นกับอวัยวะในร่างกายและกล้ามเนื้อต่าง ๆ ซึ่ง แฮทฟีลด์ (Hatfield. 2001 : online) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติโดยย่อดังต่อไปนี้

1. การกำหนดความหนัก (Intensity) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของนักกีฬาที่รับโปรแกรมการฝึก และจุดมุ่งหมายของการฝึกเฉพาะ ในแต่ละประเภทกีฬา
2. การกำหนดจำนวนครั้ง (Repetition) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายการฝึกว่าต้องการฝึก กำลัง ความแข็งแรงหรือความทนทาน หรือว่าต้องการฝึกควบคู่กันไปทั้งสองด้าน ซึ่งต้องกำหนดให้เหมาะสมกับระดับความหนัก (Intensity) ที่ใช้ในการฝึกและลักษณะความต้องการเฉพาะด้านของแต่ละประเภทกีฬาด้วย
3. การกำหนดจำนวนเซต (Sets) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าก็เช่นเดียวกัน จำเป็นจะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและองค์ประกอบของการฝึกที่ต้องการ
4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณความหนัก (Intensity) จำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าของการฝึกควรปรับให้เหมาะสมกับสภาพความแข็งแรงและอดทนของร่างกาย ที่ได้รับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นในแต่ละช่วงของการฝึก ตามลำดับ
5. การกำหนดปริมาณความหนักของการฝึกเป็นเปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายที่ต้องการเน้นให้เกิดสมรรถภาพทางกายด้านใดมากที่สุดแก่นักกีฬา และด้านใดที่ต้องการเป็นอันดับรองลงไป ทั้งนี้ทั้งนั้นจะต้องให้สอดคล้องสัมพันธ์กันกับการกำหนดจำนวนครั้ง และจำนวนเซตที่จะให้นักกีฬาทำการฝึกด้วย โดยจะต้องไม่ลืมจุดมุ่งหมาย หลักการฝึกเป็นอันดับ ดึงข้อมูลรายละเอียดที่นำมาแสดงประกอบเป็นแนวทาง หรือเกณฑ์ในการปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงจุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก

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

การใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน

ในการฝึกและการออกกำลังกายนั้น มีหลายรูปแบบและหลายวิธีการที่แตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับปัจจัยและความพร้อมหลายอย่าง เช่น อุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวก สถานที่ เวลา ความสามารถและความรู้ของผู้ฝึกหรือจากการศึกษาค้นคว้าวิจัย ทดลองทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับกีฬาใหม่ ๆ เป็นต้น การออกกำลังกายด้วยแรงต้านทานต่าง ๆ (Resistance Training) สามารถที่จะช่วยเพิ่มพูนความสามารถทางด้านกลไกได้ เช่น ความสามารถที่จะเร่งความเร็ว การเหวี่ยงหรือขว้างวัตถุ หรือการที่จะกระโดดได้ดี ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นทักษะกลไกพื้นฐานที่จะนำไปสู่ระดับความสามารถในเกมส์การกีฬาได้ดีกว่า (Fleck; & Kraemer. 1987 : 3-4)

นุติ วรมหาภูมิ (2538 : เอกสาร) กล่าวว่า การฝึกโดยใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่ออกแรงต่อต้านกับแรงที่สูงกว่าที่กล้ามเนื้อมัดนั้นเคยทำ สามารถช่วยเสริมสร้างกำลังความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อ โดยใช้ประโยชน์จากน้ำหนักของร่างกายเป็นแรงต้านทานแทนการใช้อุปกรณ์ เช่นเดียวกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้อุปกรณ์ เช่น ดัมเบล บาร์เบล และเครื่องมือแรงต้านทานแบบไอโซคิเนติกส์

การฝึกโดยใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน เป็นการฝึกที่ต้องมีการวางแผนเช่นเดียวกับการฝึกด้วยน้ำหนักอื่น ๆ ดังที่ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2535 : 208-209) ได้กล่าวไว้ คือค่อย ๆ เพิ่มความต้านทาน (น้ำหนัก) จนกระทั่งสมรรถภาพทางร่างกายของนักกีฬาพัฒนาขึ้นในระยะเวลาที่เหมาะสม คือ

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ขา ท้อง หลัง ลำตัว และแขน

2. ทำให้สม่ำเสมออย่างน้อยสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที

3. ใช้น้ำหนักจากน้อยไปหามาก

4. กล้ามเนื้อแต่ละกลุ่มควรทำงานติดต่อกัน 60-90 วินาที

5. ความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก เพื่อให้เกิดความแข็งแรงควรกระทำช้า ๆ

6. ความต้านทานแบบก้าวหน้าของการฝึกเป็นการปรับตัวทางสรีรวิทยาของเส้นใยกล้ามเนื้อ เกิดขึ้นอย่างช้า ๆ น้ำหนักไม่ควรเพิ่มอย่างรวดเร็ว หรือเพิ่มน้ำหนักทุก ๆ 2 สัปดาห์

7. ความต่อเนื่องของการฝึกควรใช้เวลาประมาณ 20 นาที

ในการเพิ่มน้ำหนักของการฝึกโดยใช้ร่างกายเป็นแรงต้าน สามารถทำได้ด้วยการเพิ่มน้ำหนักของการเคลื่อนไหว เช่น ขว้างขว้าง หัวไหล่ เข่า สะโพก อาจจะมีคันท้องที่ยาวและสั้น หรือทั้งยาวและสั้นก็ได้ ซึ่งความยาวของคันท้องจะสัมพันธ์กับความหนักเบา และความกดดันบนกล้ามเนื้อ นั้น ๆ นอกจากนี้ยังมีการเคลื่อนไหวในระดับสูงและต่ำ และการเคลื่อนไหวในจังหวะที่เร็วและช้า ล้วนแล้วแต่เป็นผลความหนักเบาของการฝึกทั้งสิ้น การฝึกแต่ละท่าสามารถกำหนดจำนวนครั้ง (Repetition) จำนวนเที่ยว (Set) และจำนวนวันที่ฝึกซ้อม (Frequency) ให้เหมาะสมกับความสามารถของแต่ละบุคคลได้

การฝึกความแข็งแรงในแต่ละวัย

ในอดีต มีงานวิจัยพบว่าช่วงอายุก่อนเข้าสู่วัยรุ่น (Puberty) เป็นช่วงที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลงฮอร์โมนในร่างกาย ถ้ามีการฝึกความแข็งแรงในช่วงอายุนี้อาจจะยังไม่มีการตอบสนองต่อการฝึก ที่เป็นเช่นนี้เพราะการจัดโปรแกรมฝึก ไม่เพียงพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ต่อมาเมื่อมีการวิจัยพบว่า ช่วงก่อนวัยรุ่น (Perpubescent) และวัยรุ่น (Pubescent) สามารถเพิ่มความแข็งแรงได้ โดยจัดโปรแกรมการฝึกอย่างเหมาะสม ความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการกระตุ้นให้กล้ามเนื้อหดตัวมากขึ้น ส่วนการเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ (Hypertrophy) เกิดขึ้นน้อย การบาดเจ็บที่พบจากการฝึกความแข็งแรงในวัยก่อนวัยรุ่น และวัยรุ่น ได้แก่

1. กระดูกแขนส่วนปลายที่ข้อมือหัก (Epiphyseal Fractures) จากการยกน้ำหนักขึ้นเหนือศีรษะ และการบาดเจ็บต่อกระดูกสันหลัง
2. การบาดเจ็บจากการใช้งานมากเกินไป (Overuse Syndrome) เช่น การบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อ (Musculotendinous Strain) และการบาดเจ็บต่อผิวกระดูกสะบ้า (Patellofemoral Syndrome) โดยทำการยกน้ำหนักที่ไม่ถูกวิธี
3. ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ และเอ็นกล้ามเนื้อลดลง แก้ไขได้โดยยกน้ำหนักให้ถูกวิธี ไม่ใช้น้ำหนักมากเกินไป ยกให้สุดมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อ และมีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนและหลังการฝึกทุกครั้ง

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ สมชาย ไกรสังข์ (2540 : 41) กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อควรเลือกการฝึกให้ตรงกับความต้องการของนักกีฬา อาจฝึกโดยใช้น้ำหนักของตนเอง เช่น การดึงข้อ การวิดพื้น ลูก-นั่ง บาร์เตียว บาร์คู้ หรือโดยใช้น้ำหนักนอกตัว เช่น ดัมเบล บาร์เบล สปริง เมดิซีนบอล ฯลฯ

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระทำได้ด้วย

1. การฝึกด้วยวิธีเคลื่อนที่

1.1 ความหนัก เพื่อเพิ่มกำลังให้สูงสุดต้องใช้น้ำหนักร้อยละ 60-100 เปอร์เซนต์ของกำลังสูงสุด

1.2 จำนวนครั้ง น้ำหนักมากจำนวนครั้งน้อย น้ำหนักน้อยจำนวนครั้งมาก

1.3 จำนวนชุด 3-6 ชุดต่อวัน ระหว่างชุดพักจนฟื้นตัวดี

1.4 ความบ่อย 3-6 หน่วยต่อสัปดาห์ (ขึ้นอยู่กับระยะเวลาของการฝึกซ้อม)

2. การฝึกด้วยวิธีอยู่กับที่

2.1 ความหนัก การฝึกด้วยแรงร้อยละ 50-70 เปอร์เซนต์ของแรงสูงสุด การฝึกไม่มีอุปกรณ์ควรใช้ความแรงเต็มที่ (100 เปอร์เซนต์)

2.2 ความนาน (เวลาที่กล้ามเนื้อทำงาน) อย่างน้อยร้อยละ 30 เปอร์เซนต์ของเวลาที่กล้ามเนื้อสามารถหดตัวคงที่ได้อยู่ได้

2.3 ความบ่อย สำหรับกล้ามเนื้อแต่ละกลุ่ม ควรฝึก 5 ครั้งต่อวัน

หลักการฝึกความแข็งแรง

แนวทางในการฝึกปฏิบัติที่สำคัญมี ดังนี้

1. ควรเริ่มที่ความหนักประมาณ 75 เปอร์เซนต์ของความสามารถสูงสุดที่สามารถยกได้ ต่อจากนั้นค่อย ๆ ปรับความหนักมากขึ้นในแต่ละสัปดาห์ หรือของแต่ละช่วงของการฝึกตามสภาพความเหมาะสม หรือความต้องการจะนำไปใช้ในกีฬาส่งแต่ละประเภท

2. ควรฝึกวันละ 3-4 ชุด ชุดละ 3-5 ครั้ง โดยชุดแรกเริ่มที่ความหนัก 75 เปอร์เซนต์ ชุดที่ 2 เริ่มที่ 85 เปอร์เซนต์ ชุดที่ 3 เริ่มที่ 90 เปอร์เซนต์ และชุดที่ 4 เริ่มที่ 100 เปอร์เซนต์ ซึ่งการปรับเพิ่มความหนักในลักษณะนี้ ต้องคำนึงถึงสภาพร่างกาย และความแข็งแรงของนักกีฬาแต่ละคน

3. การปฏิบัติซ้ำ (Repetition) ในแต่ละชุด (Set) ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับพัฒนาการด้านร่างกายของนักกีฬาแต่ละคน

4. อาจจะใช้ได้ทั้งแบบไอโซเมตริก (Isometric) และแบบไอโซโทนิค (Isotonic) ซึ่งให้ผลพอ ๆ กัน แต่การฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) จะเสื่อมสภาพเร็วกว่า

5. การฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) ครั้งหนึ่ง ๆ ควรใช้เวลา 5-10 วินาที

6. การฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic) จะต้องพยายามเคลื่อนไหวให้สุดช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ หรือให้ได้มุมตามที่ต้องการมากที่สุด

7. ในช่วงสัปดาห์แรก ๆ หรือระยะ 3 เดือนแรกของการฝึก ควรฝึก 1-2 วันต่อสัปดาห์ ระยะ 3 เดือนต่อมาควรเพิ่มการฝึกเป็น 2-3 วันต่อสัปดาห์ ทั้งนี้จะต้องคอยสังเกตดูพัฒนาการหรือการเปลี่ยนแปลงทางด้านความแข็งแรงของนักกีฬาดูว่ามีความก้าวหน้าเพียงใด สมควรปรับเพิ่มความหนักในการฝึกหรือไม่

