

ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและ
ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล

ปริญญานิพนธ์
ของ
สิวะโรจ วรรณจันทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
มีนาคม 2553

ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและ
ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล

ปริญญานิพนธ์
ของ
สิวะโรจ วรรณจันทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
มีนาคม 2553
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและ
ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล

บทคัดย่อ
ของ
สิวะโรจ วรรณจันทร์

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
มีนาคม 2553

สิวะโรจ วรรณจันทร์. (2553). ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม อาจารย์ดร. พัทธ์ศักดิ์ ธีธูประจันบาน, ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล.

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษา และเปรียบเทียบผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักฟุตบอลของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน อายุ 14 ปี จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 10 คน และกลุ่มทดลอง 10 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก เครื่องวัดแรงเหวี่ยง และแบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ของทฤษฎี มีจุดเวียนซึ่งมีค่าความน่าเชื่อถือคือ .01 การเก็บรวบรวมข้อมูลกระทำในช่วงเวลา 16.30 – 18.00 น. ของวันจันทร์ พุธ ศุกร์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเอฟ และ แอลเอสดี โดยกำหนดค่าความถี่ นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 93.25, 6.88; 108.25, 6.11; 138.45, 13.85 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 92.70, 4.80; 105.65, 9.21; 118.35, 4.33 ตามลำดับ
2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลในกลุ่มทดลองก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 8.90, 1.79; 10.90, 1.10; 11.70, 1.34 ตามลำดับ และส่วนค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 9.40, 2.59; 9.30, 1.83; 9.80, 0.92 ตามลำดับ
3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

EFFECTS OF LEGS STRENGTH WEIGHT TRAINING ON LEGS STRENGTH AND
FOOTBALL SHOOTING ACCURACY

AN ABSTRACT
BY
SIWAROTE VANNAJAN

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University
March 2010

Siwarote Vannajan. (2010). *Effects of Legs Strength Weight Training on Legs Strength and Football Shooting Accuracy*. Master thesis, M.Ed. (Physical Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr. Patchasak Thanprachanban, Assit. Prof. Jiamsak Panitchaikul.

This research aimed to study and to compare the effects of legs strength weight training on legs strength and football shooting accuracy. The 20 purposive sampling subjects were 14 – years – old players of Bangkok Christian School and divided in to control group and experimental group. The research instruments were weight training program, Leg Dynamometer, and football shooting accuracy test of Thoon Meegudwein with .81 of reliability. The data were collected at 16.30 – 18.00 on 3 Monday, Wednesday and Friday in 8 weeks. The data were analyzed into mean, standard deviation, F- test and LSD at the statistically significant differences at .05 level.

The results revealed that :

1. Means and standard deviations of legs strength of experimental group in pre – test, after the 4th week and the 8th week were 93.25, 6.88; 108.25, 6.11; 138.45, 13.85 respectively and in the control group, means and standard deviations in pre – test, after the 4th week and the 8th week were 92.70, 4.80; 105.65, 9.21; 118.35, 4.33 respectively.

2. Means and standard deviations of football shooting accuracy of the experimental group in pre – test after the 4th week and the 8th week were 8.90, 1.79; 10.90, 1.10; 11.70, 1.34 respectively and in the control group in pre – test, after the 4th week and the 8th week were 8.90, 1.79; 10.90, 1.10; 11.70, 1.34 respectively and in the control group means and standard deviations in pre – test, after the 4th week and the 8th week were 9.40, 2.59; 9.30, 1.83; 9.80, 0.92 respectively.

3. Means and standard deviations of legs strength between experimental group and control group were statistically significant differences at .05 level.

4. Means and standard deviations of football shooting accuracy between experimental group and control group were statistically significant differences at .05 level.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความ
แม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล
ของ
สิวะโรจ วรรณจันทร์

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)
วันที่ เดือน พ.ศ. 2553

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน
(อาจารย์ ดร.พัชรศักดิ์ ธีรประจันบาน)

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ไพฑูรย์ ศรีชัยสวัสดิ์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พัชรศักดิ์ ธีรประจันบาน)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล)

.....กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ไวพจน์ จันทร์เสมอ)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ เพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาจาก อาจารย์ ดร. พันธ์ศักดิ์ ธัญประจันบาน ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เจียมศักดิ์ พานิชชัยกุล ประธานสอบปริญญานิพนธ์ที่แต่งตั้งเพิ่มเติม รองศาสตราจารย์ไพฑูรย์ ศรีชัยสวัสดิ์ และ อาจารย์ ดร. ไพบจน์ จันทร์เสม กรรมการสอบที่แต่งตั้งเพิ่มเติม ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของการวิจัยด้วยดีตลอดเวลา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร. ไพบจน์ จันทร์เสม อาจารย์ ธงชาติ พุเจริญ อาจารย์ ไมตรี กุลบุตร อาจารย์ รัชพล สอนดี ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบโปรแกรมฝึกและให้คำแนะนำ

ขอขอบคุณ อ. หนึ่ง สุทธิศักดิ์ วิริยะเจริญวงศ์ โค้ชแท็ก วิชาญชัย หาทรัพย์ และน้องๆ นักกีฬาฟุตบอลทีมโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนรุ่น 38 ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลตลอด 8 สัปดาห์

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกพระคุณ คุณพ่อ รองศาสตราจารย์ สุรจิต วรรณจันทร์ คุณแม่ เย็นจิตร วรรณจันทร์ ที่ให้กำเนิดเลี้ยงดูแลมาโดยตลอดและพี่สาวที่คอยดูแลในเรื่องของการเรียนมาตลอดจนสำเร็จ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร. วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ รองศาสตราจารย์ไพฑูรย์ ศรีชัยสวัสดิ์ รองศาสตราจารย์วัฒนา สุทธิพันธุ์ รองศาสตราจารย์ธงชัย เจริญทรัพย์มณี ที่รับฟังอุปสรรคในการทำวิจัยและให้คำปรึกษาผ่านพ้นมาด้วยดี ตลอดจนเพื่อน คณะกรรมการนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาปีการศึกษา 2552 ปาน, แอม, ไอ้ต, อาม, ลิก, ดอย, ปุ้ยที่เป็นกำลังใจในการฝ่าฟันอุปสรรคในครั้งนี้มาโดยตลอดและเพื่อนวิชาเอกพลศึกษาป.โท รหัส 50 ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจให้แก่ผู้วิจัยเสมอมา และขอขอบคุณ คุณจิรวลา ฮวดมัย ที่ช่วยดูแลในเรื่องสถิติ ถ้าหากผลงานวิจัยมีสิ่งดีงามและเป็นประโยชน์ผู้วิจัยขออุทิศสิ่งดีงามแก่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

สิวะโรจ วรรณจันทร์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	3
ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา.....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
ความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ.....	6
หลักการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและแนวความคิดของนักทฤษฎี.....	11
ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก.....	17
องค์ประกอบของทักษะกีฬาฟุตบอลและหลักในการการยิงประตูฟุตบอล.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	34
งานวิจัยในประเทศ.....	34
งานวิจัยต่างประเทศ.....	40
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	45
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	45
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46
การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	49
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	50

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5	
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	61
สังเขปความมุ่งหมายและเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	61
สรุปผลการวิจัย.....	62
อภิปรายผล.....	63
ข้อเสนอแนะ.....	65
ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	65
 บรรณานุกรม.....	 66
 ภาคผนวก.....	 73
ภาคผนวก ก.....	74
ภาคผนวก ข.....	88
ภาคผนวก ค.....	90
ภาคผนวก ง.....	92
ภาคผนวก จ.....	95
ภาคผนวก ฉ.....	98
 ประวัติย่อผู้วิจัย.....	 100

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	50
2 ผลการเปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม.....	52
3 เปรียบเทียบความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลอง.....	54
4 เปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักแบบรายคู่ ของกลุ่มทดลอง.....	55
5 เปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลอง.....	56
6 เปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลแบบรายคู่ ของกลุ่มทดลอง.....	57
7 เปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ของกลุ่มควบคุม.....	58
8 เปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักแบบราย คู่ของกลุ่มควบคุม.....	59
9 เปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มควบคุม.....	60

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมช่วงเวลาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	51
2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมช่วงเวลาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8.....	53

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันว่าฟุตบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมสูงสุด จากบุคคลทั่วไปทุกระดับชั้นทั้งในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก ดังจะเห็นได้จากผู้ชมจำนวนมากหลายล้านคนที่ติดตามการแข่งขันฟุตบอลในรายการต่าง ๆ ทั้งในการแข่งขันระดับทวีปหรือการแข่งขันระดับโลก สอดคล้องกับประโยค สุทธิสง่า (2541: บทความ) กล่าวว่า กีฬาฟุตบอลมีความสำคัญและยิ่งใหญ่เทียบเท่าหรือมากกว่ากีฬาหลายสิบชนิดมารวมกัน เช่น การแข่งขันฟุตบอลโลก (World Cup) ฟุตบอลชิงแชมป์แห่งชาติยุโรป เป็นรายการแข่งขันกีฬาที่ยิ่งใหญ่มาก ผู้เข้าร่วมติดตามชมในสนามทางทีวีและสื่อต่าง ๆ มากมายทั่วโลก หากเทียบกับกีฬาโอลิมปิกเกมส์ ซึ่งมีหลายสิบชนิดรวมอยู่ นั่นคือความยิ่งใหญ่พอ ๆ กันหรือจะน้อยกว่าด้วยซ้ำไป กีฬาฟุตบอลมีความสำคัญมากดังจะเห็นได้จากกีฬาโอลิมปิก เอเชียนเกมส์ ซีเกมส์ ซึ่งมวลมนุษยชาติยอมรับถึงความยิ่งใหญ่ หากได้ศึกษาและได้ติดตามจะเห็นว่าการแข่งขันกีฬารายการใหญ่ ๆ ทั้งหมดนั้นจะขาดกีฬาฟุตบอลไม่ได้ เพราะกีฬาฟุตบอลมีความสำคัญมาก ซึ่งกีฬาฟุตบอลจัดได้ว่าเป็นกีฬาที่ต้องการสมรรถภาพทางกายทางด้านกล้ามเนื้อค่อนข้างสูง เพราะต้องใช้ในการวิ่ง การสกัด การแย่งลูก เพื่อสร้างโอกาสในการรุกและทำประตูของคู่ต่อสู้ รวมไปถึงการป้องกันประตูฝ่ายตนเองด้วย

ธรรมชาติของกีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่มีการปะทะมีการเคลื่อนไหวในรูปแบบต่าง ๆ มากมายและใช้ระยะเวลาในการแข่งขันยาวนานพอสมควร ดังนั้นการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายสำหรับนักกีฬาฟุตบอลจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นอย่างยิ่ง (ชาญวิทย์ ผลชีวิน. 2534: บทความ) ในเกมการแข่งขันมีการใช้ความแข็งแรงของร่างกายในการเข้าปะทะ เบียดแย่งคู่แข่งเพื่อครอบครองบอล อีกทั้งยังมีความต้องการเกี่ยวกับการใช้ความทนทาน ความอ่อนตัว พลัง ความคล่องแคล่วว่องไว ความเร็ว รวมถึงทักษะเทคนิคและยุทธวิธีของผู้เล่นแต่ละคนในระดับสูง ตลอดระยะเวลาของการแข่งขัน กล้ามเนื้อในแต่ละส่วนของนักกีฬาฟุตบอลจะมีการทำงานโดยถูกกระตุ้นให้หดตัวซ้ำ ๆ กันตามรูปแบบต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหว เช่น การวิ่ง การเตะ การเลี้ยงลูกบอล การโหม่งบอล เป็นต้น ดังนั้น การทำงานของกล้ามเนื้อที่มีประสิทธิภาพ จะทำให้การปฏิบัติทักษะต่าง ๆ ในกีฬาฟุตบอลเกิดประสิทธิผลสูงสุด นอกจากนี้การศึกษาลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อในนักกีฬาฟุตบอล ยังเป็นประโยชน์ในด้านการอธิบายกลไกที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บในกีฬาฟุตบอล ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นและพบได้บ่อยครั้งและยังมีอัตราการพบได้สูงมากเมื่อเทียบกับกีฬาชนิดอื่นๆ โดยร้อยละ 60-80 จะพบที่บริเวณรยางค์ส่วนล่างของร่างกาย โดยเฉพาะการบาดเจ็บบริเวณกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps Femoris Muscle) และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstring Muscles) เอ็นไขว้หน้า (Anterior Cruciate Ligament) เอ็นไขว้หลัง (Posterior Cruciate Ligament) รวมถึงเอ็นด้านข้างของข้อเข่า (Medial Collateral Ligament) สาเหตุการบาดเจ็บนั้น ร้อยละ 60 เกิดขึ้นจากสถานการณ์ในการปะทะกันของผู้เล่น อีกร้อยละ 40 เกิดขึ้นจากสถานการณ์ที่

ไม่ใช้การปะทะ ซึ่งมักพบได้ในจังหวะการเลี้ยงบอลหรือการเปลี่ยนแปลงทิศทางการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วทั้งในการวิ่ง การเลี้ยงบอลและการเตะลูกฟุตบอล เอกส์ทราน (Ekstrand. 1997)

ในการเล่นฟุตบอลนั้น สิ่งสำคัญที่สุด คือ การยิงประตูฟุตบอลทุกทีมต่างได้ทำการฝึกซ้อมมาเป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็นทักษะต่างๆ เทคนิคการเล่น ความสัมพันธ์ของผู้เล่นในทีมก็มุ่งหวังที่จะได้เป็นผู้ชนะ ซึ่งหมายถึง การยิงประตูฟุตบอลให้ได้มากกว่าทีมตรงข้ามไม่ว่าจะยิงแบบใดหรือในลักษณะใดก็ตามขอให้ลูกฟุตบอลเข้าประตูฟุตบอลทีมตรงข้ามแต่ในการเล่นหรือการแข่งขันมีทั้งการรุก และการป้องกัน ดังนั้นการที่จะยิงประตูฟุตบอลได้จึงไม่ใช่ของง่าย เพราะนอกจากจะถูกป้องกันจากกองหลังแล้ว ยังมีผู้รักษาประตูฟุตบอลคอยป้องกันลูกบอลที่ยิงออกไป เพราะมันหมายถึงชัยชนะของการแข่งขันนั่นเอง ด้วยเหตุนี้ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในกีฬาฟุตบอล (Hughes. 1973: 81-82) แนวทางในการยิงประตูฟุตบอลที่ดีของนักฟุตบอลคือ การไปอยู่ในบริเวณเขตโทษก่อนที่จะยิงประตูฟุตบอลหรือยิงประตูฟุตบอลในระยะต่างๆ

การที่จะเล่นฟุตบอลให้ดีขึ้น ชานเดอร์ส (ชนา กิตติวรพันธ์. 2522; อ้างอิงจาก Saunders. 1974) กล่าวว่า จะต้องมีการบังคับลูกบอล (Ball Control) ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการบังคับลูกนี้ ประกอบไปด้วยทักษะการเตะลูกแบบต่างๆ การเลี้ยงลูกบอล การหยุดลูกบอล การโหม่งลูกบอล และการยิงประตูฟุตบอล เป็นต้น ฟุตบอลเป็นการเล่นที่ใช้ความเร็วอย่างยิ่ง และต้องการทักษะต่างๆ รวมทั้งความอดทนและความแข็งแรงด้วย ซึ่งทักษะบางอย่าง เช่นการวิ่ง และการเตะนั้น เหมือนกีฬาอื่นๆ มาก แต่อย่างไรก็ตามฟุตบอลนั้นมีลักษณะพิเศษในการเล่นเป็นของตัวเองโดยเฉพาะ ซึ่งทักษะเหล่านั้น คือ การโหม่ง การสกัดกั้น การหยุดลูกบอลและการยิงประตูฟุตบอล นักฟุตบอลที่ดีจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะได้รับการฝึกทักษะต่างๆ เหล่านี้อย่างถูกต้อง

อุทัย สงวนพงศ์ (2544: 97) กล่าวว่า การเล่นฟุตบอลนั้นเราตัดสินการเล่น แพ้ ชนะด้วยผลของการทำประตู ฉะนั้นจึงไม่แน่ว่าทีมที่มีฝีมือดีจะเป็นผู้ชนะ ถ้าหากไม่สามารถทำประตูได้ ดังนั้นจึงควรมีการฝึกทำประตูหลายๆ แบบ และพยายามฝึกทำประตูให้แม่นยำ รุนแรง และรวดเร็ว จนเกิดความชำนาญ

ประโยค สุทธิสง่า (2528) ได้ให้ความสำคัญของการยิงประตูไว้ว่า การยิงประตู เป็นหัวใจสำคัญของการเล่นฟุตบอล และเป็นเป้าหมายที่สำคัญที่สุดในการรุก ทีมใดยิงประตูได้แม่นยำกว่า แม้ว่าพื้นฐานฟุตบอลจะอ่อนกว่ากัน ก็ยังมีโอกาสประสพชัยชนะได้ ฉะนั้น การเตะลูกออกจากเท้าแต่ละครั้ง ต้องเตะด้วยความมั่นใจ มีความหวังและความแม่นยำสูง ดังนั้นการยิงประตูจึงเป็นทักษะที่สำคัญในการแข่งขันฟุตบอล

จากการศึกษา พบว่า ทักษะการเคลื่อนไหวที่สำคัญที่สุดในกีฬาฟุตบอล คือ การเตะ ในระหว่างเกมการแข่งขัน ผู้เล่นมักจะมีการเคลื่อนที่เพื่อเข้าเตะลูกฟุตบอล โดยมีจุดเริ่มต้นที่การทำมุมขนาดต่างๆ กับจุดที่ลูกฟุตบอลตั้งอยู่ ยกตัวอย่างเช่น การยิงประตูฟุตบอล (Shooting) แม้กระทั่ง การส่งบอลให้กับเพื่อนร่วมทีมในลักษณะต่างๆ หรือการเลี้ยงบอลในลักษณะตัดขวางสนามเพื่อเข้าไปยิงประตู

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักเนื่องจากอายุช่วง 14 ปี เป็นช่วงของการที่กล้ามเนื้อจะเกิดการพัฒนารูปแบบโปรแกรมหักมัดของนักฟุตบอลระดับเยาวชนให้มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพื่อพัฒนารูปแบบโปรแกรมการฝึกซ้อมของนักฟุตบอลระดับเยาวชนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและนำไปสู่การพัฒนาการฝึกซ้อมระดับทีมชาติให้มีประสิทธิภาพ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยน้ำหนักระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ความสำคัญของการวิจัย

ทำให้ทราบถึงผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการนำไปพัฒนา นักกีฬาฟุตบอลและเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชายโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนรุ่นอายุ 14-16 ปี จำนวน 50 คน ที่เป็นนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ใช้ นักกีฬาฟุตบอลชายโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนรุ่นอายุ 14 ปี ชายจำนวน 20 คน ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้วิธีแบ่งกลุ่มแบบเมซซิงกรุป โดยเรียงลำดับคะแนนจากน้อยไปหามาก (เรียงสลับแบบฟันปลา) จากการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาจากเครื่อง (Leg Dynamometer) แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนัก

ตัวแปรตาม คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ความแม่นยำ (Accuracy) หมายถึง การเตะฟุตบอล เพื่อให้ลูกฟุตบอลเคลื่อนที่จากจุดที่กำหนดไปยังเป้าหมายที่ต้องการซึ่งได้แก่ การยิงเข้าประตูฟุตบอลในระยะ 16.50 เมตร ตามเป้าหมายที่กำหนดตามแบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของ ชูรย์ มีกุดเวียน

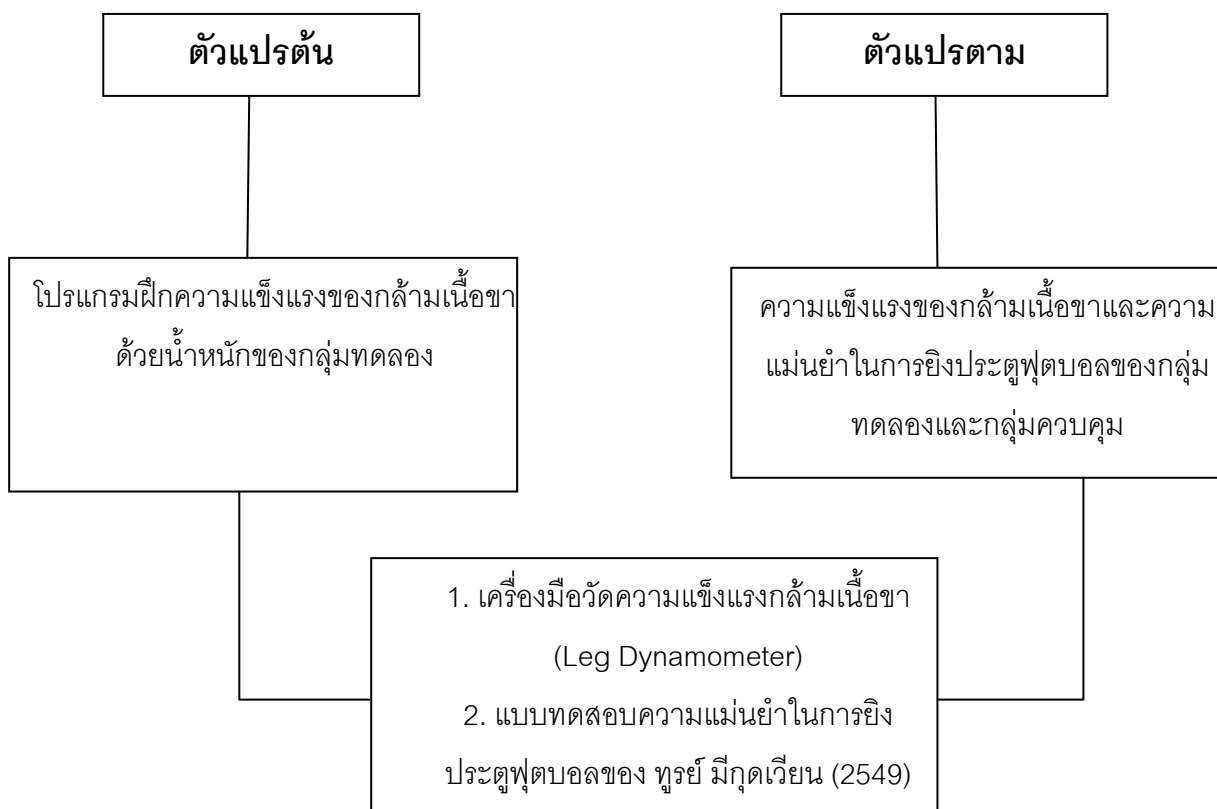
2. การยิงประตู (Shooting) หมายถึง การใช้เท้าเตะลูกฟุตบอลให้เข้าประตูฟุตบอลโดยวิธีตั้งเตะ

3. การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) หมายถึง การฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) ได้โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทานด้วยการใช้เครื่อง Weight Station

4. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Legs Strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงสูงสุดหรือความสามารถของกล้ามเนื้อที่สามารถ ถัดานกับแรงภายนอกหรือแรงต้าน

5. โปรแกรมฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา หมายถึง โปรแกรมฝึกความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนโดยใช้อุปกรณ์อื่นๆ ประกอบ เช่น เครื่อง Weight Station

