

ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์การกีฬา
กันยายน 2544
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

613.711
พ. 6371
1.2

ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ

27 พ.ย. 2544



S 70046

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์การกีฬา
กันยายน 2544

157729

S 70046

นิวัฒน์ บุญสม. (2544). ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ. ปริญญาณิพนธ์ วท.ม.

(วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร. สุปราณี ขวัญบุญจันทร์, อาจารย์ ดร. มยุรี ศุภวิบูลย์.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อทราบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ และเปรียบเทียบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ ในระยะเวลาที่ต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายที่อยู่ในชมรมกีฬาฟุตบอลและกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันโรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2544 จำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มที่ฝึกการเล่นฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน โดยใช้ระยะเวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 60-70 นาที และทำการวัดพลังกล้ามเนื้อ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 โดยใช้เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Margaria-Kalamen Power Test) แล้วนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณค่าเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, วิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบรายคู่ โดยวิธีของตุกี (Tukey)

ผลการวิจัย พบว่า

1. พลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.1 พลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 พลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 พลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. พลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. พลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระยะเวลาในการฝึกมีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

3.1 พลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ 10 แตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

EFFECTS OF COMPLEX TRAINING ON MUSCULAR POWER



AN ABSTRACT
BY
NIWAT BOONSOM

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Science degree in Sport Science
at Srinakharinwirot University
September 2001

Niwat Boonsom. (2001). *Effects of Complex Training on Muscular Power*. Master Thesis,
M.Sc. (Sport Science). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University.
Advisor Committee : Assoc. Prof. Dr. Supranee Kuanboonchan, Dr. Mayuree Suphawibul.

The purpose of this study was to investigate the effects of complex training on muscular power.

Subjects were 20 male students of the Police Cadet Academy, Sampran, Nakhonpathom. All of them were members and football players of this institutions football club. They were randomly selected and divided into two groups, a football training and a football training with complex training group. The training duration was 10 weeks, 3 days per week. Muscular power tests were done before training and after training on week 4, 8, and 10 using the Margaria-Kalamen Power Test. SPSS for Windows version 10 was used to analyze the data in terms of means, standard deviations, analysis of co-variance and Tukey Technique.

It was found that ;

1. The muscular power of the football training group and the football training with complex training group before training and after training on week 4, 8, and 10 was significantly different. ($p < .01$)

1.1 The muscular power of the football training group and the football training with complex training group after training on week 4 was significantly different. ($p < .01$)

1.2 The muscular power of the football training group and the football training with complex training group after training on week 8 was significantly different. ($p < .01$)

1.3 The muscular power of the football training group and the football training with complex training group after training on week 10 was significantly different. ($p < .01$)

2. The muscular power of the football training group before training and after training on week 4, 8, and 10 was not significantly different. ($p < .05$)

3. The muscular power of the football training with complex training group before training and after training on week 4, 8, and 10 was significantly different. ($p < .01$)

3.1 The muscular power of the football training with complex training group after training on week 8 and 10 was significantly different when compared with before training by using Tukey analysis. ($p < .05$)

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง

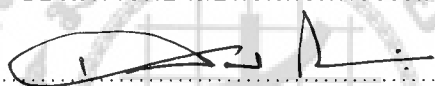
ผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ

ของ

ว่าที่ ร.ต.นิวัฒน์ บุญสม

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์การกีฬา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

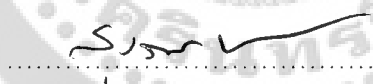


คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

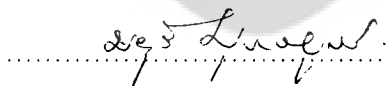
วันที่ ๓๗ กันยายน พ.ศ. 2544

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์



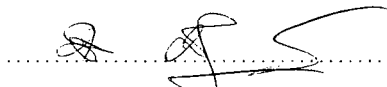
ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์)



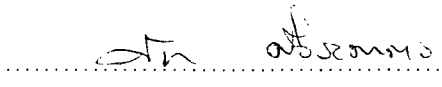
กรรมการ

(อาจารย์ ดร.มยุรี สุขวิบูลย์)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร.สาลี สุภาภรณ์)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์สนทยา สีละมอด)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยความเมตตากรุณาอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุปราณี ขวัญบุญจันทร์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ อาจารย์ ดร.มยุรี ศุภวิบูลย์ กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำปริญญานิพนธ์ของผู้วิจัยอย่างดียิ่งตลอดมา จนทำให้ปริญญานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์และมีคุณค่าทางด้านวิชาการ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้บัญชาการโรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย และขอขอบคุณนักกีฬาฟุตบอล ชมรมกีฬาฟุตบอล โรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม ทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการฝึกตลอดระยะเวลา 10 สัปดาห์ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา มีสิน, อาจารย์ ดร.สุวัตร สิทธิหล่อ และอาจารย์ ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์ ผู้เชี่ยวชาญที่ได้ให้ความกรุณาช่วยเหลือตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการทำวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ มหาวิทยาลัยคริสเตียน ที่อนุญาตให้ผู้วิจัยลาศึกษาต่อและสนับสนุนทุนการศึกษา และขอกราบขอบพระคุณ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่กรุณามอบทุนอุดหนุนการวิจัยในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา สำนักทดสอบและประเมินผล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่ได้ให้คำปรึกษาและชี้แนะเกี่ยวกับสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ พันตำรวจโทสอาด ช่อนทอง ผู้บังคับกองร้อย งานปกครอง 3 กองกำกับ การ 2 กองบังคับการปกครอง โรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม และอาจารย์ เทวกาญจน์ รุ่งโรจน์ อาจารย์ประจำ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือผู้วิจัยตลอดระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

คุณค่า คุณประโยชน์ และคุณงามความดีใด ๆ ที่เกิดจากปริญญานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้แด่ คุณแม่สมจิตและคุณพ่อประเทือง บุญสม และญาติพี่น้องทุกคน ที่ให้ความสนับสนุน รวมทั้งแรงใจอันยิ่งใหญ่ให้กับผู้วิจัย ตลอดจนครอบครัวพลกนิษฐ์ที่ให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยในการทำปริญญานิพนธ์มาโดยเสมอ ในการทำปริญญานิพนธ์เล่มนี้จะสำเร็จลงมิได้ถ้าขาดความช่วยเหลือและกำลังใจจากนางอรพรรณและเด็กชายพงศ์พิพัฒน์ บุญสม จนทำให้การทำปริญญานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

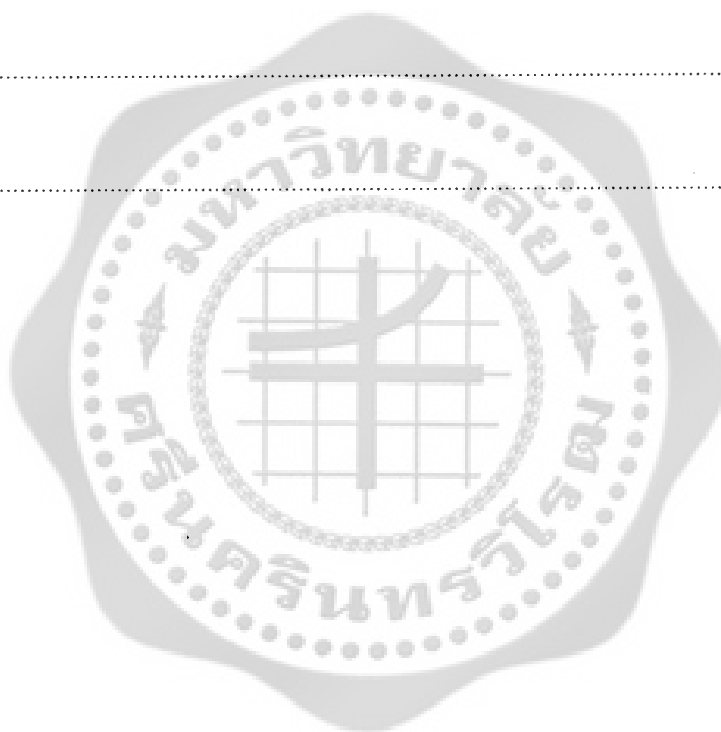
นิวัฒน์ บุญสม

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
ตัวแปรที่ศึกษา	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	5
สมมุติฐานในการวิจัย	6
ข้อจำกัดในการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
การฝึกด้วยน้ำหนัก	7
การฝึกแบบพลัยโอเมตริก	12
การฝึกแบบผสมผสาน	14
การเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	17
งานวิจัยในประเทศ.....	19
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	22
การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	22
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	22
การเก็บรวบรวมข้อมูล	23
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	24
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26
5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	34
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า.....	34
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	35

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
5(ต่อ) อภิปรายผล.....	36
ข้อเสนอแนะ.....	37
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	37
บรรณานุกรม	38
ภาคผนวก	42
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	64



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 จุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก	11
2 องค์ประกอบของการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก	11
3 พลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬา ฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน	26
4 เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึก การเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน	27
5 เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึก การเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	28
6 เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึก การเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	29
7 เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึก การเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10	30
8 เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ ในระยะเวลาที่ต่าง กัน	31
9 เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบ ผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน	32
10 เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบ ผสมผสาน ในระยะเวลาในการฝึกที่พบความแตกต่าง	33

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อเท้าและข้อเท้า	48
2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขาส่วนล่าง.....	48
3 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง	49
4 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อหุบขา	49
5 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า.....	50
6 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อสะโพกและก้น.....	50
7 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัวส่วนล่าง	51
8 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน	51
9 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อคอ.....	52
10 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อหน้าอก	52
11 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่	53
12 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างและข้อมือ	53
13 การฝึกท่า ฮาล์ฟ สควอท (Half Squat).....	54
14 การฝึกท่า แบร์รีเออร์ จัมป์ (Barrier Jump)	55
15 การฝึกท่า บ็อกซ์ จัมป์ (Box Jump) และ เดิพ์ธ์ จัมป์ (Depth Jump) 1 กลอง	56
16 การฝึกท่า บ็อกซ์ จัมป์ (Box Jump) และ เดิพ์ธ์ จัมป์ (Depth Jump) 2 กลอง	57
17 การฝึกท่า กลูเตียล-แฮม เรส (Glute-ham Raise).....	58
18 การฝึกท่า ซีททิด แบคเวิร์ด โทว (Seated Backward Throw)	59
19 การฝึกท่า ฮิป ครันช์ (Hip Crunch).....	60
20 การฝึกท่า ซีทอัพ แพส (Sit-up Pass).....	61
21 เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Margarita-Kalamen Power Test)	63

บทที่ 1

บทนำ



กีฬาฟุตบอลนับวันจะได้รับความสนใจจากบุคคลทั่วไปทุกระดับชั้น ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศทั่วโลกมากขึ้น โดยเฉพาะประเทศไทยกีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมมากที่สุด ซึ่งจะเห็นได้จากการแข่งขันฟุตบอลรายการระดับโลก เช่น การแข่งขันฟุตบอลชิงแชมป์แห่งชาติยุโรป (European Championships 2000) หรือการแข่งขันฟุตบอลโลก (World Cup) ที่ประชาชนจำนวนมากหลั่งไหลกันติดตามชมการแข่งขันอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา นับว่าเป็นเกมการแข่งขันที่สนุกสนาน เร้าใจ ดึงดูดใจ เพราะการแข่งขันฟุตบอลรายการระดับโลกนี้ แต่ละทีมได้มีการพัฒนารูปแบบการเล่น เทคนิค แทคติกใหม่ ๆ และได้มีการนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา มาใช้ในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟุตบอล ทำให้เกมการแข่งขันตื่นเต้น เร้าใจ และประทับใจตลอดเวลา

ประโยชน์ สุทธิสง่า. (2541 : 174) ได้อธิบายว่า ในการพัฒนานักกีฬาฟุตบอลให้พัฒนาหรือปรับตัวทุก ๆ ด้าน เพื่อไปสู่เป้าหมายหรือความเป็นเลิศ ผู้ฝึกกีฬาจะต้องเน้นองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ คือ เทคนิค (Techniques) แทคติก (Tactic) และสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness)

สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมพลศึกษา. 2540? : 2) สมรรถภาพทางกายจึงนับว่าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญมากในกีฬาฟุตบอล เพราะการมีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะช่วยให้นักกีฬาฟุตบอลสามารถปฏิบัติตามเทคนิค แทคติก และแสดงความสามารถตลอดระยะเวลา 90 นาที ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งโฮเกอร์ (Hoeger. 1989) ได้สรุปถึงองค์ประกอบสำคัญของสมรรถภาพทางกาย ดังนี้

1. ความทนทานของระบบไหลเวียนเลือดและหัวใจ
2. ความอดทนและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
3. ความอ่อนตัว
4. ส่วนประกอบของร่างกาย
5. ความคล่องตัว
6. การทรงตัว
7. การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ
8. ปฏิกริยาตอบสนอง
9. ความเร็ว
10. พลังกล้ามเนื้อ

การเคลื่อนไหวในกีฬาฟุตบอลเป็นไปได้หลายรูปแบบ เช่น การทุ่มลูกบอล การหยุดลูกบอล การเลี้ยงลูกบอล การโหม่งลูกบอล และการเตะลูกบอลในท่าต่าง ๆ เป็นต้น พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากประการหนึ่งของกีฬาฟุตบอล ที่จะทำให้การเคลื่อนไหวในการเล่นฟุตบอลมีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจากการเคลื่อนไหวเกือบทุกอย่างของร่างกายในการเล่นฟุตบอล ต้องการพลังกล้ามเนื้อเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทาน กล่าวคือ นักกีฬาฟุตบอลจำเป็นต้องมีพลังกล้ามเนื้อที่ดี ในการเตะสกัดลูกบอลได้ไกลและวิ่งเข้าแย่งยิงประตูได้อย่างรวดเร็ว และอีกประการที่สำคัญ กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาประเภทที่เล่นติดต่อกันเป็น

เวลานานแต่มีลักษณะไม่สม่ำเสมอ การทำงานของกล้ามเนื้อจะเป็นแบบผสม คือบางครั้งต้องใช้ความอดทน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เช่น การวิ่งขึ้น-ลงตลอดระยะเวลา 90 นาที และบางครั้งต้องใช้พลังกล้ามเนื้อ เช่น การเร่งฝีเท้าเต็มที่เพื่อเข้าแย่งลูกบอลหรือการวิ่งแข่งยิงประตูในระยะใกล้ ซึ่งสอดคล้องกับ ฮีริค (Hearick, 1995) ได้รายงานไว้ว่า สมรรถภาพทางกายที่สำคัญในนักกีฬาฟุตบอลต้องประกอบด้วยความทนทานของระบบไหลเวียนเลือด ความเร็วในการวิ่ง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพลังกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อยังมีส่วนทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ทันที คือ เมื่อกล้ามเนื้อมีพลังมากก็จะสามารถเคลื่อนไหวได้ง่ายและเร็วขึ้น จึงสามารถเคลื่อนไหวได้ช้า ๆ และบ่อยกว่า และยังพบว่าพลังกล้ามเนื้อ มีส่วนเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยของร่างกาย เพราะเมื่อกล้ามเนื้อมีพลังเพียงพอในการควบคุมน้ำหนักของร่างกายต่อต้านแรงเฉื่อย จะทำให้ร่างกายส่วนต่าง ๆ เคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น นอกจากนั้น พลังกล้ามเนื้อยังเป็นปัจจัยหนึ่งในการเพิ่มความเร็ว (พลัง (Power) เท่ากับ แรง (Force) คูณด้วยความเร็ว (Velocity)) เพราะต้องการแรงมากเพื่อเร่งร่างกายให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์, 2536 : 262-263)

จอห์นสัน และ เนลสัน (Johnson and Nelson, 1986 : 51) ได้อธิบายไว้ว่าองค์ประกอบของพลังกล้ามเนื้อ คือ ความแข็งแรง (Strength) และความเร็ว (Speed) พลังกล้ามเนื้อไม่ใช่ผลรวมของทั้ง 2 อย่าง แต่เป็นผลผลิตของการรวมกัน ทำงานประสานกันระหว่างความแข็งแรงและความเร็วของกล้ามเนื้อ ซึ่ง คอรับิน และ ลินด์ซี (Corbin and Lindsey, 1988 : 76) ได้เสนอแนะว่ากิจกรรมที่ต้องใช้ความแรงในการเคลื่อนที่ที่มีความหนักและใช้เวลานาน ต้องฝึกกล้ามเนื้อเน้นความแข็งแรงที่สัมพันธ์กับพลัง (Strength Related Power) ส่วนกิจกรรมที่ต้องการการเคลื่อนที่มากและใช้ความเร็วในการเคลื่อนไหว การฝึกกล้ามเนื้อจะต้องเน้นความเร็วที่เกี่ยวกับพลัง (Speed Related Power) และจากการศึกษาที่ผ่านมาการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ มีวิธีการฝึกได้หลายวิธี เช่น การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) และการฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training)

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) เป็นการฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานต่อต้านกับแรงต้านทานที่สูงกว่าปกติที่กล้ามเนื้อมันั้นเคยทำการฝึก ซึ่งช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อ และยังสามารถฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อได้โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ (Dumbbell) บาร์เบลล์ (Barbell) อุปกรณ์แบบสถานี (Stationary Machine) และเครื่องมือแรงต้านแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) เป็นต้น การฝึกโดยวิธีนี้สามารถกำหนดจำนวนน้ำหนัก (Load) จำนวนครั้ง (Repetitions) จำนวนเทียว (Sets) และจำนวนวันที่ฝึกซ้อม (Frequency) ที่เหมาะสมกับบุคคลแต่ละคนได้ โดยกำหนดความหนักเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดของแต่ละบุคคลใน 1 RM (1 Repetition Maximum) เป็นน้ำหนักสูงสุดของแต่ละคนที่ยกได้หนึ่งครั้งเท่านั้น โดยมีหลักในการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training Principles) ที่สำคัญอยู่ 2 หลักการ คือ หลักการฝึกหนักเกินปกติ (Overload Principle) และหลักการใช้แรงต้านทานแบบก้าวหน้า (Progressive Resistance Principle) (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์, 2539 : 124)

การฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ เมื่อประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา ได้มีการคิดค้นแบบการฝึกพลังกล้ามเนื้อขึ้นใหม่ เรียกว่า "พลัยโอเมตริก" (Plyometrics) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Exercise) และเป็นการฝึกกล้ามเนื้อเพื่อเชื่อมโยงความแข็งแรงเข้ากับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อให้เกิดพลังกล้ามเนื้อและยังเป็นหนึ่งในวิธีที่ดีที่สุดต่อการที่จะพัฒนาให้เกิดพลังระเบิด (Explosive Power) ซึ่งมีความจำเป็นต่อกิจกรรมที่มีการกระโดด (Jumping) การยก (Lifting) และการขว้าง

(Throwing) นอกจากนี้แล้วยังหมายถึงการออกกำลังกายในรูปแบบอื่น ๆ ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (Stretch Reflex) เพื่อก่อให้เกิดแรงปฏิกิริยาโต้ตอบอีกด้วย