อนึ่งการฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) เป็นการฝึกกล้ามเนื้อในลักษณะของการใช้กำลังหรือความพยายามสูงสุดอยู่กับที่ หรือออกแรงกระทำกับวัตถุ หรือความสามารถที่ไม่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ได้ โดยใช้ระยะเวลาสั้น ๆ ครั้งละประมาณ 5-10 วินาที การฝึกแต่ละครั้งไม่ควรใช้ระยะเวลาสั้นเกินไป เพราะจะทำให้ความยืดหยุ่นตัว และความคล่องตัวในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อลดลง ในการฝึกแต่ละรูปแบบควรให้กระทำซ้ำ 3-5 ครั้งในแต่ละอิริยาบถที่แตกต่างกัน เพื่อให้

กล้ามเนื้อทุกส่วนที่จำเป็น หรือเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวได้รับการพัฒนา สำหรับความหนักของงานที่ใช้ในการฝึกไม่ว่าจะเป็นการฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) หรือแบบไอโซโทนิค (Isotonic) จะไม่แตกต่างกัน คือ ใช้ความหนักในการฝึกประมาณ 75-85 เปอร์เซ็นต์ อย่างไรก็ตาม ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) จะต้องนานกว่าการฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic) จึงจะให้ผลดีใกล้เคียงกัน ข้อดีของการฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) คือ สามารถฝึกได้ทุกโอกาสและทุกสถานที่ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ส่วนข้อเสีย คือ ระบบไหลเวียนเลือดและการประสานงานในการเคลื่อนไหวไม่ได้รับการพัฒนา เพราะกล้ามเนื้อทำงานในลักษณะหดเกร็งอยู่กับที่ ทำให้ขาดความยืดหยุ่นตัว

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

วุฒิพงษ์, อารี ปรมัตถการ (2539 : 56-57) ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อประกอบด้วย

1. การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยเรียงตัวขนานไปกับความยาวของกล้ามเนื้อจะมีกำลังในการหดตัว หรือมีความแข็งแรงน้อยกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยที่เรียงตัวแบบขนาน
2. ความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานมากและนาน จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้า ซึ่งมีผลทำให้ความแข็งแรงลดลง
3. อุณหภูมิ กล้ามเนื้อจะหดตัวเร็วและรุนแรงที่สุด หากอุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายเล็กน้อย
4. ระดับการฝึก กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเป็นประจำ ย่อมมีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้รับการฝึก
5. การพักผ่อน หากการออกกำลังกายดำเนินไปรวดเดียวเป็นเวลานาน โดยไม่มีการหยุดพัก จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อค่อย ๆ ลดลง
6. อายุและเพศ โดยทั่วไปแล้วความแข็งแรง จะมีการเปลี่ยนแปลงในช่วง 10-20 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงปกติ และความแข็งแรงสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุ 20-30 ปี ต่อจากนั้นความแข็งแรงจะค่อย ๆ ลดลง สำหรับความแข็งแรงที่ลดลงจะเกิดขึ้นที่ขา ลำตัวเร็วกว่ากล้ามเนื้อที่แขน ความแข็งแรงสูงสุดของคนอายุ 65 ปี จะอยู่ราว 80 เปอร์เซ็นต์ของความแข็งแรงที่เขาเคยมีระหว่างอายุ 20-30 ปี

สมรรถภาพร่างกายในเด็ก (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และเฉลิม ชัยวัชรภรณ์. (2540).

1. สมรรถภาพเพื่อสุขภาพ

- ความอดทนหรือความทนทานของหัวใจ-ปอด (Cardiorespiratory Endurance)
- สัดส่วนของร่างกาย (Body Composition)

- ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle Strength)
 - ความอ่อนตัว (Flexibility)
2. สมรรถภาพเพื่อการแข่งขัน มีองค์ประกอบเพิ่มเติม ดังนี้
- ความว่องไว (Agility)
 - ความสมดุลหรือการทรงตัว (Balance)
 - การประสานสัมพันธ์ (Co-ordination)
 - ความอดทนหรือความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscle Endurance)
 - ความเร็ว (Speed)
 - กำลัง (Power)
 - ความว่องไวในการตอบสนองหรือเวลา (Reaction Time)

ข้อพิจารณาพื้นฐาน สำหรับการฝึกยกน้ำหนักในแต่ละช่วงอายุ

(ซัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล. (2540)

อายุ	สิ่งที่ควรคำนึงถึง
7 ปี หรือน้อยกว่า	เริ่มให้เด็กเรียนรู้การออกกำลังกายด้วยการยกน้ำหนัก โดยใช้น้ำหนักน้อยหรือไม่ใช้น้ำหนัก แนะนำและสาธิตวิธีการยกน้ำหนักและการออกกำลังกายทั่วไปให้กับเด็ก จำนวนครั้งที่ยกน้อย ผู้ฝึกต้องให้ความสนใจ ความระมัดระวังในการยกน้ำหนักของเด็ก และสังเกตความสามารถของเด็ก
8 – 10 ปี	เริ่มเพิ่มจำนวนท่าของการยกน้ำหนัก มีท่าที่ซับซ้อนขึ้นบ้าง เริ่มเพิ่มน้ำหนักที่ยก สังเกตความสามารถของเด็ก
11 – 13 ปี	เพิ่มน้ำหนักที่ยกมากขึ้นจากช่วงอายุ 8-10 ปี เริ่มสอนการออกกำลังกายหรือการยกน้ำหนักที่ซับซ้อนมากขึ้น ตั้งเป้าหมายการฝึกมากขึ้น
14 – 15 ปี	เริ่มจัดโปรแกรมการยกน้ำหนัก ให้สัมพันธ์กับชนิดกีฬาที่เล่นจัดโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ และฝึกความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ

การตอบสนองต่อการฝึกในเด็ก

การฝึกร่างกายมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาสุขภาพ และสมรรถภาพทางกาย ดังนี้

1. การเจริญเติบโต (Growth)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเด็กหญิงและเด็กชายที่เกิดมาพร้อมกัน

- ส่วนสูงและน้ำหนักมีค่าพอ ๆ กัน ในช่วงอายุ 2-10 ปี

- เมื่อเข้าช่วง 11-13 ปี เด็กหญิงจะเจริญเติบโตเร็วกว่า ทำให้สูงและหนักกว่าเด็กชาย ส่วนเด็กชายซึ่งมีการเจริญเติบโตช้ากว่าจะมาไล่ทันและสูงกว่าเด็กหญิงหลังจากอายุ 13 ปี และหนักกว่าเด็กหญิงหลังอายุ 15 ปีไปแล้ว
 - สำหรับเพศหญิงน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นส่วนใหญ่จะเป็นไขมัน (Fat) ส่วนในเพศชายน้ำหนักส่วนใหญ่จะเป็นกล้ามเนื้อและกระดูก
2. องค์ประกอบของร่างกาย
 - ทารกแรกเกิดทั้งหญิงและชาย มีองค์ประกอบที่เป็นไขมันประมาณร้อยละ 75 ของน้ำหนักตัว
 - วัยรุ่น กล้ามเนื้อของเพศชายจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว คือ ร้อยละ 2.12 ต่อการเพิ่มความสูง 1 เซนติเมตร เพศหญิงจะเพิ่มขึ้นเพียงร้อยละ 1.87
 - วัยผู้ใหญ่ เพศชายจะมีมวลกล้ามเนื้อมากกว่าเพศหญิงถึงร้อยละ 50 ต่อการเพิ่มความสูง 1 เซนติเมตร
 3. ความอดทนหรือความทนทานของหัวใจและปอด
 - ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดในการกำเนิดพลังงานเพื่อการออกกำลังกายที่หนักและได้นาน
 4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
 - ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่พัฒนาขึ้นตามธรรมชาติในเด็กจะมีความสัมพันธ์กับขนาดของกล้ามเนื้อ ความสูง น้ำหนัก อายุ เพศ และทักษะที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์และวุฒิภาวะ
 5. ความอ่อนตัว
 - เมื่อเข้าสู่วัยรุ่น ความอ่อนตัวโดยทั่วไปจะลดลง เนื่องจากกระดูกมีการเจริญเติบโตเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว จนหน่วยของกล้ามเนื้อและเอ็นยึดตัวตามไม่ทัน

ข้อแนะนำสำหรับการฝึกความแข็งแรงอย่างปลอดภัยสำหรับเด็ก

1. ตรวจร่างกายก่อนการฝึกความแข็งแรง
 2. เด็กต้องมีวุฒิภาวะ ที่จะยอมรับฟังผู้ฝึกสอน
 3. ผู้ฝึกสอนต้องให้คำแนะนำที่ถูกต้อง ชัดเจนในการฝึกให้แก่เด็ก
 4. การฝึกความแข็งแรงจะช่วยพัฒนาทักษะกลไก (Motor Skill) และสมรรถภาพร่างกาย
- ด้านอื่น ๆ
5. มีการอบอุ่นร่างกาย และการคลายอุ่นอย่างเพียงพอ
 6. ทำการยกน้ำหนักให้สุดมุมการเคลื่อนไหวของข้อต่อทุกท่า
 7. ไม่ควรยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก ที่สามารถยกได้สูงสุด (1RM)

8. ในช่วงแรกของการฝึกความแข็งแรง ควรยกโดยไม่ใช้น้ำหนักเพื่อเป็นการเรียนรู้ท่าทางในการยก

9. ทำ 6-15 ครั้งต่อเซต

10. เพิ่มน้ำหนักการยกทีละน้อย

11. เวลาการฝึกความแข็งแรง 20-30 นาทีต่อครั้ง ทำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์

ข้อควรระวังพิเศษในการฝึกร่างกายในเด็ก

1. การบาดเจ็บต่อหน่อกระดูก

การฝึกร่างกายที่มักมีการเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของหน่อกระดูก ได้แก่

- การกระโดดจากที่สูงลงพื้น ในลักษณะเหยียดขาตรง ไม่ย่อตัว
- การฝึกกิจกรรมที่ใช้ท่าซ้าซาก และออกแรงมากเกินไป
- การออกกำลังกายที่ต้องแบกน้ำหนักตัวเป็นเวลานาน ๆ เช่น การวิ่งมาราธอนโดยใส่รองเท้าไม่เหมาะสม

- การฝึกยกน้ำหนัก โดยใช้น้ำหนักมากเกินไป

2. ผลเสียด้านจิตใจ

- เกิดความเบื่อหน่ายทางด้านจิตใจ

3. การให้รางวัล

สิ่งที่ควรคำนึงถึงของการฝึกด้วยน้ำหนักในเด็ก

1. ควรมีการกำหนดปริมาณการฝึก ซึ่งได้แก่ ความถี่ ความหนัก เวลา ให้เหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการ อายุ เพศ และความสามารถของเด็กที่ต้องการทำการฝึก

2. การฝึกด้วยน้ำหนักในเด็กควรฝึกในกล้ามเนื้อมัดหลัก ๆ เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายและการเจริญเติบโตให้เหมาะสมตามอายุและเพศ

3. การฝึกควรมีระยะเวลาการฝึกที่สม่ำเสมออย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ และควรมีการวางแผนในการจัดโปรแกรมการฝึก เริ่มจากน้ำหนักเบาแล้วค่อย ๆ เพิ่มความหนักขึ้นในทุก ๆ

2 สัปดาห์ของการฝึกจนได้น้ำหนักตรงตามวัตถุประสงค์

4. การจัดโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักควรระมัดระวังเรื่องความปลอดภัย และความเสี่ยงที่จะเกิดการบาดเจ็บจากการฝึก เพราะอาจส่งผลกระทบต่อเจริญเติบโตของเด็กได้

5. การฝึกด้วยน้ำหนักในเด็กควรได้รับการดูแลจากผู้ฝึกสอนอย่างใกล้ชิด เพราะบางครั้งวุฒิภาวะอาจยังไม่เพียงพอต่อการดูแลตัวเอง และเน้นคุณภาพของการฝึกมากกว่าปริมาณการฝึก

6. จัดโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักให้ตรงกับความต้องการของแต่ละชนิดกีฬา

7. ควรมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้นด้วย

การสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

โปรแกรมพื้นฐานของการฝึกด้วยน้ำหนักควรจัดให้เป็นระบบ เพื่อที่จะทำให้กลุ่มกล้ามเนื้อได้รับการเสริมสร้างได้ทุกส่วน การฝึกด้วยน้ำหนักอย่างถูกต้องจะช่วยพัฒนาไม่เพียงแต่ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อเท่านั้น แต่จะทำให้ร่างกายเกิดความยืดหยุ่นและเสริมสร้างความอดทนของระบบหายใจไหลเวียน อย่างไรก็ตามยังสามารถที่จะเสริมสร้างได้โดยกิจกรรมอื่น ๆ เช่น วิ่งเหยาะ ๆ ถีบจักรยานหรือว่ายน้ำ เป็นต้น

การที่จะประสบความสำเร็จในการประกอบกิจกรรมการออกกำลังกาย หรือการฝึกด้วยน้ำหนักจะต้องมีการจัดระบบการฝึกเป็นลำดับอย่างเหมาะสม เพอร์เลอร์สันและโฮโรซีสกี (ชาตรี บัวคลี. 2534 : 13 อ้างอิงมาจาก Prelersan and Horosyski.n.d.) กล่าวว่า การสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีประสิทธิภาพ จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. น้ำหนักที่ใช้ไม่ควรเป็นน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ 1 ครั้ง (1-RM)
2. ท่าที่ใช้ฝึกควรจะมีอย่างน้อย 6 ท่า และไม่ควรเกิน 14 ท่า ในแต่ละท่าควรฝึก

3 ชุด (Set)

3. จำนวนครั้งในการยกจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการฝึก กล่าวคือ ถ้าฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จะใช้น้ำหนักค่อนข้างมาก และยกเพียง 5-8 ครั้งต่อชุด แต่ถ้าเป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อ ควรจะยก 9-15 ครั้งต่อชุด

4. ควรฝึก 2-4 ครั้งต่อสัปดาห์ ถ้าจะให้ดีควรฝึกวันเว้นวันหรือ 3 วันต่อสัปดาห์
5. ในการฝึกแต่ละครั้ง ควรใช้เวลาฝึกประมาณ 1 ชั่วโมง

6. ในการฝึกด้วยน้ำหนักแต่ละโปรแกรม ควรใช้เวลาในการฝึก 8-12 สัปดาห์ เพราะถ้าใช้น้ำหนักน้อยเกินไปก็จะไม่เกิดประโยชน์เท่าที่ควร และถ้าใช้เวลาในการฝึกมากเกินไป (Over Training) ก็จะทำให้เกิดโทษ

ปัจจัยที่มีผลต่อความเร็ว

การพัฒนาความเร็วจะมียอดประกอบหลายประการเข้ามาเกี่ยวข้อง โดยถ้าไม่คำนึงถึงปัจจัยทางด้านพันธุกรรม ความเร็วจะขึ้นอยู่กับเวลาปฏิกิริยา ความสามารถในการเอาชนะแรงต้านทานภายนอกของนักกีฬา เทคนิค สมาธิ ความตั้งใจ และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ

เวลาปฏิกิริยา (Reaction Time)

เวลาปฏิกิริยาเป็นเวลาที่เริ่มมีการกระตุ้น (เสียง แสง) และนักกีฬารับรู้ (การได้ยิน การมองเห็น) จนกระทั่งนักกีฬาเริ่มมีการตอบสนองต่อการกระตุ้น เช่น การปล่อยตัวของนักวิ่ง สำหรับนักกีฬาการมีเวลาปฏิกิริยามากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำงานของระบบประสาท (Nervous System)

ความสามารถในการเอาชนะแรงต้านทานภายนอก (Ability to Overcome External Resistance)

การเคลื่อนไหวส่วนใหญ่ทางการกีฬา พลังจะเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่เป็นตัวกำหนดความสามารถในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ขณะฝึกซ้อมหรือทำการแข่งขัน แรงต้านทานภายนอกที่มาทำให้นักกีฬาไม่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วจะมาจากแรงดึงดูดของโลก อุปกรณ์ สิ่งแวดล้อม (น้ำ ลม) และคู่แข่ง การเอาชนะแรงต้านทานดังกล่าวนักกีฬาจะต้องมีการปรับปรุงพลัง เพื่อที่จะเพิ่มแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และทำให้สามารถเพิ่มอัตราความเร็วได้

เทคนิค (Technique)

ความสามารถทางด้านความเร็วและเวลาปฏิกิริยาบ่อยครั้งจะขึ้นอยู่กับเทคนิคทักษะ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดตำแหน่งร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพจะสนับสนุนการปฏิบัติทักษะที่ต้องใช้ความเร็ว การรักษาตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงให้ถูกต้อง และการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ยังช่วยให้การปฏิบัติการเคลื่อนไหวมีความง่ายขึ้น

สมาธิและความตั้งใจ (Concentration and Willpower)

การมีความสามารถทางด้านพลังระดับสูงจะช่วยสนับสนุนให้นักกีฬาเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น ความเร็วของการเคลื่อนไหวจึงถูกกำหนดโดยความสามารถในการเคลื่อนไหว (Mobility) ลักษณะทางกระบวนการของระบบประสาท และสมาธิที่ตึงมั่น ความตั้งใจ และสมาธิที่ตึงมั่นเป็นปัจจัยที่สำคัญในการที่จะทำให้ นักกีฬาได้รับความเร็วระดับสูง การฝึกซ้อมความเร็วในบางครั้งนักกีฬาควรได้รับการพัฒนาทักษะทางด้านจิตวิทยาด้วยเช่นกัน

ความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อ (Muscle Elasticity)

ความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อและความสามารถในการคลายตัวของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ (Agonist) และกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม (Antagonist) จะเป็นสิ่งสำคัญในการที่จะทำให้ นักกีฬาเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและปฏิบัติเทคนิคได้ถูกต้อง ขณะเดียวกัน ความอ่อนตัวของข้อต่อจะเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการเพิ่มความยาวของช่วงก้าว ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งของการเพิ่มความเร็วในการวิ่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

เฟเจนแบม (Faigenbaum. 1993. abstract) ได้ศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของเด็ก โดยประเมินโปรแกรมการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็น อาสาสมัคร 23 คน แบ่งเป็นกลุ่มฝึกมีอายุเฉลี่ย 10.8 ปี เป็นชาย 10 คน เป็นหญิง 4 คน และกลุ่มควบคุมอายุเฉลี่ย 9.9 ปี เป็นชาย 5 คน เป็นหญิง 4 คน โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงใช้เวลา 45 นาที ฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ใช้เครื่องฝึกด้วยน้ำหนักขนาดเล็ก ทำการยก 10-15 ครั้ง จำนวน 3 ชุด ใช้ความหนักร้อยละ 50 75 และ 100 ของ 10 อาร์เอ็ม (10 RM) และมีการ

ออกกำลังกายโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และบริหารกาย ทำการทดสอบก่อนและหลังฝึก โดยวัดความแข็งแรง ใช้ 10 อาร์เอ็ม วัดความอ่อนตัว ความดันโลหิตขณะพักและวัดส่วนประกอบของร่างกาย โดยวัดไขมันใต้ผิวหนัง 7 ตำแหน่ง และวัดเส้นรอบวงของร่างกาย 4 ตำแหน่ง

ผลการวิจัยปรากฏว่า กลุ่มฝึกมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ในการยกน้ำหนักท่าเหยียดเข่า (Leg Extension) ร้อยละ 65 ท่างอเข่า (Leg Curl) ร้อยละ 75 ท่านอนดัน (Chest Press) ร้อยละ 64 ท่ายกน้ำหนักเหนือศีรษะ (Overhead Press) ร้อยละ 87 และท่าอศอก (Bicep Curl) ร้อยละ 78 กลุ่มควบคุมซึ่งออกกำลังกาย 5 ชนิด มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 13 เปอร์เซ็นต์ ผลรวมของไขมันใต้ผิวหนังของกลุ่มฝึกลดลง 2.3 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มควบคุมเพิ่ม 1.7 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ผลจากการประเมินผู้ปกครองเด็ก มีดังนี้ มีการพัฒนาความแข็งแรงขึ้นในเด็ก ทั้งสองกลุ่ม ผลการฝึกในตัวแปรอื่น ๆ ไม่มีนัยสำคัญและไม่มีการบาดเจ็บ เนื่องจากโปรแกรมการฝึกซ้อมโดยตรง สรุปการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ในการฝึกความแข็งแรงโดยการดูแลอย่างใกล้ชิด สามารถเพิ่มความแข็งแรง และพัฒนาส่วนประกอบของร่างกายได้ทั้งเด็กชายและเด็กหญิง

ลอบอร์ (Lauber. 1993 : abstract) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อ เปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริก การยกน้ำหนักและการยกน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิชิแกน เพศหญิงจำนวน 39 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 4 ฝึกด้วยน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการฝึก

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการทดสอบเป็นรายคู่ พบว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริก มีความแตกต่างกับกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก และพบว่าภายในแต่ละกลุ่มมีความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบแตกต่างกัน

ฟาวเลอร์ และคนอื่น ๆ (Fowler; et al 1995 : Abstract) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Pendulum Swing) ที่มีต่อความแข็งแรงของขาและการกระโดดในทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter Movement Jump) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก โดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Weight Training and Pundulum Swing) กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว (Weight Training) ทำการฝึกเป็นเวลา 3 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบการเหยียด การงอของเข่าและสะโพกแบบไอโซเมตริก การยกน้ำหนักท่าสควอช (Squat) กระโดดสูง (Jump Height) และการกระโดดในทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter Movement Jump) ก่อนการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว ความแข็งแรงในการเหยียดและงอของสะโพก และความแข็งแรงในการงอของเข่าสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบตุ้มน้ำหนัก แต่ในกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึก

แบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบตุ้มน้ำหนัก พบว่ามีการเหยียดของเข่าสูงที่สุด ซึ่งทำให้นักกีฬากลุ่มนี้สามารถกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

ฮิกไบ (Higbie. 1995 : 110) ได้ศึกษาถึงผลการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อโดยใช้แบบฝึกไอโซคิเนติก (Isokinetic) ในการฝึกจะใช้น้ำหนักมากเป็นแรงต้านทาน เพื่อฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อตรงกันข้าม และการกระตุ้นประสาทในผู้หญิงที่มีอายุ 18-35 ปี แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกการหดตัวแบบคอนเซนตริก (Concentric Training) 16 คน กลุ่มที่ 2 ฝึกการคลายตัวแบบเอกเซนตริก (Eccentric Training) 19 คน และกลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม 19 คน ระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ “ไดนาโมมิเตอร์” (Dynamometer) การฝึกกล้ามเนื้อตรงกันข้ามมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น ร้อยละ 4.7

ผลการศึกษา พบว่า การฝึกการหดตัวและคลายตัวแบบไอโซคิเนติกเป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากที่สุด การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่า สามารถฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเฉพาะที่ ทำให้กล้ามเนื้อใหญ่ขึ้นและมีการปรับตัวของระบบประสาทเพื่อเพิ่มความแข็งแรงในการฝึกการหดตัวและคลายตัว

วิลสัน เมอร์ฟี และวอลซ์ (Wilson, Murphy; & Walshe. 1997 : Abstract) ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป (Weight Training) และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ที่มีต่อความแข็งแรง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป กลุ่มที่สอง ฝึกแบบพลัยโอเมตริก ทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบการกระโดดสูง (Jump Height) การวิ่งเร็ว 20 เมตร (Flying 20 M. Sprint) และการยกน้ำหนักท่าสควอช (Squat)

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไปไม่มีการเพิ่มความสามารถในการวิ่งเร็ว และการกระโดดสูงแต่ การฝึกแบบพลัยโอเมตริกทำให้ความเร็วในการวิ่ง และความสูงในการกระโดดเพิ่มขึ้น

วีเอลลี (Viele. 1997 : Abstract) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบักโดยการตบสะบักเบา ๆ ผลของการศึกษาประเมินถึงประสิทธิภาพของสะบัก การตบสะบักเบา ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความแข็งแรงของสะบัก ในช่วงของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของสะบัก จุดประสงค์ของการศึกษา คือ การกำหนดว่าการออกกำลังกายอย่างเดียหรือการออกกำลังกายควบคู่ไปกับการตบสะบักเบา ๆ ที่จะก่อให้เกิดผลดีต่อความแข็งแรงของสะบักกลุ่มตัวอย่างได้จากอาสาสมัครจากมหาวิทยาลัยเอกชนในอิสเทิร์นนิวยอร์ก จำนวน 30 คน มีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสะบักก่อนเข้าโปรแกรมการฝึกความแข็งแรง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และทดสอบภายหลังการฝึก