กรอบแนวคิดการวิจัย



สมมติฐานการวิจัย

การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักมีผลให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. ความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. หลักการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและแนวความคิดของนักทฤษฎี
3. ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก
4. องค์ประกอบของทักษะกีฬาฟุตบอลและหลักในการยิงประตูฟุตบอล
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ความสำคัญของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะนำไปสู่ประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ ส่วนกำลังของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็ว และการเกิดกำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรงและความเร็ว และการเกิดกำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการผสมผสานกันที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกมาด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) ได้รายงานไว้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีส่วนเกี่ยวข้องกับกำลังของกล้ามเนื้อ คือ กำลังเป็นความสามารถในการทำงานอย่างทันทีทันใดของกล้ามเนื้อด้วยความพยายามสูงสุด เช่น การยกน้ำหนัก ทุ่มน้ำหนัก นั่นคือ กำลังจะต้องมีเรื่องของเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง และถ้าต้องเพิ่มกำลังจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงการเพิ่มแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อโดยลดเวลาให้น้อยที่สุด คือ ออกแรงกระทำอย่างทันทีทันใด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Fisher and Jensen (1989) ที่กล่าวไว้ว่า กำลังของกล้ามเนื้อ เกิดจากความแข็งแรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ส่วนงานของชูศักดิ์ เวชแพศย์ (2539) ได้รายงานเอาไว้ว่า กำลังของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับส่วนประกอบทั้งแรงและความเร็ว ดังนั้น ความสามารถเพิ่มกำลังได้โดยเพิ่มแรงหรือความเร็ว หรือเพิ่มทั้งสองอย่าง โดยทั่วไปแล้ววิธีการที่ดีที่สุดในการเพิ่มกำลังคือ การเพิ่มแรง ซึ่งสอดคล้องกับงานของ บรูโน (Bruno. 1991) ที่รายงานไว้ว่า กำลังกล้ามเนื้อเกิดจากความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงอย่างรวดเร็วและเป็นแรงระเบิด โดยกำลังเป็นผลมาจากความแข็งแรงและความเร็ว ดังนั้น กำลังจึงสามารถเปลี่ยนแปลงได้ถ้าความแข็งแรงและความเร็วไม่เปลี่ยน

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) เป็นความสามารถในการหดตัว เพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือแรงต้าน และเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเคลื่อนไหวร่างกายได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งมีผู้ได้ให้ความหมายดังต่อไปนี้

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

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

สโตน (Stone. 1993: 7-15) เตือนว่าในการฝึกจะต้องเน้นไปที่การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความเร็วระยะสุดท้ายของการฝึก ซึ่งในการฝึกนั้นจะต้องใช้ความเร็วเฉพาะ และเหมาะสมกับความเร็วในการแข่งขัน ยิ่งไปกว่านั้นการฝึกความแข็งแรงโดยใช้น้ำหนักมาก เพียงอย่างเดียวจะทำให้ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นในระยะเริ่มแรกของการฝึก แต่จะมีผลทำให้ลดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในระยะหลังๆ

นิวตัน และ เคเรเมอร์ (Newton; & Karemer. 1994: 20-31) ได้ให้ความหมายว่า พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ หมายถึง พลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการที่กล้ามเนื้อออกแรงเต็มที่อย่างรวดเร็วหนึ่งครั้ง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญของประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวที่ต้องการความเร็วสูง และยังมีผลต่อการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ตลอดจนการเร่งความเร็วในระหว่างการแข่งขันกีฬาชนิดต่างๆ ด้วยในขณะที่นักกีฬายกน้ำหนักใช้เวลาในการออกแรงและเร่งความเร็วของส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยใช้เวลาอันน้อยลง ทั้งนี้เกิดจากการพัฒนากลไกการทำงานของกล้ามเนื้อที่สำคัญสองประการ คือ

1. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากภายในระยะเวลาที่สั้น ซึ่งเรียกว่า อัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development)

2. ความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะออกแรงได้มากอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งคุณสมบัติอันสำคัญทั้งสองประการนี้เอง เป็นแนวทางในการหายุทธวิธีของการฝึกเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด สรุปได้ว่า การพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อนั้นจะต้องมีการพัฒนาองค์ประกอบ 5 ประการของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ คือ

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

กรมพลศึกษา (2543: 18) ได้ให้ความหมาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) ไว้ว่าเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัว เพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งได้อย่าง

เต็มที่ในระยะเวลาใดเวลาหนึ่ง โดยกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือกล้ามเนื้อของร่างกายหลายๆ ส่วนทำงานร่วมกัน เช่น ความสามารถในการบีบมือ ความสามารถในการยกน้ำหนัก ความสามารถในการดึงไดนาโมมิเตอร์ เป็นต้น

พิชิต ภูติจันทร์ (2547: 26) ได้ให้ความหมาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง กำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อมัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกเพื่อต้านกับแรงต้านทาน เป็นที่ยอมรับกันว่าการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสามารถสร้างได้โดยฝึกให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงต่อสู้กับความต้านทานหรือน้ำหนักที่สูงขึ้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ คือ ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงต้านกับแรงต้านทานหรือการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น ความแข็งแรง กำลัง เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจัดเป็นสมรรถภาพทางกลไกด้านหนึ่งซึ่งช่วยในการพัฒนาสมรรถภาพด้านอื่นๆ และเป็นพื้นฐานในการฝึกที่มีความเฉพาะเจาะจงกับชนิดกีฬา เช่น การฝึกความแข็งแรงแบบรวดเร็ว (Speed strength) การฝึกพลังกล้ามเนื้อ (Muscular power) เป็นต้น ดังนั้น การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกายให้มีความใกล้เคียงกับการเคลื่อนไหวของนักกีฬาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ

ความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ (Muscular Fatigue) หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นโดยมีการลดประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อเนื่องจากการทำงานเป็นระยะเวลานาน หรือทำงานหนักเกินไป คาร์โปวิช และชินนิง (Kapovich; & Shining. 1979: 236-237) ได้แบ่งความเมื่อยล้าออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ ความเมื่อยล้าทางใจ (Mental Fatigue) ซึ่งเกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมใดๆ ซ้ำๆ กันเป็นเวลานานทำให้รู้สึกเบื่อหน่าย ขาดความสนใจในกิจกรรมที่ทำอยู่นั้น และอีกประเภทคือ ความเมื่อยล้าทางกาย (Physical Fatigue) ซึ่งมีสาเหตุมาจากทางกายภาพ (Physical) หรือการทำงานของกล้ามเนื้อ (Muscular Work) โดยออสตรานด์ และ โรดัล (Astrand; & Rodahl. 1986) ได้ให้คำจำกัดความของคำว่าความเมื่อยล้าทางกาย (Physical Fatigue) ว่าเป็นสภาวะที่ร่างกายถูกรบกวนระบบการรักษาสมดุลของร่างกาย (Homeostasis) เนื่องจากการทำงานของกล้ามเนื้อที่มีเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจะแสดงอาการออกมาสามารถวัดได้ชัดเจน โดยเกิดการสะสมของกรดแลคติกในกล้ามเนื้อของคนออกกำลังกายหนัก เนื่องจากการเผาผลาญอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic System) ซึ่งการเมื่อยล้าเช่นนี้เป็นลักษณะของการรบกวนระบบรักษาสมดุลของร่างกาย ก่อให้เกิดอาการความเมื่อยล้าเฉพาะที่ (Local Fatigue) ซึ่งสอดคล้องกับงานของแกรนด์เจิน (Grand Jean. 1988) ที่ได้กล่าวไว้ว่า ความเมื่อยล้าทางกายภาพทำให้เกิดอาการล้า เจ็บปวดของกล้ามเนื้อเนื่องจากใช้กำลังกล้ามเนื้อมากเกินไป

การวัดความรู้สึกความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อทางใจโดยใช้แบบสอบถาม หรือการสอบถามนั้นเป็นเรื่องยากเพราะเป็นความรู้สึกที่ซับซ้อนมากและจะแตกต่างกันไปตามระดับและชนิดของ

กิจกรรม ซึ่งอาจจะเกิดความเหนื่อยอ่อน (Tiredness) ที่บริเวณกล้ามเนื้อที่ใช้งาน หรือเกิดความง่วงนอนหรือความเบื่อหน่าย ซึ่งมีความแตกต่างกัน แล้วแต่เฉพาะบุคคล แต่การวัดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อทางกายจะสามารถหาค่าที่ชัดเจนกว่าและได้ค่าที่กล้ามเนื้อได้ใช้งานไปโดยตรงถูกต้องและมีความน่าเชื่อถือมากกว่าคาร์โปวิชและชินนิง (Karpovich; & Shining. 1979: 236-237)

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อพอสรุปได้ 2 สาเหตุใหญ่ คือ

1. ปัจจัยด้านท่าทางการออกกำลังกาย ในการทำงานหรือการออกกำลังกายซึ่งรวมทั้งท่าทางการยกน้ำหนักซึ่งเป็นการเคลื่อนที่อยู่กับที่เป็นเวลานาน ประกอบกับความเร็วที่ใช้ในการยกน้ำหนักเป็นสิ่งสำคัญที่ก่อให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อได้

2. ปัจจัยด้านเกี่ยวกับผู้ออกกำลังกายเอง ปัจจัยด้านนี้นับว่ามีความสำคัญต่อความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้ออย่างมาก เพราะถ้าผู้ออกกำลังกายมีสุขภาพร่างกายที่ไม่แข็งแรงอาจเป็นสาเหตุให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อได้เร็วกว่าและง่ายกว่าผู้ที่มีสุขภาพที่แข็งแรง ปัญหาสาเหตุการสูบบุหรี่ ดื่มสุรา สภาวะโภชนาไม่สมบูรณ์ การพักผ่อนไม่เพียงพอก็จัดได้ว่าเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเกิดความรู้สึกเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อขาได้เช่นเดียวกันเมื่อออกกำลังกาย

โครงสร้างและการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ

ขั้นตอนสำคัญในการออกกำลังกาย ได้แก่ การที่กล้ามเนื้อเปลี่ยนพลังงานเคมีให้เป็นพลังงานกลคือ (Force) หรือความตึง (Tension) การหดตัวของกล้ามเนื้อต้านน้ำหนักหรือแรงภาระ (Load) หรือความต้านทานจะทำให้เกิดงาน (Work) ขณะที่เกิดความตึงโดยไม่มีการหดสั้นของกล้ามเนื้ออาจใช้ในการตรึงไม่ให้เกิดการเคลื่อนไหวขึ้นได้ เช่น ในการตรึงร่างกายให้คงอยู่ในท่า (Posture) หนึ่งๆ นั้น การหดตัวของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นได้โดยพลังงานที่มาจากกระบวนการทางเคมีที่แตกต่างกันเป็น การสะท้อนถึงการมีโครงสร้าง หน้าที่ เชื้อเพลิง และของเสียที่แตกต่างกัน คณะนักวิจัยคือ เพ็ญพิมลธัมมรัคคิต (2527) และ ชูศักดิ์ เวชแพศย์และกันยา ปาละวิวัธน์ (2536) กล่าวไว้ว่า ระบบกล้ามเนื้อถือได้ว่าเป็นระบบที่สำคัญที่สุดในการออกกำลังกาย เพราะเป็นตัวจักรสำคัญที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหว และการเคลื่อนไหวของร่างกายจะต้องอาศัยการหดตัวของกล้ามเนื้อลายเป็นหลักนั่นเอง

การทำงานของกล้ามเนื้อในร่างกายจำเป็นต้องอาศัยการควบคุมจากระบบประสาทการหดตัวของกล้ามเนื้อลายจะอยู่ภายใต้อำนาจจิตใจ ซึ่งสั่งงานออกมาในรูปของสัญญาณไฟฟ้า (Nerve action potential) จากระบบประสาทส่วนกลาง เช่น มอเตอร์คอร์เท็กซ์ (Motor cortex) หรือจาก เซลล์ประสาทยอนต์ (Alpha motor neuron) ในส่วนยื่นด้านล่างของส่วนสีเทา (Ventral horn) ของไขสันหลัง กล้ามเนื้อแต่ละมัดมีเส้นประสาทมหาล่อเลี้ยวมากมาย เซลล์ประสาทแต่ละเส้นที่มาถึงกล้ามเนื้อจะแตกออกเป็นแขนงย่อยๆ ไปเลี้ยงใยกล้ามเนื้อจำนวนมาก เซลล์ประสาทยอนต์นั้นๆ จะประกอบขึ้นเป็นหนึ่งมอเตอร์ยูนิต (Motor unit) กัลยพงษ์ จตุรพาณิซย์ (2538) และนอกจากนั้น ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์ (2536) ได้กล่าวถึงโครงสร้างของกล้ามเนื้อลายที่เป็น

พื้นฐานของการทำงานไว้ว่า กล้ามเนื้อทั้งมัดเรียกว่า Muscle ประกอบด้วยหน่วยย่อยคือ เซลล์ กล้ามเนื้อที่เรียกว่าใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber) มากมาย กล้ามเนื้อของร่างกายมนุษย์มีใยกล้ามเนื้อทั้งหมดประมาณ 250 ล้านใย กล้ามเนื้อแต่ละใยถูกหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) ที่เรียกว่าเอ็นโดไมเซียม (Endomysium) ใยกล้ามเนื้อรวมกลุ่มกันประมาณ 150 ใยกลายเป็นมัดเล็กๆ ที่เรียกว่าฟาสซิคิวลัส (Fasciculus) และมัดกล้ามเนื้อนี้ถูกหุ้มด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เรียกว่าเพอริไมเซียม (Perimysium) ส่วนกล้ามเนื้อทั้งหมดมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันหุ้มรอบทั้งมัดที่เรียกว่า อีพิมิเซียม (Epimysium) แผ่นเป็นแผ่นพังผืด (Fascia) ทำหน้าที่ป้องกันกล้ามเนื้อและแผ่นพังผืด ดังกล่าวยรวมตัวกันหนาขึ้นกลายเป็นเอ็น (Tendon) เพื่อยึดมัดกล้ามเนื้อติดกับกระดูก สอดคล้องกับ Berger (1963) ซึ่งได้กล่าวสรุปไว้ว่า กล้ามเนื้อจะทำงานได้ไม่เต็มที่ถ้าไม่มี การส่งงานจากกระแสประสาท ดังนั้น เซลล์ประสาทจะเป็นตัวกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว โดยเซลล์ประสาทที่ไปกระตุ้นนั้นก็คือ (Motor neurons) ซึ่งในกล้ามเนื้อแต่ละมัดจะมี Motor neurons ไปเลี้ยงไม่เท่ากัน เช่น ที่กล้ามเนื้อ Gluteus จะมี motor neurons จำนวน 1 เซลล์ ไปเลี้ยงใยกล้ามเนื้อประมาณ 150 เส้นใย ดังนั้นจึงเรียกการทำงานที่ประสานกันระหว่าง (Neuron) กับกล้ามเนื้อสายทั้งหมดนี้ว่า (Motor unit)

ชนิดของการหดตัวทางเชิงกลของกล้ามเนื้อ

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) ได้กล่าวไว้ว่า การหดตัวทางเชิงกลของกล้ามเนื้อสามารถแบ่งได้เป็นหลายแบบโดยอาศัยพื้นฐานที่แตกต่างกันพอสรุปได้ดังนี้

1. ชนิดของการหดตัวที่เกี่ยวกับความยาวและความตึงชนิดของการหดตัวที่เกี่ยวกับความยาวและความตึงแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1.1 การหดตัวแบบไอโซเมตริก (Isometric หรือ Static contraction) การหดชนิดนี้ ความยาวของกล้ามเนื้อคงที่แรงตึง หรือ Tension ในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมุมของข้อต่อไม่เปลี่ยนแปลง การหดตัวชนิดนี้ไม่มีงานเกิดขึ้น

1.2 การหดตัวแบบไอโซโทนิค (Isotonic contraction) การหดตัวชนิดนี้ความตึงของกล้ามเนื้อคงที่แต่ความยาวของกล้ามเนื้อลดลง

2. ชนิดของการหดตัวที่สัมพันธ์กับความยาวของกล้ามเนื้อ ชนิดของการหดตัวที่สัมพันธ์กับความยาวของกล้ามเนื้อ แบ่งได้เป็น 2 แบบคือ

2.1 การหดตัวแบบคอนเซนตริก (Concentric contraction) การหดตัวแบบนี้เกิดขึ้นเมื่อความยาวของกล้ามเนื้อสั้นเข้า การหดตัวแบบนี้เป็นการหดตัวที่ทำให้ได้งานที่เรียกว่า Positive work

2.2 การหดตัวแบบเอกเซนตริก (Eccentric contraction) การหดตัวแบบนี้เกิดขึ้นในเวลาที่กล้ามเนื้อยาวออกไป เป็นหดตัวที่ช่วยในการพยุงน้ำหนักถ่วงที่เคลื่อนที่ออกไป จึงไม่ได้งานที่เห็นภายนอกจึงเรียกการหดตัวแบบนี้ว่าเป็น Negative work

หลักการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและแนวความคิดของนักทฤษฎี

ความสามารถของนักกีฬาทั้งในขณะฝึกซ้อมและแข่งขันนั้นมียอดประกอบที่สำคัญ 3 ประการคือ ทักษะกีฬา ซึ่งรวมถึงเทคนิคและกลยุทธ์ด้านกีฬา (Sport Techniques, Skills and Strategies Fitness) สมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) และสมรรถภาพทางจิตใจ (Mental Fitness) ทักษะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแสดงความสามารถของนักกีฬา นักกีฬาที่มีระดับทักษะดีจะแสดงความสามารถออกมาได้ดี แต่การที่นักกีฬาจะแสดงความสามารถทางทักษะได้เท่ากับระดับความสามารถที่ตนเองมีอยู่นั้น ต้องอาศัยสมรรถภาพทางร่างกาย อาทิ ความแข็งแรง ความอดทน พลังหรือกำลังความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว เป็นต้น และสมรรถภาพทางจิตใจ อาทิ การรู้จักควบคุมความตื่นเต้นและความวิตกกังวล การสร้างสมาธิ การสร้างแรงจูงใจและการเสริมแรงกระตุ้นต่างๆ เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 3 ประการนี้เกิดขึ้นจากการเรียนรู้และการฝึก

การฝึก (Training) และการเสริมสร้าง (Conditioning) สมรรถภาพของนักกีฬาจึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง จะหลีกเลี่ยงหรือละเลยไม่ได้ และไม่มีวิธีการอื่นใดที่จะมาทดแทนได้ มีเพียงวิธีการเดียวเท่านั้นที่จะทำให้ให้นักกีฬาเป็นผู้ที่มีความสามารถถึงขีดสูงสุด คือมีความพร้อมในทุกๆ ด้านขององค์ประกอบทั้ง 3 ดังกล่าวได้ด้วย “การฝึก” เท่านั้น

ความหมายของการฝึกกีฬา จึงมิได้มีความหมายเพียงเฉพาะฝึกทักษะเทคนิคและกลยุทธ์เท่านั้น แต่จะต้องฝึกและเสริมสร้างร่างกายนักกีฬาให้มีความแข็งแรง อดทน มีพลังหรือกำลัง มีความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว นอกจากนั้นผู้ฝึกสอนยังจะต้องสร้างนักกีฬาให้มีความพร้อมด้านจิตใจ ความมีระเบียบวินัย ความขยันและเอาใจใส่ในการฝึกซ้อม รู้จักดูแลรักษาสุขภาพ รู้จักเลือกรับประทานอาหารที่มีคุณประโยชน์และเพียงพอต่อความต้องการของร่างกายรวมถึงการพักผ่อนอีกด้วยด้วยเหตุดังกล่าวผู้ฝึกสอนทุกคนจึงจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องหลักการฝึกกีฬา และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการฝึกกีฬาได้เป็นอย่างดี เพื่อให้ให้นักกีฬามีความสมบูรณ์และมีระดับความสามารถสูงสุด

วัตถุประสงค์ของการฝึก

เพื่อให้การฝึกเป็นไปด้วยความเรียบร้อยตามโครงการและแผนการฝึก รวมทั้งนักกีฬาประสบความสำเร็จจากการฝึกนั้น ผู้ฝึกสอน นักกีฬาและผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหลายจะต้องทราบ และเข้าใจในวัตถุประสงค์ของการฝึกให้ถูกต้องตรงกัน ซึ่งวัตถุประสงค์ที่สำคัญของการฝึก ได้แก่

1. เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่นักกีฬาในด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม ทั้งในขณะฝึกซ้อมและแข่งขัน
2. เพื่อพัฒนาทักษะและระดับความสามารถของนักกีฬาให้สูงขึ้น
3. เพื่อเสริมสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักกีฬากับนักกีฬา และนักกีฬากับผู้ฝึกสอน ให้ความรักความสามัคคีกันมากยิ่งขึ้น

4. เพื่อให้ผู้ฝึกสอนรู้จักและเข้าใจในธรรมชาติและบุคลิกภาพของนักกีฬาแต่ละคนมากยิ่งขึ้น รวมถึงทราบระดับความสามารถและความสมบูรณ์ของนักกีฬาแต่ละคน ซึ่งจะทำให้สามารถวางแผนการฝึกซ้อมได้อย่างเหมาะสมยิ่งขึ้น

5. เพื่อให้ให้นักกีฬาเกิดการยอมรับความสามารถซึ่งกันและกัน และระหว่างนักกีฬากับผู้ฝึกสอน

6. เพื่อให้ผู้ฝึกสอนสามารถตัดสินใจในการประเมินความสามารถและความพร้อมของนักกีฬาและสามารถคัดเลือกตัวนักกีฬาเพื่อลงทำการแข่งขันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ประโยชน์ของการฝึก

การฝึกกีฬาคือเป็นไปตามโครงการและแผนการฝึกที่ถูกต้องตามหลักการและวิธีการจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่นักกีฬา ผู้ฝึกสอนและผู้เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ทำให้นักกีฬามีความสมบูรณ์เต็มทั้งด้านสมรรถภาพร่างกายและจิตใจ ทั้งก่อนการแข่งขันและขณะแข่งขัน รวมทั้งฟื้นฟูสภาพได้เร็วภายหลังการแข่งขัน มีความพร้อมที่จะแข่งขันในครั้งต่อไปได้

2. ทำให้นักกีฬาได้พัฒนาทักษะและระดับความสามารถของตนเองได้สูงขึ้น

3. ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างนักกีฬากับนักกีฬา และนักกีฬากับผู้ฝึกสอนในทีมกีฬาดีขึ้น นักกีฬามีความเข้าใจและยอมรับความสามารถซึ่งกันและกัน

4. ทำให้ผู้ฝึกสอนทราบความพร้อมและระดับความสามารถของนักกีฬา รวมทั้งธรรมชาติและบุคลิกภาพของนักกีฬาแต่ละคน ทำให้สามารถคัดเลือกตัวนักกีฬาลงทำการแข่งขันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

ขั้นตอนในการฝึก

ขั้นตอนในการฝึกกีฬามาจากผู้ที่ไม่เคยเล่นกีฬามาก่อนจนถึงขั้นนักกีฬาที่มีความสามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้น คือ

1. การฝึกสมรรถภาพทางกาย
2. การฝึกทักษะกีฬาระดับพื้นฐาน
3. การฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพและขีดความสามารถให้ได้ระดับสูงสุด

(ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. 2547: 206 - 208)

ธวัช วีระศิริวัฒน์ (2538) กล่าวว่า หลักและการฝึกกีฬา (Principles and Sport Coaching) เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่น่าสนใจมาพัฒนาวงการกีฬาไทย เป็นที่ยอมรับว่ามีความสำคัญและจำเป็นในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางการกีฬา ทำให้นักกีฬาเกิดความสามารถสูงสุด โดยมีสาขาวิชาที่ประยุกต์ให้ผสมผสานกัน 6 สาขา ดังนี้

1. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย (Anatomy and Physiology of Exercise)
2. วิทยาศาสตร์การกีฬา (Sports Science)
3. กีฬาเวชศาสตร์ (Sports Medicine)

4. จิตวิทยาการกีฬา (Sports Psychology)
5. วิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหว (Kinesiology)
6. หลักและวิธีการสอนพลศึกษา (Principle and Methodology of Teaching)

ซึ่งทั้งหมดนี้เป็นสาขาวิชาที่สามารถช่วยพัฒนาความสามารถของนักกีฬาได้เป็นอย่างดี และมีความจำเป็นมากในการฝึกสอน และจิตวิทยาการกีฬาก็เป็นหนึ่งในสาขาวิชาที่ช่วยพัฒนาด้วยเหมือนกัน

ชาซูชิ โพรคัลลิง (2532: 65) กล่าวว่า การฝึกซ้อมกีฬาใดๆ ก็ตามการวางแผนการฝึกซ้อมถือเป็นเรื่องจำเป็นมากทั้งนี้เพื่อเป็นการพัฒนาสมรรถภาพทางกายโดยทั่วไป รวมทั้งการฝึกปฏิบัติของทักษะและเทคนิคของเกมนั้นๆ ด้วย โปรแกรมการฝึกในแต่ละปีจึงจำเป็นต้องมีการจัดระบบการฝึก (การแบ่งระยะการฝึกซ้อมตลอดปี) และต้องตั้งอยู่บนหลักการที่เป็นวิทยาศาสตร์ด้วย ทั้งนี้ก็เพื่อให้ให้นักกีฬามีความสามารถแสดงสมรรถนะในการเล่นกีฬาหรือแสดงได้ดีที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ในช่วงเวลาปีหนึ่งๆ เราสามารถแบ่งการฝึกซ้อมออกได้เป็น 3 ระยะใหญ่ๆ คือ