○ การฝึกแบบพลัยโอเมตริกเป็นการนำการฝึกกระโดดแบบต่าง ๆ มาใช้ฝึก เช่น การกระโดด (Jumping), การกระโดดงอเข่าย่ำตัว (Depth Jumps), การกระดอน (Bounding) และการกระโดดเขย่ง (Hopping) ซึ่งเป็นแบบกล้ามเนื้อเหยียดตัวก่อนแล้วเกิดแรงปฏิกิริยาหรือแรงกระดอนที่เรียกว่ารีเฟล็กซ์ - เหยียดหรือรีเฟล็กซ์ไมโอเทติก (Myotatic Reflex) และเป็นที่ทราบกันว่าการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric Contraction) จะเพิ่มความแข็งแรงมากกว่าเมื่อตามด้วยการเหยียดออก (Eccentric Contraction) ก่อน (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. 2534 : 64)

ในปัจจุบันผู้ฝึกกีฬาระดับชั้นนำของโลกได้นำการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) มาฝึกพร้อม ๆ กันในการฝึกคราวเดียวกัน ซึ่งในยุโรปเรียกว่า การฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training) ซึ่งเป็นการฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) โดยใช้การฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก (Weight Training) แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ทันทีในแต่ละชุด ซึ่งใช้ท่าฝึกที่ใช้กล้ามเนื้อเดียวกัน เช่น การฝึกด้วยน้ำหนักท่าเลกเพรส (Leg Press) จำนวน 5 ครั้ง แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่าริม จัมพ์ (Rim Jump) จำนวน 5 ครั้ง แล้วพัก 3-5 นาที ซึ่งเป็นการฝึกที่รวมเอาความแข็งแรงและการเคลื่อนไหวด้วยความรวดเร็วเข้าไว้ด้วยกัน และยังเป็นการพัฒนาให้เกิดพลังระเบิด (Explosive Power) จัดเป็นแนวทางการฝึกที่มีประสิทธิภาพและเป็นการกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular System) รวมทั้งสร้างความหลากหลายในการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬา (Chu. 1992 : 23-24)

ดังนั้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาผลการฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ ว่ามีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างไร ทั้งนี้ เพื่อจะได้นำผลไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการฝึกซ้อมและการพัฒนากีฬาฟุตบอล ซึ่งอาจนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนากีฬาอื่น ๆ ให้บรรลุเป้าหมายต่อไป

★ ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อทราบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ ในระยะเวลาที่ต่างกัน ✕

✕ ความสำคัญของการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เพื่อจะได้นำผลไปใช้ในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาฟุตบอล รวมทั้งเป็นประโยชน์ในการพัฒนากีฬาอื่น ๆ และเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าในครั้งต่อไป ✕

*ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายที่อยู่ในชมรมกีฬาฟุตบอลและกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันโรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2544 จำนวน 50 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายที่อยู่ในชมรมกีฬาฟุตบอลและกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันโรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2544 จำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน จำนวน 10 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ แบ่งเป็นดังนี้
 - 1.1 โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน
 - 1.2 ระยะเวลาในการฝึก
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ พลังกล้ามเนื้อ

*นิยามศัพท์เฉพาะ

✓ 1. การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training)

หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ (Dumbbell) บาร์เบลล์ (Barbell) และอุปกรณ์แบบสถานี (Stationary Machine) เป็นต้น

✓ 2. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training)

หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อเพื่อเชื่อมโยงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อ เช่น การกระโดดแบบต่าง ๆ (Jumping) เป็นต้น

✓ 3. การฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training)

หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ โดยใช้การฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในแต่ละชุด ซึ่งใช้ท่าฝึกที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน เช่น การฝึกด้วยน้ำหนักท่าเลกเพรส (Leg Press) แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่าริม จัมพ์ (Rim Jump) เป็นต้น

4. พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power)

หมายถึง ความสามารถในการหดตัวหรือออกแรงในการทำงานของกล้ามเนื้อเพียงหนึ่งครั้ง ในการปล่อยแรง (Force) ออกมาอย่างเต็มที่ในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด

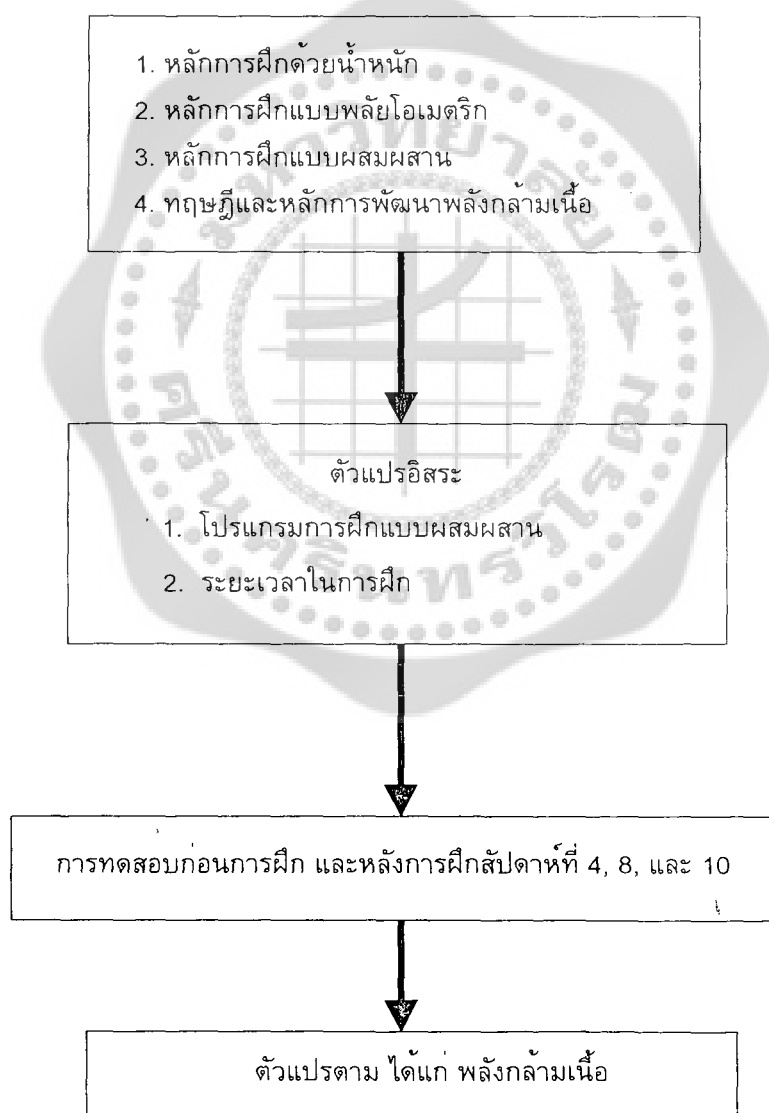
5. นักกีฬาฟุตบอล

หมายถึง นักกีฬาฟุตบอลชายที่อยู่ในชมรมกีฬาฟุตบอลและกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันโรงเรียน
นายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2544

6. น้ำหนักร่างกาย (W)

หมายถึง ปริมาณเนื้อสารที่ประกอบกันเป็นวัตถุหรือร่างกาย มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)

กรอบแนวคิดในการวิจัย



*สมมุติฐานในการวิจัย

กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อแตกต่างกัน

ข้อจำกัดในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาสามารถฝึกเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ ลดจาก 12 สัปดาห์ ที่กำหนดไว้ในวิธีการดำเนินการ เนื่องจาก ผู้ฝึกสอนฟุตบอลของทีมโรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม มีความจำเป็นจะต้องใช้เวลาในช่วง 06.00 - 07.00 น. ฝึกซ้อมฟุตบอล เพื่อเตรียมความพร้อมของทีมในการเข้าร่วมการแข่งขันกีฬา 4 เหล่า *



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

- ~~1. การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ✓~~
- ~~2. การฝึกแบบพลาสมेटริก (Plyometric Training)~~
- ~~3. การฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training) ✓~~
- ~~4. การเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ ✓~~
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง *

~~*1. การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) *~~

1) การฝึกด้วยน้ำหนัก หมายถึง การฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานต่อต้านกับแรงต้านทานที่สูงกว่าปกติที่กล้ามเนื้อนั้นเคยทำการฝึก ซึ่งช่วยเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทนของกล้ามเนื้อและยังสามารถฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อได้ โดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน เช่น ดัมเบลล์ (Dumbbell) บาร์เบลล์ (Barbell) อุปกรณ์แบบสถานี (Stationary Machine) และเครื่องมือแรงต้านทานแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) เป็นต้น การฝึกโดยวิธีนี้สามารถกำหนดจำนวนน้ำหนัก (Load) จำนวนครั้ง (Repetitions) จำนวนเทียวก (Sets) และจำนวนวันที่ฝึกซ้อม (Frequency) ที่เหมาะสมกับบุคคลแต่ละคนได้ โดยกำหนดความหนักเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสูงสุดของแต่ละบุคคลใน 1 RM (1 Repetition Maximum) เป็นน้ำหนักสูงสุดของแต่ละคนที่ยกได้หนึ่งครั้งเท่านั้น

✓ 1.1 หลักในการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training Principles)

หลักในการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training Principles) ที่สำคัญอยู่ 2 หลักการ คือ

* 1.1.1 หลักการฝึกหนักเกินปกติ (Overload Principle) *

หลักการฝึกหนักเกินปกติ เป็นวิธีการฝึกกล้ามเนื้อให้ทำงานต่อสู้กับแรงต้านทานที่สูงกว่าปกติ ทำให้กล้ามเนื้อต้องปรับสภาพภายในกล้ามเนื้อให้สามารถเอาชนะแรงต้านทานนั้น ส่งผลให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น (Fox and Mathews. 1985 : 160) การพัฒนากล้ามเนื้อโดยใช้หลักการนี้จะเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Fiber) ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น (Hypertrophy)

หลักการฝึกหนักเกินปกติ เป็นหลักที่สำคัญที่สุดในการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) เพราะน้ำหนักเป็นแรงต้านทานทำให้เซลล์กล้ามเนื้อทำงานมากกว่าสภาวะปกติในชีวิตประจำวัน น้ำหนักที่เกินปกติจะกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเจริญเติบโตขึ้นแข็งแรงขึ้น หลักการฝึกหนักเกินปกติจึงต้องปฏิบัติโดยการเพิ่มแรงต้านทานหรือน้ำหนักที่จะยก และเพิ่มจำนวนครั้งของการยก

✓ 1.1.2 หลักการใช้แรงต้านทานแบบก้าวหน้า (Progressive Resistance Principle) *

หลักการใช้แรงต้านทานแบบก้าวหน้า คือ การฝึกกล้ามเนื้อโดยใช้น้ำหนักเป็นแรงต้านทาน ยิ่งน้ำหนักมากเท่าใดก็ยิ่งกระตุ้นให้กล้ามเนื้อเจริญเติบโตมากขึ้นเท่านั้น (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539 : 124)

1.2 จุดมุ่งหมายหลักของการฝึกด้วยน้ำหนัก

สโตน และ ไบรอันท์ (Stone and Bryant. 1992) ได้เสนอแนะว่าในปัจจุบันจุดมุ่งหมายหลักของการฝึกด้วยน้ำหนัก มีอยู่ 4 ประการ คือ

- 1.2.1 การฝึกยกน้ำหนักเพื่อเพาะกายสำหรับนักเพาะกาย (Weight Training for Building)
- 1.2.2 การฝึกยกน้ำหนักเพื่อกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วย (Weight Training for Rehabilitation)
- 1.2.3 การฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายสำหรับบุคคลทั่วไป (Weight Training for General Fitness)
- 1.2.4 การฝึกยกน้ำหนักเพื่อส่งเสริมทักษะกีฬาสำหรับนักกีฬา (Weight Training for Sport)

1.3 การฝึกเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อ

สำหรับการฝึกด้วยน้ำหนักที่ได้รับความนิยมและสามารถพัฒนากล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี มี 3 ระบบ คือ เดอร์โลม-วัตกินส์ (Delorme-Watkins), ซิโนวีฟ (Zinovieff) และแมคควีน (Mcqueen) (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539 : 51)

1.3.1 เดอร์โลม-วัตกินส์ (Delorme-Watkins) เทคนิคระบบนี้ มีจุดประสงค์ที่จะใช้น้ำหนักหรือใช้ระบบรอกรวมน้ำหนักก็ได้ วิธีการที่ใช้คือ 10 RM (Repetition Maximum) มาใช้ ซึ่งหมายถึง น้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ 10 ครั้ง ก่อนที่กล้ามเนื้อจะอ่อนแรงไป จนยกครั้งที่ 11 ไม่ได้ และเดอร์โลม-วัตกินส์ (Delorme-Watkins) ได้เสนอไว้สำหรับการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อประกอบการออกกำลังกาย ทั้งหมด 3 ชุด ดังนี้

- ชุดที่ 1 น้ำหนักที่ไชยกเท่ากับ 1/2 ของ 10 RM ยก 10 ครั้ง
- ชุดที่ 2 น้ำหนักที่ไชยกเท่ากับ 3/4 ของ 10 RM ยก 10 ครั้ง
- ชุดที่ 3 น้ำหนักที่ไชยกเท่ากับ 10-RM ยก 10 ครั้ง

ให้ยกน้ำหนัก 30 ครั้งต่อวัน ทำ 3 วันต่อสัปดาห์ แต่ละสัปดาห์ค่าของ 10 RM จะพัฒนาเพิ่มขึ้น ระบบนี้ใช้หลักการที่ตรงไปตรงมาและง่าย สิ่งที่ต้องระวัง คือ การประเมินค่าของ 10 RM (ข้อแนะนำคือ ให้ประเมินค่าของ 1 RM ก่อน ด้วยการยกน้ำหนักที่สามารถยกได้เพียง 1 ครั้งสูงสุด แล้วค่อยลดน้ำหนักลงเล็กน้อยเพื่อให้ยกได้ 10 ครั้งหรือ 10 RM)

1.3.2 ซิโนวีฟ (Zinovieff) เทคนิคนี้ใช้แรงต้านทานขนาด 10 RM และลดน้ำหนักลงเรื่อย ๆ ตลอดระยะการออกกำลังกาย 10 ชุด คือ

- ชุดที่ 1 น้ำหนักที่ไชยกเท่ากับ 10 RM ยก 10 ครั้ง
- ชุดที่ 2 น้ำหนักที่ไชยกเท่ากับ 10 RM ลดด้วย 0.5 กิโลกรัม ยก 10 ครั้ง
- ชุดที่ 3 น้ำหนักที่ไชยกเท่ากับ 10 RM ลดด้วย 1 กิโลกรัม ยก 10 ครั้ง

ลดน้ำหนักลงเรื่อย ๆ ชุดละ 0.5 กิโลกรัม จนถึงชุดที่ 10 ดังนั้น น้ำหนักที่ยกจึงเป็น 100 ครั้งต่อวัน ให้ทำ 5 วันต่อสัปดาห์ วิธีนี้ข้อเสียที่ว่าต้องเปลี่ยนน้ำหนักบ่อยครั้งและสิ้นเปลืองเวลา

1.3.3 แมคควีน (Mcqueen) เทคนิคนี้ไม่ต้องเปลี่ยนแรงต้านทานเลย ใช้แรงต้านทานที่คงที่คือ 10 RM ให้ทำ 4 ชุด จึงเป็นการยกน้ำหนัก 40 ครั้งต่อวัน ทำ 3 วันต่อสัปดาห์ และเพิ่มแรงต้านทาน 10

RM ทุก 1 หรือ 2 สัปดาห์ ระบบนี้เป็นระบบตรงไปตรงมา ออกกำลังอย่างหนัก จึงต้องระมัดระวังในการประเมินค่า 10 RM ด้วย

ส่วนการฝึกเพื่อพัฒนาทางด้านพลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) นั้น ความเร็ว (Speed) ในการออกแรงหดตัวของกล้ามเนื้อและจังหวะในการยกเป็นสิ่งสำคัญที่สุด

~~*~~ 1.4 องค์ประกอบของการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ~~*~~

~~*~~ วริยา บุญชัย (2537 : 1-10) ได้เสนอแนะการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักว่าควรพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ กล่าวโดยสรุป ดังนี้

1.4.1 การเลือกท่าฝึก (Exercise Selection) เป็นส่วนสำคัญของโปรแกรมการฝึก เพราะว่าท่าที่ใช้ขึ้นอยู่กับกลุ่มของกล้ามเนื้อที่ต้องการเสริมสร้าง ประกอบด้วย ๔

๑.4.1.1 กลุ่มกล้ามเนื้อหลักในการฝึกด้วยน้ำหนักโดยทั่วไปควรให้กล้ามเนื้อทุกมัดในร่างกายได้รับการฝึกอย่างทั่วถึง (Overall) โดยเริ่มจากกล้ามเนื้อมัดใหญ่ก่อนและควรฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อสลับกันระหว่างส่วนบนกับส่วนล่างเพื่อป้องกันความเมื่อยล้าและให้กล้ามเนื้อมีเวลาพักเพื่อฟื้นตัว (Fox, Timothy and Fox, 1987) สำหรับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ควรฝึกนั้น เวสต์คอตท์ (Westcott, 1983) ได้เสนอกกลุ่มกล้ามเนื้อหลักสำหรับเป็นพื้นฐานในการฝึก 10 กลุ่มกล้ามเนื้อ ดังนี้

๑.4.1.1.1 บริเวณอก (Chest)

1.4.1.1.2 บริเวณหลังส่วนบน (Upper Back)

1.4.1.1.3 บริเวณหลังส่วนล่าง (Lower Back)

1.4.1.1.4 บริเวณหัวไหล่ (Shoulder-girdle)

1.4.1.1.5 บริเวณต้นแขนด้านหน้า (Biceps)

1.4.1.1.6 บริเวณต้นแขนด้านหลัง (Triceps)

1.4.1.1.7 บริเวณแขนส่วนล่าง (Forearms)

1.4.1.1.8 บริเวณลำตัว (Midsection)

1.4.1.1.9 บริเวณต้นขาด้านหน้า (Quadriceps)

1.4.1.1.10 บริเวณต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) ~~*~~

1.4.1.2 เป้าหมายที่ต้องการสิ่งแรก คือ พิจารณากลุ่มกล้ามเนื้อที่ต้องการพัฒนาขั้นต่อไป คือ เลือกท่าฝึกที่ให้ประโยชน์มากที่สุดสำหรับกลุ่มกล้ามเนื้อแต่ละกลุ่ม โดยพิจารณากลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานโดยตรง (Agonist) นอกจากนี้ควรพิจารณาเลือกท่าฝึกสำหรับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำงานตรงกันข้าม (Antagonist) เพื่อให้เกิดดุลยภาพและลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ

1.4.1.3 อุปกรณ์ เช่น ฟรีเวท (Free Weight) ได้แก่ บาร์เบลล์ และดัมเบลล์ และแบบสถานี ควรเลือกท่าฝึกที่เหมาะสมกับอุปกรณ์ในกรณีที่มีอุปกรณ์จำกัด เพราะท่าฝึกมีให้เลือกมากมาย

1.4.1.4 การเลือกท่าที่ถูกต้อง มีองค์ประกอบดังนี้

1.4.1.4.1 ลองทำทุกท่าฝึกสำหรับพัฒนากล้ามเนื้อหลัง ปฏิบัติอย่างช้า ๆ และถูกต้อง ทำได้ที่ปฏิบัติแล้วรู้สึกเจ็บปวดหรือไม่สบายกับส่วนของข้อต่อควรตัดออก

1.4.1.4.2 หลีกเลี่ยงท่าฝึกที่นำเบี่ยงเบน ไม่เหมาะสมในการฝึก

1.4.1.4.3 ควรเลือกท่าฝึกที่สามารถเคลื่อนไหวได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหว

1.4.1.4.4 ควรเลือกท่าฝึก 2 แบบ แตกต่างกันอย่างมากกว่าที่จะเลือกท่าฝึกที่เคลื่อนไหวเหมือนกัน แต่วิธีการปฏิบัติแตกต่างกัน

1.4.1.4.5 ควรเลือกท่าฝึกที่สามารถเพิ่มความหนักขึ้นเรื่อย ๆ แต่หลักการนี้อาจนำไปใช้กับท่าฝึกบางอย่างไม่ได้

1.4.1.5 จำนวนท่าฝึก ขึ้นอยู่กับความต้องการของแต่ละคน อาจเลือกท่าฝึกที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อหลักในกรณีที่มีเวลาฝึกน้อย

1.4.2 การจัดลำดับท่าฝึก (Exercise Sequence) ควรทำการฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อหลักก่อนไม่ควรรอกำลังกายสำหรับกลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกันติดต่อกัน การฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อสลับกันทำให้กล้ามเนื้อมีเวลาพักและมีเวลาสู่สภาพปกติจากการยกในท่าแรก และสามารถยกน้ำหนักได้มากในการฝึกท่าต่อไป ดังนั้นจึงต้องกำหนดแผนการฝึกตามลำดับจากกล้ามเนื้อมัดใหญ่ไปสู่กล้ามเนื้อมัดเล็ก เพราะกล้ามเนื้อมัดเล็กจะทำได้เร็วกว่ามัดใหญ่และมีขีดความสามารถรับน้ำหนักได้น้อยกว่า แผนการฝึกจะต้องจัดโดยไม่ให้กล้ามเนื้อมัดเดิมถูกใช้งานต่อเนื่องกัน จึงควรเรียงลำดับ ดังนี้ (ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. 2539 : 125)

1.4.2.1 ขาสวนบนและสะโพก

1.4.2.2 ส่วนอกและแขนสวนบน

1.4.2.3 หลังและขาสวนหลัง

1.4.2.4 ขาสวนล่างและข้อเท้า

1.4.2.5 หัวไหล่และแขนสวนบนด้านหน้า

1.4.2.6 หน้าท้อง

1.4.2.7 แขนสวนบนด้านหน้า

1.4.3 ความเร็วในการยก (Exercise Speed) ความเร็วในการยกจะสัมพันธ์กับน้ำหนักที่ใช้เมื่อน้ำหนักในการยกเพิ่มขึ้นความเร็วในการยกควรจะลดลง ตรงกันข้ามเมื่อน้ำหนักลดลงความเร็วในการยกจะเพิ่มขึ้น

1.4.4 จำนวนครั้งในการยก (Repetition) ในการยกถ้าใช้น้ำหนักมากควรยกเพียงครั้งเดียวหรือถ้าน้ำหนักน้อยควรยกจำนวนครั้งมาก ๆ

1.4.5 จำนวนชุด (Sets) ในการทำวิจัยส่วนใหญ่เกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนักนิยมยก 3 ชุด แต่จำนวนครั้งแตกต่างกัน แต่ไม่ใช่ว่าทุกคนจะยก 3 ชุด ในแต่ละท่าบางคนอาจยกชุดเดียว

1.4.6 การพักระหว่างการฝึก (Rest Intervals) เมื่อกล้ามเนื้อได้ทำงานควรจะใช้เวลาพอสมควรในการคืนสู่สภาพปกติจะสามารถปรับตัวได้อย่างดี ถ้าช่วงระยะเวลาพักสั้นกล้ามเนื้อไม่สามารถสร้างความแข็งแรงให้สูงเมื่อต้องฝึกอีกครั้ง ถ้าช่วงพักนานเกินไปความแข็งแรงที่สร้างไว้จะไม่สามารถคงอยู่แต่จะกลับสู่สภาพเดิม

เจริญ กระบวนรัตน์. (2535). ได้รายงานว่าการพิจารณาเลือกใช้ความหนักในการฝึกได้อย่างถูกต้องและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายจะช่วยให้การฝึกบรรลุผลสูงสุด ด้วยเหตุนี้การที่จะใช้ความหนักเท่าใด

ในการฝึกจึงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการฝึกและสภาพร่างกายหรือความพร้อมของผู้เข้ารับการฝึกเป็นสำคัญ ดังรายละเอียดที่แสดงไว้เป็นเกณฑ์ในตาราง 1

ตาราง 1 จุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก

จุดมุ่งหมายในการฝึก	ร้อยละของความหนักสูงสุด	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
ความทนทาน	30-50	12-15	3-5
ความแข็งแรง	70-90	6-8	4-5
พลังและความเร็ว	50-70	8-10	3-4
ระบบไหลเวียนเลือด	50-70	15-20	3-5

ที่มา : เจริญ กระบวนรัตน์. (2535). การฝึกสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย.

สรุปในการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ควรจะต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของการฝึกเป็นหลัก โดยพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ถ้าต้องการฝึกกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาความแข็งแรง ต้องฝึกด้วยน้ำหนักมากแต่จำนวนครั้งน้อย หรือถ้าต้องการฝึกกล้ามเนื้อเพื่อพัฒนาพลัง ต้องฝึกด้วยน้ำหนักปานกลางถึงน้อยแต่จำนวนครั้งปานกลาง ดังรายละเอียดที่แสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 องค์ประกอบของการสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก

	จุดมุ่งหมาย		
	ความแข็งแรง	พลัง	ความทนทาน
น้ำหนัก (Load)	มาก	ปานกลางถึงน้อย	ปานกลาง
จำนวนครั้ง (Repetitions)	น้อย	ปานกลาง	มาก
จำนวนชุด (Sets)	มาก	ปานกลาง	น้อย
จังหวะของการยก (Rhythm of Performance)	ช้า	เร็ว	ช้าถึงปานกลาง
ช่วงเวลาพัก (Rest Interval)	นาน	นานถึงปานกลาง	น้อย

ที่มา : ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา. กรุงเทพฯ : โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ ภาควิชาสรีรศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.

2. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training)

2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

การฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ เมื่อประมาณ 10 ปีที่ผ่านมา ได้มีการคิดค้นแบบการฝึกพลังกล้ามเนื้อขึ้นใหม่ เรียกว่า "พลัยโอเมตริก" (Plyometrics) ซึ่ง ชูและพลัมเมอร์ (Chu and Plummer. 1984 : 30-31) ได้ให้ความหมายพลัยโอเมตริก ว่าเป็นการออกกำลังกายที่มีจุดมุ่งหมายในการนำเอาความแข็งแรง (Strength) กับความเร็วของการเคลื่อนไหว (Speed) เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่รวดเร็วให้มากที่สุด นอกจากนี้แล้ว การฝึกแบบพลัยโอเมตริกยังเป็นการฝึกที่สามารถช่วยให้กล้ามเนื้อเข้าสู่จุดสูงสุดของความแข็งแรงในระยะเวลานั้นสั้นเท่าที่จะกระทำได้ และยังเป็นหนึ่งในวิธีที่ดีที่สุดต่อการที่จะพัฒนาให้เกิดพลังระเบิด (Explosive Power) ซึ่งมีความจำเป็นต่อนักกีฬาที่มีกิจกรรมการกระโดด (Jumping) การยก (Lifting) และการขว้าง (Throwing) รวมถึงการออกกำลังกายในรูปแบบอื่น ๆ ที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (Stretch Reflex) เพื่อก่อให้เกิดแรงปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างรวดเร็ว

 การใช้พลังงานขณะออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก เป็นระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Systems) 2 ระบบ คือ ระบบครีเอทีนฟอสเฟต (Creatine Phosphates) และระบบแลคติก (Lactic Acid) (Chu. 1992 : 3-4) ดังนั้น การฝึกพลัยโอเมตริกที่พัฒนาระบบครีเอทีนฟอสเฟต จะมีประโยชน์ในนักกีฬาประเภทที่ต้องใช้ความเร็วสั้น ๆ และมีช่วงเวลาพักนานขณะปฏิบัติกิจกรรม เช่น กระโดดไกล หรือ เขย่งก้าวกระโดด ส่วนการฝึกที่พัฒนาไปสู่ระบบแลคติกเป็นการช่วยเหลือนักกีฬาในกีฬาที่คล้ายกับกีฬาฟุตบอลหรือวอลเลย์บอล ที่มีการเคลื่อนที่เป็นระยะยาวและมีช่วงพักน้อย

การฝึกแบบพลัยโอเมตริกมีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่า การเหยียดออกของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัวอย่างรวดเร็ว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากยิ่งขึ้น การที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าไรก็ยิ่งมีการพัฒนาการหดตัวแบบสั้นเข้าทันทีทันใดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น (Huber. 1987) การเพิ่มความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อ มีความเชื่อว่าจะเกิดมาจากการยืดของกล้ามเนื้อรูปกระสวย (Muscle Spindles) ซึ่งเกี่ยวข้องกับรีเฟล็กซ์ ไมโอเทติก (Myotatic Reflex) และนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor Unit) เช่นเดียวกับการเพิ่มจำนวนของการกระตุ้นหน่วยควบคุมการเคลื่อนไหว (Clutch et al. 1983) นอกจากนี้ การฝึกแบบพลัยโอเมตริกเป็นการนำการฝึกกระโดดแบบต่าง ๆ มาใช้ฝึก เช่น การกระโดด (Jumping), การกระโดดงอเข่าย่อตัว (Depth Jumps), การกระดอน (Bounding) และการกระโดดเขย่ง (Hopping) ซึ่งเป็นแบบกล้ามเนื้อเหยียดตัวก่อนแล้วเกิดแรงปฏิกิริยาหรือแรงกระดอนที่เรียกว่ารีเฟล็กซ์เหยียดหรือรีเฟล็กซ์ไมโอเทติก (Myotatic Reflex) และเป็นที่ทราบกันว่าการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric Contraction) จะเพิ่มความแข็งแรงมากกว่าเมื่อตามด้วยการเหยียดออกของกล้ามเนื้อ (Eccentric Contraction) ก่อน ดังนั้น การฝึกแบบพลัยโอเมตริกจึงนำไปสู่การ ปรับปรุงพลังระเบิด ซึ่งเกิดจากการเพิ่มแรงและความเร็วในตัวเอง (Knott and Peck. 1954 : 64)

การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก จะเน้นที่ส่วนขาและสะโพกมากกว่าส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย การเคลื่อนไหวของแบบพลัยโอเมตริก อยู่ในการก้าวจากที่สูงไปสู่ที่ว่าง แล้วรวบรวมการเคลื่อนไหวให้เร็วที่สุดก่อนที่จะเกิดการหดตัวทำงานที่ทำให้กล้ามเนื้อสั้นเข้าขึ้นอีกครั้ง เริ่มจากผู้ออกกำลังกายก้าวไปสู่ที่ว่างและทำให้แรงโน้มถ่วงของโลกเป็นตัวเร่งให้ร่างกายลงสู่พื้น ความสูงจะขึ้นกับสภาวะร่างกายของแต่ละคน นักกีฬาสส่วนใหญ่จะเริ่มจากความสูง 1 ฟุต แล้วค่อย ๆ เพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุด คือ ประมาณ 18-22 นิ้ว แม้นักกีฬาจะ

กระโดดสูงกว่านี้แต่ไม่แนะนำให้ทำ ทั้งนี้ เนื่องจากการบาดเจ็บจะมีเพิ่มขึ้นตามความสูงที่กระโดด ผู้ฝึกสอนและนักกีฬายังต้องมีความระมัดระวังในการใช้โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

* 2.2 จุดมุ่งหมายของการฝึกพลัยโอเมตริก

เพื่อเพิ่มความตื่นตัว (Excitability) ของการรับรู้ความรู้สึกทางระบบประสาท (Neurological Receptors) ซึ่งจะทำให้เกิดกิจกรรมตอบสนอง (Reactivity) ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular System) กล่าวคือ การทำงานและการออกกำลังกายหลายอย่าง ต้องอาศัยการทำงานในรูปของรีเฟล็กซ์ (Reflex) และรีแอคชั่น (Reaction) เมื่อได้รับการฝึกให้ทำซ้ำ ๆ กันอยู่เป็นเวลานาน รีแอคชั่นซึ่งถือได้ว่าเป็นปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายที่อยู่ใต้อำนาจจิตใจ (Voluntary) จะเปลี่ยนแปลงไปเป็นรีเฟล็กซ์ชนิดหนึ่ง ซึ่งเป็นการตอบสนองของร่างกายที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ (Involuntary) ได้ รีเฟล็กซ์ดังกล่าวเรียกว่า รีเฟล็กซ์ฝึก (Conditioned Reflex) เมื่อฝึกอยู่เป็นเวลานานจะทำให้เวลารีเฟล็กซ์สั้นลงได้ (ชู้ตคัต เวชแพคย์ และ กันยา ปาละวิรัตน์. 2536 : 205) นั่นคือ การฝึกกล้ามเนื้อจะกระตุ้นให้หน่วยยนต์ (Motor Units) ของร่างกายที่เฉื่อยชาตื่นตัวและทำงานได้เร็วมากขึ้น จึงทำให้ถูกเรียกใช้งานเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้กล้ามเนื้อได้ใช้แรงกระทำกับความต้านทานได้ตามต้องการ เป็นผลให้หน่วยยนต์ได้รับการกระตุ้นและฝึกพร้อมกันไปในเวลาเดียวกัน *

2.3 ขั้นตอนการทำงานของกล้ามเนื้อในการฝึกแบบพลัยโอเมตริก

เวอโกโชซานสกี (Verkhoshanski, 1983) กล่าวถึงขั้นตอนการทำงานของกล้ามเนื้อในการฝึกแบบพลัยโอเมตริก แบ่งออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่หนึ่ง เรียกว่า อะมอร์ติเซชัน (Amortization) หรือการดูดซับแรง (Force Absorption) ซึ่งเกิดขึ้นจากผลของการเหยียดกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว

ระยะที่สอง เรียกว่า ปฏิกิริยาการฟื้นตัว (Reaction Recovery) กล้ามเนื้อกระทำแรงปฏิกิริยาเพื่อทำให้เกิดความเร็วในแนวตั้งเริ่มต้น

ระยะที่สาม ระยะนี้เรียกว่า ระยะลงสู่พื้นที่ต้องใช้กำลัง (Active Take-off) กล้ามเนื้อหดตัวเพื่อการกระโดดต่อไป

2.4 การฝึกแบบพลัยโอเมตริก

การฝึกแบบพลัยโอเมตริกให้ได้ผลควรฝึกอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 วัน และไม่เกิน 3 วัน ๆ ละไม่เกิน 30 นาที ผลลัพธ์ที่ประสบความสำเร็จต้องกระทำ 2-4 ชุด ทำซ้ำแต่ละชุด 5-10 ครั้ง พักระหว่างชุด 1-3 นาที (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. 2534 : 64) นอกจากนี้ การจะฝึกแบบพลัยโอเมตริกให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ควรจะต้องผ่านหรือมีโปรแกรมการด้วยน้ำหนักที่เป็นระบบมาก่อน (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. 2534 : 54) และ ชู (Chu, 1992 : 5) ได้แนะนำการฝึกแบบพลัยโอเมตริกอย่างง่าย ๆ สามารถฝึกโดยการกระโดด (Jump) หรือการกระโดดเขย่ง (Hop) (การกระโดด คือ การกระโดดที่มีระยะทางมากกว่า 30 เมตร และการกระโดดเขย่ง คือ การกระโดดที่มีระยะทางน้อยกว่า 30 เมตร) ซึ่งเป็นไปตามความต้องการของนักกีฬาและสามารถฝึกให้ก้าวหน้าขึ้นเรื่อย ๆ ตัวอย่างการฝึกแบบพลัยโอเมตริกอย่างง่าย ได้แก่

2.4.1 การกระโดดแล้วกลับลงมายังตำแหน่งเดิม (Jump-in-place) เป็นการกระโดดขึ้นไปแล้วกลับลงมาที่จุดเดิมหรือจุดเริ่มต้นก่อนกระโดด การฝึกแบบนี้ระดับความหนักอยู่ในระดับต่ำและจัดอยู่ในระยะอะมอร์ติเซชัน (Amortization) เหมาะสำหรับนักกีฬาที่ต้องการความเร็วในการกระโดด

2.4.2 การยืนกระโดด (Standing Jumping) เป็นการกระโดดครั้งเดียวให้ออกแรงมากที่สุด ไปในแนวตั้ง (Vertical) หรือแนวนานขอบฟ้า (Horizontal) อาจจะทำได้หลายครั้ง ๆ แต่ควรพักให้หายเหนื่อยก่อนจะปฏิบัติครั้งต่อไป

2.4.3 การกระโดดแบบผสมผสาน (Multiple Hops and Jumps) เป็นการผสมผสานการกระโดดเขย่งและการกระโดด ซึ่งใช้พัฒนาการของทักษะของการกระโดดแล้วกลับลงมายังตำแหน่งเดิม (Jump-in-place) กับการยืนกระโดด (Standing Jumping) โดยเป็นการกระโดดครั้งเดียวให้ออกแรงมากที่สุด การฝึกสามารถฝึกโดยไม่มีอุปกรณ์หรืออาจใช้เครื่องกีดขวางช่วยในการฝึก ไม่ควรใช้ระยะทางเกิน 30 เมตร ซึ่งถ้าเป็นการฝึกขึ้นสูงจะเรียกว่าแบบฝึกใช้กล่อง (Box Drills)

2.4.4 การกระดอน (Bounding) เป็นการวิ่งแบบกระดอนและพุ่งตัวไปข้างหน้า เพื่อเพิ่มความยาวของช่วงก้าว (Stride Length) และความถี่ของช่วงก้าว (Stride Frequency) ในการวิ่งปกติให้ยาวขึ้นและถี่ขึ้น ควรใช้ระยะทางมากกว่า 30 เมตร

2.4.5 แบบฝึกใช้กล่อง (Box Drills) เป็นการผสมผสานการกระโดดแบบผสมผสาน (Multiple Hops and Jumps) กับการกระโดดแบบการกระโดดงอเข่าย่อตัว (Depth Jumps) ความเข้มจะขึ้นกับความสูงของกล่อง การฝึกแบบนี้เป็นการรวมการกระโดดแนวนานขอบฟ้า (Horizontal) และแนวตั้ง (Vertical) ไว้ด้วยกัน

2.4.6 การกระโดดงอเข่าย่อตัว (Depth Jumps) เป็นการกระโดดออกจากที่สูง (กล่อง) ลงบนพื้นแล้วกระโดดกลับขึ้นไปให้ความสูงเท่ากับความสูงที่กระโดดลงมา ซึ่งการกระโดดแบบนี้เป็นการใช้น้ำหนักของร่างกายกระทำกับแรงดึงดูดของโลก การเพิ่มความสูงของกล่องจะเป็นการเพิ่มความหนักของงาน คือเพิ่มความเครียดที่กระทำกับพื้น และเมื่อทำการกระโดดลงสู่พื้นให้กระโดดอย่างรวดเร็ว จะทำให้เกิดระยะอมอร์ทิเซชัน (Amortization) เร็วขึ้น

3. การฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training)

นักกีฬาบางคนฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อสร้างพลังกล้ามเนื้อ บางคนฝึกแบบพลัยโอเมตริก หรือบางคนฝึกทั้งสองอย่าง ลักษณะของโปรแกรมที่ฝึกกันประกอบด้วยฝึกด้วยน้ำหนัก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และฝึกแบบพลัยโอเมตริกในวันที่พัก นักกีฬหลายคนฝึกแบบพลัยโอเมตริกเมื่อเขาเริ่มออกกำลังกายแทนการอบอุ่นร่างกาย (Warm Up) บางคนฝึกในวันเดียวกันโดยฝึกแบบพลัยโอเมตริกตอนเช้าและฝึกด้วยน้ำหนักตอนเย็น แต่วิธีเหล่านี้น่าจะไม่ค่อยมีประสิทธิภาพนัก

 การฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training) หมายถึง การฝึกเพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ โดยใช้การฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุด ซึ่งใช้ท่าฝึกที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน เช่น การฝึกด้วยน้ำหนักท่าเลกเพรส (Leg Press) แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่าริมจัมพ์ (Rim Jump) ซึ่งถูกพัฒนาโดยชาวยุโรป เพื่อฝึกพัฒนาให้เกิดพลังระเบิด (Explosive Power) จัดเป็นแนวทางการฝึกที่มีประสิทธิภาพและเป็นการกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular System) รวมทั้งสร้างความหลากหลายในการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬาและการฝึกแบบผสมผสานสามารถพัฒนาให้เกิดพลังกล้ามเนื้อในกีฬาที่เฉพาะการฝึกเกี่ยวกับหน้าที่การทำงาน (Functional Training) ซึ่งเป็นศัพท์ใหม่ในวงการ มีลักษณะเป็นการเตรียมร่างกายตามที่กีฬาแต่ละชนิดต้องการ ซึ่งต่างกับโปรแกรมเก่า ๆ ที่เคยมีมา

ที่ไม่ค่อยคำนึงถึงนักกีฬามากนัก พลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการฝึกแบบผสมผสานจะสามารถนำไปใช้กับกีฬานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งพลังกล้ามเนื้อนี้จะเพิ่มเป็นสามเท่าของการฝึกแบบเก่า (Chu. 1996 : 2)

ซู (Chu. 1996 : 3-8) ได้แนะนำว่า การฝึกแบบผสมผสานประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 อย่าง ดังนี้

1. การฝึกด้วยแรงต้านทาน (Resistance Training) เมื่อกล่าวถึงการฝึกด้วยแรงต้านทาน คนส่วนใหญ่จะนึกถึงการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) ซึ่งอันที่จริงแล้วการฝึกด้วยน้ำหนักเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกแรงต้านทาน เช่น การฝึกด้วยเมดิซินบอล (Medicine Ball) ก็จัดเป็นการฝึกแรงต้านทานชนิดหนึ่ง ซึ่งทำให้ร่างกายสามารถกระตุ้นเซลล์ประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว (Motorneurons) ได้เกือบ 50 %

2. การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ตามทฤษฎีกล่าวไว้ว่า ร่างกายจะมีการกระตุ้นกลไก (Mechanism) ซึ่งทำให้นักกีฬามีความได้เปรียบในการแสดงความสามารถของร่างกาย และการฝึกพลัยโอเมตริกกับร่างกายส่วนล่างจำเป็นต้องเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว เช่น กระโดดให้พ้นจากพื้นอย่างรวดเร็ว ส่วนร่างกายส่วนบน เช่น การส่งเมดิซินบอล ก็ต้องตอบสนองกลับอย่างรวดเร็ว

3. การฝึกความเร็ว (Sprint Training) ในทางทฤษฎี ความเร็วของการเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 อย่าง คือ ความยาวของช่วงก้าว (Stride Length) กับความถี่ของช่วงก้าว (Stride Frequency) ถ้านักกีฬาไม่สามารถเพิ่มความถี่ของช่วงก้าว โดยการถีบเท้าแรง ๆ และยกเท้าให้พ้นจากพื้นเร็ว ๆ ก็ควรจะเพิ่มความยาวของช่วงก้าว ด้วยเหตุนี้การพัฒนาความถี่ของช่วงก้าว จึงเป็นเรื่องยาก มีการประมาณว่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ 300 % แต่เพิ่มความเร็วได้แค่ 10 % โดยกฎเกณฑ์สำคัญ คือ คุณภาพไม่ใช่ปริมาณ และการฝึกนี้จะมีช่วงพักนานมากเนื่องจากการฝึกแบบผสมผสานทำให้ระบบประสาทเครียดอย่างมาก

4. การฝึกเฉพาะกีฬา (Sport-specific Training) ในการฝึกเฉพาะกีฬาต้องพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของกีฬานั้น ๆ เสียก่อนว่า กีฬานั้นมีการเคลื่อนไหวแบบใดบ้าง เพื่อจะได้ฝึกกระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อที่กีฬานั้นต้องการ เช่น กีฬาบาสเกตบอลต้องฝึกชุดของท่าเล็ก เปรส (Leg Press) อย่างหนัก แล้วตามด้วยการฝึกทำริม จัมพ์ (Rim Jump) ซ้ำๆ

4. การเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อ

นักวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายได้ให้ความหมายของคำว่า "พลัง" ว่าเป็นการรวมองค์ประกอบที่เหมาะสมของความเร็วและความแข็งแรงในการเคลื่อนไหว ซึ่งทางฟิสิกส์กล่าวว่า พลัง คือ อัตราในการทำงานหรืองานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลา แต่งานหมายถึง การใช้แรงจำนวนหนึ่งทำให้วัตถุเคลื่อนที่ไปในระยะทางหนึ่ง

$$\text{พลัง (Power)} = \frac{\text{งาน (Work)}}{\text{เวลา (Time)}}$$

$$\text{เมื่อ งาน (Work)} = \text{แรง (Force)} \times \text{ระยะทาง (Distance)}$$

$$\text{ดังนั้น พลัง (Power)} = \frac{\text{แรง (Force)} \times \text{ระยะทาง (Distance)}}{\text{เวลา (Time)}}$$

$$\text{ถ้า ความเร็ว (Velocity)} = \frac{\text{ระยะทาง (Distance)}}{\text{เวลา (Time)}}$$

$$\text{นั่นคือ พลัง (Power)} = \text{แรง (Force)} \times \text{ความเร็ว (Velocity)}$$

จากสมการข้างบนนี้ การจะเพิ่มพลัง (Power) สามารถทำได้โดยการเพิ่มแรง (Force) และเพิ่มระยะทาง (Distance) ขึ้น โดยใช้เวลา (Time) ให้น้อยที่สุด หรือเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพราะพลัง เท่ากับแรง (Force) คูณด้วยความเร็ว (Velocity)

ดังนั้น พลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) หมายถึง ความสามารถในการหดตัวหรือออกแรงในการทำงานของกล้ามเนื้อเพียงหนึ่งครั้ง ในการปล่อยแรง (Force) ออกมาอย่างเต็มที่ในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด ซึ่งพลังกล้ามเนื้อยังมีส่วนทำให้กล้ามเนื้อทำงานได้ทันที คือ เมื่อกล้ามเนื้อมีพลังมากก็จะสามารถเคลื่อนไหวได้ ง่ายและเร็วขึ้น จึงสามารถเคลื่อนไหวได้ช้า ๆ บ่อยกว่า และยิ่งพบว่าพลังกล้ามเนื้อมีส่วนเกี่ยวข้องกับ คล่องแคล่วของร่างกายด้วย เพราะเมื่อมีพลังกล้ามเนื้อเพียงพอในการควบคุมน้ำหนักของร่างกายต่อต้าน แรงเฉื่อยจะทำให้ร่างกายส่วนต่าง ๆ เคลื่อนไหวได้เร็วขึ้น นอกจากนั้น พลังกล้ามเนื้อ ยังเป็นปัจจัยหนึ่งในการ เพิ่มความเร็วด้วย เพราะต้องการแรงมากเพื่อเร่งร่างกายให้เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ป่าละวีวรินทร์. 2536 : 262-263) สรุปได้ว่าการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาจะต้องอาศัยพลัง กล้ามเนื้อเป็นส่วนสำคัญในการเคลื่อนไหว

วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ และ อารี ปรมัตถการ. (2539 : 54-55) ได้เสนอแนะว่า พลังกล้ามเนื้อเกิดจากปัจจัยต่าง ๆ คือ

1. แรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหลาย ๆ มัด ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในกลุ่มเดียวกันสามารถเพิ่มประสิทธิภาพโดยการฝึกที่ค่อย ๆ เพิ่มแรงต้านทานขึ้นเรื่อย ๆ
2. ความสามารถในการหดตัวของกลุ่มกล้ามเนื้อในกลุ่มเดียวกัน (Agonist) ทำงานประสานกับกล้ามเนื้อกลุ่มตรงกันข้าม (Antagonist) โดยการเพิ่มความสามารถในการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อแต่ละมัด
3. ความสามารถทางกลไกในการทำงานของระบบคานาระหว่างกระดูกกับกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องขึ้นอยู่กับมุมในการดึงของกล้ามเนื้อและความยาวของแขนของแรงต้านทานและแรงพยายาม

*5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง *

ในปัจจุบันการศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training) โดยตรงในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษา และต่างประเทศยังไม่เผยแพร่มากนัก การศึกษาและวิจัยส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) และการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก (Weight Training and Plyometric Training) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกแบบผสมผสาน จึงขอกล่าวดังต่อไปนี้

5.1 การวิจัยในต่างประเทศ

พอลฮีมัส และ เบอร์ฮาร์ด (Polhemus and Burkhardt. 1980 : บทคัดย่อ) ได้เปรียบเทียบผลของการรวมการฝึกตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไปของการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Weight Training and Plyometric Training) และการฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียวยังการฝึกท่า เบนซ์ เพรส (Bench Press), พาวเวอร์ คลีน (Power Clean), ฮาล์ฟ สควอท (Half Squat) และมิลิทารี เพรส (Military Press) โดยมีกลุ่มทดลอง จำนวน 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไป กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไปกับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักเช่นเดียวกัน แต่เพิ่มน้ำหนักระหว่างการฝึกแบบพลัยโอเมตริก ผลการวิจัยพบว่า การฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมใช้ทั่วไปกับการเพิ่มน้ำหนักระหว่างการฝึกแบบพลัยโอเมตริก จะเพิ่มความแข็งแรงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับอีก 2 กลุ่ม

จีมาร์ (Gemar. 1986 : บทคัดย่อ) ได้ค้นคว้าผลของการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกต่อพลังกล้ามเนื้อขา ซึ่งวัดได้โดยการกระโดดแต่ละฝ่าหนึ่ง ยืนกระโดดไกล และวิ่งเร็ว 40 เมตร กลุ่มพลัยโอเมตริก ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ กลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมไม่ได้ทำอะไร มีการทดสอบก่อนการฝึกระหว่างฝึกและหลังการฝึก เพื่อประเมินผลการฝึก ค่าเฉลี่ยที่ได้รับในกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนัก พลัยโอเมตริก และกลุ่มควบคุม ในการทำการทดสอบยืนกระโดดไกลผลต่างเท่ากับ 11.20 ซม., 9.50 ซม. และ 0.50 ซม. กระโดดแต่ละฝ่าหนึ่งเท่ากับ 2.30 ซม., 1.78 ซม. และ 0.20 ซม. และวิ่งเร็ว 40 เมตร เท่ากับ -0.21 วินาที, -0.20 วินาที และ -0.33 วินาที ผลที่ได้รับทั้งสองกลุ่มประสบความสำเร็จมากกว่าที่ได้รับจากกลุ่มควบคุม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม

กฤษณ์เพชร (Kritpet. 1988 : 1244-A) ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทและแบบพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometrics) ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา ซึ่งใช้นักศึกษาชาย จำนวน 15 คน และนักศึกษาหญิง จำนวน 2 คน ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนักขั้นสูงในภาคฤดูหนาว โดยให้นักศึกษาชาย จำนวน 9 คน ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) อย่างเดียว และนักศึกษาอีก 8 คน ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทและแบบพลัยโอเมตริก (Squat and Plyometrics) ทั้งสองกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ๆ ละ 50 นาทีต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ของการฝึกทั้งสองโปรแกรม แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ของค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาในการยืนกระโดดแต่ละฝ่าหนึ่งก่อนและหลังการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่พลัยโอเมตริก นอกจากนี้ยังพบว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) ก่อนและหลังการฝึกทั้งสองโปรแกรม มีการเปลี่ยนแปลงดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เบนเนช (Benesh. 1989 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเทคนิคการฝึกแบบพลัยโอเมตริก จำนวน 2 วิธี จุดประสงค์ในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาความแตกต่างของเทคนิคในการฝึกแบบพลัยโอเมตริก จำนวน 2 วิธี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพความสามารถของการกระโดดสูง ซึ่งใช้นักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงระดับโรงเรียนจำนวน 24 คน ซึ่งใช้วิธีจับคู่ด้วยส่วนสูงและน้ำหนัก แล้วแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 8 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มนั้นต้องทดสอบกระโดดแต่ละฝ่าหนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบพลังกล้ามเนื้อของมาร์กาเรีย (Margaria Power Test) แบบทดสอบจักรยานของวินเกต (Wingate Bicycle Test) และแบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Isokinetic Leg Strength Test) ทำการฝึก 6 สัปดาห์ ผลการทดลองพบว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกจะพัฒนาและปรับปรุงความสามารถในการกระโดดแต่ละฝ่าหนึ่งและช่วยส่งเสริมความแข็งแรงของขาและพลัง

กล้ามเนื้อขาด้วย ส่วนการถ่วงด้วยน้ำหนักในการฝึกแบบพลัยโอเมตริกไม่ได้ช่วยเสริมให้ความสามารถดีกว่าไม่ว่าจะมีน้ำหนักถ่วงหรือไม่มีน้ำหนักถ่วงเพิ่มต่างก็ส่งเสริมการกระโดดสูงและพลังขาเช่นเดียวกัน

อดัม และคนอื่น ๆ (Adams et al. 1992 : บทคัดย่อ). ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท (Squat) การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric) และการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่การฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Squat-Plyometric Training) ที่มีต่อพลัง, โดยแบ่งกลุ่มนักกีฬาออกเป็น 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 ฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอท มีความสามารถในการกระโดดในแนวตั้ง เพิ่มขึ้น เป็น 3.3 ซม. ในกลุ่มที่ 2 ซึ่งฝึกแบบพลัยโอเมตริก มีความสามารถในการกระโดดในแนวตั้งเพิ่มขึ้นเป็น 3.81 ซม. ส่วนกลุ่มที่ 3 ซึ่งฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทควบคู่การฝึกแบบพลัยโอเมตริก มีความสามารถในการกระโดดในแนวตั้งสูงขึ้นมากกว่า 10 ซม.

ฟาวเลอร์ และคนอื่น ๆ (Fowler et al. 1995 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้ เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Pendulum Swing) ที่มีต่อความแข็งแรงของขาและการกระโดดในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter-Movement Jump) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม (Weight Training and Pendulum Swing) กลุ่มที่สองฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว (Weight Training) ทำการฝึก เป็นเวลา 3 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบการเหยียดและงอของเข่าและสะโพกแบบไอโซเมตริก, การยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat), กระโดดสูง (Jump Height) และการกระโดดในทิศทางตรงข้ามกับการเคลื่อนไหว (Counter-Movement Jump) ก่อนการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว ความแข็งแรงในการเหยียดและงอของสะโพก และความแข็งแรงในการงอของเข่าสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม แต่ในกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกโดยใช้เครื่องแกว่งแบบลูกตุ้ม พบว่าการเหยียดของเข่าสูงที่สุด ซึ่งทำให้นักกีฬาในกลุ่มนี้สามารถกระโดดได้สูงกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว

วิลสัน, เมอร์ฟี และ จีออร์จี (Willson, Murphy and Giorgi. 1996 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของแรงที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) และแบบหดสั้นเข้า (Concentric) ที่เกิดขึ้นจากการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก, กลุ่มตัวอย่างเป็นชาย จำนวน 41 คน ซึ่งเคยได้รับการฝึกมาก่อน ถูกแบ่งอย่างสุ่มให้อยู่ในกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก โดยให้กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มได้รับการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกจบลง การทดสอบ มีดังนี้ 1. การกระโดดในแนวตั้ง (Vertical jump) 2. ลำดับของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออกและแบบหดสั้นเข้า ที่มีขนาดความกว้างและยาวเท่ากัน (Isoinertial) 3. การดันพื้น (Push-up Tests) 4. การยกน้ำหนักท่าเบนช์เพรส (Bench Press) และ 5. การยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat) ผลการวิจัยพบว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกสามารถเพิ่มแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบยาวออก (Eccentric) ของร่างกายส่วนล่างอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักให้ผลในหน้าที่ของการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric) จากผลนี้อธิบายถึงความเครียดที่เกิดโดยการฝึกที่แตกต่างกัน และอภิปรายถึงวิธีการฝึกที่ให้ได้มาซึ่งการเปลี่ยนแปลงและชนิดของการเคลื่อนไหว ซึ่งการฝึกอาจมีแนวโน้มที่จะสนับสนุนผลการฝึกที่เกิดขึ้น

วิลสัน, เมอร์ฟี และ วอลซ์ (Wilson, Murphy and Walshe. 1997 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป (Weight Training) และการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ที่มีต่อความแข็งแรง โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป กลุ่มที่สองฝึกแบบพลัยโอเมตริก ทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบโดยการกระโดดสูง (Jump Height) การวิ่งเร็ว 20 เมตร (Flying 20 m Sprint) และการยกน้ำหนักท่าสควอท (Squat) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่นิยมทั่วไป ไม่มีการเพิ่มความสามารถในการวิ่งเร็ว 20 เมตร และการกระโดดสูง แต่กลับเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ฝึกแบบพลัยโอเมตริก

5.2 การวิจัยในประเทศ

พรหมเมศ จักรรักษ์. (2535 : บทคัดย่อ). ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกรีฑา กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬากรีฑาฟุตบอลระดับเยาวชนทีมชาติและระดับโรงเรียน ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนเตรียมทหาร ปีการศึกษา 2534 มีอายุระหว่าง 16-19 ปี จำนวน 40 คน ทดสอบความแข็งแรงของร่างกายและพลังกล้ามเนื้อก่อนการทดลองแล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากันเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 4 ฝึกแบบปกติและเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนและหลังการทดลองค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อแขนและไหล่ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้ง 4 กลุ่ม กลุ่มที่ฝึกตามแบบปกติมีความแตกต่างกันเกือบทุกตัวแปร ส่วนกลุ่มที่ฝึกเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก มีความแตกต่างกันทุกตัวแปร ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อดีขึ้นกว่ากลุ่มอื่น ๆ

2. หลังการฝึกแบบฝึกเสริมด้วยน้ำหนัก แบบเสริมด้วยพลัยโอเมตริก แบบเสริมด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก และแบบปกติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์แล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และ จรูญ มีสิน. (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เวลา และระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักกีฬาว่ายน้ำชายระดับกีฬามหาวิทยาลัยและระดับคณะของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2535 มีอายุระหว่าง 17-22 ปี จำนวน 27 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ เวลา และระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำ แล้วแบ่งออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่ากัน 3 กลุ่ม ๆ ละ 9 คน คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกก่อนว่ายน้ำ กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกหลังว่ายน้ำ กลุ่มที่ 3 ฝึกตามปกติและว่ายน้ำ ซึ่งเป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกก่อนว่ายน้ำ การฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกหลังว่ายน้ำ และการฝึกตามปกติ เป็นเวลา 8 สัปดาห์แล้ว พบว่าทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและพลังกล้ามเนื้อขา มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่เมื่อทดสอบภายหลังเป็นรายคู่ด้วยเทคนิคของตูกี พบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกหลังว่ายน้ำ มีคะแนนพัฒนาการครั้งแรก 6 สัปดาห์ ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังมากกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบปกติอย่าง

มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกก่อนว่ายน้ำ กับกลุ่มฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกหลังว่ายน้ำทุกรายการทดสอบ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์. (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝ่าผืน และเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกทั้งสองแบบ ภายหลังการฝึกตามโปรแกรมครบ 4, 6, 8 และ 10 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็น โปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย อายุ 19-20 ปี จำนวน 40 คน เลือกมาโดยการสุ่มแบบเจาะจง โดยทุกคนเป็นผู้ที่ไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักมาก่อน กลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มที่สองฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ทั้งกลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนักและกลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก มีความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝ่าผืนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังจากที่ได้รับการฝึกไปแล้ว 4 สัปดาห์ และยังคงสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึงสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10 นอกจากนี้ กลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกแบบพลัยโอเมตริก มีความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝ่าผืนสูงกว่ากลุ่มที่ฝึกตามโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก ภายหลังที่ได้รับการฝึกไปแล้ว 6 สัปดาห์ และยังคงสูงกว่าจนถึงสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10

ภูสิต ถาดา. (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิค ควบคู่พลัยโอเมตริก กับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขนกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาชายประเภทฟุตบอลและรักบี้ฟุตบอล ที่กำลังศึกษาอยู่ในวิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม ปีการศึกษา 2540 ที่มีอายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 65 คน ทำการทดสอบวัดพลังกล้ามเนื้อขาและแขนก่อนการทดลอง แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 15 คน โดยการสุ่มแบบกำหนด คือ กลุ่มควบคุมฝึกแบบปกติ กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก และกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) ก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ทั้ง 3 กลุ่ม (กลุ่มควบคุมฝึกแบบปกติ, กลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก และกลุ่มทดลองฝึกไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก) มีพลังกล้ามเนื้อขาและแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อทำการสอบเป็นรายคู่ พบว่า พลังกล้ามเนื้อขาและแขนของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนความแข็งแรงกล้ามเนื้อแขน ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) ความแข็งแรงกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และความแข็งแรงกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) ของกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อและความแข็งแรงกล้ามเนื้อทุกตัวแปร ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สำราญ เจริญชัย. (2541 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยพลัยโอเมตริก และการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2540 จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน ให้กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกด้วยพลัยโอเมตริก และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนัก เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 70 นาที ทำการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8

ผลการวิจัยพบว่า

1. กลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริก ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 เท่ากับ 9.83, 10.03, 10.23, 10.22 เมตร และ 0.38, 0.35, 0.36, 0.42 เมตร ตามลำดับ
2. กลุ่มที่ฝึกด้วยน้ำหนัก ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 เท่ากับ 9.82, 9.98, 10.10, 10.23 เมตร และ 0.38, 0.39, 0.43, 0.44 เมตร ตามลำดับ
3. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4 ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
4. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 6 และ 8 ของทั้ง 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดดก่อนการฝึกกับหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 ของทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สยาม ใจมา. (2542 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความแข็งแรงและกำลังขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายที่ไม่ได้เป็นนักกีฬา ชั้นปีที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2541 วิทยาลัยพลศึกษากรุงเทพ จำนวน 50 คน ทำการทดสอบก่อนการฝึกโดยใช้เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ซึ่งแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มละ 25 คน กำหนดให้กลุ่มทดลองที่ 1 โดยการฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริก กลุ่มทดลองที่ 2 กำหนดให้ฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก ทั้งสองกลุ่มทำการฝึก 3 สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงและกำลังขา ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และ 8 นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า การฝึกกล้ามเนื้อแบบพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความแข็งแรงและกำลังขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปจากเอกสาร งานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศ จะเห็นได้ว่างานวิจัยทางด้านการฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight Training) กับการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) และการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่พลัยโอเมตริก (Weight Training and Plyometric Training) มีมากพอสมควร แต่การศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training) นั้น ในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษา ส่วนต่างประเทศยังไม่เผยแพร่มากนัก ซึ่งการศึกษาวิจัยนี้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาฟุตบอล และเป็นประโยชน์ในการพัฒนากีฬาอื่น ๆ ต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายที่อยู่ในชมรมกีฬาฟุตบอลและกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันโรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2544 จำนวน 50 คน

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายที่อยู่ในชมรมกีฬาฟุตบอลและกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันโรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2544 จำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ จำนวน 10 คน และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน จำนวน 10 คน

วิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

1. ใช้ผลจากการทดสอบการวัดพลังกล้ามเนื้อก่อนการฝึก มาจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยวิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบจับคู่ (Matching Group)
2. นำค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกของทั้งสองกลุ่มมาทำการทดสอบทางสถิติด้วยค่าที (t-test) พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า พลังกล้ามเนื้อของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
3. ทำการจับฉลากเพื่อกำหนดกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ขั้นตอนในการสร้างและวิธีการหาคุณภาพเครื่องมือขั้นที่ 1

เครื่องมือขั้นที่ 1 คือ โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) โปรแกรมการฝึกดังกล่าวที่ผู้วิจัยนำมา มีขั้นตอนในการสร้างและวิธีการหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

1.1 เสนอโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานต่อประธานและคณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ในการทำวิจัย พิจารณา ตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุง

1.2 นำโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ตรวจสอบ แก้ไข และปรับปรุง โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานให้ดีขึ้น จำนวน 4 ท่าน ดังนี้

1.2.1 รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร

1.2.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา มีสิน

1.2.3 อาจารย์ ดร.สุวัตร สิทธิหล่อ

1.2.4 อาจารย์ ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์

1.3 นำโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักกีฬาฟุตบอลชายระดับอุดมศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันมหาวิทยาลัยคริสเตียน จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2543 จำนวน 10 คน เพื่อปรับปรุงโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานให้ดีขึ้น

1.4 นำโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์ในการวิจัยต่อไป

การหาคุณภาพเครื่องมือ

โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ผู้วิจัยได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) จำนวน 4 ท่าน (ภาคผนวก)

2. ขั้นตอนในการสร้างและวิธีการหาคุณภาพเครื่องมือครั้งที่ 2

เครื่องมือครั้งที่ 2 คือ เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Margaria-Kalamen Power Test) (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) มีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.974 (Fox, Bowers and Foss. 1989 : 660)

การหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Margaria-Kalamen Power Test) ผู้วิจัยได้นำมาหาความเชื่อมั่นโดยให้นักกีฬาฟุตบอลชายระดับอุดมศึกษาที่กำลังศึกษาอยู่ในสถาบันมหาวิทยาลัยคริสเตียน จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2543 จำนวน 10 คน ทำการทดสอบ จำนวน 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 มีระยะเวลายาวกัน 2 วัน นำค่าพลังกล้ามเนื้อทั้ง 2 ครั้ง มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) พบว่า เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ มีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.969

✓ การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ติดต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ขอความร่วมมือไปยังโรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม เพื่ออำนวยความสะดวกเกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องมือ สถานที่ และกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา

2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และแบบฝึก เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 สถานที่ ได้แก่ อาคารพลศึกษาและห้องบริหารกาย (Weight Training) โรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม

2.2 อุปกรณ์

2.2.1 กรวยยาง ความสูง 50 เซนติเมตร จำนวน 8 อัน

2.2.2 กล้องกระโดด ความสูง 55 เซนติเมตร จำนวน 2 กล้อง

2.2.3 ลูกเมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กิโลกรัม จำนวน 3 ลูก

2.2.4 บาร์เบลล์ จำนวน 1 ชุด

2.2.5 แผ่นน้ำหนัก จำนวน 1 ชุด

2.2.6 โต๊ะ ความสูง 75 เซนติเมตร จำนวน 1 ตัว

2.2.7 เบาะพองน้ำ จำนวน 1 อัน

2.2.8 นาฬิกาจับเวลา จำนวน 10 เรือน

2.2.9 ดัลป์เทปวัดระยะ 3.5 เมตร จำนวน 1 อัน

2.2.10 เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์พร้อมอุปกรณ์ จำนวน 1 เครื่อง

3. เตรียมผู้ช่วยในการทำวิจัย โดยอธิบายและสาธิตวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้ความเข้าใจตรงกัน

4. เตรียมกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา โดยดำเนินการ ดังนี้

4.1 ประมุขนิเทศให้กลุ่มตัวอย่างทราบเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายและวิธีการฝึกตลอดจนปฏิทินการฝึก
4.2 ทำการวัดพลังกล้ามเนื้อก่อนการฝึก (วันอาทิตย์ที่ 29 เมษายน 2544 ช่วงเวลา 18.00-19.00 น.) เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน

5. ให้กลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาได้รับการฝึกตามโปรแกรมการฝึก ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1 กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ เข้ารับการฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอล ในวันจันทร์-ศุกร์ รวม 5 วัน วันละ 2 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 16.00-18.00 น.

5.2 กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน เข้ารับการฝึกแบบผสมผสาน ในวันจันทร์, พุธ และศุกร์ รวม 3 วัน วันละ 60-70 นาที ในช่วงเวลา 06.00-07.00 น. (ดูรายละเอียดในภาคผนวก) และฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอล วันจันทร์-ศุกร์ รวม 5 วัน วันละ 2 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 16.00-18.00 น. เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 30 เมษายน ถึงวันที่ 6 กรกฎาคม 2544

6. ทำการวัดพลังกล้ามเนื้อ โดยใช้เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Margaria-Kalamen Power Test) ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ในวันอาทิตย์ ช่วงเวลา 18.00-19.00 น. หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 (27 พฤษภาคม 2544), 8 (24 มิถุนายน 2544) และ 10 (8 กรกฎาคม 2544) ซึ่งมีวิธีการวัดเหมือนกันทุกครั้ง

7. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

8. นำผลที่ได้มาสรุปผลวิจัยและข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (SPSS 10.0* for Windows = Statistical Package for the Social Sciences Version 10) ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน

2. เปรียบเทียบผลของพลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองตัวแปรต่อหนึ่งตัวแปรแบบวัดซ้ำ (Two-Factor Experiment with Repeated Measures on One Factor) (Ferguson and Takane. 1989 : 360-363)

3. เปรียบเทียบผลของพลังกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance)

4. เปรียบเทียบผลของพลังกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ ในระยะเวลาที่ต่างกัน และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนหนึ่งตัวแปรแบบวัดซ้ำ (One-Factor Experiment with Repeated Measures) (Ferguson and Takane. 1989 : 350-351)

5. ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวน หากพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการทดสอบค่าความแตกต่างรายคู่ของการฝึกในระยะเวลาที่ต่างกันของแต่ละกลุ่ม โดยวิธีของตุกี (Tukey) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังงานกล้ามเนื้อ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล นำเสนอข้อมูลในรูปตารางข้อมูล และความเรียง ดังต่อไปนี้

ตาราง 3 พลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน

กลุ่มที่	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 10	
	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S	$\bar{X}$	S
ฝึกการเล่นกีฬา ฟุตบอลตามปกติ N = 10	121.56	10.53	122.79	9.29	124.91	4.50	125.63	7.10
ฝึกการเล่นกีฬา ฟุตบอลและเสริม ด้วยการฝึกแบบ ผสมผสาน N = 10	129.82	13.06	136.52	10.44	140.18	9.46	140.11	10.73

จากตาราง 3 แสดง ค่าเฉลี่ยพลังงานกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 คือ 121.56 กิโลกรัม-เมตรต่อวินาที, 122.79 กิโลกรัม-เมตรต่อวินาที, 124.91 กิโลกรัม-เมตรต่อวินาที และ 125.63 กิโลกรัม-เมตรต่อวินาที ตามลำดับ และค่าเฉลี่ยพลังงานกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 คือ 129.82 กิโลกรัม-เมตรต่อวินาที, 136.52 กิโลกรัม-เมตรต่อวินาที, 140.18 กิโลกรัม-เมตรต่อวินาที และ 140.11 กิโลกรัม-เมตรต่อวินาที ตามลำดับ

ตาราง 4 เปรียบเทียบพลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน		df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob.
กลุ่ม	ระหว่างกลุ่ม	1	3344.73	3344.73	11.239	.004
	ภายในกลุ่ม	18	5356.98	97.61		

จากตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



ตาราง 5.เปรียบเทียบพลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob.
ระหว่างกลุ่ม	1	946.14	946.14	9.704	.005
ภายในกลุ่ม	18	1754.97	38.11		

จากตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



ตาราง 6 เปรียบเทียบพลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob.
ระหว่างกลุ่ม	1	1165.25	1165.25	21.233	.000
ภายในกลุ่ม	18	987.83	54.88		

จากตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



ตาราง 7 เปรียบเทียบพลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob.
ระหว่างกลุ่ม	1	1048.06	1048.06	12.656	.002
ภายในกลุ่ม	18	1490.65	82.81		

จากตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



ตาราง 8 เปรียบเทียบพลังกล้ำเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ ในระยะเวลาที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob.
ระหว่างกลุ่ม	3	106.22	35.41	.929	.440
ภายในกลุ่ม	27	1028.98	38.11		

จากตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ำเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตาราง 9 เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน
ในระยะเวลาที่ต่างกัน

แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F-Ratio	F-Prob.
ระหว่างกลุ่ม	3	711.26	237.09	16.689	.000
ภายในกลุ่ม	27	383.56	14.21		

จากตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ก่อนการฝึก, หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า ระยะเวลาในการฝึกช่วงใดช่วงหนึ่งส่งผลต่อพลังกล้ามเนื้อต่างไปจากระยะเวลาในการฝึกในช่วงอื่น



ตาราง 10 เปรียบเทียบพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน
ในระยะเวลาในการฝึกที่พบความแตกต่าง

ระยะเวลาในการฝึก	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 4	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8	หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 10
$\bar{X}$	129.82	136.52	140.18	140.11

ก่อนการฝึก	129.82	-	6.70	10.36*	10.29*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4	136.52	-	-	3.66	3.39
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	140.18	-	-	-	-0.07
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10	140.11	-	-	-	-

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยวิธีของตุกี (Tukey) พบว่า ค่าเฉลี่ยของ
พลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
และ 10 มีความแตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการศึกษาค้นคว้า

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อทราบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ ในระยะเวลาที่ต่างกัน

สมมุติฐานในการวิจัย

กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อแตกต่างกัน

วิธีการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลชายที่อยู่ในชมรมกีฬาฟุตบอลและกำลังศึกษาอยู่ในสถาบันโรงเรียนนายร้อยตำรวจ จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2544 จำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. ใช้ผลจากการทดสอบการวัดพลังกล้ามเนื้อก่อนการฝึก มาจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยวิธีการจัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างแบบจับคู่ (Matching Group)
2. นำค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกของทั้งสองกลุ่มมาทำการทดสอบทางสถิติด้วยค่าที (t-test) พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการฝึกของทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า พลังกล้ามเนื้อของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
3. ทำการจับฉลากเพื่อกำหนดกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน (ดูรายละเอียดในภาคผนวก)
2. เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Margaria-Kalamen Power Test) มีค่าความเชื่อมั่นที่ 0.969

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการศึกษาทางสังคมศาสตร์ (SPSS 10.0* for Windows = Statistical Package for the Social Sciences Version 10) ดังนี้

1. คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของพลังกล้ามเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน

2. เปรียบเทียบผลของพลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองตัวแปรต่อหนึ่งตัวแปรแบบวัดซ้ำ (Two-Factor Experiment with Repeated Measures on One Factor) (Ferguson and Takane. 1989 : 360-363)

3. เปรียบเทียบผลของพลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance)

4. เปรียบเทียบผลของพลังกล้ำเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ ในระยะเวลาที่ต่างกัน และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ในระยะเวลาที่ต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนหนึ่งตัวแปรแบบวัดซ้ำ (One-Factor Experiment with Repeated Measures) (Ferguson and Takane. 1989 : 350-351)

5. ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวน หากพบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการทดสอบค่าความแตกต่างรายคู่ของการฝึกในระยะเวลาที่ต่างกันของแต่ละกลุ่ม โดยวิธีของตุกี (Tukey) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. พลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

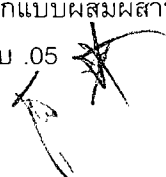
1.1 พลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 พลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 พลังกล้ำเนื้อระหว่างกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. พลังกล้ำเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. พลังกล้ำเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ก่อนการฝึก, ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระยะเวลาในการฝึกมีอย่างน้อย 1 คู่ที่แตกต่างกัน

3.1 พลังกล้ำเนื้อของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 และ 10 แตกต่างกับก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 

อภิปรายผล

จากการศึกษาค้นคว้าเรื่องผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ และทำการทดสอบพลังกล้ามเนื้อ ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ผลการวิจัย พบว่า กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน มีพลังกล้ามเนื้อแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เพื่อให้ทราบระยะเวลาของการฝึกใดที่มีความแตกต่างกัน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงศึกษาระยะเวลาในการฝึก และพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน มีพลังกล้ามเนื้อ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายที่อยู่ในชมรมกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนนายร้อยตำรวจ และมีความต้องการที่จะฝึกเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสานอย่างจริงจัง เพื่อจะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ซึ่งพลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญมากของกีฬาฟุตบอล ที่จะทำให้เกิดการเคลื่อนไหวในการเล่นฟุตบอล เช่น การทุ่มลูกบอล การหยุดลูกบอล การเลี้ยงลูกบอล การโหม่งลูกบอล และการเตะลูกบอลในท่าต่าง ๆ มีประสิทธิภาพมากขึ้น เนื่องจาก การเคลื่อนไหวเกือบทุกอย่างของร่างกายในการเล่นฟุตบอลต้องการพลังกล้ามเนื้อเพื่อต่อสู้กับแรงต้านทาน กล่าวคือ นักกีฬาฟุตบอลจำเป็นต้องมีพลังกล้ามเนื้อขาที่ดี ในการเตะสกัดลูกบอลได้ไกลและวิ่งเข้าแย่งยิงประตูได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มสมรรถภาพทางกายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ส่งผลต่อการแสดงความสามารถในการเล่นฟุตบอลได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ไบรอันแมค (Brianmac. 2000) เสนอแนะว่า การฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักสามารถฝึกร่วมกันเป็นการฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training) เพื่อพัฒนาพลังระเบิด (Explosive Power)