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่เข้าโปรแกรมการฝึกตบสะบักเบา ๆ จะมีพลังงานเพิ่มขึ้นซึ่งแตกต่างจากการออกกำลังกายอย่างเดียว แต่ผลการทดสอบ ที่ (t- test) ยังไม่มีสถิติระบุว่าได้ผลดีเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มออกกำลังกายอย่างเดียว

งานวิจัยในประเทศ

พรหมเมศ จักรักษ์ (2534 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการเสริมการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อของนักกีฬารักบี้ฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักกีฬารักบี้ฟุตบอลระดับเยาวชนทีมชาติและระดับโรงเรียน กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเตรียมทหาร อายุระหว่าง 16-19 ปี จำนวน 40 คน แบ่งกลุ่มความสามารถเท่า ๆ กัน 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยการทดสอบความแข็งแรงของร่างกาย และพลังกล้ามเนื้อก่อนการทดลอง กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 4 ฝึกแบบปกติและเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ทำการทดสอบหลังการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนและหลังการทดสอบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้ง 4 กลุ่ม กลุ่มที่ฝึกแบบปกติมีความแตกต่างกับทุกตัวแปร ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อดีขึ้นน้อยกว่ากลุ่มอื่นๆ

2. หลังการฝึกแบบเสริมด้วยน้ำหนัก แบบเสริมด้วยพลัยโอเมตริก แบบเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก และแบบปกติเป็นเวลา 8 สัปดาห์ แล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สฤณี ลิ้มพัฒนาศิทธิ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรง และกำลังของแขนและไหล่ กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ชั้นปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2541 จำนวน 50 คน ทำการทดสอบก่อนการฝึกโดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงและกำลังของแขนและไหล่ ทำการแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่ายกลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก ทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังของแขนและไหล่ ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 และ 8 แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที่

ผลการศึกษาพบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก มีผลต่อความแข็งแรงและกำลังของแขนและไหล่ ไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สยาม ใจมา (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษา กรุงเทพมหานครที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2541 จำนวน 50 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่ายกลุ่มละ 25 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึก 3 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังขา ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 และ 8 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที่

ผลการศึกษาพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อความแข็งแรงและกำลังขาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิกร สีแล (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกความเร็วระยะสั้นต่อสมรรถภาพอนาการศนิยมในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน จากนักกีฬาฟุตบอลวิทยาลัยพลศึกษาสุพรรณบุรี ประจำปีการศึกษา 2541 มีอายุระหว่าง 20-22 ปี จำนวน 30 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ฝึกฟุตบอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ฝึกกับน้ำหนักควบคู่กับการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกความเร็วระยะสั้นควบคู่กับการฝึกฟุตบอล ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว และการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของตุกี (Tukey) โดยกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกฟุตบอลเพียงอย่างเดียวกับกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ฝึกด้วยความเร็วระยะสั้นควบคู่กับการฝึกฟุตบอล มีค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพอนาการศนิยมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ขณะที่กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกฟุตบอล กับกลุ่มที่ฝึกความเร็วระยะสั้นควบคู่กับการฝึกฟุตบอล ไม่มีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อนำค่าเฉลี่ยสมรรถภาพอนาการศนิยมมาศึกษาภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยความเร็วระยะสั้นควบคู่กับการฝึกฟุตบอลมีอัตราการเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกฟุตบอล และกลุ่มที่ทำการฝึกฟุตบอลเพียงอย่างเดียวตามลำดับ

สุทิศา ไกรสินธุ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบสถานีรูปแบบเซตเดียว และรูปแบบสองเซตต่อเนื่อง ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่าง 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จากนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษาสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 19-20 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมร่วมกิจกรรมตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักแบบสถานีรูปแบบเซตเดียว กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักแบบสถานีรูปแบบสองเซตต่อเนื่อง โดยทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่เวลา 16.30-18.30 น. และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก

และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักแบบสถานีรูปแบบเซตเดียว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักแบบสถานีรูปแบบสองเซตต่อเนื่อง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อนึ่งหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักแบบสถานีรูปแบบเซตเดียว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักแบบสถานีรูปแบบสองเซตต่อเนื่อง มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เรวดี วงศ์จันทร์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักซึ่งมีช่วงระยะห่างของการฝึกต่างกัน ที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 40 คน เป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 อายุ 18-20 ปี และชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 ทำการฝึก 2 วันติดต่อกัน คือวันจันทร์และวันอังคาร ระยะห่างของการฝึก 24 ชั่วโมง กลุ่มทดลองที่ 2 ทำการฝึกวันเว้นวัน คือ วันจันทร์และวันพุธ ระยะห่างของการฝึก 48 ชั่วโมง กลุ่มทดลองที่ 3 ทำการฝึกวันเว้นสองวัน คือ วันจันทร์และวันพฤหัสบดี ระยะห่างของการฝึก 72 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 17.00-19.00 น. เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดก่อนการฝึก ภายหลังสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ตามลำดับ นำค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 4 กลุ่ม ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบรายคู่แบบระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่ม โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey)

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงระหว่างก่อนการฝึก ภายหลังสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 กลุ่มทดลองที่ 1 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 และ 6 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในช่วงระหว่าง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 และสัปดาห์ที่ 2-8 ส่วนภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มากกว่าภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 และ 6 และก่อนการฝึก ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 มีความแข็งแรงเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่ม

ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน

วิชชุดา คงสุทธิ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยาง ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายชั้นปีที่ 1-4 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2545 โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 45 คน ทดสอบความเร็วในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์โดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน มีกลุ่มควบคุม ฝึกว่ายน้ำอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและว่ายน้ำ และกลุ่มที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยยางและว่ายน้ำ ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียวระยะทาง 25 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 2 4 6 และ 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการทดสอบของตุกี เอ (Tukey (a))

ผลการวิจัยพบว่า

1. ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อส่วนบนมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ภายหลังการฝึก 4 6 และ 8 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญร่วม แท่นสูงเนิน (2546 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกด้วยวิธีใช้ร่างกายเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 60 คน เป็นนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบุรีรักษ์ โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึก และกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก กลุ่มละ 30 คน นำค่าความแข็งแรงและความอดทนไปวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 6 และ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อท้องเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อแขนหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2 4 6 และ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ฉัตรชัย แสงสุวีลักษณ์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายของวิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพฯชั้น ปกศ.สูง ชั้นปีที่ 1 จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือ กลุ่มที่ 1 ทำการฝึกกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ทำการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 3 ไม่ต้องทำการฝึกการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล เพียงแต่ทำการทดสอบการกระโดดยิงประตูเพียงอย่างเดียว โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 90 นาที และทำการทดสอบการยิงประตูบาสเกตบอลแบบกระโดดยิงประตูก่อนและหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 5 และ 10 โดยใช้โปรแกรมการทดสอบความเร็วในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลของสทรูป และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีของตุกี (Tukey)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกับกลุ่มควบคุม โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลมากกว่ากลุ่มควบคุม
3. ผลของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ค่าเฉลี่ยความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 ของกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยคะแนนความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มควบคุม

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

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

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 40 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 20 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นทำการทดสอบความแข็งแรงโดยใช้การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer) แล้วทำการสุ่มแบบเป็นระบบจากคะแนนน้อยไปหาคะแนนมาก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม

วิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

1. ใช้ผลจากการทดสอบการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกมาจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยวิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบเป็นระบบ
2. นำค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกของทั้งสองกลุ่มมาทำการทดสอบทางสถิติ เพื่อหาค่าความแตกต่างของความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
3. ทำการจับฉลากเพื่อกำหนดว่ากลุ่มใดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. โปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร คู่มือเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึก ออกกำลังกายด้วยแรงต้าน

1.2 สร้างโปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน

1.3 นำโปรแกรมให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไข และปรับปรุง โปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านให้ดีขึ้น จำนวน 5 ท่าน

2.แบบทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

2.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

2.2 ลูก-นั่ง (Sit-up) 30 วินาที

2.3 งอแขนห้อยตัว

2.4 วิ่ง 50 เมตร

3.อุปกรณ์

3.1 เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อขา
(Back and Leg Dynamometer)

3.2 ราวเดี่ยว

3.3 นาฬิกาจับเวลา

3.4 สายวัดระยะ

3.5 เบาะรองพื้น

3.6 นกหวีด

3.7 ใบบันทึกการทดสอบ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สํารวจ ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน

2. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ สถานที่ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวกในการฝึก และเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึก และการทดสอบแก่ผู้ช่วยในการทดสอบให้เข้าใจ ถูกต้องตรงกัน

4. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถึงผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการตรวจโปรแกรมการฝึก

5. จัดเตรียมกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน พร้อมทั้งอธิบายเกี่ยวกับการปฏิบัติการแต่งกาย ในขณะที่ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล

6. การทดลองเบื้องต้น ให้ผู้รับการทดลองฝึกตามโปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่ผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ

7. อธิบายรายละเอียด และสถิติวิธีการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านตามโปรแกรมการฝึกให้กับกลุ่มตัวอย่างเข้าใจถูกต้อง

8. วิธีการทดลอง

8.1 การทดลอง ผู้เข้ารับการทดลองทำการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่ผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ

8.2 ให้ผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ
กลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน
กลุ่มที่ 2 ไม่ได้รับการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน

8.3 ทำการทดสอบผู้ที่เข้ารับการทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบซึ่งประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

8.3.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

8.3.2 งอแขนห้อยตัว

8.3.3 ลูก-นั่ง (Sit-up) 30 วินาที

8.3.4 วิ่ง 50 เมตร

8.4 กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกซ้อมกีฬาตามปกติ

8.5 กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านตามโปรแกรมที่ผ่านการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญ ใช้เวลาในการฝึกประมาณ 60 นาที

8.6 กลุ่มทดลองที่ 1 หลังทำการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน 4 และ 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบตามข้อ 8.3 และจดบันทึก

8.7 ในกลุ่มทดลองที่ 1 หลังผ่านการฝึกไปแล้ว 4 สัปดาห์ จะเพิ่มจำนวนการฝึกหรือรูปแบบการฝึก

8.8 ทำการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว ก่อนและหลังการฝึกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที (t-test)

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ หากพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบค่าความแตกต่างเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

4. กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง ผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงและความเร็ว ผู้วิจัยได้นำผลการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แขน หน้าท้อง และความเร็ว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาทำการ วิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

ตอนที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง

ตอนที่ 6 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเร็ว

ตอนที่ 1

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ ส่วนสูง และน้ำหนักของกลุ่ม
ทดลองและกลุ่มควบคุม

ระยะเวลา	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน
อายุ (ปี)	กลุ่มทดลอง	10	13.60	0.52
	กลุ่มควบคุม	10	13.30	0.82
ส่วนสูง (ซม.)	กลุ่มทดลอง	10	158.10	7.03
	กลุ่มควบคุม	10	158.60	6.47
น้ำหนัก (กก.)	กลุ่มทดลอง	10	49.60	8.10
	กลุ่มควบคุม	10	48.15	3.77

จากตาราง 1 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 13.60 ± 0.52 ส่วนสูงเท่ากับ 158.10 ± 7.03 น้ำหนักเท่ากับ 49.60 ± 8.10 กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุเท่ากับ 13.30 ± 0.82 ส่วนสูงเท่ากับ 158.60 ± 6.47 น้ำหนักเท่ากับ 48.15 ± 3.77

ตอนที่ 2

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ตาราง 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที (t-test)

ช่วงเวลาการทดสอบ	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	t	P
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	10	83.20	22.74	0.06	.955
	กลุ่มควบคุม	10	83.78	22.51		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	10	97.85	19.67	1.53	.143
	กลุ่มควบคุม	10	83.80	21.32		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	10	116.03	15.39	2.99 *	.008
	กลุ่มควบคุม	10	90.40	22.34		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	5389.04	5389.04	145.14 *	.000
ความคลาดเคลื่อน	18	334.15	37.12		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 4