1. ระยะเตรียม (Preparation period) ประมาณ 6 เดือน
2. ระยะแข่งขัน (Competition period) ประมาณ 5 เดือน
3. ระยะพัก (Transition period) ประมาณ 1 เดือน

หลักการต่าง ๆ ของการฝึก

ชัลซ์ ภิมย์. (2539: 71 – 74) กล่าวว่า ในการฝึกควรคำนึงถึงหลักการต่างๆ ดังนี้

1. หลักการฝึกซ้อมโดยคำนึงถึงระดับอายุ (Principle of Age Conformity) เป็นการคำนึงถึงระดับอายุของผู้เล่นว่าในระดับนั้นๆ ควรจะฝึกซ้อมอะไร และอย่างไร เช่น การแบ่งลักษณะของการฝึกซ้อมเยาวชนในระดับอายุต่างๆ ซึ่งมีการฝึกที่แตกต่างกัน
2. หลักการฝึกซ้อมโดยยึดการทำให้เป็นประจําให้เกิดความคงทนถาวร (Principle of Durability) เป็นการคำนึงถึงการฝึกเป็นประจําให้เกิดความคงทนถาวรสามารถนำไปใช้ได้ตลอดเวลา
3. หลักการฝึกซ้อมโดยคำนึงถึงความสมดุลระหว่างจำนวนการฝึกกับการผ่อนคลาย (Principle of Balance between Load and Recovery) เป็นหลักการซ้อมที่คำนึงถึงจำนวนการฝึก (Load) ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับค่า 2 ค่าคือ ปริมาณหรือเวลา (Volume – Duration) กับความเข้มข้นหรือความหนัก (Intensity) ถ้าเวลาการฝึกนานความเข้มข้นจะต้องต่ำ และถ้าเวลาน้อยความเข้มข้นต้องสูงจึงสมดุลกัน หลักการนี้เป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในการฝึกซ้อมซึ่งผู้ฝึกสอนต้องทำความเข้าใจในหัวข้อรายละเอียดต่อไปนี้อย่างดี คือ

ความเข้มข้น (Intensity)

แสดงให้เห็นระดับของความพยายามต่อกำหนดเวลา และเป็นการแสดงลักษณะเฉพาะโดยคุณภาพของการปฏิบัติจะถูกวัดโดย

1. อัตราชีพจร (Pulse Rate)
2. อัตราการเคลื่อนไหวของการปฏิบัติ (ช้า - เร็ว)

เวลา (Duration or Volume)

กำหนดเวลาในการปฏิบัติแต่ละครั้งและหรือการปฏิบัติครั้งสุดท้าย เป็นปริมาณที่แสดงให้เห็นระดับของจำนวน

การพัก (Interval)

เป็นเวลาในการผ่อนคลาย วัดเป็นวินาทีแต่ส่วนมากใช้อัตราชีพจร ในการพิจารณาการพักแบบไม่สมบูรณ์ชีพจร 120 – 130 ครั้ง/นาที การพักแบบสมบูรณ์ 80 – 90 ครั้ง/นาที

ความหนาแน่น (Density)

ความหนาแน่นของการใช้พลังงานพิจารณาโดยความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานอย่างเต็มที่และการผ่อนคลายโดยใช้เวลาพักเป็นเวลานานเป็นความหนาแน่นต่ำ และในทางกลับกันการผ่อนคลายโดยใช้เวลาพักน้อยเป็นความหนาแน่นสูง

4. หลักการฝึกซ้อมโดยคำนึงถึงความก้าวหน้าของจำนวนการฝึก (Principle of Progressive Loading) หลักการฝึกซ้อมโดยคำนึงถึงความก้าวหน้าของจำนวนการฝึก เป็นการฝึกซ้อมในลักษณะการเพิ่มจำนวนการฝึก (to increasing load) เป็นลักษณะการฝึกซ้อมแบบระยะยาว (Long term training) จำนวนการฝึกกับการพัฒนาความสามารถจะคู่ขนานเพิ่มขึ้นตามกันตลอดการเพิ่มจำนวนการฝึกสามารถกระทำได้ในหลายลักษณะ เช่น การเพิ่มเวลาการฝึกของแต่ละวัน ได้แก่ การฝึกซ้อมช่วงเช้า และช่วงบ่าย หรือการเพิ่มเวลาในแต่ละช่วง เช่น จาก 1 ชั่วโมง เป็น 1 ชั่วโมงครึ่ง หรือการเพิ่มจำนวนวันการฝึกซ้อมจากสัปดาห์ละ 3 วัน เป็น 5 วันแต่อย่างไรก็ตามในหลักการฝึกซ้อมโดยการเพิ่มจำนวนการฝึกนี้จะต้องคำนึงถึงการฝึกมากเกินไป (Overload) ด้วย ซึ่งจะทำให้เป็นผลเสียต่อสภาพร่างกายของนักกีฬา และจะทำให้ให้นักกีฬาไม่เกิดการพัฒนาทางความสามารถ ดังนั้นต้องคำนึงถึงการผ่อนคลายอย่างเพียงพอด้วย

5. หลักการพักผ่อนอย่างสมบูรณ์สูงสุด (Principle of Hypercompensation) เมื่อร่างกายมีการถูกใช้ออกกำลังกาย อวัยวะส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการออกกำลังกายนั้นจะมีการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อเกิดขึ้น เนื่องจากในขณะออกกำลังกายกล้ามเนื้อจะมีการหดตัวและนำพลังงานในร่างกายมาใช้ ลักษณะของการเมื่อยล้าแสดงให้เห็นถึงความต้องการพลังงานสำรองที่ถูกนำมาใช้ และต้องถูกสร้างขึ้นใหม่โดยร่างกายต้องมีการผ่อนคลาย ซึ่งในระหว่างช่วงการผ่อนคลายนี้พลังงานจะได้ถูกสำรองนำมาเก็บไว้ใหม่ ในการฝึกซ้อมหนัก หรือแข่งขันภายหลังจากนักกีฬาได้ใช้พลังงานอย่างเต็มที่ที่ต้องได้รับการผ่อนคลายโดยการพักผ่อนอย่างน้อย 36-48 ชั่วโมง เป็นการพักผ่อนแบบสมบูรณ์สูงสุด ซึ่งจะทำให้พลังงานต่างๆ ถูกสร้างขึ้นมาชดเชยอย่างเต็มที่พร้อมที่จะทำงานหนักต่อไป การออกกำลังกายใดๆ แม้ว่าเล็กน้อยถึงปานนั้นไม่ใช้การพักผ่อน แต่เป็นการใช้พลังงานของร่างกายทั้งสิ้น เช่น การเดิน การวิ่งเหยาะ

แนวความคิดของนักทฤษฎี

การฝึกกล้ามเนื้อของเดอลอร์ม และวัตกินส์ (Delorme; & Watkins. 1984: 273) หมายถึงระบบการฝึกกล้ามเนื้อ โดยมีจุดประสงค์ใช้น้ำหนัก หรือระบบบรอกร่วมกับน้ำหนักก็ได้ วิธีที่ใช้คือ 10 RM เป็นน้ำหนักมากที่สุดที่สามารถยกได้ 10 ครั้งเท่านั้น ครั้งที่ 11 ยกไม่ไหว ซึ่งแรงต้าน 10 RM จะต้องยก 3 ชุด คือ

ชุดแรก	ยก 10 ครั้ง	ความหนักเป็น 50 %
ชุดสอง	ยก 10 ครั้ง	ความหนักเป็น 75 %
ชุดสาม	ยก 10 ครั้ง	ความหนักเป็น 100 %

ให้ยกน้ำหนัก 30 ครั้ง ใน 1 วัน 3 วัน/สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์ของ 10 RM จะพัฒนาเพิ่มขึ้น ระบบนี้ใช้หลักตรงไปตรงมาและง่าย สิ่งที่ต้องระมัดระวัง คือ การประเมินค่าของ 10 RM (ข้อแนะนำคือ ให้ประเมิน 1 RM ก่อน แล้วค่อยยกน้ำหนักลงเล็กน้อย เพื่อสามารถยกได้ 10 ครั้งพอดี)

สโตน และโอไบรอันท์ (Stone, & O'Bryant. 1987) ได้เสนอแนะให้แบ่งช่วงเตรียม (Preparatory period) ออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

1. ระยะพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Hypertrophy phase)

ความหนัก	50 – 75 %	ของหนึ่งอาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	8 – 12	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด

2. ระยะพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (strenght phase)

ความหนัก	80 – 88 %	ของหนึ่งอาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	5 – 6	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด

3. ระยะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ (Power phase)

ความหนัก	90 – 95 %	ของหนึ่งอาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	2 – 4	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 5	ชุด

บอมปา (Bompa. 1993) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกเพื่อพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อโดยการฝึกด้วยน้ำหนัก ใช้ระยะเวลา 4 – 6 สัปดาห์ ดังนี้

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

แซทซียอสกี (Zatsiorsky, 1995) ได้เสนอแนะว่า ถ้าจะพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยการกระตุ้นให้มีการพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อโดยการฝึกด้วยน้ำหนักนั้นให้ใช้ความหนัก 80 % หรือมากกว่า ของหนึ่งอาร์เอ็ม จำนวน 5 – 8 ครั้ง ต่อชุด

เพียร์สัน (Pearson, 1999) ได้เสนอแนะให้แบ่งระยะของการฝึกด้วยน้ำหนัก ในระยะเวลา 12 สัปดาห์ ดังนี้

1. ระยะเตรียมทั่วไป (General preparatory phase) ใช้เวลา 2 สัปดาห์

ความหนัก	12	อาร์เอ็ม
จำนวนชุด	3	ชุด
เวลาพัก	60 – 120	วินาที

2. ระยะพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Hypertrophy phase) ใช้เวลา 4 สัปดาห์

ความหนัก	8 - 10	อาร์เอ็ม
จำนวนชุด	3	ชุด
เวลาพัก	45 – 90	วินาที

3. ระยะพัฒนาความแข็งแรง (Strenght phase) ใช้เวลา 4 สัปดาห์

ความหนัก	6 - 8	อาร์เอ็ม
จำนวนชุด	3 - 4	ชุด
เวลาพัก	1– 2	วินาที

4. ระยะความแข็งแรงและพลังสูงสุด (Peak phase) ใช้เวลา 2 สัปดาห์

ความหนัก	3 - 6	อาร์เอ็ม
จำนวนชุด	2 - 3	ชุด
เวลาพัก	1– 2	นาที 30 วินาที

โอ'เชีย (O'Shea, 2000) ได้เสนอแนะวงจร (cycle) ของการฝึกด้วยน้ำหนัก ไว้ดังนี้

1. วงจรปรับสภาพทั่วไป ใช้เวลา 3-5 สัปดาห์ (Conditioning cycle)

ความหนัก	60 -70%	ของ 10 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	10	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 4	ชุด

2. วงจรความแข็งแรงพื้นฐาน ใช้เวลา 3 – 6 สัปดาห์ (Base strength cycle)

ความหนัก	70 – 80%	ของ 5 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	5	ครั้ง
จำนวนชุด	3 – 4	ชุด

3. วงจรความแข็งแรงและพลัง ใช้เวลา 3 – 4 สัปดาห์ (Strength & power cycle)

ความหนัก	80 – 90%	ของ 5 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	2 – 3	ครั้ง
จำนวนชุด	2 – 3	ชุด

4. วงจรพลังสูงสุดใช้เวลา 2 – 3 สัปดาห์ (Peak power cycle)

ความหนัก	ตั้งแต่ 90% ขึ้นไป	ของ หนึ่ง อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	1 – 2	ครั้ง
จำนวนชุด	2 – 3	ชุด

5. วงจรแข่งขันหรือคงสภาพใช้เวลา 12 สัปดาห์ (Competitive or Maintenance cycle)

ความหนัก	70 – 90%	ของ 3 อาร์เอ็ม
จำนวนครั้ง	2 – 7	ครั้ง
จำนวนชุด	2 – 3	ชุด

ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก

ในปัจจุบันการฝึกยกน้ำหนักได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อและขีดความสามารถของนักกีฬาเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีบทบาทในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาประเภทต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามจุดประสงค์ของการฝึกยกน้ำหนักนั้นมิใช่เป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเพียงอย่างเดียว การฝึกยกน้ำหนักยังสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางด้านความอดทนและกำลังของกล้ามเนื้อพร้อม ๆ กันได้ ดังที่ อนันต์ อัทธู (2538) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการฝึกยกน้ำหนักไว้ว่า การฝึกยกน้ำหนักของนักกีฬาก็เพื่อจะพัฒนาระบบกล้ามเนื้อให้มีกำลังและความแข็งแรง เพื่อที่จะทำให้ความสามารถของนักกีฬาดำเนินการยกน้ำหนักในที่นี้เป็นเรื่องแตกต่างไปจากการยกน้ำหนักของนักกีฬายกน้ำหนัก (Weight Lifting) เพราะนักกีฬายกน้ำหนักจะต้องฝึกให้ยกน้ำหนักมากที่สุดเท่าที่จะทำได้และยกน้ำหนักให้มากกว่าผู้แข่งขันจึงจะได้รับชัยชนะ แต่การฝึกของนักกีฬาประเภทอื่นมุ่งที่จะเสริมสร้างให้กล้ามเนื้อมีกำลังความแข็งแรงรวมทั้งมีความอดทนมากขึ้น ดังนั้นน้ำหนักที่จะยกจะต้องไม่หนักมากจนเกินไป และการทำซ้ำจะต้องให้เหมาะสมกับนักกีฬาแต่ละคนรวมทั้งการบริหารกล้ามเนื้อมัดต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับทักษะหรือกิจกรรม

การบริหารกายด้วยการฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายนั้นมีหลักและวิธีปฏิบัติที่สำคัญ 2 ประการด้วยกันคือ

ประการแรก ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (Large muscle group) ซึ่งทำหน้าที่ในการเคลื่อนไหวออกแรงโดยตรง วิธีการปฏิบัติเพื่อบริหารกลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวนี้จะต้องยกน้ำหนักในแต่ละท่าที่กำหนดด้วยความเร็ว ทำให้กล้ามเนื้อและข้อต่อที่

เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวโดยตรงต้องออกแรงทำงานพร้อมกันอย่างเต็มที่ก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางด้านกำลังความแข็งแรงแก่กล้ามเนื้อ

ประการที่สอง ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดย่อย (Synergists) ซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวของกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ให้สามารถทำหน้าที่สมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

สำหรับการฝึกยกน้ำหนักเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านกำลังของกล้ามเนื้อนั้นถือได้ว่าเป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างมากต่อการเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬา รูปแบบและเทคนิคการฝึกจึงมีความแตกต่างออกไปจากการฝึกเพื่อจุดประสงค์อื่น Komi (1995) ได้รายงานไว้ว่า การฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างกำลังกล้ามเนื้อเป็นการฝึกที่ใช้แรงต้านน้อยกว่าการฝึกเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงและเวลาในการยกแต่ละครั้งสั้นที่สุด การฝึกในรูปแบบดังกล่าวจะเป็นการพัฒนา กำลังกล้ามเนื้อและความเร็วในการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2534) ได้กล่าวไว้ว่า ในการฝึกยกน้ำหนักเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพทางด้านกำลังกล้ามเนื้อนั้นจะยึดหลักการฝึกคือ จะใช้น้ำหนักประมาณ 70% ของ 1RM. จำนวนครั้งในการยก 8-12 ครั้งต่อเซต จังหวะในการยกจะต้องเร็วที่สุด และเวลาในการพักระหว่างเซตจะต้องนานจนหายใจเหนื่อย ซึ่งสอดคล้องกับ เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ที่รายงานไว้ว่า การฝึกยกน้ำหนักเพื่อพัฒนาเสริมสร้างกำลังของกล้ามเนื้อนั้นจะใช้เวลาในการฝึกประมาณ 65-80% ของ 1RM. ซึ่งถือว่า เป็นระดับความหนักที่เหมาะสมในการกระตุ้นเร้ากล้ามเนื้อให้มีพัฒนาการทางด้านนี้มากที่สุด นอกจากนั้น Thomas and Barney (1994) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกยกน้ำหนักโดยใช้ระดับความหนักที่ 70-80% ของ 1RM. กล้ามเนื้อจะมีพัฒนาการของเส้นใยกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ขึ้น(Hypertrophy) โดยใช้จำนวนครั้งในการยก 8-12 ครั้งต่อเซต ใช้เวลาพักระหว่างเซต 30-90 วินาที โดยฝึกวันละ 3-6 เซต/ท่าฝึก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 66-68) ได้กล่าวไว้ในยุคปัจจุบันบทบาทความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์การกีฬา ได้เข้ามามีส่วนช่วยในการพัฒนารูปแบบวิธีการฝึกของกีฬาประเภทต่างๆ อย่างมาก ข้อค้นพบที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ได้มีการนำมา ปรับปรุง และประยุกต์ใช้ในการกีฬาอย่างไม่หยุดยั้ง ไม่ว่าจะเป็นในด้านการฝึกซ้อม หรือการแข่งขันก็ตาม ความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลาย ในบรรดากลุ่มประเทศผู้นำทางการกีฬาทั่วโลก ซึ่งยังส่งผลให้สถิติของกีฬาหลายประเภทได้พัฒนา ก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับ

การฝึกยกน้ำหนัก นับเป็นวิธีการอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งต่อการที่จะช่วยพัฒนา และเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ถึงพร้อมซึ่งความสมบูรณ์แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ปัจจุบันวิธีการดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับและนิยมแพร่หลายในต่างประเทศ โดยเฉพาะแถบยุโรปและอเมริกา ซึ่งแต่เดิมผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬา มีทัศนคติและความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเรื่องของการฝึกยกน้ำหนักอย่างมาก โดยคิดไปว่าการฝึกยกน้ำหนักเป็นสิ่งต้องห้ามมิให้บรรดานักกีฬาปฏิบัติกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบรรดานักกีฬาที่ต้องการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว อาทิเช่น วิ่งระยะสั้น (Sprinter) นักว่ายน้ำระยะสั้น เป็นต้น โดยเชื่อว่าการฝึกยกน้ำหนักจะมีผลทำ

ความรวดเร็ว ว่องไว ในการเคลื่อนไหวลดลง จนกระทั่งต่อมาได้มีการค้นคว้าวิจัย และทดลองพิสูจน์หาข้อเท็จจริงดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่า การฝึกยกน้ำหนักทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลัง ความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ในด้านความอดทนก็ตาม นักกีฬาในทุกประเภท รวมทั้งนักกีฬาประเภทลู่และลานที่มีชื่อเสียงเป็นเจ้าของสถิติทั้งในอดีตและปัจจุบัน ล้วนแต่ ยอมรับว่าได้ใช้วิธีการยกน้ำหนักควบคู่ กับการฝึกซ้อมเทคนิค ทักษะในประเภทกีฬาที่ตนเข้าร่วมการแข่งขันทั้งสิ้น

ในการฝึกที่ต้องการคุณภาพขั้นสูงสุดให้บังเกิดผลดีต่อกล้ามเนื้อนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการเตรียมร่างกายขั้นพื้นฐานให้ถูกต้องตามขั้นตอนของหลักและวิธีการฝึก ซึ่งเริ่มฝึกจากเบาไปหาหนัก (Intensity) โดยค่อยๆ เพิ่มปริมาณหรือความหนักขึ้นทีละน้อยๆ ตามพื้นฐานของระดับความสามารถที่ค่อยๆ ได้รับการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ ซึ่งในการฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเช่นเดียวกันจำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานด้วยการกำหนดความหนักที่จะทำการฝึก ให้สัมพันธ์กับจำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ที่กำหนดให้ปฏิบัติในการฝึก และเพื่อให้บังเกิดประสิทธิภาพหรือเป็นผลดีต่อกล้ามเนื้อและร่างกายมากที่สุด จึงจำเป็นต้องอาศัยสมรรถภาพความแข็งแรงขั้นพื้นฐานของนักกีฬาแต่ละบุคคลขณะเดียวกัน ควรคำนึงถึงเป้าหมายการฝึกด้วยว่า ต้องการให้กล้ามเนื้อเกิดความสมบูรณ์แข็งแรงแบบใด อาทิเช่น กำลังความแข็งแรง (Explosive strength) หรือความแข็งแรงแบบอดทน (Strength endurance) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การที่จะกำหนดปริมาณความหนัก จำนวนครั้งจำนวนเซตที่จะทำการยก จึงควรจะได้พิจารณาให้สัมพันธ์กัน เพื่อให้บังเกิดผลที่สมบูรณ์แบบกับการฝึกมากที่สุด ผู้ฝึกสอนกีฬา และตัวนักกีฬาเอง จึงสมควรอย่างยิ่งที่ต้องศึกษาหาความรู้ในรายละเอียด เกี่ยวกับข้อมูลหลักและวิธีการฝึกให้เป็นที่เข้าใจให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ เพื่อป้องกันความผิดพลาดและอันตราย ที่จะเกิดขึ้นกับอวัยวะภายในร่างกายและกล้ามเนื้อต่างๆ ซึ่งแฮทฟิลด์ (Hatfield. 2001: online) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติโดยย่อดังนี้

1. การกำหนดความหนัก (Intensity) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่า ขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของนักกีฬาที่รับโปรแกรมการฝึก และจุดมุ่งหมายของการฝึกเฉพาะในแต่ละประเภทกีฬา
2. การกำหนดจำนวนครั้ง (Repetition) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่า ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายการฝึกว่าต้องการฝึกกำลัง ความแข็งแรงหรืออดทน หรือว่าต้องการฝึกควบคู่กันไปทั้งสองด้าน ซึ่งต้องกำหนดให้เหมาะสมกับระดับความหนัก (Intensity) ที่ใช้ในการฝึกและลักษณะความต้องการเฉพาะด้านของแต่ละประเภทกีฬาด้วย
3. การกำหนดจำนวนเซต (Sets) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าก็เช่นกัน จำเป็นจะต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และองค์ประกอบของการฝึกที่ต้องการ

4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณความหนัก (Intensity) จำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าของการฝึก ควรปรับให้เหมาะสมกับสภาพความแข็งแรงและอดทนของร่างกาย ที่ได้รับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้น ในแต่ละช่วงในการฝึก ตามลำดับ

5. การกำหนดปริมาณความหนักของการฝึกเป็นเปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายที่ต้องการเน้นให้เกิดสมรรถภาพทางกายด้านใดมากที่สุดแก่นักกีฬา และด้านใดที่ต้องการเป็นอันดับรองลงไป ทั้งนี้และทั้งนั้น จะต้องให้สอดคล้องสัมพันธ์กันกับการกำหนดจำนวนครั้ง และจำนวนเซตที่จะให้นักกีฬาทำการฝึกด้วย โดยจะต้องไม่ลืมจุดมุ่งหมายหลักการฝึกเป็นอันดับ ดึงข้อมูลรายละเอียดที่นำมาแสดงประกอบเป็นแนวทางหรือเกณฑ์ในการปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงจุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก

จุดมุ่งหมายในการฝึก	เปอร์เซ็นต์ของความหนักสูงสุด	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

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

ยัง (Young. 1993: 172-178) เสนอแนะว่า คนเราต้องการที่จะฝึกทั้งแบบที่ใช้ น้ำหนักมาก และแบบที่ใช้ น้ำหนักน้อย เพื่อพัฒนาการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง

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

1. ควรให้มีการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อด้วยทุกครั้งอยู่เสมอ ก่อนที่จะเริ่มปฏิบัติกิจกรรม และหลังปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ เพื่อลดการบาดเจ็บจากการฝึกที่หนักได้

2. ควรมีการเสริมแรงใจให้มากขึ้น ในการฝึกกิจกรรมที่หนักขึ้น และควรที่จะมีการผ่อนคลายบ้าง เพราะจะช่วยลดความเบื่อหน่ายในการฝึกได้

3. ควรมีการเพิ่มน้ำหนักมากขึ้น เพื่อเกิดผลต่อปัจจัยทางด้านสรีรวิทยา
4. ควรมีการฝึกที่เป็นประจำสม่ำเสมอ โดยกำหนดเป็นโปรแกรมการฝึกที่สามารถปฏิบัติได้แบบปกติ บนพื้นฐานของประสิทธิภาพ
5. ระดับความเข้มข้นในการฝึก เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ
6. ควรมีการพัฒนาในขั้นก้าวหน้าตามลำดับ เช่นมีการเพิ่มงานมากขึ้น
7. มีความเป็นเฉพาะเจาะจง ให้สอดคล้องกับเป้าหมายในการฝึก เช่น เน้นในด้านสมรรถภาพ ความแข็งแรง ความยืดหยุ่น ความทนทาน หรือมีผลต่อระบบไหลเวียน โดยให้มีความเหมาะสมต่อกีฬานั้นๆ

8. คำนึงถึงผลที่เกิดขึ้นในด้านความแตกต่างในแต่ละบุคคล
9. จะต้องช่วยลดความเครียด ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติได้ หรือไม่ฝึกหนักเกินไปจนเกินระดับความสามารถของนักกีฬา

10. คำนึงถึงเรื่องความปลอดภัย เช่น ในด้านสิ่งแวดล้อม การให้นักกีฬาได้รู้จักเทคนิควิธีการปฏิบัติได้ถูกต้อง อุปกรณ์อยู่ในสภาพเรียบร้อย ปลอดภัย เป็นต้น

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้าน เช่น ดัมเบลล์ บาร์เบลล์ เป็นต้น ซึ่งการฝึกจะต้องฝึกจากกล้ามเนื้อมัดใหญ่ก่อน แล้วตามด้วยมัดเล็กและควรฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน โดยการใช้น้ำหนักควรเริ่มต้นจากน้อยไปหามากตามลำดับ โดยต้องคำนวณถึงน้ำหนักที่ใช้ 60-70 ของ 1 อาร์เอ็ม โดยระดับความเร็วในการยกใช้เวลา 2 วินาที และการเคลื่อนที่ลงใช้เวลาประมาณ 4 วินาที

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

1. ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ที่ต้องใช้ทำงานหนัก เช่น กล้ามเนื้อต้นขา ขา หลัง ออก ท้อง และแขน
2. ฝึกปฏิบัติ สัปดาห์ละ 3 วัน โดยใช้เวลาประมาณ 30 นาที ต่อวัน เพื่อให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายได้รับการพักฟื้นประมาณ 48 ชั่วโมง
3. ฝึกปฏิบัติจากน้ำหนักที่เริ่มต้นจากน้อยไปหามากตามลำดับโดยการคิดคำนวณจากน้ำหนัก 60 - 70% ของน้ำหนักสูงสุดที่ทำได้เป็นน้ำหนักที่เหมาะสมในการเริ่มฝึก
4. กลุ่มกล้ามเนื้อในแต่ละกลุ่มควรฝึกปฏิบัติ ใช้เวลาอย่างน้อยติดต่อกัน 60 - 90 วินาทีด้วยน้ำหนักที่มาก ทำซ้ำๆ 10 - 12 ครั้ง
5. ระดับความเร็วของการฝึกด้วยน้ำหนัก เพื่อให้เกิดความแข็งแรง ควรกระทำ ซ้ำๆ กันในการยกใช้เวลา 2 วินาที และการเคลื่อนที่ลงใช้เวลาประมาณ 4 วินาที

6. ความต้านทานแบบก้ำวหน้าของการฝึก การปรับตัวทางสรีรวิทยาของ เส้นใยกล้ามเนื้อเกิดขึ้นอย่างช้าๆ การเพิ่มน้ำหนักควรเพิ่มประมาณ 5% ของน้ำหนักที่ใช้ในขณะนั้น เมื่อปฏิบัติซ้ำ 8 - 12 ครั้ง หรือจะเพิ่มน้ำหนักทุกๆ 2 สัปดาห์

7. ความต่อเนื่องของการฝึก ควรใช้เวลาประมาณ 20 นาที ให้มีช่วงของการพักระหว่างสถานีน้อยที่สุด ซึ่งเป็นลักษณะของการฝึกความแข็งแรงได้สูงมาก และกระตุ้นระบบไหลเวียนโลหิต

เฮดริค (Hedrick. 1995: 22-29) ได้ให้ความหมายว่า ในการฝึกเพื่อพัฒนาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อนั้น เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็ว จะพัฒนาได้มากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า โดยการฝึกด้วยน้ำหนักที่สามารถยกได้ 6-12 ครั้ง และใช้เวลาพักน้อย เจริญ กระบวนรัตน์ (2538) ได้กล่าวถึง การใช้แรงในการยกน้ำหนักว่า ในการเคลื่อนไหวร่างกายจำเป็นต้องอาศัยกล้ามเนื้อหลายมัด ทำหน้าที่ประสานงานร่วมกันเพื่อให้การเคลื่อนไหวนั้นบรรลุผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ การยกน้ำหนักก็เช่นกัน กล้ามเนื้อจะทำงานเพื่อการเคลื่อนไหวโดยใช้แรง 2 ลักษณะด้วยกัน คือ

1. แรงขับเคลื่อน (Positive force) ได้แก่ แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยสามารถเอาชนะความต้านทาน ทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวในทิศทางตรงกันข้ามกับความต้านทาน เป็นแรงที่ใช้ในการยก ผลัก ดัน น้ำหนักให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ต้องการ ลักษณะดังกล่าวนี้เส้นใยของกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวจะหดตัวสั้นเข้า และหนาขึ้น เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric contraction)

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

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539: 153) ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายยกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทานต้องกำหนดแผนการฝึกตามลำดับจากกล้ามเนื้อมัดใหญ่ไปสู่กล้ามเนื้อมัดเล็ก เพราะกล้ามเนื้อมัดเล็กจะล้าได้เร็วกว่ามัดใหญ่และมีขีดจำกัดความสามารถรับน้ำหนักได้น้อยกว่า แผนการฝึกต้องจัดโดยไม่ให้กล้ามเนื้อมัดเดิมถูกใช้งานต่อเนื่องกัน จึงควรเรียงลำดับดังนี้ คือ ขา ส่วนบนและสะโพก ส่วนนอกและแขนส่วนหลัง หลังและขาด้านหลัง ขาส่วนล่างและข้อเท้า หัวไหล่ และแขนส่วนบน ด้านหลังหน้าท้องแขนส่วนบนและด้านหน้า การฝึกกล้ามเนื้อต้องศึกษาว่ามัดกล้ามเนื้อใดที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการเคลื่อนที่ของกิจกรรมการออกกำลังกายนั้น เนื่องจากกีฬาทุกประเภทใช้กล้ามเนื้อมัดสำคัญๆ แตกต่างกัน ควรฝึกเฉพาะเจาะจง หรือใกล้เคียงกับการนำไปใช้จริงให้มากที่สุดเนื่องจากกิจกรรมทางการกีฬาทุกชนิดต้องการความเร็วและกำลัง ในขณะร่วมกิจกรรมกล้ามเนื้อจะทำงานแบบเคลื่อนที่ทั้งสิ้น ฉะนั้นการฝึกกล้ามเนื้อของนักกีฬาประเภทที่กล้ามเนื้อต้องทำงานแบบเคลื่อนที่จึงต้องฝึกแบบเคลื่อนที่

การบริหารร่างกายด้วยการยกน้ำหนัก (Weight Lifting Exercise) เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกาย มีหลักและวิธีการปฏิบัติที่สำคัญ 2 ประการด้วยกัน คือ ประการแรก ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรง (Power Strength) ให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ (Large Muscle Group) ซึ่งทำหน้าที่ในการออกแรงเพื่อการเคลื่อนไหวโดยตรง (Mover) วิธีปฏิบัติเพื่อบริหารกลุ่มกล้ามเนื้อดังกล่าวนี้ จะต้องยกน้ำหนักในแต่ละท่าที่กำหนดด้วยความรวดเร็ว ทำให้กล้ามเนื้อและข้อต่อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวโดยตรงต้องออกแรงทำงานพร้อมกันอย่างเต็มที่ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพทางด้านกำลังความแข็งแรงแก่กล้ามเนื้อ ประการที่สอง ได้แก่ การบริหารเพื่อเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดย่อย (Synergist) ซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวของกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ให้สามารถทำหน้าที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการฝึกด้วยน้ำหนัก ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาจะต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจในหลักการต่างๆ ที่สำคัญ ในการทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่และแข็งแรงขึ้น อย่างเป็นระบบ คือหลักการใช้ความหนักในการฝึกเกินปกติ (Principle of Overload) และการจัดช่วงเวลาพัก (Recovery) ได้อย่างเหมาะสม โดยจะต้องคำนึงถึงความเมื่อยล้าและความตึงตัวที่จะเกิดกับกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่ามีความสำคัญในการพัฒนาความเจริญเติบโตและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นโดยไม่ก่อให้เกิดอันตราย หรือปัญหาตามมา ซึ่งหลักการปฏิบัติในการฝึกที่สำคัญมีดังนี้

1. น้ำหนักที่ยกในแต่ละท่า ควรฝึก 3-5 ชุด
2. น้ำหนักที่ใช้ฝึกความแข็งแรง คือ น้ำหนักที่นักกีฬาสามารถยกได้ติดต่อกัน 6 - 8 ครั้งต่อชุด
3. การยกน้ำหนักแต่ละท่าที่ฝึกควรยกด้วยความเร็วปานกลาง
4. การฝึกกล้ามเนื้อในแต่ละส่วนไม่ควรเกิน 3 ครั้งต่อสัปดาห์

สนธยา สีละมาต (2547: 223-224) ได้กล่าวไว้ว่า ความแข็งแรงอาจจะปรับปรุงได้โดยการใช้แรงต้านทานภายใน เช่น ความพยายามที่จะขอแขนขณะที่ใช้แขนอีกข้างหนึ่งต้านไว้ หรือแรงต้านทานภายนอกในร่างกาย เช่น น้ำหนักของร่างกาย (การดันพื้น) ลูกบอลน้ำหนัก (Medicine ball) ยางหรือผ้ายืดหรือเครื่องมือออกกำลังกาย อย่างไรก็ตาม การพัฒนาความแข็งแรงถึงจะสามารถกระทำได้หลากหลายวิธีแต่ก็ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะที่เฉพาะเจาะจงของชนิดกีฬา บางชนิดกีฬาต้องการพลัง (Power) ขณะที่บางชนิดกีฬาต้องการความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular endurance) เพราะมีระยะเวลาของการปฏิบัติกิจกรรมยาวนาน เพราะฉะนั้น การพัฒนาความแข็งแรงให้เหมาะสมกับชนิดกีฬาจะต้องใช้วิธีการฝึกซ้อมที่แตกต่างกันตามความต้องการที่เฉพาะเจาะจงของแต่ละชนิดกีฬา

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ความสำคัญของการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นการฝึกที่ช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) โดยการฝึกโดยใช้แรงต้านทานทั้งภายในและภายนอกทั้งนี้จะต้องเลือกให้เหมาะสมกับชนิดกีฬานั้นๆ ด้วยและยังต้องคำนึงถึงแผนการฝึก

ตามลำดับมัดกล้ามเนื้อใหญ่ไปสู่กล้ามเนื้อเล็กเพื่อลดการเกิดการบาดเจ็บเพราะกล้ามเนื้อมัดเล็กจะล้าได้เร็วกว่ามัดใหญ่และไม่ควรฝึกกล้ามเนื้อมัดเดิมต่อเนื่องกัน

รูปแบบการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

เจริญ กระบวนรัตน์ (2536) ได้กล่าวถึงความสำคัญของโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักไว้ว่า โปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักได้ถูกบรรจุเข้าไว้ เป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพและการฝึกซ้อมกีฬาเพื่อเป็นเลิศในการแข่งขัน ซึ่งผลของการฝึกที่ได้มีการเตรียมการอย่างถูกต้องเหมาะสมจะช่วยพัฒนาร่างกายให้บรรลุเป้าหมายได้ อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามความไม่เข้าใจในหลักการและวิธีการฝึกที่ชัดเจนก่อให้เกิดความสับสนและความไม่แน่ใจในผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการใช้ปริมาณความหนักเบาในการฝึกให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการฝึกและสภาพร่างกาย หลักเกณฑ์การปรับเพิ่มความหนักในการฝึกตลอดจนรูปแบบและวิธีการฝึกที่ควรนำมาใช้ในการฝึกให้บังเกิดผลสูงสุด ความไม่แน่ชัดในรายละเอียดเหล่านี้ส่งผลให้เกิดความบกพร่องผิดพลาดในการฝึกที่อาจจะนำมาซึ่งความสูญเสียเวลาและโอกาสแห่งความสำเร็จยิ่งไปกว่านั้น ผลที่ได้รับโดยตรงอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อสุขภาพ รูปร่างทรุดโทรม ความไม่ประสานงานกันของกล้ามเนื้อในการประกอบทักษะหรือกิจกรรมการเคลื่อนไหว

ในการจัดโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อจะต้องกำหนดรูปแบบและวิธีการในการฝึกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในการฝึก รูปแบบและวิธีการฝึกที่ต่างกันจะมีผลต่อการพัฒนากล้ามเนื้อแตกต่างกันออกไป ฟอกซ์และคณะ(Fox; et al. 1987) กล่าวว่าไว้ว่าในการจัดโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักควรให้กล้ามเนื้อทุกส่วนของร่างกายได้รับการฝึกอย่างทั่วถึง (Overall) โดยเริ่มจากการฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่ก่อนและฝึกกล้ามเนื้อสลับกันระหว่างร่างกายส่วนบนกับส่วนล่างเพื่อเป็นการป้องกันอาการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อและเปิดโอกาสให้กล้ามเนื้อมีเวลาพักฟื้นอย่างพอเพียงและนอกจากนั้น เวสต์คอตต์ (Westcott. 1983) ได้รายงานถึงกลุ่มกล้ามเนื้อมัดต่างๆของร่างกายที่เป็นกลุ่มกล้ามเนื้อหลักพื้นฐานที่ควรได้รับการฝึกจำนวน 10 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณอก (Chest)
2. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนบน (Upper back)
3. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณหลังส่วนล่าง (Lower back)
4. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณไหล่ (Shoulder girdle)
5. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณแขนด้านหน้า (Biceps)
6. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณแขนด้านหลัง (Triceps)
7. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณลำตัว (Mid section)
8. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหลัง (Hamstring)
9. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหน้า (Quadriceps)
10. กลุ่มกล้ามเนื้อบริเวณแขนส่วนล่าง (Fore arms)

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

ตาราง 2 ความหนักคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ของหนึ่ง อาร์เอ็ม

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

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

ตาราง 3 ความหนักคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) ของหนึ่ง อาร์เอ็ม จำนวนครั้งเป้าหมายและจำนวนชุดที่ใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ดังนี้

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

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 84-85) ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจุบันโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักได้ถูกบรรจุเข้าเป็นส่วนหนึ่งของการออกกำลังกาย เพื่อสุขภาพและการฝึกซ้อมกีฬา เพื่อความเป็นเลิศในการแข่งขัน ซึ่งเป็นผลของการฝึกที่ได้มีการเตรียมการอย่างถูกต้องเหมาะสม จะช่วยพัฒนาร่างกายให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การฝึกยกน้ำหนักกับเครื่องมือ หรืออุปกรณ์ประกอบการฝึกได้แก่ ดัมเบลล์ หรือเครื่องฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วน สิ่งสำคัญประการแรก ต้องถามก่อนว่าต้องการฝึกเพื่ออะไร จากนั้นจึงเริ่มศึกษาวิธีการฝึก ฝึกทำไม ซึ่งเป็นเป้าหมาย หรือผลลัพธ์ที่ต้องการ หากขาดทิศทางที่เป็นเป้าหมายอย่างชัดเจน รูปแบบวิธีการก็จะสับสน ขาดความมุ่งมั่นใน

การฝึก ดังนั้นควรจะต้องทราบก่อนว่าจะฝึกอะไรมีโปรแกรมการฝึกแบบใดที่เหมาะสม ซึ่งได้กล่าวถึงรายละเอียดพื้นฐานของโปรแกรมการฝึก 4 แบบ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาประกอบการฝึก ดังนี้

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 1 เน้นการพัฒนาความอดทน และความตึงตัวของกล้ามเนื้อช่วยรักษาทรงตัว และทำให้กล้ามเนื้อกระชับได้รูปร่างสัดส่วนสวยงามโดยไม่ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดเปลี่ยนแปลง หรือใหญ่ขึ้นมากนัก

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 2 เน้นการพัฒนาความแข็งแรง หรือเสริมสร้างรูปร่างกล้ามเนื้อให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เป็นการฝึกที่จำเป็นต้องอาศัยเทคนิค และวิธีการหลายขั้นตอน เพื่อให้ได้มาซึ่งความแข็งแรงสมบูรณ์สูงสุด

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 3 เน้นการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อ เพื่อมุ่งเน้นไปใช้ประโยชน์ทางด้านกิจกรรมกีฬา และเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้ได้คุณสมบัติเหมาะสมกับชนิด และประเภทกีฬาการฝึกโปรแกรมนี้จะช่วยเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อและความเร็วในการเคลื่อนไหว

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 4 เน้นการพัฒนาระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบใช้ออกซิเจน หรือพัฒนาระบบไหลเวียนเลือด ตลอดจนเสริมสร้างความอดทนของกล้ามเนื้อ เหมาะสำหรับ ผู้ที่ขาดการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอการสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักควรคำนึงถึงปัจจัยต่อไปนี้ (เจริญ กระบวนรัตน์. 2545: 264)

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

จากการศึกษาสรุปได้ว่า รูปแบบการสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก มีพื้นฐานการฝึกหลักๆอยู่ 4 รูปแบบด้วยกัน คือ เน้นการพัฒนาความอดทน เน้นการพัฒนาความแข็งแรง เน้นการพัฒนากำลังกล้ามเนื้อและเน้นการพัฒนาระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบใช้ออกซิเจน และยังคงคำนึงถึงน้ำหนักที่ใช้ ท่าที่ใช้ จำนวนครั้งที่ยกต่อเซต ระยะเวลาในการฝึกต่อสัปดาห์ เวลาในการฝึกแต่ละครั้ง ดังนั้น ผู้ฝึกสอนต้องรู้ขีดความสามารถของนักกีฬาและรูปแบบของการฝึกซ้อมให้เหมาะสมกับนักกีฬาและผู้วิจัยได้นำหลักการฝึกยกน้ำหนักจากตารางข้างต้นนำมาเป็นแนวทางในการจัดโปรแกรมการฝึกในครั้งนี้

การสร้างโปรแกรมฝึกด้วยน้ำหนัก

การกำหนดรูปแบบในการฝึกยกน้ำหนัก เป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องทำความเข้าใจให้ชัดเจน การพิจารณารายละเอียดในการฝึกจะต้องถูกกำหนดก่อนที่เริ่มทำการฝึก เจริญ กระบวนรัตน์ (2536) ได้กล่าวถึงรายละเอียดที่เป็นพื้นฐานของโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก 4 แบบ เพื่อเป็นแนวทางในการพิจารณาประกอบการฝึกดังต่อไปนี้

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 1 เน้นการพัฒนาความอดทนและความตึงตัวของกล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ช่วยรักษาทรุดทรองและทำให้กล้ามเนื้อกระชับได้รูปร่างสัดส่วนสวยงาม โดยไม่ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดเปลี่ยนแปลงหรือใหญ่ขึ้น

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 2 เน้นการพัฒนาความแข็งแรง หรือการเสริมสร้างรูปร่างกล้ามเนื้อให้มีขนาดใหญ่ขึ้นเป็นการฝึกที่จำเป็นต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการหลายขั้นตอน เพื่อให้ได้มาซึ่งความแข็งแรงสมบูรณ์สูงสุด

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 3 เน้นพัฒนากล้ามเนื้อเพื่อมุ่งเน้นไปใช้ประโยชน์ทางด้านกิจกรรมการกีฬาและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้ได้คุณสมบัติเหมาะสมกับชนิดและประเภทกีฬา การฝึกโปรแกรมนี้จะช่วยเพิ่มทั้งขนาดของกล้ามเนื้อและความเร็วในการเคลื่อนที่

โปรแกรมการฝึกแบบที่ 4 เน้นพัฒนาระบบการทำงานของกล้ามเนื้อแบบใช้ออกซิเจน หรือพัฒนาระบบไหลเวียนเลือด ตลอดจนเสริมสร้างความอดทนของกล้ามเนื้อเหมาะสำหรับผู้ที่ขาดการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอแบบใช้ออกซิเจน

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539: 153) ได้กำหนดองค์ประกอบที่เป็นพื้นฐานในการสร้างโปรแกรมการฝึกไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการออกกำลังกาย หรือชนิดของการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อมจะต้องสร้างโปรแกรมให้ตรงกับจุดประสงค์ที่จะต้องการสร้าง เช่น การสร้างโปรแกรม การฝึกความเร็วที่จะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาด้านความเร็ว หรือโปรแกรมการกระโดดไกล จะต้องเป็นโปรแกรมที่พัฒนาความสามารถในการกระโดดไกลได้จริง

2. ระยะการฝึกในแต่ละวันสำหรับนักกีฬา โดยเฉพาะกรีฑาในประเภทลู่และลานควรฝึก 1 - 2 ชั่วโมงแต่อย่างไรก็ตามจะต้องคำนึงถึงระดับสภาพความพร้อมของนักกีฬา เป็นสิ่งสำคัญ ถ้าฝึกมากหรือฝึกนานเกินไปจะทำให้ร่างกายทรุดโทรม เกิดการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ และเกิดความเบื่อหน่ายในการฝึกซ้อม ในทางกลับกันการฝึกซ้อมที่เหมาะสมกับผู้ฝึก ก็สามารถพัฒนาทักษะที่ฝึกนั้นได้ดียิ่งขึ้น

3. ช่วงเวลาในการฝึกใน 1 สัปดาห์ การฝึกแต่ละสัปดาห์นั้นขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการฝึกแต่ละวัน และความหนักเบาของกิจกรรม โดยทั่วไประยะเวลาในการฝึกควรเป็น 3 วัน ต่อสัปดาห์ แต่ถ้าฝึก 2 วัน ต่อสัปดาห์ ร่างกายก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามที่ต้องการได้เหมือนกัน แต่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ หรือถ้าฝึกให้มากขึ้นเป็น 4 วัน ต่อสัปดาห์ อาจจะเป็นการสูญเสียมากกว่าผลดี

4. ความหนัก – เบาของกิจกรรม การกำหนดความหนัก – เบาของกิจกรรมที่จะต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของบุคคลนั้นๆ ด้วย เพราะกล้ามเนื้ออาจล้าถ้าได้รับการฝึกการยกน้ำหนักมากเกินไป เพราะฉะนั้นในการปรับปรุงสมรรถภาพที่ดีควรฝึกแบบเป็นช่วงๆ (Interval training) โดยใช้ความหนักที่ใกล้เคียงกับความสามารถสูงสุดแล้วพักหรือ การฝึกแบบต่อเนื่อง (Continuous training) ให้ฝึกด้วยความหนัก 60% - 80% ของความสามารถสูงสุดด้วยระยะเวลาที่ยาวนานแต่ช้าๆ และนอกจากนี้จะต้องเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก เบาไปหาหนัก และจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม

5. ระยะเวลาของการฝึกทั้งโปรแกรม ต้องคำนึงถึงความสามารถของบุคคลซึ่งขึ้นอยู่กับธรรมชาติของคนๆ นั้น และขีดจำกัดความสามารถสูงสุดเฉพาะคน ผู้ฝึกสอนไม่ควรจะเร่งเร้าให้นักกีฬาส่งผลให้ดีขึ้นเร็วเกินไป และจะต้องคำนึงเสมอว่าความสามารถของการฝึกแต่ละด้านแต่ละคนใช้ระยะเวลาไม่เท่ากัน โดยทั่วไปแล้วการฝึกในช่วงระยะเวลา 4 - 6 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน ก็ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาในเรื่องของความแข็งแรงและกำลังเพิ่มขึ้น