จากการแยกศึกษาภายในแต่ละกลุ่มโดยการวิเคราะห์หาความแปรปรวน พบว่า กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ มีพลังกล้ามเนื้อไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก และกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน สามารถเพิ่มพลังกล้ามเนื้อได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4, 8 และ 10 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการฝึก แสดงให้เห็นว่ามีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อที่ดีขึ้น ทั้งนี้ เป็นเพราะกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน ได้รับการฝึกเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสานเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ จึงช่วยส่งเสริมพลังกล้ามเนื้อให้เพิ่มขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของ ชู (Chu. 1996 : 2) ที่กล่าวว่า การฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training) คือ การฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนักแล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกทันทีในแต่ละชุด ซึ่งใช้ท่าฝึกที่ใช้กลุ่มกล้ามเนื้อเดียวกัน เพื่อฝึกพัฒนาให้เกิดพลังระเบิด (Explosive Power) จัดเป็นแนวทางการฝึกที่มีประสิทธิภาพและเป็นการกระตุ้นระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular System) รวมทั้งสร้างความหลากหลายในการฝึกซ้อมให้กับนักกีฬา และสามารถพัฒนาให้เกิดพลังกล้ามเนื้อในกีฬาที่เฉพาะการฝึกเกี่ยวกับหน้าที่การทำงาน (Functional Training) ซึ่งต่างกับโปรแกรมเก่า ๆ ที่เคยมีมา ที่ไม่ค่อยคำนึงถึงนักกีฬามากนัก พลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการฝึกแบบผสมผสานจะสามารถนำไปใช้กับกีฬานั้น ๆ ได้ทันที ซึ่งพลังกล้ามเนื้อนี้จะเพิ่มเป็นสามเท่าของการฝึกแบบเก่า ๆ

นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับ วิลเลียม และ ดักลาส (William and Douglas. 1997) กล่าวว่า การผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบโอลิมปิกและการฝึกแบบพลัยโอเมตริก เช่น การใช้เมดิซินบอลกับการฝึกท่า เบนช์ เปรส (Bench Press) ซึ่งเรียกว่า การฝึกแบบผสมผสาน (Complex Training) นั้น สามารถช่วย

นักกีฬาอาชีพที่แข่งขันในกีฬาโอลิมปิก ในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ การฝึกแบบผสมผสานยังให้ความสะดวกแก่ผู้ฝึกสอนและง่ายต่อการนำไปปฏิบัติด้วย

ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนของพลังกล้ามเนื้อ ในระยะเวลาที่ต่างกันของกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน พบค่าความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และทำการทดสอบภายหลังเป็นรายคู่ด้วยเทคนิคดูกี พบว่า กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน มีคะแนนพัฒนาการหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (140.18 กิโลกรัม-เมตร/วินาที) และ 10 (140.11 กิโลกรัม-เมตร/วินาที) ด้านพลังกล้ามเนื้อสูงกว่าก่อนการฝึก (129.82 กิโลกรัม-เมตร/วินาที) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลและเสริมด้วยการฝึกแบบผสมผสาน มีการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาความสามารถอย่างเป็นขั้นตอน คือ เป็นไปตามลำดับความหนักของงานที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ฝึกการเล่นกีฬาฟุตบอลตามปกติ ซึ่งมีความหนักไม่เพียงพอในการเสริมสร้างความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ ดังเช่น เวสคอต (Westcott, 1987) ได้ศึกษา พบว่า มนุษย์สามารถเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อได้ประมาณ 10 % หลังจากการฝึกด้วยน้ำหนักที่เหมาะสมเป็นเวลา 1 เดือน หรือ 10 วัน และ โอเช่ (O'Shea, 1976) กล่าวว่า ถ้าจะให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงกล้ามเนื้อจากการฝึกด้วยน้ำหนักอย่างชัดเจนต้องใช้เวลาตั้งแต่ 8 สัปดาห์ ขึ้นไป

ข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อนั้น ควรศึกษาปัจจัยทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) และความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อควบคู่ไปด้วย เนื่องจากการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ (Muscular Power) สามารถทำได้โดยการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพราะพลัง เท่ากับแรง (Force) คูณด้วยความเร็ว (Velocity) จะสามารถช่วยอธิบายผลของการศึกษาพลังกล้ามเนื้อที่เกิดจากการฝึกแบบผสมผสาน ได้ว่าพลังกล้ามเนื้อเกิดจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหรือความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ หรืออาจจะเป็นผลมาจากทั้งสองอย่างรวมกันได้ถูกต้องและชัดเจนขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรเปรียบเทียบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อกับนักกีฬาประเภทอื่น ๆ
2. ควรเปรียบเทียบผลการฝึกแบบผสมผสานที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อก่อนการฝึกซ้อมกีฬาตามปกติกับหลังการฝึกซ้อมกีฬาตามปกติ



บรรณานุกรม

- กรมพลศึกษา. สำนักพัฒนาการพลศึกษา สุขศึกษาและนันทนาการ. (2540?). *การทดสอบและประเมินผลสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ : กรมฯ.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2535). *การฝึกสมรรถภาพทางกาย*. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์. (2536). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ธรรมการพิมพ์.
- * ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. (2534ก). "การฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อ," *วารสารสุขศึกษา พลศึกษาและนันทนาการ*. 17(3) : 53-65.
- (2534ข, พฤษภาคม). "การฝึกพลัยโอเมตริกที่มีผลต่อความแข็งแรงและพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ," *วารสารสมาคมผู้ฝึกสอนว่ายน้ำ*. 1 : 39-63.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และเจริญ มีสิน. (2536). *รายงานผลการวิจัยผลการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ เวลา และระยะทางในการเริ่มต้นออกว่ายน้ำของนักกีฬาวัยน้ำ*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ประเสริฐศักดิ์ บุญศิริโรจน์. (2538). *ผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความสามารถในการขึ้นกระโดดแตะผาผ้าง*. ปรินิพนธ์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ประโยค สุทธิสง่า. (2541). *การบริหารเชิงยุทธศาสตร์สู่ความเป็นเลิศของโค้ชฟุตบอล*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- พรหมเมศ จักรักษ์. (2535). *ผลการฝึกเสริมด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อของนักกรีฑา*. วิทยานิพนธ์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ภูสิต ถาดา. (2540). *การเปรียบเทียบผลระหว่างการฝึกเสริมไอโซโทนิคควบคู่พลัยโอเมตริก, กับไอโซโทนิค, ไอโซเมตริกควบคู่พลัยโอเมตริก ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาและแขน*. วิทยานิพนธ์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วิริยา บุญชัย. (2537). *การสร้างโปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก*. ปรินิพนธ์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ และ อารี ปรมัตถการ. (2539). *วิทยาศาสตร์การกีฬา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). *สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา*. กรุงเทพฯ : โรงเรียนกีฬาเวชศาสตร์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล.
- สยาม ไจมา. (2542). *ผลของการฝึกแบบพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีผลต่อความแข็งแรงและกำลังขา*. ปรินิพนธ์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำราญ เจริญชัย. (2541). *ผลการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความสามารถในการเขย่งก้าวกระโดด*. ปรินิพนธ์ (พลศึกษา). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- 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.
- Alter, Michael J. (1997). *Sport Stretch*. Illinois : Human Kinetics.
- Benesh, T.A. (1989). "A Comparison of Two Plyometric Training Techniques," *Dissertation Abstracts International*. 28 : 195-A.
- Brianmac, Demon. (2000). "Complex Training," (Online). 1-2. Available: www.brianmac.demon.htm/.
- Chu, Donald A. (1992). *Jumping into Plyometrics*. Illinois : Leisure Press.
- (1996). *Explosive Power & Strength Complex Training for Maximum Results*. Illinois : Human Kinetics.
- Chu, Donald A. and Plummer, L. (1984). "The Language of Plyometric," *Nation Strength and Conditioning Association Journal*. 6 : 30-31.
- Clutch, D. et al. (1983). "The Effect of Depth Jump and Weight Training on Leg Strength and Vertical Jump," *Res. Quart. Exe. Sport*. 54 : 5.
- Corbin, C.B. and Lindsey, R. (1988). *Concepts of Physical Fitness with Laboratories*. Iowa : Wm. C. Brown Publishers.
- Gemar, J.A. (1986). "The Effect of Weight Training and Plyometric Training on Vertical Jump, Standing Long and Forty-Meter Sprint," *Dissertation Abstracts International*. 47 : 2944-A.
- Hearick, A. (1995). "Case study : training a physically challenged prepubescent soccer athlete," *Strength and Conditioning*. 17(2) : 16-23.
- Hoeger, W.W.K. (1989). *Lifetime Physical Fitness and Wellness*. 2nd ed. Colorado : Morton Publishing.
- Huber, J. (1987). "Increasing a driver's vertical jump through plyometric training," *Nation Strength and Conditioning Association Journal*. 9 : 34-36.
- Ferguson, George A. and Takane, Yoshio. (1989). *Statistical Analysis in Psychology and Education*. 6th ed. McGraw-Hill Book.
- Fleck, J. Steven. and Kraemer, J. William. (1987). *Designing Resistance Training Programs*. Illinois : Human Kinetics.
- Fowler, N.E. et al. (1995). "The Effectiveness of Pendulum Swing for the Development of Leg Strength and Counter-movement Jump Performance," *Journal of Sport-Science*. 13(2) : 101-108.
- Fox, Edward L., Kirby, Timothy E. and Fox, Ann Roberts. (1987). *Bases of Fitness*. New York : Macmillan Publishing
- Fox, Edward L., Bowers, Richard W. and Foss, Merle L. (1989). *The Physiological Basis for Exercise and Sport*. 5th ed. Madison : Brown and Benchmark Publishers.
- Fox, Edward L. and Mathews, D.K. (1985). *The Physiological Bases of Physical Education and Athletics*. Philadelphia : CBS College Publishing.

- Johnson, B.L. and Nelson, J.K. (1986). *Practical Measurements for Evaluation in Physical Education*. Minnesota : Burgess Publishing.
- Kritpet. T.T. (1988). "Effects of six week of squat and Plyometric Training on power production," *Dissertation Abstracts International*. 50 : 1244-A.
- O'Shea, J.P. (1976). *Scientific Principles and Methods of Strength Fitness*. 2nd ed. MA : Addison-Wesley.
- Polhemus, R. and Burkhardt, E. (1980). "The Effects of Plyometric Training Drills on the Physical Strength Gains of Collegiate Football Players," *Nation Strength and Conditioning Association Journal*. 2 : 13-15.
- Stone, M. and Bryant, H.O. (1992). *Weight Training a Scientific Approach*. Minnesota : Belliverther Press.
- Verkhoshanski, Y. (1983). "Perceptive in the Improvement of Speed Strength of Jumpers," *Yessis Review of Soviet Physical Education and Sports*. 3 : 28-34.
- Westcott, W.L. (1983). *Strength Fitness*. Massachusetts : Allyn and Eacon Inc.
- (1987). *Strength Fitness : Physiological Principles and Training Techniques*. 2nd ed. Boston : Allyn and Eacon Inc.
- William, P. Ebben. and Douglas, Blackard. O. (1997). "Complex Training with Combined Explosive Weight Training and Plyometric Exercises," *The Olympic Coach Fall*. 7(4).
- Willson, G.J., Murphy, A.J. and Giorgi, A. (1996). "Weight and Plyometric Training: Effects on Eccentric and Concentric Force Production," *Canadian Journal of Apply Physiology*. 21(4) : 301-315.
- Wilson, G.J., Murphy, A.J. and Walshe, A.D. (1997). "Performance Benefits from Weight and Plyometric Training : Effects of Initial Strength," *Coaching and Sport Science Journal*. 2(1) : 3-8.





ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณา
โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจพิจารณาโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน

1. รองศาสตราจารย์ ดร.ธนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร รองคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จรรยา มีสิน ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการและวิจัย
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. อาจารย์ ดร.สุวัตร สิทธิหล่อ ผู้อำนวยการส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา
กรมพลศึกษา
4. อาจารย์ ดร.พิชิต เมืองนาโพธิ์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



ภาคผนวก ข

โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน

โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน

Complex Training

เนื้อหา

โปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน เป็นการฝึกโดยใช้การฝึกกล้ามเนื้อด้วยน้ำหนัก (Weight Training) แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริก (Plyometric Training) ในแต่ละชุดซึ่งใช้ท่าฝึกที่ใช้กล้ามเนื้อเดียวกัน ดังนี้

1. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า ฮาล์ฟ สควอท (Half Squat) แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า แบร์ริเออร์ จัมพ์ (Barrier Jump) ในสัปดาห์ที่ 1-4 และฝึกท่า บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และ เด็ปท์ จัมพ์ (Depth Jump) ในสัปดาห์ที่ 5-10 เพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้ออย่างค้ำส่วนล่าง (Lower Extremities)
2. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า กลูเทียลแฮม เรส (Glute-ham Raise) แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า ซีททิด แบคเวิร์ด โท (Seated Backward Throw) เพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง (Lower Back)
3. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า ฮิป ครันช์ (Hip Crunch) แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า ซีทอัพ แพลส (Sit-up Pass) เพื่อเสริมสร้างพลังกล้ามเนื้อลำตัว (Trunk)

สัปดาห์ที่ 1 - 4

กิจกรรม ใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 60-70 นาที

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm Up) 15 นาที
 - วิ่งเหยาะ ๆ เป็นเวลา 5 นาที
 - ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 12 ท่า เป็นเวลา 10 นาที
2. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า ฮาล์ฟ สควอท (Half Squat) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้ น้ำหนัก 70% ของ 1RM. แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า แบร์ริเออร์ จัมพ์ (Barrier Jump) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 8 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้กรวยยางสูง 50 ซม.
3. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า กลูเทียลแฮม เรส (Glute-ham Raise) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้ น้ำหนัก 70% ของ 1RM. แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า ซีททิด แบคเวิร์ด โท (Seated Backward Throw) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 8 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้เมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กก.
4. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า ฮิป ครันช์ (Hip Crunch) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 8 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้เมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กก. แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า ซีทอัพ แพลส (Sit-up Pass) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 8 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้เมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กก.
5. ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool Down) 15 นาที
 - วิ่งเหยาะ ๆ เป็นเวลา 5 นาที
 - ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 12 ท่า เป็นเวลา 10 นาที

หมายเหตุ

1. ก่อนการฝึกผู้วิจัยจะอธิบายและสาธิตเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสาน ในแต่ละท่าให้ กลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษาเข้าใจและให้ปฏิบัติตาม

สัปดาห์ที่ 5 – 8

กิจกรรม ใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 60–70 นาที

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm Up) 15 นาที
 - วิ่งเหยาะ ๆ เป็นเวลา 5 นาที
 - ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 12 ท่า เป็นเวลา 10 นาที
2. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า ฮาล์ฟ สควอท (Half Squat) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง พัก 3 นาที เพิ่มน้ำหนัก 5% จากสัปดาห์ที่ 1-4 แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และ ดีเพธ จัมพ์ (Depth Jump) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 8 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้กล่องสูง 55 เซนติเมตร จำนวน 1 กล่อง
3. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า กลูเตียลแฮม เรส (Glute-ham Raise) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง พัก 3 นาที เพิ่มน้ำหนัก 5% จากสัปดาห์ที่ 1-4 แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า ซีททิด แบคเวิร์ด โธ (Seated Backward Throw) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้เมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กก.
4. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า ฮิป ครันช์ (Hip Crunch) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้เมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กก. แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า ซิทอัพ แพส (Sit-up Pass) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้เมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กก.
5. ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool Down) 15 นาที
 - วิ่งเหยาะ ๆ เป็นเวลา 5 นาที
 - ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 12 ท่า เป็นเวลา 10 นาที

สัปดาห์ที่ 9 – 10

กิจกรรม ใช้เวลาในการฝึกทั้งหมด 60–70 นาที

1. อบอุ่นร่างกาย (Warm Up) 15 นาที
 - วิ่งเหยาะ ๆ เป็นเวลา 5 นาที
 - ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 12 ท่า เป็นเวลา 10 นาที
2. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า ฮาล์ฟ สควอท (Half Squat) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง พัก 3 นาที เพิ่มน้ำหนัก 5% จากสัปดาห์ที่ 5-8 แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และ ดีเพธ จัมพ์ (Depth Jump) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 8 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้กล่องสูง 55 เซนติเมตร จำนวน 2 กล่อง
3. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า กลูเตียลแฮม เรส (Glute-ham Raise) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 10 ครั้ง พัก 3 นาที เพิ่มน้ำหนัก 5% จากสัปดาห์ที่ 5-8 แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า ซีททิด แบคเวิร์ด โธ (Seated Backward Throw) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 12 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้เมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กก.
4. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า ฮิป ครันช์ (Hip Crunch) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 12 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้เมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กก. แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า ซิทอัพ แพส (Sit-up Pass) ปฏิบัติ 2 ชุด ๆ ละ 12 ครั้ง พัก 3 นาที ใช้เมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กก.
5. ผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (Cool Down) 15 นาที
 - วิ่งเหยาะ ๆ เป็นเวลา 5 นาที
 - ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 12 ท่า เป็นเวลา 10 นาที

วิธีปฏิบัติและภาพประกอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching)

ท่าที่ 1 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อเท้าและข้อเท้า (Feet and Ankles)

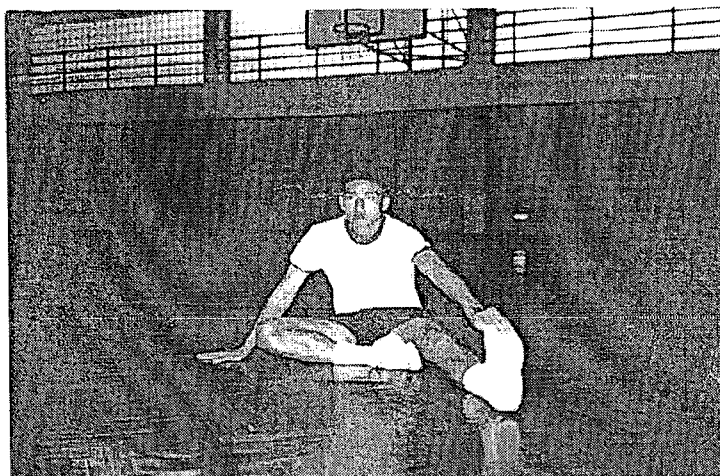
วิธีปฏิบัติ นั่งบนส้นเท้า วางมือทั้งสองไว้ข้างหน้าเพื่อความสมดุล หายใจออกและเอนตัวไปข้างหลังช้า ๆ ทำค้างไว้ 15 วินาที



ภาพประกอบ 1 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อเท้าและข้อเท้า

ท่าที่ 2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อขาส่วนล่าง (Lower Legs)

วิธีปฏิบัติ นั่งบนพื้น เหยียดขาซ้ายให้ตรง งอขาขวาให้ฝ่าเท้าของขาขวาหันเข้าด้านซ้าย (ไม่ควรให้หัวเข่าของเท้าทั้งสองอยู่ในลักษณะบิด) ตำแหน่งที่ควรจะเป็น คือ เท้าเหยียดตรง ขาอีกข้างหนึ่งอยู่ในลักษณะงอหัวเข่า หายใจออก แล้วค่อย ๆ ก้มตัวไปข้างหน้าใช้มือข้างเดียวกับเท้าที่เหยียดจับที่ปลายเท้าแล้วดึงเข้าหาลำตัว พยายามให้ขาเหยียดตรง ทำประมาณ 25 วินาที แล้วเปลี่ยนข้าง ถ้าไม่สามารถจับปลายเท้าได้ อาจจะใช้ผ้าเช็ดตัวคล้องปลายเท้า เพื่อดึงปลายเท้าเข้ามายังลำตัว



ภาพประกอบ 2 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อขาส่วนล่าง

ท่าที่ 3 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings)