ตาราง 4 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	83.20	-	14.65 *	32.83 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	97.85		-	18.18 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	116.03			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	291.12	219.12	80.83 *	.000
ความคลาดเคลื่อน	18	24.39	2.71		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่า กลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 6

ตาราง 6 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มควบคุม
ระหว่างก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	83.78	-	0.02	6.62 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	83.80		-	6.60 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	90.40			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากสัปดาห์ที่ 8 กับก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 กับสัปดาห์ที่ 4 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน

ตาราง 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน
ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8
โดยใช้สถิติที (t-test)

ช่วงเวลาการทดสอบ	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	t	P
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	10	3.71	2.93	0.38	.710
	กลุ่มควบคุม	10	3.29	1.97		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	10	5.08	2.73	1.53	.144
	กลุ่มควบคุม	10	3.41	2.11		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	10	6.84	3.37	2.23 *	.039
	กลุ่มควบคุม	10	4.07	2.01		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของ
กลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์
ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	48.92	48.92	97.94 *	.000
ความคลาดเคลื่อน	18	4.49	0.49		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แขน ระหว่างก่อนการฝึก
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น
จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ
บอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 9

ตาราง 9 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	3.71	-	1.36 *	3.12 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	5.08		-	1.75 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	6.84			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของ
กลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความ
แปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	3.06	3.06	28.89 *	.000
ความคลาดเคลื่อน	18	0.95	0.10		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า กลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ระหว่างก่อนการฝึก
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึง
ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของ
บอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 11

ตาราง 11 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มควบคุม
ระหว่างก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	3.29	-	0.12	0.78 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	3.41		-	0.66 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	4.08			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึก
และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากสัปดาห์ที่ 8 กับก่อนการฝึกและหลังการฝึก
สัปดาห์ที่ 8 กับสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง

ตาราง 12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที (t-test)

ช่วงเวลาการทดสอบ	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	P
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	10	19.70	3.40	1.57	.133
	กลุ่มควบคุม	10	17.20	3.70		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	10	21.00	3.62	2.63 *	.017
	กลุ่มควบคุม	10	17.00	3.16		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	10	22.70	2.86	4.37 *	.000
	กลุ่มควบคุม	10	16.80	3.15		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่า ก่อนการฝึก ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 13 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	45.00	45.00	67.50 *	.000
ความคลาดเคลื่อน	18	6.00	0.66		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 พบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 14

ตาราง 14 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	19.70	-	1.30 *	3.00 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	21.00		-	1.70 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	22.70			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 15 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	0.80	0.80	1.38	.269
ความคลาดเคลื่อน	18	5.20	0.57		

จากตาราง 15 พบว่า กลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 5

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเร็ว

ตาราง 16 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็ว ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที (t-test)

ช่วงเวลาการทดสอบ	กลุ่ม	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน	t	P
ก่อนการฝึก	กลุ่มทดลอง	10	9.45	0.44	1.14	.268
	กลุ่มควบคุม	10	9.21	0.48		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	กลุ่มทดลอง	10	8.72	0.61	0.79	.090
	กลุ่มควบคุม	10	9.18	0.54		
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	กลุ่มทดลอง	10	7.76	0.44	5.10 *	.000
	กลุ่มควบคุม	10	8.76	0.45		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 16 พบว่า ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ค่าเฉลี่ยของความเร็วระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความเร็วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 17 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	14.28	14.28	178.13 *	.000
ความคลาดเคลื่อน	18	0.72	0.08		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 17 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความเร็ว ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความเร็วเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 18

ตาราง 18 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	9.45	-	0.73 *	1.69 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	8.72		-	0.95 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	7.76			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 18 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความเร็ว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 19 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความเร็วของกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F	P
ระหว่างเวลาที่ทดสอบ	2	1.24	0.62	14.93 *	.000
ความคลาดเคลื่อน	18	0.75	0.04		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 19 พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของความเร็ว ระหว่างก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น จึงทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ดังตารางที่ 20

ตาราง 20 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย	ก่อนการฝึก	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8
ก่อนการฝึก	9.22	-	0.03	0.44 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	9.18		-	0.41 *
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	8.77			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 20 พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความเร็ว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากสัปดาห์ที่ 8 กับก่อนการฝึก และสัปดาห์ที่ 8 กับสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายและข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว
2. ทำให้ทราบความแตกต่างการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 40 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 20 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นทำการทดสอบความแข็งแรงโดยใช้การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer) แล้วทำการสุ่มแบบเป็นระบบจากคะแนนน้อยไปหาคะแนนมาก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ โปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน
2. ตัวแปรตาม คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็ว

สมมุติฐานในการวิจัย

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วก่อนการฝึกและหลังการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านมีความแตกต่างกัน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร คู่มือเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกออกกำลังกายด้วยแรงต้าน

1.2 สร้างโปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน

1.3 นำโปรแกรมให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไข และปรับปรุง โปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านให้ดีขึ้น จำนวน 5 ท่าน

2. แบบทดสอบ ซึ่งประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้

2.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

2.2 งอแขนห้อยตัว

2.3 ดึงข้อ 30 วินาที

2.4 วิ่ง 50 เมตร

3. อุปกรณ์

3.1 เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อขา

(Back and Leg Dynamometer)

3.2 ราวเดี่ยว

3.3 นาฬิกาจับเวลา

3.4 สายวัดระยะ

3.5 เบาะรองพื้น

3.6 นกหวีด

3.7 ใบบันทึกการทดสอบ

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็ว ก่อนการฝึก หลังการฝึกของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

2.เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน ที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที่ (t-test)

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้จากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ หากพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จะทำการทดสอบค่าความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

4. กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองแตกต่างกับกลุ่มควบคุม
 กลุ่มทดลอง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกันกับก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกับกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 กลุ่มควบคุม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกันกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แต่หลังจากสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันกับก่อนการฝึก และสัปดาห์ที่ 4
2. คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองแตกต่างกับกลุ่มควบคุม
 กลุ่มทดลอง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนแตกต่างกันกับก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 กลุ่มควบคุม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนไม่แตกต่างกันกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แต่หลังจากสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันกับก่อนการฝึกและสัปดาห์ที่ 4
3. คะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องก่อนการฝึกของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มทดลองแตกต่างกับก่อนการฝึกและกลุ่มควบคุม
 กลุ่มทดลอง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องแตกต่างกันกับก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4
 กลุ่มควบคุม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องไม่แตกต่างกันกับก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8
4. คะแนนเฉลี่ยความเร็ว ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองแตกต่างกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง ความเร็วแตกต่างกันกับก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

กลุ่มควบคุม ความเร็วไม่แตกต่างกันกับก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แต่หลังจากสัปดาห์ที่ 8 พบว่าแตกต่างกันกับก่อนการฝึก และสัปดาห์ที่ 4

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้า เรื่องผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็ว ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเนตบอลจำนวน 20 คน โดยได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากนั้นทำการทดสอบความแข็งแรงโดยใช้การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer) แล้วทำการสุ่มแบบเป็นระบบจากคะแนนน้อยไปหาคะแนนมาก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน ให้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม ซึ่งทำการฝึกกับกลุ่มนักเนตบอลของโรงเรียนนนทรีวิทยา มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ ส่วนสูง และน้ำหนัก ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เรียงตามลำดับ อายุเท่ากับ $(13.60, 13.30) \pm (0.52, 0.82)$ ส่วนสูงเท่ากับ $(158.10, 158.60) \pm (7.03, 6.47)$ น้ำหนักเท่ากับ $(49.60, 48.15) \pm (8.10, 3.77)$ ซึ่งค่าเฉลี่ยของอายุระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอยู่ในกลุ่มเดียวกันไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนสูงของกลุ่มทดลองจะมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อยและน้ำหนัก กลุ่มทดลองจะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย ฉะนั้นค่าเฉลี่ยของอายุ ส่วนสูง และน้ำหนักของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีผลแตกต่างหรือไม่มีผลในการฝึกแต่อย่างใด

ในการวิจัยครั้งนี้มีการทดสอบ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ทำการทดสอบความแข็งแรงโดยใช้การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer) ในการแบ่งกลุ่มและการทดสอบ ใช้แบบทดสอบ 4 อย่าง ได้แก่

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
2. ลูก – นิ่ง 30 วินาที
3. งอแขนห้อยตัว
4. วิ่ง 50 เมตร

โดยจัดออกเป็น 4 ด้าน คือ 1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน 3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง 4. ความเร็ว โดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์และนำมาอภิปรายผลดังต่อไปนี้

1.ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 83.20 ± 22.74 97.85 ± 19.67 และ 116.03 ± 15.39 และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 83.78 ± 22.51 83.80 ± 21.31 และ 90.40 ± 22.34 ตามลำดับจากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่ม

ควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที (t-test) พบว่า ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน เป็นการฝึกที่ไม่มีความหนักของอุปกรณ์เสริมให้ร่างกายออกแรงต้าน แต่เป็นการฝึกโดยให้ร่างกายใช้แรงต้านของน้ำหนักตัวเพียงอย่างเดียว โดยฝึกในท่าทางต่าง ๆ ตามมัดกล้ามเนื้อหลัก ใช้ในการเคลื่อนที่เคลื่อนไหวของนักกีฬาระดับเยาวชนที่หัดใหม่ หรือเป็นการออกกำลังกายและยังช่วยพัฒนาทักษะและสมรรถภาพทางกลไกอีกด้วย ฉะนั้นในการฝึก 4 สัปดาห์ จึงไม่เกิดความแตกต่างหรือการเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะความแข็งแรงของขา เนื่องจากขามีการใช้งานในการเคลื่อนที่ทุกวันอยู่แล้วและกลุ่มตัวอย่างยังทำการฝึกซ้อมกีฬาอย่างสม่ำเสมอ การที่จะทำให้เพิ่มความแข็งแรงของขาได้ ต้องมีความหนักหรือระยะเวลาในการฝึกมากพอสมควร ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฮิกไบ (Higbie. 1995 : 110) ได้ทำการศึกษาถึงผลการฝึกหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ โดยใช้แบบฝึกไอโซคิเนติก (Isokinetic) ในการฝึกจะใช้น้ำหนักมากเป็นแรงต้านทาน เพื่อฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กลุ่มกล้ามเนื้อตรงกันข้าม พบว่า การหดตัวและคลายตัวแบบไอโซคิเนติก เป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้มากที่สุด ในทำนองเดียวกัน เรวดี วงศ์จันทร์ (2544 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนัก ซึ่งมีช่วงระยะห่างการฝึกต่างกัน ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าเพิ่มขึ้น แต่หลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบอีกว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มากกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะว่า กลุ่มทดลองได้ทำการฝึกตามโปรแกรมอย่างต่อเนื่องเต็มระยะเวลา 8 สัปดาห์ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาจึงเพิ่มขึ้น และเป็นช่วงที่นักเรียนปิดภาคเรียน จึงมีเวลาในการฝึกซ้อมอย่างเต็มที่ จริงจัง และมีความต่อเนื่องของการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านตรงกับหลักการฝึกความแข็งแรง และงานวิจัยของสุทิดา ไกรสินธุ์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกยกน้ำหนักแบบสถานีรูปแบบเซตเดียว และรูปแบบสองเซตต่อเนื่องที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และที่ 8 กลุ่มควบคุมมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อไม่แตกต่างจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกยกน้ำหนักแบบสถานีรูปแบบเซตเดียว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกยกน้ำหนักแบบสถานีรูปแบบสองเซตต่อเนื่อง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และที่ 8 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมากกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และที่ 8 เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม แต่กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกัน

2.ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.71 ± 2.93 5.08 ± 2.73 และ 6.84 ± 3.37 และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 3.29 ± 1.97 3.41 ± 2.12 และ 4.08 ± 2.01 ตามลำดับ จากการทดสอบความ แตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการ ฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที (t-test) พบว่า ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในระหว่างที่ทำการวิจัย กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้ฝึกซ้อมกีฬาเนตบอล เพื่อเตรียมเข้าร่วมการแข่งขันกีฬายาวชนแห่งชาติ ซึ่งในการฝึกซ้อมทักษะของกีฬาเนตบอลจะมี การรับ-ส่งบอลอยู่ในรูปแบบการฝึกซ้อมตลอดระยะเวลาในการฝึก เพราะว่าการรับ-ส่งบอลเป็น ทักษะหลักอย่างหนึ่งในการเล่นกีฬาเนตบอล เนื่องจากเป็นวิธีการลำเลียงบอลให้ไปในทิศทางที่ ต้องการ จึงส่งผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มควบคุมเกิดการพัฒนาเพิ่มขึ้นด้วย อีกเหตุผลหนึ่ง คือ โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้องใช้ความหนักที่เหมาะสมเพียงพอที่จะกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาและระยะเวลาในการฝึกอย่างต่อเนื่อง ซึ่งโปรแกรมการฝึกอาจไม่ เพียงพอ จึงส่งผลทำให้หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่ม ทดลองเพิ่มขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ โดยสอดคล้องกับงานวิจัย ของ เฟเจนแบม (Faigenbanm. (1993). abstract) ได้ศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อพัฒนาความ แข็งแรงของเด็ก โดยประเมินโปรแกรมการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกมีความ แข็งแรงเพิ่มมากขึ้น และพัฒนาส่วนประกอบของร่างกายได้ด้วย และยังพบว่าผลการเปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของ กลุ่มทดลอง พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนเพิ่มขึ้น กว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน เพิ่มขึ้นกว่าหลังการ ฝึกสัปดาห์ที่ 4 และในกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ก่อนการฝึก หลังการ ฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่สัปดาห์ที่ 8 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการ ฝึก และสัปดาห์ที่ 4 ในทำนองเดียวกัน พรหมเมศ จักรวัชร (2534 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของ การเสริมการฝึกด้วยน้ำหนัก และพลัยโอเมตริก ที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อของ นักกีฬารักบี้ฟุตบอล พบว่า ก่อนและหลังการทดสอบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ มีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .05 กลุ่มที่ฝึกแบบปกติมีความแตกต่างกับทั้ง 3 กลุ่ม และหลังการฝึก แบบเสริมด้วยน้ำหนัก, แบบเสริมด้วยพลัยโอเมตริก, แบบเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่กับพลัยโอเมตริก และแบบปกติเป็นเวลา 8 สัปดาห์ แล้วพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเช่นเดียวกัน ดังนั้นการฝึกซ้อมทักษะทางกีฬานั้นสามารถทำให้ความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นได้เช่นกัน ทำให้กลุ่มควบคุมเกิดพัฒนาการของความแข็งแรงเพิ่มมา กขึ้นด้วย แต่เพิ่มขึ้นน้อยกว่ากลุ่มทดลองที่มีโปรแกรมการฝึกช่วยเสริมโดยตรง

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 19.70 ± 3.40 21.00 ± 3.62 และ 22.70 ± 2.87 และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 17.20 ± 3.71 17.00 ± 3.16 และ 16.80 ± 3.16 ตามลำดับ จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที่ (t-test) พบว่า หลังจากการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึกไม่มีความแตกต่างกัน แต่หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องเพิ่มขึ้นกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพราะว่าการฝึกที่ได้รับการฝึกความแข็งแรงโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน ซึ่งฝึกโดยการลุก-นั่ง (sit-up) เป็นท่าการฝึกที่เป็นมาตรฐานสากลที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง และถ้าได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่องก็จะทำให้มีการพัฒนาความแข็งแรง ซึ่งต่างกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึกหน้าท้องเป็นส่วนแรกที่ร่างกายจะนำอาหารที่รับประทานเกินความจำเป็นที่ต้องใช้และไขมันมาเก็บสะสมไว้ที่นี้อีกด้วย กล้ามเนื้อหน้าท้องควรได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่อง จึงจะทำให้มัดกล้ามเนื้อเกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น เห็นได้ชัดจากกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกเลย (กลุ่มควบคุม) มีความแตกต่างกับกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนที่ได้ทำการวิจัย ซึ่งได้รับการพัฒนาไปพร้อมกับการฝึกรูปแบบของทักษะทางด้านกีฬาด้วย เห็นได้ว่าการฝึกรูปแบบของทักษะไม่สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องได้ จึงเป็นการยากที่จะพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อหน้าท้องได้จากการฝึกซ้อมทักษะกีฬาแต่เพียงอย่างเดียว นอกจากนั้นยังพบอีกว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้อง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องของกลุ่มที่ได้รับการฝึกเกิดการพัฒนา เนื่องจากการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านในแต่ละท่า จะสามารถเคลื่อนไหวเพื่อกระตุ้นกล้ามเนื้อให้ทำงานตรงตามส่วนที่ต้องการให้พัฒนาได้ และการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจะเริ่มต้นจากความหนักที่ 60 เปอร์เซ็นต์ของความสามารถสูงสุด ซึ่งเป็นไปตามข้อปฏิบัติของการฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักข้อหนึ่งที่ ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร (2536 : 9-12) กล่าวว่า การฝึกปฏิบัติควรเริ่มต้นที่น้ำหนักจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยคิดคำนวณจากน้ำหนัก 60-70 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดที่ทำได้เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการเริ่มฝึก จึงเป็นผลให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการกระตุ้นกล้ามเนื้อหน้าท้องด้วยการใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านมีการพัฒนาความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นและ สนธยา สิละมาต (2547 : 243) กล่าวว่า การขาด

การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัว จะทำให้ระบบโครงสร้างมีความอ่อนแอสำหรับการทำงานที่หนักของแขนและขา ดังนั้นแม้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและไหล่จะมีความสำคัญที่เฉพาะเจาะจงกับการแข่งขัน การฝึกซ้อมในช่วงแรกควรมุ่งเน้นให้ความสำคัญกับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวด้วย ซึ่งมีความสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของบุญร่วม แท่นสูงเนิน (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกด้วยวิธีใช้ร่างกายเป็นแรงดันที่มีต่อความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ พบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อหน้าท้องเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความเร็วของ กลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.45 ± 0.44 8.72 ± 0.61 และ 7.76 ± 0.44 และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 9.22 ± 0.48 9.18 ± 0.54 และ 8.77 ± 0.44 ตามลำดับ จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติที (t- test) พบว่า ก่อนการฝึก และหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ความเร็วของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการฝึกความแข็งแรงโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงดันยังมีระยะเวลาในการฝึกและความหนักของงานไม่เพียงพอที่จะสามารถพัฒนาความแข็งแรงจนกระทั่งร่างกายสามารถถ่ายโยงผลของการฝึกความแข็งแรงให้เกิดการพัฒนาความเร็วได้ โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของวิชุดา คงสุทธิ (2545 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบผลการฝึก พลัยโอเมตริกด้วยเมดิซีนบอลและหนังยาง ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ พบว่า ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พลังกล้ามเนื้อส่วนบนและความเร็วในการว่ายน้ำโดยใช้แขนเพียงอย่างเดียว ระยะทาง 25 เมตร ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน นอกจากนั้น ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วของกลุ่มทดลอง พบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ความเร็วเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการฝึก แสดงให้เห็นว่า การฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงดันตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นอกจากจะทำให้ความแข็งแรงของมัดกล้ามเนื้อต่าง ๆ ที่ได้รับการฝึกมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้นแล้ว ยังส่งผลจากความแข็งแรงของมัดกล้ามเนื้อต่าง ๆ ที่ได้รับการฝึกไปยังการพัฒนาความเร็วให้เพิ่มมากขึ้นได้อีกด้วย ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานและยังส่งเสริมคำกล่าวของ สันธยา สีละมาต (2547 : 217) ที่ได้กล่าวว่า เมื่อเราพยายามที่จะพัฒนาความแข็งแรง อาจจะมีการถ่ายโยงไปสู่ความเร็วด้วย นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลสัน เมอร์ฟี และวอลซ์ (Wilson, Murphy; & Walshe. 1997 : Abstract) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป (Weight Training) และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ที่มีต่อความแข็งแรง พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไปไม่มีการเพิ่มความสามารถในการวิ่งเร็ว และการกระโดดสูงแต่การฝึกแบบพลัยโอเมตริกทำให้ความเร็วในการวิ่ง และความสูงในการกระโดดเพิ่มขึ้น ในทำนองเดียวกันกับ จัตรชัย แสงสุชีลักษณ์ (2547 : บทคัดย่อ) ซึ่งศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล พบว่า ค่าเฉลี่ยความเร็วของ

การกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ซึ่งทำการฝึกการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลควบคู่กับการฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยความเร็วของการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลมากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งทำการฝึกการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอลเพียงอย่างเดียว และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความเร็ว ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ความเร็วเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการฝึกและสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งได้ผลเช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมของงานวิจัยครั้งนี้ ซึ่งกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความเร็วในสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มขึ้นกว่าก่อนการฝึกและสัปดาห์ที่ 4 อาจเป็นผลจากการฝึกทักษะของการฝึกซ้อมกีฬาเนตบอล ทำให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น และพัฒนากล้ามเนื้อที่ใช้ฝึกจนกระทั่งสามารถทำให้เกิดการพัฒนาความเร็วด้วย แต่เมื่อทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วกับกลุ่มทดลองแล้วนั้น กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความเร็วเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากลุ่มทดลอง

สำหรับผลของโปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงและความเร็ว สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและมีการถ่ายโยงผลการฝึกความแข็งแรงทำให้เกิดการพัฒนาความเร็วให้เพิ่มขึ้นด้วยนั้น เนื่องจากการฝึกความแข็งแรงโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านมีผลทำให้กล้ามเนื้อเกิดการเพิ่มขึ้นของปัจจัย ดังต่อไปนี้ 1. จำนวนของเส้นใยกล้ามเนื้อ 2. ความหนาแน่นของหลอดเลือดฝอยต่อเส้นใยกล้ามเนื้อ 3. จำนวนโปรตีนในเส้นใยกล้ามเนื้อ 4. จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อทั้งหมด ซึ่งการเพิ่มขึ้นของปัจจัยดังกล่าวหลังจากการฝึกความแข็งแรงโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านเป็นผลส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติภายในเส้นใยกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งกระบวนการการฝึกความแข็งแรง ทำให้คุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อของกลุ่มตัวอย่างจากเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้าไปสู่เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วได้ และในกระบวนการฝึกในระบบประสาทยังมีการระดมของหน่วยยนต์เพิ่มมากขึ้น ทำให้มีการสร้างแรงในการทำงานที่เพิ่มขึ้นด้วยอีกทางหนึ่ง จึงทำให้ความเร็วหลังการฝึกเพิ่มมากขึ้นโดยที่ไม่ได้ทำการฝึกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการฝึกความเร็วเลย

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่า การฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านมีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แขน หน้าท้อง และความเร็วให้เพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านสามารถฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและยังส่งผลไปยังการพัฒนาความเร็วได้อีกทางหนึ่ง ดังนั้นนอกจากจะทำการฝึกทักษะเฉพาะกีฬานั้น ๆ แต่เพียงอย่างเดียว ควรมีการส่งเสริมให้มีการนำรูปแบบการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านไปทำการฝึกควบคู่กับการฝึกทักษะทางการกีฬาดังแต่เริ่มต้นช่วงของการฝึกให้กับนักกีฬาระดับเยาวชนหรือนักกีฬาหัดใหม่ได้เลย อย่างไรก็ตาม ควรมีการเพิ่มระยะเวลาในการฝึกให้มากกว่า 8 สัปดาห์ เพื่อที่จะได้พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วได้อย่างต่อเนื่องและ

ควรมีการเพิ่มเติมรูปแบบการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านให้เหมาะสมกับอายุและความต้องการของกีฬานั้นๆ ด้วย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในวัยอื่น ๆ
2. ควรศึกษาผลการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่มีต่อความสามารถทางทักษะในด้านอื่น ๆ
3. ควรศึกษารูปแบบหรือโปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านที่พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมัดอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. (2542). การฝึกกีฬาว่ายน้ำหนัก. กลุ่มพัฒนาหลักสูตรและฝึกอบรม.
- เกษม ช่วยพั่ง. (2536). วิทยาศาสตร์การกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: เอ็มแพ้นท์การพิมพ์
- เกษราภรณ์ สุตา. (2547). ผลการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการยกน้ำหนัก.
- ปริญญาณพนธ์ วท.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- กองวิทยาศาสตร์การกีฬา. (2542). การทดสอบความสมบูรณ์ทางกายนักกีฬา. กรุงเทพฯ:
กองวิทยาศาสตร์การกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2538). เทคนิคการฝึกความเร็ว. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- (2545). หลักการและเทคนิคกรีฑา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ฉัตรชัย แสงสุลีลักษณ์. (2547). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อที่มีต่อความเร็วของการกระโดดยิงประตู
บาสเกตบอล. ปริญญาณพนธ์ วท.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัชฎาพร พัทธกะเสถียรกุล. (2540). วิธีเสริมสร้างสภาพกล้ามเนื้อให้เหมาะสมกับเพศและวัย.
(เอกสาร). กรุงเทพฯ: กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา.
- ดำรง กิจกุล. (2537). คู่มือการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ถนอมวงศ์ ถุณณ์เพ็ชร; และ เฉลิม ชัยวัชรภรณ์. (2540). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย 2.
กำแพงเพชร: ภาควิชาพลศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร.
- ธวัช วีระศิริวัฒน์. (2538). หลักและการฝึกกีฬา. ภาควิชาพลศึกษา คณะวิชาครุศาสตร์.
กำแพงเพชร: สถาบันราชภัฏกำแพงเพชร.
- นาวัน รัตนศิริกุล. (2531). คู่มือการเพาะกาย. กรุงเทพฯ: ยูไนเต็ทบุ๊คส์.
- นิกร สีแล. (2542). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกความเร็วระยะสั้นต่อสมรรถภาพ
อนาภาคนิยมในนักฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- นุติ วรมหาภูมิ. (2538). การใช้ร่างกายเป็นอุปกรณ์ออกกำลังกาย. (เอกสาร). กรุงเทพฯ:
ม.ป.พ.
- บุญร่วม แท่นสูงเนิน. (2546). ผลของการฝึกด้วยวิธีใช้ร่างกายเป็นแรงต้านที่มีต่อความ
แข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ. ปริญญาณพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ:
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ฝ่ายวิชาการกองกีฬา, กรมพลศึกษา. (2536). คู่มือการสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยการฝึก
ยกน้ำหนัก. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.

- พรหมเมศ จักขุรักษ์. (2534). ผลของการเสริมการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงของนักกีฬารักบี้. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2535). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เรวดี วงศ์จันทร์. (2544). ผลของการฝึกยกน้ำหนักที่มีช่วงระหว่างของการฝึกต่างกันที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วิชุดา คงสุทธิ. (2545). ผลการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยเมดิซินบอลและหนังยางที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อส่วนบน และความเร็วในการว่ายน้ำของนักว่ายน้ำ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิพงษ์ ประมัตถการ. (2537). การออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โอเอสพรีนติ้งเฮาส์.
- วุฒิพงษ์ ประมัตถการ; และ อารี ประมัตถการ. (2539). วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2530). กีฬาเวชศาสตร์พื้นฐาน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: หน่วยกีฬาเวชศาสตร์ สาขาเวชศาสตร์แรงงานและการกีฬา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สฤษดิ์ ลิ้มพัฒนาศิริ. (2542). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังของแขนและไหล่. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สนธยา สีละมาด. (2547). หลักการฝึกสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชาย ไกรสังข์. (2540). เอกสารประกอบการสอนการบริหารกาย. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- สยาม ไจมา. (2542). ผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุทิสรา ไกรสินธุ์. (2542). ผลของการฝึกยกน้ำหนักสถานีรูปแบบเซตเดียวและรูปแบบสองเซตต่อเนื้อที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สุนทร นวกิจกุล. (2524). การสร้างสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สำราญ รัตนจารย์. (2520). สมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- Amheim, Daniel D.; & Prentice, William E. (1993). 8th ed. *Principle of Athletic Training*. United States of America.
- Anderson, Bob. (1985). *Stretching*. Humankinetic: United States of America.
- Avery, Faigenbaum; & Wayne, Westcott. (2000). *Strength & Power for Young Athletes*. United States of America.
- Faigenbaum, A.D. (1993). The Effects of Strength Training on Children An Evaluation of a Twice Per Week Program. *Dissertation Abstracts International*.
- Fleck, Steven J.; & William J. Kraemer. (1987). *Designing Resistance Training Program*. United States of America.
- Fowler, N.E.; et al. (1995). The Effectiveness of Pendulum Swing for The Development of Leg Strength and Counter-Movement Jump Performance. *Journal of Sport Science*.
- Higbie, Elizabeth Johnson. (1995,). Effects of Concentric and Eccentric Isokinetic Heavy-Resistance Training on Quadriceps Muscle Strength; Cross-Sectional area and Neural Activation in Woman (Muscle hypertrophy, magnetic resonance imaging). University of Georgia. *Dissertation Abstracts International*. 29(2): 162A
- Ikai, Michio. (1973). *Physiology of Exercise*. Kyorensin. page 38.
- Klafs, Carl E. ; & Danial, D. Arnheim. (1977). *Modern Principles of Athletic Training Saint Louis*, : The C.V Mosby Co.
- Lauber, C.A. (1993). The Effects of Plyometric Training on Selected Measures of Leg Strength and Power When Compared to weight Training. *Dissertation Abstracts International*. 3: 1465.
- Pauletto, B. (1991). *Strength Training for Coach*. Illinois: Leisure Press.
- Viele, Julie A. (1997). Effects of Scapular taping on Strength Training Scapular Musculature. *Pro Quest Disssertation Abstracts*. 64: 1974-A.
- Wilson, G.J.; Murphy, A.J.; & Walshe, A.D. (1997). Performance Benefits From Weight and Plyometric Training : Effects of Initial Stringth. *Coaching and Sport Science Journal*. 2(1): 3-8.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบ

1. แบบทดสอบขา

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Back and Leg Dynamometer)

อุปกรณ์

1. Back and Leg Dynamometer

การปฏิบัติ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนบนที่วางเท้าของเครื่อง
2. ย่อเข่าลงและแยกออก หลังและแขนตรง เข่างอประมาณ 90 องศา
3. จับที่ดิ่งในท่าคว่ำมือเหนือระหว่างเข่าทั้ง 2 ข้าง
4. จัดสายให้พอดีเหมาะ ออกแรงเหยียดขาให้เต็มที่
5. บันทึกผลการวัดเป็นกิโลกรัม

(แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์)

2. แบบทดสอบแขน

งอแขนห้อยตัว (Flexed arm hang)

อุปกรณ์

1. ราวเดี่ยวระดับความสูง มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.5 นิ้ว
2. นาฬิกาจับเวลา

การปฏิบัติ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบจับราวแบบคว่ำมือบนม้านั่งที่มีระดับความสูงพอเหมาะกับระดับคาง
2. เมื่อได้รับสัญญาณเริ่ม ให้ดึงม้านั่งออก
3. ผู้เข้ารับการทดสอบต้องออกแรงยกลำตัวไว้ให้คางอยู่เหนือระดับราว ศีรษะตั้งตรง ลำตัวไม่แกว่ง

กติกา

1. เริ่มจับเวลาเมื่อได้รับสัญญาณ "เริ่ม" และดึงม้านั่งออก
2. หยุดจับเวลาทันทีเมื่อคางของผู้เข้ารับการทดสอบแตะกับราวหรืออยู่ต่ำกว่าระดับราวหรือศีรษะเอนเอียง

การคิดคะแนน

บันทึกเวลาที่ได้เป็นนาทีและวินาที

3. แบบทดสอบหน้าท้อง

ลุก – นั่ง 30 วินาที (30 second Sit-up)

<u>อุปกรณ์</u>	1. นาฬิกาจับเวลา 2. เบาะหรือพื้นเรียบ
<u>การปฏิบัติ</u>	ผู้เข้ารับการทดสอบนอนหงายบนเบาะหรือพื้นเรียบ เข่าตั้งเป็นมุมฉาก ปลายเท้าแยกห่างกันประมาณ 30 เซนติเมตร มือประสานกันที่ท้ายทอย ให้ผู้ช่วยคุกเข่าที่ปลายเท้าผู้รับการทดสอบ(หันหน้าเข้าหากัน)มือทั้งสองกำและกดข้อเท้าของผู้เข้ารับการทดสอบไว้ให้ส้นเท้าติดพื้น เมื่อบอก “เริ่ม” พร้อมกับจับเวลา ให้ผู้เข้ารับการทดสอบลุกขึ้นหนึ่งแล้วก้มศีรษะระหว่างหัวเข่าทั้งสองข้างและกลับลงนอนในท่าเดิมจนนิ้วมือจรดเบาะ จึงกลับลุกขึ้นมาใหม่ ทำเช่นนี้ติดต่อกันไปอย่างรวดเร็วจนครบ 30 วินาที
<u>ข้อควรระวัง</u>	นิ้วมือต้องประสานที่ท้ายทอยตลอดเวลาและเข่าอเป็นมุมฉาก ขณะนอนลงหลังจากลุกหนึ่งแล้ว หลัง คอต้องกลับไปในท่าเริ่มต้นและห้ามดันตัวโดยใช้ศอกดันพื้น

4. แบบทดสอบความเร็ว

วิ่งเร็ว 50 เมตร

<u>อุปกรณ์</u>	1. นาฬิกาจับเวลา 2. ลู่วิ่งระยะ 50 เมตร 3. เส้นเริ่มและเส้นชัย
<u>การปฏิบัติ</u>	1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนเตรียมตัวอยู่หลังเส้นเริ่ม 2. เมื่อได้รับสัญญาณ “เข้าที่” ให้เตรียมตัวออกวิ่ง 3. เมื่อได้รับสัญญาณ “ไป” ให้ออกวิ่งเต็มที่จนเข้าเส้นชัย 4. เริ่มจับเวลาตั้งแต่ได้รับสัญญาณ “ไป” จนกระทั่งผู้เข้าทดสอบวิ่งเข้าเส้นชัย
<u>การคิดคะแนน</u>	บันทึกเวลาเป็นวินาทีและทศนิยม 2 ตำแหน่ง

(แบบทดสอบ AAHPER Physical Fitness)

ภาคผนวก ข
โปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน

แบบฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน

1. การอบอุ่นร่างกาย (The Warm-Up)

โดยการวิ่งช้าๆและค่อยๆเพิ่มความเร็วขึ้นเล็กน้อยเป็นเวลา 10 - 15 นาที แล้วตามด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) ทุกส่วนของร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 15 – 20 นาที

2. การคลายอุ่น (The Cool Down)

เมื่อทำการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านเสร็จสิ้นแล้ว จะต้องทำการคลายอุ่นทุกครั้ง โดยปฏิบัติคล้ายกับการอบอุ่นร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 10 - 20 นาที

3. การฝึกโดยใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้าน

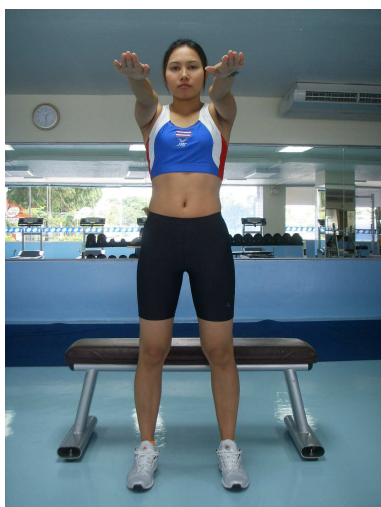
ท่าที่ 1 Squat

พัฒนากล้ามเนื้อขาและสะโพก

ท่าเริ่มต้น ยืนตรงแยกเท้าประมาณเท่าช่วงไหล่ มือยื่นตรงไปด้านหน้าระดับอก

การบริหาร เริ่มจากการย่อเข่าและย่อตัวลงให้เกือบอยู่ในท่านั่งประมาณ 45 องศา แล้วกลับมายังท่าเริ่มต้น ลำตัวยืดตรงตลอดเวลาการฝึก สายตามองตรงไปด้านหน้า

ภาพประกอบ Squat



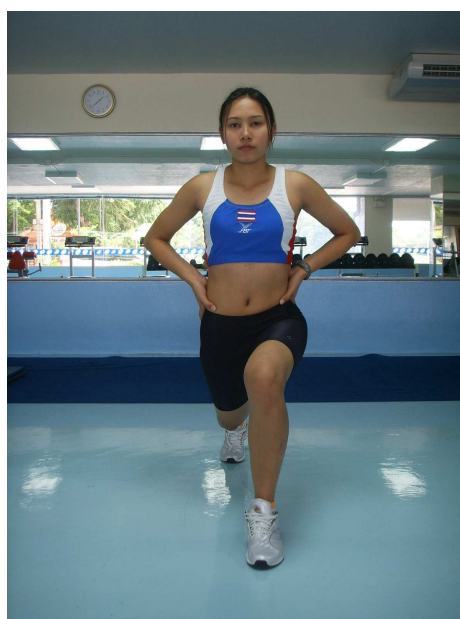
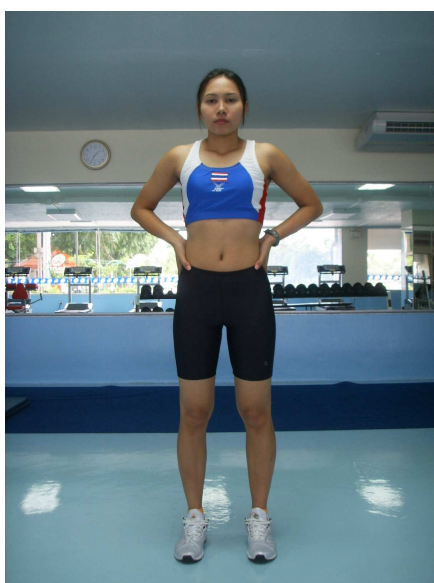
ท่าที่ 2 Walking Lunge

พัฒนากล้ามเนื้อขาและสะโพก

ท่าเริ่มต้น ยืนตัวตรงมือเท้าเอว

การบริหาร ก้าวเท้าข้างหนึ่งไปทางด้านหน้าพร้อมกับย่อเข่าลงให้ตึงจากกับพื้น เข่าด้านหลังเหยียดตึง สันเท้าหลังยกขึ้น แล้วยืดตัวขึ้นพร้อมกับดึงขาข้างที่ก้าวไปด้านหน้ากลับในท่าเริ่มต้น และก้าวเท้าสลับกันไป

ภาพประกอบ Walking Lunge

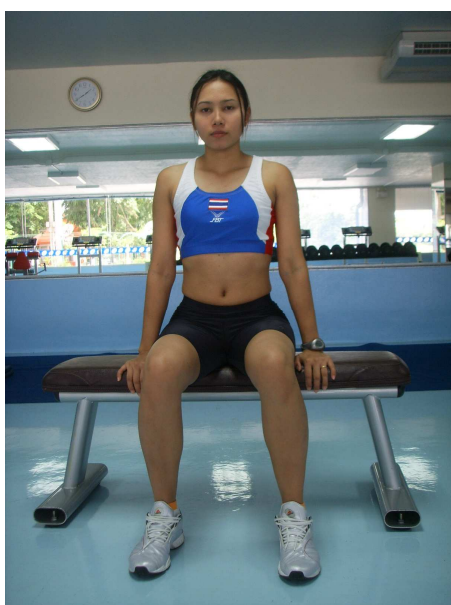


ท่าที่ 3 Seat Drop

พัฒนากล้ามเนื้อแกนด้านหลัง

- ท่าเริ่มต้น นั่งลงโดยมือทั้งสองข้างวางไว้ข้างลำตัวบนม้านั่ง นิ้วมือหันเข้าหาลำตัว ห่างจากลำตัวพอประมาณ สันเท้าวางไว้บนพื้นห่างจากม้านั่งประมาณ 1 ก้าว
- การบริหาร มือวางยันไว้กับม้านั่ง ยุบข้อศอกลงแล้วออกแรงจากแขนยกตัวขึ้น ลำตัวยืดตรงทุกการเคลื่อนไหวของแขน

ภาพประกอบ Seat Drop



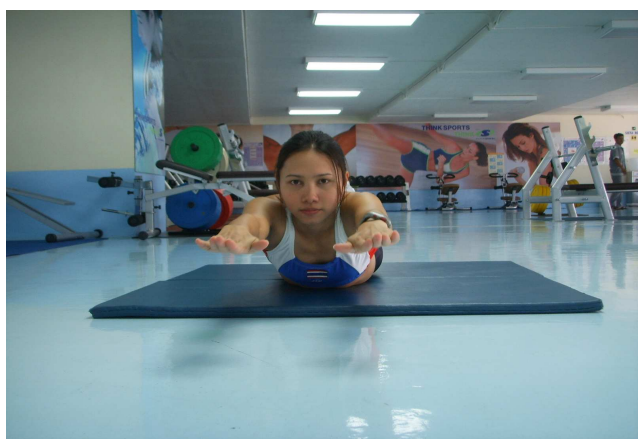
ท่าที่ 4 Prone Back Raise

พัฒนากล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง

ท่าเริ่มต้น นอนคว่ำราบลงกับพื้น มือทั้งสองข้างเหยียดตรงไปทางด้านหน้า

การบริหาร ยกศีรษะ แขน ลำตัวช่วงบนและช่วงล่างขึ้นพร้อมกัน และกลับสู่ท่าเริ่มต้น

ภาพประกอบ Prone Back Raise



ท่าที่ 5 Sit-Up (แบบแขนอยู่ข้างลำตัว)

พัฒนากล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนบน

- ท่าเริ่มต้น นอนหงายต้งเข่าทั้งสองข้างขึ้น ฝ่าเท้าวางราบที่พื้น แขนทั้งสองข้างวางไว้ข้างลำตัว
- การบริหาร ออกแรงจากหน้าท้องเพื่อยกลำตัว ให้พ่นพ่น ให้เกือบบอยู่ในท่านั่งปกติ พยายามให้หลังเป็นเส้นตรงตลอดการปฏิบัติ โดยที่เท้ายังวางไว้ที่พื้นมือเลื่อนไปยังเท้าและกลับสู่ท่าเริ่มต้น

ภาพประกอบ Sit-Up (แบบมืออยู่ข้างลำตัว)



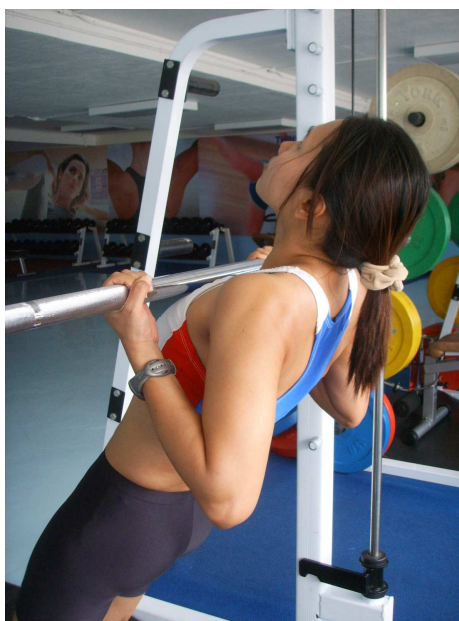
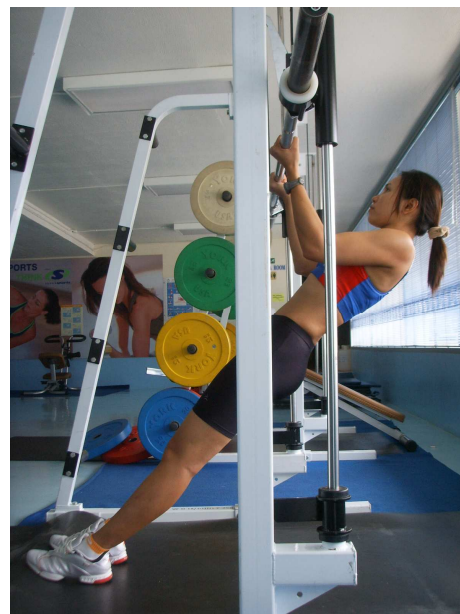
ท่าที่ 6 Reverse Hand Grip

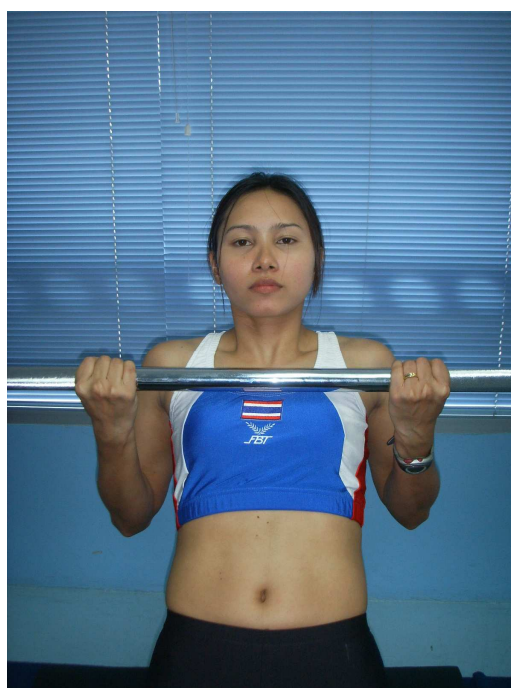
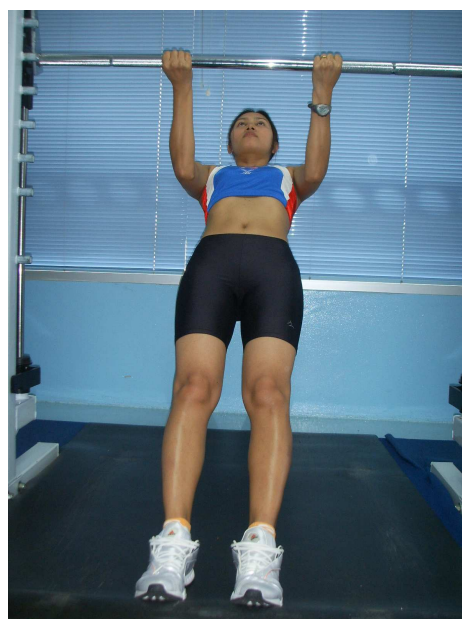
พัฒนากล้ามเนื้อแขนส่วนหน้า

ท่าเริ่มต้น ใช้ฝ่ามือหันเข้าหาลำตัว ให้บาร์อยู่ในแนวระดับอก

การบริหาร ออกแรงดึงที่แขน ให้ลำตัวขึ้นมาจนคางอยู่เหนือระดับบาร์

ภาพประกอบ Reverse Hand Grip





ภาคผนวก ค

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบพิจารณาโปรแกรมการฝึก
โดยใช้น้ำหนักตัวเป็นต้น

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบพิจารณาโปรแกรมการฝึกโดยใช้น้ำหนักตัว เป็นแรงต้าน

- | | |
|------------------------------------|---|
| 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ถาวร กมุกศิริ | รองผู้อำนวยการวิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล |
| 2. นายเอกวิทย์ แสงผล | ผู้อำนวยการสถาบันการพลศึกษา
วิทยาเขตกรุงเทพมหานคร |
| 3. พันจ่าอากาศเอกอานันท์ หัตถา | หัวหน้างานพัฒนาบุคลากรกีฬาภายในประเทศ
กองการฝึกอบรม ฝ่ายพัฒนาบุคลากรกีฬาและ
การทะเบียน การกีฬาแห่งประเทศไทย |
| 4. นายมานิช บุตรเมือง | ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยศรีปทุม |
| 5. นางนิตยา เกิดจันทิก | หัวหน้างานส่งเสริมสมรรถภาพ กองวิทยาศาสตร์
การกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา
การกีฬาแห่งประเทศไทย |

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวพวงผกา มนตรี
วันเดือนปีเกิด	5 พฤศจิกายน 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 25/4 หมู่ 5 ตำบลเกาะขวาง อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2537	ประถมศึกษา จากโรงเรียนอานวยวิทย์ อำเภอเมืองจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2541	มัธยมศึกษา จากโรงเรียนศรียานุสรณ์ จังหวัดจันทบุรี
พ.ศ. 2545	วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วท.บ.) พลศึกษา จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2550	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วท.ม.) วิทยาศาสตร์การกีฬา: (การเป็นผู้ฝึกกีฬา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