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

ในการสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อนั้นจะต้องอยู่ในพื้นฐานที่ถูกต้องตามหลักการและทฤษฎีในการฝึก ความถูกต้องในวิธีการปฏิบัติจะส่งผลให้เกิดพัฒนาการของกล้ามเนื้อได้อย่างเหมาะสม Peterson และ Horodyski (1988) ได้กล่าวถึง การสร้างโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนักที่มีประสิทธิภาพจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบในการฝึกดังต่อไปนี้

1. น้ำหนักที่ใช้ในการฝึกไม่ควรเป็นน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ 1 ครั้ง (1RM)
2. ท่าที่บริหารที่ใช้ในการฝึกอย่างน้อย 6 ท่า และไม่ควรฝึกเกิน 14 ท่าในแต่ละท่าควรจะฝึก 3 ชุด (Set)
3. จำนวนครั้งในการฝึกจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการฝึก คือ การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ควรจะใช้น้ำหนักค่อนข้างมากและยกเพียง 5-8 ครั้งต่อชุด แต่ถ้าเป็นการฝึกเพื่อพัฒนาความอดทนของกล้ามเนื้อควรยก 9-15 ครั้งต่อชุด
4. ควรฝึก 2-4 ครั้งต่อสัปดาห์ ในลักษณะการฝึกแบบวันเว้นวัน เช่น ฝึกในวันจันทร์ พุธ ศุกร์ หรือ อังคาร พฤหัสบดี เสาร์

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

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

2. การยืดกล้ามเนื้อ (Stretch exercise) ภายหลังการอบอุ่นร่างกายหรือในช่วงการอบอุ่นร่างกายจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการยืดกล้ามเนื้อถ้าจะใช้ในการทำงาน ซึ่งมีประโยชน์ ในการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้น หรือใช้คลายความปวดเมื่อยหลังจากการฝึกซึ่งวิธีการยืดกล้ามเนื้อนั้นจะต้องจัดทำทางให้ถูกต้อง หยุดนิ่งในจุดที่ต้องการประมาณ 5 - 20 วินาที หรือทำซ้ำๆ หลายครั้ง การยืดกล้ามเนื้อจะต้องเริ่มจากอยู่กับที่ไปหาการเคลื่อนที่โดยให้เหมาะสมกับประเภทกีฬา เป็นผลให้การประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทกับกล้ามเนื้อดีขึ้น สำหรับการแข่งขันหากไม่มีเวลามากการยืดอยู่กับที่อาจไม่จำเป็น แต่การยืดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก

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

4. การฝึกทักษะเฉพาะ (Special exercise) เป็นการฝึกทักษะให้ต่อเนื่องและสมบูรณ์ เช่น การทำท่าทุ่มเฉพาะทำในกีฬายูโด เป็นต้น

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

5.1 แอโรบิค (Aerobic) คือ การออกกำลังกายที่กระตุ้นให้ร่างกายต้องสร้างพลังงานแบบให้ออกซิเจน เช่น การฝึกแบบเป็นช่วง (Interval training) หรือการฝึกการวิ่งในสภาพภูมิประเทศที่แตกต่างกัน (Fart lek) เป็นต้น

5.2 แอนแอโรบิค (Anaerobic) คือ การออกแรงในช่วงสั้นๆ นักกีฬาจะใช้พลังงานที่มีสำรองในกล้ามเนื้ออยู่แล้ว เช่น การฝึกแบบวงจร (Circuit training) เป็นต้น

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

5.4 ทักษะ (Skill) คือ การฝึกทักษะในกีฬานั้นๆ ควรให้นักกีฬารู้จักประยุกต์ใช้ทักษะในทุกสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในการแข่งขันโดยเริ่มจากง่ายไปหายาก และจากทักษะย่อยไปหาทักษะรวม และควรทำซ้ำบ่อยๆ ในท่าที่ให้ผลดีที่สุดในการฝึกกีฬานั้นหากการฝึกหลายแบบผู้ฝึกสอนควรจัดลำดับขั้นตอนของการฝึกให้ดี กล่าวคือ ควรจะฝึกทักษะก่อน เพราะร่างกายยังไม่เกิดความล้าทำให้การฝึกทักษะได้ผลดี จากนั้นควรฝึกความเร็ว ดังนั้นลำดับขั้นตอนของการฝึกจึงเป็นสิ่งที่ผู้ฝึกสอนควรคำนึง

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

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

8. การคลายกล้ามเนื้อ (Cool down) เป็นขั้นตอนที่จำเป็น เพื่อช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจของร่างกายเป็นเป้าหมาย หรือผลลัพธ์ที่ต้องการกลับสู่สภาวะปกติเร็วขึ้น จากการศึกษาสรุปได้ว่า หลักการสร้างโปรแกรมการฝึก ต้องคำนึงถึงสภาวะความพร้อมของนักกีฬาเป็นสำคัญ เช่น อายุ เพศ รูปร่าง และความพร้อมของนักกีฬาและต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อม ระยะเวลาในการฝึกในแต่ละวัน ช่วงการฝึกในแต่ละสัปดาห์ความหนักเบาของกิจกรรม และขีดจำกัดความสามารถของนักกีฬา

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

1. ในการกำหนดโปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านจะต้องคำนึงถึงลักษณะพื้นฐาน คือ การฝึกเกินพิกัดที่มีการเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ (Progressive overload) โดยมุ่งไปสู่การพัฒนาประสิทธิภาพของระบบประสาท และกล้ามเนื้อ ตลอดจนความสามารถในทางกีฬา

2. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้าน เพื่อพัฒนาความสามารถในทางกีฬาที่ถูกกำหนด ขึ้นมานั้นจะต้องยึดหลักเฉพาะเจาะจง (Principle of training specificity) เพื่อที่จะฝึกนักกีฬาได้ตรงกับความต้องการของกีฬาแต่ละชนิด

3. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านทาน เพื่อพัฒนาความสามารถทางกีฬาที่ดี ควรจะมีการวางแผนในการฝึกระยะยาว เพื่อที่จะให้เกิดการพัฒนาอย่างเหมาะสม และลดโอกาสของสถานการณ์ ช้อมเกิน

4. โปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านทานที่มีการฝึกซ้อมหลายๆ ชุด จะให้ผลดีกว่าการฝึกซ้อมชุดเดียว

5. จะต้องใช้ความระมัดระวังเมื่อจะกำหนดโปรแกรมการฝึกโดยใช้แรงต้านสำหรับเด็กและผู้สูงอายุ จะต้องมีการปรับปริมาณของการฝึก ความหนักของการฝึก และเวลาพักให้เหมาะสมกับแต่ละบุคคล

องค์ประกอบของทักษะกีฬาฟุตบอล

สำหรับทักษะต่าง ๆ ที่ใช้ในการเล่นกีฬาฟุตบอลนั้นได้มีบุคคลต่าง ๆ กล่าวไว้ดังนี้ ประวิทย์ ไชยสาม (2525) ได้กล่าวว่า เทคนิคส่วนบุคคลของผู้เล่นเกิดขึ้นจากการฝึกขั้นพื้นฐานนั่นเอง ผู้เล่นจะต้องหมั่นฝึกทำทางเบื้องต้นของการเล่น การใช้เท้าจนสามารถนำไปใช้ได้โดยอัตโนมัติ เมื่อร่างกายได้รับการฝึกอย่างเพียงพอย่อมก่อให้เกิดทักษะและประสิทธิภาพของร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม ตลอดจนการเป็นนักฟุตบอลที่ดีเคารพต่อกติกาจะทำให้ประสบความสำเร็จในการเล่นฟุตบอล ตลอดจนรู้จักเอาสิ่งที่ดีงามไปปฏิบัติตนในสังคมอันจะเป็นแบบอย่างที่ดีของเยาวชนของประเทศต่อไป

นิพนธ์ กิตติคุณ (2525: 381 - 384) ได้กล่าวถึงเทคนิคที่จำเป็นในการเล่นฟุตบอล คือ

1. การบังคับควบคุมลูกฟุตบอล (Ball Control)
2. การเลี้ยงลูกฟุตบอล (Dribbling)
3. การส่งลูกฟุตบอล (Passing)
4. การโหม่งลูกฟุตบอล (Heading)
5. การยิงประตู (Shooting)
6. การเข้าสกัดกัน (Tacking)
7. การทุ่มลูกฟุตบอลเข้าเล่น (Throwing)

โฮว์และสกอร์เรลล์ (Howe; & Scorell. 1988: 66) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานในการเล่นกีฬาฟุตบอล ประกอบไปด้วยทักษะที่สำคัญพอสรุปได้ 5 ประเภท คือ

1. การควบคุมลูกฟุตบอล (Ball Control)
2. การเตะลูกฟุตบอล (Kicking)
3. การเลี้ยงลูกฟุตบอล (Dribbling)
4. การโหม่งลูกฟุตบอล (Heading)
5. การยิงประตู (Shooting)

เวด (Wade. 1976) ซึ่งเป็นโค้ชฟุตบอลของสมาคมฟุตบอลอังกฤษได้กล่าวว่า ทักษะฟุตบอลเป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งของการเล่นฟุตบอล ซึ่งถ้าทักษะไม่ดีแล้ว จะมีผลกระทบต่อการเล่นเป็นทีมมากเพราะการเล่นเป็นทีมที่ดีจะต้องประกอบด้วย ทักษะส่วนบุคคล ยุทธวิธี และสมรรถภาพทางกายด้วย ดังนั้นการวัดและประเมินผลทักษะฟุตบอลจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวัดที่ตัวนักฟุตบอลหรือผู้เรียนวิชาฟุตบอล โดยเฉพาะทักษะที่เป็นพื้นฐานสำคัญประกอบด้วย 6 กลุ่มทักษะ ดังนี้ คือ

1. การส่งและการเตะลูก
2. การหยุดลูก
3. การโหม่งลูก
4. การเป็นผู้รักษาประตู
5. การเลี้ยงลูก
6. การเข้าแย่งลูก

ในการเล่นกีฬานิดใดก็ตามนักกีฬาจะต้องมีพื้นฐานในการเล่นที่ดีจึงจะทำให้สามารถเล่นกีฬานั้นได้เป็นอย่างดี พื้นฐานในการเล่นดังกล่าวจะต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ หลายประการมาประกอบกันเพื่อส่งเสริมให้นักกีฬามีความสามารถในการเล่นที่พัฒนายิ่งขึ้นไม่ว่าจะเป็นองค์ประกอบที่มาจากภายในตัวนักกีฬาเอง หรือองค์ประกอบที่มาจากภายนอก ทั้ง 2 ประการนี้จะเป็นตัวบ่งชี้ได้ว่านักกีฬานั้นจะมีความสามารถในการเล่นกีฬานั้นๆ ได้มากน้อยเพียงใดหรืออาจเรียกได้ว่าเป็นโครงสร้างทางความสามารถของนักกีฬาที่ได้โครงสร้างความสามารถของนักกีฬาเป็นการแยกแยะให้เห็นถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของนักกีฬาว่านักกีฬาจะเล่นกีฬาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ประการ คือ

1. องค์ประกอบภายในตัวนักกีฬา (Individual Factors) แบ่งออกได้ดังนี้

- 1.1 ความฉลาด ความคิดที่ดี อารมณ์ความรู้สึกและคุณธรรมประจำตน
- 1.2 เทคนิคการเล่น
- 1.3 ยุทธวิธีการเล่น
- 1.4 สมรรถภาพทางกาย
- 1.5 ส่วนประกอบของร่างกาย

2. องค์ประกอบภายนอก (Outer Factors) ชลัช ภิรมย์ (2539: 1 - 10) กล่าวว่า

นักฟุตบอลจะแสดงความสามารถมากน้อยเพียงใดนั้น นอกจากจะมีความสามารถที่เกิดขึ้นภายในตนเองแล้วยังต้องอาศัยองค์ประกอบจากภายนอกเป็นตัวเสริมด้วยสิ่งที่มีอิทธิพลต่อความสามารถของนักฟุตบอลที่มาจากภายนอก ได้แก่

- 2.1 อุปกรณ์ต่างๆ ในการฝึกซ้อมและแข่งขันฟุตบอลอุปกรณ์ต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักฟุตบอล ซึ่งต้องได้มาตรฐานและมีคุณภาพ
- 2.2 สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ สโมสรหรือทีมใดมีความพร้อมในเรื่องของสถานที่หรือสิ่งอำนวยความสะดวกจะเป็นองค์ประกอบเสริมให้นักฟุตบอลเกิดความสามารถเพิ่มขึ้นได้
- 2.3 สภาพอากาศ สภาพอากาศนับว่ามีผลกระทบต่อการเล่นฟุตบอลประการหนึ่ง การฝึกซ้อมในอุณหภูมิที่ใกล้เคียงหรือเหมือนการแข่งขันจริงจะช่วยให้นักกีฬาสามารถปรับตัวในการเล่นจึงเป็นข้อได้เปรียบทางการเล่นอย่างหนึ่ง
- 2.4 องค์ประกอบภายนอกอื่นๆ เช่น ผู้ปกครอง ครอบครัว ผู้ฝึกสอน และสภาพของสโมสรที่เล่น เป็นต้น

หลักในการยิงประตูฟุตบอล

ประโยค สุทธิสง่า (2537: 41) ได้อธิบายถึงการเตะฟุตบอลไว้ดังนี้

1. ยืนเฉียง 45 องศา กับทิศทางที่จะเตะลูกฟุตบอลไปอยู่หลังลูกฟุตบอลประมาณ 5 เมตร แล้ววิ่งเข้ามาเตะ
2. วางเท้าที่ไม่ได้ใช้เตะลูกฟุตบอลข้างลูกบอลปลายเท้าเกือบขนานกับลูกฟุตบอลและห่างจากลูกฟุตบอลประมาณ 1 ฟุต เข้าเกร็งและงอเล็กน้อยเพื่อรับน้ำหนักตัว
3. ช้อนปลายเท้าที่ใช้เตะลูกฟุตบอลให้เกือบชิดพื้น สันเท้าสูงจากพื้นประมาณ 2 นิ้ว เกร็งข้อเท้า เข่างอเล็กน้อย ลำตัวเอนไปข้างหลัง แขนทั้งสองข้างกางออกเพื่อการทรงตัวและเตะตรง จุดศูนย์ถ่วงในแนวทิศทางที่ต้องการ
4. ปลายเท้าและเข่าเหยียดตึงตามลูกฟุตบอลไป ตามองลูกบอลตามไปด้วยวิธีทางของลูกบอลที่จะเข้าประตู

- 4.1 ลูกเสียดไปกับพื้น
- 4.2 ลูกพุ่ง 45 องศาเข้าประตู
- 4.3 ลูกพุ่งขนานกับพื้น
- 4.4 ลูกไซด์ต่างๆ
- 4.5 ลูกกระดอนลงพื้นแล้วเข้าประตู
- 4.6 ลูกโค้งย้อยเข้าประตู

หมายเหตุ การฝึกยิงประตูควรทำซ้ำๆ กันนานๆ เพื่อให้กำลังขาในการยิงประตูอยู่ตัวเพราะเมื่อกำลังขาเริ่มอ่อนลงจะทำให้การบังคับขา ขาดการทรงตัวที่ดีทำให้การยิงประตูผิดพลาดได้ง่าย

ลักษณะการยิงประตู มีหลายลักษณะ ผู้เล่นที่ชำนาญสามารถที่จะยิงประตู ได้ถูกต้องและแม่นยำ

1. ยิงด้วยข้างเท้าด้านใน
2. การยิงด้วยหลังเท้า
3. การยิงด้วยการช้อนหลังเท้า
4. การยิงมุมไกล (ยิงเล่นทาง)
5. การยิงโทษ ณ จุดเตะโทษ

ไบเออร์ (แสง วิทย์พิทักษ์ 2539: 8; อ้างอิงจาก Bauer. 1979: 260-261) กล่าวว่า การที่จะเตะลูกฟุตบอลให้แรงและมีความแม่นยำนั้น นักฟุตบอลต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เพราะการส่งแรงปะทะต่อลูกฟุตบอลเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อขาเพื่อเหวี่ยงเท้าออกไปกระทบลูกฟุตบอลให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางและเป้าหมายที่ต้องการ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อปฏิบัติด้วยการฝึกตามหลักการของการเพิ่มน้ำหนัก (Overloaded Principles)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

คุณัตว์ พิษพรชัยกุล (2540: บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลและหาค่าความแตกต่างของการฝึกกระโดดบนบกและในน้ำที่มีความลึกต่างกันซึ่งแต่ละวิธีมีผลต่อกำลังกล้ามเนื้อขาและเพื่อศึกษาผลของการกระโดดบนบกและในน้ำที่มีความลึกต่างกัน การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์จะทราบว่าวิธีการใดจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของนักศึกษาชายที่มีอายุ 18-22 ปี จำนวน 30 คน ซึ่งกลุ่มทดลองนี้ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage random sampling) การทดลองทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มฝึกกระโดดบนบก (JL) กลุ่มที่ 2 กลุ่มฝึกกระโดดในน้ำระดับตื้นๆ (JT) และกลุ่มที่ 3 กลุ่มกระโดดน้ำในระดับเอว (JW) โดยมีโปรแกรมฝึกกระโดดเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 40 นาที แล้วทำการทดสอบกำลังของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มตัวอย่าง ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 และทดสอบการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance: ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้วิธีของ Tukey ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่ากำลังของกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 ของแต่ละกลุ่มมีการพัฒนาการดีขึ้นกว่าก่อนการฝึก แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับกำลังของกล้ามเนื้อขา ระหว่าง JL, JT และ JW ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ภายใน JL, JT และ JW ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีพัฒนาการดีกว่าก่อนการฝึก แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นเวลาตอบสนองของกล้ามเนื้อขา ของ JL และ JW ที่พบว่ามีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมภพ สาครดี (2540: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาว่ายน้ำในท่าสแนทซ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลและเปรียบเทียบความแตกต่างของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาว่ายน้ำในท่าสแนทซ์กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬาว่ายน้ำ นัก จังหวัดกาญจนบุรี ทั้งชายและหญิงมีอายุระหว่าง 17-23 ปี จำนวน 20 คน ทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดเข้าข้างที่ถนัด การเหยียดเข้าข้างที่ไม่ถนัด การงอเข้าข้างที่ถนัด การงอเข้าข้างที่ไม่ถนัด และความสามารถในการยกน้ำหนักท่าสแนทซ์ แล้วนำค่าพลังกล้ามเนื้อขาในการเหยียดเข้าข้างที่ถนัดมาแบ่งนักกีฬาออกเป็นกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนักเพียงอย่างเดียว 90 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลอง ฝึกโปรแกรมพลัยโอเมตริก 30 นาที แล้วฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนัก 90 นาที ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทั้งในการฝึกพลัยโอเมตริกจะไม่มีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมตลอดระยะเวลาของการฝึกผลการวิจัยพบว่า

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

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

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

4. หลังการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกตามโปรแกรมยกน้ำหนัก เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อขาการงอเข้าข้างที่ถนัด และการงอเข้าข้างที่ไม่ถนัดในการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปิตรีักษ์ จันทรหอม (2541: บทคัดย่อ) ซึ่งใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักจำนวน 3 โปรแกรมที่มีผลต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาของนักเรียน ได้จัดหานักเรียนแล้วแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 20 คน แล้วกำหนดให้กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยโปรแกรม Ku 1 กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยโปรแกรม Ku 2 ส่วนกลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยโปรแกรม Ku 3 ซึ่งโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักทั้ง 3 โปรแกรมผู้วิจัยเป็นคนสร้างซึ่งประกอบด้วยท่าการฝึก 13 ท่า เหมือนกันแต่ปริมาณจำนวนครั้งในการยกของแต่ละท่าในแต่ละโปรแกรมแตกต่างกัน ซึ่งวิธีการนี้ได้ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โปรแกรมการฝึกแต่ละโปรแกรมทำการฝึกสัปดาห์ละ 2 วันๆ ละ 60 นาทีเป็นเวลา 12 สัปดาห์ มีการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาในช่วงก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ทดสอบค่า “ที” และวิเคราะห์การถดถอย

ผลการวิจัยพบว่า 1) เมื่อสิ้นสุดการฝึก 12 สัปดาห์ พลังกล้ามเนื้อขาและแขนของนิสิตชายในแต่ละโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2) พลังกล้ามเนื้อแขนของนิสิตหญิงในแต่ละโปรแกรมการฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพลังกล้ามเนื้อขาของนิสิตหญิงที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก Ku 1 และ Ku 2 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนพลังกล้ามเนื้อขาของนิสิตหญิงที่ฝึกด้วยโปรแกรมการฝึก Ku 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) การพัฒนา

พลังกล้ามเนื้อขาและแขนของนิสิตชายและนิสิตหญิงระหว่างโปรแกรมการฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อับดุลหาดี อุซัย (2541: ออนไลน์) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงของนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา ชั้น ปวช. โปรแกรมกีฬาและสุขภาพ ระหว่างอายุ 15 - 17 ปี จำนวน 40 คน ออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60%, 70% และ 80% ของ 1RM ตามลำดับ ทั้งนี้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวและการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบการทดลอง แบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว รวมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดในการมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

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

ถาวร กุมุทศรี (2542: บทคัดย่อ) การวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาค่าความแตกต่างของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีต่อกำลังของกล้ามเนื้อขาได้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) จากนักศึกษาชายอายุระหว่าง 18-20 ปี จำนวน 40 คน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 60% 70% และ 80% ของ 1RM ตามลำดับ ทั้งนี้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ ส่วนสถิติที่ใช้ในการวิจัย คือการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการวิเคราะห์ความแปรปรวนรูปแบบการทดลองแบบวัดซ้ำที่มีมิติเดียว รวมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว โดยใช้วิธีของ Tukey ซึ่งกำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 60% กลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 70% กลุ่มควบคุมกับกลุ่มฝึกยกน้ำหนักที่ระดับความหนัก 80% มีกำลังกล้ามเนื้อขาแตกต่างกัน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 9 แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม จะสามารถทำให้นักกีฬาและผู้ฝึกสอนนักกีฬาสามารถเลือกระดับความหนักในการฝึกยกน้ำหนักที่เหมาะสมกับการพัฒนากำลัง

กล้ามเนื้อขา อันจะส่งผลต่อการพัฒนาศักยภาพ และขีดความสามารถในการเล่นกีฬาให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

เทพฤทธิ์ สารฤทธิ์ (2542: บทคัดย่อ) พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาหรือสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับทักษะ วิธีการฝึกที่ทำให้นักกีฬาสสามารถเพิ่มพลังได้ คือการใช้การฝึกแบบพลัยโอเมตริก การสร้างโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกก็เพื่อพัฒนาความแข็งแรงและความเร็วเพื่อก่อให้เกิดพลัง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างที่อาสาสมัครเข้ารับการฝึกเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนสุนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ที่มีอายุ 14-15 ปี จำนวน 33 คน ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6, 8 และ 10 ทุกคนได้รับการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาด้วยแบบทดสอบยีนกระโดดไกล และแบบทดสอบยีนกระโดดแตะฝ่าผืน กลุ่มตัวอย่างฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก 3 วันต่อสัปดาห์ วันละ 1 ชั่วโมงเป็นเวลา 10 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ ทดสอบค่าที่ และเปรียบเทียบเป็นรายคู่ด้วยวิธี LSD ผลการวิจัยพบว่า เมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10 พลังกล้ามเนื้อขาจากการทดสอบทั้งยีนกระโดดไกลและยีนกระโดดแตะฝ่าผืนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พลังกล้ามเนื้อขาจากการทดสอบยีนกระโดดแตะฝ่าผืนเพิ่มขึ้นมากกว่าการยีนกระโดดไกลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สยาม ใจมา (2542: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 50 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ทั้งสองกลุ่มทำการฝึก 3 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังขาก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4 และ 8 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักมีผลต่อความแข็งแรงและกำลังขาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประวิทย์ ประมาน (2547: บทคัดย่อ) ซึ่งทำการศึกษาค้นคว้าโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อที่จะเปรียบเทียบผลของการฝึกยกน้ำหนักด้วยพีระมิดสองรูปแบบที่มีต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเปรียบเทียบความแตกต่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 ของกลุ่มควบคุม การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น และกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 60 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 20 คน ซึ่งประกอบด้วย กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฝึกยกน้ำหนัก

กลุ่มทดลองที่ 1 การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น และกลุ่มที่ 2 การฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ ตลอดช่วงระยะเวลาของโปรแกรมการฝึกทั้ง 3 กลุ่มได้รับการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยใช้เครื่อง Leg Dynamometer ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Tukey ผลค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้น และกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ภายในกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3, 6 และ 9 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ภายในกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดขึ้นและกลุ่มการฝึกยกน้ำหนักแบบพีระมิดลง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทฤษฎี มีกุดเวียน (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการฝึกจินตภาพที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักฟุตบอลชายที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเทคโนโลยีชนะพลชั้นมัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2548 อายุระหว่าง 16 – 18 ปี จำนวน 30 คน โดยใช้การสุ่มแบบเจาะจงมาทำการทดสอบความสามารถในการยิงประตูฟุตบอลเพื่อจัดลำดับความสามารถของกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้มีความแตกต่างกันน้อยที่สุด และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่ฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอลตามปกติ (นักกีฬาควบคุม) จำนวน 15 คน และกลุ่มที่ฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกยิงประตูฟุตบอลควบคู่กับการฝึกสร้างจินตภาพ (นักกีฬากลุ่มทดลอง) จำนวน 15 คน ให้กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกนักกีฬากลุ่มควบคุมเข้ารับการฝึกการเล่นฟุตบอลในวันจันทร์ – ศุกร์ รวม 5 วัน นักกีฬากลุ่มทดลองเข้ารับการฝึกยิงประตูควบคู่กับการฝึกจินตภาพ ในวันจันทร์ พุธ ศุกร์ รวม 3 วัน วันละ 30 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ของนักกีฬากลุ่มควบคุม และนักกีฬากลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่า

1.1 ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของนักกีฬากลุ่มควบคุม และนักกีฬากลุ่มทดลองก่อนการฝึก ไม่แตกต่างกัน

1.2 ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของนักกีฬากลุ่มควบคุม และนักกีฬากลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน

1.3 ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของนักกีฬากลุ่มควบคุม และนักกีฬากลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของนักกีฬากลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกัน

3. ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ พบว่า ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 เพิ่มสูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่าความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เพิ่มสูงกว่าก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรเดช อธิคม (2550: บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้ เพื่อทราบผลการฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล 2 รูปแบบและเปรียบเทียบผลการฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลทั้ง 2 รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักฟุตบอลชายที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2549 จำนวน 30 คน จากการเลือกแบบเจาะจงแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน โดยการเรียงสลับลำดับผลการทดสอบความสามารถในการยิงประตูฟุตบอลเพื่อให้ 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ นักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 ฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลรูปแบบที่ 1 และนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 ฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลรูปแบบที่ 2 โดยทำการฝึกทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบวัดความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล โดยใช้แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของ ทูร์ย์ มี กุดเวียน กับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบที ผลการวิจัยพบว่า

1. คะแนนการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ก่อนการฝึกหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของนักกีฬาฟุตบอลทั้งสองกลุ่ม มีดังนี้

1.1 นักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 6.93, 9.47 และ 11.80 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.73, 3.09 และ 2.73 คะแนน ตามลำดับ

1.2 นักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 6.80, 11.40 และ 15.13 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.51, 3.94 และ 3.46 คะแนน ตามลำดับ

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ภายในกลุ่มของนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 และนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้สถิติแบบที

2.1 ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ของนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน

2.2 ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ของนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ของนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4 ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ของนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึกกับ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ระหว่างนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 และนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึก และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 โดยใช้สถิติแบบที

3.1 ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ระหว่างนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 และนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน

3.2 ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ระหว่างนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 และนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

คาสส์ (Cass. 1991: 19) ได้ทำการศึกษาเรื่องเปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกการยกน้ำหนัก การยกน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริกที่มีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิชิแกน เพศหญิง จำนวน 39 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่สองฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่สามฝึกแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มที่สี่ฝึกด้วยน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยทดสอบก่อนและหลังการฝึก ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีความแตกต่างกับกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักและพบว่าภายในกลุ่มแต่ละกลุ่มมีความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อหลังการทดสอบแตกต่างกัน

วิลสัน เมอร์ฟี และจิออร์จี (Willson; Murphy; & Giorgi. 1991: Online) ได้ศึกษาผลของแรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) และแบบสั้นเข้า (Concentric) ที่เกิดขึ้นจากการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นชายจำนวน 41 คน ซึ่งเคยได้รับการฝึกมาก่อน ถูกแบ่งอย่างสุ่มให้อยู่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก โดยให้กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มได้รับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นเวลา 8 สัปดาห์และทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก ผลการทดสอบมีดังนี้ 1. การกระโดดในแนวดิ่ง (Vertical jump) 2. ลำดับของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออกและแบบหดสั้นเข้าที่มีขนาดความกว้างและยาวเท่ากัน (Isoinertial) 3. การดันพื้น (Push-up test) 4. การยกน้ำหนักท่าเบ็นช์เพรส (Bench press) และ 5. การยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat) ผลการวิจัยพบว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) ของร่างกายส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักให้ผลในหน้าที่ของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบสั้นเข้า (Concentric) จากผลนี้อธิบายถึงความเครียดที่เกิดขึ้นโดยการฝึกที่แตกต่างกัน และอธิบายถึงวิธีการฝึกที่ให้ได้มาซึ่งการเปลี่ยนแปลงและชนิดของการเคลื่อนไหว ซึ่งการฝึกอาจมีแนวโน้มที่จะสนับสนุนผลการฝึกที่เกิดขึ้น

อดัม และคนอื่นๆ (Adams; et al. 1992: Abstract) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) และการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Squat – Plyometric Training) ที่มีต่อพลังโดยแบ่งกลุ่มนักกีฬาออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) เป็นเวลา 7 สัปดาห์ กลุ่มที่ 2 ซึ่งฝึกแบบพลัยโอเมตริก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Squat – Plyometric Training) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็น 3.3 ซม. ในกลุ่มที่ 2 ซึ่งฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งเพิ่มขึ้นเป็น 3.81 ซม. ส่วนในกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่การฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งสูงขึ้นมากกว่า 10 ซม.

อดัม, โอชี และคลิมสไตน์ (Adams, O'Shea; & Climstein. 1992: 36-41) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริก เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างประชากรจำนวน 48 คนทดสอบความสามารถในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง แล้วแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม เท่าๆ กัน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม

กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 3 ฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว

กลุ่มที่ 4 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริก

ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 4 ที่ฝึกด้วยน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวควบคู่พลัยโอเมตริก พัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งได้ดีที่สุด

ปีนเตอร์ (Pinter. 1992: 1083 - A) ได้ศึกษาผลของการฝึกความอ่อนตัว ความแข็งแรงที่มีต่อความเร็วในการเหวี่ยงไม้และความแม่นยำในการตีกอล์ฟ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงของสมาคมกอล์ฟแห่งมหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกา จำนวน 28 คน สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกความแข็งแรง กลุ่มฝึกความอ่อนตัวและกลุ่มฝึกความอ่อนตัวควบคู่กับความแข็งแรง กลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ฝึกตามโปรแกรมที่กำหนดเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ด้วยกิจกรรมที่ส่งเสริมความแข็งแรงและความอ่อนตัว กลุ่มตัวอย่างทดสอบ 10 ครั้ง เพื่อทดสอบความเร็วในการเหวี่ยงไม้และความแม่นยำ ทดสอบที่สนามมหาวิทยาลัยในรัฐมิสซิสซิปปี

ผลการศึกษาพบว่า การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่าง ระหว่างคะแนนเฉลี่ยสี่กลุ่ม ผลการฝึกความแข็งแรง มีผลต่อความเร็วในการเหวี่ยงไม้ทุกกลุ่มอย่างไม่มีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่มที่ฝึกความอ่อนตัวควบคู่กับการฝึกความแข็งแรง ทำให้ความแม่นยำเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ลอบเบอร์ (Lauber. 1993: 1465) ได้ทำการศึกษาเรื่อง เปรียบเทียบผลการฝึกพลัยโอเมตริกกับการยกน้ำหนัก การยกน้ำหนักร่วมกับพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาของมหาวิทยาลัยมิชิแกน เพศหญิง จำนวน 39 คน โดยแบ่งเป็น 4 กลุ่ม

- กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม
- กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก
- กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว
- กลุ่มที่ 4 ฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว

เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีการทดสอบก่อนและหลังการฝึก ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก มีพลังกล้ามเนื้อขาในการกระโดดขึ้นในแนวตั้งดีที่สุด

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

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

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาที่เคยได้รับการฝึกมาก่อนจำนวน 64 คน แบ่งกลุ่มโดยวิธีสุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริกและกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักแบบแรงระเบิด ใช้ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ทำการทดสอบทั้งหมด 3 ครั้ง คือ ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และ 10 การทดสอบประกอบด้วย

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

ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่มมีผลการทดสอบที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกๆ การทดสอบ

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

ของสะโพก และความแข็งแรงในการงอของเข่าสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม แต่พบว่าการเหยียดของเข่าสูงที่สุดของกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ซึ่งทำให้นักกีฬาในกลุ่มนี้สามารถกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

แบงค็อฟ และคนอื่นๆ (Bankoff; et al. 2000: Online) ได้ทำการศึกษาคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อที่เกี่ยวกับความแข็งแรงแบบพลักระเบิดของกล้ามเนื้อเรคตัส เฟมอริส (Rectus Femoris) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการทำงานและความแข็งแรงแบบพลักระเบิดของกล้ามเนื้อในรูปแบบการเคลื่อนไหวที่จะนำไปสู่ท่าทางการเตะฟุตบอลในสนามและในการออกกำลังกายชนิดอื่นๆ ที่ใช้ท่าทางการเคลื่อนไหวในลักษณะของการยืน โดยในการทดลองนั้นท่าทางการเคลื่อนไหวที่ทำการศึกษา วิเคราะห์ประกอบไปด้วย ความอ่อนตัวของข้อสะโพกกับข้อเข่าในลักษณะที่งออยู่ ความอ่อนตัวและการเหยียดของข้อเข่า (การย่อตัวลงอย่างสมบูรณ์) ความอ่อนตัวของข้อสะโพกกับข้อเข่าที่เหยียดตรง ท่าทางการเคลื่อนไหวของการเตะที่ปราศจากการกระทบกับลูกบอล และท่าทางการเคลื่อนไหวของการเตะที่มีการกระทบกับลูกบอล

ผลการศึกษาพบว่า กล้ามเนื้อเรคตัส เฟมอริส (Rectus Femoris) แสดงการทำงานอย่างเข้มข้นในจังหวะการงอข้อสะโพกและข้อเข่าที่มากกว่า 90 องศา กับช่วงที่ข้อเข่าเหยียดจาก 60 องศา ถึง 90 องศา ในท่าทางการเคลื่อนไหวทำเหยียดเข่าจากการย่อตัวลงอย่างสมบูรณ์และการเคลื่อนไหวในท่าทางการเตะที่มีการกระทบกับลูกบอล การทำงานของกล้ามเนื้อมัดนี้จะเข้มข้นในจังหวะการงอข้อเข่า (การย่อตัว) และในช่วงเริ่มต้นของท่าทางการเตะ

แมคฮิวจ์ และคนอื่นๆ (McHugh; et al. 2002: Online) ได้ทำการศึกษาความแตกต่างของรูปแบบการทำงานระหว่างการหดตัวแบบเอกเซนทริกและคอนเซนทริกของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ที่ระดับความหนักของการหดตัวขนาดต่างๆ ทำการวัดค่าคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อเรคตัส เฟมอริส (Rectus Femoris) กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าส่วนด้านใน (Vastus Medialis) และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าส่วนด้านข้าง (Vastus Lateralis) จากกลุ่มตัวอย่างเพศชายจำนวน 10 คน ระหว่างการเหยียดเข่ากับเครื่องไอโซคินติก (1.05 เรเดียนต่อวินาที) ศึกษาการหดตัวของกล้ามเนื้อทั้งสองแบบจากความหนักของการหดตัวที่ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ของค่าการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด (MVC) นอกจากนี้ยังทำการศึกษากการหดตัวแบบไอโซเมตริกจากการงอข้อเข่า 70 องศาที่ระดับความหนักต่างๆ ด้วยค่าเฉลี่ยความถี่และ (RMS) ของกล้ามเนื้อจะนำมาคำนวณ

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยความถี่ของการหดตัวแบบเอกเซนทริกจะสูงกว่าการหดตัวแบบคอนเซนทริก ที่ความหนัก 25 และ 50 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 75 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างที่ระดับความหนัก 100 เปอร์เซ็นต์ ของค่าการหดตัวของกล้ามเนื้อสูงสุด ค่าเฉลี่ยความถี่เพิ่มขึ้นตามการเพิ่มของความหนักของการหดตัวในการหดตัวแบบไอโซเมตริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และการหดตัว

แบบคอนเซนตริกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ไม่พบการหดตัวของแบบเอกเซนตริก ($P=0.27$) ค่าแอมพลิจูด (RMS) ของคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นตามการเพิ่มของความหนักของการหดตัวซึ่งคล้ายคลึงกันในแต่ละแบบของการหดตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .0001 สรุปได้ว่าการเพิ่มของค่าเฉลี่ยความถี่ของการหดตัวของแบบเอกเซนตริกที่สูงกว่าแบบคอนเซนตริกที่ระดับความต่ำกว่าสูงสุดเกิดจากการทำงานของมอเตอร์ยูนิตชนิดหดตัวเร็วระหว่างการหดตัวของแบบเอกเซนตริกอย่างสม่ำเสมอ

ผลการศึกษา พบว่ากล้ามเนื้อเรคตัส เฟมอริส (Rectus Femoris) แสดงให้เห็นถึงระดับความเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าที่เกิดขึ้นภายในกล้ามเนื้อในท่าทางของการงอสะโพกกับการงอเข่าที่ระดับมากกว่า 90 องศา กับการเหยียดเข่า 60 ถึง 90 องศา ในท่าทางการเหยียดข้อเข่าจากท่าทางการย่อตัวและในการเคลื่อนไหวของการเตะที่กระทบกับลูกบอล ระดับความเปลี่ยนแปลงของศักย์ไฟฟ้าซึ่งเกิดขึ้นภายในกล้ามเนื้อจะมีท่าทางการงอข้อเข่า และในช่วงเริ่มต้นของการเคลื่อนไหวในท่าทางการเตะ

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต้องใช้โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ดังนั้นการออกแบบโปรแกรมจึงต้องใช้หลักการและทฤษฎีการฝึกที่ถูกต้องและเหมาะสม เพื่อให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ รวมทั้งการฝึกทักษะการยิงประตูฟุตบอลแบบต่างๆ อย่างสม่ำเสมอจึงทำให้เกิดความแม่นยำในการยิงประตูเพิ่มมากขึ้น และหลักการฝึกกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักทั้งหมดนี้ผู้วิจัยได้เลือกหลักการฝึกกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักของโอ'เชีย (O'Shea. 2000) ทั้ง 5 ระดับ ได้เลือกมาเพียง 3 ระดับคือ 1. วงจรปรับสภาพทั่วไป 2. วงจรความแข็งแรงพื้นฐาน 3. วงจรความแข็งแรงและพลังที่เหมาะสมกับนักกีฬาฟุตบอลรุ่นอายุ 14 ปี นำมาเป็นแนวทางในการจัดโปรแกรมการฝึกในครั้งนี้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชายโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนรุ่นอายุ 14-16 ปี จำนวน 50 คน ที่เป็นนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ใช้นักกีฬาฟุตบอลชายโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนรุ่นอายุ 14 ปี ชายจำนวน 20 คน ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้วิธีแบ่งกลุ่มแบบเมซซิงกรุป โดยเรียงลำดับคะแนนจากน้อยไปหามาก (เรียงสลับแบบฟันปลา) จากการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาจากเครื่อง (Leg Dynamometer) แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ของ ทูร์ย์ มีกุดเวียน มีค่าความเชื่อมั่นที่ .81
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา
3. เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg Dynamometer)
4. โปรแกรมฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
5. ใบบันทึกแรงเหยียดขาและใบบันทึกคะแนนการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขั้นตอนในการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

1. สร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก
2. เสนอโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ต่อประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ในการทำวิจัย เพื่อพิจารณา ตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุง
3. นำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุงโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักให้มีความเหมาะสม จำนวน 4 ท่าน
4. นำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ไปใช้กับกลุ่มทดลองเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมก่อนนำไปฝึกจริง
5. นำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ไปใช้กับกลุ่มทดลองที่จะทำการศึกษา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์ในการวิจัยต่อไป

วิธีการหาคุณภาพเครื่องมือขั้นที่1

ผู้วิจัยได้นำโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักตามปกติไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) จำนวน 4 ท่าน

เครื่องมือ (Leg Dynamometer)

เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg Dynamometer)

แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล (ทูร์ย์ มีกุตเวียน)

มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .81

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ตามขั้นตอนต่อไปนี้ โดยการออกแบบการทดลองที่มีการจัดดำเนินการแบบสุ่มเฉพาะเจาะจงโดยขั้นตอนมีดังนี้

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการศึกษา
2. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยขอความร่วมมือไปที่คณะบดีและหัวหน้าภาควิชาศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับสถานที่ที่ใช้ในการฝึก
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ และสถานที่ที่จะใช้ในการวิจัย
4. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และแบบฝึก เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 สถานที่ได้แก่

4.1.1 ห้องฝึกยกน้ำหนัก (Weight Training Room) โรงยิมของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

4.1.2 สนามฟุตบอล ของโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน

4.2 อุปกรณ์

4.2.1 เครื่อง Leg Extension

4.2.2 เครื่อง Sled Seated Leg Press

4.2.3 เครื่อง Leg Curl

4.2.4 เครื่อง Adduction

4.2.5 เครื่อง Abduction

4.2.6 แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล

4.2.7 สายเมตรวัดระยะทาง

4.2.8 กรวยและลูกฟุตบอล

4.2.9 ไม้บันทึกคะแนนและไม้บันทึกวัดแรงเหยียดขา

5. เตรียมกลุ่มตัวอย่างทำการศึกษาค้นคว้า โดยดำเนินการดังนี้

5.1 ประชุมให้กลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายและวิธีการฝึกทดลองจนปฏิบัติในการฝึกแต่ละครั้งตลอดระยะเวลาในการทดลอง

6. ให้กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกช่วงเดือน มิถุนายน ถึง กรกฎาคม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

6.1 กลุ่มทดลอง ฝึกตามตารางโปรแกรมการฝึกตามปกติกับโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ในช่วงเย็นเวลา 16.30 – 18.00 น. ทุกวันจันทร์ พุธ และศุกร์

6.2 กลุ่มควบคุม ฝึกฟุตบอลตามโปรแกรมการฝึกตามปกติในช่วงเย็นเวลา 16.30 – 18.00 น.

7. ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยใช้เครื่องมือ (Leg Dynamometer) ของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

8. ทำการทดสอบ 3 ครั้ง และเลือกครั้งที่ดีที่สุดเป็นผลของการทดสอบ

9. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ทางสถิติ

10. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลระหว่างกลุ่มทดลองกับ

กลุ่มควบคุม ตั้งแต่ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 และใช้สถิติทดสอบแบบที (t-test Independent)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติเอฟ (F-test)

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติเอฟ (F-test)

4. ใช้สถิติ LSD เมื่อพบความแตกต่างเป็นรายคู่

5. กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ แทนความหมายดังต่อไปนี้

	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
T	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบที (t – distribution) ที่ใช้ทดสอบความมีนัยสำคัญ
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
P	แทน	ความน่าจะเป็น (Probability)
SS	แทน	ผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of square)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลบวกของคะแนนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Mean of square)
F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์การแจกแจงแบบเอฟ (F-test)
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติ

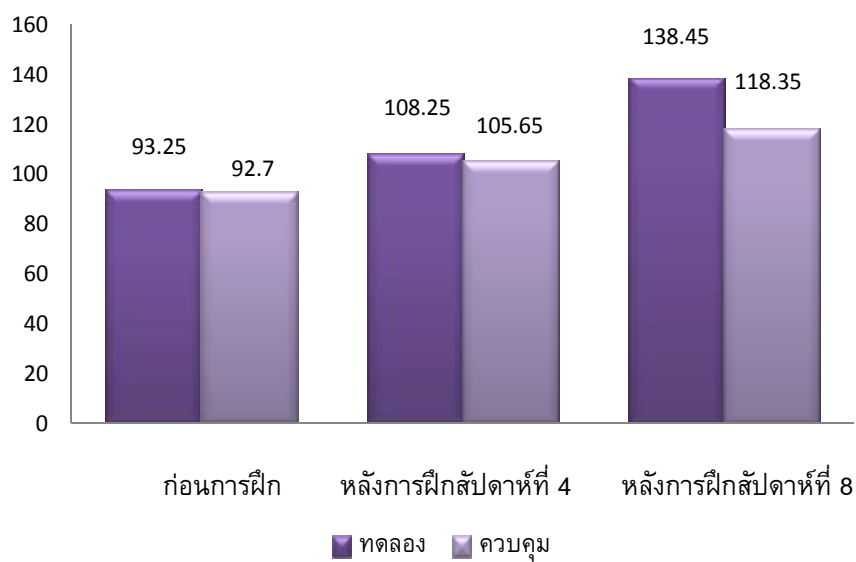
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมตั้งแต่ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 และใช้สถิติทดสอบแบบที (t-test Independent)

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมตั้งแต่ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

ช่วงเวลา	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D.	df	t	sig.
ก่อนการฝึก	ทดลอง	10	93.25	6.88	18	.207	.838
	ควบคุม	10	92.70	4.80			
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	ทดลอง	10	108.25	6.11	18	.744	.466
	ควบคุม	10	105.65	9.21			
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	ทดลอง	10	138.45	13.85	18	4.382	.001
	ควบคุม	10	118.35	4.33			

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 93.25, 6.88, 108.25, 6.11, และ 138.45, 13.85 และนักกีฬากลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 92.70, 4.80, 105.65, 9.21, และ 118.35, 4.33 ตามลำดับ และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

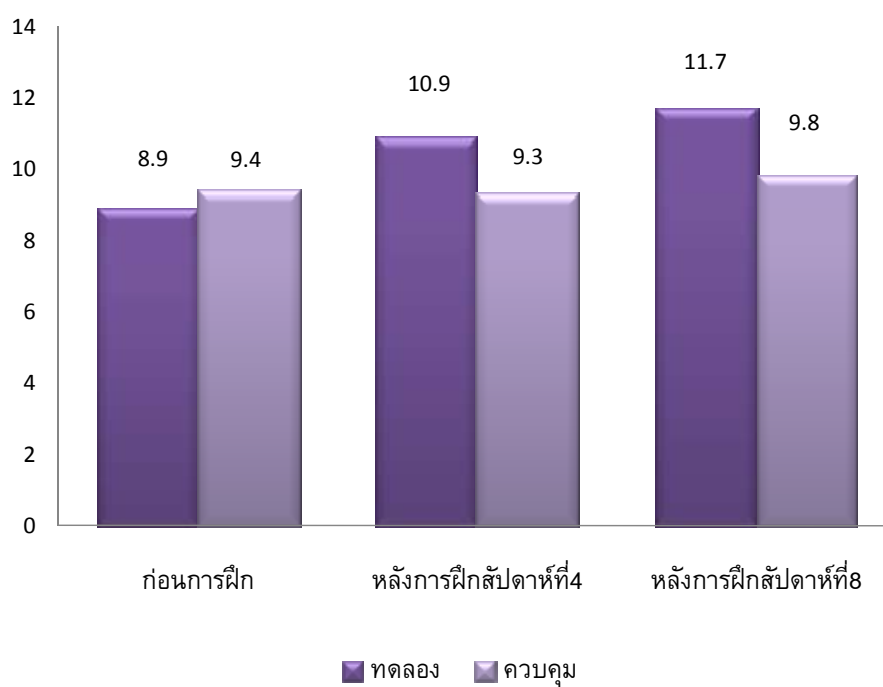


ภาพประกอบ 1 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อและกลุ่มควบคุมช่วงเวลาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล
ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมตั้งแต่ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

ช่วงเวลา	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S.D.	df	t	sig.
ก่อนการฝึก	ทดลอง	10	8.90	1.79	18	-.502	.623
	ควบคุม	10	9.40	2.59			
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	ทดลอง	10	10.90	1.10	18	2.371	.032
	ควบคุม	10	9.30	1.83			
หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	ทดลอง	10	11.70	1.34	18	3.703	.002
	ควบคุม	10	9.80	0.92			

ตาราง 5 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 8.90, 1.79, 10.90, 1.10, และ 11.70, 1.34 และนักกีฬากลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 คือ 9.40, 2.59, 9.30, 1.83, และ 9.80, 0.92 ตามลำดับ และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ภาพประกอบ 2 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมช่วงเวลาก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติเอฟ (F-test)

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	sig
ระหว่างกลุ่ม	10215.20	1	10215.20	118.582	.000*
ภายในกลุ่ม	385.07	1	385.07		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 7 ผลการทดสอบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ LSD

ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ก่อนการฝึก 93.25	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 108.25	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 138.45
ก่อนการฝึก	93.25	-	-15.00*	-45.20*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	108.25		-	-30.20*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	138.45			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 ผลการทดสอบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแข็งแรงแตกต่างกัน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลอง

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	sig
ระหว่างกลุ่ม	39.20	1	39.20	17.818	.002*
ภายในกลุ่ม	2.40	1	2.40		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 9 ผลการทดสอบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตู
ฟุตบอลของกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ LSD

ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ก่อนการฝึก 8.90	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 10.90	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 11.70
ก่อนการฝึก	8.90	-	-2.00*	-2.80*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	10.90		-	-.80*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	11.70			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่า ผลการทดสอบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกัน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแข็งแรงของ
กล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม

แหล่งความ แปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig
ระหว่างกลุ่ม	3289.61	1	3289.61	219.694	.000*
ภายในกลุ่ม	.104	1	.104		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม
มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 11 ผลการทดสอบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ LSD

ระยะเวลาในการฝึก	ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ก่อนการฝึก 92.70	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 105.65	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8 118.35
ก่อนการฝึก	92.70	-	-12.95*	-25.65*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	105.65		-	-12.70*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	118.35			-

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 ผลการทดสอบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกัน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 12 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มควบคุม

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	sig
ระหว่างกลุ่ม	.800	1	.800	.255	.625
ภายในกลุ่ม	.600	1	.600		

จากตาราง 12 การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ก่อนการฝึกและหลังการฝึกระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ใช้นักกีฬาฟุตบอลชายโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนรุ่นอายุ 14 ปี ชายจำนวน 20 คน ซึ่งได้กลุ่มตัวอย่างโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ใช้วิธีแบ่งกลุ่มแบบเมซซิงกรุป (สลับแบบฟันปลา) โดยเรียงลำดับคะแนนจากน้อยไปหามาก จากการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาจากเครื่อง (Leg Dynamometer) แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 10 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนัก

ตัวแปรตาม คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ของ ทูร์ย์ มีกุดเวียน
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกความแข็งแรง
3. เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg Dynamometer)
4. โปรแกรมฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
5. ใบบันทึกคะแนนการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมตั้งแต่ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 และใช้สถิติทดสอบแบบที (t-test Independent)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติเอฟ (F-test)

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติเอฟ (F-test)

4. ใช้สถิติ LSD เมื่อพบความแตกต่างเป็นรายคู่

5. กำหนดค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 คือ 93.25, 6.88, 108.25, 6.11, และ 138.45, 13.85 และนักกีฬากลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 คือ 92.70, 4.80, 105.65, 9.21, และ 118.35, 4.33 ตามลำดับ และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 คือ 8.90, 1.79, 10.90, 1.10, และ 11.70, 1.34 และนักกีฬากลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 คือ 9.40, 2.59, 9.30, 1.83, และ 9.80, 0.92 ตามลำดับ และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ผลการทดสอบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลอง พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแข็งแรงแตกต่างกัน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

6. ผลการทดสอบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแตกต่างกัน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างจากหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

7. ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

8. ผลการทดสอบเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาที่ฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มควบคุม พบว่า ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแตกต่างกัน และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่ามีความแตกต่างกัน แสดงว่า การฝึกด้วยน้ำหนักมีผลทำให้ความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เพราะว่า การฝึกกล้ามเนื้อขาที่มีการเพิ่มความเข้มของการฝึกให้มากขึ้นตลอดระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ซึ่งมีผลต่อความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อขาในด้านพลังของกล้ามเนื้อและความอดทนของกล้ามเนื้อ ซึ่งตรงกับทฤษฎีหลักการฝึกโดย เจริญ กระบวนรัตน์ (2548) ได้กล่าวว่า การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จำเป็นต้องกระตุ้นร่างกายให้ทำงานหนักและมากขึ้นกว่าเดิมจึงจะได้ผลการพัฒนาขีดความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อระดับสูงสุดสามารถกระทำได้ด้วยการฝึกให้กล้ามเนื้อต้องออกแรงเต็มที่ในแต่ละช่วงของการฝึกหรือการเคลื่อนไหว การฝึกกับอุปกรณ์ยกน้ำหนักหรือเครื่องมือฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนในลักษณะต่างๆ กัน ควรใช้ความหนัก 70 – 85 % ของความหนักสูงสุด ซึ่งเป็นระดับความหนักที่ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้มากที่สุด นอกจากนี้การค่อยๆ ปรับเพิ่มความหนักขึ้นตามลำดับในช่วงระดับ 50 – 85 % ของความหนักสูงสุด ก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ได้ผลดี การกระตุ้นการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อโดยใช้หลักการเพิ่มความหนักในการฝึกมากกว่าปกติ (Overload Principle) ซึ่งเป็นหลักการฝึกที่ทำให้ร่างกายหรือกล้ามเนื้อต้องทำงานเกินกว่าอัตราปกติในลักษณะของการเพิ่มแรงต้านทานมากขึ้นเรื่อยๆ ตามลำดับ เช่น มีการเพิ่มน้ำหนักหรือความเร็วในการฝึกมากขึ้นกว่าที่เคยปฏิบัติ และในทุกกิจกรรมของการออกกำลังกายหรือการฝึกนั้นจะต้องพยายามกระตุ้นให้กล้ามเนื้อได้มีการยืดหดตัวอย่างเต็มที่ทุกครั้ง ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ อับดุลหาดี อุซัย (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงของนักศึกษาชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดยะลา ชั้นปวช. โปรแกรมกีฬาและสุขภาพ ระหว่างอายุ 15 - 17 ปี จำนวน 40 คน ออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 10 คน กลุ่มแรกเป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 และกลุ่มทดลองฝึกยกน้ำหนักที่ระดับ 60%, 70% และ 80% ของ 1RM ตามลำดับ ทั้งนี้กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ทำการฝึก 3 วัน ต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์เป็นระยะเวลา 9 สัปดาห์ ผลของการวิจัยพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาภายในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 กลุ่มที่ 3 ก่อนการฝึกกับภายหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังพบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มที่ 3 ภายหลัง การฝึกสัปดาห์ที่ 9 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ .05 ในขณะที่ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ นายกิตติพงษ์ เพ็งศรี (2549: บทคัดย่อ) ผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา ผลการวิจัยพบว่า 1) ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ 2) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 สูงกว่าก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญ และมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สูงกว่าหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญ

2. ด้านผลการทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม พบว่าก่อนการฝึกนักกีฬาในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลไม่มีแตกต่างกัน แต่ภายหลังจากได้รับการฝึกเป็นเวลา 4 และ 8 สัปดาห์ พบว่า นักกีฬาในกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลสูงกว่ากลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่าการฝึกความแข็งแรงด้วยน้ำหนักร่วมกับการฝึกซ้อมฟุตบอลทำให้ประสิทธิภาพในการยิงประตูฟุตบอลมีความแม่นยำมากขึ้น เพราะการฝึกยิงประตูฟุตบอลอย่างเดียวไม่ได้มีการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ย่อมไม่สามารถเพิ่มความแม่นยำได้เพราะการฝึกยิงประตูอย่างเดียวเป็นแค่เพียงการปรับปรุงทักษะในการยิงประตูให้ดีขึ้นเท่านั้น แม้ว่าช่วงระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์นั้นตามหลักการฝึกซ้อมกีฬาแล้วน่าจะมีการพัฒนาอยู่ในระดับที่ดีและมีการเพิ่มขึ้นของทักษะ แต่การยิงประตูฟุตบอลนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ซึ่งสอดคล้องกับ ไบเออร์ (แสง วิทย์พิทักษ์. 2539: 8; อ้างอิงจาก Bauer. 1979: 260-261) กล่าวว่า การที่จะเตะลูกฟุตบอลให้แรงและมีความแม่นยำนั้น นักฟุตบอลต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เพราะการส่งแรงปะทะต่อลูกฟุตบอลเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อขาเพื่อเหวี่ยงเท้าออกไปกระทบลูกฟุตบอลให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางและเป้าหมายที่ต้องการ การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อปฏิบัติด้วยการฝึกตามหลักการของการเพิ่มน้ำหนัก (Overloaded Principles) และงานวิจัยของ สุรเดช อธิคม (2550: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาผลการฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล 2 รูปแบบ กลุ่มที่ 1 ฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ 2 ฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลและฝึกวิ่งขึ้นบันไดตามโปรแกรมการฝึกของ อรุณ ชื่นตา ผลการวิจัยพบว่า ผลการฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลของนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 ฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลรูปแบบที่ 1 และนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 ฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอลรูปแบบที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ระหว่างนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 และนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 ก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ไม่แตกต่างกัน แต่หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 1 และนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มที่ 2 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ เทอดไทย หอมสมบัติ (2547: บทคัดย่อ) ที่ศึกษาผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อ

พลังกล้ามเนื้อและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ผลการวิจัยพบว่า 1) ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยผลของความสามารถในการยิงประตูฟุตบอลแตกต่างกันนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยิงประตูฟุตบอล หลังการฝึกครบตามโปรแกรม 10 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยผลของความสามารถในการยิงประตูฟุตบอลมากกว่ากลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6, 8 และ 10

ข้อเสนอแนะ

การจะเตะลูกฟุตบอลให้แรงและมีความแม่นยำนั้นกล้ามเนื้อขาต้องได้รับการฝึกด้วยน้ำหนัก จึงเกิดความแข็งแรง ความอดทน เพื่อใช้ในการเหวี่ยงขา เข่า และเท้า ไปเตะลูกฟุตบอลเพื่อส่งไปยังเป้าหมายที่ต้องการ จึงจำเป็นต้องใช้เวลาฝึกเป็นเวลานานและการฝึกยิงประตูควรทำซ้ำ ๆ กันนาน ๆ เพื่อให้กำลังขาในการยิงประตูอยู่ตัวเพราะเมื่อกำลังขาเริ่มอ่อนลงจะทำให้การบังคับขา ขาดการทรงตัวที่ดีทำให้การยิงประตูผิดพลาดได้ง่าย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยผลการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและการพัฒนาต้นพลังของกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล โดยใช้เวลาให้มากขึ้นและต่อเนื่อง
2. ควรมีการวิจัยเพิ่มถึงผลของการฝึกกล้ามเนื้อส่วนอื่นๆ ของร่างกายด้วย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กิตติพงษ์ เพ็งศรี. (2549). ผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา. สารนิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรมพลศึกษา. (2543). กิจกรรมการทดสอบและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.
- กัลยพงษ์ จตุรพาณิชัย. (2538). ระบบกล้ามเนื้อในสรีรวิทยาระบบกล้ามเนื้อ. คณาจารย์ภาควิชา สรีรวิทยาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. (2544). การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชลัช ภิรมย์. (2539). ฟุตบอลสมัยใหม่ “การฝึกและการจัดการ.” สมุทรสาคร: วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร.
- ชาญชัย โพธิ์คลัง. (2532). หลักพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรินติ้งเฮาส์.
- ชาญวิทย์ ผลชีวิน. (2534). Football. กรุงเทพฯ: สยามสปอร์ตปริ้นติ้ง.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. (พิมพ์ครั้งที่4) กรุงเทพมหานคร: ธรรมการพิมพ์.
- คุณัตว์ พิรพรชัยกุล. (2540). ผลของการฝึกกระโดดบนบกและในน้ำที่ความลึกต่างกันต่อกำลังของกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2536). การฝึกยกน้ำหนักเพื่อความสุดยอดของนักกีฬาในการฝึกสมรรถภาพทางกาย. ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์
- . (2538). เทคนิคการฝึกความเร็ว. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- . (2545). การฝึกยกน้ำหนักเพื่อความสุดยอดของนักกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.
- . (2548). การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร; และ จุฑามิ มีสิน. (2536). หลักการการกำหนดการออกกำลังกาย. วารสาร สุขศึกษา พลศึกษาและสันทนาการ. p. 9 – 12.

- ถาวร กุมุทศรี. (2542). ผลของการฝึกน้ำหนักในระดับความหนักต่างกันที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อขา. กรุงเทพมหานคร: วิทยานิพนธ์. วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ธงชัย เจริญทรัพย์มณี. (2547). หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธนา กิตติศรีวรพันธุ์. (2522). ผลของการฝึกการใช้รองเท้าน้ำหนักฝึกกล้ามเนื้อขาที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล. ปรินญาณินพนธ์ ศศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธวัช วีระศิริวัฒน์. (2538). หลักและการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พรินติ้งเฮ้าส์.
- ทุรย์ มีกุดเวียน. (2549). ผลการฝึกสร้างจินตภาพที่มีต่อความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล. สารนิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เทอดไทย หอมสมบัติ. (2547). ผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- เทพฤทธิ์ สารฤทธิ์. (2542). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- นิพนธ์ กิตติคุณ. (2525). หลักการเล่นฟุตบอลสมัยใหม่. กรุงเทพฯ: พัทธการอักษร.
- ปิติรักษ์ จันทรหอม. (2541). ผลของการฝึกด้วยน้ำหนัก 3 โปรแกรมที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อแขนของนิสิตระดับมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (พลศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ประวิทย์ ไชยสาม. (2525). วิธีฝึกฟุตบอล. อนุสรณ์ในงานพระราชทานเพลิงศพนางอนุ ไชยสาม. กรุงเทพฯ: บพิธการพิมพ์.
- ประทุม ม่วงมี. (2527). รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและพลศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์บูรพาสาสน์.
- ประโยค สุทธิสง่า. (2528). หลักการฝึกท่าเบื้องต้นฟุตบอล. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- (2537). ตำราการฝึกและการตัดสินกีฬาฟุตบอล. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- (2537). คู่มือการสอนฟุตบอล. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- (2541). การบริหารกลยุทธ์สู่ความเป็นเลิศของโค้ชฟุตบอล. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ประวิทย์ ประมาน. (2547). การเปรียบเทียบการฝึกยกน้ำหนักด้วยพีระมิดสองรูปแบบที่มีต่อการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ศศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2547). การฝึกยกน้ำหนักเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เพ็ญพิมล ธัมมรัคคิด. (2527). สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กีฬาเวชศาสตร์.

- วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ , อารี ปรมัตถการ. (2539). วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ศุภฤกษ์ โตอ่อน. (2546). ผลการฝึกการเสริมฟตะกร้อสองแบบที่มีต่อความแม่นยำ. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ: ถ่ายเอกสาร.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2534). สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ภาควิชา ศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาลมหาวิทยาลัยมหิดล.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. กรุงเทพฯ: โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. ถ่ายเอกสาร.
- สกายบุ๊ก. (2548). ฟุตบอล. กรุงเทพฯ: สยามสปอร์ต ซินดิเคท.
- สนธยา สีละมาด. (2547). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- สมภพ สาครดี. (2540). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อกำลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬายกน้ำหนักในท่าสแนท. วิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- สุรเดช อธิคม. (2550). ผลการฝึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล 2 รูปแบบ. ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต คศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- แสวง วิทยพิทักษ์. (2539). มุมในการเคลื่อนที่เข้าเตะแบบสปิ้นที่มีผลต่อความแม่นยำในการเล่นการ กีฬาฟุตบอล. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. (ถ่ายเอกสาร)
- สยาม ใจมา. (2542). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อ ความแข็งแรงที่มีต่อกำลังของขา. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (พลศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต วิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อนันต์ อัดชู. (2538). หลักการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ :ไทยวัฒนาพานิช
- อับดุลหาดี อุซึง. (2541). ผลของการฝึกยกน้ำหนักในระดับความหนักที่ต่างกันที่มีผลต่อความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อขา. วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- อุทัย สงวนพงศ์. (2544). ฟุตบอล. นนทบุรี: ไทยร่มเกล้า.
- Adams, K; et al. (1992). The effect of Six Weeks of Squat, Plyometric and of Squat – Plyometric Training on Power Production. *Journal of Applied Sport Science Research*. 6 (1): 36-41.
- Adams K.; O'Shea J. K.; & Climstein, M. (1992). The Effects of Six Week of Squat, Plyometric and Squat - Plyometric Training on Power Production”, *Journal Applied Sport ScienceResearch*. 6: 36 -41.

- Astrand per- Olof; & Rodahl,Kaare. (1986). *Textbook of Physiology: Physiological Bases of Exercise*. 3 rd ed. Singapore: McGraw-Hill.
- Arnhem, D.; & Prentice, W. (1993). *Principle of Athletic Training*. 8th ed. St. Louis: Mosby-Year Book.
- Bankoff,A.D.;et al. (2000). Study of the Explosive Strength of the Rectus Femoris Muscle Using Electromyography. *Electromyography Clin Neurophysiology*. 40(6): 351-6
- Berger, R.A. (1963). Effect of *Dynamic and Static Training on Vertical Jumping*. Research Quatery. 4: 419 – 424.
- Bompa, O. (1993). *Periodization of Strength: the New Wave in Strength Training*. Toronto: Veritas Publishing.
- Bompa, T.O. (1999). *Per iodization Training for Sports*. Illinois: Human Kinetics.
- Brier, Marlon. (1973). *Efficiency of Human Movement*. Philadelphia, W.B. Saunders. Company. 453p.
- Bruno, P. (1991). *Strength Training for Coaches*. Leisure Press, Champaign, Illinois. 179p.
- Cass, K.L. (1991). Weight lifting Programs in Northern Nevada High school. (University of Nevada) *Dissertation Abstracts International*. 30: 19.
- Caligiuri, P.; & Herbst, D. (1997). *High-Performance Soccer: Techniques and Tactics for Advanced Play*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Davis, R.J.; et al. (1991). *Physical Education and the Study of Sport*. England: Wolfe Publishing.
- Delorme, T.L.; & Watkins, A.L. (1984). *Techniques of Progressive Resistance Exercise*. *Archives of Physical Medicine*. 29: 263 – 273.
- Ekstrand, J. (1997). Knee Ligament Injuries in Soccer Players. In: *Science and Football* III.T. Reilly and E.K. Allous (Eds.). London: E & FN Spon.
- Fisher, G.A. ; & G.F.Jensen. (1989). *Scientific Basic of Athletic Conditioning*. Lea and Febiger Ltd. Pensyl venial, United State of American. 288 p.
- Fox, E.L., C. Kirby; & A.R. Fox. (1987). *Base of Fitness*. Publishing Company, New York. p. 208
- Fowler, NE.; et al. (1995). The Effectiveness of a Pendulum Swing for the Development of Leg Strength and Counter-Movement Jump Performance. *Journal of Sport Science*. 13(2): 101-108. Retrieved January 20, 2007, from www.pubmed.com
- Grandjean, E. (1988). *Fitting the task to the man*. 4th ed. London: Taylor & Francis.
- Hakkinen, K., and Koni. (1983) P. Electromyography changes during strength training and detraining. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 15: 455 – 460

- Hakkinen, K; Komi, P.V.; & Alen, M. (1985). The Effect of Explosive Type Strength Training on Electromyography and Force Production Characteristics of Leg. *Extensor Muscle During of Sport Science*. 125: 587 – 600.
- Hughes, Charles. (1973). *F.C. Football Tactics & Teamwork*. Yorkshire, EP Pupliching Limited
- Hedrick, A. (1994). Strength / Power Training for the National Speed Skating Team. *Strength and Conditioning*. 16: 33 – 39.
- (1995, June). Training for Hypertrophy. *National Strength and Conditioning Association Journal*. 17(3): 22 - 29.
- Howe, Don; & Scorell, Brian. (1988). *The Handbook of Soccer*. London: Hamlyn Publishing Group Limited.
- Kim, Sang H. (1999). Taekwondo Kyorugi. 2nd ed. *Wethersfield* : Turtle Press.
- Kapovich V.; & Peter, Sinning.E. (1979). *Physiology of Muscular Activity*. 7th ed Philadelphia : W.B.Saunders Klafs, Corl E. and Arnheim, Daniek D. Modern Principles of Atheletic Training. 4th. Ed., Saint Louis, the C.V. Mosby Company, 1977. 499 p.
- Komi, P.V. (1995). *Strength and Power in Sports*. Black well Scientific Publication, Australia. 404p.
- Lauber, C.A. (1993). The Effect Plyometric Training on Selected Measures of Leg Strength and Weight Training and Plyometric Training. *Dissertation Abstracts International*. 31: 1465 – A.
- McHugh; et al. (2002). Difference in Activation Patterns between Eccentric and Concentric Quadriceps Contractions. *J Sports Sci*. 20:80.
- Newton, R.U; & Karemer, W.J. (October 1994) Developing explosive musclar power: Implications for a mixed methods training strategy, *National Strength and Conditioning Association Journal*: 20 – 31.
- O'Shea, P. 2000. Quantum strength fitness II (gaining the winnig edge) Oregon: Patrick's books.
- Pearson, D. (April 1999): Periodization; at a Glance. *National Strength and Conditioning Association Journal*. 52 – 53.
- Pearson, D. (2000, August). The National Strength and Conditioning Association's Basic Guidelines for the Resistance Training of Athletes. *National Strength and Conditioning Association Journal*. 22(4): 14-27.

- Pinter, Matthew David. (1992). *Effect of Strength Training and Flexibility on Clubhead Speed and Accuracy in The Golf Drive*. Ph.D. Physical Education. United States: The University of Southern Mississippi
- Schmidtbleicher, D. Training for power events. In P.V.Komi (1992). *Strength and power in sport*, p.381 – 395. London: Blackwell Scientific.
- Stone, M.; & H. O'Bryant. (1987). *Weight training: A Scientific approach*. Minneapolis: Burgess International.
- Stone, M.H. (1993). Literature review : Explosive exercises and training. *National Strength and Association JOURNAL*: 7-15.
- Thomas, R.B.; & R.G. Barney. (1994). *Weight Training Instruction Steps to Success*. Human Kinetic, Illinois. 198 p.
- Watson, Bill. 1973. *Football Fitness*. London, Stanley Paul and Co., Ltd., p.132
- Wade, Allen. (1976). *The F.A. Guide to Training and Coaching*. London: Heiremann.
- Westcott, W.L. (1983). *Strenght Fitness*. Newton, Massachusetts: Allyn and Bacon.Inc.Massachusetts. p.163
- Willson,G.J.; & Murphy,A.J.; & Giorgi, A. (1991). Weight and Plyometric Training: Effects on Eccentric and Concentric Force Production. *Canadian Journal of Apply Physiology*. (Online). 21(4): 3013-315.Available: WWW.pubmed.com.Retrieved.June 28, 2004.
- Wilson, G.L.; et al. (1993). The Optimal Training Load for the Development of Dynamic Athletic Performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 25(11): 1279 – 1286. Retrieved January 20, 2
- Wilk, K.E., M.L. Voighy, M.A.Keirns, V. Gambetta, J.R. Andrews; & C.I.Dillman. (1993). *Stretch shortening drills to the uper extremities*. Ortho. Sports. Phy. Ther.J.
- Young, W.B.; & Bill, G.E. (1993). The Effect of Voluntary Effect to Influence Speed of Contraction on Strength, Muscular Power and Hypertrophy Development. *Journal of Strength and Condition Research*. 7: 172 – 178.
- Zatsiorsky, V.M. (1995).Science and practice of strenght training. *Chammpaign*, IL: Human Kinetics.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
โปรแกรมการฝึกของกลุ่มทดลอง

โปรแกรมการฝึก

โปรแกรมการฝึก

- ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง Quadriceps
- ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า Hamstring
- ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน Adduction
- ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง Gluteus Maximus
- ฝึกกล้ามเนื้อต้นขาด้านนอก Abduction

ตารางแสดงโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ของกลุ่มทดลอง

สัปดาห์ที่	จังหวะการฝึก แต่ละครั้ง	จำนวน (ครั้ง)	จำนวน (ชุด)	ความหนัก (%)	เวลาพัก ระหว่างชุด (นาที)
1 – 2	เร็ว	10	3	60	1
3 – 4	เร็ว	5	3	70	1
5 – 6	เร็ว	5	3	70	1
7 - 8	เร็ว	5	3	70	1

กลุ่มทดลองฝึกด้วยน้ำหนักโดยกำหนดวันฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ในวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ ดังนี้

การฝึกด้วยน้ำหนักท่าที่ใช้ในการฝึกประกอบด้วย 5 ท่าฝึก

1. ท่า Seated Leg press - เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหน้าขา
2. ท่า Leg Curl - เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง
3. ท่า Leg Extension - เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า
4. ท่า Abduction - เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านนอก
5. ท่า Adduction - เพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน

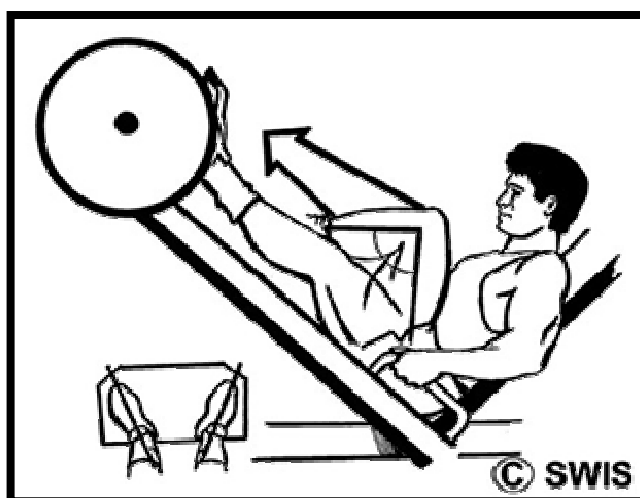
หมายเหตุ

- ก่อนทำการฝึกผู้วิจัยได้อธิบายและทำการสาธิตเกี่ยวกับท่าที่ใช้การฝึกใน แต่ละส่วน
- ให้กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาเข้าใจและปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้อง
- การฝึกตลอด 8 สัปดาห์ ใช้ท่าฝึก 5 ท่าฝึก
- มีการทดสอบเพื่อหาค่าน้ำหนัก 1 RM ก่อนการฝึก
- ระยะเวลาในการฝึก 1 ชม.ครั้ง / วัน ในเวลา 16.30 – 18.00 น.

ตารางฝึกของกลุ่มทดลอง

1. โปรแกรมฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยน้ำหนักฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ชั่วโมงครึ่ง ตั้งแต่ 16.30 – 18.00 น. ในวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์
2. อบอุ่นร่างกาย ใช้เวลาประมาณ 15 นาที เช่น ยืดกล้ามเนื้อ วิ่งขวงสนาม วิ่งเหยาะๆ รอบสนาม วิ่งเหยาะๆ ครึ่งสนาม
3. ฝึกทักษะฟุตบอล เล่นลิงชิงบอล ใช้เวลา 5 นาที จับคู่แปดบอล ใช้เวลา 5 นาที ฝึกยิงประตูฟุตบอลในระยะที่กำหนด ใช้เวลา 5 นาที จับคู่โยนบอลขวงสนาม ใช้เวลา 5 นาที (ในแต่ละวันจะหมุนเวียนกันในการฝึกทักษะฟุตบอล)
4. ฝึกด้วยน้ำหนักที่จะต้องยกน้ำหนัก 5 - 10 ครั้งใน 1 วัน 3 วันต่อสัปดาห์ จำนวน 3 ชุด พักระหว่างเซต 1 นาที ความหนักอยู่ที่ 60 - 70% ใช้เวลา 1 ชม.ครึ่ง /วัน
5. Cool down 15 นาที

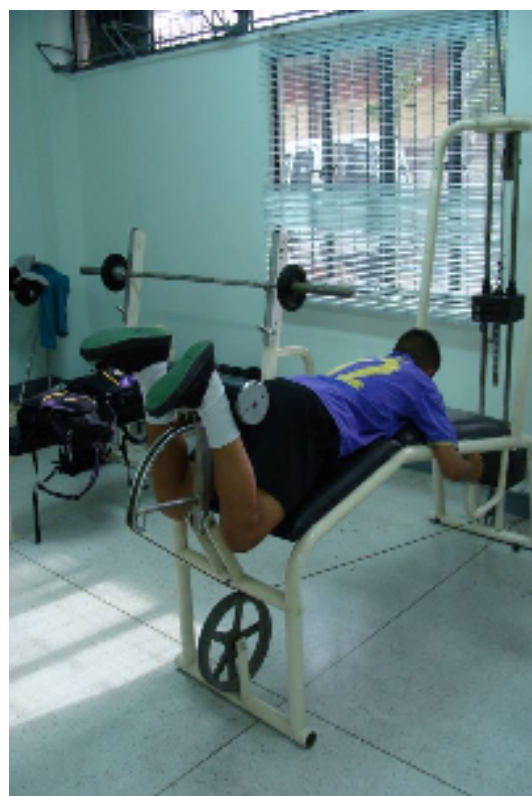
วิธีการปฏิบัติและเครื่องมือฝึกด้วยน้ำหนัก



ท่า Sled Seated Leg press

วิธีปฏิบัติ

1. ปรับเบาะนั่งกว้างหรือแคบให้พอดีกับความยาวของขาทั้งสองข้าง
2. วางเท้าลงบนแผ่นเหล็กด้านหน้าปลายเท้าเฉียงออกเล็กน้อย
3. ใช้ขาทั้งสองข้างถีบแผ่นเหล็กออกจนขาเหยียดตึงพอประมาณแล้วผ่อนขาทั้งสองข้างกลับลงสู่ท่าเริ่มต้น



ท่า Leg Curl

วิธีปฏิบัติ

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



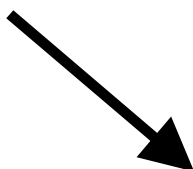
ตัวปรับระดับความกว้าง ↔



ท่า Abduction

วิธีปฏิบัติ

1. ควรปรับความกว้างให้แคบที่สุด
2. นั่งลงที่เบาะนั่งบนเครื่องขาทั้งสองข้างวางลงบนที่เหยียบ
3. ลำตัวตรงแผ่นหลังชิดกับเบาะตลอดเวลา มือทั้งสองข้างจับตรงที่จับของเครื่อง
4. ใช้เข่าด้านนอกที่ติดกับเบาะ (บริเวณหัวเข่า) ดันออกทางด้านข้าง
5. ขณะดันออกด้านข้างขาทั้งสองข้างควรติดเบาะ



ตัวปรับระดับความกว้าง



ท่า Adduction

วิธีปฏิบัติ

1. ควรปรับความกว้างให้พอดีกับขา
2. นั่งลงที่เบาะนั่งบนเครื่องขาทั้งสองข้างวางลงบนที่เหยียบ
3. ลำตัวตรงแผ่นหลังชิดกับเบาะตลอดเวลา มือทั้งสองข้างจับตรงที่จับของเครื่อง
4. ใช้เข่าด้านในที่ติดกับเบาะ (บริเวณหัวเข่า) พับเข้าทางด้านใน
5. ขณะดันเข่าด้านในบริเวณหัวเข่าทั้งสองข้างควรติดเบาะ



ท่า Leg Extension

วิธีปฏิบัติ

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

วิธีการปฏิบัติและภาพประกอบการอบอุ่นกล้ามเนื้อก่อนการฝึกด้วยน้ำหนัก

ทำการยืดกล้ามเนื้อ Quadriceps



1. ทำยืดกล้ามเนื้อขา Lying (Prone) Quadriceps Stretch

วิธีปฏิบัติ นอนคว่ำหน้ามือขวาจับปลายเท้าขวาดึงขึ้นมาให้ส้นเท้าขึ้นมาแตะที่สะโพกแล้วค้างไว้ 20 – 30 วินาที ทำสลับข้าง



2. ทำยืดกล้ามเนื้อขา Standing Quadriceps Stretch

วิธีปฏิบัติ ยืนตรงใช้มือขวาจับปลายเท้าขวาดึงไปด้านหลังให้ส้นเท้าขึ้นมาแตะที่สะโพกแล้วค้างไว้ 20 – 30 วินาที ทำสลับข้าง



3. ทำยืดกล้ามเนื้อหน้าขา Quadriceps Stretch

วิธีปฏิบัติ นอนหงายโดยเหยียดขาข้างซ้ายให้ตรงแล้วพับขาข้างขวาไปทางด้านหลังดึงสันเท้าเข้าหาลำตัว บังคับให้หัวเข่าต้องติดพื้นและแผ่นหลังติดพื้นบิดไปตัวทางด้านซ้ายจนรู้สึกตึงบริเวณหน้าขาข้างขวาค้างไว้ 20 - 30 วินาที ทำสลับข้าง



ทำการยืดกล้ามเนื้อ Hamstring

1. ทำยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (PNF Lying Hamstring Stretch)

วิธีการปฏิบัติ จับคู่คนหนึ่งนอนหงายบนพื้นแล้วยกขาขึ้นตรงและให้คนต้นขาขึ้นไปทางด้านศีรษะจนรู้สึกว่ตึงที่ต้นขาด้านหลังค้างไว้ 20 – 30 วินาที ทำสลับข้าง (ขณะที่ต้นขาขึ้นไปทางด้านศีรษะอย่าให้ หัวเข่างอต้องตรงตลอดเวลาขณะที่ทำการต้นขาขึ้น)



2. ทำยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง Hamstring (Seated Single Leg Hamstring Stretch)

วิธีปฏิบัติ จับคู่คนหนึ่งนั่งบนพื้นเหยียดเท้าข้างขวาให้ตรง งอขาข้างซ้ายให้ฝ่าเท้าขวาประกบบริเวณด้านในของต้นขาขวาอีกคนยืนด้านหลังแล้วค่อยๆกดตัวลงไปหาเท้าขวาใช้มือจับบริเวณข้อเท้าหรือปลายเท้าของขาข้างขวา จนรู้สึกตึงบริเวณต้นขาด้านหลัง ค้างไว้ 20 - 30 วินาที ทำสลับข้าง



3. ทำยืดกล้ามเนื้อ Seated Single Leg Hamstring Stretch

วิธีปฏิบัติ นั่งลงบนพื้นเหยียดเท้าข้างซ้ายให้ตรง งอขาข้างซ้ายให้ฝ่าเท้าขวาประกบบริเวณด้านในของต้นขาซ้ายค่อย ๆ ก้มตัวไปหาเท้าซ้ายใช้มือจับบริเวณข้อเท้าหรือปลายเท้าของขาข้างซ้าย จนรู้สึกตึงบริเวณต้นขาด้านหลังของขาซ้าย ค้างไว้ 20 – 30 วินาที ทำสลับข้าง



4. ทำยืดกล้ามเนื้อ Standing Hamstring Stretch

วิธีปฏิบัติ ยืนตัวตรงก้มตัวลงมาด้านหน้าขาทั้งสองข้างตึง นำมือทั้งสองข้างมาแตะที่ปลายเท้าจนรู้สึกตึงบริเวณต้นขาด้านหลัง ค้างไว้ 20 – 30 วินาที



5. ทำยืดกล้ามเนื้อ Standing Cross Leg Hamstring Stretch

วิธีปฏิบัติ ยืนตัวตรงขาขวาสลับซ้าย นำมือทั้งสองข้างมาแตะที่ปลายเท้าจนรู้สึกตึงบริเวณต้นขาด้านหลังค้างไว้ 20 - 30 วินาที ทำสลับข้าง

ทำยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านใน Adductors (Leg Groin Streth)



วิธีปฏิบัติ จับคู่คนหนึ่งนอนหงายบนพื้นโดยให้ฝ่าเท้าทั้งสองข้างประกบกัน โดยให้อีกคนนั่งคุกเข่า หัวเข่าดันตรงหน้าแข้งพร้อมกับดันส้นเท้าของผู้ที่นอนหงายเข่าด้านในแล้วกดตรงที่หัวเข่าให้ลงด้านข้างจนรู้สึกตึงบริเวณขาหนีบค้างไว้ 20 - 30 วินาที

ทำยืดกล้ามเนื้อขาด้านนอก Abductors



วิธีปฏิบัติ นิ่งลงบนพื้นโดยพับขาข้างขวาในระดับ 90 องศาขาข้างขวาอยู่หน้าขาข้างซ้าย แล้วพับขาข้างซ้ายในระดับ 45 องศา หัวเข่าทั้งสองข้างต้องติดพื้นและบิดลำตัวทางด้านขวาของลำตัวจนรู้สึกตึงบริเวณขาด้านนอกค้างไว้ 20 - 30 วินาที ทำสลับข้าง

ทำยืดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง Gluteus Maximus



วิธีปฏิบัติ นิ่งลงบนพื้นตั้งขาทั้งสองข้างขึ้นระดับ 90 องศา มือสองข้างดันพื้นไว้ด้านหลังของลำตัวแล้วยกขาข้างขวามาไขว้เหนือหัวเข่าขาข้างซ้ายพร้อมกับดันลำตัวขึ้นมาด้านจนรู้สึกตึงบริเวณต้นขาด้านหลังของขาข้างขวาค้างไว้ 20 - 30 วินาที ทำสลับข้าง

ภาคผนวก ข

โปรแกรมฝึกฟุตบอลของกลุ่มควบคุม

ตารางฝึกของกลุ่มควบคุม

1. ฝึกฟุตบอลสัปดาห์ละ 5 วัน ในวันจันทร์ – วันศุกร์ ในเวลา 16.30 – 18.00 น.
2. ยืดกล้ามเนื้อ 15 นาที
3. ฝึกฟุตบอล เช่น ฝึกยิงประตูฟุตบอลในระยะที่กำหนด ใช้เวลา 10 นาที ฝึกการขึ้นเกมรุก เกมรับ ใช้เวลา 30 นาที ลงทีมซ้อม 1 ชม. ฝึกการเปลี่ยนเกม ใช้เวลา 20 นาที ฝึกโยนลูกฟุตบอลให้ตรงเป้าหมาย ใช้เวลา 20 นาที (ในแต่ละวันจะหมุนเวียนกัน)
4. Cool down 15 นาที

ภาคผนวก ค
เครื่องมือทดสอบความแข็งแรงกล้ามเนื้อขา

เครื่องมือวัดความแข็งแรงกล้ามเนื้อเข่า (Leg Dynamometer)



ภาคผนวก

แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ของ ทูรย์ มีกุดเวียน

แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล

วิธีการทดสอบความแม่นยำในการเตะลูกฟุตบอลยิงประตู อุปกรณ์ และสถานที่

1. สนามฟุตบอล
2. ประตูฟุตบอล กว้าง 7.32 เมตร สูง 2.44 เมตร
3. ลูกฟุตบอล 15 ลูก ขนาดเบอร์ 5
4. ปืนขาว 5 ถัง
5. เทปวัดระยะ
6. นาฬิกาจับเวลา
7. นกหวีด
8. กรวย 2 อัน

วิธีปฏิบัติ

กลุ่มตัวอย่างที่ทำการทดสอบยืนอยู่หลังเส้นเขตวางลูกฟุตบอล ซึ่งห่างจากประตูฟุตบอล 16.50 เมตร และประตูฟุตบอลตีตารางแบ่งเป็นคะแนนดังนี้

1. ส่วนที่ได้ 5 คะแนน ห่างจากมุมเสาประตูด้านบน เป็นรูป สี่เหลี่ยม ยาว 1.00 เมตร และกว้าง .50 เมตร ทั้งสองด้าน
2. ส่วนที่ได้ 4 คะแนน ห่างจากมุมเสาประตูด้านล่าง เป็นรูป สี่เหลี่ยม ยาว 1.00 เมตร และกว้าง .50 เมตร ทั้งสองด้าน
3. ส่วนที่ได้ 3 คะแนน อยู่ที่เสาประตูทั้งสองด้านติดกับส่วนที่ได้ 5 คะแนนด้านบน และอยู่ติดกับส่วนที่ได้ 4 คะแนนด้านล่าง มีความยาว 1.44 เมตร กว้าง .50 เมตร ทั้งสองด้าน
4. ส่วนที่ได้ 2 คะแนน อยู่ติดที่คานประตู ติดกับส่วนที่ได้ 5 คะแนนด้านบนทั้งสองด้านมีความยาว 5.32 เมตร กว้าง .50 เมตร
5. ส่วนที่ได้ 1 คะแนน คือส่วนของประตูที่เหลืออยู่นอกตารางคะแนน 5 และ 2 คะแนน วางลูกฟุตบอลอยู่หลังเส้นเขต ห่างจากประตูฟุตบอล 16.50 เมตร จำนวน 1-5 ลูก ให้ผู้รับการทดสอบวางลูกฟุตบอล ไว้ที่จุดเตะที่กำหนดให้ พร้อมกับเตะลูกฟุตบอลทำประตูโดยให้เข้าเป้าใดๆ ก็ได้ จำนวน 5 ลูก ภายในเวลา 30 วินาที

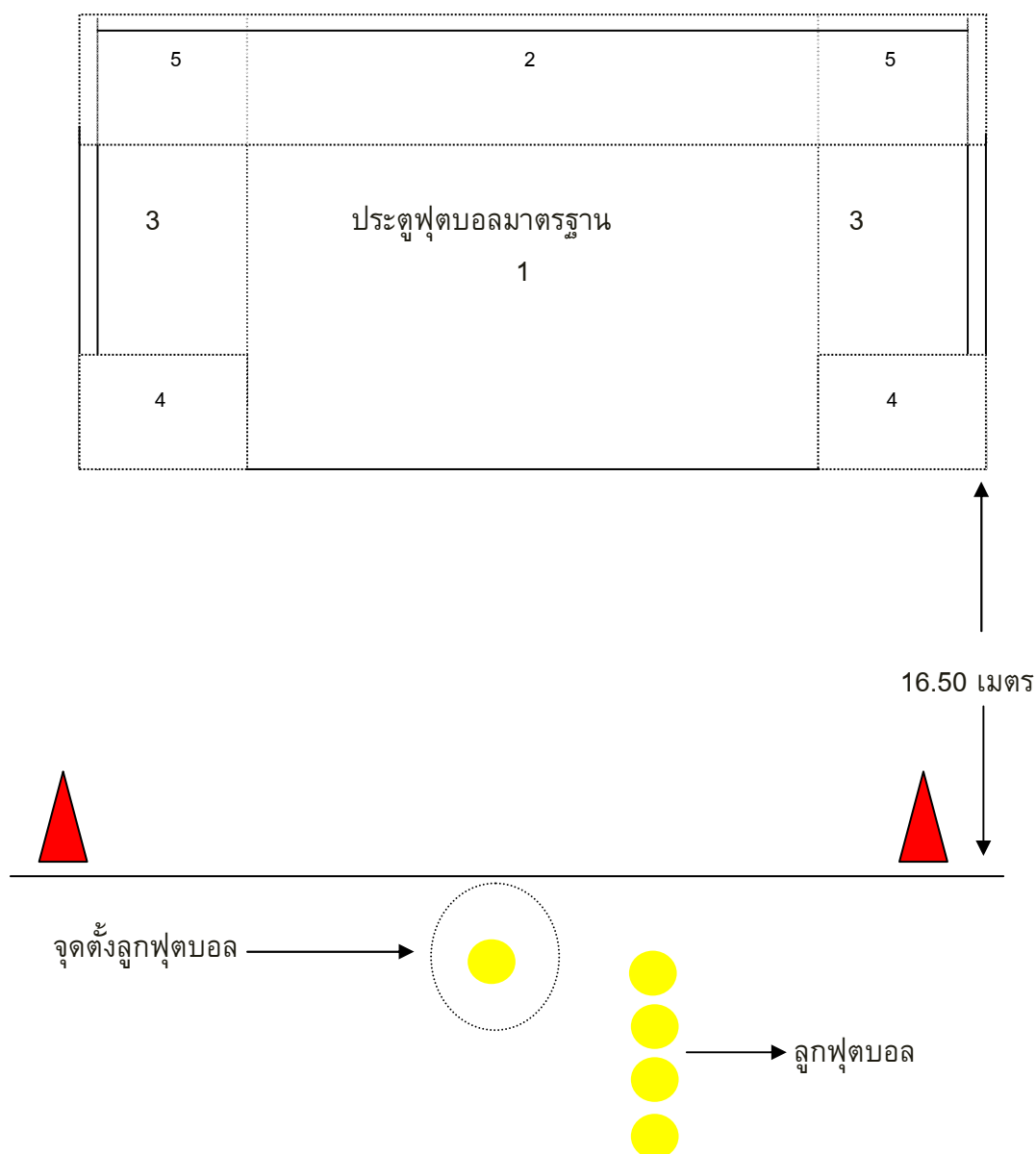
การให้คะแนน

เมื่อผู้รับการทดสอบยิงประตูครบ 5 ลูก ให้รวมคะแนนที่สามารถยิงเข้าเป้าได้ หากผู้ทดสอบยิงออกนอกกรอบประตูหรือยิงถูกเสาและคานประตูให้นับว่าการยิงลูกนั้นไม่ได้คะแนน หากยิงไปถูกระหว่างเส้นให้เป็นคะแนนส่วนที่ได้มากกว่าเสมอ

ขั้นตอนการทดสอบความแม่นยำในการเตะลูกฟุตบอลยิงประตู

1. กลุ่มตัวอย่างทำการเตะลูกฟุตบอลทั้งหมด 5 ลูก
2. กลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการเตะลูกฟุตบอลยิงประตูทั้งหมด 5 ลูก เวลาไม่เกิน 30 วินาที
3. ใช้ลูกฟุตบอล เบอร์ 5
4. ใบบันทึกคะแนนตามตารางคะแนนที่ยิงเข้าประตูได้
5. ใช้เท้าด้านที่ตนเองถนัดตลอดการทดลอง

แบบทดสอบความแม่นยำในการเตะลูกฟุตบอลยิงประตูฟุตบอล



ภาพประกอบ แบบทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล ของ ทูร์ย์ มีกุดเวียน

ภาคผนวก จ

ใบบันทึกความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล
ใบบันทึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ใบคะแนนทดสอบความแม่นยำในการยิงประตูฟุตบอล

ชื่อ	คะแนน				
	1	2	3	4	5
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					
6.					
7.					
8.					
9.					
10.					

ใบวัดแรงเหยียดขา

ชื่อ	แรงเหยียดขา kg.(ครั้งที่)		
	1	2	3
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			

ภาคผนวก จ
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์ ดร. ไพบจน์ จันทรโสม

ตำแหน่ง อาจารย์ คณะ วิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ

สถานที่ทำงาน สถาบันการพลศึกษา

2. อาจารย์ ธงชาติ พู่เจริญ

ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

3. อาจารย์ ไมตรี กุลบุตร

ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

4. อาจารย์ รัชพล สอนดี

ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล
วัน เดือน ปีเกิด
สถานที่เกิด
สถานที่อยู่ปัจจุบัน

นายสวโรจ วรรณจันทร์
1 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2522
จังหวัดกรุงเทพมหานคร
บ้านเลขที่ 15 ซอย 61 การเคหะฯ คลองจั่น บางกะปิ
จังหวัด กรุงเทพฯ 10240

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2535

ประถมศึกษา

จาก โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
(ฝ่ายประถม)

พ.ศ. 2538

มัธยมศึกษาตอนต้น

จาก โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
(ฝ่ายมัธยม)

พ.ศ. 2541

มัธยมศึกษาตอนปลาย

จาก โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
(ฝ่ายมัธยม)

พ.ศ. 2547

ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา)

จากมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

พ.ศ. 2553

ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต (สาขาวิชาพลศึกษา)

จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