วิธีปฏิบัติ นั่งบนพื้น เหยียดขาซ้ายให้ตรง งอขาขวาให้ฝ่าเท้าของขาขวาหันเข้าด้านซ้าย (ไม่ควรให้หัวเข่าของเท้าทั้งสองอยู่ในลักษณะบิด) ตำแหน่งที่ควรจะเป็น คือ เท้าเหยียดตรง ขาอีกข้างหนึ่งอยู่ในลักษณะงอหัวเข่า หายใจออกแล้วค่อย ๆ ก้มตัวไปข้างหน้าจากสะโพกไปยังขาที่เหยียดตรง ใช้มือทั้งสองข้างจับที่ขาข้างที่เหยียดตรง พยายามให้ขาเหยียดตรง ทำประมาณ 25 วินาที แล้วเปลี่ยนข้าง



ภาพประกอบ 3 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

ท่าที่ 4 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหุบขา (Adductors)

วิธีปฏิบัติ นั่งบนพื้นให้ฝ่าเท้าประกบกันและดึงปลายเท้าเข้าหากัน หายใจออกแล้วก้มตัวให้ต่ำไปข้างหน้าอย่างช้า ๆ ก้มตั้งแต่สะโพกจนรู้สึกได้บริเวณขาหนีบและบริเวณหลัง ลำตัวตั้งตรง ค้างไว้ 40 วินาที



ภาพประกอบ 4 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อหุบขา

ท่าที่ 5 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps)

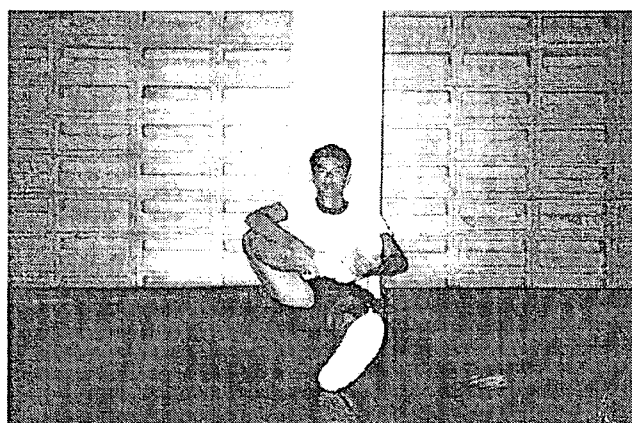
วิธีปฏิบัติ ยืนเอามือขวาจับกำแพงหรือฝาผนัง หายใจเข้าและใช้มือซ้ายจับปลายเท้าซ้าย และดึงเข้าหาสะโพกให้มากที่สุด หัวเข่างอท่ามตามปกติ ทำค้างไว้ 30 วินาที แล้วเปลี่ยนข้าง



ภาพประกอบ 5 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

ท่าที่ 6 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อสะโพกและก้น (Hips and Gluteals)

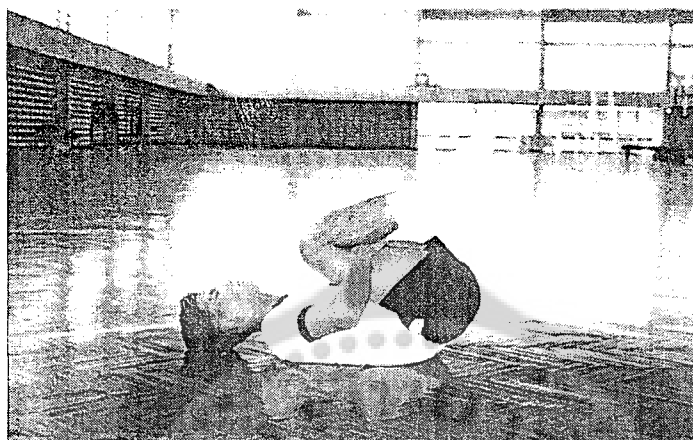
วิธีปฏิบัติ นั่งบนพื้น งอขาข้างขวาและเลื่อนส้นเท้าเข้าหากัน จับด้านนอกของข้อเท้าขวาด้วยมือข้างซ้าย และใช้แขนขวาคือแขนท่อนล่างคล้องรอบ ๆ หัวเข่าขวา หายใจออกแล้วดึงขาเข้าหาหัวไหล่ ข้างตรงกันข้ามกับขาที่ดึง จนรู้สึกว่าการยืดบริเวณส่วนหลังของขาท่อนบน ค้างไว้ 20 วินาที ทำทั้งสองข้าง



ภาพประกอบ 6 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อสะโพกและก้น

ท่าที่ 7 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัวส่วนล่าง (Lower Torso)

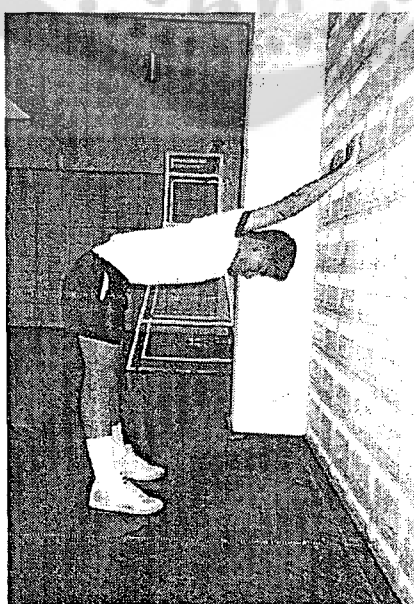
วิธีปฏิบัติ นอนหงายเข่าอ ศีรษะวางบนพื้น ให้มือทั้งสองข้างจับด้านหลังของขา หายใจออกแล้วดึงขาแต่ละข้างเข้าหาหน้าอก ขณะที่ปฏิบัติให้ศีรษะวางอยู่กับพื้นแต่อย่ากด ค้างไว้ 30 วินาที



ภาพประกอบ 7 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัวส่วนล่าง

ท่าที่ 8 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน (Upper Back)

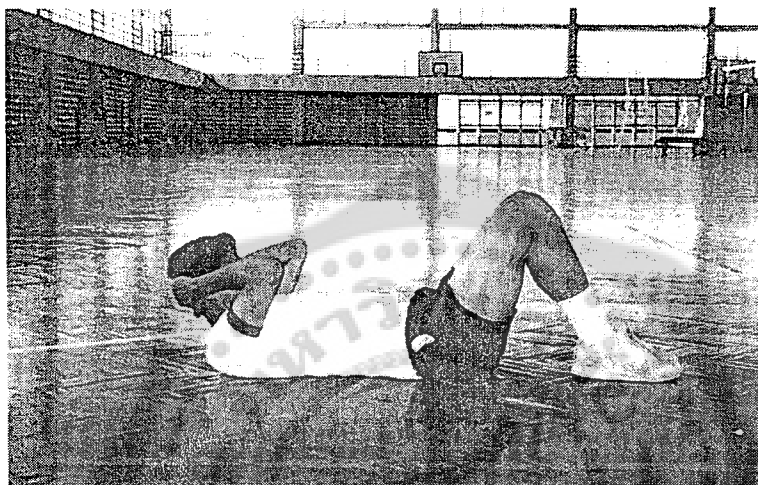
วิธีปฏิบัติ ยืนด้วยเท้าทั้งสองข้าง ห่างจากฝาผนังหรือรั้วที่มีความสูงเกือบเท่าสะโพกถึงหัวไหล่ ประมาณ 3 ฟุต (1 เมตร) และแขนทั้งสองข้างข้ามศีรษะ โดยให้แขนและขาเหยียดตรง งอสะโพก หลังตรง และจับฝาผนังหรือรั้วด้วยมือทั้งสองข้าง หายใจออกแล้วปล่อยให้ร่างกายส่วนบนลดต่ำลง ค้างไว้ 30 วินาที



ภาพประกอบ 8 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อหลังส่วนบน

ท่าที่ 9 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อคอ (Neck)

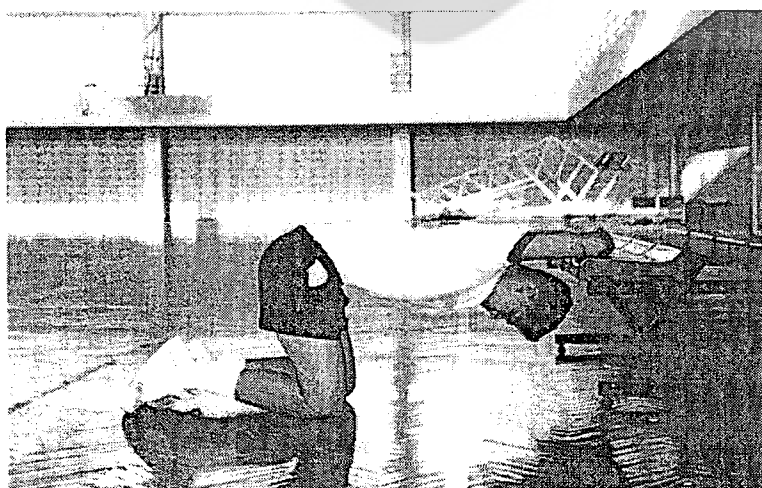
วิธีปฏิบัติ นอนหลังแนบกับพื้นและตั้งเข่าทั้งสองขึ้น ขณะเดียวกันวางเท้าราบกับพื้น ประสานนิ้วมือหลังศีรษะระดับเดียวกับหู หายใจออกแล้วใช้กำลังของแขนดึงศีรษะไปข้างหน้าอย่างช้า ๆ จนกระทั่งรู้สึกว่าการยืดบริเวณส่วนคอ ค้างไว้ 5-10 วินาที แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น ให้ทำซ้ำ 3-4 ครั้ง ค่อย ๆ ผ่อน กระดุกสันหลังส่วนบนและคอ



ภาพประกอบ 9 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อคอ

ท่าที่ 10 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อหน้าอก (Pectorals)

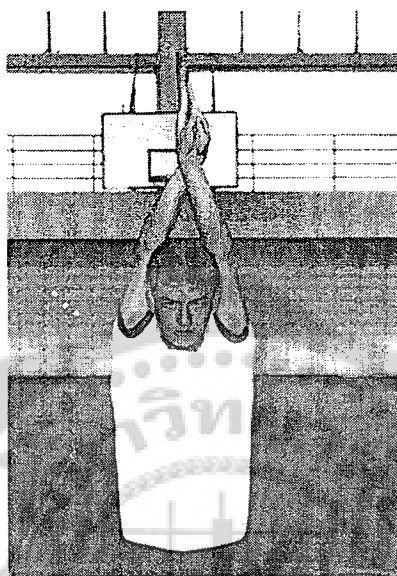
วิธีปฏิบัติ นั่งคุกเข่าลงกับพื้นหน้าเก้าอี้ ผสานปลายแขนทั้งสองข้างเหนือศีรษะ และวางแขนทั้งสองข้างลงบนเก้าอี้ ปลอยศีรษะลงหน้ามองพื้น หายใจออกและกดศีรษะและหน้าอกลงพื้น ค้างไว้ 15 วินาที



ภาพประกอบ 10 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อหน้าอก

ท่าที่ 11 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่ (Shoulders)

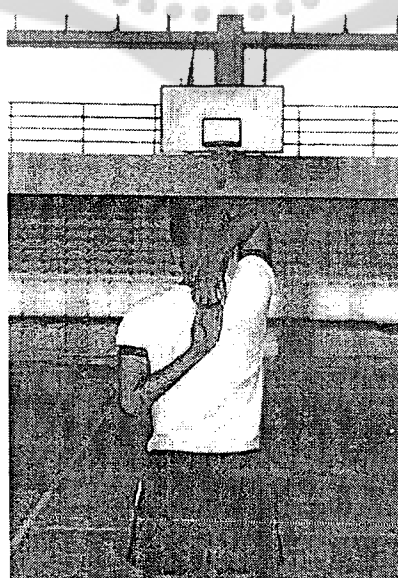
วิธีปฏิบัติ เหยียดแขนทั้งสองข้างขึ้นเหนือศีรษะ ฝ่ามือประกบกัน ยึดแขนขึ้นข้างบนและไปข้างหลังเล็กน้อย หายใจเข้าขณะเหยียดแขนขึ้นข้างบน ค้างไว้ 5-8 วินาที



ภาพประกอบ 11 การยึดเหยียดกล้ามเนื้อหัวไหล่

ท่าที่ 12 ยึดเหยียดกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างและข้อมือ (Arms and Wrists)

วิธีปฏิบัติ เอื้อมมือข้างซ้ายไปด้านหลัง ค่อย ๆ เลื่อนมือไปตามแผ่นหลังให้มากที่สุด หายใจเข้าแล้วเอื้อมมือข้างขวาลงด้านล่างจนกระทั่งมือทั้งสองสัมผัสกัน ค้างไว้ 15 วินาที



ภาพประกอบ 12 การยึดเหยียดกล้ามเนื้อแขนท่อนล่างและข้อมือ

วิธีปฏิบัติและภาพประกอบโปรแกรมการฝึกแบบผสมผสานที่มีผลต่อพลังกล้ามเนื้อ

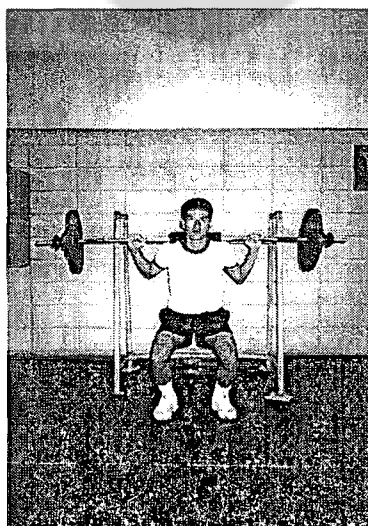
1. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า ฮาล์ฟ สควอท (Half Squat) แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า แบร์รีเออร์ จัมป์ (Barrier Jump) ในสัปดาห์ที่ 1-4 และฝึกท่า บ็อกซ์ จัมป์ (Box Jump) และ เดิพ์ธ์ จัมป์ (Depth Jump) ในสัปดาห์ที่ 5-10

1.1 การฝึกท่า ฮาล์ฟ สควอท (Half Squat)

อุปกรณ์ บาร์เบลล์ จำนวน 1 ชุด

ท่าเริ่มต้น แบกบาร์เบลล์พักไว้บนบ่าด้านหลังของคอ มือหงายจับประคองบาร์เบลล์ไว้ เท้าวางราบห่างกันเท่าช่วงไหล่ แยกปลายเท้าออก

ขั้นตอนการฝึก หายใจเข้าลึก ๆ และย่อขาทั้งสองลงช้า ๆ จนกระทั่งต้นขาขนานกับพื้น พยายามให้ศีรษะตรง หลังตรง และหน้ามองตรง จากนั้น ยกตัวขึ้นสู่ท่าเริ่มต้น หายใจออกเมื่อขาทั้งสองใกล้เหยียดตรงและหน้ามองตรง



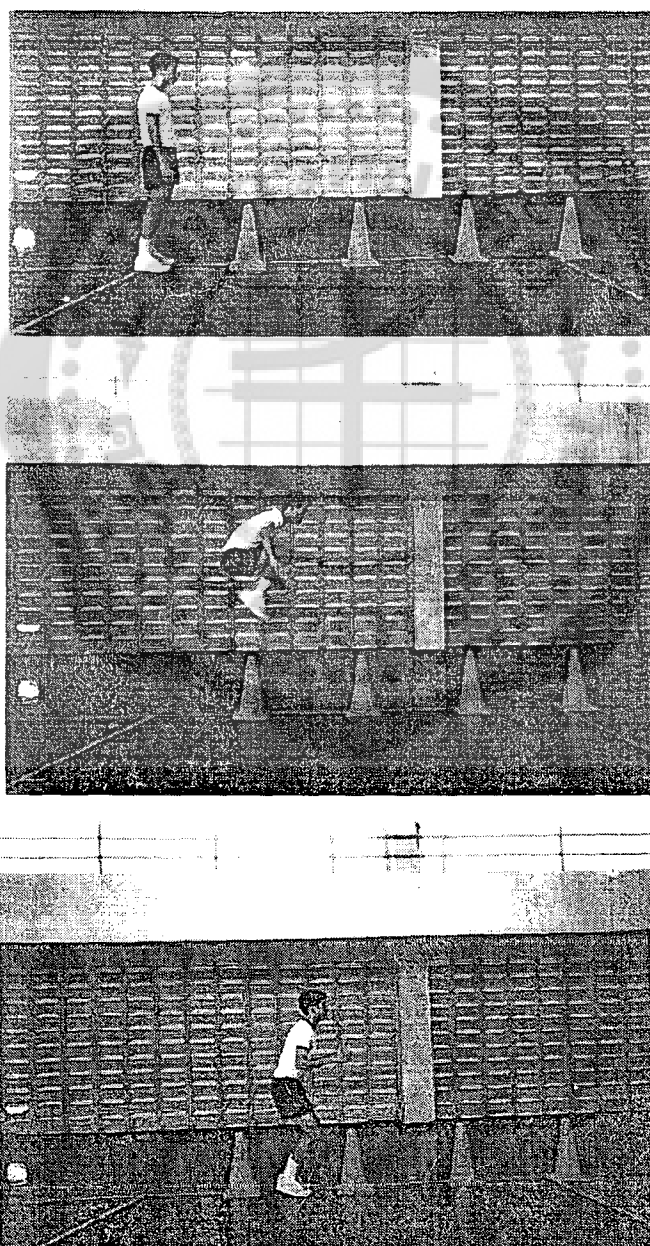
ภาพประกอบ 13 การฝึกท่า ฮาล์ฟ สควอท (Half Squat)

1.2 การฝึกท่า แบร์รีเออร์ จัมป์ (Barrier Jump)

อุปกรณ์ กรวยยางสูง 50 ซม. จำนวน 8 อัน

ท่าเริ่มต้น เริ่มต้นจากท่ายืนหันหน้าเข้าหากรวยยางอันที่หนึ่ง

ขั้นตอนการฝึก ย่อตัวกระโดดข้ามกรวยยางอันแรก หดเข่าทั้งสองข้างเข้าหากอก เมื่อลงสู่พื้นให้ทำการกระโดดขึ้นข้ามกรวยยางอันต่อไปอย่างทันทีทันใด จนครบ 8 อัน ซึ่งระยะห่างระหว่างกรวยยางแต่ละอัน ประมาณ 3 ฟุต



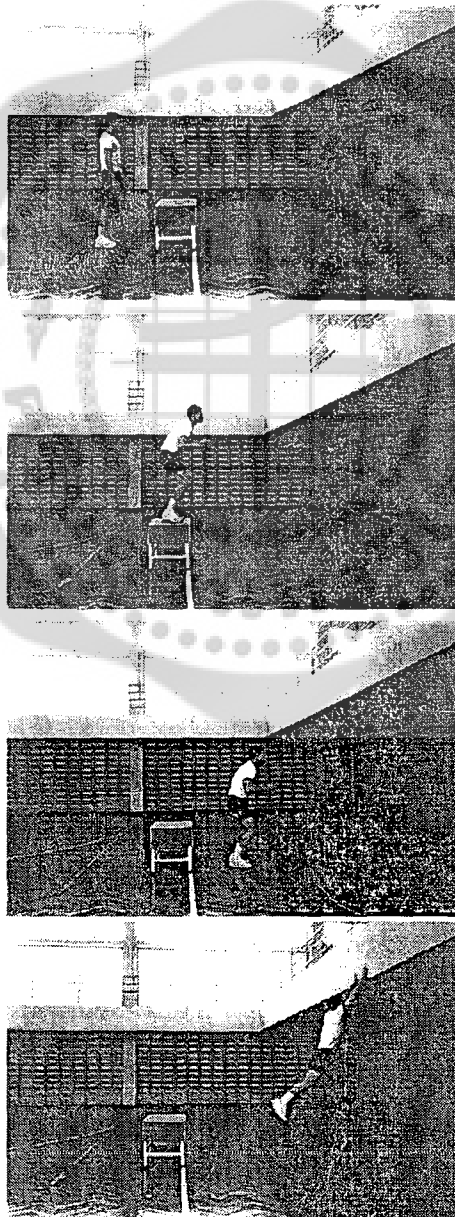
ภาพประกอบ 14 การฝึกท่า แบร์รีเออร์ จัมป์ (Barrier Jump)

1.3 การฝึกทำ บ็อกซ์ จัมป์ (Box Jump) และ เดิพ์ธ์ จัมป์ (Depth Jump)

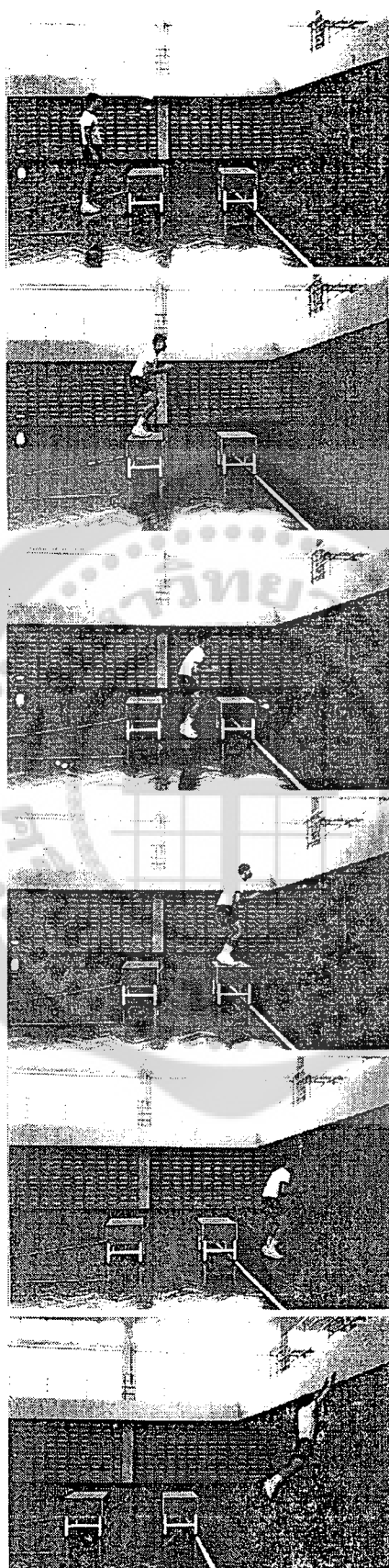
อุปกรณ์ กล่องสูง 55 เซนติเมตร

ท่าเริ่มต้น ยืนหันหน้าเข้ากล่อง ห่างจากกล่องประมาณ 50 เซนติเมตร ทั้งแขนลงข้างลำตัว งอเข่าเล็กน้อย

ขั้นตอนการฝึก ย่อตัวกระโดดขึ้นบนกล่อง โดยยกเข่าและเหวี่ยงแขนให้นิ้วหัวแม่มือตั้งขึ้นเพื่อรักษาสสมดุล ทิศทางขึ้นด้านบนและไปข้างหน้า ขึ้นบนกล่องด้วยเท้าคู่ (Box Jump) แล้วกระโดดลงจากกล่องสู่พื้นด้วยเท้าคู่ เน้นการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วให้เวลาที่เท้าสัมผัสพื้นและกล่องน้อยที่สุด จากนั้นย่อตัวกระโดดเท้าคู่เหยียดร่างกายขึ้นไปในอากาศข้างหน้าอย่างรวดเร็วให้สูงที่สุดด้วยแรงพยายามสูงสุด (Depth Jump)



ภาพประกอบ 15 การฝึกทำ บ็อกซ์ จัมป์ (Box Jump) และ เดิพ์ธ์ จัมป์ (Depth Jump) 1 กล่อง



ภาพประกอบ 16 การฝึกทำ บ็อกซ์ จัมพ์ (Box Jump) และ ดีปธ์ จัมพ์ (Depth Jump) 2 กลอง

2. ฝึกด้วยน้ำหนักท่า กลูเตียลแฮม เรส (Glute-ham Raise) แล้วตามด้วยการฝึกแบบพลัยโอเมตริกท่า ซีททิด แบคเวิร์ด โธรว (Seated Backward Throw)

2.1 การฝึกท่า กลูเตียลแฮม เรส (Glute-ham Raise)

อุปกรณ์ แผ่นน้ำหนัก จำนวน 1 ชุด

ท่าเริ่มต้น การฝึกท่านี้ต้องมีคู่มือ นอนคว่ำบนโต๊ะที่มีเบาะพองน้ำรองรับศีรษะ โตะ แล้วให้คู่มือจับขาไว้ พับเอวทั้งน้ำหนักตัวลงต่ำ

ขั้นตอนการฝึก ยกตัวขึ้นให้นานกับพื้น ดึงตัวขึ้นกลับสู่ท่าเริ่มต้น เพิ่มความต้านทานโดยยกแผ่นน้ำหนักไว้ที่หน้าอก



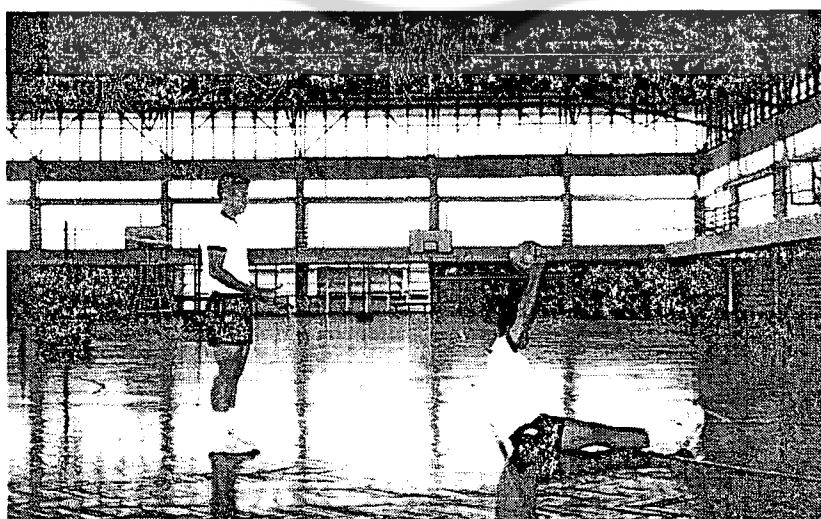
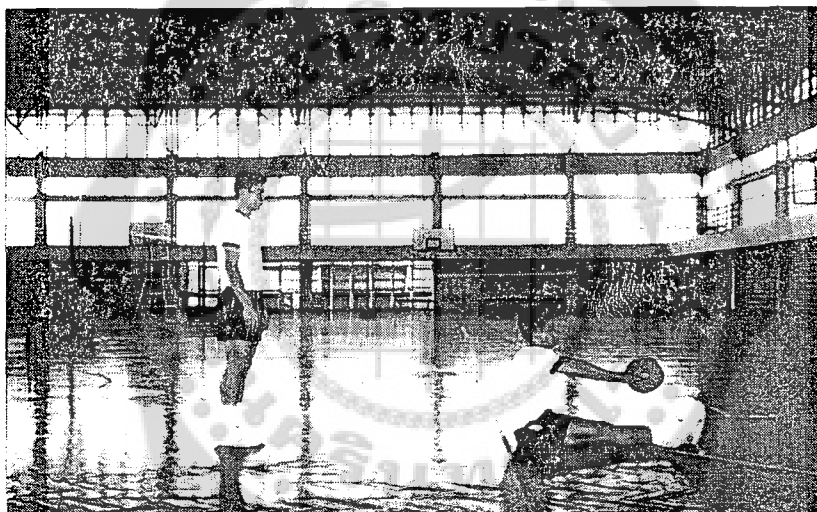
ภาพประกอบ 17 การฝึกท่า กลูเตียลแฮม เรส (Glute-ham Raise)

2.2 การฝึกท่า ซีททิด แบคเวิร์ด โธรว (Seated Backward Throw)

อุปกรณ์ ลูกเมดิซินบอล น้ำหนัก 3 กก. จำนวน 1 ลูก

ท่าเริ่มต้น การฝึกท่านี้ต้องมีคูฝึก นั่งถือลูกเมดิซินบอล เท้าทั้งสองเหยียดตรง โดยเหยียดแขนหาปลายเท้า ก้มไปข้างหน้าตั้งแต่สะโพก แล้วหันหลังให้คูฝึก โดยให้คูฝึกยืนหันหน้าไปทางเดียวกับผู้ฝึก ห่างประมาณ 3 เมตร

ขั้นตอนการฝึก ยกตัวส่วนบน แขนทั้งสองข้างและลูกบอลขึ้นพร้อม ๆ กัน แล้วโยนลูกบอลข้ามศีรษะไปด้านหลังให้คูฝึก โดยให้แขนเหยียดตึงและหลังตรง



ภาพประกอบ 18 การฝึกท่า ซีททิด แบคเวิร์ด โธรว (Seated Backward Throw)

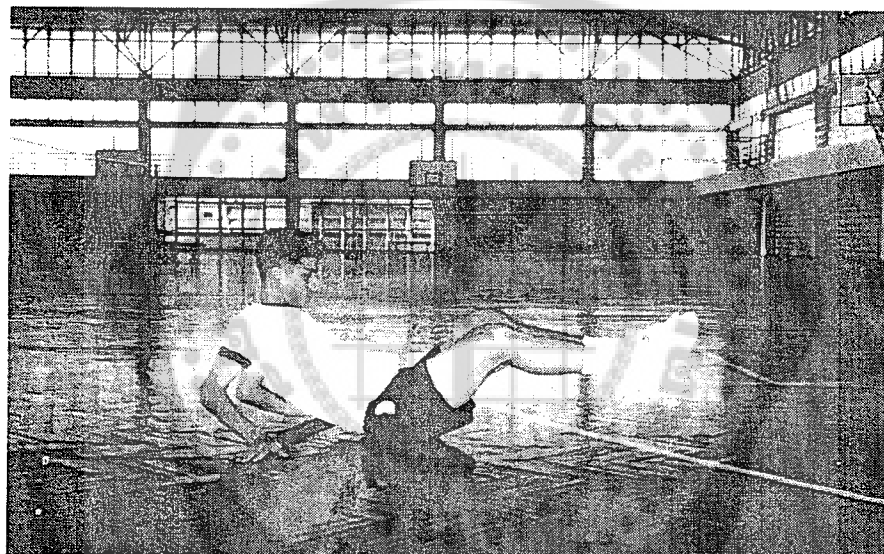
3. ผีคด้วยน้ำหนักทำ ฮีพ ครันช (Hip Crunch) แล้วตามด้วยการผีคแบบพลัยโอเมตริกทำ ซิท อัป แพส (Sit-up Pass)

3.1 การผีคทำ ฮีพ ครันช (Hip Crunch)

อุปกรณ์ ลูกเมดิซีนบอล น้ำหนัก 3 กก. จำนวน 1 ลูก

ท่าเริ่มต้น นั่งบนพื้นราบ เข่าอ มือทั้งสองวางราบกับพื้นข้างหลังลำตัว เพื่อช่วยในการรับ น้ำหนักของลำตัว

ขั้นตอนการผีค พับลำตัวดึงเข้าขึ้นมัจนตันขาชิดติดหน้าอก แล้วเหยียดขาออกกลับสู่ท่าเริ่มต้น เพิ่มความต้านทาน โดยใช้ลูกเมดิซีนบอลหนีบไว้ระหว่างเข้าทั้งสองข้าง



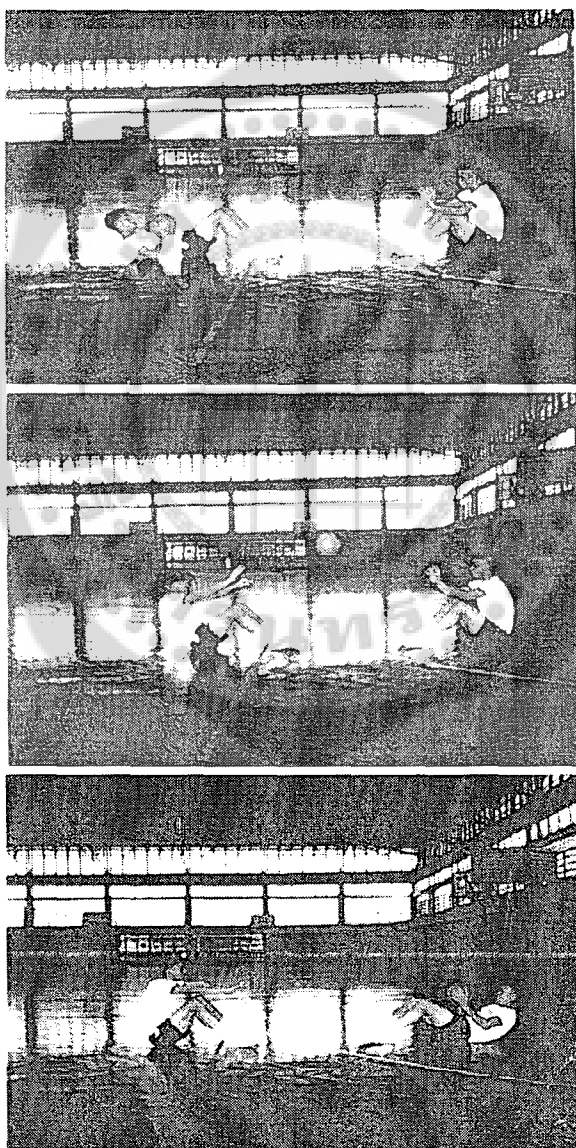
ภาพประกอบ 19 การผีคทำ ฮีพ ครันช (Hip Crunch)

3.2 การฝึกท่า ชิทอัพ แพส (Sit-up Pass)

อุปกรณ์ ลูกเมดิซันบอล น้ำหนัก 3 กก. จำนวน 1 ลูก

ท่าเริ่มต้น การฝึกท่านี้ต้องมีคูฝึก นั่งหันหน้าเข้าหาคูฝึก ห่างประมาณ 1 เมตร เท่ากับช่วงเข่า

ขั้นตอนการฝึก ให้คูฝึกส่งลูกบอลในท่าสองมือระดับอก คูฝึกรับลูกบอลจากคูฝึก โดยให้ลำตัวต่ำลงหาพื้นในขณะที่ลูกบอลอยู่ที่ระดับอก แล้วลุกนั่ง (Sit-up) ส่งลูกบอลกลับไปให้คูฝึก ทำซ้ำด้วยการผลัดส่งบอลระดับอกต่อไป



ภาพประกอบ 20 การฝึกท่า ชิทอัพ แพส (Sit-up Pass)



เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ Margaria-Kalamen Power Test

เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม-เมตร/วินาที โดยเริ่มจากให้ผู้ถูกวัดซึ้หน้าหนัก แล้วยืนที่จุดเริ่มต้นซึ่งห่างจากด้านหน้าของขั้นบันไดเป็นระยะทาง 6 เมตร เมื่อพร้อมให้ผู้ถูกวัดวิ่งขึ้นบันได อย่างเร็วที่สุดเท่าที่จะเร็วได้ โดยขั้นที่ละ 3 ขั้น (ความสูงเฉลี่ยของขั้นบันไดแต่ละขั้นประมาณ 166 มิลลิเมตร) คือ ก้าวขึ้นไปบนบันไดขั้นที่ 3, 6 และ 9 ซึ่งบนบันไดขั้นที่ 3 และ 9 จะมีแผ่นวัดพร้อมสวิตช์ไฟฟ้าวางอยู่ เพื่อควบคุมเครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์ ทันทีที่เท้าของผู้ถูกวัดเหยียบบนบันไดขั้นที่ 3 เครื่องจับเวลาอิเล็กทรอนิกส์จะเริ่มจับเวลา และเวลาจะหยุดเมื่อเท้าของผู้วัดเหยียบบนบันไดขั้นที่ 9 เวลาจะถูกบันทึกโดยมีความละเอียดถึง 1/100 วินาที ให้ผู้ถูกวัดทำการวัดคนละ 3 ครั้ง แล้วบันทึกเวลาที่ดียที่สุด เพื่อนำไปใช้คำนวณหาพลังกล้ามเนื้อโดยสูตร

$$P = \frac{W \times D}{t}$$

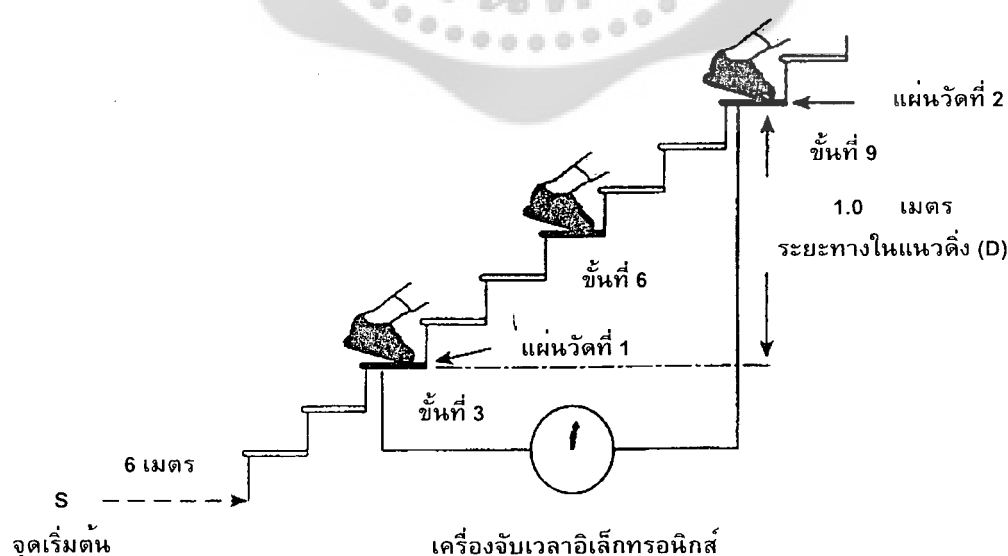
P หมายถึง พลังกล้ามเนื้อ มีหน่วยเป็นกิโลกรัม-เมตร / วินาที (kg-m/s)

W หมายถึง น้ำหนักร่างกายของผู้ถูกวัด มีหน่วยเป็นกิโลกรัม (kg)

D หมายถึง ความสูงของระยะทางในแนวตั้งจากบันไดขั้นที่ 3 ถึงขั้นที่ 9 มีหน่วยเป็นเมตร (m)

t หมายถึง เวลาจากบันไดขั้นที่ 3 ที่มีแผ่นวัดที่ 1 ถึงขั้นที่ 9 ที่มีแผ่นวัดที่ 2 มีหน่วยเป็น

วินาที (s)



ภาพประกอบ 21 เครื่องมือวัดพลังกล้ามเนื้อ (Margaria-Kalamen Power Test)



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	ว่าที่ ร.ต.นิวัฒน์ บุญสม
วันเดือนปีเกิด	14 กันยายน 2516
สถานที่เกิด	อำเภอผักไห่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	157/61 หมู่บ้านทองรัชการ ถ.พระประโทน-บ้านแพ้ว ต.ถนนขาด อ.เมือง จ.นครปฐม 73000
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	อาจารย์ประจำ สำนักกิจการนักศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยคริสเตียน อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2533	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนวัดน้อยนพคุณ
พ.ศ. 2537	วท.บ. (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
พ.ศ. 2544	วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา : การเป็นผู้ฝึกกีฬา) จากมหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

